

ՀԱՍՏԱՏՎԱԾ Է ԳԼԱԴԱՏՄԱՆ ԵՎ ԹԵՍՏԱՎՈՐՄԱՆ ԿԵՆՏՐՈՆԻ  
ԿՈՂՄԻՑ

# ՖԻԶԻԿԱ

2018 թ. պետական ավարտական և միասնական  
քննությունների առաջադրանքների

## Շ Տ Ե Մ Ա Ր Ա Ն

*(Լրամշակված հրատարակություն)*

ՄԱՍ

3



Երևան 2017

ՀՏԳ- 373.1:53  
ԳՄԳ- 74.2+22.3  
Ֆ 524

Հեղ. խումբ՝ Ալավերդյան Ռոմա  
Մելիքյան Գագիկ  
Նինոյան Ժիրայր  
Պետրոսյան Ալֆրեդ  
Ծատուրյան Արամ

Ֆիզիկա: Թեստային առաջադրանքների շտեմարան/  
Ֆ 524 Ռ.Ալավերդյան, Գ. Մելիքյան և ուրիշ.- Եր.: Էդիթ Պրինտ,  
2017. Մաս 3.- 294 էջ:

Սույն շտեմարանի առաջադրանքների հիման վրա կազմվում են պետական ավարտական և միասնական քննությունների թեստերի տարբերակները: Շտեմարանը կազմված է երեք մասից: Երրորդ մասը ներառում է ՀՀ ԿԳ նախարարության կողմից երաշխավորված հանրակրթական դպրոցի ֆիզիկայի ծրագրով նախատեսված բոլոր բաժինները և թեմաները ներկայացնող երեք և չորս պատասխաններ պահանջող 374 առաջադրանք և 277 պնդումների փունջ:

ՀՏԳ- 373.1:53  
ԳՄԳ- 74.2+22.3

ISBN 978-9939-52-810-6

- © Ալավերդյան Ռոմա, Մելիքյան Գագիկ, Նինոյան Ժիրայր, Պետրոսյան Ալֆրեդ, Ծատուրյան Արամ, 2017
- © «Էդիթ Պրինտ» հրատարակչություն, 2017

## ՆԱԽԱԲԱՆ

Ֆիզիկայի շտեմարանում ընդգրկված առաջադրանքների հիման վրա կազմվում են պետական ավարտական և միասնական քննությունների թեստերի տարբերակները: Շտեմարանը կազմված է երեք գրքից: Սույն գիրքը ներառում է երեք և չորս պատասխաններ պահանջող խնդիրներ և «Պնդումների փունջ» կոչվող առաջադրանքներ: Վերջին տիպի առաջադրանքները նորություն են գնահատման գործընթացում և դիմորդներից պահանջում են հատուկ ուշադրություն:

Պնդումների յուրաքանչյուր փունջ որևէ երևույթի, պրոցեսի, իրավիճակի մասին տրվող 6 պնդում է, որոնցից յուրաքանչյուրին դիմորդը կարող է տալ երեք պատասխան՝ «Ճիշտ է», «Միայն է» կամ «Չգիտեմ»: Յուրաքանչյուր պնդման դիմաց ճիշտ նշված «Ճիշտ է» կամ «Միայն է» պատասխանի համար տրվում է մեկական միավոր: Այս առաջադրանքից հնարավոր է վաստակել առավելագույնը 6 միավոր: «Չգիտեմ» պատասխանի համար միավոր չի տրվում: Յուրաքանչյուր սխալ նշված «Ճիշտ է» կամ «Միայն է» պատասխանի համար առաջադրանքին տրվելիք միավորներից հանվում է մեկական միավոր: Եթե տրվող և հանվող միավորների քանակը հավասար է կամ հանվող միավորների թիվը գերազանցում է տրվող միավորների թիվը, ապա առաջադրանքի պատասխանը գնահատվում է 0:

Շտեմարանում առաջադրանքները դասակարգված են ըստ ծրագրի առանձին բաժինների, վերջում բերված են պատասխանները:

Թվաբանական հաշվարկները հեշտացնելու և պատասխանների միարժեքությունն ապահովելու նպատակով որոշ իռացիոնալ թվեր, եռանկյունաչափական ֆունկցիաների արժեքներ և ֆիզիկական հաստատուններ օգտագործված են մոտարկված (օրինակ՝  $\pi^2 = 10$ ,  $\sqrt{2} = 1,4$ ,  $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  Ջվ և այլն):

Խնդիրների լուծումների հաշվարկները կատարելիս, եթե առկա են իռացիոնալ արտահայտություններ, ապա իռացիոնալ թվերի մոտավոր արժեքները (օրինակ՝  $\sqrt{2} = 1,4$ ) պետք է տեղադրել հայտարարի իռացիոնալություներ վերացնելուց հետո (օրինակ՝  $1/\sqrt{2} = \sqrt{2}/2 = 1,4/2 = 0,7$ ): Որևէ ենթաառաջադրանքի հաշվարկները կատարելիս նախորդ ենթաառաջադրանքների թվային արժեքներից օգտվելու դեպքում պետք է օգտագործել ոչ թե նրանց մոտարկված, այլ իռացիոնալ արտահայտությունները (եթե այդպիսիք կան) և հայտարարի իռացիոնալություներ վե-

րացնելուց հետո միայն օգտագործել իռացիոնալ թվերի մոտավոր արժեքները: Բոլոր այն խնդիրներում, որտեղ չկա հատուկ վերապահում, պետք է ընդունել, որ  $\pi = 3,14$ ,  $\sqrt{3} = 1,7$ ,  $\sqrt{2} = 1,4$ , իսկ ֆիզիկական հաստատունների համար անհրաժեշտ է օգտագործել նրանց այն մոտավոր արժեքները, որոնք տրված են ստորև բերված աղյուսակում:

Նախօրոք շնորհակալություն ենք հայտնում բոլոր այն ուսուցիչներին, մասնագետներին, որոնք իրենց դիտողություններով և առաջարկություններով կնպաստեն շտեմարանի բարելավմանը:

	Ֆիզիկական մեծությունը	Մոտավոր թվային արժեքը	Չափայնությունը
1.	Ազատ անկման արագացումը	10	մ/վ <sup>2</sup>
2.	Գրավիտացիոն հաստատունը	$6,7 \cdot 10^{-11}$	Նմ <sup>2</sup> /կգ <sup>2</sup>
3.	Ավոգադրոյի հաստատունը	$6,02 \cdot 10^{23}$	մոլ <sup>-1</sup>
4.	Բոլցմանի հաստատունը	$1,38 \cdot 10^{-23}$	Ջ/Կ
5.	Գազային ունիվերսալ հաստատունը	8,3	Ջ/մոլ·Կ
6.	Լույսի արագությունը վակուումում	$3 \cdot 10^8$	մ/վ
7.	Էլեկտրոնի լիցքի մոդուլը	$1,6 \cdot 10^{-19}$	Կլ
8.	Էլեկտրոնի զանգվածը	$9 \cdot 10^{-31}$	կգ
9.	Պրոտոնի զանգվածը	$1,68 \cdot 10^{-27}$	կգ
10.	Էլեկտրական հաստատունը	$8,85 \cdot 10^{-12}$	Ֆ/մ
11.	Կուլոնի օրենքում համեմատականության գործակիցը	$1/4\pi\epsilon_0 = 9 \cdot 10^9$	Նմ <sup>2</sup> /Կլ <sup>2</sup>
12.	Պլանկի հաստատունը	$6,6 \cdot 10^{-34}$	Ջվ

# I. ՄԵԽԱՆԻԿԱ

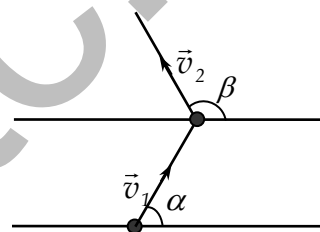
## 1.ԿԻՆԵՄԱՏԻԿԱ

### 1.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

1. Մարզադաշտի շրջանաձև վազքուղու նույն կետից, 10 մ/վ և 15 մ/վ արագություններով, հակառակ ուղղություններով շարժվում են երկու հեծանվորդ: Վազքուղու երկարությունը 400 մ է:

- 1) Շարժումն սկսելուց որքա՞ն ժամանակ անց նրանք առաջին անգամ կհանդիպեն:
- 2) Որքա՞ն ճանապարհի կանցնի առաջին հեծանվորդն այդ ընթացքում:
- 3) Որքա՞ն ճանապարհի կանցնի երկրորդ հեծանվորդն այդ ընթացքում:

2. Մարմինը 5 վայրկյանի ընթացքում  $v_1 = 30$  մ/վ հաստատուն արագությամբ շարժվում է տրված ուղղության նկատմամբ  $\alpha = 60^\circ$  անկյան տակ, այնուհետև նույնքան ժամանակամիջոցում  $v_2 = 50$  մ/վ արագությամբ շարժվում է նույն ուղղության նկատմամբ  $\beta = 120^\circ$  անկյան տակ (նկ. 1):

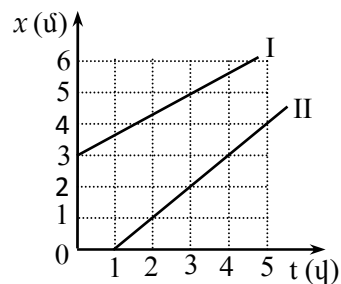


Նկ. 1

- 1) Որքա՞ն է մարմնի տեղափոխության մոդուլը շարժման ամբողջ ժամանակամիջոցում:
- 2) Որքա՞ն է մարմնի միջին արագության մոդուլը շարժման ամբողջ ժամանակամիջոցում:
- 3) Որքա՞ն է մարմնի միջին ճանապարհային արագությունը շարժման ամբողջ ժամանակամիջոցում:

3. Նկ. 2-ում պատկերված են X առանցքով հավասարաչափ շարժվող երկու մարմինների կոորդինատի՝ ժամանակից կախումն արտահայտող գրաֆիկների մի մասը:

- 1) Որքա՞ն է երկրորդ և առաջին մարմինների արագությունների հարաբերությունը: Պատասխանը բազ-



Նկ. 2

մապատկել 10-ով:

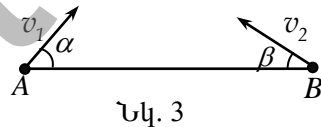
- 2) Ժամանակի ո՞ր պահին մարմինները կհանդիպեն:
  - 3) Որքա՞ն է հանդիպման պահին երկրորդ և առաջին մարմինների անցած ճանապարհների հարաբերությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:
4. **Նավակը գետի մի ափից անցնում է նրան զուգահեռ մյուս ափը՝ վերցնելով ափին ուղղահայաց ուղղություն: Նավակի արագությունը անշարժ ջրում 4 մ/վ է, իսկ ջրի հոսանքի արագությունը՝ 3 մ/վ: Գետի լայնությունը 200 մ է:**
- 1) Որքա՞ն է նավակի արագությունն ափի նկատմամբ:
  - 2) Որքա՞ն ժամանակում նավակը կհատի գետը:
  - 3) Որքա՞ն կտեղափոխվի նավակն ափի ուղղությամբ:
5. **Ուղիղ հոսող գետով երկու բնակավայրերի հեռավորությունը 72 կմ է: Մոտորանավակը, ջրի նկատմամբ շարժվելով միևնույն արագությամբ, հոսանքի ուղղությամբ այդ հեռավորությունն անցնում է 4 ժամում, իսկ հոսանքին հակառակ ուղղությամբ՝ 10 ժամում:**
- 1) Որքա՞ն է մոտորանավակի արագությունը ջրի նկատմամբ: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
  - 2) Որքա՞ն է հոսանքի արագությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
  - 3) Երկու բնակավայրերի միջև հեռավորությունը որքա՞ն ժամանակում կանցնի լաստը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:
6. **300 մ երկարությամբ գնացքն ուղիղ գծով շարժվում է 10 մ/վ արագությամբ, իսկ ռելսերին զուգահեռ մայրուղով ընթացող ավտոմեքենան՝ 15 մ/վ արագությամբ:**
- 1) Որքա՞ն ժամանակում ավտոմեքենան գնացքի վերջից կհասնի սկզբին և, նույն արագությամբ վերադառնալով, կհասնի վերջին: Ավտոմեքենայի շրջադարձի ժամանակն անտեսել:
  - 2) Որքա՞ն ճանապարհ կանցնի գնացքն այդ ընթացքում:
  - 3) Որքա՞ն ճանապարհ կանցնի ավտոմեքենան այդ ընթացքում:
7. **Զինվորների շարասյունը, որի երկարությունը 400 մ է, 5 կմ/ժ արագությամբ շարժվում է ուղիղ ճանապարհով: Շարասյան վերջում գտնվող հրամանատարը հեծանվորդին հանձնարարականով ուղարկում է դեպի շարասյան սկիզբը: Հեծանվորդը, շարժվելով 25 կմ/ժ արագությամբ, կատարում է հանձնարարականը և անմիջապես նույն արագությամբ վերադառնում է ետ:**

- 1) Շարասյան վերջից դուրս գալուց հետո որքա՞ն ժամանակում հեծանվորդը կհասնի շարասյան սկզբին:
- 2) Շարասյան վերջից դուրս գալուց հետո որքա՞ն ժամանակ անց հեծանվորդը շարասյան երկայնքով կգնա և ետ կվերադառնա:
- 3) Որքա՞ն ժամանակում հեծանվորդը կկատարի հանձնարարականը, եթե շարասյունը գտնվի դադարի վիճակում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

**8. Մետրոլի շարժասանդուղը 0,75 մ/վ արագությամբ շարժվում է դեպի վեր:**

- 1) Սանդուղի նկատմամբ մոդուլով ի՞նչ արագությամբ պետք է շարժվի ուղևորը, որպեսզի միշտ գտնվի լուսավորության նույն լամպի մոտ: Պատասխանը բազմապատկել 10<sup>2</sup>-ով:
- 2) Որքա՞ն է այդ դեպքում ուղևորի արագությունը գետնի նկատմամբ:
- 3) Սանդուղի նկատմամբ մոդուլով ի՞նչ արագությամբ պետք է շարժվի ուղևորը, որպեսզի իջնի նույն արագությամբ, ինչ արագությամբ ներքև է շարժվում մյուս շարժասանդուղի վրա կանգնած ուղևորը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

**9. Երկու հեծանվորդներ միաժամանակ դուրս են գալիս A և B կետերից (նկ. 3) և, շարժվելով ուղղաձիծ հավասարաչափ, որոշ ժամանակ անց հանդիպում են միմյանց: A և B կետերի հեռավորությունը 200 մ է,  $\alpha = 60^\circ$ , իսկ հեծանվորդների արագությունների հարաբերությունը՝  $v_2/v_1 = \sqrt{3}$ :**



և, շարժվելով ուղղաձիծ հավասարաչափ, որոշ ժամանակ անց հանդիպում են միմյանց: A և B կետերի հեռավորությունը 200 մ է,  $\alpha = 60^\circ$ , իսկ հեծանվորդների արագությունների հարաբերությունը՝  $v_2/v_1 = \sqrt{3}$ :

- 1) Որքա՞ն է  $\beta$  անկյունը:
- 2) Որքա՞ն ճանապարհ կանցնի A կետից դուրս եկած հեծանվորդը մինչև հանդիպումը:
- 3) Որքա՞ն ճանապարհ կանցնի B կետից դուրս եկած հեծանվորդը մինչև հանդիպումը:

**10. 5 մ/վ սկզբնական արագությամբ ուղղաձիծ հավասարաչափ արագացող շարժում կատարող մարմինն առաջին 2 վայրկյանում անցավ 20 մ ճանապարհ:**

- 1) Որքա՞ն է մարմնի արագացման մոդուլը:
- 2) Որքա՞ն է մարմնի արագությունը շարժման երրորդ վայրկյանի վերջում:

3) Ի՞նչ ճանապարհի անցավ մարմինը երկրորդ վայրկյանի ընթացքում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

11. Մարմինը 20 մ/վ սկզբնական արագությամբ սկսում է վեր սահել թեք հարթությամբ: Մարմնի արագացման մոդուլը 1 մ/վ<sup>2</sup> է:

- 1) Որքա՞ն կլինի մարմնի անցած ճանապարհը մինչ այն պահը, երբ նրա արագությունը հավասարվում է զրոյի:
- 2) Որքա՞ն է մարմնի կատարած տեղափոխության մոդուլը շարժման սկզբից 30 վ անց:
- 3) Որքա՞ն է մարմնի անցած ճանապարհը շարժման սկզբից 30 վ անց:

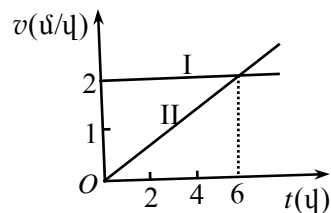
12. A և B կետերից, որոնց հեռավորությունը 80 մ է, միմյանց ընդառաջ շարժվում են երկու մարմին: Առաջին մարմնի սկզբնական արագությունը 2 մ/վ է, իսկ արագացման պրոյեկցիան շարժման ուղղության վրա՝ 0,4 մ/վ<sup>2</sup>: Երկրորդ մարմինը շարժվում է 4 մ/վ հաստատուն արագությամբ:

- 1) Որքա՞ն ժամանակ անց մարմինները կհանդիպեն:
- 2) Որքա՞ն է հանդիպման կետի հեռավորությունը A կետից:
- 3) Որքա՞ն ճանապարհ կանցնի առաջին մարմինն այն ժամանակամիջոցում, որի ընթացքում երկրորդը կհասնի A կետ:

13. Հավասարաչափ դանդաղող շարժում կատարող գնացքի առաջին վագոնն ուղևորի մոտով անցավ 1 վ-ում, իսկ երկրորդը՝ 1,5 վ-ում: Վագոնի երկարությունը 12 մ է: Վագոնների միջև հեռավորություններն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն է գնացքի արագությունն այն պահին, երբ առաջին վագոնի սկիզբը ուղևորի մոտ է: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է գնացքի արագացման մոդուլը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է գնացքի արագությունն այն պահին, երբ երկրորդ վագոնն ամբողջովին անցնում է ուղևորի մոտով: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

14. Երկու մարմին, ժամանակի  $t = 0$  պահին դուրս գալով միևնույն կետից, շարժվում են միևնույն ուղղությամբ: Մարմինների արագության՝ ժամանակից կախումն արտահայտող գրաֆիկները պատկերված են 4-րդ նկարում:



Նկ. 4



- 1) Ժամանակի ո՞ր պահին նրանք կրկին կհանդիպեն:
  - 2) Որքա՞ն ճանապարհ կանցնեն մարմինները մինչև հանդիպումը:
  - 3) Հանդիպման պահին 2-րդ մարմնի արագությունը քանի՞ անգամ է մեծ 1-ինի արագությունից:
15. Երկու մոտոցիկլավար A և B կետերից շարժվում են իրար ընդառաջ: Առաջինը A կետից 72 կմ/ժ սկզբնական արագությամբ բարձրանում է թեք լանջով՝ կատարելով հավասարաչափ դանդաղող շարժում: Երկրորդը 36 կմ/ժ սկզբնական արագությամբ իջնում է նույն լանջով՝ կատարելով հավասարաչափ արագացող շարժում: Մոտոցիկլավարների արագացման մոդուլը նույնն է և հավասար՝ 2 մ/վ<sup>2</sup>: A և B կետերի հեռավորությունը 300 մ է:
- 1) Շարժումն սկսելուց որքա՞ն ժամանակ անց մոտոցիկլավարները կհանդիպեն:
  - 2) A կետից ի՞նչ հեռավորության վրա տեղի կունենա մոտոցիկլավարների հանդիպումը:
  - 3) Որքա՞ն կլինի առաջին մոտոցիկլավարի արագությունը հանդիպման պահին:
16. Երբ 5 մ/վ հաստատուն արագությամբ վազող մարդը հավասարվեց դադարի վիճակում գտնվող հեծանվորդին, վերջինս սկսեց նույն ուղղությամբ շարժվել 0,5 մ/վ<sup>2</sup> արագացմամբ:
- 1) Այդ պահից որքա՞ն ժամանակ անց հեծանվորդը կհասնի մարդուն:
  - 2) Որքա՞ն կլինի հեծանվորդի արագությունը մարդուն հասնելու պահին:
  - 3) Որքա՞ն ճանապարհ կանցնի հեծանվորդն այդ ընթացքում:
17. Թեք հարթությամբ դեպի վեր նետված գնդիկը յուրաքանչյուրը 0,6 մ երկարությամբ առաջին երկու հաջորդական հատվածներն անցնում է 1 վ և 2 վ ժամանակամիջոցներում և շարունակում է շարժվել դեպի վեր: Շարժումը համարել հավասարաչափ դանդաղող:
- 1) Որքա՞ն է գնդիկի սկզբնական արագությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
  - 2) Որքա՞ն է գնդիկի արագացման մոդուլը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
  - 3) Որքա՞ն է գնդիկի միջին արագությունը նշված երկու հարվածներով անցնելու ժամանակամիջոցում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

18. Մարմինն առանց սկզբնական արագության ազատ անկում է կատարում 20 մ բարձրությունից:
- 1) Որքա՞ն է անկման ժամանակը:
  - 2) Որքա՞ն է մարմնի միջին արագությունն ամբողջ ճանապարհին:
  - 3) Որքա՞ն է մարմնի միջին արագությունն անկման վերջին վայրկյանի ընթացքում:
19. Գետնից 40 մ բարձրության վրա գտնվող ուղղաթիռից վայր ընկավ բեռը: Օդի դիմադրությունն անտեսել:
- 1) Որքա՞ն ժամանակ անց բեռը կհասնի գետնին, եթե ուղղաթիռն անշարժ է: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
  - 2) Որքա՞ն ժամանակ անց բեռը կհասնի գետնին, եթե ուղղաթիռը 10 մ/վ արագությամբ բարձրանում է ուղղաձիգ դեպի վեր:
  - 3) Որքա՞ն ժամանակ անց բեռը կհասնի գետնին, եթե ուղղաթիռը 10 մ/վ արագությամբ իջնում է ուղղաձիգ դեպի ներքև:
20. Երկրի մակերևույթից դեպի վեր նետված մարմինը գետնին ընկավ 6 վ անց: Օդի դիմադրությունն անտեսել:
- 1) Որքա՞ն է վերելքի ժամանակը:
  - 2) Որքա՞ն է վերելքի բարձրությունը:
  - 3) Որքա՞ն է մարմնի սկզբնական արագությունը:
21. Առանց սկզբնական արագության ազատ անկում կատարող մարմինը շարժման վերջին վայրկյանում անցավ ամբողջ ճանապարհի 3/4 մասը:
- 1) Որքա՞ն է շարժման ամբողջ ժամանակը:
  - 2) Ի՞նչ բարձրությունից է ընկել մարմինը:
  - 3) Որքա՞ն կլինի մարմնի արագությունը գետնին հարվածելու պահին:
22. 320 մ բարձրությամբ շենքի տանիքից հավասար ընդմիջումներով ընկնում են ջրի կաթիլներ, ընդ որում, առաջին կաթիլը հասնում է գետնին այն պահին, երբ տանիքից պոկվում է հինգերորդը: Օդի դիմադրությունն անտեսել:
- 1) Որքա՞ն է յուրաքանչյուր կաթիլի անկման ժամանակը:
  - 2) Ժամանակի ի՞նչ ընդմիջումներով են տանիքից ընկնում կաթիլները:
  - 3) Որքա՞ն է երրորդ և չորրորդ կաթիլների հեռավորությունն այն պահին, երբ առաջին կաթիլը հասնում է գետնին:

**23. Առաջին մարմինն սկսում է ընկնել 80 մ բարձրությունից: Մեկ վայրկյան անց ավելի փոքր բարձրությունից սկսում է ընկնել երկրորդ մարմինը և գետնին է հասնում առաջինի հետ միաժամանակ: Օդի դիմադրությունն անտեսել:**

- 1) Որքա՞ն է երկրորդ մարմնի անկման ժամանակը:
- 2) Ի՞նչ բարձրությունից է ընկնում երկրորդ մարմինը:
- 3) Որքա՞ն է երկրորդ և առաջին մարմինների արագությունների հարաբերությունը գետնին հասնելու պահին: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

**24. Երկու մարմին միևնույն կետից 10 մ/վ արագությամբ նետում են ուղղահիգ դեպի վեր՝ միմյանցից 0,4 վ ուշացումով: Օդի դիմադրությունն անտեսել:**

- 1) Վերջինը նետելուց հետո որքա՞ն ժամանակ անց մարմինները կհանդիպեն: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Նետման կետից ի՞նչ բարձրության վրա մարմինները կհանդիպեն: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Հանդիպման պահին որքա՞ն է մարմինների արագությունների մոդուլների հարաբերությունը:

**25. Մարմինը 15 մ բարձրությամբ աշտարակի զագաթից հորիզոնական ուղղությամբ նետում են 10 մ/վ արագությամբ: Օդի դիմադրությունն անտեսել:**

- 1) Աշտարակի հիմքից ի՞նչ հեռավորության վրա կընկնի մարմինը:
- 2) Որքա՞ն է մարմնի արագությունը գետնին հասնելու պահին:
- 3) Որքա՞ն է հորիզոնական ուղղության հետ մարմնի արագության կազմած սուր անկյունը գետնին հարվածելու պահին:

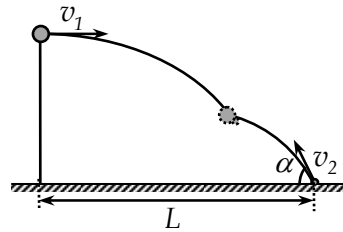
**26. 5 մ բարձրությունից հորիզոնական ուղղությամբ նետված մարմինը գետնին ընկավ հորիզոնական ուղղությամբ 10 մ հեռավորության վրա: Օդի դիմադրությունն անտեսել:**

- 1) Որքա՞ն է թռիչքի տևողությունը:
- 2) Որքա՞ն է մարմնի սկզբնական արագությունը:
- 3) Որքա՞ն է մարմնի արագությունը գետնին հարվածելու պահին:

**27. Մարմինը 40 մ/վ սկզբնական արագությամբ նետում են հորիզոնի նկատմամբ  $30^\circ$  անկյան տակ: Օդի դիմադրությունն անտեսել:**

- 1) Որքա՞ն է մարմնի թռիչքի տևողությունը:
- 2) Որքա՞ն է մարմնի թռիչքի առավելագույն բարձրությունը:
- 3) Որքա՞ն է մարմնի թռիչքի հեռահասությունը:

28. Բնակարանի պատշգամբից հորիզոնական ուղղությամբ 10 մ/վ արագությամբ նետում են գնդակը: Միաժամանակ, շենքի հիմքից 15 մ հեռավորությունից՝ հորիզոնի նկատմամբ  $60^\circ$  անկյան տակ, 20 մ/վ արագությամբ նետում են փոքրիկ քար: Գնդակը և քարը օդում բախվում են, ինչպես պատկերված է նկ. 5-ում: Օդի դիմադրությունն անտեսել:



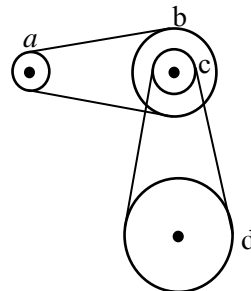
Նկ. 5

- 1) Նետումից որքա՞ն ժամանակ անց կբախվեն գնդակը և քարը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 2) Ի՞նչ բարձրությունից են նետել գնդակը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Քարի նետման կետից հորիզոնական ուղղությամբ ի՞նչ հեռավորության վրա կբախվեն գնդակը և քարը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

29. 20 սմ շառավղով գլանը պտտվում է իր առանցքի շուրջը 20 պտ/ր հաճախությամբ: Գլանի ծնիչով, նրա նկատմամբ 30 սմ/վ արագությամբ շարժվում է մի մարմին: Ընդունել՝  $\pi=3$ :

- 1) Որքա՞ն է մարմնի պտտման գծային արագությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է մարմնի արագությունը պտտման առանցքի նկատմամբ: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է մարմնի կենտրոնաձիգ արագացումը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

30. Շարժումը  $a$  փոկանիվից փոխանցվում է  $d$  փոկանիվին նկ. 6-ում պատկերված երկու փոկավոր փոխանցումների միջոցով:  $a$  փոկանիվի պտտման հաճախությունը  $20 \text{ վ}^{-1}$  է: Անիվների շառավիղները համապատասխանաբար հավասար են՝  $r_a=8$  սմ,  $r_b=32$  սմ,  $r_c=11$  սմ,  $r_d=55$  սմ:

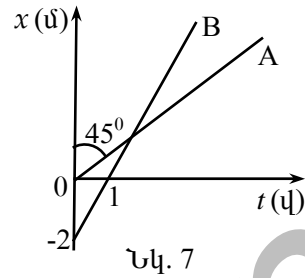


Նկ. 6

- 1) Որքա՞ն է  $b$  փոկանիվի պտտման հաճախությունը:
- 2) Որքա՞ն է  $d$  փոկանիվի պտտման հաճախությունը:
- 3) Որքա՞ն է  $d$  փոկանիվի եզրակետի գծային արագությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:

## 1.2. ՉՈՐՄ ՊԱՏՏԱՄԻԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

31. Նկ. 7-ում պատկերված են X առանցքով շարժվող A և B մարմինների կոորդինատի՝ ժամանակից կախումն արտահայտող գրաֆիկները:

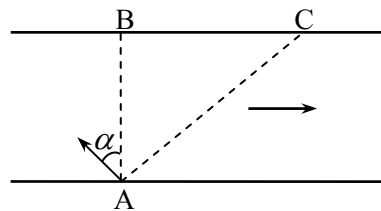


- 1) Որքա՞ն է A մարմնի արագության մոդուլը:
- 2) Որքա՞ն է B մարմնի արագության մոդուլը:
- 3) Ժամանակի հաշվարկման սկզբնական պահից հաշված որքա՞ն ժամանակ անց մարմինները կհանդիպեն:
- 4) Որքա՞ն է մարմինների հանդիպման կետի կոորդինատը:

32. Մարզադաշտի շրջանաձև վազքուղու երկարությունը 400 մ է, ընդ որում դրա կեսը ասֆալտապատ է, իսկ մյուս կեսը ծածկված է ավազով: Երկու մարզիկներ վազքուղու տարբեր ծածկույթների սահմանագծից միաժամանակ սկսում են վազել հակառակ ուղղություններով: Ասֆալտապատ մասում մարզիկները վազում են 8 մ/վ արագությամբ, իսկ ավազով ծածկված մասում՝ 4 մ/վ արագությամբ:

- 1) Շարժման սկզբից որքա՞ն ժամանակ անց տեղի կունենա մարզիկների առաջին հանդիպումը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն ճանապարհ կանցնի սկզբում ասֆալտով շարժվող մարզիկը մինչ առաջին հանդիպումը:
- 3) Շարժման սկզբից որքա՞ն ժամանակ անց մարզիկները կհանդիպեն երկրորդ անգամ:
- 4) Որքա՞ն է երկրորդ հանդիպման կետի հեռավորությունը շարժման սկզբնակետից:

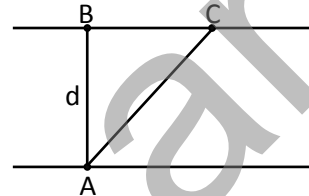
33. Նավակը գետի մի ափի A կետից պետք է հասնի մյուս ափ (նկ. 8): Եթե այն վերցնի ափին ուղղահայաց ուղղություն, ապա շարժումն սկսելուց 10 ր անց կհայտնվի հանդիպակաց ափի C կետում, որը B կետից հեռու է 180 մ-ով (AB-ն ուղղահայաց է ափին): Եթե նավակն ընտրի AB ուղղի նկատմամբ  $\alpha$  անկյուն կազմող ուղղություն, ապա 12,5 ր հետո կհասնի B կետին:



Նկ. 8

- 1) Որքա՞ն է գետի հոսանքի արագությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է նավակի արագությունը ջրի նկատմամբ, եթե այն երկու դեպքում էլ ունի նույն մեծությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է  $\alpha$  անկյան սինուսը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 4) Որքա՞ն է գետի լայնությունը:

34. Երկու լողորդ պետք է 40 մ լայնությամբ գետի մի ափի  $A$  կետից հասնեն մյուս ափի հանդիպակաց  $B$  կետը, ինչպես պատկերված է նկ. 9-ում: Առաջին լողորդը որոշեց ափի նկատմամբ այնպիսի ուղղություն վերցնել, որ մյուս ափը հասնի ամենակարճ  $AB$  ճանապարհով: Երկրորդ լողորդը որոշեց լողալ ափին ուղղահայաց, իսկ գետի հոսանքի ուղղությամբ  $BC$  տեղափոխությունը հետ վերադառնալ ափով քայլելով: Ջրի նկատմամբ լողորդների արագությունը 1 մ/վ է, իսկ ջրի հոսանքի արագությունն ափի նկատմամբ 0,6 մ/վ:



Նկ. 9

- 1) Որքա՞ն ժամանակում առաջին լողորդը կհասնի մյուս ափը:
- 2) Որքա՞ն ժամանակում երկրորդ լողորդը կհասնի մյուս ափը:
- 3) Որքա՞ն է հոսանքով երկրորդ լողորդի  $BC$  տեղափոխությունը:
- 4) Ի՞նչ արագությամբ պետք է երկրորդ լողորդը ափով ետ շարժվի, որպեսզի  $B$  կետը հասնի առաջին լողորդի հետ միաժամանակ: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

35. Երկու մարմինների շարժումն ուղղագիծ ճանապարհին նկարագրվում է  $x_1 = 20 + 0,2t^2$  և  $x_2 = 80 - 4t$  հավասարումներով, որտեղ մեծություններն արտահայտված են ՄՀ-ի համապատասխան միավորներով:

- 1) Ժամանակի հաշվարկման սկզբնական պահից որքա՞ն ժամանակ անց մարմինները կհանդիպեն:
- 2) Որքա՞ն է մարմինների հանդիպման կետի կոորդինատը:
- 3) Որքա՞ն է մարմինների հեռավորությունը ժամանակի հաշվարկման սկզբնական պահից 5 վ անց:
- 4) Որքա՞ն է առաջին մարմնի կոորդինատը, երբ երկրորդ մարմինն անցնում է կոորդինատի հաշվարկման սկզբնակետով:

36. X առանքով շարժվող նյութական կետի կոորդինատը ժամանակից կախված փոխվում է  $x = 2 - 3t + t^2$  օրենքով, որտեղ մեծություններն արտահայտված են ՄՀ-ի համապատասխան միավորներով:

- 1) Որքա՞ն է նյութական կետի արագության պրոյեկցիան ժամանակի 2 վ պահին:
- 2) Ժամանակի  $n$ -ր պահին նյութական կետի արագությունը հավասար կլինի զրոյի: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է նյութական կետի տեղափոխության մոդուլը ժամանակի 0-3 վ միջակայքում:
- 4) Որքա՞ն է նյութական կետի անցած ճանապարհը ժամանակի 0-3 վ միջակայքում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

37. Երկու ավտոմեքենա միաժամանակ դուրս եկան A վայրից և 20 ր հետո հասան B վայրը: Առաջին ավտոմեքենան ճանապարհի առաջին կեսն անցավ 36 կմ/ժ արագությամբ, իսկ երկրորդ կեսը՝ 54 կմ/ժ արագությամբ: Երկրորդ ավտոմեքենան կատարեց առանց սկզբնական արագության հավասարաչափ արագացող շարժում:

- 1) Որքա՞ն է A և B կետերի միջև հեռավորությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-2}$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է երկրորդ ավտոմեքենայի արագացումը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է երկրորդ ավտոմեքենայի արագությունը B վայր հասնելու պահին:
- 4) Շարժումն սկսելուց որքա՞ն ժամանակ անց ավտոմեքենաների արագություններն առաջին անգամ կհավասարվեն:

38. 400 մ/վ արագությամբ թռչող զնդիկը մխրճվում է հողաթմբի մեջ և, անցնելով 20 սմ, կանգ առնում: Գնդիկի շարժումը համարել հավասարաչափ դանդաղող:

- 1) Որքա՞ն է զնդիկի արագացման մոդուլը շարժման ընթացքում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^5$ -ով:
- 2) Որքա՞ն ժամանակ էր զնդիկը շարժվում հողաթմբում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է զնդիկի արագությունը 15 սմ խորության վրա:
- 4) Ի՞նչ խորության վրա զնդիկի արագությունը կփոքրանա 2,5 անգամ: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:

39. Սկզբնական արագությամբ ուղղաձիծ հավասարաչափ արագացող շարժում կատարող մարմինը շարժման երրորդ վայրկյանում անցավ 10 մ ճանապարհ, իսկ չորրորդ վայրկյանում՝ 12 մ ճանապարհ:

- 1) Որքա՞ն է մարմնի արագացումը:
- 2) Որքա՞ն է մարմնի սկզբնական արագությունը:
- 3) Որքա՞ն է մարմնի արագությունը 8-րդ վայրկյանի վերջում:
- 4) Որքա՞ն է առաջին 8 վայրկյանում մարմնի անցած ճանապարհը:

**40. Ուղղաձիծ հավասարաչափ փոփոխական շարժում կատարող մարմինն առաջին 12 մ-ն անցավ 1 վայրկյանում, իսկ հաջորդ 12 մ-ը՝ 2 վայրկյանում:**

- 1) Որքա՞ն է մարմնի սկզբնական արագությունը:
- 2) Որքա՞ն է մարմնի արագացման մոդուլը:
- 3) Որքա՞ն է մարմնի արագությունը երկրորդ տեղամասի վերջում:
- 4) Որքա՞ն ժամանակ անց մարմինը կանգ կառնի: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

**41. Ուղղաձիծ շարժվող մարմինը 8 վայրկյանում անցել է 400 սմ ճանապարհ: Առաջին 4 վայրկյանում այն կատարել է հավասարաչափ դանդաղող շարժում, որից հետո շարժվել է հավասարաչափ՝ 4-րդ վայրկյանի վերջում ունեցած արագությամբ: Շարժման հիմնդրորդ վայրկյանում մարմինն անցել է 40 սմ ճանապարհ:**

- 1) Որքա՞ն է մարմնի արագության նվազագույն արժեքը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է մարմնի սկզբնական արագությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է մարմնի արագացման մոդուլը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 4) Որքա՞ն ճանապարհ է անցել մարմինն առաջին 3 վայրկյանում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

**42. Մարմինը որոշակի սկզբնական արագությամբ տվյալ կետից կատարում է հաստատուն արագացումով ուղղաձիծ շարժում: Նրա արագությունը 5-րդ վայրկյանի վերջում 1,5 մ/վ է, իսկ 6-րդ վայրկյանի վերջում այն կանգ է առնում և շարժվում հակառակ ուղղությամբ:**

- 1) Որքա՞ն է մարմնի արագացման մոդուլը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է մարմնի սկզբնական արագությունը:
- 3) Որքա՞ն ճանապարհ է անցնում մարմինը մինչև կանգ առնելը:
- 4) Ի՞նչ արագություն կունենա մարմինը ելման կետ հասնելիս:



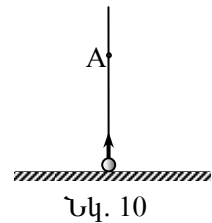
43.  $H = 20$  մ բարձրությունից ուղղահիգ դեպի վեր նետված մարմինը մինչև գետնին հասնելն անցնում է  $3H$  ճանապարհ: Օղի դիմադրությունն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն է գետնից մարմնի ամենամեծ բարձրությունը:
- 2) Որքա՞ն է մարմնի սկզբնական արագությունը:
- 3) Որքա՞ն է մարմնի շարժման ժամանակը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 4) Որքա՞ն է մարմնի արագությունը գետնին հարվածելու պահին:

44. 11,2 մ խորությամբ հորի եզրից քարը 10 մ/վ արագությամբ նետում են ուղղահիգ դեպի վեր: Օղի դիմադրությունն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն ժամանակ անց քարը կհասնի հորի հատակին: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն ճանապարհ կանցնի քարն այդ ընթացքում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է այդ ընթացքում քարի տեղափոխության մոդուլը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 4) Որքա՞ն է քարի արագությունը հորի հատակին հասնելու պահին:

45. Ուղղահիգ դեպի վեր նետված մարմինը 4,2 մ բարձրության վրա գտնվող A կետով անցնում է երկու անգամ (վերելքի և վայրէջքի ժամանակ) 4 վ ընդմիջումով (նկ.10): Օղի դիմադրությունն անտեսել:



- 1) Որքա՞ն է մարմնի արագության մոդուլը A կետում:
- 2) Որքա՞ն է մարմնի սկզբնական արագությունը:
- 3) Որքա՞ն է գնդիկի առավելագույն բարձրությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 4) Որքա՞ն է գնդիկի շարժման ամբողջ ժամանակը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

46. Առաջին մարմինը 20 մ/վ սկզբնական արագությամբ նետում են ուղղահիգ դեպի վեր: Դրանից 2 վ անց նույն նետման կետից, նույն սկզբնական արագությամբ ուղղահիգ դեպի վեր նետում են երկրորդ մարմինը: Օղի դիմադրությունն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն է առաջին մարմնի արագությունը երկրորդ մարմնի նետման պահին:
- 2) Որքա՞ն ճանապարհ է անցնում առաջին մարմինը մինչև երկրորդ մարմինը նետելը:
- 3) Նետման կետից ի՞նչ բարձրության վրա կհանդիպեն մարմինները:

- 4) Ի՞նչ ճանապարհ է անցնում առաջին մարմինը մինչ հանդիպումը:
- 47. Աերոստատը ուղղաձիգ դեպի վեր է բարձրանում 5 մ/վ հաստատուն արագությամբ: Այն պահին, երբ աերոստատը գտնվում է գետնից 10 մ բարձրության վրա, հորիզոնական ուղղությամբ նրա նկատմամբ 5 մ/վ արագությամբ նետում են բեռը: Օդի դիմադրությունն անտեսել:**
- 1) Նետման պահից որքա՞ն ժամանակ անց բեռը կհասնի առավելագույն բարձրության: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
  - 2) Որքա՞ն է բեռի առավելագույն բարձրությունը գետնից: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
  - 3) Որքա՞ն է բեռի շարժման ժամանակը նետման պահից մինչև գետնին հասնելը:
  - 4) Որքա՞ն է հորիզոնական ուղղությամբ բեռի տեղափոխությունը գետնին հասնելու պահին:
- 48. Միևնույն ուղղաձիգի վրա միմյանցից 100 մ հեռավորությամբ  $A$  և  $B$  կետերից միաժամանակ 10 մ/վ արագությամբ նետում են երկու մարմին՝  $A$ -ից դեպի վերև,  $B$ -ից դեպի ներքև:  $A$  կետը գտնվում է գետնից 90 մ բարձրության վրա, իսկ  $B$  կետը  $A$  կետից ավելի բարձր է: Օդի դիմադրությունն անտեսել:**
- 1) Որքա՞ն ժամանակ անց մարմինները կհանդիպեն:
  - 2) Գետնից ի՞նչ բարձրության վրա տեղի կունենա մարմինների հանդիպումը:
  - 3) Հանդիպման պահին որքա՞ն կլինի  $A$  կետից նետված մարմնի արագությունը:
  - 4) Հանդիպման պահին որքա՞ն կլինի  $B$  կետից նետված մարմնի արագությունը:
- 49. 10 մ բարձրությամբ աշտարակից 5 մ/վ արագությամբ միաժամանակ նետում են երկու մարմին՝ առաջինը ուղղաձիգ դեպի վեր, երկրորդը՝ ուղղաձիգ դեպի վար: Օդի դիմադրությունն անտեսել:**
- 1) Որքա՞ն է մարմինների՝ միմյանց նկատմամբ հարաբերական արագության մոդուլը:
  - 2) Որքա՞ն է այն ժամանակամիջոցը, որ բաժանում է մարմինները գետնին հարվածելու պահերը:
  - 3) Որքա՞ն կլինի գետնից առաջին մարմնի առավելագույն բարձրությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10<sup>2</sup>-ով:
  - 4) Գետնից ի՞նչ բարձրության վրա կգտնվի առաջին մարմինն այն պահին, երբ երկրորդը հարվածում է գետնին:

**50. Գնդակը նետում են թեք հարթությունով դեպի վեր: Նետման կետից 0,6 մ հեռավորության վրա գնդակը հայտնվում է երկու անգամ՝ շարժումն սկսելուց 2 վ և 3 վ հետո: Ընդունել, որ երկու ուղղություններով գնդակը շարժվում է միևնույն հաստատուն արագացմամբ:**

- 1) Որքա՞ն գնդակի սկզբնական արագությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է գնդակի արագացումը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է գնդակի առավելագույն հեռավորությունը նետման կետից: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:
- 4) Նետման պահից որքա՞ն ժամանակ անց գնդակը կվերադառնա իր սկզբնական դիրքին:

**51. Որոշ բարձրությունից հորիզոնական ուղղությամբ 9 մ/վ արագությամբ նետված մարմինը 1,2 վ անց գտնվում է A կետում: Օդի դիմադրությունն անտեսել:**

- 1) Որքա՞ն է մարմնի արագությունը A կետում:
- 2) Որքա՞ն է մարմնի արագացումը A կետում:
- 3) Որքա՞ն է մարմնի արագացման պրոյեկցիան A կետում հետագծին տարված շոշափողին ուղղահայաց ուղղության վրա:
- 4) Որքա՞ն է մարմնի հետագծի կորության շառավիղը հետագծի A կետում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

**52. Մարմինը 20 մ/վ արագությամբ հորիզոնական ուղղությամբ նետում են 20 մ բարձրությամբ աշտարակի գագաթից: Օդի դիմադրությունն անտեսել:**

- 1) Որքա՞ն է թռիչքի տևողությունը:
- 2) Որքա՞ն է թռիչքի հեռահասությունը:
- 3) Որքա՞ն է քարի արագությունը գետնին հարվածելու պահին:
- 4) Նետման պահից որքա՞ն ժամանակ անց քարի արագության վեկտորը հորիզոնական ուղղության հետ կկազմի  $45^\circ$  անկյուն:

**53. Հորիզոնի նկատմամբ անկյան տակ նետված մարմնի առավելագույն բարձրությունը 10 մ է, իսկ ամենավերին կետում հետագծի կորության շառավիղը՝ 20 մ: Օդի դիմադրությունն անտեսել:**

- 1) Որքա՞ն է մարմնի սկզբնական արագությունը:
- 2) Հորիզոնի նկատմամբ ի՞նչ անկյան տակ է նետվել մարմինը:
- 3) Որքա՞ն է թռիչքի հեռահասությունը:
- 4) Որքա՞ն է թռիչքի տևողությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

## 2. ԴԻՆԱՄԻԿԱ

### 2.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

54. Կերոսինով լիքը լցված բաքի զանգվածը 24 կգ է, իսկ ջրով լիքը լցված նույն բաքի զանգվածը՝ 29 կգ: Ջրի խտությունը 1000 կգ/մ<sup>3</sup> է, իսկ կերոսինի խտությունը՝ 800 կգ/մ<sup>3</sup>:
- 1) Որքա՞ն է բաքի տարողության ծավալը: Պատասխանը բազմապատկել 10<sup>3</sup>-ով:
  - 2) Որքա՞ն է դատարկ բաքի զանգվածը:
  - 3) Որքա՞ն կլինի բաքի զանգվածը, եթե նրա տարողության կեսը լցնենք ջրով, իսկ մյուս կեսը՝ կերոսինով: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
55. Անոթի և նրա մեջ լրիվ լցված ջրի ընդհանուր զանգվածը 50 գ է: Անոթի մեջ 12 գ զանգվածով մետաղադրամ գցելուց հետո անոթի զանգվածն իր ողջ պարունակությամբ դարձավ 60,5 գ: Ջրի խտությունը 1000 կգ/մ<sup>3</sup> է:
- 1) Որքա՞ն է անոթից թափված ջրի զանգվածը: Պատասխանը բազմապատկել 10<sup>4</sup>-ով:
  - 2) Որքա՞ն է մետաղադրամի ծավալը: Պատասխանը բազմապատկել 10<sup>7</sup>-ով:
  - 3) Որքա՞ն է մետաղադրամի խտությունը:
56. Պողպատե գնդի մեջ կա գնդաձև խոռոչ: Երբ այն լցրին ջրով, նրա միջին խտությունը հավասարվեց 7125 կգ/մ<sup>3</sup> -ի: Պողպատի խտությունը 8000 կգ/մ<sup>3</sup> է, ջրինը՝ 1000 կգ/մ<sup>3</sup>:
- 1) Քանի՞ անգամ է գնդի շառավիղը մեծ խոռոչի շառավիղից:
  - 2) Որքա՞ն պետք է լինի նույն շառավիղով հոծ գնդի խտությունը, որպեսզի այն ունենա նույն զանգվածը, ինչ խոռոչով գնդինն է (առանց ջուր լցնելու):
  - 3) Ի՞նչ խտությամբ նյութով պետք է լցնել խոռոչը, որպեսզի գնդի միջին խտությունը հավասարվի 7500 կգ/մ<sup>3</sup>-ի:
57. Իրար հակառակ ուղղված 14 Ն և 6 Ն ուժերը մարմնին հաղորդում են 2 մ/վ<sup>2</sup> արագացում:
- 1) Որքա՞ն է մարմնի վրա ազդող համագոր ուժի մոդուլը:
  - 2) Որքա՞ն է մարմնի զանգվածը:
  - 3) Ի՞նչ արագացում կհաղորդեն նույն ուժերն այդ մարմնին, եթե նրանք ուղղված լինեն նույն ուղղությամբ:

58.  $\bar{F}_1$  ուժը 2 կգ զանգվածով մարմնին հաղորդում է 2 մ/վ<sup>2</sup> արագացում, իսկ նրան ուղղահայաց  $\bar{F}_2$  ուժը 3 կգ զանգվածով մարմնին՝ 1 մ/վ<sup>2</sup> արագացում:

- 1) Որքա՞ն է  $\bar{F}_1$  ուժի մոդուլը:
- 2) Որքա՞ն է այդ ուժերի գումարի մոդուլը:
- 3) Ինչպիսի՞ արագացում կհաղորդի 4 կգ զանգվածով մարմնին  $\bar{F}_1$  և  $\bar{F}_2$  ուժերի գումարը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

59. 2 կգ զանգվածով մարմինը գտնվում է հորիզոնական հարթության վրա: Մարմնի վրա ազդում է դեպի վեր ուղղված 28 Ն ուժ, որը հորիզոնի հետ կազմում է 30° անկյուն: Շփումն անտեսել:

- 1) Ի՞նչ ուժով է մարմինը ճնշում հարթությանը:
- 2) Ի՞նչ արագացումով է շարժվում մարմինը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Ի՞նչ արագություն ձեռք կբերի մարմինը շարժումն սկսելուց 10 վ հետո:

60. Վերելակը դադարի վիճակից սկսում է շարժվել դեպի վեր՝ կատարելով հավասարաչափ արագացող շարժում: Անցնելով 20 մ ճանապարհ, այն ձեռք է բերում 4 մ/վ արագություն:

- 1) Որքա՞ն է վերելակի արագացումը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է վերելակում գտնվող 80 կգ զանգվածով մարդու կշիռն այդ ընթացքում:
- 3) Քանի՞ անգամ է մարդու կշիռը մեծ նրա ծանրության ուժից: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

61. Հրանոթի փողի լայնական հատույթի մակերեսը 50 սմ<sup>2</sup> է, նրանից դուրս թռչող արկի զանգվածը՝ 6 կգ: Շփման, ինչպես նաև մթնոլորտային ճնշման ուժն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն է վառոդային գազերի կողմից արկի վրա ազդող ճնշման ուժը փողում շարժվելիս, եթե փողում վառոդային գազերի ճնշումը հաստատուն է և հավասար  $1,2 \cdot 10^7$  Պա: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-4}$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է արկի արագացումը փողում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-4}$ -ով:
- 3) Ի՞նչ արագությամբ օժտված կլինի արկը 2 մ երկարությամբ փողից դուրս թռչելիս:

62. Գաղարի վիճակում գտնվող 5 կգ զանգվածով սահնակը սկսում են քաշել հորիզոնական ուղղված 20 Ն ուժով: 5 վ անց սահնակը քաշող ուժը դադարում է: Մահնակի և գետնի հորիզոնական մակերևույթի միջև շփման գործակիցը 0,2 է:

- 1) Որքա՞ն է սահնակի արագացումը քաշող ուժի առկայության դեպքում:
- 2) Որքա՞ն է սահնակի արագացման մոդուլը, քաշող ուժը դադարելուց հետո:
- 3) Որքա՞ն ճանապարհ կանցնի սահնակը շարժման սկզբից մինչև կանգ առնելը:

63. Մարմինը բարձրացնում են թեք հարթությամբ, նրա վրա կիրառելով հորիզոնական ուղղությամբ ուժ, որը երկու անգամ մեծ է մարմնի ծանրության ուժից: Թեք հարթության երկարությունը 5 մ է, իսկ բարձրությունը՝ 3 մ: Մարմնի և թեք հարթության միջև շփման գործակիցը 0,2 է:

- 1) Բանի՞ սնգամ է մարմնի կողմից թեք հարթության վրա ազդող ճնշման ուժը մեծ մարմնի ծանրության ուժից:
- 2) Որքա՞ն է մարմնի վրա ազդող շփման ուժի և ծանրության ուժի հարաբերությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է մարմնի շարժման արագացումը:

64. Մարմինն իջեցնում են թեք հարթության երկայնքով դեպի ներքև, նրա վրա կիրառելով հորիզոնական ուղղությամբ ուժ, որը երկու անգամ փոքր է մարմնի ծանրության ուժից: Թեք հարթության երկարությունը 5 մ է, իսկ բարձրությունը՝ 3 մ: Մարմնի և թեք հարթության միջև շփման գործակիցը 0,8 է:

- 1) Որքա՞ն է մարմնի կողմից թեք հարթության վրա ազդող ճնշման ուժի և մարմնի ծանրության ուժի հարաբերությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է մարմնի վրա ազդող շփման ուժի և մարմնի ծանրության ուժի հարաբերությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է մարմնի արագացումը:

65. Ավտոմեքենան մոդուլով հաստատուն 25 մ/վ արագությամբ շարժվում է ուռուցիկ կամուրջի վրայով, որն իրենից ներկայացնում է 250 մ շառավղով շրջանագծի աղեղ:

- 1) Որքա՞ն է մեքենայի կենտրոնաձիգ արագացումը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

- 2) Ավտոմեքենայի կշիռը նրա ծանրության ուժի  $n^{\circ}$ ր մասն է կազմում, երբ այն անցնում է կամրջի վերին կետով: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Կամրջի վերին կետում ավտոմեքենայի ճնշման ուժը քանի՞ անգամ է մեծ այն ճնշման ուժից, որ նա գործադրում է կամրջի վրա, երբ մեքենան կամրջի կորության կենտրոնին միացնող ուղիղ ուղղաձիգի հետ կազմում է  $60^{\circ}$  անկյուն:

**66. Ռետինե քուղի մի ծայրին ամրացված 50 գ զանգվածով գնդիկը հորիզոնական հարթության վրա կատարում է 20 ռադ/վ անկյունային արագությամբ հավասարաչափ շրջանագծային շարժում: Քուղի մյուս ծայրն ամրացված է հարթությանը: Քուղի սկզբնական երկարությունը 0,4 մ է, կոշտությունը՝ 100 Ն/մ: Համարել, որ քուղի դեֆորմացիան ենթարկվում է Հուկի օրենքին: Շփումն անտեսել:**

- 1) Որքա՞ն է քուղի երկարացումը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է քուղի առաձգականության ուժը:
- 3) Որքա՞ն է քուղի երկարությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

**67. 4 մ/վ սկզբնական արագությամբ շարժվող 5 կգ զանգվածով մարմնի վրա սկսում է ազդել 10 Ն ուժ, որի ուղղությունը ժամանակի ցանկացած պահի ուղղահայաց է այդ պահին ունեցած արագությանը: Ընդունել՝  $\pi = 3$  :**

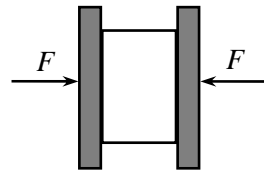
- 1) Որքա՞ն է մարմնի կենտրոնաձիգ արագացումը:
- 2) Որքա՞ն է մարմնի հետագծի կորության շառավիղը:
- 3) 192 մ ճանապարհ անցնելուց հետո որքա՞ն կլինի այդ պահին ունեցած արագության և սկզբնական արագության վեկտորների կազմած անկյունը:

**68. 1 մ երկարությամբ անկշիռ չձգվող թելի ծայրին ամրացված 0,1 կգ զանգվածով գնդիկը թելի մյուս ծայրով անցնող և նրան ուղղահայաց առանցքի շուրջը հավասարաչափ պտտվում է ուղղաձիգ հարթության մեջ: Պտտման առանցքը գտնվում է գետնից 1,8 մ բարձրության վրա: Գնդիկը ներքևի կետով անցնելու պահին թելը խզվում է, և գնդիկն ընկնում է գետնին պտտման առանցքից հորիզոնական ուղղությամբ 4 մ հեռավորության վրա: Օղի դիմադրությունն անտեսել:**

- 1) Որքա՞ն է գնդիկի արագությունը թելը խզվելու պահին:
- 2) Որքա՞ն է գնդիկի արագացումը ներքևի կետով անցնելիս (թելի խզումից անմիջապես առաջ):

3) Որքա՞ն է թելի լարման ուժը խզումից անմիջապես առաջ:

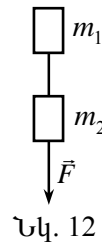
69. Նկ. 11-ում պատկերված 12 կգ զանգվածով մարմինը սեղմված է ուղղահայաց երկու սալերի արանքում: Մալի և մարմնի միջև շփման գործակիցը 0,3 է:



Նկ. 11

- 1) Սալերի կողմից մարմնի վրա ի՞նչ նվազագույն  $F$  ուժի ազդեցության դեպքում մարմինը չի սահի ներքև:
- 2) Ուղղաձիգ դեպի վեր ուղղված ի՞նչ լրացուցիչ ուժ է պետք կիրառել մարմինն անշարժ պահելու համար, եթե սալերի կողմից մարմնի վրա ազդող ճնշման ուժերից յուրաքանչյուրը 50 Ն է:
- 3) Ի՞նչ ուժ պետք է կիրառել մարմնի վրա՝ այն հավասարաչափ դեպի վեր բարձրացնելու համար, եթե սալերի կողմից մարմնի վրա ազդող ճնշման ուժերից յուրաքանչյուրը 50 Ն է:

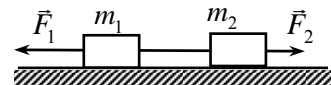
70. Թելով իրար կապված  $m_1 = 2$  կգ և  $m_2 = 4$  կգ զանգվածներով բեռները  $\vec{F}$  ուժի ազդեցությամբ ուղղաձիգ դեպի ներքև են շարժվում  $2g$  արագացմամբ, որտեղ  $g$ -ն ազատ անկման արագացումն է (նկ. 12):



Նկ. 12

- 1) Որքա՞ն է  $F$  ուժը:
- 2) Որքա՞ն է բեռներն իրար միացնող թելի լարման ուժը:
- 3) Որքա՞ն կլինի բեռներն իրար միացնող թելի լարման ուժը, երբ դադարի ազդել  $\vec{F}$  ուժը:

71. Սեղանի հորիզոնական մակերևույթին գտնվում են թելով իրար միացված երկու բեռներ (նկ. 13):  $m_1 = 200$  գ զանգվածով



Նկ. 13

բեռին կիրառված է  $F_1 = 0,6$  Ն ուժ, իսկ  $m_2 = 300$  գ զանգվածով բեռին՝  $F_2 = 0,1$  Ն

ուժ: Բեռների և սեղանի մակերևույթի միջև շփումն անտեսել:

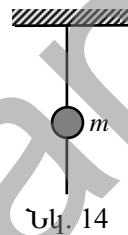
- 1) Որքա՞ն է բեռների արագացումը:
- 2) Որքա՞ն է բեռներն իրար միացնող թելի լարման ուժը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն կլինի բեռներն իրար միացնող թելի լարման ուժը, եթե  $F_1 = 0,1$  Ն,  $F_2 = 0,6$  Ն: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:



72. Հորիզոնական հենարանին դրված 1 կգ զանգվածով մարմնի վրա հորիզոնական ուղղությամբ սկսում է ազդել  $\vec{F}$  ուժը: Շփման գործակիցը մարմնի և հարթության միջև 0,2 է:

- 1) Որքա՞ն է մարմնի արագացումը, եթե  $F = 0,5$  Ն:
- 2) Որքա՞ն է մարմնի արագացումը, եթե  $F = 2$  Ն:
- 3) Որքա՞ն է մարմնի արագացումը, եթե  $F = 2,5$  Ն: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

73. 10 գ զանգվածով հուլունքը անկշիռ թելով սահում է ուղղաձիգ դեպի ներքև (նկ. 14): Հուլունքի և թելի միջև շփման ուժը 0,05 Ն է:



- 1) Որքա՞ն է հուլունքի արագացումը:
- 2) Որքա՞ն է թելի լարման ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Որքա՞ն պետք է լինի շփման ուժը, որպեսզի հուլունքը թելով չսահի: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

74. Ավտոմեքենան, հնարավոր առավելագույն արագացմամբ պոկվելով տեղից, 5 վ-ում ձեռք է բերում 72 կմ/ժ արագություն:

- 1) Որքա՞ն է սահքի շփման գործակիցը ավտոմեքենայի անիվների և ճանապարհի միջև: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է այրալիսի արագություն ունեցող ավտոմեքենայի արգելակման ճանապարհը:
- 3) Որքա՞ն է այրալիսի արագությամբ շարժվող ավտոմեքենայի արգելակման ժամանակը:

75. 50 կգ զանգվածով բեռը 5 մ երկարությամբ և 3 մ բարձրությամբ թեք հարթությամբ հավասարաչափ բարձրացնում են, այն քաշելով թեք հարթության երկայնքով ուղղված պարանով: Շփման գործակիցը բեռի և թեք հարթության միջև 0,3 է:

- 1) Որքա՞ն է բեռի կողմից թեք հարթության վրա ազդող ճնշման ուժը:
- 2) Որքա՞ն է բեռի վրա ազդող սահքի շփման ուժը:
- 3) Որքա՞ն է պարանի լարման ուժը, բեռը հավասարաչափ վեր քաշելիս:

76.  $m = 2$  կգ զանգվածով մարմինը թեք հարթությամբ հավասարաչափ բարձրացնում է, երբ նրա վրա կիրառում են թեք հարթությանը զուգահեռ  $F = 20$  Ն ուժ: Ազատ թողնելիս մարմինը թեք հարթությամբ հավասարաչափ իջնում է ներքև:

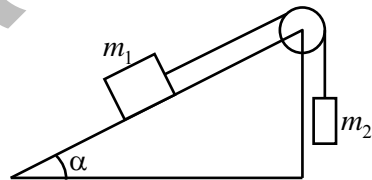
- 1) Քանի՞ աստիճան է հորիզոնի հետ թեք հարթության կազմած անկյունը:
- 2) Որքա՞ն է թեք հարթությամբ սահելիս մարմնի վրա ազդող շփման ուժը:
- 3) Որքա՞ն պետք է լինի  $F$  ուժի արժեքը, որպեսզի մարմինը թեք հարթությամբ վեր բարձրանա  $2 \text{ մ/վ}^2$  արագացմամբ:

77. 1 կգ զանգվածով չորսույն հավասարաչափ վեր են բարձրացնում թեք հարթությամբ՝ նրան անբացված զսպանակը ձգելով թեք հարթությանը զուգահեռ ուժով: Չսպանակի կոշտությունը  $200 \text{ Ն/մ}$  է, չորսույի և թեք հարթության միջև շփման գործակիցը՝  $0,2$ : Հորիզոնի հետ հարթության անկյունը  $60^\circ$  է:

- 1) Որքա՞ն է չորսույի վրա ազդող սահքի շփման ուժը:
- 2) Որքա՞ն է զսպանակի երկարացումը, չորսույն թեք հարթությամբ հավասարաչափ վեր բարձրացնելիս: Պատասխանը բազմապատկել  $10^4$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է զսպանակի նվազագույն երկարացումը, որի դեպքում չորսույն թեք հարթության վրա գտնվում է դադարի վիճակում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^4$ -ով:

78. Նկ. 15-ում պատկերված համակարգում  $m_1 = 2 \text{ կգ}$ ,  $m_2 = 0,9 \text{ կգ}$ ,  $\alpha = 30^\circ$ : Շփման գործակիցը՝  $\mu = 0,1$ :

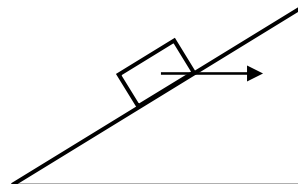
Համակարգը գտնվում է դադարի վիճակում: Թելի, ճախարակի զանգվածները, շփումը ճախարակի առանցքում անտեսել:



Նկ. 15

- 1) Որքա՞ն է թելի լարման ուժը:
- 2) Որքա՞ն է շփման ուժը:
- 3) Որքա՞ն է  $m_2$  զանգվածի առավելագույն արժեքը, որի դեպքում համակարգը դեռևս գտնվում է դադարի վիճակում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

79. 5 մ երկարությամբ և 3 մ բարձրությամբ թեք հարթության վրա գտնվող 5 կգ զանգվածով մարմնի վրա հորիզոնական ուղղությամբ ազդում է  $300 \text{ Ն}$  ուժ (նկ. 16): Մարմնի և թեք հարթության միջև շփման գործակիցը  $0,2$  է:

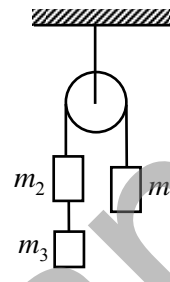


Նկ. 16

- 1) Որքա՞ն է մարմնի կողմից թեք հարթության վրա ազդող ճնշման ուժը:

- 2) Որքա՞ն է մարմնի վրա ազդող սահքի շփման ուժը:
- 3) Որքա՞ն է մարմնի արագացումը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

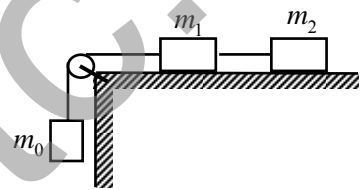
80. Նկ. 17-ում պատկերված համակարգում  $m_1 = 6$  կգ,  $m_2 = 3$  կգ,  $m_3 = 1$  կգ: Թելերի և ճախարակի զանգվածները, շփումը ճախարակի առանցքում անտեսել:



Նկ. 17

- 1) Որքա՞ն է բեռների արագացումը:
- 2) Որքա՞ն է  $m_1$  և  $m_2$  զանգվածներով բեռներն իրար միացնող թելի լարման ուժը:
- 3) Որքա՞ն է  $m_2$  և  $m_3$  զանգվածներով բեռներն իրար միացնող թելի լարման ուժը:

81. Նկ. 18-ում պատկերված համակարգում  $m_0 = m_1 = 1$  կգ, իսկ  $m_2 = 3$  կգ:

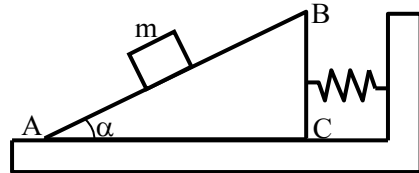


Նկ. 18

Հորիզոնական սեղանի և բեռների միջև շփման գործակիցը 0,1 է: Թելերի և ճախարակի զանգվածները, շփումը ճախարակի առանցքում անտեսել:

- 1) Որքա՞ն է բեռների շարժման արագացումը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է  $m_0$  և  $m_1$  զանգվածներով բեռներն իրար միացնող թելի լարման ուժը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է  $m_1$  և  $m_2$  զանգվածներով բեռներն իրար միացնող թելի լարման ուժը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

82. Նկ. 19-ում պատկերված  $AB = 1$  մ երկարությամբ և  $BC = 0,6$  մ բարձրությամբ սեպի գագաթից առանց շփման սահում է  $m = 1$  կգ զանգվածով մարմինը: Սեպը

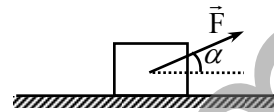


Նկ. 19

$k = 200$  Ն/մ կոշտությամբ գապանակով միացված է ուղղաձիգ պատին և ողորկ հորիզոնական մակերևույթի վրա գտնվում է դադարի վիճակում:

- 1) Որքա՞ն է մարմնի կողմից սեպի վրա ազդող ճնշման ուժը:
- 2) Որքա՞ն է մարմնի կողմից սեպի վրա հորիզոնական ուղղությամբ ազդող ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է զսպանակի դեֆորմացիայի մեծությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:

83. Հորիզոնի նկատմամբ  $30^\circ$  անկյան տակ ազդող  $20 \text{ Ն}$  ուժի ազդեցությամբ  $3 \text{ կգ}$  զանգվածով չորսուկ հորիզոնական հարթության վրա շարժվում է ուղղաճիծ հավասարաչափ (նկ. 20):



Նկ. 20

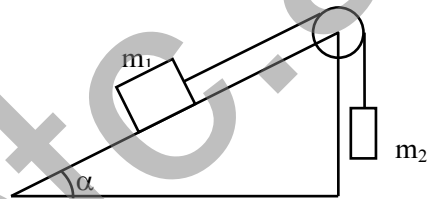
- 1) Որքա՞ն է հարթության կողմից չորսուկի վրա ազդող շփման ուժը:
- 2) Որքա՞ն է հարթության կողմից չորսուկի վրա ազդող հակազդեցության ուժը:
- 3) Որքա՞ն է չորսուկի և հարթության միջև շփման գործակիցը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

## 2.2. ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

84. 6 կգ զանգվածով և 12 մ երկարությամբ չճգվող պարանի ծայրերին ամրացված են 2 կգ և 12 կգ զանգվածներով բեռներ: Պարանը զգված է անշարժ ճախարակի վրայով: Ժամանակի ինչ-որ պահի մեծ զանգվածով բեռը գտնվում էր ճախարակից 8 մ ներքև: Ճախարակի զանգվածը և չափերը, ինչպես նաև դիմադրության ուժերն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն է այդ պահին բեռների շարժման արագացման մոդուլը:
- 2) Որքա՞ն է այդ պահին պարանի լարման ուժը ճախարակի հետ շոշափման կետում:
- 3) Որքա՞ն է այդ պահին ճախարակի առանցքի վրա ազդող ճնշման ուժը:
- 4) Որքա՞ն է այդ պահին լարման ուժը պարանի կենտրոնում:

85. Թեք հարթության վրա գտնվող  $m_1=1$  կգ զանգվածով մարմինը միացված է անշարժ ճախարակի վրայով զգված թելին, որի մյուս ծայրից կախված է  $m_2=0,25$  կգ զանգվածով բեռը (նկ. 21):

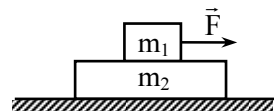


Նկ. 21

Սահքի շփման գործակիցը 0,25 է: Թեք հարթության երկարությունը 1 մ է, իսկ բարձրությունը՝ 0,6 մ: Ճախարակի և թելի զանգվածները, ինչպես նաև շփումը ճախարակի առանցքում անտեսել:

- 1) Որքա՞ն է մարմնի վրա ազդող շփման ուժը:
- 2) Որքա՞ն է մարմինների շարժման արագացումը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է թելի լարման ուժը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 4) Որքա՞ն է ճախարակի առանցքի վրա ազդող ուժը: Ընդունել՝  $\sqrt{3,2} = 1,8$ : Պատասխանը բազմապատկել 10<sup>2</sup>-ով:

86. Իրար վրա դրված  $m_1=1$  կգ և  $m_2=2$  կգ զանգվածներով մարմինները գտնվում են հորիզոնական հարթության վրա (նկ. 22):  $m_1$  զանգվածով մարմնի վրա հորիզոնական ուղղությամբ ազդում է 5 Ն ուժ: Մարմինների միջև շփման գործակիցը 0,4 է, իսկ ներքևի մարմնի և հարթության միջև՝ 0,1:

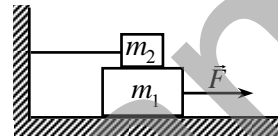


Նկ. 22

- 1) Որքա՞ն է վերևի մարմնի վրա ազդող սահքի շփման ուժը:

- 2) Որքա՞ն է ներքևի մարմնի վրա հորիզոնական հարթության կողմից ազդող սահքի շփման ուժը:
- 3) Որքա՞ն է վերևի մարմնի արագացումը հարթության հետ կապված հաշվարկման համակարգում:
- 4) Որքա՞ն է ներքևի մարմնի արագացումը հարթության հետ կապված հաշվարկման համակարգում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

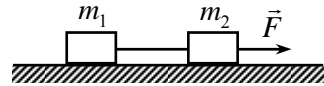
87. Իրար վրա դրված  $m_1 = 2$  կգ և  $m_2 = 1$  կգ զանգվածներով չորսուները գտնվում են հորիզոնական հարթության վրա (նկ. 23): Վերևի չորսուն թելով ամրացված է ուղղաձիգ պատին: Չորսուների միջև, ինչպես նաև ներքևի չորսուի ու հորիզոնական հարթության միջև շփման գործակիցը 0,2 է:



Նկ. 23

- 1) Որքա՞ն է  $m_2$  զանգվածով մարմնի վրա ազդող շփման ուժը,  $m_1$  զանգվածով մարմնինը շարժվելիս:
  - 2) Որքա՞ն է հատակի կողմից  $m_1$  զանգվածով մարմնի վրա ազդող շփման ուժը, վերջինիս շարժման ժամանակ:
  - 3) Ի՞նչ մեծությամբ  $F$  ուժով պետք է ազդել  $m_1$  զանգվածով մարմնի վրա, որպեսզի այն շարժվի հավասարաչափ:
  - 4) Որքա՞ն է այդ դեպքում  $m_2$  զանգվածով մարմնինը ուղղաձիգ պատին միացնող թելի լարման ուժը:
88. 0,5 տերկարությամբ անկշիռ ձողի ծայրին ամրացված է 0,4 կգ զանգվածով գնդիկ: Չողը 4 ռադ/վ անկյունային արագությամբ հավասարաչափ պտտվում է ուղղաձիգ հարթության մեջ, նրա ազատ ծայրով անցնող և նրան ուղղահայաց առանցքի շուրջը:
- 1) Որքա՞ն է գնդիկի շարժման կենտրոնաձիգ արագացումը:
  - 2) Որքա՞ն է ձողի առաձգականության ուժը, երբ գնդիկն անցնում է հետագծի ստորին կետով: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
  - 3) Որքա՞ն է ձողի առաձգականության ուժը, երբ գնդիկն անցնում է հետագծի վերին կետով: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
  - 4) Որքա՞ն է ձողի առաձգականության ուժը, երբ ձողը ստորին դիրքից ուղղաձիգի նկատմամբ շեղված է  $60^\circ$  -ով: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

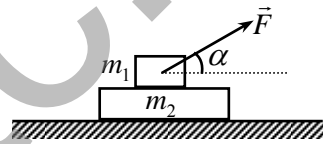
89. Նկ. 24-ում պատկերված հորիզոնական սեղանի վրա գտնվող  $m_1 = 4$  կգ և  $m_2 = 2$  կգ զանգվածներով չորսուներն իրար միացված են թելով, որը դիմանում է առավելագույնը 20 Ն լարման ուժի: Շփման գործակիցը սեղանի և չորսուների մակերևույթների միջև 0,4 է:



Նկ. 24

- 1) Հորիզոնական ուղղված ի՞նչ առավելագույն ուժով պետք է ձգել  $m_2$  զանգվածով մարմինը, որպեսզի թելը չկտրվի:
- 2) Որքա՞ն է այդ դեպքում համակարգի շարժման արագացումը:
- 3) Որքա՞ն է այդ առավելագույն ուժի արժեքը, եթե այն հակառակ ուղղությամբ կիրառվում է  $m_1$  զանգվածով մարմնի վրա:
- 4) Որքա՞ն է այդ առավելագույն ուժի արժեքը, եթե այն կիրառվում է  $m_1$  զանգվածով մարմնի վրա, իսկ թելը դիմանում է 10 Ն ուժի:

90.  $m_1 = 1$  կգ և  $m_2 = 2$  կգ զանգվածներով չորսուները գտնվում են հորիզոնական սեղանի վրա, ինչպես պատկերված է նկ. 25-ում:  $m_1$  զանգվածով չորսուի վրա կիրառված է հորիզոնի նկատմամբ  $\alpha = 30^\circ$  անկյան տակ ազդող  $F = 8$  Ն ուժ: Չորսուների միջև շփման գործակիցը՝  $\mu_1 = 0,5$ , իսկ  $m_2$  զանգվածով չորսուի և սեղանի միջև՝  $\mu_2 = 0,1$ :



Նկ. 25

- 1) Որքա՞ն է  $m_1$  զանգվածով չորսուի վրա ազդող շփման ուժը:
- 2) Որքա՞ն է  $m_1$  զանգվածով չորսուի արագացումը հարթության նկատմամբ: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է  $m_2$  զանգվածով չորսուի վրա սեղանի հակազդեցության ուժը:
- 4) Որքա՞ն է  $m_2$  զանգվածով չորսուի արագացումը հարթության նկատմամբ: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

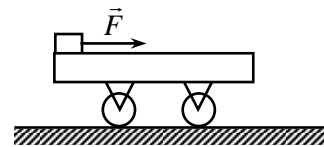
91. Յուրաքանչյուրը 1 կգ զանգվածով երկու չորսուները իրար միացված են թելով: Չորսուները շարժվում են հորիզոնի հետ  $30^\circ$  անկյուն կազմող թեք հարթությունով: Թեք հարթության հետ վերևի չորսուի շփման գործակիցը 0,4 է, իսկ ներքևի չորսուինը՝ 0,2:

- 1) Որքա՞ն է չորսուների շարժման արագացումը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է թելի լարման ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Ի՞նչ արագացմամբ կշարժվի ներքևի չորսուն, եթե նրանց միացնող թելը կտրվի: Պատասխանը բազմապատկել  $10$ -ով:
- 4) Ի՞նչ արագացմամբ կշարժվի վերևի չորսուն, եթե նրանց միացնող թելը կտրվի: Պատասխանը բազմապատկել  $10$ -ով:

**92. Մարմինն թեք հարթության երկայնքով հաղորդում են դեպի վեր ուղղված  $8,4$  մ/վ արագություն: Հորիզոնի հետ թեք հարթության կազմած անկյունը  $45^\circ$  է, մարմնի և թեք հարթության միջև շփման գործակիցը՝  $0,2$ : Օղի դիմադրությունն անտեսել:**

- 1) Որքա՞ն ժամանակից հետո մարմնի արագությունը կլինի զրո:
- 2) Որքա՞ն ճանապարհ կանցնի մարմինը վեր բարձրանալիս: Պատասխանը բազմապատկել  $10$ -ով:
- 3) Վեր նետելուց հետո որքա՞ն ժամանակ անց մարմնի արագությունը նորից կլինի  $8,4$  մ/վ: Պատասխանը բազմապատկել  $10$ -ով:
- 4) Վեր նետելուց հետո որքա՞ն ճանապարհ կանցնի մարմինը մինչև նրա արագությունը նորից հավասարվի  $8,4$  մ/վ-ի: Պատասխանը բազմապատկել  $10$ -ով:

**93.  $40$  գ զանգվածով և  $20$  սմ երկարությամբ սայլակը նկ. 26-ում պատկերված հորիզոնական հարթության վրա կարող է շարժվել առանց դիմադրության: Սայլակի մի ծայրին դրված  $6$  գ զանգվածով փոքրիկ չորսուի վրա ազդում է հորիզոնական ուղղված  $7,5 \cdot 10^{-3}$  Ն ուժ: Սայլակի և չորսուի միջև շփման գործակիցը  $0,1$  է: Չորսուի չափերն անտեսել:**

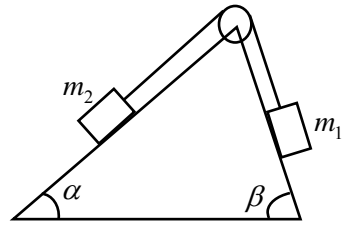


Նկ. 26

- 1) Որքա՞ն է չորսուի կողմից սայլակի վրա ազդող շփման ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է չորսուի շարժման արագացումը հարթության նկատմամբ: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է սայլակի շարժման արագացումը հարթության նկատմամբ: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 4) Որքա՞ն ժամանակ անց չորսուն կընկնի սայլակի վրայից:



94. Նկ. 27-ում պատկերված ճախարակն ամրացված է հորիզոնի հետ  $\alpha = 30^\circ$  և  $\beta = 60^\circ$  անկյուններ կազմող թեք հարթությունների զագաթին: Գնացված են  $m_1 = m_2 = 1$  կգ զանգվածներով բեռներ:  $m_1$  զանգվածով բեռի համար

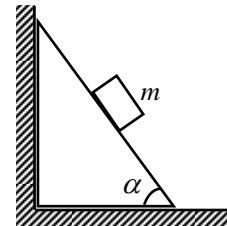


Նկ. 27

շփման գործակիցը 0,1 է, իսկ  $m_2$  զանգվածով բեռի համար՝ 0,2: Գնացված են  $m_1$  և  $m_2$  զանգվածները, շփումը ճախարակի առանցքում անտեսել:

- 1) Որքա՞ն է  $m_1$  զանգվածով բեռի վրա ազդող շփման ուժը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է բեռների շարժման արագացումը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է թելի լարման ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 4) Որքա՞ն է թելերի կողմից ճախարակի վրա ազդող համագոր ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

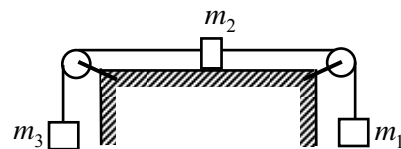
95. 2 կգ զանգվածով մարմինը սահում է  $60^\circ$  հիմքի անկյուն ունեցող սեպի մակերևույթով (նկ. 28): Մարմնի և սեպի մակերևույթի միջև շփման գործակիցը 0,5 է: Սեպի և հատակի միջև շփումը բացակայում է:



Նկ. 28

- 1) Որքա՞ն է մարմնի ճնշման ուժը սեպի մակերևույթին:
- 2) Որքա՞ն է մարմնի վրա ազդող շփման ուժը:
- 3) Որքա՞ն է մարմնի արագացումը:
- 4) Որքա՞ն է սեպի կողմից ուղղահիվ գլխի վրա ազդող ուժը:

96.  $m_2 = 2$  կգ զանգվածով չորսուն  $m_1 = 3$  կգ և  $m_3 = 1$  կգ զանգվածներով բեռների ազդեցությամբ սահում է հորիզոնական սեղանի վրայով (նկ. 29): Չորսուի և սեղանի միջև շփման գործակիցը՝  $\mu = 0,4$ : Թելերի և ճախարակ-

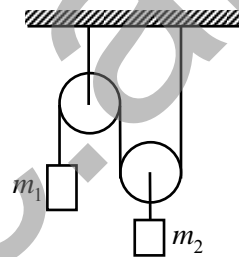


Նկ. 29

**ների զանգվածները, շփումը ճախարակների առանցքներում, չորսուի չափերն անտեսել:**

- 1) Որքա՞ն է բեռների շարժման արագացումը:
- 2) Որքա՞ն է  $m_1$  և  $m_2$  զանգվածներով մարմիններն իրար միացնող թելի լարման ուժը:
- 3) Որքա՞ն է  $m_2$  և  $m_3$  զանգվածներով մարմիններն իրար միացնող թելի լարման ուժը:
- 4) Շարժումը սկսելով սեղանի մի ծայրից՝  $m_2$  զանգվածով մարմինը որքա՞ն ժամանակում կհասնի մյուս ծայրին, եթե սեղանի երկարությունը 4 մ է:

**97. Նկ. 30-ում պատկերված համակարգում  $m_1 = 6$  կգ, իսկ  $m_2 = 1$  կգ: Ճախարակների և թելերի զանգվածները, շփումը ճախարակի առանցքում անտեսել:**



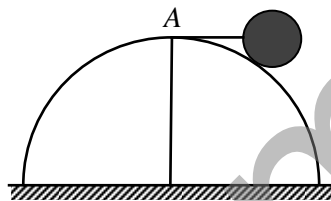
Նկ. 30

- 1) Որքա՞ն է  $m_1$  զանգվածով բեռի արագացումը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է  $m_2$  զանգվածով բեռի արագացումը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է  $m_2$  զանգվածով բեռը շարժական ճախարակին միացնող թելի լարման ուժը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 4) Որքա՞ն է անշարժ ճախարակն առաստաղին միացնող թելի լարման ուժը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

### 3. ՄՏՄՏԻԿԱ

#### 3.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

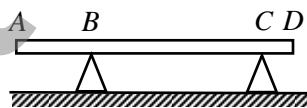
98. Նկ. 31-ում պատկերված  $R = 40$  սմ շառավղով կիսագնդի վերին  $A$  կետում կապված անկշիռ թելի օգնությամբ  $m = 0,2$  կգ զանգվածով և  $r = 10$  սմ շառավղով գունդը գտնվում է դադարի վիճակում: Թելը հորիզոնական դիրքում է: Ըփումն անտեսել:



Նկ. 31

- 1) Որքա՞ն է ուղղաձիգի հետ կիսագնդի և գնդի կենտրոնները միացնող ուղղի կազմած անկյան կոսինուսը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է գնդի վրա կիսագնդի հակազդեցության ուժը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է թելի լարման ուժը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

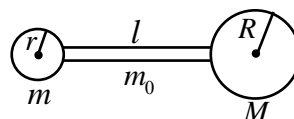
99. 30 կգ զանգվածով տախտակը հրիզոնական դիրքով գտնվում է  $B$  և  $C$  հենարանների վրա (նկ. 32) այնպես, որ  $CD:AB:BC=1:3:6$ :



Նկ. 32

- 1) Որքա՞ն է տախտակի ճնշման ուժը  $B$  հենարանի վրա:
- 2) Որքա՞ն է տախտակի ճնշման ուժը  $C$  հենարանի վրա:
- 3) Առավելագույնը որքա՞ն զանգվածով մարդ կարող է կանգնել տախտակի  $D$  ծայրին, որպեսզի  $A$  ծայրը չբարձրանա:

100.  $m = 1$  կգ և  $M = 2$  կգ զանգվածներով համասեռ գնդերն իրար միացված են  $m_0 = 3$  կգ զանգվածով համասեռ ձողով (նկ.



Նկ. 33

33): Մեծ գնդի շառավիղը՝  $R = 12$  սմ, փոքր գնդինը՝  $r = 6$  սմ, իսկ ձողի երկարությունը՝  $l = 18$  սմ: Գնդերի կենտրոնները գտնվում են ձողի առանցքի վրա:

- 1) Մեծ գնդի կենտրոնից ի՞նչ հեռավորության վրա է գտնվում համակարգի ծանրության կենտրոնը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:

- 2) Մեծ գնդի կենտրոնից ի՞նչ հեռավորության վրա կգտնվի համակարգի ծանրության կենտրոնը, եթե փոքր գունդը բացակայի: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:
- 3) Փոքր գնդի կենտրոնից ի՞նչ հեռավորության վրա կգտնվի համակարգի ծանրության կենտրոնը, եթե մեծ գունդը բացակայի: Պատասխանը բազմապատկել  $10^4$ -ով:

**101. 4 մ երկարությամբ սանդուղքը հենված է ուղղահիվ պատին այնպես, որ հատակի հետ կազմում է  $45^\circ$  անկյուն: 80 կգ զանգվածով մարդը սանդուղքով բարձրացել է այնքան, որ հատակի հետ սանդուղքի դադարի շփման ուժն ընդունել է իր առավելագույն՝ 200 Ն արժեքը: Սանդուղքի զանգվածը, ինչպես նաև շփումը սանդուղքի և պատի միջև անտեսել:**

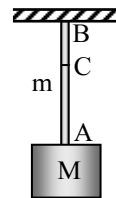
- 1) Որքա՞ն է սանդուղքի վրա պատի հակազդեցության ուժը:
- 2) Որքա՞ն է սանդուղքի վրա հատակի հակազդեցության ուժը:
- 3) Որքա՞ն է մարդու բարձրությունը հատակից: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

**102. 12 կգ զանգվածով սանդուղքը հենված է պատին: Այն հատակի հետ կազմում է այնպիսի նվազագույն սուր անկյուն, որ դեռևս պահպանում է հավասարակշռությունը: Պատի և սանդուղքի միջև շփման գործակիցը՝  $\mu_2 = 0,4$ , իսկ հատակի և աստիճանի միջև՝  $\mu_1 = 0,5$ :**

- 1) Որքա՞ն է սանդուղքի վրա գետնի հակազդեցության ուժը:
- 2) Որքա՞ն է սանդուղքի վրա պատի հակազդեցության ուժը:
- 3) Որքա՞ն է հատակի հետ սանդուղքի կազմած նվազագույն անկյան տանգենսը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

**103.  $m = 10$  կգ զանգվածով և  $l = 0,5$  մ երկարությամբ համասեռ զլանաձև բարակ ձողին ամրացված է  $M = 20$  կգ զանգվածով բեռ (նկ. 34):**

- 1) Որքա՞ն է բեռի հետ միացման A կետում ձողի առաձգականության ուժը:
- 2) Որքա՞ն է կախման B կետում ձողի առաձգականության ուժը:
- 3) Որքա՞ն է կախման B կետից 0,2 մ ներքև գտնվող C կետում ձողի առաձգականության ուժը:

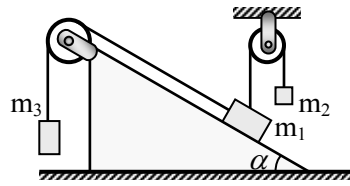


Նկ. 34

104.  $m_1, m_2, m_3$  զանգվածներով բեռների

համակարգը գտնվում է հավասարակշռության վիճակում (նկ. 35): Հորիզոնի նկատմամբ թեք հարթության կազմած անկյունը՝  $\alpha = 30^\circ$  է,  $m_1 = 1$

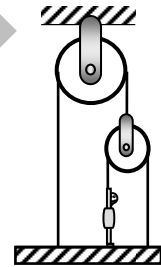
կգ,  $m_2 = 0,5$  կգ: Թելերի զանգվածները և շփման ուժերն անտեսել:



Նկ. 35

- 1) Որքա՞ն է  $m_2$  բեռը պահող թելի լարման ուժը:
- 2) Որքա՞ն է  $m_3$  բեռի զանգվածը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Ի՞նչ ուժով է ճնշում  $m_1$  զանգվածով բեռը թեք հարթության վրա: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

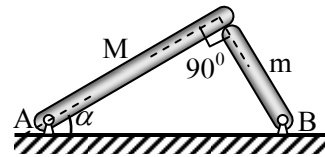
105. 60 կգ զանգվածով մարդը կանգնած է անկշիռ տախտակի վրա և ձգում է շարժական ճախարակի վրա զգված թելից այնպես, որ համակարգը գտնվում է հավասարակշռության վիճակում (նկ. 36): Շփումը, թելերի ու ճախարակների զանգվածներն անտեսել:



Նկ. 36

- 1) Ի՞նչ ուժով է մարդը ձգում թելը:
- 2) Որքա՞ն է տախտակը վերին ճախարակին միացնող թելի լարման ուժը:
- 3) Ի՞նչ ուժով է մարդը ճնշում տախտակի վրա:

106.  $M=0,4$  կգ և  $m=0,3$  կգ զանգվածով երկու փայտե ձողիկներ իրենց մի ծայրերով հողակապերով ամրացված են A և B կետերում, իսկ մյուս ծայրերով հենված են միմյանց վրա, կազմելով  $90^\circ$  անկյուն (նկ. 37): Վերևի ձողիկը հորիզոնի հետ կազմում է  $\alpha = 30^\circ$  անկյուն: Ընդունել՝  $\sqrt{3} = 1,5$ :

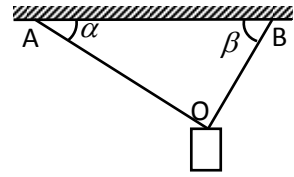


Նկ. 37

- 1) Ի՞նչ ուժով են ձողիկները ճնշում միմյանց վրա: Պատասխանը բազմապատկել  $10$ -ով:
- 2) Ինչի՞ է հավասար ձողիկների միջև շփման ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Շփման գործակցի ի՞նչ նվազագույն արժեքի դեպքում ձողիկները չեն շարժվի միմյանց նկատմամբ: Պատասխանը բազմապատկել  $10$ -ով:

107. 1 կգ զանգվածով բեռը ճոպանից կախված է այնպես, որ նրա մի մասը հորիզոնի հետ կազմում է  $30^\circ$  անկյուն, իսկ մյուս մասը՝  $60^\circ$  անկյուն (նկ. 38):

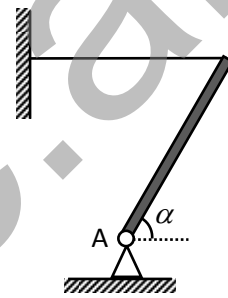
- 1) Որքա՞ն է ճոպանի AO մասի լարման ուժը:
- 2) Որքա՞ն է ճոպանի BO մասի լարման ուժը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է բեռի վրա ազդող ուժերի համագործող ճոպանի BO մասը կտրելուց անմիջապես հետո: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:



Նկ. 38

108. A կետում հողակապով ամրացված համասեռ ձողը հորիզոնական թելով պահվում է դադարի վիճակում (նկ. 39): Չողի զանգվածը 1 կգ է, իսկ հորիզոնի նկատմամբ նրա թեքության անկյունը՝  $45^\circ$ :

- 1) Որքա՞ն է թելի լարման ուժը:
- 2) Որքա՞ն է հողակապի հակազդեցության ուժի ուղղահիվ գաղաղիչը:
- 3) Որքա՞ն է հողակապի հակազդեցության ուժը: Ընդունել՝  $\sqrt{5} = 2,24$ : Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:



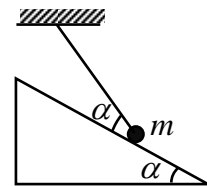
Նկ. 39

109. 7 կգ զանգվածով համասեռ ձողի երկարությունը 1,6 մ է: Այն դրված է երկու հենարանների վրա, որոնցից առաջինը գտնվում է ձողի ձախ ծայրից 40 սմ, իսկ երկրորդը՝ աջ ծայրից 20 սմ հեռավորության վրա:

- 1) Ուղղահիվ դեպի վեր ուղղված ի՞նչ առավելագույն ուժով կարելի է ազդել ձողի ձախ ծայրին, որպեսզի այն դեռևս մնա դադարի վիճակում:
- 2) Ուղղահիվ դեպի ներքև ուղղված ի՞նչ առավելագույն ուժով կարելի է ազդել ձողի ձախ ծայրին, որպեսզի աջ ծայրը չբարձրանա:
- 3) Որքա՞ն է վերջին դեպքում ձախ հենարանի հակազդեցության ուժը:

110. Նկ. 40-ում պատկերված համակարգում գնդիկի զանգվածը՝  $m = 3$  կգ, իսկ  $\alpha = 30^\circ$ : Թեք հարթության և գնդիկի միջև շփումն անտեսել:

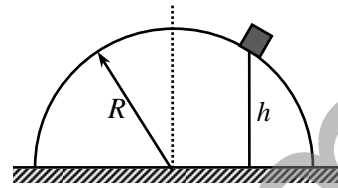
- 1) Որքա՞ն է թեք հարթության կողմից գնդիկի վրա ազդող հակազդեցության ուժը:



Նկ. 40

- 2) Որքա՞ն է թելի լարման ուժը:
- 3)  $\alpha$  անկյան ի՞նչ արժեքի դեպքում թեք հարթության հակազդեցության ուժը կլինի զրո:

111.  $R = 0,5$  մ շառավղով կիսագնդի վրա գտնվում է  $m = 1$  կգ զանգվածով չորսուն (նկ. 41): Կիսագնդի հիմքից ամենափոքր հեռավորությունը, որի դեպքում չորսուն կարող է գտնվել դադարի վիճակում (չի սահում ներքև),  $h = 0,4$  մ է:

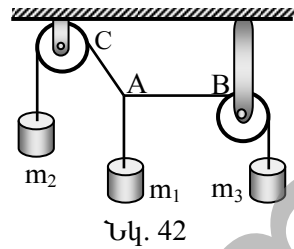


Նկ. 41

- 1) Որքա՞ն է չորսուի վրա ազդող կիսագնդի հակազդեցության ուժը:
- 2) Որքա՞ն է չորսուի վրա ազդող շփման ուժը:
- 3) Որքա՞ն է կիսագնդի և չորսուի միջև շփման գործակիցը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

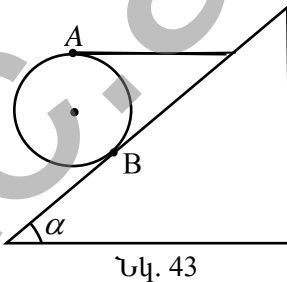
### 3.2. ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

112.  $m_1 = 10$  կգ զանգվածով բեռը հավասարակշռում է  $m_2 = 20$  կգ և  $m_3$  զանգվածով բեռերին (նկ. 42): Ընդ որում՝ թելի AB տեղամասը հորիզոնական է:



- 1) Որքա՞ն է թելի AC տեղամասի առաձգականության ուժը:
- 2) Որքա՞ն է թելի AB տեղամասի առաձգականության ուժը:
- 3) Որքա՞ն է  $m_3$  բեռի զանգվածը:
- 4) Որքա՞ն է BAC անկյունը:

113. 3 կգ զանգվածով գունդը գտնվում է հորիզոնի հետ  $60^\circ$  անկյուն կազմող թեք հարթության վրա (նկ. 43): Գնդի պտույտը կանխվում է հարթության կողմից ազդող դադարի շփման և հորիզոնական թելի շնորհիվ, որի մի ծայրը միացված է գնդի ամենավերին A կետին, իսկ մյուս ծայրը՝ թեք հարթությանը:



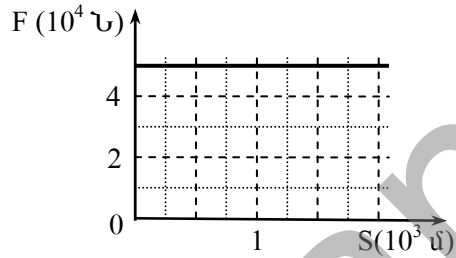
- 1) Որքա՞ն է B կետի նկատմամբ թելի լարման ուժի բազուկի և գնդի շառավղի հարաբերությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է թելի լարման ուժը:
- 3) Որքա՞ն է գնդի վրա ազդող դադարի շփման ուժը:
- 4) Որքա՞ն է գնդի վրա ազդող թեք հարթության հակազդեցության ուժը:



## 4. ՊԱՀՊԱՆՄԱՆ ՕՐԵՆՔՆԵՐԸ ՄԵԽԱՆԻԿԱՅՈՒՄ

### 4.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

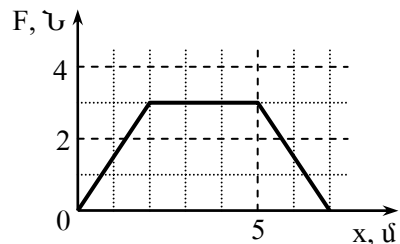
114. Նկ. 44-ում պատկերված է ճանապարհի ուղղաձիծ, հորիզոնական տեղամասում դադարի վիճակից շարժվող էլեկտրաքարշի կցիչի կողմից շարժակազմի վրա ազդող քարշի ուժի կախումը կայարանից ունեցած հեռավորությունից:



Նկ. 44

- 1) Որքա՞ն է էլեկտրաքարշի քարշի ուժի աշխատանքը 2 կմ ճանապարհի վրա: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-8}$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է էլեկտրաքարշի հաղորդած արագացումը 10 վազոններից բաղկացած շարժակազմին, եթե վազոններից յուրաքանչյուրի զանգվածը 50 տ է, իսկ դիմադրության ուժի հարաբերությունը ծանրության ուժին 0,001 է: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է էլեկտրաքարշի զարգացրած հզորությունը կայարանից 0,2 կմ հեռավորության վրա: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-5}$ -ով:

115. X առանցքով ուղղաձիծ շարժվող մարմնի շարժման ուղղությամբ ազդում է ուժ, որի կախումը տեղափոխությունից ցույց է տրված գրաֆիկում (նկ. 45):



Նկ. 45

- 1) Որքա՞ն է ուժի աշխատանքը մարմնի առաջին 7 մ տեղափոխության վրա:
- 2) Որքա՞ն է ուժի աշխատանքը մարմնի հավասարաչափ արագացող շարժման ընթացքում:
- 3) Որքանո՞վ փոխվեց ուժի զարգացրած հզորությունը հավասարաչափ արագացող շարժման ընթացքում, եթե այդ տեղամասի սկզբում մարմնի արագությունը 2 մ/վ էր, իսկ այդ տեղամասի վերջում դարձավ 3 մ/վ:

**116. Էլեկտրաքարշը քաշում է 2000 տ զանգվածով շարժակազմը: Համարել, որ էլեկտրաքարշի 1800 կՎտ հզորությունը հաստատուն է, իսկ դիմադրության ուժը հավասար է ծանրության ուժի 0,005 մասին:**

- 1) Որքա՞ն է էլեկտրաքարշի կողմից շարժակազմի նկատմամբ կիրառված քարշի ուժն այն պահին, երբ նրա արագությունը 4 մ/վ է: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-4}$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է գնացքի արագացումն այն պահին, երբ նրա արագությունը 12 մ/վ է: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է գնացքի առավելագույն արագությունը:

**117. 10 կգ զանգվածով բեռը գետնից բարձրացնում են 10 մ, նրա վրա ազդելով ուղղահիգ դեպի վեր ուղղված 200 Ն ուժով: Օդի դիմադրությունն անտեսել:**

- 1) Որքա՞ն է այդ ուժի կատարած աշխատանքը:
- 2) Որքա՞ն պոտենցիալ էներգիա է ձեռք բերում բեռը:
- 3) Որքա՞ն կինետիկ էներգիա է ձեռք բերում բեռը:

**118. 2000 տ զանգվածով գնացքը, տեղից շարժվելով  $0,2 \text{ մ/վ}^2$  արագացմամբ, պահանջվող արագությանը հասնում է շարժումն սկսելուց 1 րոպե անց: Դիմադրության ուժը հավասար է ծանրության ուժի 0,005 մասին:**

- 1) Որքա՞ն է գնացքի վրա ազդող քարշի ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-5}$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է գնացքի հզորությունը պահանջվող արագության դեպքում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-6}$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է գնացքի ձեռք բերած կինետիկ էներգիան պահանջվող արագության դեպքում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-6}$ -ով:

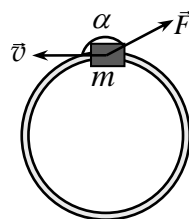
**119. Երկրի մակերևույթից հորիզոնի նկատմամբ անկյան տակ նետված 0,2 կգ զանգվածով քարի թռիչքի հեռահասությունը  $5\sqrt{3}$  է, իսկ թռիչքի տևողությունը՝ 1 վ: Օդի դիմադրությունն անտեսել:**

- 1) Որքա՞ն է քարի նետման համար պահանջվող աշխատանքը:
- 2) Հորիզոնի նկատմամբ ի՞նչ անկյան տակ է նետված քարը:
- 3) Որքա՞ն է քարի առավելագույն պոտենցիալ էներգիան Երկրի մակերևույթի նկատմամբ: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

**120. 100 կգ զանգվածով ոչ մեծ վագոնը 6 մ/վ արագությամբ շարժվում է 10 մ շառավղով շրջանագծային հորիզոնական ճանապարհ կազմող ռելսերով (նկ. 46): Բանվորը վագոն է վագոնի ետևից և սկսում այն կանգնեցնել՝ ձգելով վագոնին կապող ճոպանը միշտ նրա արագու-**

թյան հետ  $120^\circ$  անկյուն կազմող  $60$  Ն ուժով: Շփումն անտեսել, ընդունել՝  $\pi=3$ :

- 1) Որքա՞ն է վագոնը կանգնեցնելու համար բանվորի կատարած աշխատանքի մոդուլը:
- 2) Քանի՞ պտույտ կկատարի վագոնը մինչև կանգ առնելը:
- 3) Քանի՞ պտույտ կկատարի վագոնը մինչև կանգ առնելը, եթե բանվորը ճոպանը միշտ ձգի նրա արագությանը հակառակ ուղղված ուժով: Պատասխանը բազմապատկել  $10$ -ով:



Նկ. 46

121. Վերամբարձ կռունկը մի ծայրից ուղղահիգ բարձրացնելով գետնին հորիզոնական դիրքով ընկած  $1$  տ զանգված ունեցող հենասյունը,  $3$  վ-ի ընթացքում պոկեց գետնից, և ևս  $3$  վ-ի ընթացքում այն ուղղահիգ դիրքով բարձրացրեց անհրաժեշտ բարձրության: Կռունկի կեռի բարձրացման արագությունը հաստատուն է և հավասար  $0,5$  մ/վ: Գիմադրության ուժերն ու հենասյուն կինետիկ էներգիան անտեսել:

- 1) Որքա՞ն մեխանիկական աշխատանք կատարեց կռունկը հենասյունը գետնից պոկելու համար:
- 2) Որքա՞ն է կռունկի կատարած լրիվ աշխատանքը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-2}$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է կռունկի միջին օգտակար հզորությունը հենասյունը բարձրացնելու ամբողջ ընթացքում:

122.  $1200$  կգ զանգվածով ավտոմեքենան տեղից շարժվում է հաստատուն  $4,5$  մ/վ<sup>2</sup> արագացումով: Գիմադրությունը և այլ հնարավոր կորուստներն անտեսել:

- 1) Ի՞նչ արագությամբ է օժտված ավտոմեքենան ճանապարհի առաջին  $100$  մ-ն անցնելու պահին:
- 2) Որքա՞ն է ավտոմեքենայի զարգացրած հզորությունը առաջին  $100$  մ-ն անցնելու պահին: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-3}$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է ավտոմեքենայի միջին հզորությունը առաջին  $100$  մ ճանապարհի վրա: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-3}$ -ով:

123. Հորիզոնական ուղղված  $6$  Ն ուժի ազդեցությամբ  $1$  կգ զանգվածով չորսուն թեք հարթության հիմքից բարձրացնում են մինչև գագաթը: Թեք հարթության բարձրությունը  $1$  մ է, հիմքի երկարությունը՝  $2$  մ: Շփումն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն է ուժի աշխատանքը՝ բեռը հիմքից մինչև գագաթը բարձրացնելիս:

- 2) Որքանով է աճում չորսուի պոտենցիալ էներգիան:
- 3) Որքան է չորսուի արագությունը թեք հարթության գագաթին:

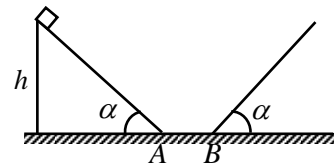
**124. 5 կգ զանգվածով բեռը հավասարաչափ բարձրացնում են 4 մ բարձրությամբ և 8 մ հիմքի երկարությամբ թեք հարթության գագաթին: Շփման գործակիցը 0,5 է:**

- 1) Որքան է կատարված օգտակար աշխատանքը:
- 2) Որքան է կատարված լրիվ աշխատանքը:
- 3) Որքան է թեք հարթության ՕԳԳ-ն՝ արտահայտված տոկոսներով:

**125. 2 մ բարձրությամբ և 4 մ հիմքով լանջից սկսում է ցած իջնել սահնակը, որը կանգ է առնում բլրի ստորոտից հորիզոնական ուղղությամբ 36 մ ճանապարհ անցնելուց հետո: Օդի դիմադրությունն անտեսել: Շրփման գործակիցն ամբողջ ճանապարհին նույնն է:**

- 1) Որքան է շփման գործակիցը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 2) Որքան է սահնակի արագությունը թեք լանջի վերջում:
- 3) Որքան է սահնակի վրա ազդող շփման ուժի աշխատանքի մոդուլը թեք լանջով սահելու ընթացքում, եթե սահնակի զանգվածը 100 կգ է:

**126. Սահնակը  $h = 10$  մ բարձրությունից սկսում է սահել հորիզոնի հետ  $\alpha = 45^\circ$  անկյուն կազմող թեք հարթությամբ (նկ. 47): Հորիզոնական ուղղությամբ անցնելով ևս  $AB = 1,9$  մ՝ այն սկսում է բարձրանալ նույն թեքության անկյուն ունեցող մեկ այլ հարթությամբ: Սահնակի շփման գործակիցը հետագծի բոլոր տեղամասերում նույնն է՝  $\mu = 0,5$ :**



Նկ. 47

- 1) Որքան է սահնակի արագությունը  $A$  կետում:
- 2) Որքան է սահնակի արագությունը  $B$  կետում:
- 3) Որքան է սահնակի առավելագույն բարձրությունը երկրորդ թեք հարթության վրա: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

**127. Հանքահորում գտնվող 0,5 կգ զանգվածով մարմինը 20 մ/վ արագությամբ նետվել է ուղղաձիգ դեպի վեր այնպես, որ այն հասել է Երկրի մակերևույթից 5 մ բարձրության: Օդի դիմադրությունն անտեսել:**

- 1) Որքան է հանքահորի խորությունը:
- 2) Հանքահորի հատակից հաշված որքան է մարմնի պոտենցիալ էներգիան Երկրի մակերևույթին հասնելու պահին:

3) Որքա՞ն է մարմնի կինետիկ էներգիան Երկրի մակերևույթին:

**128. 230 կգ զանգվածով նավակում գտնվող 70 կգ զանգվածով մարդը 3 վ-ի ընթացքում 100 Ն ուժով ձգում է հորիզոնական ուղղված ճոպանի մի ծայրից, որի մյուս ծայրն ամրացված է 200 կգ զանգվածով մեկ այլ նավակի: Նավակները սկզբում դադարի վիճակում են: Գիմադրության ուժերն անտեսել:**

- 1) Որքա՞ն է առաջին նավակի արագությունը 3-րդ վարկյանի վերջում:
- 2) Որքա՞ն է երկրորդ նավակի արագությունը 3-րդ վարկյանի վերջում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է մարդու զարգացրած հզորությունը 3-րդ վարկյանի վերջում:

**129. Օդածիզ հրացանից կրակում են սեղանի եզրից 0,4 մ հեռավորության վրա գտնվող լուցկու տուփին: Հորիզոնական ուղղությամբ 200 մ/վ արագությամբ շարժվող  $10^{-3}$  կգ զանգվածով գնդակը ծակում է տուփը և նրանից դուրս գալիս 100 մ/վ արագությամբ: Լուցկու տուփի զանգվածը 50 գ է, տուփի չափերն անտեսել:**

- 1) Ի՞նչ արագությամբ է օժտված լուցկու տուփը նրանից գնդակը դուրս գալուց անմիջապես հետո:
- 2) Որքա՞ն մեխանիկական էներգիա վերածվեց ջերմության՝ գնդակի կողմից տուփը ծակելու ընթացքում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Տուփի և սեղանի միջև շփման գործակցի ի՞նչ առավելագույն արժեքի դեպքում տուփը կընկնի սեղանից: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

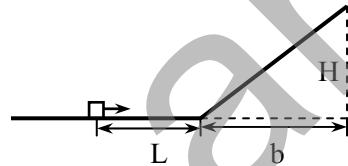
**130. Թելից կախված 0,04 կգ զանգվածով գնդիկն ուղղածիզ հարթության մեջ կատարում է տատանումներ: Հավասարակշռության դիրքով անցնելու պահին թելի լարման ուժը երկու անգամ մեծ է ծանրության ուժից: Գիմադրության ուժն անտեսել:**

- 1) Որքա՞ն է ուղղածիզի նկատմամբ գնդիկի առավելագույն շեղման անկյունը:
- 2) Որքա՞ն է թելի լարման ուժը գնդիկի առավելագույն շեղման դիրքում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Հավասարակշռության դիրքով անցնելու պահին թելի լարման ուժը քանի՞ անգամ է մեծ, քան առավելագույն շեղման պահին:

131.1 կգ զանգվածով բեռը սկսում է ցած սահել հորիզոնի հետո  $30^\circ$  անկյուն կազմող 2 մ երկարությամբ տախտակի վերին ծայրից:

- 1) Որքա՞ն կինետիկ էներգիա ձեռք կբերի բեռը՝ հասնելով տախտակի ստորին եզրին, եթե շփումը բացակայում է:
- 2) Որքա՞ն կինետիկ էներգիա ձեռք կբերի բեռը՝ հասնելով տախտակի ստորին ծայրին, եթե տախտակի և բեռի շփման գործակիցը 0,2 է: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն կլինի շփման ուժի կատարած աշխատանքն այդ դեպքում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

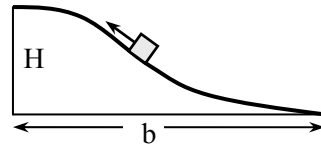
132. Մարմինը գտնվում է թեք հարթության ստորոտից  $L=16$  մ հեռավորության վրա (նկ. 48): Թեք հարթության բարձրությունը՝  $H=1$  մ, իսկ հիմքի երկարությունը՝  $b=4$  մ: Շփման գործակիցը ճանապարհի բոլոր տեղամասերում 0,2 է:



Նկ. 48

- 1) Որքա՞ն պետք է լինի մարմնի նվազագույն արագությունը նկարում պատկերված դիրքում, որպեսզի այն հասնի  $H$  առավելագույն բարձրության:
- 2) Թեք հարթության ստորոտից հաշված ի՞նչ հեռավորություն կանցնի մարմինը՝ հետ սահելով  $H$  առավելագույն բարձրությունից:
- 3) Որքա՞ն է շփման գործակցի նվազագույն արժեքը, որի դեպքում մարմինը հասնելով ինչ-որ բարձրության, հետ չի սահի: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

133. Տղան, ձգելով 10 կգ զանգվածով ոչ մեծ սահնակին ամրացված պարանը, այն շատ դանդաղ հավասարաչափ բարձրացնում է մինչև բլրի գագաթը (նկ. 49): Նա պարանը ձգում է այնպես, որ այն ճանապարհի յուրաքանչյուր տեղամասում միշտ ուղղված լինի հետագծին տարված շոշափողով: Բլրի բարձրությունը՝  $H=10$  մ, հիմքի երկարությունը՝  $b=130$  մ: Շփման գործակիցը ճանապարհի բոլոր տեղամասերում նույնն է և հավասար 0,1-ի:



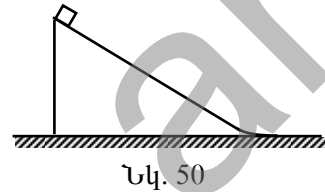
Նկ. 49

- 1) Որքա՞ն է ծանրության ուժի աշխատանքի մոդուլը սահնակը բլրի գագաթին բարձրացնելու ընթացքում:
- 2) Որքա՞ն է շփման ուժի աշխատանքի մոդուլը սահնակը բլրի գագաթին բարձրացնելու ընթացքում:
- 3) Որքա՞ն մեխանիկական աշխատանք է կատարում տղան սահնակը բլրի գագաթին բարձրացնելու ընթացքում:

134. Անշարժ սայլակի վրա կանգնած մարդը 2 մ/վ արագությամբ նետում է 8 կգ զանգվածով քարը: Սայլակի, մարդու և քարի ընդհանուր զանգվածը 108 կգ է:

- 1) Ի՞նչ արագություն է ձեռք բերում սայլակը՝ քարը նետելուց անմիջապես հետո: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է սայլակի և մարդու համատեղ կինետիկ էներգիան՝ քարը նետելուց անմիջապես հետո: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Որքա՞ն աշխատանք է կատարում մարդը՝ քարը նետելիս: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

135. Սեղանի հորիզոնական մակերևույթի վրա գտնվող  $M = 2$  կգ զանգվածով սեայի մակերևույթին տեղադրում են  $m = 1$  կգ զանգվածով չորսույն, ինչպես պատկերված է նկ. 50-ում: Չորսույի սկզբնական արագությունը զրո է և սեղանի մակերևույթի գտնվում է  $h = 0,3$  մ բարձրության վրա:

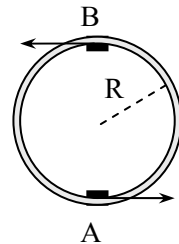


Սեայի թեք կողմը հիմքի մոտ սահուն անցում է կատարում հորիզոնական մակերևույթի: Շփումը սեայի ու սեղանի մակերևույթի, ինչպես նաև չորսույի և սեայի միջև անտեսել:

- 1) Ի՞նչ արագությամբ է շարժվում չորսույն, երբ այն անջատվում է սեայից:
- 2) Որքա՞ն է սեայի արագությունը, երբ չորսույն անջատվում է նրանից:
- 3) Որքա՞ն է չորսույի հարաբերական արագությունը սեայի նկատմամբ, երբ դրանք անջատվում են միմյանցից:

136. 2 գ զանգվածով փոքր մարմինն առանց շփման պտտվում է  $R = 2$  մ շառավիղ ունեցող «մահվան օղակով» (նկ. 51):

- 1) Ի՞նչ նվազագույն կինետիկ էներգիայով պետք է օժտված լինի մարմինը «մահվան օղակի» վերևի B կետում, որպեսզի չպոկվի օղակից: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 2) Ի՞նչ ամենափոքր արագությամբ պետք է օժտված լինի մարմինը «մահվան օղակի» ներքևի A կետում, որպեսզի չպոկվի վերևի B կետում:
- 3) Որքա՞ն է մարմնի կողմից օղակի վրա ազդող ճնշման նվազագույն ուժը ներքևի A կետում, եթե այն չի պոկվել վերևի B կետում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:



Նկ. 51

137. 5 մ երկարությամբ բարակ թելից կախված 1 կգ զանգվածով գնդիկը հավասարակշռության դիրքից շեղել են այնպես, որ թելն ուղղաձիգի հետ կազմել է  $90^\circ$  անկյուն և ազատ արձակել: Օդի դիմադրությունն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն կինետիկ էներգիայով է օժտված մարմինը հավասարակշռության դիրքով անցնելու պահին:
- 2) Որքա՞ն է թելի լարման ուժն այն պահին, երբ թելն ուղղաձիգի հետ կազմում է  $60^\circ$  անկյուն:
- 3) Թելն ուղղաձիգի նկատմամբ ի՞նչ անկյուն է կազմում կտրվելիս, եթե այն կտրվում է 30 Ն լարման ուժի դեպքում:

138. 10 կգ և 15 կգ զանգվածներով երկու գնդեր կախված են 0,9 մ երկարությամբ թելերից այնպես, որ դրանք հավում են միմյանց: Փոքր զանգվածով գունդը ուղղաձիգից շեղում են  $60^\circ$  անկյունով և բաց թողնում: Գնդերի բախումը համարել բացարձակ ոչ առաձգական: Օդի դիմադրությունն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն կլինի փոքր զանգվածով գնդի արագությունը բախումից անմիջապես առաջ:
- 2) Որքա՞ն կլինի բեռների համատեղ շարժման արագությունը բախումից անմիջապես հետո: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Բախման արդյունքում որքա՞ն մեխանիկական էներգիա կփոխակերպվի ջերմության:

139. Հորիզոնի նկատմամբ  $30^\circ$  անկյան տակ 40 մ/վ արագությամբ արձակված արկը պայթեց իր հետագծի ամենաբարձր կետում և բաժանվեց երկու միատեսակ բեկորների: Բեկորներից առաջինը շարժվեց ուղղաձիգ դեպի ներքև և գետնին հարվածելու պահին ուներ 25 մ/վ արագություն: Օդի դիմադրությունն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն էր արկի առավելագույն բարձրությունը գետնից:
- 2) Որքա՞ն էր ուղղաձիգ դեպի ներքև շարժվող բեկորի արագությունը արկի պայթյունից անմիջապես հետո:
- 3) Որքա՞ն էր երկրորդ բեկորի արագությունը արկի պայթյունից անմիջապես հետո: Ընդունել՝  $\sqrt{201} = 14$ :

140. Ուղղաձիգ դեպի վեր արձակված զենիթային արկը, պայթելով հետագծի ամենավերին կետում, բաժանվեց երեք բեկորների: Նրանցից երկուսը թռան միմյանց նկատմամբ ուղիղ անկյան տակ, ընդ որում՝ առաջինը՝ 9 կգ զանգվածով բեկորն ստացավ 60 մ/վ արագություն, իսկ երկրորդը՝ 18 կգ զանգվածով բեկորը՝ 40 մ/վ արագություն: Հորիզոնական ուղղությամբ թռչող երրորդ բեկորի արագությունը 200 մ/վ էր:

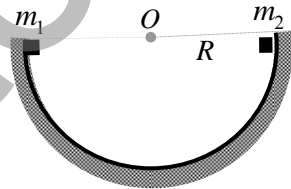


- 1) Որքա՞ն է երրորդ բեկորի զանգվածը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-4}$ -ով:
- 2) Արկի արձակման վայրից ի՞նչ հեռավորության վրա կընկնի փոքր բեկորը, եթե արկը պայթել է  $500$  մ բարձրության վրա: Օդի դիմադրությունն անտեսել:
- 3) Որքա՞ն է պայթյունի էներգիան, եթե այն ամբողջությամբ վեր է ածվել մեխանիկական էներգիայի: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-2}$ -ով:

141. Անշարժ գնդին հարվածում է  $5$  մ/վ արագությամբ շարժվող գունդը, որի զանգվածը  $n = 4$  անգամ մեծ է անշարժ գնդի զանգվածից: Հարվածը կենտրոնական է և բացարձակ առաձգական:

- 1) Որքա՞ն է անշարժ գնդի արագությունը հարվածից հետո:
- 2) Որքա՞ն է շարժվող գնդի արագությունը հարվածից հետո:
- 3)  $n$ -ի ի՞նչ արժեքի դեպքում հարվածից հետո անշարժ գունդը կշարժվի  $9$  մ/վ արագությամբ:

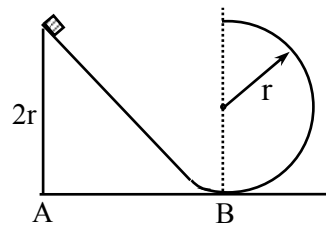
142.  $m_1 = 3$  կգ և  $m_2 = 1$  կգ զանգվածներով երկու փոքրիկ մարմինները միաժամանակ սկսում են սահել  $R = 1,8$  մ շառավիղ ունեցող կիսազնդածն մակերևույթով (նկ. 52): Շփումն ու օդի դիմադրությունն անտեսել:



Նկ. 52

- 1) Որքա՞ն է բախումից անմիջապես հետո մարմինների համատեղ շարժման արագությունը:
- 2) Ի՞նչ առավելագույն բարձրության կհասնեն մարմինները բախումից հետո: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-2}$ -ով:
- 3) Որքա՞ն մեխանիկական էներգիա վերածվեց ջերմության՝ մարմինների բացարձակ ոչ առաձգական հարվածի հետևանքով:

143. Ոչ մեծ մարմինը սկսում է սահել թեք ճոռով, որը  $B$  կետում վեր է ածվում  $r = 0,6$  մ շառավղով շրջանագծի (նկ. 53): Շփումն ու օդի դիմադրությունն անտեսել:



Նկ. 53

- 1)  $AB$  մակարդակից ի՞նչ բարձրության վրա մարմինը կպոկվի ճոռից:
- 2) Որքա՞ն կլինի մարմնի արագությունը ճոռից պոկվելու պահին:

- 3) Որքա՞ն կլինի մարմնի պոտենցիալ և կինետիկ էներգիաների հարաբերությունը ճռռից պոկվելու պահին: Պոտենցիալ էներգիայի զրոյական մակարդակ ընդունել  $AB$  -ն:

**144.2 գ զանգվածով փոքրիկ տափօղակն առանց շփման սկսում է ցած սահել հորիզոնական հարթության վրա գտնվող 3 մ շառավղով անշարժ կիսագնդի զագաթից:**

- 1) Ի՞նչ ուժով է տափօղակը ճնշում կիսագնդի վրա, նրա հիմքից հաշված 2,5 մ բարձրության վրա: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 2) Կիսագնդի հիմքից հաշված ի՞նչ բարձրության վրա այն կպոկվի կիսագնդից:
- 3) Որքա՞ն է տափօղակի արագությունը կիսագնդից պոկվելու պահին: Ընդունել  $\sqrt{5} = 2,24$ : Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

## 4.2. ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

145. 4000 կգ զանգվածով ավտոմեքենան դադարի վիճակից սկսում է հորիզոնական հարթությամբ շարժվել  $1 \text{ մ/վ}^2$  հաստատուն արագացմամբ: Ավտոմեքենայի վրա ազդող դիմադրության ուժը կազմում է նրա ծանրության ուժի  $0,02$  մասը:

- 1) Որքա՞ն է ավտոմեքենայի քարշի ուժը:
- 2) Որքա՞ն է քարշի ուժի կատարած աշխատանքը շարժման առաջին  $8 \text{ մ-ի}$  վրա: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-2}$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է դիմադրության ուժի կատարած աշխատանքի մոդուլը շարժման առաջին  $8 \text{ մ-ի}$  վրա:
- 4) Ի՞նչ կինետիկ էներգիա ձեռք բերեց ավտոմեքենան առաջին  $8 \text{ մետրն}$  անցնելուց հետո: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-3}$ -ով:

146. Հորիզոնական ուղղությամբ  $30 \text{ մ/վ}$  արագությամբ թռչող  $10 \text{ գ}$  զանգվածով գնդակը հարվածում է  $90 \text{ սմ}$  երկարությամբ անկշիռ թելից կախված  $90 \text{ գ}$  զանգվածով չորսուիկն և մխրճվում նրա մեջ:

- 1) Որքա՞ն է չորսուի արագությունը հարվածից անմիջապես հետո:
- 2) Որքա՞ն է չորսուի առավելագույն բարձրությունը սկզբնական մակարդակի նկատմամբ: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է թելի առավելագույն շեղման անկյունը:
- 4) Հարվածի հետևանքով որքա՞ն էներգիա է փոխակերպվում ջերմային էներգիայի: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

147.  $1 \text{ մ/վ}^2$  արագացումով շարժվող մեքենայի արագությունը  $180 \text{ մ}$  ճանապարհի հորիզոնական տեղամասի վերջում դարձավ  $21 \text{ մ/վ}$ : Մեքենայի զանգվածը  $2 \cdot 10^3 \text{ կգ}$  է: Դիմադրության ուժը հավասար է մեքենայի ծանրության ուժի  $0,4$  մասին:

- 1) Որքա՞ն է մեքենայի քարշի ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-4}$ -ով:
- 2) Ի՞նչ սկզբնական արագությամբ էր օժտված մեքենան:
- 3) Որքա՞ն ժամանակում մեքենան անցավ ճանապարհի նշված  $180 \text{ մ}$  տեղամասը:
- 4) Որքա՞ն է մեքենայի շարժիչի զարգացրած միջին հզորությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-4}$ -ով:

148.  $30 \text{ կգ}$  զանգված ունեցող սահնակը թեք լանջով բարձրացնում են  $10 \text{ մ}$  բարձրության վրա, թեք լանջի երկայնքով ուղղված ուժի ազդեցությամբ: Լանջի թեքության անկյունը հորիզոնի նկատմամբ  $30^\circ$  է: Ըփման գործակիցն ամբողջ ճանապարհին գծային օրենքով նվազում

է 0,7-ից (հիմքում) մինչև 0,46 (10 մ բարձրության վրա): Ընդունել՝  $\operatorname{tg}30^\circ=0,58$ :

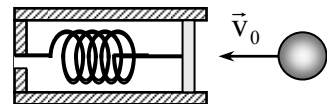
- 1) Որքա՞ն է շփման ուժերի կատարած աշխատանքի մոդուլը, երբ սահնակը լանջի հիմքից բարձրացնում են մինչև 10 մ բարձրության վրա:
- 2) Որքա՞ն է սահնակը 10 մ բարձրության վրա հանելու համար անհրաժեշտ նվազագույն աշխատանքը:
- 3) Ի՞նչ կինետիկ էներգիայով օժտված կլինի սահնակը լանջի հիմքում, եթե այն դադարի վիճակից սկսի սահել 10 մ բարձրությունից:
- 4) Ի՞նչ բարձրության վրա սահնակի կինետիկ էներգիան կլինի առավելագույնը, եթե այն դադարի վիճակից սկսի սահել 10 մ բարձրությունից:

149. Տղան զսպանակավոր ատրճանակից կրակում է սեղանի եզրից 0,7 մ հեռավորության վրա գտնվող չորսուին: Գնդակը, շարժվելով հորիզոնական ուղղությամբ 4 մ/վ արագությամբ, բախվում է չորսուին և կանգ առնում: Սեղանի բարձրությունը 0,8 մ է, չորսուի հետ շփման գործակիցը՝ 0,5: Չորսուի չափերը սեղանի եզրից ունեցած հեռավորության համեմատ կարելի է անտեսել: Հարվածը համարել բացարձակ առածական: Օդի դիմադրությունն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն է չորսուի և գնդակի զանգվածների հարաբերությունը:
- 2) Որքա՞ն է չորսուի արագությունը հարվածից անմիջապես հետո:
- 3) Որքա՞ն է չորսուի արագությունը սեղանի եզրից պոկվելու պահին:
- 4) Սեղանի հիմքից ի՞նչ հեռավորության վրա ընկավ չորսուն: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

150. 0,027 կգ զանգվածով մխոցը 100 Ն/մ կոշտությամբ անկշիռ զսպանակով ամրացված է գլանին (նկ. 54):

Մխոցի և գլանի միջև սահքի շփման ուժը 10 Ն է: Գլանի առանցքի երկայնքով 100 մ/վ արագությամբ թռչող 0,003 կգ զանգվածով պլաստիլինե գնդիկը բախվում է մխոցին և կայուն մրան: Գլանն անշարժ է:



Նկ. 54

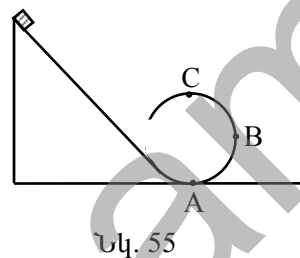
- 1) Որքա՞ն է մխոցի առավելագույն տեղափոխության մոդուլը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է զսպանակի պոտենցիալ էներգիան մխոցը հավասարակշռվելուց հետո: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է շփման ուժի աշխատանքի մոդուլը մխոցի շարժման ընթացքում:

- 4) Որքա՞ն մեխանիկական էներգիա վերածվեց ջերմության: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

151.  $2 \cdot 10^{-3}$  կգ զանգվածով ոչ մեծ մարմինն առանց շփման սկսում է ցած սահել թեք ճոռով, որը վերածվում է 0,5 մ շառավղով «մահվան օղակի» (Նկ. 55): Օղի դիմադրությունն անտեսել:

- 1) Ի՞նչ ամենափոքր արագությանը պետք է օժտված լինի մարմինը «մահվան օղակի» ներքևի A կետում, որպեսզի չպոկվի վերևի C կետում:

- 2) Որքա՞ն պետք է լինի ճոռի ամենափոքր H բարձրությունը, որպեսզի մարմինը սահելով, կարողանա կատարել լրիվ պտույտ՝ առանց օղակից պոկվելու: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:



Նկ. 55

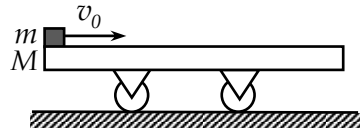
- 3) Ի՞նչ ուժով է ճնշում մարմինն օղակի վրա B կետում, որը գտնվում է R բարձրության վրա, եթե այն սահում է թեք ճոռի  $H = 2R$  բարձրությունից: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

- 4) Ի՞նչ բարձրության վրա մարմինը կանջատվի օղակից, եթե այն սահում է թեք ճոռի  $H = 1,6R$  բարձրությունից: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

152. 1 կգ զանգվածով մարմինը 10 մ/վ սկզբնական արագությանը նետվել է հորիզոնի նկատմամբ որոշակի անկյան տակ: Ողջ թռիչքի ընթացքում մարմնի իմպուլսի փոփոխության մոդուլը 16 կգ մ/վ է: Օղի դիմադրությունն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն է մարմնի թռիչքի հեռահարությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է մարմնի թռիչքի առավելագույն բարձրությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է մարմնի թռիչքի տևողությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 4) Որքա՞ն է մարմնի արագությունը թռիչքի առավելագույն բարձրության կետում:

153. Դադարի վիճակում գտնվող  $M = 100$  կգ զանգվածով երկար սալակի հորիզոնական մակերևույթին դրված  $m = 10$  կգ զանգվածով մարմնին հա-



Նկ. 56

դորդում են  $v_0 = 11$  մ/վ արագություն (նկ. 56): Մարմնի և սայլակի միջև շփման գործակիցը՝  $\mu = 0,2$ : Սայլակի վրա ռելսերի կողմից ազդող դիմադրության ուժն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն է սայլակի արագությունը, նրա վրա մարմինը կանգ առնելուց հետո:
- 2) Որքա՞ն է սայլակի արագացումը, երբ մարմինը շարժվում է նրա վրա: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն ճանապարհ կանցնի սայլակը, մինչև նրա վրա մարմնի կանգ առնելը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 4) Որքա՞ն ջերմաքանակ կանջատվի, սայլակի վրա մարմնի շարժման ընթացքում:

154. Հրանոթից, ուղղահիգ դեպի վեր, 30 մ/վ սկզբնական արագությամբ արձակված արկն իր թռիչքի ամենաբարձր կետում բաժանվում է երկու հավասար բեկորների: Նրանցից մեկն ընկնում է հրանոթի մոտ՝ 50 մ/վ արագությամբ: Օդի դիմադրությունն անտեսել:

- 1) Ի՞նչ բարձրության վրա պայթեց արկը:
- 2) Ի՞նչ արագությամբ էր օժտված դեպի ներքև շարժվող բեկորը պայթյունից անմիջապես հետո:
- 3) Գետնից հաշված ի՞նչ առավելագույն բարձրության հասավ դեպի վեր շարժվող բեկորը:
- 4) Կրակելուց ինչքա՞ն ժամանակ հետո գետնին կհասնի վեր շարժվող բեկորը:

155. Հորիզոնի նկատմամբ անկյան տակ 25 մ/վ արագությամբ արձակված արկը, պայթելով իր հետագծի ամենաբարձր՝ 20 մ կետում, բաժանվում է երկու միատեսակ բեկորների: Բեկորներից առաջինը արկի հետագծով վերադառնում է թնդանոթի մոտ: Օդի դիմադրությունն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն կլինեն արկի թռիչքը հեռահարությունը, եթե այն չպայթեր:
- 2) Ի՞նչ սկզբնական արագությամբ կշարժվի արկի երկրորդ բեկորը պայթյունից հետո:
- 3) Որքա՞ն կլինի երկրորդ բեկորի շարժման ժամանակը:
- 4) Թնդանոթից որքա՞ն հեռու կընկնի արկի երկրորդ բեկորը:

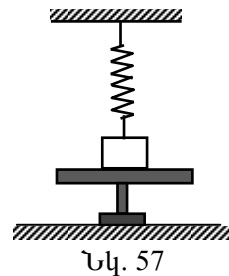
156. Մորեխը նստած է սեղանին հորիզոնական դիրքով դրված 30 սմ երկարությամբ ծղոտի ծայրին: Մորեխի զանգվածը երկու անգամ մեծ է ծղոտի զանգվածից: Ըփումն ու օդի դիմադրությունն անտեսել:

- 1) Սեղանի նկատմամբ ի՞նչ նվազագույն արագությամբ պետք է թռչի մորեխը, որպեսզի հասնի ծղոտի մյուս ծայրին:
- 2) Ի՞նչ արագությամբ կշարժվի այդ դեպքում ծղոտը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է մորեխի թռիչքի առավելագույն բարձրությունն այդ դեպքում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:
- 4) Որքա՞ն ժամանակում մորեխն այդ դեպքում կհասնի ծղոտի մյուս ծայրին: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

157. Հորիզոնական սեղանի վրա  $m_1 = 8$  կգ զանգվածով  $v_1 = 9$  մ/վ արագությամբ թռչող առաջին գունդը հարվածում է  $m_2$  զանգվածով երկրորդ անշարժ գնդին, որն իր հերթին, հարվածում է  $m_3 = 2$  կգ երրորդ անշարժ գնդին և նրան հաղորդում  $v_3 = 16$  մ/վ արագություն: Բախումները կենտրոնական և բացարձակ առաձգական են: Շփումն ու օդի դիմադրությունն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն է երկրորդ գնդի  $m_2$  զանգվածը:
- 2) Որքա՞ն է առաջին գնդի արագությունը երկրորդին հարվածելուց հետո:
- 3) Որքա՞ն է երկրորդ գնդի արագությունն առաջին գնդի հարվածից հետո:
- 4) Որքա՞ն է երկրորդ գնդի արագությունը երրորդ գնդին հարվածելուց հետո:

158. 400 Ն/մ կոշտությամբ զսպանակին ամրացված 1 կգ զանգվածով մարմինը գտնվում է պատվանդանի վրա (նկ. 57): Չսպանակը դեֆորմացված չէ: Պատվանդանը արագ հեռացնում են:



Նկ. 57

- 1) Որքա՞ն է զսպանակի առավելագույն երկարացումը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է զսպանակի երկարացումը, երբ մարմնի արագությունն առավելագույնն է: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է մարմնի առավելագույն արագությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 4) Որքա՞ն է զսպանակի երկարացումը տատանումները մարելուց հետո: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:

## 5. ՀԻԳՐՈՍՏՍՏԻԿԱ

### 5.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

159. Ջրի բաքն ունի 2 մ երկարություն, 1,2 մ լայնություն և 0,5 մ բարձրություն: Բաքի հերմետիկ փակված կափարիչից դուրս է գալիս 3 մ երկարությամբ ուղղաձիգ խողովակ: Ջրի խտությունը  $10^3$  կգ/մ<sup>3</sup> է:

- 1) Որքա՞ն կլինի ջրի հիդրոստատիկ ճնշումը բաքի հատակին, եթե բաքն ու խողովակն ամբողջովին լցվեն ջրով: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-3}$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է ջրի հիդրոստատիկ ճնշման ուժը բաքի հատակին: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-3}$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է ջրի հիդրոստատիկ ճնշման ուժը բաքի կափարիչի վրա: Համեմատած կափարիչի մակերեսի հետ՝ խողովակի լայնական հատույթի մակերեսն անտեսել: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-3}$ -ով:

160. Գլանաձև անոթը լցված է հավասար զանգվածներով սնդիկով և ջրով: Հեղուկների սյուների ընդհանուր բարձրությունը 29,2 սմ է: Սնդիկի խտությունը 13600 կգ/մ<sup>3</sup> է, իսկ ջրինը՝ 1000 կգ/մ<sup>3</sup>:

- 1) Որքա՞ն է ջրի սյան բարձրությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է հիդրոստատիկ ճնշումը հեղուկների բաժանման սահմանին:
- 3) Որքա՞ն է հիդրոստատիկ ճնշումն անոթի հատակին:

161. 1,5 տ զանգվածով բեռը ջրաբաշխական մեքենայով բարձրացնելիս փոքր մխոցը տեղաշարժվում է մեկ քայլով՝ 0,4 մ-ով: Փոքր մխոցի մակերեսը 20 անգամ փոքր է մեծ մխոցի մակերեսից: Շփումը, մխոցների և հեղուկի կշիռն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն է բեռը բարձրանում փոքր մխոցի մեկ քայլի ընթացքում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է մեքենայի կատարած օգտակար աշխատանքը փոքր մխոցի մեկ քայլի ընթացքում:
- 3) Որքա՞ն է մեքենայի փոքր մխոցի վրա կիրառված ուժը, բեռը հավասարաչափ բարձրացնելիս:

162. Ջրաբաշխական մամլիչի փոքր մխոցը մեկ քայլի ընթացքում իջնում է 25 սմ-ով, իսկ մեծ մխոցը բարձրանում է 5 սմ-ով: Փոքր մխոցի վրա ազդել են 200 Ն ուժով: Շփումը, մխոցների և հեղուկի կշիռն անտեսել:

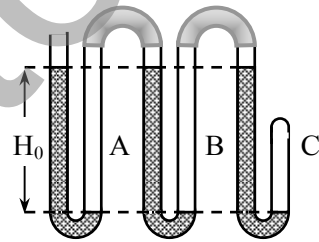


- 1) Որքա՞ն է մեծ մխոցի վրա ազդող ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-4}$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է մեծ մխոցի մակերեսի հարաբերությունը փոքր մխոցի մակերեսին:
- 3) Որքա՞ն է մեկ քայլի ընթացքում մխոցի կատարած աշխատանքը:

**163. Հատույթի միևնույն մակերեսով հաղորդակից անոթներում լցված է սնդիկ: Երբ աջ ծնկում ավելացրին 34 սմ բարձրությամբ կերոսին, սնդիկը ձախ ծնկում բարձրացավ 1 սմ-ով: Սնդիկի խտությունը  $13600 \text{ կգ/մ}^3$  է, իսկ ջրինը՝  $1000 \text{ կգ/մ}^3$ :**

- 1) Որքա՞ն է կերոսինի խտությունը:
- 2) Ի՞նչ բարձրությամբ ջուր պետք է ավելացնել ձախ ծնկում, որպեսզի երկու ծնկերում էլ սնդիկի մակարդակները հավասարվեն: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:
- 3) Որքա՞ն կլինի սնդիկի մակարդակների տարբերությունը, եթե ձախ ծնկում ջրի սյան բարձրությունը կրկնապատկենք: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

**164. Ողորձիզ դիրքով դրված հաղորդակից անոթները հաջորդաբար միացված են ռետինե խողովակներով: Նրանցից յուրաքանչյուրում լցված սնդիկի մակարդակների տարբերությունը՝  $H_0=760$  մմ է (նկ. 58): Խողովակների մնացած մասը լցված է օդով: Մթնոլորտային ճնշումը  $760$  մմ սնդ. սյուն է:**

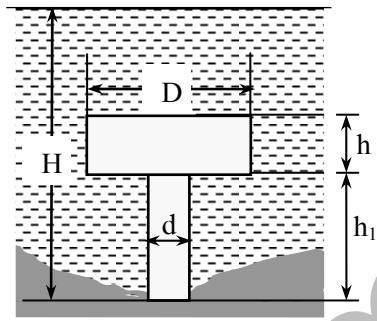


Նկ. 58

- 1) Որքա՞ն է օդի ճնշումն A խողովակում՝ արտահայտված սնդիկի սյան մմ-ով:
- 2) Որքա՞ն է օդի ճնշումը B խողովակում՝ արտահայտված սնդ. սյան մմ-ով:
- 3) Որքա՞ն է օդի ճնշումը C խողովակում՝ արտահայտված սնդ. սյան մմ-ով:

**165. H խորությամբ ջրամբարի հատակին խրված է շրջանային հատույթով սնկածև բետոնե հեմասյուն, որի չափերը նշված են նկ. 59-ում: Ջրի խտությունը  $1000 \text{ կգ/մ}^3$  է, բետոնինը՝  $2000 \text{ կգ/մ}^3$ :  $H=20$  մ,  $h=4$  մ,  $h_1=8$  մ,  $D=10$  մ,  $d=5$  մ:**

- 1) Որքա՞ն է բետոնե հենասյան զանգվածը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-3}$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է հենասյունը ջրի կողմից դուրս հրող ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-3}$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է հենասյան ճնշման ուժը ջրամբարի հատակին: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-3}$ -ով:



Նկ. 59

166. Ուղղաձիգ պատերով հանքամբարում ամբարված հեղուկի խտությունը խորությունից կախված փոխվում է  $\rho = \rho_0 + \alpha h$  օրենքով, որտեղ  $h$ -ը հաշված է հեղուկի ազատ մակերևույթից,  $\rho_0 = 1000$  կգ/մ<sup>3</sup>-ը հեղուկի խտությունն է նրա ազատ մակերևույթին,  $\alpha = 50$  կգ/մ<sup>4</sup> -ը հաստատուն մեծություն է: Հանքամբարի խորությունը 20 մ է, հատակի հորիզոնական մակերևույթի մակերեսը՝ 100 մ<sup>2</sup>:

- 1) Հեղուկի ազատ մակերևույթից հաշված ի՞նչ խորության վրա կարող է հավասարակշռվել  $\rho_q = 1500$  կգ/մ<sup>3</sup> խտությամբ ոչ մեծ գնդիկը:
- 2) Որքա՞ն է հանքամբարում ամբարված հեղուկի զանգվածը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-6}$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է հիդրոստատիկ ճնշումը հանքամբարի հատակին: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-5}$ -ով:

167. 10 սմ երկարությամբ կողմ ունեցող խորանարդը լողում է ջրի և յուղի բաժանման սահմանին այնպես, որ նրա վերին նիստը զուգահեռ է յուղի ազատ մակերևույթին և գտնվում է նրանից 2,5 սմ ներքև: Խորանարդի ստորին նիստը գտնվում է յուղ-ջուր բաժանման սահմանից 2,5 սմ ներքև: Յուղի խտությունը 800 կգ/մ<sup>3</sup> է, իսկ ջրինը՝ 1000 կգ/մ<sup>3</sup>:

- 1) Որքա՞ն է հիդրոստատիկ ճնշման ուժը խորանարդի վերին նիստի վրա:
- 2) Որքա՞ն է հիդրոստատիկ ճնշման ուժը խորանարդի ստորին նիստի վրա: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է խորանարդի զանգվածը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

168. Փայտե գնդիկը խորասուզել են ջրի մեջ և պահում են ջրի ազատ մակերևութից 1,8 մ խորության վրա: Փայտի խտությունն ընդունել 500 կգ/մ<sup>3</sup>, իսկ ջրինը՝ 1000 կգ/մ<sup>3</sup>: Ջրի և օդի դիմադրության ուժերն անտեսել:

- 1) Ջրի մակարդակից որքա՞ն կբարձրանա գնդիկը, եթե այն բաց թողնեն: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն կլինի գնդիկի արագությունը ջրից դուրս թռչելիս:
- 3) Ջրի մեջ ընկնելուց հետո որքա՞ն այն կխորասուզվի: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

169. Երկու տաշտակների մեջ լցված է տարբեր խտությամբ, միմյանց հետ լուծվող հեղուկներ: Նույն խորանարդն առաջին տաշտակում գտնվող հեղուկի մակերևութին լողում է՝ սուզվելով 40 մմ խորությամբ, երկրորդում՝ 60 մմ: Խորանարդի վերին նիստը միշտ զուգահեռ է հեղուկների ազատ մակերևութին: Տաշտակներում գտնվող հեղուկներից հավասար ծավալներով լցնում են երրորդ տաշտակի մեջ: Համարել, որ խառնուրդի ծավալը հավասար է հեղուկների ծավալների գումարին:

- 1) Որքա՞ն է առաջին և երկրորդ տաշտակներում գտնվող հեղուկների խտությունների հարաբերությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է երրորդ և երկրորդ տաշտակներում գտնվող հեղուկների խտությունների հարաբերությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10<sup>2</sup>-ով:
- 3) Որքա՞ն կսուզվի խորանարդը երրորդ տաշտակում գտնվող հեղուկում: Պատասխանը բազմապատկել 10<sup>3</sup>-ով:

170. Սնամեջ մետաղե գունդը օդում կշռում է 500 Ն, իսկ ջրում՝ 400 Ն: Մետաղի խտությունը 8000 կգ/մ<sup>3</sup> է, իսկ ջրինը՝ 1000 կգ/մ<sup>3</sup>: Օդում արքիմեդյան ուժն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն է ջրում գնդի վրա ազդող արքիմեդյան ուժը:
- 2) Որքա՞ն է խոռոչի ծավալը: Պատասխանը բազմապատկել 10<sup>5</sup>-ով:
- 3) Որքա՞ն կլինի գնդի կշիռն օդում, եթե խոռոչն ամբողջովին լցվի այդ նույն մետաղով:

171. Սնամեջ գունդը լողում է 1050 կգ/մ<sup>3</sup> խտությամբ հեղուկում այնպես, որ նրա ծավալի 2/3 մասն ընկղմված է հեղուկի մեջ: Գնդի ծավալը 81 սմ<sup>3</sup> է, նյութի խտությունը՝ 2700 կգ/մ<sup>3</sup>:

- 1) Որքա՞ն է գնդի վրա ազդող արքիմեդյան ուժը: Պատասխանը բազմապատկել 10<sup>3</sup>-ով:

- 2) Որքա՞ն է գնդի խոռոչի ծավալը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^5$ -ով:
- 3) Ի՞նչ նվազագույն խտությամբ նյութով պետք է լցնել գնդի խոռոչը, որպեսզի այն ամբողջությամբ սուզվի հեղուկի մեջ: Պատասխանը բազմապատկել  $10$ -ով:

**172.  $2,5 \text{ մ}^2$  հիմքի մակերեսով չորսուն հորիզոնական դիրքով լողում է կերոսինով լցված անոթում: Ջրում լողալու ժամանակ այդ չորսուի ստորջրյա մասի բարձրությունը նույնը պահելու համար անհրաժեշտ է չորսուի վրա դնել  $100 \text{ կգ}$  զանգվածով բեռ: Ջրի խտությունը  $1000 \text{ կգ/մ}^3$  է, կերոսինինը՝  $800 \text{ կգ/մ}^3$ :**

- 1) Որքա՞ն է չորսուի զանգվածը:
- 2) Որքա՞ն է չորսուի ընկղմված մասի բարձրությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10$ -ով:
- 3) Կերոսինի մեջ լողալիս ի՞նչ զանգվածով բեռ պետք է դնել չորսուի վրա, որպեսզի նրա ընկղմման ծավալը կրկնապատկվի:

**173.  $0,1 \text{ մ}$  կողի երկարությամբ և  $900 \text{ կգ/մ}^3$  խտությամբ հոծ խորանարդը լողում է ջրում: Ջրի վրա ավելացնում են այնքան կերոսին, որ այն սկսում է ծածկել խորանարդը: Խորանարդի նիստերից մեկը միշտ գուգահեռ է հեղուկի ազատ մակերևույթին: Ջրի խտությունը  $10^3 \text{ կգ/մ}^3$  է, կերոսինինը՝  $800 \text{ կգ/մ}^3$ :**

- 1) Որքա՞ն էր խորանարդի վերջրյա մասի բարձրությունը, մինչև կերոսին լցնելը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է կերոսինի շերտի բարձրությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է հիդրոստատիկ ճնշումը խորանարդի ստորին նիստին, կերոսինը լցնելուց հետո:

**174. Գագի հետ միասին  $50 \text{ կգ}$  զանգված և  $100 \text{ մ}^3$  ծավալ ունեցող օդապարիկը պարանով ամրացված է գետնին: Հորիզոնական փչող քամին պարանը շեղել է ուղղաձիգի նկատմամբ  $60^\circ$  անկյան տակ: Մթնոլորտի խտությունը  $1,29 \text{ կգ/մ}^3$  է:**

- 1) Որքա՞ն է օդապարիկի վրա ազդող արքիմեդյան ուժը:
- 2) Որքա՞ն է պարանի լարման ուժը:
- 3) Ի՞նչ ուժով է քամին ազդում օդապարիկի վրա:

**175.  $4000 \text{ մ}^3$  ծավալով օդապարիկը լցված է հելիումով: Օդապարիկի զանգվածն առանց հելիումի  $325 \text{ կգ}$  է: Հելիումի խտությունը  $0,18 \text{ կգ/մ}^3$  է, օդինը՝  $1,2 \text{ կգ/մ}^3$ : Օդապարիկի թաղանթի ծավալն անտեսել:**

- 1) Որքա՞ն է օդապարիկի վրա ազդող արքիմեդյան ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-3}$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է օդապարիկի վրա ազդող համագոր ուժը: Օդի դիմադրությունն անտեսել: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-1}$ -ով:
- 3) Ի՞նչ աշխատանք է կատարում համագոր ուժն օդապարիկը 200 մ բարձրացնելու ընթացքում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-4}$ -ով:

**176. Ջրում գտնվող 1 կգ զանգվածով և 2000 կգ/մ<sup>3</sup> խտությամբ համասեռ գունդը բաց են թողնում: Ջրի խտությունը 1000 կգ/մ<sup>3</sup> է: Ջրի դիմադրության ուժն անտեսել:**

- 1) Որքա՞ն է գնդի վրա ազդող արքիմեդյան ուժը:
- 2) Որքա՞ն է «գունդ-ջուր» համակարգի պոտենցիալ էներգիայի փոփոխության մոդուլը, երբ գունդն ընկղմվում է 10 մ խորությամբ:
- 3) Որքա՞ն է գնդիկի արագությունը 10 մ խորության վրա:

## 5.2. ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՉՈՂ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

177. 10 մ<sup>2</sup> հիմքի մակերես և 1 մ բարձրություն ունեցող հարթ սառցաբեկորը լողում է լճում: Սառցաբեկորը, ուղղաձիգ սեղմելով, սուզում են ջրում այնպես, որ նրա վերին մակերևույթը հավասարվում է ջրի մակերևույթին: Սառույցի խտությունը 900 կգ/մ<sup>3</sup> է, ջրինը՝ 1000 կգ/մ<sup>3</sup>: Լճում ջրի մակարդակի փոփոխությունն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն է սառցաբեկորի վերջրյա մասի բարձրությունը մինչև այն սեղմելը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքանո՞վ փոքրացավ սառցաբեկորի՝ ծանրության ուժով պայմանավորված պոտենցիալ էներգիան, սառցաբեկորը լրիվ սուզելիս:
- 3) Որքանո՞վ փոխվեց լճի ջրի՝ ծանրության ուժով պայմանավորված պոտենցիալ էներգիան, սառցաբեկորը լրիվ սուզելիս:
- 4) Սառցաբեկորի սուզման համար որքա՞ն աշխատանք կատարեց սեղմող ուժը: Գիմադրության ուժերն անտեսել:

178. Անոթում կան միմյանց հետ չխառնվող 1000 կգ/մ<sup>3</sup> և 13000 կգ/մ<sup>3</sup> խտություններով երկու հեղուկներ: Վերևում գտնվող հեղուկի շերտի հաստությունը 9,6 սմ է: Հեղուկի ազատ մակերևույթից, առանց սկզբնական արագության սկսում է անկում կատարել 4000 կգ/մ<sup>3</sup> խտությամբ փոքրիկ գնդիկը: Գնդիկի վրա ազդող դիմադրության ուժերն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն է գնդիկի արագացումն առաջին հեղուկում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է գնդիկի արագությունը հեղուկների բաժանման սահմանին: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է գնդիկի արագացման մոդուլը երկրորդ հեղուկում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 4) Որքա՞ն պետք է լինի երկրորդ հեղուկի շերտի հաստությունը, որ գնդիկն անոթի հիմքում կանգ առնի: Պատասխանը բազմապատկել 10<sup>3</sup>-ով:

179. 0,2 կգ զանգվածով և 1 լ ծավալով գնդիկը թելով ամրացված է բավականաչափ մեծ խորություն ունեցող լճի հատակին: Թելը կտրում են: Թելը կտրելուց որոշ ժամանակ անց գնդիկի շարժումը դառնում է հավասարաչափ: Համարել, որ գնդիկի վրա ազդող ջրի դիմադրության ուժն ուղիղ համեմատական է նրա արագության քառակուսուն՝  $F_{\eta} = kv^2$ , որտեղ  $k = 0,02$  կգ/մ-ը հաստատուն մեծություն է: Ջրի խտությունը 10<sup>3</sup> կգ/մ<sup>3</sup> է:

- 1) Որքա՞ն է գնդիկի վրա ազդող արքիմեդյան ուժը:

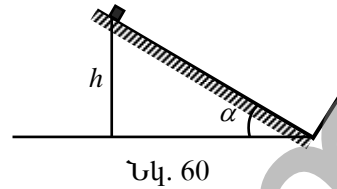
- 2) Որքա՞ն է գնդիկի արագացումը թելը կտրելուց անմիջապես հետո:
- 3) Որքա՞ն է գնդիկի վրա ազդող համագոր ուժը, ջրի մակերևույթին հասնելիս:
- 4) Որքա՞ն է գնդիկի հավասարաչափ շարժման արագությունը:

www.atc.am

## 6. ՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ՏԱՏԱՆՈՒՄՆԵՐ ԵՎ ԱԼԻՔՆԵՐ

### 6.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

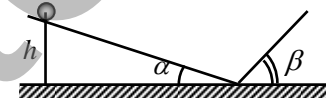
180. Նկ. 60-ում պատկերված փոքր չափերով մարմինը  $0,2$  մ բարձրությունից, հորիզոնի նկատմամբ  $30^\circ$  անկյուն կազմող հարթությամբ սկսում է սահել ներքև: Բախվելով թեք հարթությանն ուղղահայաց արգելքին՝ մարմինը նորից բարձրանում է վեր: Բախումն համարել բացարձակ առաձգական, շփումն անտեսել:



Նկ. 60

- 1) Շարժումը սկսելուց որքա՞ն ժամանակ անց մարմինը կհասնի արգելքին: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է մարմնի տատանումների պարբերությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է մարմնի առավելագույն արագությունը:

181. Նկ. 61-ում պատկերված գնդիկը  $h = 5$  մ բարձրությունից սկսում է տատանվել հորիզոնի նկատմամբ  $\alpha = 30^\circ$  և  $\beta = 45^\circ$  անկյուններ կազմող իրար միացած թեք հարթություններով: Շփումը և մեխանիկական էներգիայի կորուստներն անտեսել:



Նկ. 61

- 1) Որքա՞ն ժամանակում գնդիկը  $h$  բարձրությունից կհասնի  $\alpha$  թեքության անկյուն ունեցող հարթության հիմքին:
- 2) Որքա՞ն կտևի գնդիկի վերելքը  $\beta$  թեքության անկյուն ունեցող հարթությամբ: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է գնդիկի տատանումների պարբերությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

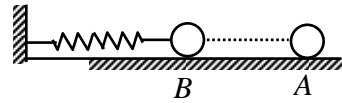
182. Բեռի տատանումները նկարագրվում են  $x = 2 \sin \pi(t - 0,5)$  հավասարումով, որտեղ մեծություններն արտահայտված են ՄՀ-ի համապատասխան միավորներով:

- 1) Որքա՞ն է տատանումների պարբերությունը:
- 2) Ժամանակի հաշվարկման սկզբից ի՞նչ ամենափոքր ժամանակամիջոց հետո բեռը կանցնի հավասարակշռության դիրքով: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:



3) Որքա՞ն է բեռի առավելագույն արագացումը: Ընդունել՝  $\pi^2 = 10$  :

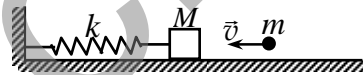
183. 100 Ն/մ կոշտությամբ զսպանակին ամրացված 40 գ զանգվածով գնդիկը նկ. 62-ում պատկերված հորիզոնական սեղանի վրա կատարում է ներդաշնակ տատանումներ  $A$  և  $B$  դիրքերի միջև, որոնց հեռավորությունը 20 սմ է: Ժամանակի սկզբնական պահին գնդիկը գտնվում է  $A$  դիրքում, իսկ 3,5 պարբերություն հետո՝  $B$  դիրքում: Ըփումն անտեսել: Ընդունել՝  $\pi = 3$  :



Նկ. 62

- 1) Որքա՞ն ժամանակում է գնդիկը կատարում 3,5 տատանում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 2) Որքա՞ն ճանապարհ է անցնում գնդիկը 3,5 պարբերության ընթացքում: Պատասխանը բազմապատկել 10 -ով:
- 3) Որքա՞ն է գնդիկի արագությունը  $B$  դիրքում:

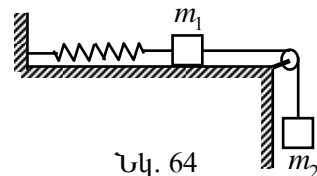
184. Նկ. 63-ում պատկերված 404 Ն/մ կոշտությամբ զսպանակի մի ծայրն ամրացված է պատին, իսկ մյուս ծայրը՝  $M = 1$  կգ զանգվածով չորսուին: Սկզբում չորսուն դադարի վիճակում է: 101 մ/վ արագությամբ հորիզոնական ուղղությամբ շարժվող  $m = 10$  գ զանգվածով գնդիկը հարվածում է չորսուին և խրվում նրա մեջ: Հարվածի տևողությունը համարել շատ փոքր, շփումն անտեսել:



Նկ. 63

- 1) Որքա՞ն է չորսուի արագությունը գնդիկի հարվածից հետո:
- 2) Որքա՞ն է չորսուի տատանումների շրջանային հաճախությունը հարվածից հետո:
- 3) Որքա՞ն է չորսուի տատանումների լայնույթը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

185.  $m_2 = 4$  կգ զանգվածով մարմինը ճախարակի վրա օգված թելով միացված է հորիզոնական սեղանին դրված  $m_1 = 1$  կգ զանգվածով բեռին: Վերջինս  $k = 400$  Ն/մ կոշտությամբ զսպանակով միացված է ուղղաձիգ պատին (նկ. 64): Թելն այրում են, և սեղանի վրա բեռն սկսում է տատանվել: Թելի զանգվածն ու շփումն անտեսել:



Նկ. 64

- 1) Որքա՞ն է տատանումների լայնույթը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է տատանումների շրջանային հաճախությունը:
- 3) Որքա՞ն է տատանվող մարմնի արագության առավելագույն արժեքը:

**186. 0,01 կգ զանգվածով գնդիկը կատարում է 0,05 մ լայնությամբ և 10 Հց հաճախությամբ ներդաշնակ տատանումներ: Ընդունել՝  $\pi = 3$ :**

- 1) Որքա՞ն է գնդիկի արագության առավելագույն արժեքը:
- 2) Որքա՞ն է գնդիկի լրիվ մեխանիկական էներգիան: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է գնդիկի կինետիկ էներգիան, երբ շեղումը հավասարակշռության դիրքից հավասար է 0,02 մ-ի: Պատասխանը բազմապատկել  $10^4$ -ով:

**187. Մարմինը ուղիղ գծի երկայնքով կատարում է 10 սմ լայնությամբ և  $10\pi$  շրջանային հաճախությամբ ներդաշնակ տատանումներ:**

- 1) Որքա՞ն է մարմնի միջին ճանապարհային արագությունը, երբ անցնում է լայնության հավասար ճանապարհ:
- 2) Որքա՞ն է մարմնի միջին ճանապարհային արագությունը, երբ հավասարակշռության դիրքից անցնում է լայնության կեսին հավասար ճանապարհ:
- 3) Որքա՞ն է մարմնի միջին ճանապարհային արագությունը, երբ առավելագույն շեղման դիրքից անցնում է լայնության կեսին հավասար ճանապարհ: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

**188. 500 Ն/մ կոշտությամբ զսպանակից կախված մարմինը կատարում է 6 սմ լայնությամբ ներդաշնակ տատանումներ: Մարմնի առավելագույն արագությունը 3 մ/վ է:**

- 1) Որքա՞ն է տատանումների շրջանային հաճախությունը:
- 2) Որքա՞ն է մարմնի զանգվածը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն կլինի զսպանակի երկարացումը, երբ տատանումները մարեն: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:

**189. 50 Ն/մ կոշտությամբ զսպանակին ամրացված 60 գ զանգվածով բեռը 0,04 մ լայնությամբ ներդաշնակ տատանումներ է կատարում հորիզոնական հարթության վրա:**

- 1) Որքա՞ն է բեռի լրիվ էներգիան: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

- 2) Որքա՞ն է բեռի կինետիկ էներգիան, երբ հավասարակշռության դիրքից շեղումը 0,02 մ է: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է բեռի արագությունը, երբ հավասարակշռության դիրքից շեղումը 0,02 մ է:

**190. Մասնիկի տատանումները նկարագրվում են  $x = x_0 \cos(\omega t + \varphi_0)$  բանաձևով, որտեղ մեծություններն արտահայտված են ՄՀ-ի համապատասխան միավորներով: Տատանումների շրջանային հաճախությունը 4 ռադ/վ է: Ժամանակի որոշակի պահին մասնիկի կորորդինատը 0,25 մ է, իսկ արագության պրոյեկցիան՝ -1 մ/վ:**

- 1) Որքա՞ն է մասնիկի կորորդինատն այդ պահից հաշված  $\pi/16$  վ անց:
- 2) Որքա՞ն է մասնիկի արագության պրոյեկցիայի մոդուլն այդ պահից հաշված  $\pi/16$  վ անց: Պատասխանը բազմապատկել  $10$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է մասնիկի տատանման լայնույթը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

**191. Մարմինը կատարում է  $x = x_0 \cos(\omega t + \varphi_0)$  բանաձևով նկարագրվող տատանումներ, որտեղ մեծություններն արտահայտված են ՄՀ-ի համապատասխան միավորներով: Ժամանակի սկզբնական պահին մարմնի շեղումը հավասարակշռության դիրքից 0,1 մ է, արագության պրոյեկցիան՝ -1 մ/վ: Մարմնի զանգվածը 1 կգ է, իսկ լրիվ մեխանիկական էներգիան՝ 1 Ջ:**

- 1) Որքա՞ն է տատանումների սկզբնական փուլն արտահայտված աստիճաններով:
- 2) Որքա՞ն է տատանումների շրջանային հաճախությունը:
- 3) Որքա՞ն է տատանումների լայնույթը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

**192. Նյութական կետի շարժումը X առանցքով նկարագրվում է  $x = 10 \sin^2(\pi t - \pi/4)$  հավասարումով, որտեղ մեծություններն արտահայտված են ՄՀ-ի համապատասխան միավորներով:**

- 1) Որքա՞ն է նյութական կետի տատանումների լայնույթը:
- 2) Որքա՞ն է նյութական կետի տատանումների հաճախությունը:
- 3) Որքա՞ն է նյութական կետի արագության լայնությանին արժեքը: Պատասխանը բազմապատկել  $10$ -ով:

193. Նկ. 65-ում պատկերված 2 Ն/մ կոշտությամբ զսպանակին ամրացված գնդիկը զսպանակը բաժանում է 2 : 1 հարաբերությամբ մասերի: Գնդիկի զանգվածը 90 գ է: Չսպանակի զանգվածն ու գնդիկի ծանրության ուժն անտեսել:



Նկ. 65

- 1) Որքա՞ն է զսպանակի ձախ մասի կոշտությունը:
- 2) Որքա՞ն է զսպանակի աջ մասի կոշտությունը:
- 3) Որքա՞ն է հորիզոնական ուղղությամբ գնդիկի փոքր տատանումների պարբերությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:

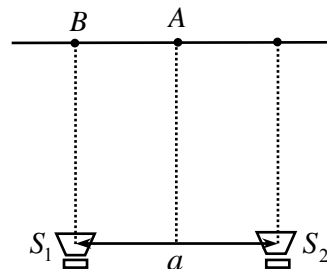
194. 90 սմ երկարությամբ մաթեմատիկական ճոճանակը կատարում է 10 սմ լայնությով ներդաշնակ տատանումներ: Ընդունել՝  $\pi = 3$ :

- 1) Հավասարակշռության դիրքով անցնելուց որքա՞ն ժամանակ անց բեռը կանցնի 10 սմ ճանապարհ: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 2) Որքա՞ն ժամանակում բեռը կանցնի այդ ճանապարհի առաջին կեսը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Որքա՞ն ժամանակում բեռը կանցնի այդ ճանապարհի երկրորդ կեսը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

195. Մաթեմատիկական ճոճանակի ազատ տատանումները նկարագրվում են  $a_x = -4\pi^2 x$  հավասարումով, որտեղ մեծություններն արտահայտված են ՄՀ-ի համապատասխան միավորներով:

- 1) Որքա՞ն է ճոճանակի տատանումների շրջանային հաճախությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է տատանումների պարբերությունը:
- 3) Որքա՞ն է ճոճանակի թելի երկարությունը: Ընդունել՝  $\pi^2 = 10$ : Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

196. Չայնային ալիքների ինտերֆերենցն ուսումնասիրելու համար նկ. 66-ում պատկերված ձայնի  $S_1$  և  $S_2$  աղբյուրներից առաքվում է 1700 Հց հաճախությամբ ալիքներ: Աշակերտը  $S_1 S_2$  հատվածի միջնուղղահայացի  $A$  կետում լսում է առավելագույն ուժգնության ձայն: Երբ նա  $A$  կետից շարժվում է  $S_1$



Նկ. 66

աղբյուրի դիմաց գտնվող  $B$  կետը, ձայնի ուժգնությունն սկզբում նվազում է, ապա  $B$  կետում նորից ընդունում է իր առավելագույն արժեքը: Չայնի արագությունն օդում 340 մ/վ է, աղբյուրների միջև հեռավորությունը՝ 1 մ:

- 1) Որքա՞ն է ձայնի ալիքի երկարությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է  $B$  կետում գտնվող աշակերտի հեռավորությունը  $S_1$  աղբյուրից: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է  $B$  կետում գտնվող աշակերտի հեռավորությունը  $S_2$  աղբյուրից: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

197. Առաձգական լարով տարածվող լայնական ալիքը նկարագրվում է

$$y = y_0 \sin \left[ 2\pi \left( \frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) \right]$$

հավասարումով: Ալիքի տարածման արագությունը 15 մ/վ է, տատանումների պարբերությունը՝ 1,2 վ, իսկ լայնույթը՝ 2 սմ:

- 1) Որքա՞ն է ալիքի երկարությունը:
- 2) Որքա՞ն է տատանումների փուլը աղբյուրից  $x = 45$  մ հեռավորությամբ կետում, ժամանակի  $t = 4$  վ պահին: Ընդունել՝  $\pi = 3$ :
- 3) Որքա՞ն է աղբյուրից  $x = 45$  մ հեռավորությամբ կետի շեղումը հավասարակշռության դիրքից ժամանակի  $t = 31T/12$  պահին: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

## 6.2. ՉՈՐՍ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

198. 10 ս երկարությամբ մաթեմատիկական ճոճանակը կատարում է 10 սմ լայնությով ներդաշնակ տատանումներ: Գոճանակը շարժումն սկսել է հավասարակշռության դիրքից: Ընդունել՝  $\pi = 3$  :

- 1) Որքա՞ն է ճոճանակի տատանումների պարբերությունը:
- 2) Որքա՞ն ժամանակում ճոճանակը կանցնի 10 սմ ճանապարհ: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն ժամանակում ճոճանակը կանցնի 10 սմ ճանապարհի առաջին կեսը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 4) Որքա՞ն ժամանակում ճոճանակը կանցնի 10 սմ ճանապարհի երկրորդ կեսը:

199. 150 Ն/մ և 30 Ն/մ կոշտություններով երկու զսպանակները մի դեպքում միացված են հաջորդաբար, մյուս դեպքում՝ զուգահեռ: Երկու դեպքում էլ զսպանակների համակարգին ամրացվում է 1 կգ զանգվածով բեռ: Ընդունել՝  $\pi = 3$  :

- 1) Որքա՞ն է համակարգի կոշտությունը զսպանակների հաջորդական միացման դեպքում:
- 2) Որքա՞ն է բեռի տատանման պարբերությունը հաջորդական միացման դեպքում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է համակարգի կոշտությունը զսպանակների զուգահեռ միացման դեպքում:
- 4) Որքա՞ն է բեռի տատանումների պարբերությունը զուգահեռ միացման դեպքում: Ընդունել՝  $\sqrt{5} = 2,2$  : Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

200. Երկու միատեսակ գնդիկներ կախված են  $l_1 = 0,9$  մ և  $l_2 = 0,4$  մ երկարությամբ թելերից այնպես, որ հավասարակշռության վիճակում նրանց զանգվածների կենտրոնները գտնվում են միևնույն մակարդակի վրա, և գնդիկները հավում են իրար: Երկրորդ գնդիկը շեղում են փոքր անկյունով և բաց թողնում: Գնդիկների բախումները համարել բացարձակ առաձգական, բախումների ժամանակը, օդի դիմադրությունն անտեսել: Ընդունել՝  $\pi = 3$  :

- 1) Երկրորդ գնդիկը բաց թողնելուց հետո որքա՞ն ժամանակ անց տեղի կունենա գնդիկների առաջին բախումը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

- 2) Երկրորդ գնդիկը բաց թողնելուց հետո որքա՞ն ժամանակ անց տեղի կունենա գնդիկների երկրորդ բախումը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է գնդիկների երրորդ և երկրորդ բախումների միջև ընկած ժամանակահատվածը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 4) Երկրորդ գնդիկը բաց թողնելուց հետո 3,3 վ անց որքա՞ն կլինի գնդերի բախումների թիվը:

**201. Չսպանակին ամրացված 20 գ զանգվածով մարմինը հորիզոնական հարթության վրա կատարում է ներդաշնակ տատանումներ, որոնք նկարագրվում են  $x = 0,4 \sin(10\pi t)$  հավասարումով: Հավասարակշռության դիրքով անցնելիս մարմինը բախվում է 2 մ/վ արագությամբ իրեն ընդառաջ շարժվող 60 գ զանգվածով գնդիկի հետ, որից հետո, մարմինները միանալով իրար, շարունակում են համատեղ կատարել ներդաշնակ տատանումներ: Շփման ուժերն անտեսել: Ընդունել՝  $\pi = 3$ :**

- 1) Որքա՞ն է մարմինների համատեղ շարժման արագությունը բախումից անմիջապես հետո: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է մարմնի տատանումների պարբերությունը բախումից առաջ: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն կլինի համակարգի տատանումների պարբերությունը բախումից հետո: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 4) Որքա՞ն կլինի համակարգի տատանումների լայնույթը բախումից հետո: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

## II. ՄՈԼԵԿՈՒԼԱՅԻՆ ՖԻԶԻԿԱ ԵՎ ՋԵՐՄԱԴԻՆԱՄԻԿԱ

### 7. ՄՈԼԵԿՈՒԼԱՅԻՆ-ԿԻՆԵՏԻԿ ՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐԸ: ԳԱԶԱՅԻՆ ՕՐԵՆՔՆԵՐ

#### 7.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

202. Անոթում կա 9 լ ջուր: Ջրի խտությունը  $1000 \text{ կգ/մ}^3$  է, մոլային զանգվածը՝  $18 \cdot 10^{-3} \text{ կգ/մոլ}$ :

- 1) Որքա՞ն է ջրի զանգվածը:
- 2) Որքա՞ն է անոթում ջրի մոլերի թիվը:
- 3) Որքա՞ն է անոթում ջրի մոլեկուլների թիվը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-24}$ -ով:

203. 2 սմ<sup>3</sup> ծավալով անոթում հելիումի  $6,02 \cdot 10^{19}$  ատոմներն ստեղծում են  $6 \cdot 10^3$  Պա ճնշում: Հելիումի մոլային զանգվածը  $4 \cdot 10^{-3} \text{ կգ/մոլ}$  է:

- 1) Որքա՞ն է հելիումի ատոմների կոնցենտրացիան անոթում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-23}$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է հելիումի խտությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է հելիումի մոլեկուլների միջին քառակուսային արագությունն անոթում:

204.  $33,2 \cdot 10^{-3} \text{ մ}^3$  ծավալով անոթում օդի ճնշումը  $6,05 \cdot 10^4$  Պա է, ջերմաստիճանը՝  $17^\circ \text{C}$ , մոլային զանգվածը՝  $29 \cdot 10^{-3} \text{ կգ/մոլ}$ : Անոթից օդն արտամղում են  $3,32 \cdot 10^{-3} \text{ մ}^3$  ծավալով պոմպի միջոցով: Անոթում օդի ջերմաստիճանը համարել հաստատուն:

- 1) Անոթում ճնշումը քանի՞ անգամ նվազեց պոմպի առաջին քայլից հետո: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքանո՞վ փոքրացավ օդի զանգվածն անոթում առաջին քայլից հետո: Պատասխանը բազմապատկել  $10^4$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է անոթում ճնշումը պոմպի երկրորդ քայլից հետո: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-4}$ -ով:



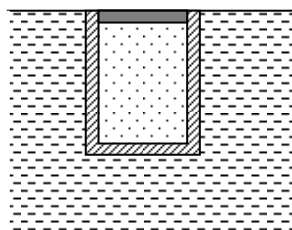
205. 3,32 լ ծավալով ֆուտբոլի գնդակում օդի ճնշումը 166 սմ<sup>3</sup> ծավալով պոմպի օգնությամբ անհրաժեշտ է հասցնել  $3 \cdot 10^5$  Պա-ի: Պոմպը յուրաքանչյուր քայլի ընթացքում մթնոլորտից վերցնում է 166 սմ<sup>3</sup> ծավալով օդ և ներմղում գնդակի մեջ: Սկզբում գնդակում եղած օդի ճնշումը հավասար է մթնոլորտային ճնշմանը՝  $10^5$  Պա: Օդի ջերմաստիճանի փոփոխությունն անտեսել:

- 1) Որքանո՞վ կփոխվի օդի ճնշումը գնդակում յուրաքանչյուր քայլի ընթացքում:
- 2) Քանի՞ քայլից հետո գնդակում ճնշումը կհավասարվի  $3 \cdot 10^5$  Պա-ի:
- 3) Որքանո՞վ կավելանա գնդակի զանգվածը, երբ գնդակում ճնշումը հավասարվի  $3 \cdot 10^5$  Պա-ի: Օդի ջերմաստիճանը  $17^\circ\text{C}$  է, մոլային զանգվածը՝  $29 \cdot 10^{-3}$  կգ/մոլ: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:

206. Ավտոմեքենայի անվադողում օդի ճնշումը  $5 \cdot 10^5$  Պա է: Անվադողում առաջացած անցքով յուրաքանչյուր վայրկյանում միջին հաշվով դուրս է գալիս 1 գ օդ: Անվադողի ծավալը  $8,3 \cdot 10^{-3}$  մ<sup>3</sup> է, օդի ջերմաստիճանը՝  $17^\circ\text{C}$ , օդի մոլային զանգվածը՝  $29 \cdot 10^{-3}$  կգ/մոլ, մթնոլորտային ճնշումը՝  $10^5$  Պա:

- 1) Սկզբում որքա՞ն էր անվադողում օդի զանգվածը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 2) Ի՞նչ զանգվածով օդ կմնա անվադողում, երբ առաջացած անցքով դադարի օդ դուրս գալ (անվադողի ծավալը և ջերմաստիճանը չեն փոխվում): Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Որքա՞ն ժամանակ անց անվադողում առաջացած անցքով կդադարի օդ դուրս գալ:

207. Բարակ պատերով գլանը, որը վերևից փակված է անկշիռ շարժական մխոցով, իջեցրել են ջրի մեջ այնպես, որ նրա վերին եզրը գտնվի ջրի մակերևույթի վրա (նկ. 67): Գլանի ծավալը 1 լ է, զանգվածը՝ 200 գ: Մթնոլորտային ճնշումը  $10^5$  Ն/մ<sup>2</sup> է, ջրի խտությունը՝ 1000 կգ/մ<sup>3</sup>: Գլանում օդի կշիռն անտեսել, ջերմաստիճանը համարել հաստատուն:



Նկ. 67

- 1) Քանի՞ անգամ կփոքրանա օդի ծավալը գլանում, եթե այն իջեցվի այնքան, որ մխոցը գտնվի 10 մ խորության վրա:
- 2) Ի՞նչ արագացմամբ կսկսի շարժվել գլանը, եթե այն ազատ արձակեն 10 մ խորության վրա:

- 3) Ամենաքիչը որքա՞ն պետք է իջեցվի մխոցը, որպեսզի ազատ արձակելուց հետո այն խորասուզվի:

**208. 99,5 գ զանգվածով բարակ ջերմահաղորդիչ պատերով ռետինե գնդաձև բաղանջը լցված է ազոտով և լճում 31,5 ս խորության վրա գտնվում է հավասարակշռության մեջ: Այդ խորության վրա ջերմաստիճանը  $7^{\circ}\text{C}$  է: Ազոտի մոլային զանգվածը  $28 \cdot 10^{-3}$  կգ/մոլ է, մթնոլորտային ճնշումը՝  $10^5$  Պա, ջրի խտությունը՝  $10^3$  կգ/մ<sup>3</sup>: Թաղանթի առաձգականության ուժն անտեսել:**

- 1) Որքա՞ն է գնդում ազոտի ճնշումն այդ խորության վրա: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-3}$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է գնդի ծավալն այդ խորության վրա: Պատասխանը բազմապատկել  $10^4$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է գնդում ազոտի զանգվածը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^4$ -ով:

**209. Ներքևի ծայրը փակ, 60 սմ երկարությամբ ուղղաձիգ խողովակում օդի սյունը վերևից փակված է 30 սմ երկարությամբ սնդիկի սյունով, որի վերին մակարդակը համընկնում է խողովակի վերին եզրի հետ: Երբ խողովակը զգուշորեն շրջում են բաց ծայրով դեպի ներքև, սնդիկի մի մասը թափվում է: Մթնոլորտային ճնշումը հավասար է 700 մմ սնդ. սյան: Ջերմաստիճանը հաստատուն է:**

- 1) Խողովակը շրջելուց հետո, որքա՞ն կլինի սնդիկի սյան բարձրությունը խողովակում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է օդի ճնշումը խողովակում, այն շրջելուց հետո: Սնդիկի խտությունը  $13,6 \cdot 10^3$  կգ/մ<sup>3</sup> է: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-2}$ -ով:
- 3) Խողովակը շրջելուց հետո, քանի՞ անգամ պետք է բարձրացնել օդի ջերմաստիճանը, որպեսզի սնդիկը խողովակից լրիվ թափվի: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

**210. Սնդիկով ամանի մեջ ուղղաձիգ դիրքով գտնվում է երկու ծայրը բաց ապակե խողովակ այնպես, որ նրա վերին ծայրը սնդիկից դուրս է մնում 78 սմ-ով: Այնուհետև, խողովակի վերին ծայրը փակում են և այն իջեցնում են ևս 39 սմ-ով: Մթնոլորտային ճնշումը հավասար է 700 մմ սնդ.սյան: Ջերմաստիճանը հաստատուն է: Անոթում սնդիկի մակարդակի փոփոխությունն անտեսել:**

- 1) Որքա՞ն է օդի սյան բարձրությունը խողովակում, այն իջեցնելուց հետո: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

- 2) Որքա՞ն է խողովակում և ամանում սնդիկի մակարդակների տարբերությունը խողովակն իջեցնելուց հետո: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Որքանո՞վ աճեց օդի ճնշումը խողովակում, այն իջեցնելուց հետո: Սնդիկի խտությունը  $13,6 \cdot 10^3$  կգ/մ<sup>3</sup> է: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-1}$ -ով:

**211. Երկու ծայրը բաց երկար խողովակը ուղղաձիգ իջեցրել են սնդիկի մեջ այնպես, որ օդի սյան բարձրությունը խողովակում 60 սմ է: Այնուհետև փակում են խողովակի վերևի ծայրը: Մթնոլորտային ճնշումը հավասար է 760 մմ սնդ. սյան: Ջերմաստիճանը հաստատուն է:**

- 1) Որքա՞ն կբարձրանա սնդիկի մակարդակը խողովակում, եթե խողովակը բարձրացնեն 39 սմ-ով: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 2) Որքա՞ն կլինի օդի ճնշումը խողովակում, այն 39 սմ-ով բարձրացնելուց հետո: Սնդիկի խտությունը  $13,6 \cdot 10^3$  կգ/մ<sup>3</sup> է: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-1}$ -ով:
- 3) Որքա՞ն կլինի օդի սյան բարձրությունը խողովակում, այն 39 սմ-ով բարձրացնելուց հետո: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

**212.  $2,5 \cdot 10^{-3}$  մ<sup>2</sup> հիմքի մակերեսով երկու կողմից փակ ուղղաձիգ գլանաձև անոթը 1 կգ զանգվածով շարժական մխոցով բաժանված է երկու հավասար մասերի: Մխոցի տակ գազի զանգվածը 5 անգամ ավելի մեծ է մխոցից վերև գտնվող նույնպիսի գազի զանգվածից: Գազերի ջերմաստիճանները հավասար են: Գլանի և մխոցի միջև շփումն անտեսել:**

- 1) Մխոցի տակ գտնվող գազի ճնշումը քանի՞ անգամ է մեծ մխոցից վերև գտնվող գազի ճնշումից:
- 2) Որքանո՞վ է մխոցի տակ գտնվող գազի ճնշումը մեծ մխոցից վերև գտնվող գազի ճնշումից:
- 3) Որքա՞ն է գազի ճնշումը մխոցի ներքևում:

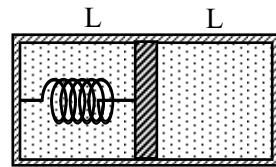
**213. Օդով լցված, երկու ծայրերը փակ, հորիզոնական դիրքով դրված խողովակը ջերմամեկուսիչ շարժական մխոցով բաժանված է երկու հավասար մասերի: Սկզբում խողովակի երկու մասերում էլ օդի սյան երկարությունը 0,8 մ է, իսկ ջերմաստիճանը նույնը: Օդի ջերմաստիճանը խողովակի մի մասում բարձրացնելուց հետո, այդ մասում ծավալը դարձավ երեք անգամ մեծ մյուս մասի ծավալից: Մխոցի շփումն անտեսել:**

- 1) Որքա՞ն տեղափոխվեց մխոցն օդը տաքացնելուց հետո: Պատասխանը բազմապատկել  $10$ -ով:
- 2) Քանի՞ անգամ մեծացավ օդի ճնշումը խողովակում:
- 3) Քանի՞ անգամ մեծացավ օդի ջերմաստիճանը խողովակի մի մասում:

214. Երկու ծայրերը փակ, օդը հանած ուղղաձիգ գլանի մեջ տեղադրված է առանց շփման շարժվող, անկշիռ,  $2 \cdot 10^{-4} \text{ մ}^2$  մակերեսով մխոց, որը կախված է  $415 \text{ Ն/մ կոշտությամբ}$  զսպանակից: Մխոցը հավասարակշռության դիրքում գտնվում է գլանի հատակին շատ մոտ: Մխոցի տակ գտնվող տարածությունը լցնում են  $27^\circ\text{C}$  ջերմաստիճանի թթվածնով, որը մխոցը հասցնում է  $0,3 \text{ մ}$  բարձրության: Թթվածնի մոլային զանգվածը  $32 \cdot 10^{-3} \text{ կգ/մոլ}$  է:

- 1) Որքա՞ն է մխոցի տակ թթվածնի ճնշումը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է մխոցի տակ թթվածնի զանգվածը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^5$ -ով:
- 3) Որքա՞ն կտեղաշարժվի մխոցը, եթե նրա տակ եղած թթվածնի ջերմաստիճանը բարձրացնենք  $1,44$  անգամ: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

215.  $12,5 \text{ սմ}^2$  կտրվածքի մակերեսով հորիզոնական, երկու ծայրերը փակ գլանն առանց շփման շարժական մխոցով բաժանված է երկու մասի: Մխոցը  $k=2 \cdot 10^3 \text{ Ն/մ կոշտությամբ}$  զսպանակով ամրացված է գլանի ձախ հիմքին (նկ. 68): Սկզբում, երբ գլանի երկու կեսերն էլ լցված են  $P_0=10^5 \text{ Պա}$  ճնշման օդով, մխոցը գլանը բաժանում է երկու հավասար մասերի:



Նկ. 68

Գլանի յուրաքանչյուր կեսում օդի սյան երկարությունը՝  $L=20 \text{ սմ}$ : Այնուհետև գլանի աջ մասից ամբողջ օդը հանում են: Պրոցեսն իզոթերմ է:

- 1) Որքանո՞վ է տեղաշարժվում մխոցը, աջ մասից ամբողջ օդը հանելուց հետո: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 2) Ի՞նչ ճնշում կհաստատվի գլանի ձախ մասում, աջ մասից ամբողջ օդը հանելուց հետո: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-4}$ -ով:
- 3) Որքա՞ն պետք է լիներ օդի սկզբնական ճնշումը գլանում, որպեսզի աջ մասից ամբողջ օդը հանելուց հետո մխոցը տեղափոխվեր  $1 \text{ սմ}$ -ով: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-1}$ -ով:

216. Ուղղաձիգ գլանում օդը գտնվում է 4 կգ զանգվածով և 0,02 մ<sup>2</sup> լայնական հատույթի մակերեսով մխոցի տակ: Մխոցը կարող է շարժվել առանց շփման: Երբ գլանը բաց հիմքով շրջեցին դեպի ներքև, նրանում օդի ծավալը դարձավ 0,004 մ<sup>3</sup>: Արտաքին ճնշումը 0,78 · 10<sup>5</sup> Պա է, ջերմաստիճանը՝ հաստատուն:

- 1) Որքանո՞վ փոքրացավ ճնշումը գլանում, երբ այն շրջեցին: Պատասխանը բազմապատկել 10<sup>-3</sup>-ով:
- 2) Որքա՞ն էր գլանում օդի ծավալը մինչև շրջելը: Պատասխանը բազմապատկել 10<sup>-4</sup>-ով:
- 3) Որքանո՞վ տեղափոխվեց մխոցը գլանը շրջելիս: Պատասխանը բազմապատկել 10<sup>-2</sup>-ով:

217. Մի ծայրը գողված հորիզոնական ապակե խողովակում գտնվում է օդ, որը մթնոլորտից առանձնացված է 9 սմ երկարությամբ սնդիկի սյունով: Խողովակը շարժում են առանցքի երկայնքով 10 մ/վ<sup>2</sup> արագացմամբ նախ գողված կողմի ուղղությամբ, ապա՝ բաց ծայրի: Առաջին դեպքում օդի սյան երկարությունը խողովակում 1,3 անգամ մեծ է երկրորդ դեպքում օդի սյան երկարությունից: Սնդիկի խտությունը 13,6 · 10<sup>3</sup> կգ/մ<sup>3</sup> է: Պրոցեսն իզոթերմ է:

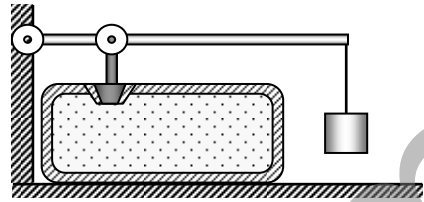
- 1) Երկրորդ դեպքում օդի ճնշումը խողովակում քանի՞ անգամ է մեծ առաջին դեպքում խողովակում օդի ճնշումից: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է օդի ճնշումը խողովակում առաջին դեպքում: Պատասխանը բազմապատկել 10<sup>-2</sup>-ով:
- 3) Խնդրի տվյալներից ելնելով՝ գտնել մթնոլորտային ճնշումը: Պատասխանը բազմապատկել 10<sup>-1</sup>-ով:

218. Մի ծայրը փակ խողովակը տեղադրված է ուղղաձիգ դիրքով՝ բաց ծայրը ներքև: Խողովակում օդը փակված է 25 սմ երկարությամբ սնդիկի սյունով: Երբ խողովակը շրջում են 180<sup>0</sup>-ով, օդի սյան երկարությունը փոքրանում է 34 սմ-ով: Մթնոլորտային ճնշումը 10<sup>5</sup> Պա է, սնդիկի խտությունը՝ 13,6 · 10<sup>3</sup> կգ/մ<sup>3</sup>: Օդի ջերմաստիճանը հաստատուն է:

- 1) Որքա՞ն է օդի ճնշումը խողովակում, երբ խողովակը տեղադրված է ուղղաձիգ դիրքով, բաց ծայրը՝ վերև: Պատասխանը բազմապատկել 10<sup>-3</sup>-ով:
- 2) Որքա՞ն է օդի սյան երկարությունը, երբ խողովակը տեղադրված է ուղղաձիգ դիրքով, բաց ծայրը՝ ներքև: Պատասխանը բազմապատկել 10<sup>-2</sup>-ով:

- 3) Որքա՞ն կլինի օդի սյան երկարությունը, եթե խողովակը բերվի հորիզոնական դիրքի: Պատասխանը բազմապատկել  $10^4$ -ով:

219. Բալոնը, որի պահպանիչ կափույրը պահող լծակից կախված է 3 կգ զանգվածով բեռ, բացվում է, երբ նրանում ճնշումը գերազանցում է մթնոլորտային ճնշման կրկնապատիկին (նկ. 69): Բալոնը մինչև 300 Կ ջերմաստիճանը տաքացնելիս, նրանում գտնվող գազի մի մասը դուրս եկավ: Լծակի և կափույրի զանգվածներն, ինչպես նաև շփման ուժերն անտեսել:



Նկ. 69

- 1) Բալոնում գազի ճնշումը քանի՞ անգամ մեծ կլինի մթնոլորտայինից, եթե, ամրացնելով լծակը, գազի ջերմաստիճանը բարձրացնենք ևս 150 Կ-ով:
- 2) Ի՞նչ նվազագույն չափով պետք է ավելացնել լծակից կախված բեռի զանգվածը, որպեսզի, առանց լծակն ամրացնելու, բալոնում մնացած գազը կարելի լինի տաքացնել մինչև 600 Կ (առանց գազի արտահոսքի):
- 3) Որքա՞ն է պահպանիչ կափույրի մակերեսը, եթե լծակի բազուկները հարաբերում են ինչպես 1:2-ի: Մթնոլորտային ճնշումը  $10^5$  Պա է: Պատասխանը բազմապատկել  $10^4$ -ով:

220. Մի ծայրը փակ խողովակն ուղղաձիգ պահված է բաց ծայրով դեպի ցած: Խողովակում գտնվում է 36 սմ սյան երկարությամբ օդ, որը ներքևից փակված է 8 սմ երկարությամբ սնդիկի սյունով: Խողովակում օդի ջերմաստիճանը  $67^\circ\text{C}$  է: Խողովակը նախ թեքում են ուղղաձիգի նկատմամբ  $60^\circ$  անկյունով, իսկ այնուհետև ջերմաստիճանը բարձրացնում այնքան, որ օդի սյան երկարությունը դառնա հավասար սկզբնականին: Մթնոլորտային ճնշումը հավասար է 760 մմ սնդ. սյան:

- 1) Որքանո՞վ է փոխվում օդի ճնշումը խողովակում, երբ այն թեքում են: Սնդիկի խտությունը  $13,6 \cdot 10^3$  կգ/մ<sup>3</sup> է:
- 2) Որքա՞ն է օդի սյան երկարությունը խողովակը թեքելուց հետո: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Որքանո՞վ պետք է բարձրացնել ջերմաստիճանը, որպեսզի օդի սյան երկարությունը դառնա նախկինը:

## 7.2. ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

221. 0,5 լ ծավալով անոթը պարունակում է 8 գ զանգվածով հելիում, որի ատոմների միջին քառակուսային արագությունը 300 մ/վ է: Հելիումի մոլային զանգվածը  $4 \cdot 10^{-3}$  կգ/մոլ է:

- 1) Հելիումի քանի՞ ատոմ կա անոթում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-21}$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է հելիումի ատոմների կոնցենտրացիան անոթում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-24}$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է հելիումի խտությունն անոթում:
- 4) Որքա՞ն է ճնշումն անոթում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-4}$ -ով:

222. Երկու միատեսակ անոթներ լցված են հավասար զանգվածներով միևնույն իդեալական գազով: Անոթները միացված են փական պարունակող բարակ խողովակով, որի ծավալը կարելի է անտեսել: Սկզբում, երբ փականը փակ է, առաջին անոթում մոլեկուլների միջին քառակուսային արագությունը 100 մ/վ է, ճնշումը՝  $7 \cdot 10^4$  Պա, իսկ երկրորդ անոթում՝ մոլեկուլների միջին քառակուսային արագությունը 700 մ/վ է: Շրջապատի հետ ջերմափոխանակությունն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն է գազի խտությունը անոթներում:
- 2) Որքա՞ն է երկրորդ անոթում գազի ճնշումը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-4}$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է մոլեկուլների հաստատված միջին քառակուսային արագությունը փականը բացելուց հետո:
- 4) Որքա՞ն է գազի ճնշումը փականը բացելուց հետո: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-4}$ -ով:

223. 1,6 մ բարձրությամբ զլանաձև փակ անոթը բաժանված է երկու մասերի բարակ անկշիռ մխոցով, որը կարող է սահել առանց շփման: Գլանի վերին մասը լցնում են հելիումով, իսկ ներքևինը՝ մույն զանգվածով ազոտով: Հելիումի մոլային զանգվածը  $4 \cdot 10^{-3}$  կգ/մոլ է, իսկ ազոտինը՝  $28 \cdot 10^{-3}$  կգ/մոլ: Գլանի երկու մասերում ջերմաստիճանը մույնն է և մնում է հաստատուն:

- 1) Ներքևից ի՞նչ բարձրության վրա մխոցը կգտնվի հավասարակշռության վիճակում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն կտեղափոխվի մխոցը, եթե հանենք հելիումի զանգվածի 25%-ը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:
- 3) Քանի՞ անգամ կփոքրանա զլանում եղած գազերի ճնշումը հելիումի զանգվածի 25%-ը հանելուց հետո: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

- 4) Հելիումի սկզբնական զանգվածի քանի՞ տոկոսը պետք է հանենք անոթից, որպեսզի գլանում գազերի ճնշումն սկզբնական ճնշման համեմատ փոքրանա 20/13 անգամ:

224. Երկու ծայրերը գոլված հորիզոնական խողովակը 0,1 կգ զանգվածով բարակ մխոցով բաժանված է երկու հավասար մասերի, որոնցից յուրաքանչյուրում գտնվում է գազ  $10^5$  Պա ճնշման տակ: Խողովակի երկարությունը 0,6 մ է, լայնական հատույթի մակերեսը՝  $2 \cdot 10^{-4}$  մ<sup>2</sup>: Խողովակը առանցքի երկայնքով հաստատուն արագացմամբ շարժում են ձախից աջ, որի հետևանքով մխոցը տեղաշարժվում է 0,1 մ-ով: Ջերմաստիճանը համարել հաստատուն: Խողովակի և մխոցի շփումն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն է գազի ճնշումը խողովակի ձախ մասում, խողովակը շարժելու ընթացքում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-4}$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է գազի ճնշումը խողովակի աջ մասում, խողովակը շարժելու ընթացքում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-3}$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է խողովակի շարժման արագացումը:
- 4) Որքա՞ն կտեղաշարժվի մխոցը, եթե խողովակը շարժենք առանցքի երկայնքով 200 մ/վ<sup>2</sup> արագացմամբ: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

225. Օդով լցված, երկու ծայրերը փակ, 0,8 մ երկարությամբ, հորիզոնական դիրքով դրված խողովակը բաժանված է երկու հավասար մասերի 0,4 կգ զանգվածով և  $2 \cdot 10^{-2}$  մ<sup>2</sup> մակերեսով շարժական մխոցով: Երբ խողովակը պտտում են իր ծայրերից մեկով անցնող ուղղաձիգ առանցքի շուրջը 4 ռադ/վ անկյունային արագությամբ, մխոցը տեղաշարժվում է 0,1 մ-ով: Խողովակի պատերի և մխոցի միջև շփումն անտեսել, ջերմաստիճանը հաստատուն է:

- 1) Որքա՞ն է մխոցի արագացումը խողովակը ուղղաձիգ առանցքի շուրջը պտտելիս:
- 2) Որքա՞ն է խողովակի երկու մասերի ճնշումների տարբերությունը խողովակը պտտելիս:
- 3) Որքա՞ն է ճնշումը խողովակում մինչև այն պտտելը:
- 4) Որքա՞ն է ճնշումը խողովակի պտտման առանցքից հեռու տեղամասում:

226. Հորիզոնական դիրքում գտնվող, երկու կողմից բաց խողովակում կան երկու բարակ մխոցներ: Սկզբնական վիճակում ձախ մխոցը 400 Ն/մ կոշտությամբ չդեֆորմացված զսպանակով ամրացված է ուղղաձիգ պատին, իսկ աջ մխոցը խողովակի աջ եզրից հեռացված է 0,6 մ-ով:



Մխոցների միջև հեռավորությունը 0,6 մ է: Գազի ճնշումը հավասար է մթնոլորտային ճնշմանը՝  $10^5$  Պա: Այնուհետև, աջ մխոցը դանդաղորեն տեղափոխում են մինչև խողովակի աջ եզրը: Այս վիճակում մխոցը պահելու համար անհրաժեշտ է կիրառել հորիզոնական ուղղությամբ ուղղված 80 Ն ուժ: Ամբողջ պրոցեսի ընթացքում ջերմաստիճանը հաստատուն է: Շփումն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն է զսպանակում առաջացած առաձգականության ուժը, երբ աջ մխոցը պահվում է խողովակի եզրին:
- 2) Որքա՞ն է զսպանակի երկարացումը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքանո՞վ նվազեց գազի ճնշումը մխոցների միջև: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-4}$ -ով:
- 4) Որքա՞ն է մխոցի մակերեսը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:

227. Ողորկ պատերով ուղղաձիգ գլանաձև անոթը փակված է  $2 \cdot 10^{-3}$  մ<sup>2</sup> մակերեսով անկշիռ շարժական մխոցով: Մխոցը զսպանակով ամրացված է անոթի հատակին: Մթնոլորտային ճնշումը  $10^5$  Պա է: Մխոցի տակ իդեալական գազի 27 °C ջերմաստիճանի դեպքում մխոցը գտնվում է հավասարակշռության մեջ, երբ զսպանակի երկարացումը հավասար է չդեֆորմացված զսպանակի երկարության 1/5-ին: Այդ դեպքում գազի ճնշումը երկու անգամ մեծ է մթնոլորտային ճնշումից: Գազի ջերմաստիճանը բարձրացնելով նրա ծավալը մեծացնում են 20%-ով:

- 1) Որքա՞ն է 27 °C ջերմաստիճանում զսպանակի առաձգականության ուժը:
- 2) Որքա՞ն է զսպանակի առաձգականության ուժը, ջերմաստիճանը բարձրացնելուց հետո:
- 3) Որքա՞ն է մխոցի տակ գտնվող գազի ճնշումը, ջերմաստիճանը բարձրացնելուց հետո: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-4}$ -ով:
- 4) Որքա՞ն է մխոցի տակ գտնվող գազի ջերմաստիճանը տաքացնելուց հետո (ջերմաստիճանը՝ Կելվինով):

228. Երկու միատեսակ՝ A և B անոթներ միացված են բարակ խողովակով, որի ծավալը կարելի է անտեսել: Համակարգը լցված է 4 կգ զանգվածով իդեալական գազով: Երբ A անոթը տաքացրին, իսկ B-ի ջերմաստիճանը պահեցին անփոփոխ, գազի ճնշումը համակարգում մեծացավ 1,5 անգամ:

- 1) Քանի՞ անգամ մեծացավ գազի զանգվածը B անոթում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

- 2) Որքա՞ն է A անոթում մնացած գազի զանգվածը:
- 3) Որքա՞ն զանգվածով գազ անցավ խողովակով A անոթը տաքացնելուց հետո:
- 4) Քանի՞ անգամ է բարձրացել գազի ջերմաստիճանը A անոթում (ըստ Կելվինի):

**229. Հորիզոնական տեղադրված ջերմամեկուսիչ գլանաձև անոթը ջերմամեկուսիչ մխոցով բաժանված է երկու հավասար մասերի, որոնցից յուրաքանչյուրում օդի սյան երկարությունը 32 սմ է, ջերմաստիճանը՝ 27 °C, ճնշումը՝  $1,5 \cdot 10^5$  Պա: Երբ անոթի մի կեսում օդի ջերմաստիճանը բարձրացրին, մյուսինը թողնելով անփոփոխ, մխոցը տեղափոխվեց 2 սմ-ով: Մխոցի և անոթի միջև շփումն անտեսել:**

- 1) Որքա՞ն է օդի ճնշումն անոթում, դրա մի կեսում օդը տաքացնելուց հետո: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-4}$ -ով:
- 2) Որքանո՞վ բարձրացավ ջերմաստիճանը անոթի մի մասում:
- 3) Անոթի մի կեսում օդի ջերմաստիճանը բարձրացնելուց հետո, երբ այն տեղադրեցին ուղղաձիգ դիրքով այնպես, որ տաքացրած մասը լինի ներքևում, մխոցն անոթը բաժանեց երկու հավասար մասի: Որքա՞ն է ուղղաձիգ դիրքում ճնշումը մխոցի տակ: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-4}$ -ով:
- 4) Որքա՞ն է մխոցի զանգվածը, եթե նրա մակերեսը  $2 \cdot 10^{-3}$  մ<sup>2</sup> է:

**230. Երկու կողմից փակ, ուղղաձիգ, գլանաձև անոթը ջերմամեկուսիչ, ծանր մխոցով բաժանված է երկու մասի: Անոթի երկու մասերը լցված են հավասար զանգվածներով և միևնույն 400 Կ ջերմաստիճանի օդով: Անոթի վերևի մասում գտնվող օդի ծավալը երկու անգամ մեծ է ներքևի մասում օդի ծավալից: Վերևի մասում գտնվող օդի ճնշումը  $6 \cdot 10^4$  Պա է: Անոթի ներքևի մասում գտնվող օդը տաքացնելուց հետո, անոթի երկու մասերի ծավալները հավասարվում են: Անոթի և մխոցի միջև շփումն անտեսել:**

- 1) Որքա՞ն է անոթի ներքևի մասի օդի ճնշումը մինչև այն տաքացնելը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-4}$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է անոթի վերևի մասում օդի ճնշումը՝ ներքևի մասում օդը տաքացնելուց հետո: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-4}$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է անոթի ներքևի մասում օդի ճնշումն այն տաքացնելուց հետո: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-4}$ -ով:
- 4) Որքանո՞վ բարձրացավ անոթի ներքևի մասում օդի ջերմաստիճանը:

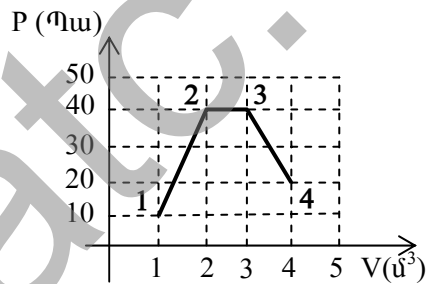
## 8. ՋԵՐՄԱՅԻՆ ԵՐԵՎՈՒՅԹՆԵՐ

### 8.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

231. Սկզբնական վիճակում 300 Կ ջերմաստիճանի 20 լ ծավալով իդեալական գազի ճնշումը  $3 \cdot 10^5$  Պա է: Գազն իզոխոր պրոցեսով տաքացնում են մինչև 420 Կ ջերմաստիճանը, այնուհետև, իզոբար պրոցեսով մինչև 483 Կ ջերմաստիճանը:

- 1) Որքա՞ն է իզոխոր պրոցեսի վերջում գազի ճնշումը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-4}$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է իզոբար պրոցեսի վերջում գազի ծավալը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է գազի կատարած աշխատանքն այդ երկու պրոցեսներում:

232. Միատոմ իդեալական գազի հետ կատարված պրոցեսը պատկերված է P-V կոորդինատային հարթության վրա (նկ. 70):



Նկ. 70

- 1) Որքա՞ն է գազի կատարած աշխատանքը 1 վիճակից 4 վիճակին անցնելիս:
- 2) Որքա՞ն է գազի ներքին էներգիայի փոփոխությունը 1 վիճակից 4 վիճակին անցնելիս:
- 3) Որքա՞ն ջերմաքանակ ստացավ գազը 1 վիճակից 3 վիճակին անցնելիս:

233. Մեկ մոլ միատոմ իդեալական գազը  $10^5$  Պա ճնշման տակ զբաղեցնում է 33,2 լ ծավալ: Սկզբում գազի ծավալը փոքրացվեց ադիաբատ պրոցեսով, այնուհետև՝ իզոբար այնպես, որ գազի վերջնական ջերմաստիճանը հավասարվեց սկզբնական ջերմաստիճանին: Ադիաբատ սեղմման պրոցեսում արտաքին ուժերը կատարում են 622,5 Ջ աշխատանք:

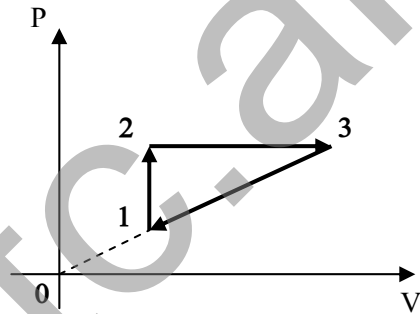
- 1) Որքա՞ն է գազի սկզբնական ջերմաստիճանը:
- 2) Որքանո՞վ փոխվեց գազի ջերմաստիճանն ադիաբատ սեղմման պրոցեսում:

3) Որքա՞ն է իզոբար սեղմման ընթացքում արտաքին ուժերի կատարած աշխատանքը:

234. Մեկ մոլ միատոմ իդեալական գազի ծավալը մեծանում է 2 անգամ այնպես, որ պրոցեսի ընթացքում ճնշման և ծավալի քառակուսու արտադրյալը մնում է հաստատուն ( $PV^2 = \text{const}$ ): Գազի սկզբնական ջերմաստիճանը 320 Կ է:

- 1) Պրոցեսի ընթացքում քանի՞ անգամ է նվազում գազի ճնշումը:
- 2) Որքա՞ն է գազի վերջնական ջերմաստիճանը:
- 3) Պրոցեսի ընթացքում որքանո՞վ է փոքրանում գազի ներքին էներգիան:

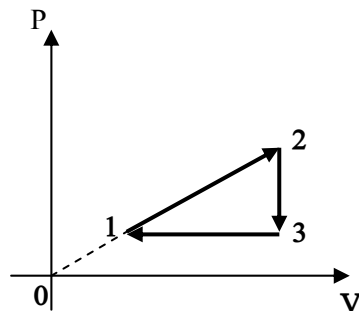
235. Գլանում գտնվող 2 մոլ իդեալական գազի հետ ընթացող պրոցեսը պատկերված է նկ. 71-ում: Գազի ջերմաստիճանը 1 և 3 վիճակներում համապատասխանաբար հավասար է 250 Կ և 1000 Կ:  $PV$  կոորդինատային համակարգի սկզբնակետը և 1 և 3 վիճակներին համապատասխանող կետերը գտնվում են նույն ուղղի վրա: 1-2 պրոցեսը իզոխոր է, 2-3 պրոցեսը՝ իզոբար:



Նկ. 71

- 1) Որքա՞ն է գազի ջերմաստիճանը 2 վիճակում:
- 2) Որքա՞ն է գազի կատարած աշխատանքը իզոբար ընդարձակման պրոցեսում:
- 3) Որքա՞ն է գազի կատարած աշխատանքը շրջանային պրոցեսի ընթացքում:

236. Գլանում գտնվող 2 մոլ իդեալական գազի հետ ընթացող շրջանային պրոցեսը պատկերված է նկ. 72-ում: Գազի ջերմաստիճանը 1 և 2 վիճակներում համապատասխանաբար հավասար է 250 Կ և 360 Կ:  $PV$  կոորդինատային համակարգի սկզբնակետը և 1 և 2 վիճակներին համապատասխանող կետերը գտնվում են նույն ուղղի վրա: 2-3 պրոցեսը իզոխոր է, 3-1 պրոցեսը՝ իզոբար:

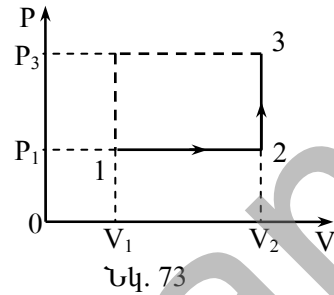


Նկ. 72

- 1) Որքա՞ն է գազի ջերմաստիճանը 3 վիճակում:

- 2) Որքա՞ն է գազի կատարած աշխատանքը 1-2 պրոցեսում:
- 3) Որքա՞ն է գազի կատարած աշխատանքը շրջանային պրոցեսի ընթացքում:

237. Միատոմ իդեալական գազի հետ տեղի ունեցող 1-2-3 պրոցեսը պատկերված է 73-րդ նկարում, որտեղ  $P_1 = 100$  կՊա,  $P_3 = 200$  կՊա,  $V_1 = 1$  և  $V_2 = 2$  Լ:



- 1) Որքա՞ն է գազի կատարած աշխատանքը պրոցեսի ընթացքում:
- 2) Որքա՞ն է գազի ներքին էներգիայի փոփոխությունը պրոցեսի ընթացքում:
- 3) Որքա՞ն է գազին հաղորդած ջերմաքանակն այդ պրոցեսի ընթացքում:

238. Միատոմ իդեալական գազը գտնվում է գլանաձև անոթում, որը վերևից փակված է 1 տ գանգովածով և  $0,5$  մ<sup>2</sup> լայնական հատույթի մակերեսով մխոցով: Մխոցի տակ  $0$  °C-ում գազի ծավալը  $1$  մ<sup>3</sup> է: Գազը տաքացնում են մինչև  $300$  °C: Շփումը մխոցի և գլանի միջև անտեսել: Մթնոլորտային ճնշումը  $1,438 \cdot 10^5$  Պա է:

- 1) Որքա՞ն աշխատանք է կատարում գազը տաքացնելիս: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-4}$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է գազի ներքին էներգիայի փոփոխությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-4}$ -ով:
- 3) Որքա՞ն ջերմաքանակ է հաղորդվում գազին: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-4}$ -ով:

239. Թեյնիկում ջերմային հավասարակշռության մեջ գտնվող  $0,2$  կգ սառույցի և  $0,3$  կգ ջրի խառնուրդը տաքացնելով՝  $5$  բուլեում հասցնում են եռման ջերմաստիճանին: Թեյնիկի հզորությունը  $2$  կՎտ է: Սառույցի հալման տեսակարար ջերմությունը  $3,3 \cdot 10^5$  Ջ/կգ է, ջրի տեսակարար ջերմունակությունը՝  $4200$  Ջ/կգ Կ:

- 1) Որքա՞ն ջերմաքանակ է անհրաժեշտ սառույցը լրիվ հալելու համար: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-3}$ -ով:
- 2) Որքա՞ն ջերմաքանակ է պահանջվում խառնուրդը մինչև եռման ջերմաստիճանը հասցնելու համար: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-3}$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է թեյնիկի ՕԳԳ-ն՝ արտահայտված տոկոսներով:

240. 4 մկմ տրամագծով պղպջակը գտնվում է ջրում, 5 մ խորության վրա: Մթնոլորտային ճնշումը  $10^5$  Պա է, ջրի խտությունը՝  $1000 \text{ կգ/մ}^3$ , մակերևութային լարվածության գործակիցը՝  $0,075 \text{ Ն/մ}$ :

- 1) Որքա՞ն է ջրի հիդրոստատիկ ճնշումը 5 մ խորության վրա: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-4}$ -ով:
- 2) Ի՞նչ լրացուցիչ ճնշում են ստեղծում մակերևութային լարվածության ուժերը պղպջակում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-3}$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է ճնշումը պղպջակում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-3}$ -ով:

241. Մի կողմից փակ  $0,5$  մմ ներքին շառավղով մագակաճ խողովակը բաց ծայրով ուղղահիգ հայտն են ջրի մակերևութին: Ջուրը մագակաճ խողովակով բարձրանում է  $1$  սմ: Մթնոլորտային ճնշումը  $10^5$  Պա է, ջրի մակերևութային լարվածության գործակիցը՝  $0,075 \text{ Ն/մ}$ , ջրի խտությունը՝  $1000 \text{ կգ/մ}^3$ : Ջերմաստիճանը հաստատուն է:

- 1) Որքա՞ն է մագակաճում ջրի մակերևութի կորությանը պայմանավորված լրացուցիչ ճնշումը (լապլասյան ճնշումը):
- 2) Որքա՞ն է օդի ճնշումը մագակաճ խողովակում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-2}$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է մագակաճ խողովակի երկարությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

242. Բնական գազով աշխատող ջրատաքացուցիչը  $2$  ժամում այրում է  $2,49 \text{ մ}^3$  ծավալով  $1,5 \cdot 10^5$  Պա ճնշման տակ գտնվող մեթան: Ջրի շիթը ջրատաքացուցիչի դուրս է գալիս  $0,5 \text{ մ/վ}$  արագությամբ: Խողովակի լայնական հատույթի մակերեսը  $2 \cdot 10^{-4} \text{ մ}^2$  է, մեթանի ջերմաստիճանը՝  $27^\circ \text{C}$  է: Մեթանի մոլային զանգվածը  $16 \cdot 10^{-3} \text{ կգ/մոլ}$  է, այրման տեսակարար ջերմությունը՝  $3,6 \cdot 10^7 \text{ Ջ/կգ}$ , ջրի խտությունը  $1000 \text{ կգ/մ}^3$  է, իսկ տեսակարար ջերմունակությունը՝  $4200 \text{ Ջ/կգ.}^\circ\text{C}$ : Ջրատաքացուցիչի ՕԳԳ-ն  $84\%$  է:

- 1) Որքա՞ն է  $2$  ժամում ջրատաքացուցչում այրված գազի զանգվածը: Պատասխանը բազմապատկել  $10$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է  $2$  ժամում ջրատաքացուցչով տաքացված ջրի զանգվածը:
- 3) Որքանո՞վ է ջրատաքացուցիչը բարձրացնում ջրի ջերմաստիճանը:

243. Ջերմամեկուսացված անոթում ջրի ջերմաստիճանը  $20^\circ \text{C}$  է: Եռացող՝  $100^\circ \text{C}$  ջերմաստիճանի ջրում գտնվող միատեսակ մետաղյա գնդիկներից մեկը տեղափոխում են ջերմամեկուսացված անոթի ջրի մեջ,

**որից հետո անոթում ջերմաստիճանը բարձրանում է մինչև 40 °C:**

**Անոթի ջերմունակությունն անտեսել:**

- 1) Քանի՞ ագամ է ջերմամեկուսացված անոթում գտնվող ջրի ջերմունակությունը մեծ գնդերից յուրաքանչյուրի ջերմունակությունից:
- 2) Որքա՞ն կլինի ջերմամեկուսացված անոթում ջրի հաստատված ջերմաստիճանը, եթե նրա մեջ իջեցվի եռացող ջրից հանված երկրորդ գնդիկը:
- 3) Քանի՞ գունդ է գտնվում ջերմամեկուսացված անոթում գտնվող ջրի մեջ, եթե ջրի ջերմաստիճանը 90 °C է:

## 8.2. ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

244.6 լ տարողությամբ անոթում գտնվում է  $2 \cdot 10^5$  Պա ճնշմամբ, 250 Կ ջերմաստիճանի միատոմ իդեալական գազ, իսկ 2 լ տարողությամբ անոթում՝  $4 \cdot 10^5$  Պա ճնշմամբ 500 Կ ջերմաստիճանի նույնախի գազ: Անոթները ջերմամեկուսացված են:

- 1) Որքա՞ն է առաջին և երկրորդ անոթներում գազի մոլեկուլների թվերի հարաբերությունը:
- 2) Ի՞նչ ճնշում կհաստատվի անոթներում, եթե դրանք միացվեն իրար: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-4}$ -ով:
- 3) Որքա՞ն կլինի ջերմաստիճանն անոթներում, դրանք իրար միացնելուց հետո: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 4) Անոթներն իրար միացնելուց հետո որքա՞ն է մոլեկուլների կոնցենտրացիայի հարաբերությունը, մինչ իրար միացնելն առաջին անոթում մոլեկուլների կոնցենտրացիային:

245. Վակուումում գտնվող հորիզոնական երկար խողովակում գտնվում են 12 կգ և 4 կգ զանգվածներով երկու մխոցներ, որոնք առանց շփման կարող են շարժվել խողովակի երկայնքով: Սկզբում մխոցներն ամրացված են, իսկ նրանց միջև  $0,001 \text{ մ}^3$  ծավալով տարածությունը լցված է  $10^5$  Պա ճնշման տակ գտնվող միատոմ իդեալական գազով: Գազը ջերմամեկուսացված է: Այնուհետև մխոցներն ազատ են արձակում: Գազի զանգվածը համարել շատ փոքր մխոցների զանգվածից: Գլանի և մխոցների ջերմունակությունն անտեսել:

- 1) Գտնել գազի ներքին էներգիան մինչև մխոցներն ազատ արձակելը:
- 2) Որքա՞ն է գազի ներքին էներգիան այն պահին, երբ մխոցներն ազատ արձակելուց հետո մեծ զանգվածով մխոցի արագությունը հավասարվում է  $1,25 \text{ մ/վ}$ -ի: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Քանի՞ տոկոսով է նվազում գազի ջերմաստիճանն սկզբնականի նկատմամբ, երբ մխոցներն ազատ արձակելուց հետո մեծ զանգվածով մխոցի արագությունը հավասարվում է  $1,25 \text{ մ/վ}$ -ի:
- 4) Ի՞նչ առավելագույն արագություն կարող է ձեռք բերել մեծ զանգվածով մխոցը շարժման ընթացքում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

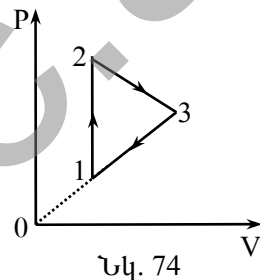
246. 420 Ջ/Կ ջերմունակությամբ ջերմամեկուսիչ անոթում գտնվում է  $-10 \text{ }^\circ\text{C}$  ջերմաստիճանի 1 կգ զանգվածով սառույց: Անոթ են բաց թողնում  $0,2 \text{ կգ}$  զանգվածով  $100 \text{ }^\circ\text{C}$  ջերմաստիճանի ջրային գոլորշի: Սառույցի տեսակարար ջերմունակությունը  $2100 \text{ Ջ/կգ}$  է, հալման տեսակարար ջերմու-



թյունը՝  $3,15 \cdot 10^5 \text{ Ջ/կգ}$ : Ջրի շոգեգոյացման տեսակարար ջերմությունը  $2,1 \cdot 10^6 \text{ Ջ/կգ}$  է, տեսակարար ջերմունակությունը՝  $4200 \text{ Ջ/կգ}\cdot\text{Կ}$ :

- 1) Որքա՞ն ջերմաքանակ կպահանջվի անոթը և սառույցը սառույցի հալման ջերմաստիճանին հասցնելու համար: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-2}$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է այն ջերմաքանակը, որն անհրաժեշտ է  $0^\circ\text{C}$  ջերմաստիճանի սառույցն ամբողջությամբ հալելու համար: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-3}$ -ով:
- 3) Որքանո՞վ կփոքրանա  $100^\circ\text{C}$  ջերմաստիճանի ջրային գոլորշու ներքին էներգիան  $0^\circ\text{C}$  ջերմաստիճանի ջրի վերածվելուց: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-3}$ -ով:
- 4) Որքա՞ն է համակարգի վերջնական ջերմաստիճանը ջերմային հավասարակշռություն հաստատվելուց հետո:

247.4 մոլ իդեալական գազի հետ կատարվում է 1-2-3-4 շրջանային պրոցեսը (նկ. 74), որտեղ 1-2-ը իզոբար պրոցես է: 3-1 պրոցեսի գրաֆիկն ուղիղ գիծ է, որի շարունակությունն անցնում է P-V կոորդինատային համակարգի սկզբնակետով: 2 և 3 վիճակները գտնվում են միևնույն իզոթերմի վրա: 1 վիճակում գազի ջերմաստիճանը  $300 \text{ Կ}$  է, 2 վիճակում՝  $1200 \text{ Կ}$ :



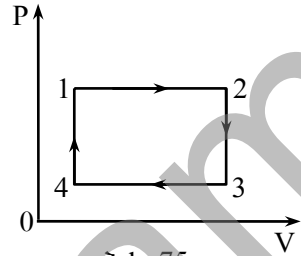
- 1) Քանի՞ անգամ է գազի ճնշումը 2 վիճակում մեծ 1 վիճակում գազի ճնշումից:
- 2) Քանի՞ անգամ է գազի ծավալը 3 վիճակում մեծ 1 վիճակում գազի ծավալից:
- 3) Որքա՞ն է գազի կատարած աշխատանքը 2 վիճակից 3 վիճակին անցնելիս: Պատասխանը բազմապատկել  $10$ -ով:
- 4) Արքա՞ն է գազի կատարած աշխատանքը մեկ շրջանի ընթացքում: Պատասխանը բազմապատկել  $10$ -ով:

248.3 մոլ միատոմ իդեալական գազի նկատմամբ իրականացնում են երկու իզոխորից և երկու իզոբարից բաղկացած փակ պրոցես: Իզոբարերի ճնշումների հարաբերությունը  $1,25$  է, իզոխորների ծավալների հարաբերությունը՝  $1,2$ : Պրոցեսի ընթացքում առավելագույն և նվազագույն ջերմաստիճանների տարբերությունը  $100 \text{ Կ}$  է: Մեծ ճնշմամբ իզոբարի դեպքում գազի ծավալն աճում է:

- 1) Որքա՞ն է պրոցեսի ընթացքում գազի առավելագույն ջերմաստիճանը:

- 2) Որքա՞ն է գազի նվազագույն ջերմաստիճանը պրոցեսի ընթացքում:
- 3) Ի՞նչ աշխատանք է կատարում գազը մեկ ցիկլի ընթացքում:
- 4) Որքա՞ն է այսպիսի ցիկլով աշխատող մեքենայի ՕԳԳ-ն արտահայտված տոկոսներով:

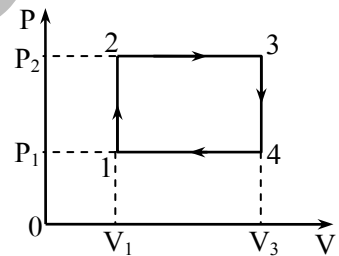
249. Ջերմային մեքենայի գլանում 1 մոլ միատոմ իդեալական գազի հետ ընթացող պրոցեսը պատկերված է նկ. 75-ում: 4-1 և 2-3 պրոցեսներն իզոխոր են, իսկ 1-2 և 3-4 պրոցեսները՝ իզոբար: Հայտնի է, որ  $T_4=300$  Կ,  $T_2=500$  Կ,  $T_3=400$  Կ:



Նկ. 75

- 1) Քանի՞ անգամ է գազի ճնշումը 2 վիճակում մեծ 4 վիճակում գազի ճնշումից: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է գազի ջերմաստիճանը 1 վիճակում:
- 3) Ի՞նչ ջերմաքանակ է մեքենան տալիս սառնարանին մեկ ցիկլի ընթացքում:
- 4) Մեկ ցիկլի ընթացքում ջեռուցիչը ստացած ջերմաքանակը քանի՞ անգամ է մեծ մեքենայի կատարած աշխատանքից:

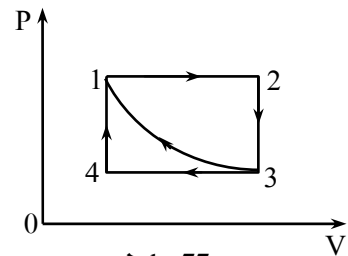
250. Միատոմ իդեալական գազի հետ կատարվում է 1-2-3-4-1 շրջանային պրոցեսը (նկ. 76), որտեղ 1-2-ը և 3-4-ը իզոխոր, իսկ 2-3-ը և 4-1-ը իզոբար պրոցեսներ են: Պրոցեսի ընթացքում ճնշումը փոխվում է  $P_1=2 \cdot 10^5$  Պա-ից մինչև  $P_2=6 \cdot 10^5$  Պա, իսկ ծավալը՝  $V_1=10^3$  մ<sup>3</sup>-ից մինչև  $V_3=2 \cdot 10^3$  մ<sup>3</sup>:



Նկ. 76

- 1) Որքա՞ն ջերմաքանակ է ստանում գազը ցիկլի ընթացքում:
- 2) Որքա՞ն է գազի կողմից ցիկլի ընթացքում շրջապատին փոխանցված ջերմաքանակի բացարձակ արժեքը:
- 3) Որքա՞ն է գազի կատարած աշխատանքը ցիկլի ընթացքում:
- 4) Որքանո՞վ է փոխվում գազի ներքին էներգիան մեկ ցիկլի ընթացքում:

251. Մեկ մոլ իդեալական միատոմ գազն առանց արտաքին մարմինների հետ ջերմափոխանակման սեղմում են՝ բերելով 3 վիճակից 1 վիճակին (նկ. 77), որի ընթացքում նրա ծավալը փոքրանում է 3 անգամ: 1 վիճակում գազի ջերմաստի-

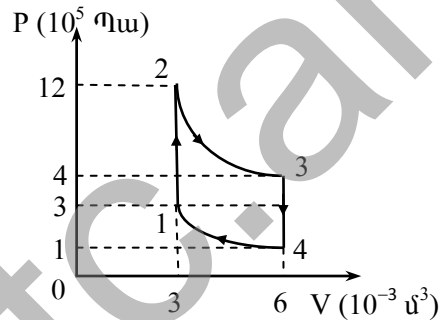


Նկ. 77

ճանը 300 Կ է, իսկ երկու իզոբարերից և երկու իզոխորերից բաղկացած 1-2-3-4-1 շրջանային պրոցեսի ընթացքում գազի կատարած աշխատանքը՝ 4000 Ջ: Գազային ունիվերսալ հաստատունն ընդունել 8 Ջ/մոլ·Կ:

- 1) Որքա՞ն է գազի ջերմաստիճանը 2 վիճակում:
- 2) Որքա՞ն է գազի ջերմաստիճանը 3 վիճակում:
- 3) Որքա՞ն է գազի ջերմաստիճանը 4 վիճակում:
- 4) Որքա՞ն է գազի կատարած աշխատանքի մոդուլն առանց արտաքին մարմինների հետ ջերմափոխանակման 3 վիճակից 1 վիճակին անցնելիս (ադիաբատ պրոցեսում):

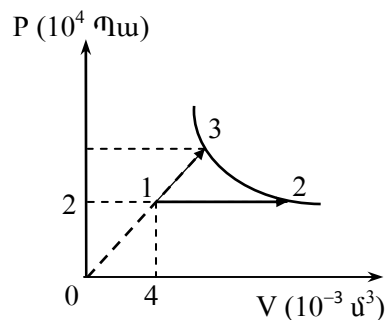
252. Միատոմ իդեալական գազի հետ կատարված պրոցեսը պատկերված է P-V կոորդինատային հարթության վրա (նկ. 78): 2-3 և 4-1 պրոցեսներն ադիաբատ են, 1-2 և 3-4 պրոցեսները իզոխոր են:



Նկ. 78

- 1) Որքա՞ն է գազի կատարած աշխատանքը 2-3 պրոցեսում:
- 2) Որքա՞ն է գազի ստացած ջերմաքանակը 1-2 պրոցեսում:
- 3) Որքա՞ն է գազի կատարած աշխատանքը շրջանային պրոցեսի ընթացքում:
- 4) Շրջանային պրոցեսի ընթացքում ջեռուցչից ստացած ջերմաքանակը քանի՞ անգամ է մեծ սառնարանին տված ջերմաքանակի մոդուլից: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

253. Միատոմ իդեալական գազը 1 վիճակից 2 և 3 վիճակներին է անցնում երկու տարբեր պրոցեսներով (նկ. 79): Գազը 1 վիճակից 2-ին է անցնում իզոբար ընդարձակվելով, որի ընթացքում ծավալը մեծանում է չորս անգամ: 1 վիճակից 3 վիճակ ընթացող պրոցեսի գրաֆիկը ուղիղ գիծ է, որի շարունակությունը անցնում է P-V կոորդինատային համակարգի սկզբնակետով: 2 և 3 վիճակները գտնվում են նույն իզոթերմի վրա:

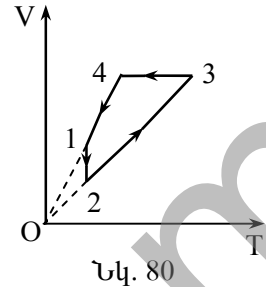


Նկ. 79

- 1) Որքա՞ն է գազի կատարած աշխատանքն իզոբար ընդարձակվելիս:
- 2) Որքա՞ն է գազի ճնշումը 3-րդ վիճակում: Պատասխանը բազմապատկել 10<sup>-4</sup>-ով:

- 3) Որքա՞ն է գազի կատարած աշխատանքը 1-3 պրոցեսի ընթացքում:
- 4) Որքա՞ն է գազին հաղորդած ջերմաքանակը 1-3 պրոցեսի ընթացքում:

254. 1,5 մոլ իդեալական գազը կատարում է աշխատանք 1-2-3-4-1 փակ շրջանով, որը պատկերված է նկ. 80-ում: 3 և 4 վիճակներում գազի ջերմաստիճանները համապատասխանաբար հավասար են 600 Կ և 300 Կ: 1-2 պրոցեսի ընթացքում գազը շրջապատին հաղորդում է 2740 Ջ ջերմաքանակ: 3-4 պրոցեսը իզոխոր է, 1-2 պրոցեսը՝ իզոթերմ:



- 1) Քանի՞ անգամ է 2 վիճակում գազի ճնշումը մեծ 1 վիճակում գազի ճնշումից:
- 2) Որքա՞ն է գազի կատարած աշխատանքի մոդուլը 1-2 պրոցեսում:
- 3) 2-3 պրոցեսում գազի կատարած աշխատանքի մոդուլը որքանո՞վ է մեծ 4-1 պրոցեսում գազի կատարած աշխատանքի մոդուլից:
- 4) Որքա՞ն է գազի կատարած աշխատանքը մեկ շրջանի ընթացքում:

255. Գլանաձև անոթում, շարժական մխոցի տակ 4,15 լ ծավալում գտնվում է 27 °C ջերմաստիճանի ջրային գոլորշի, որի ճնշումը  $4 \cdot 10^4$  Պա է: Ճնշումը և ջերմաստիճանը պահելով հաստատուն, մխոցը տեղաշարժելով, գոլորշու ծավալը փոքրացնում են երկու անգամ: Գոլորշու շոգեգոյացման տեսակարար ջերմությունը  $2,3 \cdot 10^6$  Ջ/կգ է, մոլային զանգվածը  $18 \cdot 10^{-3}$  կգ/մոլ: Առաջացած ջրի ծավալն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն է անոթում գտնվող ջրային գոլորշու զանգվածը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^4$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է արտաքին ուժերի կատարած աշխատանքը՝ ջրային գոլորշու ծավալը երկու անգամ փոքրացնելիս:
- 3) Որքանո՞վ փոքրացավ ջրային գոլորշի-ջուր համակարգի ներքին էներգիան՝ ծավալը երկու անգամ փոքրացնելիս:
- 4) Որքա՞ն ջերմաքանակ տվեց ջրային գոլորշին շրջապատին՝ գոլորշու ծավալը երկու անգամ փոքրացնելիս:

### III. ԷԼԵԿՏՐԱԴԻՆԱՄԻԿԱ

#### 9. ԷԼԵԿՏՐԱՍՏԱՏԻԿԱ

##### 9.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

256.  $2 \cdot 10^{-9}$  Ֆ ունակությամբ հաղորդիչ գունդը լիցքավորված է մինչև 450 Վ պոտենցիալը:

- 1) Որքա՞ն է այդ գնդի լիցքը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^7$ -ով:
- 2) Որքա՞ն լիցք կմնա այդ գնդի վրա, եթե այն հաղորդալարով միացվի նրանից շատ մեծ հեռավորության վրա գտնվող  $6 \cdot 10^{-9}$  Ֆ ունակությամբ մի այլ, չլիցքավորված գնդի: Հաղորդալարի լիցքն անտեսել: Պատասխանը բազմապատկել  $10^9$ -ով:
- 3) Որքա՞ն կդառնա գնդերի պոտենցիալը միացնելուց հետո: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

257. 1600 պՖ ունակությամբ հարթ օդային կոնդենսատորը լիցքավորված է մինչև 500 Վ լարումը: Լարման աղբյուրից անջատելով՝ փիթեղների հեռավորությունը մեծացնում են 3 անգամ:

- 1) Որքա՞ն է կոնդենսատորի լիցքը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^7$ -ով:
- 2) Որքա՞ն կդառնա լարումը փիթեղները հեռացնելուց հետո: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-2}$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է փիթեղների հեռացման աշխատանքը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^4$ -ով:

258. Հարթ կոնդենսատորի փիթեղի մակերեսը  $36 \text{ սմ}^2$  է, իսկ հեռավորությունը նրանց միջև՝ 17,7 սմ: Թիթեղների միջև լցված է 7 դիէլեկտրական թափանցելիությամբ դիէլեկտրիկ: Թիթեղների միջև լարումը 300 Վ է:

- 1) Որքա՞ն է կոնդենսատորի ունակությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{14}$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է կոնդենսատորի լիցքը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{12}$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է կոնդենսատորի էներգիան: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{10}$ -ով:

259.  $6 \cdot 10^5$  Վ/մ լարվածությամբ համասեռ էլեկտրական դաշտում գտնվող  $7 \cdot 10^{-8}$  Կլ կետային լիցքը տեղափոխվում է 10 սմ:

- 1) Որքա՞ն է դաշտի կատարած աշխատանքը, եթե լիցքը տեղափոխվում է ուժագծերի ուղղությամբ: Պատասխանը բազմապատկել  $10^4$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է դաշտի կատարած աշխատանքը, եթե լիցքը տեղափոխվում է ուժագծերի ուղղության նկատմամբ  $60^\circ$  անկյան տակ: Պատասխանը բազմապատկել  $10^4$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է դաշտի կատարած աշխատանքը, եթե լիցքը տեղափոխվում է ուժագծերին ուղղահայաց:

**260. Միմյացից 1 սմ հեռավորության վրա գտնվող ուղղաձիգ թիթեղների միջև մեկուսիչ թելից կախված է 0,3 գ զանգվածով լիցքավորված գնդիկ: Երբ թիթեղներին կիրառվում է 1000 Վ լարում, թելը ուղղաձիգից շեղվում է  $30^\circ$ -ով:**

- 1) Որքա՞ն է թիթեղների միջև դաշտի լարվածությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-5}$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է թելի լարման ուժը շեղված դիրքում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^4$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է գնդիկի լիցքը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^9$ -ով:

**261. Յուրաքանչյուրը  $10^{-10}$  Կլ երեք նույնանուն կետային լիցքեր դասավորված են 0,05 մ կողմով հավասարակողմ եռանկյան գագաթներում:**

- 1) Որքա՞ն է դաշտի լարվածությունը անկյան կիսորդների հատման կետում:
- 2) Որքա՞ն է դաշտի լարվածությունը կողմերից մեկի միջնակետում:
- 3) Որքա՞ն է դաշտի լարվածությունը լիցքերից հավասարահեռ 0,05 մ հեռավորության վրա: Ընդունել՝  $\sqrt{6}=2,4$ :

**262. 0,8 գ և 0,2 գ զանգվածներով և համապատասխանաբար  $2 \cdot 10^{-7}$  Կլ և  $3 \cdot 10^{-7}$  Կլ լիցքերով երկու գնդիկներ միացված են 20 սմ երկարությամբ մեկուսիչ թելով և շարժվում են  $10^4$  Ն/Կլ լարվածությամբ ուղղաձիգները ուղղված համասեռ էլեկտրական դաշտում՝ ուժագծերի երկայնքով: Մեծ զանգվածով գնդիկը վերևում է:**

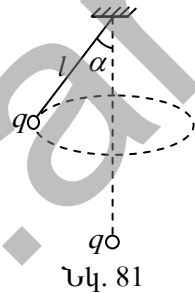
- 1) Որքա՞ն է գնդիկների արագացումը:
- 2) Որքա՞ն է լիցքերի փոխազդեցության ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^4$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է գնդիկները միացնող թելի լարման ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^4$ -ով:

**263. 1 մ երկարությամբ թելից կախված լիցքավորված գնդիկը պտտվում է հորիզոնական հարթության մեջ 3 ռադ/վ անկյունային արագությամբ, երբ պտտման հետագծի կենտրոնում ամրացված է նույն նշանի և**

մեծությամբ լիցքավորված գնդիկ: Եթե թելից կախված գնդիկի լիցքի նշանը փոխենք, մոդուլը թողնելով նույնը, ապա այն նույն շառավղով շրջանագծով կ'ստանվի 4 ռադ/վ անկյունային արագությամբ:

- 1) Որքա՞ն է թելի լարման ուժերի հարաբերությունն այդ երկու դեպքում:
- 2) Որքա՞ն է թելի կախման կետից մինչև պտտման հարթություն եղած հեռավորությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքանո՞վ է աճում գնդիկի շարժման արագացումը, լիցքի նշանը փոխելիս: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

264.  $m=10$  մգ զանգվածով և  $q = (1/3) \cdot 10^{-8}$  Կլ լիցքով փոքրիկ գնդիկը կախված է  $l = 0,1$  մ երկարությամբ մեկուսիչ չձգվող թելից և պտտվում է հորիզոնական հարթության մեջ: Պտտման ընթացքում թելն ուղղահիգի հետ կազմում է  $\alpha=60^\circ$  անկյուն: Գնդիկի պտտման հարթության նկատմամբ կախման կետին համաչափ կետում գտնվում է  $q=(1/3) \cdot 10^{-8}$  Կլ կետային լիցքը (նկ.81):



- 1) Որքա՞ն է լիցքերի փոխազդեցության ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^5$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է թելի լարման ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^5$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է գնդիկի արագացումը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

265. 0,1 մ երկարությամբ հավասարակողմ եռանկյան գագաթներում գտնվում են  $3 \cdot 10^{-7}$  Կլ կետային լիցքեր:

- 1) Որքա՞ն է երկու լիցքերի փոխազդեցության ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է երկու լիցքերի կողմից երրորդ լիցքի վրա ազդող ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^4$ -ով:
- 3) Որքա՞ն պետք է լինի եռանկյան կենտրոնում տեղավորված լիցքի մոդուլը, որպեսզի համակարգը գտնվի հավասարակշռության վիճակում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^8$ -ով:

266. Երկու՝ տարանուն, մոդուլով հավասար  $2 \cdot 10^{-7}$  Կլ կետային լիցքերի միջև հեռավորությունը  $\sqrt{3}$  մ է: A կետի հեռավորությունը լիցքերից յուրաքանչյուրից 1 մ է:

- 1) Որքա՞ն է լիցքերից յուրաքանչյուրի ստեղծած դաշտի լարվածության մոդուլը A կետում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-2}$ -ով:

- 2) Որքա՞ն է առանձին լիցքերի ստեղծած դաշտերի լարվածության վեկտորների կազմած անկյունը  $A$  կետում:
- 3) Որքա՞ն է արդյունարար դաշտի լարվածությունը  $A$  կետում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-1}$ -ով:

**267. 2 սմ շառավղով և  $10^{-8}$  Կլ լիցքով մետաղե գունդը շրջապատված է 5 սմ շառավղով և  $-2 \cdot 10^{-8}$  Կլ լիցքով մետաղե գնդաձևով:**

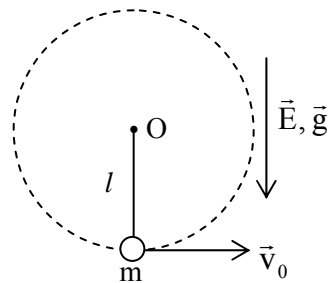
- 1) Որքա՞ն է արդյունարար դաշտի լարվածությունը համակարգի կենտրոնից 1 սմ հեռավորության վրա:
- 2) Որքա՞ն է արդյունարար դաշտի լարվածությունը համակարգի կենտրոնից 3 սմ հեռավորության վրա: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-5}$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է արդյունարար դաշտի լարվածության մոդուլը համակարգի կենտրոնից 6 սմ հեռավորության վրա: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-3}$ -ով:

**268. Էլեկտրոնը, շարժվելով  $4 \cdot 10^6$  մ/վ արագությամբ, մտնում է էլեկտրական դաշտ, որի լարվածությունն ուղղված է էլեկտրոնի շարժման ուղղությամբ և հավասար է  $5 \cdot 10^2$  Վ/մ:**

- 1) Ի՞նչ հեռավորություն կանցնի էլեկտրոնն էլեկտրական դաշտում մինչև կանգ առնելը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 2) Որքա՞ն ժամանակ կշարժվի էլեկտրոնը մինչև կանգ առնելը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^9$ -ով:
- 3) Իր սկզբնական կինետիկ էներգիայի քանի՞ տոկոսն է կորցնում էլեկտրոնն այն պահին, երբ էլեկտրական դաշտում անցնում է 2,25 սմ ճանապարհ:

**269. Ծանրության ուժի ուղղությունն ունեցող  $E = 8 \cdot 10^3$  Վ/մ լարվածությամբ համասեռ էլեկտրական դաշտում  $l = 0,5$  մ երկարությամբ թելից կախված է  $m=10$  գ զանգվածով և  $5 \cdot 10^{-5}$  Կլ լիցքով գնդիկը (նկ. 82):**

- 1) Որքա՞ն պետք է լինի գնդիկի նվազագույն կենտրոնաձիգ արագացումը հետագծի վերին կետում, որպեսզի այն ուղղաձիգ հարթության մեջ պտտվի շրջանագծով:



Նկ. 82

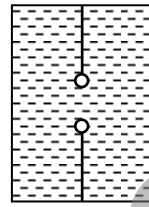


- 2) Որքա՞ն պետք է լինի գնդիկի նվազագույն արագությունը հետագծի վերին կետում, որպեսզի այն ուղղաձիգ հարթության մեջ պտտվի շրջանագծով:
- 3) Ի՞նչ նվազագույն հորիզոնական արագություն պետք է հաղորդել գնդիկին, որպեսզի այն ուղղաձիգ հարթության մեջ պտտվի շրջանագծով: Ընդունել՝  $\sqrt{5} = 2,2$ :

www.atc.am

## 9.2. ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

270.  $3 \cdot 10^{-8}$  Կլ միևնույն մեծությամբ երկու տարանուն լիցքերով լիցքավորված գնդիկներ անկշիռ թելերով ամրացված են անոթի հատակին և կափարիչին այնպես, որ թելերն ուղղված են միևնույն ուղղաձիգով (նկ. 83): Գնդիկներից յուրաքանչյուրի ծավալը  $4 \text{ մ}^3$  է, իսկ խտությունը՝  $150 \text{ կգ/մ}^3$ : Գնդիկները զտնվում են միմյանցից  $10$  սմ հեռավորության վրա: Անոթի մեջ լցված է  $800 \text{ կգ/մ}^3$  խտությամբ հեղուկ, որի դիէլեկտրական թափանցելիությունը  $6$  է:



Նկ. 83

- 1) Որքա՞ն է գնդիկների կուլոնյան փոխազդեցության ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^6$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է գնդիկների վրա ազդող արքիմեդյան ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^6$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է վերևի թելի լարման ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^6$ -ով:
- 4) Որքա՞ն է ներքևի թելի լարման ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^6$ -ով:

271.  $5 \text{ գ}$  զանգված և  $5 \cdot 10^{-3}$  Կլ լիցք ունեցող գնդիկը  $1$  մ երկարությամբ մեկուսիչ թելով կախված է հորիզոնական ուղղությամբ ուղղված  $27,5$  Վ/մ լարվածությամբ համասեռ էլեկտրաստատիկ դաշտում: Սկզբում գնդիկը պահում են ամենացածր վիճակում, այնուհետև բաց են թողնում:

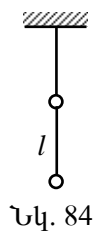
- 1) Որքա՞ն է գնդիկի վրա ազդող համասեռ էլեկտրաստատիկ դաշտի ուժերի կատարած աշխատանքը, գնդիկն ամենացածր վիճակից  $40$  սմ բարձրացնելու համար: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է գնդիկի վրա ազդող ծանրության ուժի կատարած աշխատանքի մոդուլը, երբ այն ամենացածր վիճակից բարձրացել է  $40$  սմ: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է գնդիկի արագությունը այն պահին, երբ այն ամենացածր վիճակից բարձրացել է  $40$  սմ:
- 4) Որքա՞ն է թելի լարման ուժը, երբ այն ամենացածր վիճակից բարձրացել է  $40$  սմ: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

272. Ուղղաձիգ դասավորված երկու զուգահեռ թիթեղների միջև հեռավորությունը 10 սմ է: Նրանց մեջտեղում գտնվում է  $8 \cdot 10^{-4}$  կգ զանգվածով և  $2 \cdot 10^{-7}$  Վլ լիցքով գնդիկ: Թիթեղների միջև լարումը  $10^3$  Վ է:

- 1) Բացասական լիցքավորված թիթեղի նկատմամբ որքա՞ն է էլեկտրաստատիկ դաշտով պայմանավորված գնդիկի պոտենցիալ էներգիան: Պատասխանը բազմապատկել  $10^4$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է էլեկտրաստատիկ դաշտի կողմից գնդիկին հաղորդած արագացումը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն ժամանակում գնդիկը կհասնի թիթեղին: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 4) Ուղղաձիգ ուղղությամբ որքա՞ն է իջնում գնդիկը մինչև թիթեղին հարվածելու պահը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

273. Յուրաքանչյուրը 0,09 կգ զանգվածով երկու միատեսակ գնդիկներ լիցքավորված են միևնույն լիցքով և կախված են անկշիռ մեկուսիչ թելերով (նկ. 84): Գնդիկների միջև հեռավորությունը՝  $l = 0,3$  մ: Երկու թելերի լարման ուժերի մոդուլները հավասար են:

- 1) Որքա՞ն է գնդիկներից յուրաքանչյուրի լիցքը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^6$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է լիցքերի կուլոնյան փոխազդեցության ուժը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է թելերի լարման ուժը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 4) Որքա՞ն կլինի գնդիկները միացնող թելի լարման ուժը, եթե գնդիկներից մեկի լիցքի նշանը փոխվի:



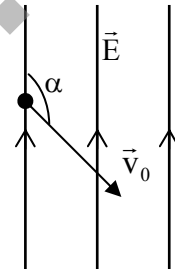
274. 0,3 գ զանգվածներով երեք միատեսակ լիցքերով լիցքավորված գնդիկներ կախված են 30 սմ երկարությամբ, ազատ ծայրերով միևնույն կետում ամրացված, անկշիռ թելերից: Թելերն ուղղաձիգի հետ կազմում են  $30^\circ$  անկյուն:

- 1) Որքա՞ն է թելերից յուրաքանչյուրի լարման ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^4$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է երկու լիցքերի կողմից երրորդ լիցքի վրա ազդող կուլոնյան փոխազդեցության ուժերի համագործը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^4$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է գնդիկներից յուրաքանչյուրի լիցքը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^9$ -ով:
- 4) Որքա՞ն է լիցքերի ստեղծած արդյունարար դաշտի լարվածությունը թելերի կախման կետում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-2}$ -ով:

275. Էլեկտրոնը, արագացվելով 180 Վ լարման տեղամասում, մտնում է հարթ կոնդենսատորի թիթեղների մեջև ընկած տիրույթը, թիթեղներին գուգահեռ և հավասարահեռ դրանցից: Կոնդենսատորի թիթեղներին հաղորդվել է այնպիսի նվազագույն լարում, որի դեպքում էլեկտրոնը դուրս չի գալիս կոնդենսատորից: Կոնդենսատորի թիթեղների միջև հեռավորությունը 1 սմ է, իսկ երկարությունը՝ 5 սմ: Էլեկտրոնի ծանրության ուժն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն է էլեկտրոնի արագությունը թիթեղների միջև մտնելիս: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-6}$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է էլեկտրոնի արագացումը թիթեղների միջև շարժվելիս: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-12}$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է թիթեղներին հաղորդած նվազագույն լարումը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 4) Որքա՞ն ժամանակ էլեկտրոնը կշարժվի կոնդենսատորում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{11}$ -ով:

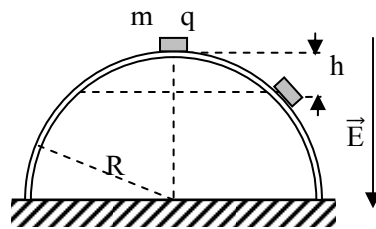
276.  $10^{-11}$  կգ զանգվածով և  $-2 \cdot 10^{-11}$  Կլ լիցքով մասնիկը 80 մ/վ արագությամբ մտնում է 40 Վ/սմ լարվածությամբ համասեռ էլեկտրական դաշտ, դրա ուժագծերի նկատմամբ  $120^\circ$  անկյան տակ (նկ. 85): Ծանրության ուժն անտեսել:



Նկ. 85

- 1) Որքա՞ն է մասնիկի արագացումն էլեկտրական դաշտում:
- 2) Որքա՞ն ժամանակում մասնիկն ուժագծերի երկայնքով կտեղափոխվի 2,1 մ: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Ուժագծերի երկայնքով 2,1 մ հեռավորություն անցնելու ընթացքում որքա՞ն կտեղափոխվի մասնիկն ուժագծերին ուղղահայաց ուղղությամբ: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 4) Որքա՞ն է մասնիկի կինետիկ էներգիան այն պահին, երբ ուժագծերի երկայնքով այն անցել է 2,1 մ հեռավորություն: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{11}$ -ով:

277.  $m=1$  գ զանգվածով և  $q=1,9 \cdot 10^{-4}$  Կլ լիցքով մարմինն առանց շփման սկսում է ցած սահել  $R=3$  մ շառավղով մեկուսիչ կիսագնդի գագաթից (նկ. 86): Կիսագունդը գտնվում է ուղղա-



Նկ. 86

**ձիգ ներքև ուղղված  $E=10^3$  Վ/մ լարվածությամբ էլեկտրական դաշտում:**

- 1) Հիմքի նկատմամբ որքա՞ն է ներգիայով է օժտված մարմինը կիսազնդի գազաթին: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Գազաթից հաշված  $h$  Ի՞նչ  $h$  բարձրության վրա այն կպոկվի կիսազնդից:
- 3) Որքա՞ն է մարմնի արագությունը պոկվելու պահին:
- 4) Որքա՞ն է էլեկտրական ուժերի կատարած աշխատանքը մինչև մարմնի պոկվելը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

**278. Հարթ կոնդենսատորը, որի թիթեղների հեռավորությունը 2 սմ է, լիցքավորված է մինչև 1 կՎ լարումը: Կոնդենսատորի դրական թիթեղից դաշտի ուղղությամբ առանց սկզբնական արագության շարժվում է 0,1 գ զանգվածով և  $10^{-10}$  Կլ լիցքով մասնիկը: Սի որոշ տարածություն անցնելուց հետո կտրուկ փոխվում են կոնդենսատորի թիթեղների լիցքերի նշանները: Երբ մասնիկը հասնում է մյուս թիթեղին, նա ունենում է  $6 \cdot 10^{-8}$  Ջ կինետիկ էներգիա: Ծանրության ուժն անտեսել:**

- 1) Ի՞նչ հեռավորություն է անցել մասնիկը թիթեղների լիցքերի նշանները փոխվելու պահին: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է մասնիկի արագացման մոդուլը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Ի՞նչ արագություն է ունեցել մասնիկը թիթեղների լիցքերի նշանները փոխվելու պահին: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 4) Շարժումն սկսելուց որքա՞ն ժամանակ հետո է փոխվել թիթեղների լիցքերի նշանները: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

## 10. ՀԱՍՏԱՏՈՒՆ ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՀՈՍԱՆՔ

### 10.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

279.  $0,01 \text{ սմ}^2$  լայնական հատույթի մակերես ունեցող մետաղե հաղորդալարով անցնում է  $13,2 \text{ Ա}$  հոսանք: Մետաղի խտությունը  $8,8 \cdot 10^3 \text{ կգ/մ}^3$  է, իսկ մոլային զանգվածը՝  $64 \cdot 10^{-3} \text{ կգ/մոլ}$ : Մետաղի յուրաքանչյուր ատոմին բաժին է ընկնում հաղորդականության մեկ էլեկտրոն: Ավոգադրոյի հաստատունն ընդունել  $6 \cdot 10^{23} \text{ մոլ}^{-1}$ :

- 1) Որքա՞ն է ազատ էլեկտրոնների կոնցենտրացիան մետաղում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-26}$ -ով:
- 2) Քանի՞ էլեկտրոն է անցնում հաղորդալարի լայնական հատույթով  $1 \text{ վ}$ -ում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-17}$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է հաղորդականության էլեկտրոնի ուղղորդված շարժման միջին արագությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:

280. Էլեկտրական շրթայի մի կետից մի այլ կետ  $240 \text{ Կլ}$  լիցքը  $16 \text{ ր}$ -ում տեղափոխելիս կատարվել է  $1,2 \text{ կՋ}$  աշխատանք:

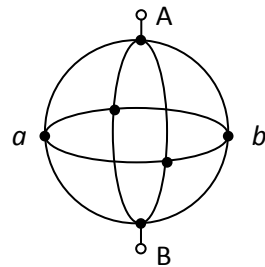
- 1) Որքա՞ն է լարումը տվյալ տեղամասում:
- 2) Որքա՞ն է հոսանքի ուժը շրթայի տվյալ տեղամասում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է տվյալ տեղամասի դիմադրությունը:

281. Հաղորդալարի դիմադրությունը  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ -ում  $10,04 \text{ Օմ}$  է, իսկ  $1975 \text{ }^\circ\text{C}$ -ում՝  $401,6 \text{ Օմ}$ :

- 1) Որքա՞ն է հաղորդալարի նյութի դիմադրության ջերմաստիճանային գործակիցը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է հաղորդալարի դիմադրությունը  $0^\circ\text{C}$ -ում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Ըստ Ցելսիուսի՝ ո՞ր ջերմաստիճանում հաղորդալարի դիմադրությունը երկու անգամ մեծ կլինի  $0 \text{ }^\circ\text{C}$ -ում դիմադրությունից:

282. Երեք մետաղե օղակները միացված են նկ. 87-ում պատկերված ձևով: Մեկ օղակի դիմադրությունը  $8 \text{ Օմ}$  է:  $A$  և  $B$  կետերին կիրառված է  $20 \text{ Վ}$  լարում:

- 1) Որքա՞ն է  $a$  և  $b$  կետերի պոտենցիալների տարբերությունը:
- 2) Որքա՞ն է  $AB$  տեղամասի ընդհանուր դի-



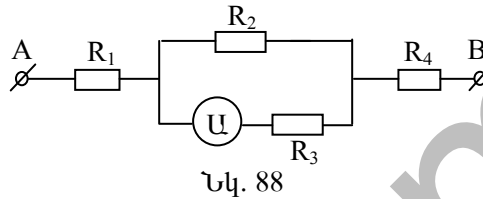
Նկ. 87

մադրությունը:

3) Որքա՞ն է ուղղաձիգ օղակով անցնող հոսանքը:

**283. Նկ. 88-ում պատկերված էլեկտրական շղթայում ամպերաչափը ցույց է տալիս 2 Ա:  $R_1=2$  Օմ,  $R_2=10$  Օմ,  $R_3=15$  Օմ,  $R_4=4$  Օմ: Ամպերաչափը համարել իդեալական:**

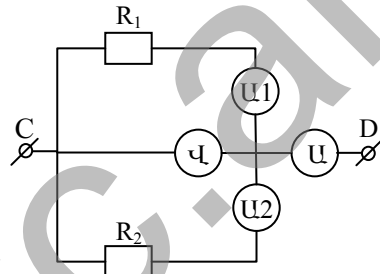
- 1) Որքա՞ն է  $R_2$ -ով անցնող հոսանքը:
- 2) Որքա՞ն է  $R_4$ -ով անցնող հոսանքը:
- 3) Որքա՞ն է լարումը A և B կետերի միջև:



Նկ. 88

**284. Նկ. 89-ում պատկերված շղթայում U ամպերաչափը ցույց է տալիս 1,6 Ա, C և D կետերի միջև 120 Վ լարման դեպքում:  $R_1=100$  Օմ: Ամպերաչափը և վոլտաչափը համարել իդեալական:**

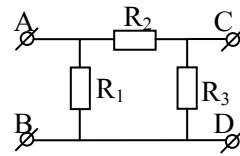
- 1) Որքա՞ն է  $R_2$  դիմադրությունը:
- 2) Որքա՞ն է  $U_1$  ամպերաչափի ցուցմունքը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է  $U_2$  ամպերաչափի ցուցմունքը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:



Նկ. 89

**285. Նկ. 90-ում պատկերված էլեկտրական շղթայում  $R_1=200$  Օմ,  $R_2=400$  Օմ և  $R_3=800$  Օմ: A և B սեղմակները միացված են 12 Վ լարման հաստատուն հոսանքի աղբյուրին, իսկ C և D սեղմակները՝ իդեալական վոլտաչափին:**

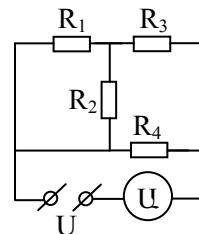
- 1) Որքա՞ն է  $R_2$ -ում հոսանքի ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է C և D կետերին միացված վոլտաչափի ցուցմունքը:
- 3) Որքա՞ն է կլինի վոլտաչափի ցուցմունքը, եթե հոսանքի աղբյուրի և վոլտաչափի տեղերը փոխենք:



Նկ. 90

**286. 91-րդ նկարում պատկերված շղթայի սեղմակներին կիրառված է  $U=16$  Վ լարում:  $R_1=30$  Օմ,  $R_2=60$  Օմ,  $R_3=40$  Օմ,  $R_4=120$  Օմ: Ամպերաչափն իդեալական է:**

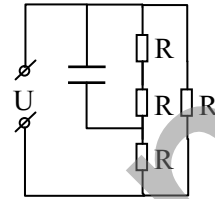
- 1) Որքա՞ն է շղթայի ընդհանուր դիմադրությունը:



Նկ. 91

- 2) Որքա՞ն է ամպերաչափի ցուցմունքը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է հոսանքի հզորությունը շղթայում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

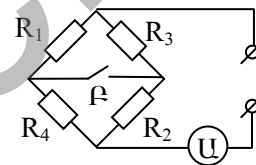
287. Նկ. 92-ում պատկերված շղթայում  $R=12$  Օմ,  $U=4,5$  Վ, իսկ կոնդենսատորի թիթեղների միջև հեռավորությունը 1 մմ է:



Նկ. 92

- 1) Որքա՞ն է շղթայի ընդհանուր դիմադրությունը:
- 2) Որքա՞ն է հոսանքի ուժը շղթայի չճյուղավորված մասում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է էլեկտրական դաշտի լարվածությունը կոնդենսատորի թիթեղների միջև: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-3}$ -ով:

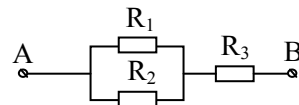
288. 93-րդ նկարում պատկերված էլեկտրական շղթայում  $R_1=R_2=3$  Օմ, իսկ  $R_3=R_4=1,5$  Օմ է: Ամպերաչափն իդեալական է:



Նկ. 93

- 1) Որքա՞ն է շղթայի ընդհանուր դիմադրությունը բանալու բաց վիճակում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է շղթայի ընդհանուր դիմադրությունը բանալու փակ վիճակում:
- 3) Որքա՞ն է ամպերաչափի ցուցմունքը բանալու բաց վիճակում, եթե փակ վիճակում 0,45 Ա է: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

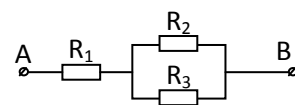
289. Նկ. 94-ում պատկերված շղթայում  $R_1=6$  Օմ,  $R_2=4$  Օմ,  $R_3=5$  Օմ:  $R_1$  դիմադրությամբ անցնող հոսանքի ուժը 1 Ա է:



Նկ. 94

- 1) Որքա՞ն է հոսանքի ուժը  $R_2$  դիմադրությունում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է հոսանքի ուժը  $R_3$  դիմադրությունում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է լարումը շղթայի AB տեղամասում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

290. 95-րդ նկարում պատկերված շղթայի AB տեղամասով հաստատուն հոսանք անց-



Նկ. 95



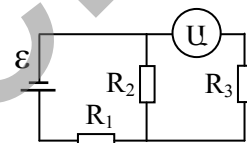
նելիս  $R_1=20$  Օմ դիմադրության վրա անջատվում է 320 Վտ հզորություն:  $R_2=10$  Օմ,  $R_3=30$  Օմ:

- 1) Որքա՞ն է հոսանքի ուժը  $R_1$  դիմադրությունում:
- 2) Որքա՞ն է  $R_2$  դիմադրության վրա անջատված է հզորությունը:
- 3) Որքա՞ն է  $R_3$  դիմադրության վրա անջատված է հզորությունը:

291. Երկու միատեսակ էլեկտրալամպեր միացվում են 20 Վ հաստատուն լարման ցանցին մի դեպքում հաջորդաբար, մյուս դեպքում՝ զուգահեռ: Երկրորդ դեպքում լամպերի վրա անջատված ընդհանուր հզորությունը 6 Վտ-ով մեծ է առաջին դեպքում անջատված հզորությունից:

- 1) Որքա՞ն է յուրաքանչյուր լամպի դիմադրությունը:
- 2) Որքա՞ն է հաջորդաբար միացման դեպքում յուրաքանչյուր լամպով անցնող հոսանքի ուժը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է զուգահեռ միացման դեպքում յուրաքանչյուր լամպով անցնող հոսանքի ուժը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

292. 96-րդ նկարում պատկերված շղթայում  $R_1=2$  Օմ,  $R_2=4$  Օմ,  $R_3=6$  Օմ, իսկ հոսանքի աղբյուրի էլՇՈւ-ն՝  $\mathcal{E}=8,8$  Վ: Աղբյուրի և ամպերաչափի դիմադրություններն անտեսել:



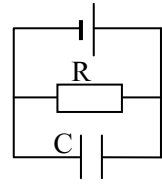
Նկ. 96

- 1) Որքա՞ն է  $R_1$  դիմադրությունով անցնող հոսանքի ուժը:
- 2) Որքա՞ն է ամպերաչափի ցուցմունքը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն կլինի ամպերաչափի ցուցմունքը, եթե շղթայում հոսանքի աղբյուրի և ամպերաչափի տեղերը փոխենք: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

293. 1 Օմ ներքին դիմադրությամբ հոսանքի աղբյուրին  $R$  դիմադրություն միացնելիս, նրա բևեռների միացված իդեալական վոլտաչափը ցույց է տալիս 20 Վ: Երբ այդ դիմադրությանը զուգահեռ միացնում են ևս մի այդպիսի  $R$  դիմադրություն, վոլտաչափի ցուցմունքը դառնում է 15 Վ:

- 1) Որքա՞ն է  $R$  դիմադրության մեծությունը:
- 2) Որքա՞ն է հոսանքի աղբյուրի էլՇՈւ-ն:
- 3) Որքա՞ն է զուգահեռ միացված  $R$  դիմադրություններից յուրաքանչյուրով անցնող հոսանքի ուժը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

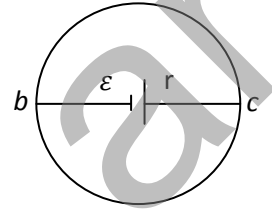
294. 97-րդ նկարում պատկերված շղթայում  $R=20$  Օմ դիմադրությամբ հաղորդչին զուգահեռ միացված  $C=5 \cdot 10^6$  Ֆ ունակությամբ կոնդենսատորի լիցքը  $10^{-5}$  Կլ է:



Նկ. 97

- 1) Որքա՞ն է շղթայով անցնող հոսանքի ուժը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է աղբյուրի ԷԼՇՈւ-ն, եթե ներքին դիմադրությունը 2 Օմ է: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է կողմնակի ուժերի կատարած աշխատանքը 1 ր-ում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

295. Նիքրոմե լարից պատրաստված  $a = 1$  մ շառավղով օղակի տրամագծորեն հակադիր  $b$  և  $c$  կետերը մույն նիքրոմե լարերով միացված են  $\varepsilon = 1,5$  Վ ԷԼՇՈւ-ով և  $r=1,43$  Օմ ներքին դիմադրությամբ հոսանքի աղբյուրին (նկ. 98):

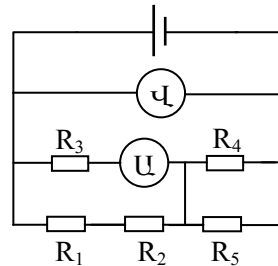


Նկ. 98

Հոսանքի աղբյուրը  $b$  և  $c$  կետերին միացնող լարերից յուրաքանչյուրի երկարությունը հավասար է օղակի շառավղին: Հաղորդալարի տեսակարար դիմադրությունը  $10^{-6}$  Օմ մ է, իսկ լայնական հատույթի մակերեսը՝  $1$  մմ<sup>2</sup>:

- 1) Որքա՞ն է շղթայի ընդհանուր դիմադրությունը:
- 2) Որքա՞ն է հոսանքի ուժը աղբյուրը միացնող նիքրոմե լարերում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է  $b$  և  $c$  կետերի պոտենցիալների տարբերությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:

296. Նկ. 99-ում պատկերված շղթայում  $R_1=1$  Օմ,  $R_2=2$  Օմ,  $R_3=3$  Օմ,  $R_4=4$  Օմ,  $R_5=6$  Օմ: Վոլտաչափի ցուցմունքը 7,8 Վ է: Ամպերաչափը և վոլտաչափը համարել իդեալական:



Նկ. 99

- 1) Որքա՞ն է շղթայի ընդհանուր դիմադրությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է հոսանքի ուժը շղթայի չճյուղավորված մասում:
- 3) Որքա՞ն է ամպերաչափի ցուցմունքը:

297. 2 Վ ԷԼՇՈւ և 0,8 Օմ ներքին դիմադրություն ունեցող հոսանքի աղբյուրի սեղմակներին միացված է 210 սմ երկարությամբ և 0,2 մմ<sup>2</sup> լայնական հատույթի մակերեսով նիկելինե հաղորդալար: Նիկելինի տեսակարար դիմադրությունը  $0,4 \cdot 10^{-6}$  Օմ մ է:

- 1) Որքա՞ն է հաղորդալարի դիմադրությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է հոսանքի ուժը հաղորդալարում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է լարումը հոսանքի աղբյուրի սեղմակներում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

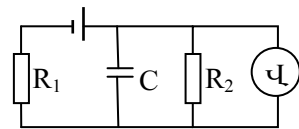
**298. Ամպերաչափը, որը կարճ միացված է 13,8 Վ էլԸՈւ և 0,6 Օմ ներքին դիմադրություն ունեցող հաստատուն հոսանքի աղբյուրին, ցույց է տալիս 3 Ա հոսանք:**

- 1) Որքա՞ն է ամպերաչափի դիմադրությունը:
- 2) Որքա՞ն կլինի հոսանքի ուժը շղթայի չճյուղավորված մասում, եթե ամպերաչափին զուգահեռ միացնեն  $R=6$  Օմ դիմադրություն: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն կլինի ամպերաչափի ցուցմունքը, այդ դիմադրությունը միացնելուց հետո: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

**299. Երբ 20 Վ էլԸՈւ-ով հաստատուն հոսանքի աղբյուրին միացված 4 Օմ դիմադրությունը փոխարինեցին 9 Օմ դիմադրությամբ, շղթայի արտաքին տեղամասում անջատված հզորությունը չփոխվեց:**

- 1) Որքա՞ն է հոսանքի աղբյուրի ներքին դիմադրությունը:
- 2) Որքա՞ն է հոսանքի աղբյուրի ՕԳԳ-ն մինչև արտաքին դիմադրությունը փոխելը՝ արտահայտված տոկոսներով:
- 3) Որքա՞ն հզորություն է անջատվում արտաքին դիմադրության վրա:

**300. 100-րդ նկարում պատկերված էլեկտրական շղթայում  $R_1=20$  Օմ,  $R_2=10$  Օմ,  $C=10$  մկֆ: Հոսանքի աղբյուրի ներքին դիմադրությունը 2 Օմ է, իսկ էլԸՈւ-ն՝ 16 Վ: Վոլտաչափը համարել իդեալական:**



Նկ. 100

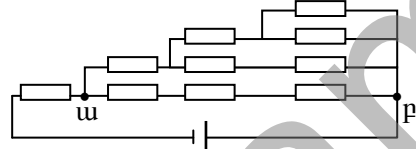
- 1) Որքա՞ն է հոսանքի ուժը շղթայում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է վոլտաչափի ցուցմունքը:
- 3) Որքա՞ն է կոնդենսատորի լիցքը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^5$ -ով:

**301. Շղթան կազմված է 1 Օմ ներքին դիմադրությամբ հոսանքի աղբյուրից և արտաքին  $R$  դիմադրությունից: Աղբյուրի սեղմակներին միացված վոլտաչափը ցույց է տալիս 10 Վ լարում: Երբ արտաքին դիմադրությանը զուգահեռ միացնում են նույնալիսի դիմադրություն, վոլտա-**

չափի ցուցմունքը դառնում է 9 Վ: Վոլտաչափի դիմադրությունը շատ մեծ է արտաքին դիմադրությունից:

- 1) Որքա՞ն է արտաքին  $R$  դիմադրությունը:
- 2) Որքա՞ն է հոսանքի աղբյուրի  $\mathcal{E}$ ՇՈւ-ն: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Քանի՞ անգամ է մեծանում հոսանքի ուժը շղթայում, երկրորդ դիմադրությունը միացնելիս: Պատասխանը բազմապատկել  $10$ -ով:

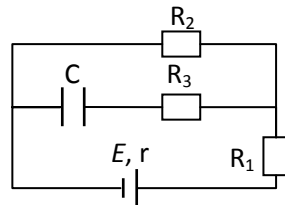
302. Նկ. 101-ում պատկերված շղթայում բոլոր դիմադրությունները նույնն են և հավասար են 34 Օմի, իսկ աղբյուրի  $\mathcal{E}$ ՇՈւ-ն 7,3 Վ է: Հոսանքի աղբյուրի ներքին դիմադրությունն անտեսել:



Նկ. 101

- 1) Որքա՞ն է շղթայի ընդհանուր դիմադրությունը:
- 2) Որքա՞ն է շղթայի ընդհանուր հոսանքի ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է ա-բ տեղամասում լարման անկումը: Պատասխանը բազմապատկել  $10$ -ով:

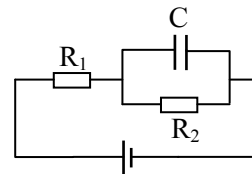
303. Նկ. 102-ում պատկերված շղթայում հոսանքի աղբյուրի  $\mathcal{E}$ ՇՈւ-ն  $E=3,6$  Վ, ներքին դիմադրությունը՝  $r=1$  Օմ, կոնդենսատորի ունակությունը՝  $C=2$  մկՖ, իսկ դիմադրությունները՝  $R_1=4$  Օմ,  $R_2=7$  Օմ,  $R_3=3$  Օմ:



Նկ. 102

- 1) Որքա՞ն է հոսանքի ուժը շղթայում: Պատասխանը բազմապատկել  $10$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է լարումը կոնդենսատորի շրջադիրների վրա: Պատասխանը բազմապատկել  $10$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է կոնդենսատորի լիցքը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^7$ -ով:

304. 103-րդ նկարում պատկերված շղթայում  $R_1=200$  Օմ,  $R_2=100$  Օմ, կոնդենսատորի ունակությունը՝  $C=10$  մկՖ, իսկ լիցքը՝  $q=2 \cdot 10^{-4}$  Կլ:



Նկ. 103

- 1) Որքա՞ն է կոնդենսատորի լարումը:
- 2) Որքա՞ն է  $R_2$  դիմադրությունով անցնող հոսանքի ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է հոսանքի աղբյուրի  $\mathcal{E}$ ՇՈւ-ն, եթե նրա ներքին դիմադրությունը  $2$  Օմ է: Պատասխանը բազմապատկել  $10$ -ով:

**305. 50 % ՕԳԳ ունեցող վերամբարձ կռունկը, աշխատելով 400 Վ լարման տակ, 500 կգ զանգվածով բեռը 50 վ-ում բարձրացնում է 20 մ բարձրության վրա:**

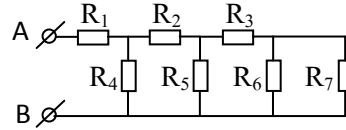
- 1) Որքա՞ն է վերամբարձ կռունկի կատարած օգտակար աշխատանքը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-5}$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է վերամբարձ կռունկի կատարած լրիվ աշխատանքը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-5}$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է հոսանքի ուժը վերամբարձ կռունկի շարժիչում:

## 10.2. ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

306. Նկ. 104-ում պատկերված շղթայում

$R_1=R_2=R_3=5$  Օմ,  $R_4=R_5=R_6=R_7=10$  Օմ:

Շղթայի A և B սեղմակների միջև կիրառված է 160 Վ լարում:



Նկ. 104

- 1) Որքա՞ն է շղթայի ընդհանուր դիմադրությունը:
- 2) Որքա՞ն է հոսանքի ուժը շղթայի չճյուղավորված մասում:
- 3) Որքա՞ն է հոսանքի ուժը  $R_7$  հաղորդչում:
- 4) Որքա՞ն է լարման անկումը  $R_7$  հաղորդչի վրա:

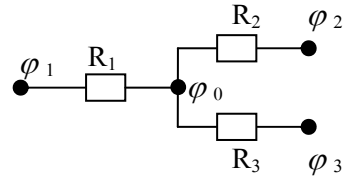
307. Շղթայի տեղամասը կազմված է 200 Օմ դիմադրությամբ և 50 Վտ հզորությամբ լամպից և նրան գուգահեռ միացված 50 Օմ դիմադրությամբ էլեկտրաջեռուցչից: Շղթայի տեղամասը կազմող և այն ցանցին միացնող հաղորդալարերի ընդհանուր դիմադրությունը 1,5 Օմ է: Լամպն աշխատում է նորմալ ռեժիմով:

- 1) Որքա՞ն է լամպով անցնող հոսանքի ուժը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է հոսանքի ուժը շղթայի չճյուղավորված մասում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է ջեռուցչի հզորությունը:
- 4) Որքա՞ն է ցանցին միացնող լարի վրա անջատված հզորությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:

308. Հարթ օդային կոնդենսատորը միացված է 200 Վ լարման աղբյուրին: Կոնդենսատորի քառակուսաձև շրջադիրներից յուրաքանչյուրի մակերեսը  $400 \text{ սմ}^2$  է, իսկ շրջադիրների միջև հեռավորությունը՝ 2 մմ: Շրջադիրների միջև 10 սմ/վ հաստատուն արագությամբ մտցվում է 2 մմ հաստությամբ և 6 դիէլեկտրական թափանցելիությամբ թիթեղ:

- 1) Որքա՞ն լիցք կար շրջադիրների վրա մինչև թիթեղը մտցնելը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{10}$ -ով:
- 2) Որքանո՞վ մեծացավ լիցքը թիթեղը մտցնելու հետևանքով: Պատասխանը բազմապատկել  $10^9$ -ով:
- 3) Որքա՞ն ժամանակում աճեց լիցքը:
- 4) Որքա՞ն է հոսանքի ուժը շղթայում թիթեղը մտցնելու ընթացքում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{10}$ -ով:

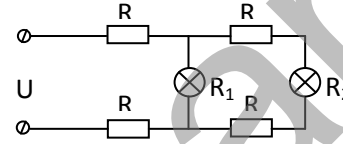
309. Էլեկտրական շղթայի ինչ-որ տեղամաս պատկերված է նկ. 105-ում, որտեղ  $R_1=1$  Օմ,  $R_2=2$  Օմ,  $R_3=3$  Օմ,  $\varphi_1 = 10$  Վ,  $\varphi_2 = 9$  Վ,  $\varphi_3 = 6$  Վ է:



Նկ. 105

- 1) Որքա՞ն է  $\varphi_0$  պոտենցիալը:
- 2) Որքա՞ն է  $R_1$ -ով անցնող հոսանքը:
- 3) Որքա՞ն է  $R_2$ -ով անցնող հոսանքը:
- 4) Որքա՞ն է  $R_3$ -ով անցնող հոսանքը:

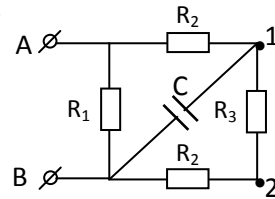
310. Նկ. 106-ում պատկերված էլեկտրական շղթայում  $R=0,5$  Օմ,  $R_1 = 10$  Օմ,  $R_2 = 9$  Օմ,  $U=12$  Վ:



Նկ. 106

- 1) Որքա՞ն է շղթայի ընդհանուր դիմադրությունը:
- 2) Որքա՞ն է հոսանքի ուժը շղթայի չճյուղավորված մասում:
- 3) Որքա՞ն է հոսանքի ուժը  $R_1$  դիմադրությամբ լամպում:
- 4) Որքա՞ն է լարման անկումը  $R_2$  դիմադրությամբ լամպի վրա:

311. 107-րդ նկարում պատկերված շղթայում A և B սեղմակները 120 Վ լարման ցանցին միացնելիս 1 և 2 կետերի միջև լարումը 60 Վ է, իսկ  $R_2$  դիմադրությունով անցնող հոսանքի ուժը՝ 2 Ա: Շղթայում C ունակությունը 2 պՖ է:



Նկ. 107

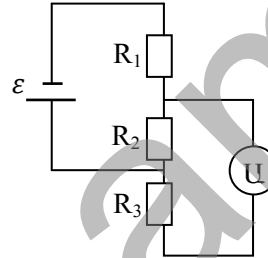
- 1) Որքա՞ն է  $R_3$  դիմադրությունը:
- 2) Որքա՞ն է  $R_2$  դիմադրությունը:
- 3) Որքա՞ն է կոնդենսատորի լիցքը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{11}$ -ով:
- 4) Որքա՞ն է կոնդենսատորի էներգիան: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{10}$ -ով:

312. Երեք միաստեակ լամպեր, որոնք հաշվարկված են 4 Վ լարման համար, միացված են զուգահեռ: Ռեոստատի օգնությամբ լամպերը միացնում են 8 Վ ԷԼՇՈւ ունեցող հաստատուն հոսանքի աղբյուրին այնպես, որ լամպերն աշխատում են նորմալ ռեժիմով: Լամպերից մեկն այրվում է: Հոսանքի աղբյուրի ներքին դիմադրությունն անտեսել:

- 1) Քանի՞ անգամ փոքրացավ հոսանքի ուժը շղթայի չճյուղավորված մասում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

- 2) Որքա՞ն դարձավ լարման անկունը լամպերի վրա: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Քանի՞ անգամ մեծացավ հոսանքի ուժը լամպերից յուրաքանչյուրում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 4) Քանի՞ անգամ մեծացավ լամպերից յուրաքանչյուրի հզորությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

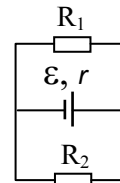
313. Նկ. 108-ում պատկերված էլեկտրական շղթայում  $R_1=20$  Օմ,  $R_2=40$  Օմ,  $R_3=60$  Օմ, իսկ հոսանքի աղբյուրի էլՇՈւ-ն  $\varepsilon = 11$  Վ: Հոսանքի աղբյուրի և ամպերաչափի ներքին դիմադրություններն անտեսել:



Նկ. 108

- 1) Որքա՞ն է շղթայի ընդհանուր դիմադրությունը:
- 2) Որքա՞ն է  $R_1$  հաղորդչում հոսանքի ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է ամպերաչափի ցուցմունքը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 4) Որքա՞ն կլինի ամպերաչափի ցուցմունքը, եթե ամպերաչափի և հոսանքի աղբյուրի տեղերը փոխենք: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

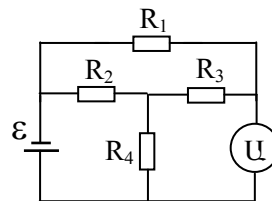
314. Նկ. 109-ում պատկերված շղթայում  $R_1=8$  Օմ,  $R_2=24$  Օմ: Աղբյուրի էլՇՈւ-ն  $\varepsilon=40$  Վ, իսկ ներքին դիմադրությունը՝  $r=2$  Օմ:



Նկ. 109

- 1) Որքա՞ն է շղթայի ընդհանուր հոսանքի ուժը:
- 2) Որքա՞ն է  $R_1$ -ով անցնող հոսանքի ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է  $R_2$ -ով անցնող հոսանքի ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 4) Որքա՞ն է հոսանքի աղբյուրի սեղմակներում լարումը:

315. 110-րդ նկարում պատկերված շղթայում  $R_1=15$  Օմ,  $R_2=R_3=R_4=10$  Օմ, իսկ հոսանքի աղբյուրի էլՇՈւ-ն՝ 7,5 Վ: Աղբյուրի ներքին դիմադրությունն անտեսել, իսկ ամպերաչափը համարել իդեալական:



Նկ. 110

- 1) Որքա՞ն է շղթայի ընդհանուր դիմադրությունը: Պատասխանը բազմապատկել



10-ով:

- 2) Որքա՞ն է  $R_2$  դիմադրությունով անցնող հոսանքի ուժը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է  $R_4$  դիմադրությունով անցնող հոսանքի ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 4) Որքա՞ն է  $U$  ամպերաչափի ցուցմունքը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

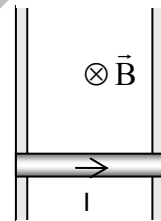
# 11. ՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ԴԱՇՏ: ԷԼԵԿՏՐԱՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ՄԱԿԱԾՈՒՄ

## 11.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՄԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

316.2 մմ տրամագծով այլումինե լարից 3 սմ շառավղով օղակը տեղադրվում է 0,84 Տլ ինդուկցիայով մագնիսական դաշտում: Մագնիսական դաշտի ինդուկցիայի գծերն ուղղահայաց են օղակի հարթությանը: Այլումինի տեսակարար դիմադրությունը  $28 \cdot 10^{-9}$  Օմ·մ է:

- 1) Որքա՞ն է օղակի դիմադրությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^5$ -ով:
- 2) Որքա՞ն լիցք կանցնի օղակով, եթե մագնիսական դաշտը անհետանա: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:
- 3) Որքա՞ն լիցք կանցնի օղակով, եթե օղակը շրջվի  $180^\circ$ -ով: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:

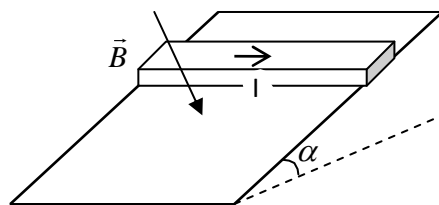
317. Երկու ուղղաձիգ ռելսերով կարող է շարժվել 0,5 կգ զանգվածով հաղորդիչ ձողը (ճկ. 111), որի նյութի խտությունը  $7,5 \cdot 10^3$  կգ/մ<sup>3</sup> է, իսկ լայնական հատույթի մակերեսը՝  $2 \cdot 10^{-6}$  մ<sup>2</sup>: Համակարգը տեղադրված է հորիզոնական և համակարգի մակերևույթին ուղղահայաց ուղղված 0,09 Տլ ինդուկցիայով համասեռ մագնիսական դաշտում: Չողով 2 Ա հոսանք անցնելիս այն սկսում է շարժվել վեր, առանց սկզբնական արագության: Էլեկտրամագնիսական մակածման երևույթը և շփումն անտեսել:



Նկ. 111

- 1) Որքա՞ն է ձողի արագացումը:
- 2) Որքա՞ն է ձողի անցած ճանապարհը 2 վ-ի ընթացքում:
- 3) Որքա՞ն է ձողը վեր շարժող Ամպերի ուժի կատարած աշխատանքը 2 վ-ի ընթացքում:

318. 0,5 կգ զանգվածով և 1 մ երկարությամբ ուղղանկյուն հատույթով հաղորդիչ ձողը հորիզոնական դիրքով դրված է 3 մ բարձրությամբ և 5 մ երկարությամբ թեք հարթության վրա: Համակարգը գտնվում է 0,1 Տլ ինդուկցիայով համասեռ մագնիսական դաշտում, որի ինդուկցիայի վեկ-



Նկ. 112

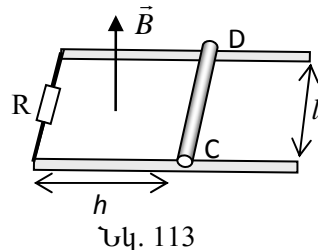
տորն ուղղահայաց է թեք հարթությանը (նկ. 112): Չողով անցնում է 5 Ա հոսանք: Չողի և հարթության միջև շփման գործակիցը 0,2 է: Էլեկտրամագնիսական մակածման երևույթն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն է մագնիսական դաշտի կողմից ձողի վրա ազդող ուժը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է ձողի վրա ազդող սահքի շփման ուժը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է ձողի արագացումը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

319. 0,5 կգ զանգվածով հաղորդիչ ձողը իր շայրերով կարող է սահել հորիզոնական հարթության վրա միմյանցից 1,5 մ հեռավորությամբ տեղադրված հաղորդիչ ռելսերի վրայով: Ռելսերը միացված են իրար 0,5 Ֆ ունակությամբ կոնդենսատորով: Համակարգը տեղադրված է ուղղաձիգ ուղղված 0,8 Տլ ինդուկցիայով համասեռ մագնիսական դաշտում: Չողին դադարի վիճակից հաղորդում են 10 մ/վ արագությամբ: Չողի և ռելսերի միջև շփումն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն կինետիկ էներգիա հաղորդվեց ձողին:
- 2) Որքա՞ն էր կոնդենսատորի շրջադիրների լարումը, երբ ձողին հաղորդվեց 10 մ/վ արագություն:
- 3) Որքա՞ն աշխատանք կատարվեց, երբ դադարի վիճակից ձողին հաղորդեցին 10 մ/վ արագություն:

320. Հորիզոնական հարթության վրա միմյանց զուգահեռ դասավորված  $l = 1$  մ հեռավորությամբ ռելսերը գտնվում են ուղղաձիգ ուղղված մագնիսական դաշտում, որի ինդուկցիան փոխվում է  $B = At$  օրենքով, որտեղ  $A = 5$  Տլ/վ: Ռելսերը միացված են  $R = 5$  Օմ դիմադրությամբ (նկ. 113): Ռելսերի վրա՝ նրանց ուղղահայաց, գտնվում է 50 գ զանգվածով CD հաղորդիչ ձողը, որը ռելսերի ծայրից  $h = 0,3$  մ հեռավորության վրա է: Չողի և ռելսերի միջև շփման գործակիցը 0,15 է: Ռելսերի և ձողի դիմադրություններն անտեսել:



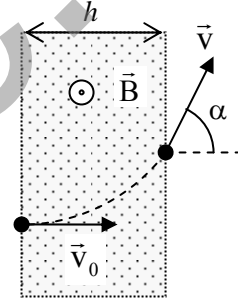
Նկ. 113

- 1) Որքա՞ն է կոնտուրում մակածված էլՇՈւ-ն, երբ ձողն անշարժ է: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է CD ձողով անցող հոսանքի ուժը, երբ այն անշարժ է: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Մագնիսական դաշտը միացնելու պահից որքա՞ն ժամանակ անց CD ձողը կշարժվի: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

321.  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Կլ լիցքով և  $1,6 \cdot 10^{-27}$  կգ զանգվածով մասնիկների փունջը մտնում է  $0,1$  Տլ ինդուկցիայով համասեռ մագնիսական դաշտ՝ ինդուկցիայի գծերին ուղղահայաց: Դաշտում շարժվելով  $0,2$  մ շառավղով շրջանագծի աղեղներով, մասնիկներն ընկնում են հողակցված թիրախի վրա: Փնջում հոսանքի ուժը  $3,2 \cdot 10^{-6}$  Ա է:

- 1) Որքա՞ն է միավոր ժամանակում թիրախի վրա ընկնող մասնիկների թիվը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-13}$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է թիրախի վրա ընկնող մասնիկների արագությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-6}$ -ով:
- 3) Որքա՞ն ջերմաքանակ է անջատվում միավոր ժամանակում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:

322. Էլեկտրոնը  $v_0 = 2 \cdot 10^6$  մ/վ արագությամբ մտնում է  $h = 6,25 \cdot 10^{-3}$  մ լայնությամբ և  $B = 9 \cdot 10^{-4}$  Տլ ինդուկցիայով համասեռ մագնիսական դաշտ: Էլեկտրոնի սկզբնական արագությունն ուղղահայաց է ինչպես մագնիսական դաշտի ինդուկցիայի գծերին, այնպես էլ դաշտի եզրագծերին (նկ. 114):



Նկ. 114

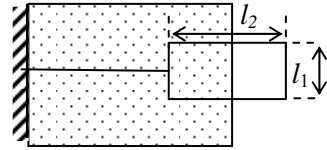
- 1) Որքա՞ն է էլեկտրոնի վրա մագնիսական դաշտի կողմից ազդող ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{18}$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է մագնիսական դաշտում էլեկտրոնի հետագծի կորության շառավիղը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^4$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է մագնիսական դաշտից դուրս գալիս էլեկտրոնի արագության կազմած անկյունն սկզբնական ուղղության հետ:

323.  $0,2$  Տլ ինդուկցիայով համասեռ մագնիսական դաշտում հաղորդիչ շրջանակը տեղադրված է այնպես, որ շրջանակի հարթությունն ուղղահայաց է մագնիսական ինդուկցիայի վեկտորին: Շրջանակով անցնում է  $8 \cdot 10^{-2}$  Կլ լիցք, երբ այն պտտում են որոշակի անկյունով: Շրջանակի մակերեսը  $0,4$  մ<sup>2</sup> է, դիմադրությունը՝  $1,5$  Օմ:

- 1) Որքա՞ն է ինդուկցիայի վեկտորի հոսքը նախքան պտտելը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է ինդուկցիայի վեկտորի հոսքի մոդուլը պտտելուց հետո: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է պտտման անկյունը՝ արտահայտված աստիճաններով:

324.  $l_1=1$  մ և  $l_2=2$  մ կողմերով ուղղանկյուն

շրջանակի մակերևույթի մակերեսի կեսը գտնվում է շրջանակի հարթությանն ուղղահայաց համասեռ մագնիսական դաշտում (նկ. 115): Մագնիսական դաշտի ինդուկցիայի վեկտորը մագնիսական դաշտը միացնելու պահից սկսած զրոյից աճում է



Նկ. 115

12 Տ/վ արագությամբ: Շրջանակը պատրաստված է լարից, որի մեկ մետրի դիմադրությունը 1 Օմ է, և մեկուսիչ թելով ամրացված է պատին: Շրջանակի վրա ազդող ծանրության ուժն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն է շրջանակում մակաժված էլԵՌ-ի մոդուլը:
- 2) Որքա՞ն է շրջանակով անցնող հոսանքի ուժը:
- 3) Որքա՞ն է թելի լարման ուժը մագնիսական դաշտը միացնելուց 0,25 վ հետո:

325. 8 գ զանգվածով հորիզոնական հաղորդիչ ձողը 1 մ/վ արագությամբ ծայրերով հավասարաչափ սահում է հորիզոնի նկատմամբ  $30^\circ$  անկյան տակ տեղադրված մետաղե ռելսերի վրայով: Ռելսերը միմյանցից հեռացված են 10 սմ-ով, իսկ նրանց վերին ծայրերը միացված են 1 Օմ դիմադրությամբ: Մագնիսական դաշտի ինդուկցիան ուղղահայաց է ռելսերով անցնող հարթությանը: Ձողի, ռելսերի դիմադրությունը և շվումը հաշվի չառնել:

- 1) Որքա՞ն է ձողի վրա ազդող Ամպերի ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է ձողով անցնող հոսանքի ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է մագնիսական դաշտի ինդուկցիան:

326. 1000 գալար ունեցող միաշերտ, 2 սմ շառավղով կոճր տեղավորված է կոճի առանցքով ուղղված համասեռ մագնիսական դաշտում, որի ինդուկցիան հավասարաչափ փոխվում է  $(1/628)$  Տ/վ արագությամբ: Կոճի ծայրերին միացված է 10 մկՖ ունակությամբ կոնդենսատոր:

- 1) Որքա՞ն է կոճում մակաժված էլԵՌ-ն: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է կոնդենսատորի լիցքը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^8$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է կոնդենսատորի էներգիան: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{11}$ -ով:

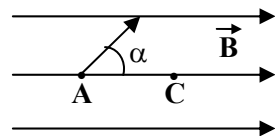
327.  $8 \cdot 10^{-12}$  կգ զանգվածով և  $2 \cdot 10^{-10}$  Կլ լիցքով մասնիկը շարժվում է  $10$  Տլ ինդուկցիայով համասեռ մագնիսական դաշտում, ինդուկցիայի վեկտորին ուղղահայաց ուղղությամբ: Մասնիկի կինետիկ էներգիան  $10^{-6}$  Ջ է:

- 1) Որքա՞ն է մասնիկի արագությունը:
- 2) Որքա՞ն է մասնիկի հետագծի շառավիղը:
- 3) Որքա՞ն ճանապարհ է անցնում մասնիկը մինչև նրա արագության ուղղությունը փոխվում է  $180^\circ$ -ով: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

328.  $10$  կՎ լարմամբ էլեկտրական դաշտում հանգստի վիճակից արագացված  $\alpha$ -մասնիկը մտնում է  $0,02$  Տլ ինդուկցիայով համասեռ մագնիսական դաշտ՝ ինդուկցիայի գծերին ուղղահայաց ուղղությամբ:  $\alpha$ -մասնիկի լիցքը  $3,2 \cdot 10^{-19}$  Կլ է, զանգվածը՝  $6,4 \cdot 10^{-27}$  կգ:

- 1) Որքա՞ն է  $\alpha$ -մասնիկի շարժման արագությունը մագնիսական դաշտում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-6}$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է  $\alpha$ -մասնիկի պտտման շառավիղը:
- 3) Քանի՞ պտույտ կկատարի  $\alpha$ -մասնիկը մագնիսական դաշտում  $3,14$  վ-ում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-5}$ -ով:

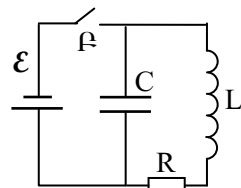
329. Էլեկտրոնը, հանգստի վիճակից արագացվելով  $180$  Վ լարման էլեկտրական դաշտում, A կետում մտնում է համասեռ մագնիսական դաշտ՝ ինդուկցիայի գծերի նկատմամբ  $60^\circ$  անկյան տակ (նկ. 116):



Նկ. 116

- 1) Որքա՞ն է էլեկտրոնի արագությունը մագնիսական դաշտ մտնելիս: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-6}$ -ով:
- 2) Մագնիսական դաշտի ինդուկցիայի ի՞նչ նվազագույն արժեքի դեպքում էլեկտրոնը կանցնի C կետով ( $AC=1$  մմ): Պատասխանը բազմապատկել  $10^4$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է այդ դեպքում էլեկտրոնի պտտման պարբերությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{11}$ -ով:

330. 117-րդ նկարում պատկերված շղթայում  $R$  դիմադրությունը  $900$  Օմ է, կոնդենսատորի ունակությունը՝  $C=1$  մկՖ, կոճի ինդուկտիվությունը՝  $L=0,2$  Հն, հոսանքի աղբյուրի ԷԼՇՈւ-ն՝  $\mathcal{E}=4$  Վ, իսկ ներքին դիմադրությունը՝  $100$  Օմ: Բ բանալին փակ վիճակում է: Կոճի դիմադրությունն



Նկ. 117

**անտեսել:**

- 1) Որքա՞ն է շղթայով անցնող հոսանքի ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է կոնդենսատորի թիթեղների միջև լարումը: Պատասխանը բազմապատկել  $10$ -ով:
- 3) Որքա՞ն ջերմություն կանջատվի  $R$  դիմադրության վրա  $\mathcal{E}$  բանալին բացելուց հետո: Պատասխանը բազմապատկել  $10^8$ -ով:

**331. Տատանողական կոնտուրում հոսանքի ուժը ժամանակից կախված փոխվում է  $i=0,06\sin 10^6 t$  օրենքով, որտեղ մեծություններն արտահայտված են ՄՀ-ի համապատասխան միավորներով: Կոնտուրում մագնիսական դաշտի էներգիայի առավելագույն արժեքը  $1,8 \cdot 10^{-4}$  Ջ է:**

- 1) Որքա՞ն է կոնտուրի կոճի ինդուկտիվությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է կոնտուրի կոնդենսատորի ունակությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{11}$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է կոնդենսատորի առավելագույն լարումը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-3}$ -ով:

**332. Տատանողական կոնտուրի կոնդենսատորի ունակությունը  $1$  մկՖ է, իսկ կոճի ինդուկտիվությունը՝  $4$  Հն: Կոնդենսատորի լիցքի լայնութային արժեքը  $100$  մկԿ է:**

- 1) Որքա՞ն է կոնտուրում առաջացող էլեկտրամագնիսական տատանումների շրջանային հաճախությունը:
- 2) Որքա՞ն է հոսանքի ուժի լայնութային արժեքը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է կոնդենսատորի լարման լայնութային արժեքը:

**333. Տատանողական կոնտուրում հոսանքի ուժը փոխվում է  $i=0,1\sin 500\pi t$  օրենքով, որտեղ մեծություններն արտահայտված են ՄՀ-ի համապատասխան միավորներով: Կոնդենսատորի էլեկտրական դաշտի էներգիայի առավելագույն արժեքը  $0,005$  Ջ է:**

- 1) Որքա՞ն է կոնտուրում էլեկտրամագնիսական տատանումների պարբերությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է կոճի ինդուկտիվությունը:
- 3) Նվազագույնը որքա՞ն ժամանակ հետո կոճի մագնիսական դաշտի էներգիան իր առավելագույն արժեքից կփոքրանա երկու անգամ: Պատասխանը բազմապատկել  $10^4$ -ով:

334. Տատանողական կոնտուրը բաղկացած է 0,4 Հն ինդուկտիվությամբ կոճից և  $10^{-5}$  Ֆ ունակությամբ կոնդենսատորից: Այն պահին, երբ կոնդենսատորի լիցքը  $10^{-5}$  Կլ է, կոճում հոսանքի ուժը 0,01 Ա է:

- 1) Որքա՞ն է կոնտուրում էլեկտրամագնիսական տատանումների շրջանային հաճախությունը:
- 2) Որքա՞ն է էլեկտրամագնիսական տատանումների լրիվ էներգիան: Պատասխանը բազմապատկել  $10^6$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է կոնտուրում հոսանքի ուժի առավելագույն արժեքը: Ընդունել՝  $\sqrt{5} = 2,2$ : Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:

335. Տատանողական կոնտուրի կոնդենսատորի լարումը փոխվում է  $U = 10 \cos(2 \cdot 10^3 \pi t)$  օրենքով, որտեղ մեծություններն արտահայտված են ՄՀ-ի համապատասխան միավորներով: Կոնդենսատորի ունակությունը  $2,5 \cdot 10^{-8}$  Ֆ է: Ընդունել՝  $\pi^2 = 10$ :

- 1) Որքա՞ն է կոնտուրում էլեկտրամագնիսական տատանումների պարբերությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է կոնտուրի կոճի ինդուկտիվությունը:
- 3) Որքա՞ն է էլեկտրական դաշտի առավելագույն էներգիան: Պատասխանը բազմապատկել  $10^8$ -ով:

336. Նեոնային լամպը միացված է ներդաշնակ տատանվող փոփոխական հոսանքի աղբյուրին: Լամպը բռնկվում է, երբ լարման մոդուլը մեծ կամ հավասար է լարման գործող արժեքին: Փոփոխական հոսանքի յուրաքանչյուր կիսապարբերության ընթացքում լամպը լուսարձակում է  $0,5 \cdot 10^{-3}$  վ ընթացքում:

- 1) Որքա՞ն է փոփոխական հոսանքի հաճախությունը:
- 2) Փոփոխական հոսանքը միացնելու պահից հաշված, ի՞նչ փոքրագույն ժամանակ անց լամպը կբռնկվի: Պատասխանը բազմապատկել  $10^5$ -ով:
- 3) Որքա՞ն ժամանակ կլուսարձակի լամպը, եթե այն 1 ր-ով միացնենք փոփոխական հոսանքի աղբյուրին:

337. Հոսանքի ուժը ժամանակից կախված փոխվում է  $i = 0,28 \sin 50 \pi t$  օրենքով, որտեղ մեծություններն արտահայտված են ՄՀ-ի համապատասխան միավորներով:

- 1) Որքա՞ն է հոսանքի ուժի գործող արժեքը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է շրջանային հաճախությունը:
- 3) Որքա՞ն է պարբերությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:



338. Շրջանակում հոսանքի ուժը փոխվում է  $i=8,5\sin(314t+0,651)$  օրենքով, որտեղ մեծություններն արտահայտված են ՄՀ-ի համապատասխան միավորներով:

- 1) Որքա՞ն է հոսանքի ուժի գործող արժեքը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է հոսանքի հաճախությունը:
- 3) Որքա՞ն է հոսանքի ուժի սկզբնական փուլը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:

## 11.2. ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

339. Էլեկտրական դաշտում հանգստի վիճակից արագացված պրոտոնը մտնում է մագնիսական դաշտ, ինդուկցիայի գծերին ուղղահայաց: Մագնիսական դաշտում պրոտոնը շարժվում է 0,2 մ շառավղով աղեղով: Պրոտոնի շարժման արագության ուղղությունը  $10^{-7}$ վ-ի ընթացքում փոխվում է  $45^\circ$ -ով: Պրոտոնի զանգվածն ընդունել  $1,6 \cdot 10^{-27}$  կգ:

- 1) Որքա՞ն է պրոտոնի պտտման պարբերությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^7$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է պրոտոնի շարժման արագությունը: Ընդունել՝  $\pi=3$ : Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-5}$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է պրոտոնին արագացնող պտտենցիալների տարբերությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-1}$ -ով:
- 4) Որքա՞ն է մագնիսական դաշտի ինդուկցիան: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:

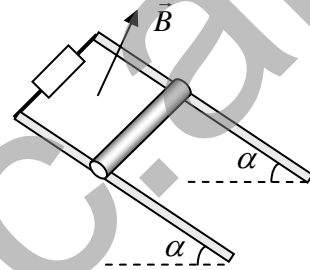
340. Պրոտոնը  $10^5$  մ/վ արագությամբ ուղղահայաց մտնում է միևնույն ուղղությամբ ուղղված 50 Վ/մ լարվածությամբ էլեկտրական և 0,1 Տլ ինդուկցիայով մագնիսական դաշտերի տիրույթը: Պրոտոնի զանգվածն ընդունել  $1,6 \cdot 10^{-27}$  կգ:

- 1) Որքա՞ն է մագնիսական դաշտի կողմից պրոտոնի վրա ազդող ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{16}$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է պարույրագծով պրոտոնի պտտման պարբերությունը: Ընդունել՝  $\pi=3$ : Պատասխանը բազմապատկել  $10^7$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է էլեկտրական դաշտի կողմից պրոտոնին հաղորդված արագացումը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-9}$ -ով:
- 4) Որքա՞ն է պարույրագծի երկրորդ քայլի երկարությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^4$ -ով:

341. Երկու մետաղե ռելսեր վերևից միացված են հաղորդչով և տեղադրված են ուղղահիգ: Այդ համակարգի վրայով, առանց շփման շարժվում է ծայրերում էլեկտրական հայում ապահովող 0,5 մ երկարությամբ և 0,01 կգ զանգվածով հաղորդիչ ձողը: Համակարգը գտնվում է 0,1 Տլ ինդուկցիայով հորիզոնական ուղղված և ռելսերի հարթությանն ուղղահայաց համասեռ մագնիսական դաշտում: Չողի շարժման առավելագույն արագությունը 1 մ/վ է: Մետաղե ռելսերի և նրանց միացնող հաղորդչի դիմադրություններն ու շփումն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն է ձողի վրա ազդող Ամպերի ուժը, երբ ձողը շարժվում է առավելագույն արագությամբ: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է ձողով անցնող հոսանքի ուժը, երբ ձողը շարժվում է առավելագույն արագությամբ:
- 3) Որքա՞ն է ձողի դիմադրությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:
- 4) Որքա՞ն է ձողի շարժման արագացումը, երբ ձողի շարժման արագությունը երկու անգամ փոքր է առավելագույն արժեքից:

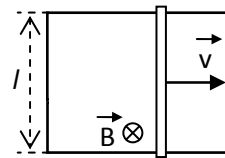
342. Իրարից 1 մ հեռավորության վրա գտնվող գուգահեռ ռելսերը տեղադրված են հորիզոնի նկատմամբ  $30^\circ$  անկյան տակ, իսկ նրանց ծայրերը միացված են 0,1 Օմ դիմադրությամբ (նկ. 118): Ռելսերի վրա հորիզոնական դիրքով պահում են 1 մ երկարությամբ և 4 գ զանգվածով հաղորդիչ ձողը: Համակարգը գտնվում է համասեռ մագնիսական դաշտում, որի ինդուկցիայի վեկտորն ուղղահայաց է ռելսերի հարթությանը, իսկ մոդուլը 0,2 Տլ է: Շփումը, ձողի և ռելսերի դիմադրություններն անտեսել:



Նկ. 118

- 1) Ի՞նչ առավելագույն արագություն ձեռք կբերի ձողը, այն բաց թողնելուց հետո: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է ձողի վրա ազդող Ամպերի ուժը, երբ այն շարժվում է առավելագույն արագությամբ: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է ձողի ծայրերին մակածված ԷլՇՈւ-ն, երբ այն շարժվում է առավելագույն արագությամբ: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 4) Որքա՞ն է հոսանքի ուժը ձողում, երբ այն շարժվում է առավելագույն արագությամբ: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

343. Հորիզոնական հարթության վրա Ս-աճև հաղորդիչը գտնվում է  $B=0,2$  Տլ ինդուկցիայով համասեռ մագնիսական դաշտում (նկ. 119): Մագնիսական դաշտի ինդուկցիայի վեկտորն ուղղահայաց է հաղորդչի հարթությանը: Հաղորդչի վրայով կարող է սահել 0,03 կգ զանգվածով,



Նկ. 119

$l = 0,2$  մ երկարությամբ և 8 Օմ դիմադրությամբ հաղորդիչ ձողը:

**Շփման գործակիցը ձողի և հաղորդչի միջև 0,05 է: Չողը II-աձև հաղորդչի վրայով շարժվում է  $v=4$  մ/վ արագությամբ: II-աձև հաղորդչի դիմադրությունն անտեսել:**

- 1) Որքա՞ն է ձողի և հաղորդչի միջև շփման ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է ձողը հավասարաչափ  $4$  մ/վ արագությամբ շարժող ուժը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^4$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է մակաձված էլԵՈւ-ն: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 4) Որքա՞ն է ձողի վրա անջատված հզորությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^4$ -ով:

**344. Ուղղանկյուն շրջանակը գտնվում է  $0,25$  Տլ ինդուկցիայով համասեռ մագնիսական դաշտում: Մագնիսական դաշտն ունի կտրուկ սահման, որը համընկնում է շրջանակի  $2$  մ երկարությամբ կողմի հետ: Շրջանակը  $20$  մ/վ արագությամբ համընթաց շարժելով հանում են մագնիսական դաշտից: Մագնիսական դաշտի ինդուկցիայի վեկտորն ուղղահայաց է շրջանակի հարթությանը: Շրջանակի դիմադրությունը  $2,5$  Օմ է:**

- 1) Որքա՞ն է շրջանակում մակաձված էլԵՈւ-ն:
- 2) Որքա՞ն է շրջանակով անցնող հոսանքի ուժը:
- 3) Որքա՞ն է շրջանակը մագնիսական դաշտից հանող ուժը:
- 4) Որքա՞ն է շրջանակը մագնիսական դաշտից դուրս բերելու համար պահանջվող հզորությունը:

## IV. ՕՊՏԻԿԱ

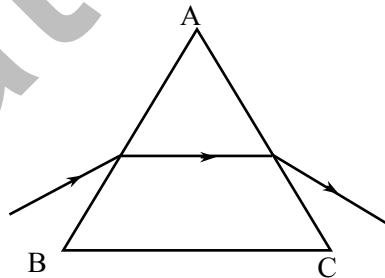
### 12. ԵՐԿՐԱԶԱՓԱԿԱՆ ՕՊՏԻԿԱ

#### 12.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

345. 4 սմ շառավղով անթափանց սկավառակը լուսավորելիս նրանից 20 սմ հեռավորությամբ տեղադրված էկրանին ստացվում է 6 սմ շառավղով ստվեր և 12 սմ արտաքին շառավղով կիսաստվեր: Լույսի աղբյուրը նույնպես սկավառակ է: Սկավառակների կենտրոնները միացնող ուղիղն ուղղահայաց է նրանց և էկրանի հարթությանը:

- 1) Որքա՞ն է լույսի աղբյուրի շառավիղը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է լույսի աղբյուրի և անթափանց սկավառակի հեռավորությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Որքանո՞վ պետք է լույսի աղբյուրը մոտեցնենք անթափանց սկավառակին, որպեսզի ստվերի շառավիղը մեծանա 2 անգամ: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

346. ABC հավասարակողմ հատվածակողմը դրված է BC հիմքի վրա (նկ. 120): Հատվածակողմի վրա ընկնող ճառագայթը նրա ներսում տարածվում է BC հիմքին զուգահեռ: Հատվածակողմի բեկման ցուցիչը  $\sqrt{2}$  է:

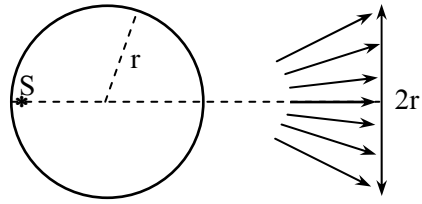


Նկ. 120

- 1) Որքա՞ն է ճառագայթի բեկման անկյունը հատվածակողմ մտնելիս, արտահայտված աստիճաններով:
- 2) Որքա՞ն է ճառագայթի անկման անկյունը հատվածակողմ մտնելիս, արտահայտված աստիճաններով:
- 3) Որքա՞ն պետք է լինի հատվածակողմի նյութի նվազագույն բեկման ցուցիչը, որպեսզի նրա հիմքին զուգահեռ տարածվող ճառագայթը դուրս չգա նրանից:

347.  $r = 0,1$  մ շառավղով ապակե գնդի մեջ՝ կենտրոնից դեպի ձախ, գնդի մակերևույթին ընդհուպ մոտ, գտնվում է լույսի կետային S աղբյուրը (նկ. 121): Ապակու բեկման ցուցիչը 2 է:

- 1) Որքա՞ն է գնդի նյութի համար լրիվ անդրադարձման սահմանային անկյունը՝ արտահայտված աստիճաններով:
- 2) Գնդի կենտրոնից ի՞նչ հեռավորության վրա կհատվեն գնդից դուրս եկած եզրային ճառագայթները: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Գնդի կենտրոնից ի՞նչ հեռավորության վրա գնդից դուրս եկած ճառագայթների փնջի շառավիղը կլինի  $r$ : Պատասխանը բազմապատկել 10<sup>2</sup>-ով:



Նկ. 121

**348. 80 սմ բարձրությամբ առարկայի պատկերի բարձրությունը հավաքող բարակ ոսպնյակից 50 սմ հեռավորությամբ տեղադրված էկրանին 4 սմ է:**

- 1) Որքա՞ն է ոսպնյակի խոշորացումը: Պատասխանը բազմապատկել 10<sup>2</sup>-ով:
- 2) Որքա՞ն է առարկայի հեռավորությունը ոսպնյակից:
- 3) Որքա՞ն է ոսպնյակի օպտիկական ուժը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

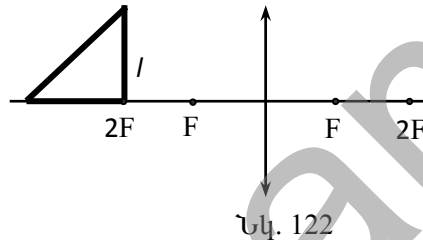
**349. Հավաքող բարակ ոսպնյակի կիզակետային հեռավորությունը 0,2 մ է:**

- 1) Ոսպնյակից ի՞նչ հեռավորության վրա պետք է տեղադրել առարկան, որպեսզի առարկայի և նրա իրական պատկերի միջև հեռավորությունը լինի նվազագույնը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է այդ դեպքում պատկերի հեռավորությունը ոսպնյակից: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է այդ դեպքում պատկերի խոշորացումը:

**350. Լուսանկարիչը նավակից նկարում է 2 մ խորության վրա գտնվող ծովաստղը, որը լուսանկարչական սարքի հետ գտնվում է նույն ուղղածիզի վրա: Օբյեկտիվի կիզակետային հեռավորությունը 10 սմ է, օբյեկտիվից մինչև ջրի մակերևույթը եղած հեռավորությունը՝ 50 սմ: Ջրի բեկման ցուցիչը 4/3 է: Ծովաստղի չափերը համարել շատ անգամ փոքր ջրում նրա խորությունից: Փոքր անկյունների համար ընդունել՝  $\sin \alpha = \operatorname{tg} \alpha = \alpha$  :**

- 1) Ի՞նչ թվացյալ խորության վրա կգտնվի ծովաստղը՝ վերևից ուղղաձիգ ուղղությամբ նրան նայելիս: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Ծովաստղի թվացյալ պատկերը որքանո՞վ է հեռու օբյեկտիվից:
- 3) Ժապավենի վրա ստացված պատկերը քանի՞ անգամ փոքր կլինի ծովաստղի իրական չափից:

351.  $F=0,2$  մ կիզակետով հավաքող բարակ ոսպնյակի ձախ կողմում գտնվում է  $l = 0,6$  մ երկարությամբ էջով հավասարաբուն ուղղանկյուն եռանկյուն (նկ. 122): Եռանկյան էջերից մեկն ուղղված է ոսպնյակի գլխավոր օպտիկական առանցքով, իսկ ուրիշ անկյան գագաթը համընկնում է ոսպնյակի կրկնակի կիզակետի հետ:



- 1) Որքա՞ն է եռանկյան գլխավոր օպտիկական առանցքին ուղղահայաց էջի պատկերի երկարությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է եռանկյան գլխավոր օպտիկական առանցքի վրա գտնվող էջի պատկերի երկարությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է եռանկյան և նրա պատկերի մակերեսների հարաբերությունը:

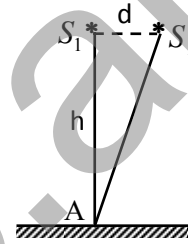
352. Բարակ ոսպնյակի օգնությամբ ստանում են առարկայի խոշորացված իրական պատկերը: Երբ առարկան գտնվում է ոսպնյակից 6 սմ հեռավորությամբ, խոշորացումը 2 է:

- 1) Որքա՞ն է ոսպնյակի կիզակետային հեռավորությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 2) Որքանո՞վ պետք է տեղաշարժել առարկան, որպեսզի պատկերի խոշորացումը լինի 10: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է ոսպնյակից պատկերի հեռավորությունը, երբ խոշորացումը 10 է: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

353. Առարկան գտնվում է հավաքող բարակ ոսպնյակի առջևի կիզակետից 40 սմ հեռավորության վրա, իսկ նրա իրական պատկերը ստացվում է ոսպնյակի մյուս կիզակետից 90 սմ հեռավորության վրա:

- 1) Որքա՞ն է ոսպնյակի կիզակետային հեռավորությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է պատկերի խոշորացումը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Ոսպնյակի ետևի կիզակետից ի՞նչ հեռավորությամբ կստացվի առարկայի պատկերը, եթե առարկան տեղադրենք ոսպնյակի առջևի կիզակետից ոսպնյակի կիզակետային հեռավորությանը հավասար հեռավորության վրա: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

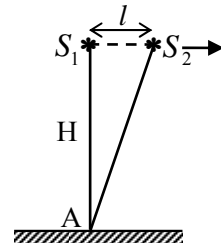
354. Լույսի  $\lambda = 0,5$  մկմ ալիքի երկարությամբ երկու կռեբենտ  $S_1$  և  $S_2$  աղբյուրներ գտնվում են իրարից  $d=2$  մմ հեռավորության վրա (նկ. 123): Աղբյուրները միացնող ուղղին զուգահեռ, դրանից  $h=2$  մ հեռավորության վրա տեղադրված է էկրանը:



Նկ. 123

- 1) Որքա՞ն է A կետում վերադրվող երկու աղբյուրներից եկող ալիքների ընթացքի տարբերությունը: Ընդունել, որ փոքր  $x$ -երի համար  $\sqrt{1+x^2} = 1+x^2/2$ : Պատասխանը բազմապատկել  $10^6$ -ով:
- 2) Քանի՞ ալիքի երկարություն է տեղավորվում ընթացքի այդ տարբերության վրա:
- 3) Որքա՞ն պետք է լինի աղբյուրների միջև հեռավորությունը, որպեսզի A կետ հասնող ալիքների ընթացքի տարբերության վրա տեղավորվի 9 կեսալիք: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:

355. Լույսի երկու կռեբենտ կետային  $S_1$  և  $S_2$  աղբյուրները գտնվում են էկրանից  $H = 8$  մ հեռավորության վրա (նկ. 124): Էկրանի A կետում դիտվում է ինտերֆերենց: Լույսի աղբյուրները միացնող, էկրանին զուգահեռ ուղղի երկայնքով  $S_2$  աղբյուրը սկսում են հեռացնել  $S_1$  աղբյուրից, և առաջին անգամ A կետում դիտվում է մթնեցում երկու աղբյուրների  $l_1 = 2$  մմ հեռավորության դեպքում:



Նկ. 124

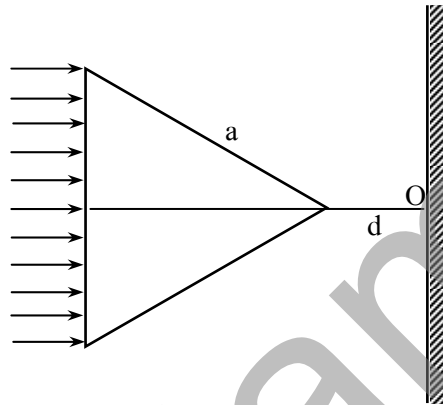
Հաջորդ մթնեցումը դիտվում է  $l_2$  հեռավորության դեպքում: Ընդունել, որ փոքր  $x$ -երի համար  $\sqrt{1+x^2} = 1+x^2/2$ :



- 1) Որքա՞ն է աղբյուրների ճառագայթած ալիքների ընթացքի տարբերությունը  $A$  կետում, եթե աղբյուրների հեռավորությունը  $l_1$  է: Պատասխանը բազմապատկել  $10^8$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է աղբյուրների ճառագայթած ալիքի երկարությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^7$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է  $l_2$  հեռավորությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^4$ -ով:

## 12.2. ՉՈՐՍ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՋՈՂ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

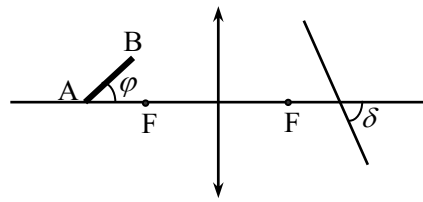
356. Կանոնավոր եռանկյուն պրիզմայի կողմնային նիստերից մեկի վրա, նրան ուղղահայաց ընկնում է լույսի զուգահեռ ճառագայթների փունջ (նկ. 125): Պրիզմայի հիմքի կողմը՝  $a = 0,3$  մ: Պրիզմայից  $d = \sqrt{3}$  մ հեռավորությամբ, ընկնող ճառագայթներին ուղղահայաց տեղադրված է էկրանը: Պրիզմայի նյութի բեկման ցուցիչը՝  $n = 2$ :



Նկ. 125

- 1) Որքա՞ն է պրիզմայի նյութի համար ներքին անդրադարձման սահմանային անկյունն՝ արտահայտված աստիճաններով:
- 2) Պրիզմայից դուրս եկող ճառագայթը աստիճաններով արտահայտված ի՞նչ անկյուն է կազմում նիստի հետ:
- 3) Որքա՞ն է էկրանի վրա  $O$  կետից լուսավոր շերտի ամենամոտ կետի հեռավորությունը:
- 4) Որքա՞ն է էկրանի վրա լուսավոր շերտի լայնությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

357.  $l = 4$  սմ երկարությամբ  $AB$  ձողը հավաքող բարակ ոսպնյակի գլխավոր օպտիկական առանցքի հետ կազմում է  $\varphi = 60^\circ$  անկյուն (նկ. 126): Չողի  $A$  ծայրակետը գտնվում է գլխավոր օպտիկական առանցքի վրա՝ ոսպնյակից  $2F$  հեռավորությամբ կետում, որտեղ  $F = 10$  սմ՝ ոսպնյակի կիզակետային հեռավորությունն է:



Նկ. 126

- 1) Ոսպնյակից ի՞նչ հեռավորության վրա կստացվի  $A$  կետի պատկերը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Ոսպնյակից ի՞նչ հեռավորության վրա կստացվի  $B$  կետի պատկերը: Պատասխանը բազմապատկել 10<sup>3</sup>-ով:

- 3) Գլխավոր օպտիկական առանցքի նկատմամբ, աստիճաններով արտահայտված ի՞նչ  $\delta$  սուր անկյան տակ պետք է տեղադրել էկրանը, որպեսզի նրա վրա ստացվի AB ձողի ամբողջական հստակ պատկերը:
- 4) Որքա՞ն է AB ձողի պատկերի երկարությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

**358. Հավաքող բարակ ոսպնյակից 10 սմ հեռավորությամբ գտնվող առարկայի իրական պատկերը ստացվում է 4 սմ բարձրությամբ: Երբ այդ առարկան գտնվում է ոսպնյակից 15 սմ հեռավորությամբ, նրա պատկերն ստացվում է 2 սմ բարձրությամբ:**

- 1) Որքա՞ն է առարկայի բարձրությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է պատկերի հեռավորությունը ոսպնյակից՝ առաջին դեպքում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է պատկերի հեռավորությունը ոսպնյակից՝ երկրորդ դեպքում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:
- 4) Որքա՞ն է ոսպնյակի կիզակետային հեռավորությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

**359. 2 դպտր օպտիկական ուժ ունեցող բարակ ոսպնյակի ձախ կողմում՝ նրանից 25 սմ հեռավորության վրա, գտնվում է լուսատու S կետը: Ոսպնյակի աջ կողմում՝ նրանից նույն հեռավորության վրա, գլխավոր օպտիկական առանցքին ուղղահայաց, տեղադրված է հարթ հայելի:**

- 1) Ոսպնյակից ի՞նչ հեռավորության վրա կստացվի S կետի S' պատկերը հայելու բացակայության դեպքում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Հայելուց ի՞նչ հեռավորության վրա է գտնվում S' կետը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Ոսպնյակից ի՞նչ հեռավորության վրա է գտնվում S' -ի պատկերը հայելում:
- 4) Ոսպնյակից ի՞նչ հեռավորության վրա կստացվի S կետի պատկերը տրված համակարգում:

**360.  $F_1 = 20$  սմ և  $F_2 = 40$  սմ կիզակետային հեռավորություններով հավաքող բարակ ոսպնյակները, որոնց գլխավոր օպտիկական առանցքները համընկնում են, գտնվում են իրարից  $b = 1,5$  մ հեռավորության վրա: Առաջին ոսպնյակի առջևում, նրանից  $d_1 = 25$**

սմ հեռավորության վրա, տեղադրված է  $h = 2$  սմ բարձրությամբ առարկան:

- 1) Առաջին ուսպնյակից ի՞նչ հեռավորության վրա կստացվի առարկայի պատկերն այդ ուսպնյակում:
- 2) Որքա՞ն կլինի պատկերի բարձրությունն առաջին ուսպնյակում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 3) Երկրորդ ուսպնյակից ի՞նչ հեռավորության վրա կստացվի առարկայի պատկերը ուսպնյակների համակարգում:
- 4) Որքա՞ն կլինի պատկերի բարձրությունը ուսպնյակների համակարգում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

361. Չսպանակին ամրացված լուսավորված գնդիկը 2 Հց հաճախությամբ տատանվում է ուղղաձիգով: Գնդիկի տատանումները բարակ ուսպնյակի միջոցով արտապատկերվում է ուսպնյակի գլխավոր օպտիկական առանցքին ուղղահայաց, ուղղաձիգ էկրանին: Գնդիկի առավելագույն արագությունը  $0,628$  մ/վ է, իսկ գնդիկի և էկրանի հեռավորությունը՝  $90$  սմ: Էկրանի վրա գնդիկի պատկերի տատանումների լայնույթը  $10$  սմ է:

- 1) Որքա՞ն է գնդիկի տատանումների լայնույթը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է ուսպնյակի խոշորացումը:
- 3) Որքա՞ն է գնդիկի հեռավորությունը ուսպնյակից: Պատասխանը բազմապատկել  $10$ -ով:
- 4) Որքա՞ն է ուսպնյակի կիզակետային հեռավորությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10$ -ով:

362. Երկու բարակ հավաքող ուսպնյակների միջև հեռավորությունը  $40$  սմ է:  $10$  սմ կիզակետային հեռավորությամբ ձախ ուսպնյակի առջևում,  $8$  սմ հեռավորությամբ տեղադրված է  $20$  մմ բարձրությամբ սլաքը, որն ուղղահայաց է ուսպնյակների՝ մի ուղղի երկայնքով ուղղված օպտիկական առանցքներին: Աջ ուսպնյակի կիզակետային հեռավորությունը  $30$  սմ է:

- 1) Որքա՞ն է ձախ ուսպնյակում առարկայի պատկերի հեռավորության մոդուլը ուսպնյակից: Պատասխանը բազմապատկել  $10$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է ձախ ուսպնյակում ստացված առարկայի պատկերի հեռավորությունը աջ ուսպնյակից: Պատասխանը բազմապատկել  $10$ -ով:

- 3) Աջ ոսպնյակից ի՞նչ հեռավորության վրա է տեղադրված էկրանը, եթե նրա վրա ստացվել է սլաքի հստակ պատկերը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 4) Որքա՞ն է էկրանի վրա սլաքի պատկերի բարձրությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:

**363. Առարկան գտնվում է էկրանից 90 սմ հեռավորության վրա: Առարկայի և էկրանի միջև շարժում են բարակ հավաքող ոսպնյակը: Ոսպնյակի առաջին դիրքում էկրանին ստացվում է առարկայի խոշորացված պատկերը, իսկ երկրորդ դեպքում՝ փոքրացվածը: Առաջին դեպքում ստացվող պատկերի չափը 4 անգամ մեծ է երկրորդ դեպքում ստացվող պատկերի չափից:**

- 1) Որքա՞ն է ոսպնյակի կիզակետային հեռավորությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Ոսպնյակից ի՞նչ հեռավորության վրա է գտնվում առարկան առաջին դեպքում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է խոշորացումն առաջին դեպքում:
- 4) Որքա՞ն է խոշորացումը երկրորդ դեպքում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

## V. ԲՎԱՆՏԱՅԻՆ ՖԻԶԻԿԱ

### 13.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

364. Լույսի աղբյուրը 4 վ-ում ճառագայթում է 0,5 մկմ ալիքի երկարությամբ  $8 \cdot 10^{10}$  ֆոտոն:

- 1) Որքա՞ն է ճառագայթման հաճախությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-14}$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է ճառագայթված յուրաքանչյուր ֆոտոնի էներգիան: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{21}$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է ճառագայթման հզորությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{11}$ -ով:

365. Գլիցերինում  $3,3 \cdot 10^{-19}$  Ջ ֆոտոնի էներգիայով կանաչ լույսի ալիքի երկարությունը 400 նմ է:

- 1) Որքա՞ն է կանաչ լույսի հաճախությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-14}$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է կանաչ լույսի ալիքի երկարությունը վակուումում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^7$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է գլիցերինի բեկման ցուցիչը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

366. Ռենտգենյան ճառագայթման խողովակն աշխատում է  $2 \cdot 10^4$  Վ լարման տակ և օգտագործում է  $7,92 \cdot 10^{-2}$  Ա հոսանք: Խողովակը 1 վ-ում ճառագայթում է  $2 \cdot 10^{19}$  ֆոտոն: Ռենտգենյան ճառագայթման ալիքի երկարությունը  $10^{-8}$  մ է:

- 1) Որքա՞ն է մեկ ֆոտոնի էներգիան: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{19}$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է 1 վ-ում ճառագայթված էներգիան:
- 3) Որքա՞ն է ռենտգենյան խողովակի ՕԳԳ-ն:

367. 600 նմ ալիքի երկարությամբ լույսի փունջն ուղղահայաց ընկնում է հարթ իդեալական հայելային մակերևույթի վրա և ազդում  $11 \cdot 10^{-9}$  Ն ուժով:

- 1) Որքա՞ն է լույսի ճնշումը հայելու մակերևույթին, եթե փնջի լայնական հատույթի մակերեսը  $10^{-6}$  մ<sup>2</sup> է: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է հայելու մակերևույթին ընկնող ֆոտոնների թիվը 1 վ-ում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-18}$ -ով:

- 3) Ինչի՞ հավասար կլինի լույսի ճնշման ուժը, եթե լույսի նույն փունջը հայելու փոխարեն ընկնի բացարձակ սև մակերևույթին: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{10}$ -ով:

**368.  $6,6 \cdot 10^{-7}$  մ ալիքի երկարությամբ լուսային ճառագայթների գլանաձև փունջը նորմալի ուղղությամբ վակուումում ընկնում է բացարձակ սև մակերևույթի վրա և առաջացնում  $3 \cdot 10^{-5}$  Պա ճնշում:**

- 1) Որքա՞ն է ֆոտոնների կոնցենտրացիան փնջում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-14}$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է 1 վ-ում 1 մ<sup>2</sup> մակերեսի վրա ընկնող ֆոտոնների թիվը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-22}$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է 1 վ-ում մակերևույթի 1 մ<sup>2</sup> մակերեսին հաղորդված էներգիան:

**369. 1 վ-ում մարմնի հարթ մակերևույթին ուղղահայաց ընկնում են 500 նմ ալիքի երկարությամբ ճառագայթման  $10^5$  ֆոտոններ և լրիվ կլանվում:**

- 1) Որքա՞ն է 1 վ-ում ճառագայթման կողմից մարմնին հաղորդված իմպուլսը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{24}$ -ով:
- 2) Ի՞նչ ուժով է ճառագայթումն ազդում մարմնի վրա: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{24}$ -ով:
- 3) Որքա՞ն կլինի այդ ուժը, եթե ֆոտոնները լրիվ անդրադառնան մարմնի մակերևույթից: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{24}$ -ով:

**370. Ոչ մեծ տիեզերանավը, որի զանգվածն անձնակազմի հետ միասին 1440 կգ է, հայտնվում է տիեզերական տարածության մի տիրույթում, որտեղ գրավիտացիոն դաշտը շատ փոքր է: Նրանում տեղադրված  $10^4$  Վտ հզորությամբ լուսարձակը երկրային մեկ օրվա (24 ժամ) ընթացքում լույս է ճառագայթում:**

- 1) Որքա՞ն է ճառագայթման կողմից տիեզերանավին հաղորդված իմպուլսն այդ ընթացքում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^2$ -ով:
- 2) Որքանո՞վ կփոխվի տիեզերանավի արագությունն այդ ընթացքում, եթե աղբյուրից արձակված լույսի փունջն ուղղված է տիեզերանավի շարժմանը հակառակ: Պատասխանը բազմապատկել  $10^3$ -ով:
- 3) Որքա՞ն պետք է լինի լուսարձակի հզորությունը, որպեսզի տիեզերանավը մեկ օրվա ընթացքում դադարի վիճակից զարգացնի 8 կմ/վ արագություն: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-10}$ -ով:

371.  ${}^2_1H$  դեյտերիումի և  ${}^3_1H$  տրիտիումի միջուկների սինթեզի ժամանակ առաջանում է  ${}^4_2He$  հելիումի միջուկ և անջատվում է մեկ նեյտրոն: Դեյտերիումի, տրիտիումի, հելիումի և նեյտրոնների հանգստի զանգվածներն ընդունել համապատասխանաբար հավասար  $3,352 \cdot 10^{-27}$  կգ,  $5,006 \cdot 10^{-27}$  կգ,  $6,642 \cdot 10^{-27}$  կգ և  $1,675 \cdot 10^{-27}$  կգ:

- 1) Որքա՞ն էներգիա կանջատվի սինթեզի արդյունքում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{14}$ -ով:
- 2) Ի՞նչ ջերմաքանակ կանջատվի սինթեզի արդյունքում, եթե առաջացած հելիումի զանգվածը 20 գ է: Ավոգադրոյի հաստատունն ընդունել հավասար  $6 \cdot 10^{23}$  մոլ<sup>-1</sup>, հելիումի մոլային զանգվածը՝  $4 \cdot 10^{-3}$  կգ/մոլ: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-10}$ -ով:
- 3) Այդ ջերմաքանակով  $0^\circ C$  ջերմաստիճանի ի՞նչ զանգվածով ջուր կարելի է տաքացնել մինչև  $100^\circ C$  ջերմաստիճանը: Ջրի տեսակարար ջերմունակությունն ընդունել հավասար 4428 Ջ/կգ·Կ: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-6}$ -ով:



### 13.1. ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

372.  $6,6 \cdot 10^{-7}$  մ ալիքի երկարությամբ մեներանգ լույսի կետային աղբյուրի հզորությունը 18 Վտ է: Մարդու աչքն ընկալում է այդ լույսը, երբ մեկ վայրկյանում աչքի բյուրեղիկի վրա ընկնում է ոչ պակաս, քան 60 ֆոտոն: Բյուրեղիկի տրամագիծը 0,5 սմ է: Շրջապատի կողմից լույսի կլանումն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն է մեկ ֆոտոնի էներգիան: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{19}$ -ով:
- 2) Ի՞նչ առավելագույն հեռավորության վրա մարդը կտեսնի լույսի աղբյուրը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-4}$ -ով:
- 3) Որքա՞ն է 1 վ-ում աչքին հաղորդվող լուսային էներգիան այդ դեպքում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{18}$ -ով:
- 4) Որքա՞ն է 1 վ-ում աչքին հաղորդվող իմպուլսն այդ դեպքում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{26}$ -ով:

373. 500 նմ ալիքի երկարությամբ լույսի կետային աղբյուրը մթության մեջ գտնվում է աչքից 30 կմ հեռավորության վրա: Յուրաքանչյուր վայրկյանում աչքի բյուրեղիկի վրա ընկնում է 60 ֆոտոն: Բյուրեղիկի տրամագիծը 6 մմ է: Շրջապատի կողմից լույսի կլանումն անտեսել: Ընդունել  $\pi = 3$ :

- 1) Որքա՞ն է բյուրեղիկի վրա ընկնող լույսի ուժգնությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{14}$ -ով:
- 2) Որքա՞ն է լույսի աղբյուրի հզորությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^6$ -ով:
- 3) Քանի՞ ֆոտոն է առաքում լույսի աղբյուրը մեկ վայրկյանում: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-15}$ -ով:
- 4) Քանի՞ ֆոտոն կրնկնի բյուրեղիկի վրա 1 վ-ում, եթե դիտողի հեռավորությունը աղբյուրից փոքրացնենք երկու անգամ:

374. 500 նմ ալիքի երկարությամբ արգոնային լազերի ճառագայթը ֆոտոկաթոդի վրա ունի 0,1 մմ տրամագիծ: Ֆոտոկաթոդից էլեկտրոնի ելքի աշխատանքը  $3,87 \cdot 10^{-19}$  Ջ է: Կաթոդի և նրանից 4 սմ հեռավորության վրա գտնվող հարթ անոդի միջև կիրառված է ֆոտոէլեկտրոններն արագացնող 720 Վ լարում: Էլեկտրոնի ծանրության ուժն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն է լույսի ազդեցությամբ կաթոդից պոկված էլեկտրոնի արագությունը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-4}$ -ով:
- 2) Ի՞նչ արագացմամբ են շարժվում էլեկտրոնները արագացնող դաշտի ազդեցությամբ: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-14}$ -ով:

- 3) Կաթողից՝ անողի նկատմամբ զուգահեռ դուրս թռչող ֆոտոէլեկտրոնը որքա՞ն ժամանակ անց կհասնի անողին: Պատասխանը բազմապատկել  $10^9$ -ով:
- 4) Որքա՞ն է անողի վրա ֆոտոէլեկտրոնների փնջի տրամագիծը: Պատասխանը բազմապատկել  $10^4$ -ով:

www.atc.am

# ՊՆԴՈՒՄՆԵՐԻ ՓՆՁԵՐ

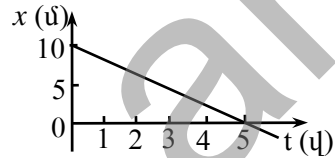
## 1. ՄԵԽԱՆԻԿԱ

### 1. ԿԻՆԵՄԱՏԻԿԱ

1. Նյութական կետի շարժումը նկարագրվում է  $x = 10 - 2t$  հավասարումով, որտեղ մեծություններն արտահայտված են ՄՀ-ի համապատասխան միավորներով: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

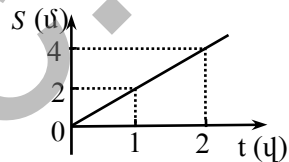
1) Նյութական կետը կատարում է ուղղագիծ հավասարաչափ շարժում:

2) Նյութական կետի կոորդինատի՝ ժամանակից կախման գրաֆիկը պատկերված է նկ. 1-ում:



Նկ. 1

3) Նյութական կետի ճանապարհի՝ ժամանակից կախման գրաֆիկը պատկերված է նկ. 2-ում:



Նկ. 2

4) Շարժումն սկսելուց 5 վ անց նյութական կետն անցնում է կոորդինատների սկզբնակետով:

5) Նյութական կետը 4 վ-ում անցնում է 2 մ ճանապարհ:

6) Նյութական կետը շարժվում է 10 մ/վ արագությամբ:

2.  $X$  առանցքի երկայնքով երկու նյութական կետերի շարժումները նկարագրվում են  $x_1 = -2 + 3t$  և  $x_2 = 5 - 4t$  հավասարումներով, որտեղ մեծություններն արտահայտված են ՄՀ-ի համապատասխան միավորներով: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

1) Մարմինները կատարում են ուղղագիծ հավասարաչափ շարժում:

2) Մարմինները հանդիպում են ժամանակի  $t = 1$  վ պահին:

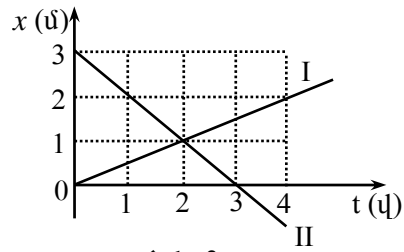
3) Մարմինների հանդիպումը տեղի է ունենում  $x = 1,25$  մ կոորդինատով կետում:

4) Մարմինների՝ միմյանց նկատմամբ շարժման արագության մոդուլը 7 մ/վ է:

5) Ժամանակի  $t = 5$  վ պահին մարմինների միջև հեռավորությունը 2 մ է:

6) Առաջին և երկրորդ մարմինների անցած ճանապարհների հարաբերությունը ցանկացած ժամանակամիջոցի ընթացքում հավասար է 3/4:

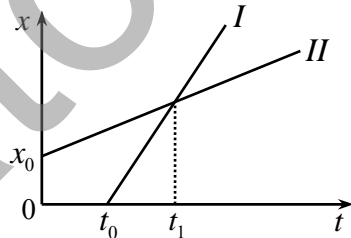
3. X առանցքով շարժվող երկու մարմինների կոորդինատի՝ ժամանակից կախումը պատկերված է նկ. 3-ում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 3

- 1) Երկրորդ մարմնի արագության մոդուլը 2 մ/վ է:
- 2) Առաջին մարմնի շարժման հավասարումն ունի  $x_1 = 0,5t$  տեսքը:
- 3) Ժամանակի (0-2 վ) ընթացքում մարմինների անցած ճանապարհները հավասար են:
- 4) Մարմինները շարժվում են հակառակ ուղղություններով:
- 5) Ժամանակի (0 – 2 վ) ընթացքում մարմինները մոտենում են իրար:
- 6) Ժամանակի  $t = 1$ վ և  $t = 3$ վ պահերին մարմինների հեռավորությունը հավասար է 1 մ-ի:

4. Նկ.4-ում պատկերված են X առանցքով երկու մարմինների շարժման գրաֆիկները: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

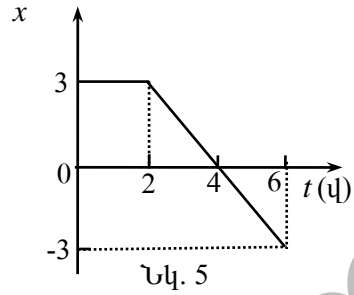


Նկ. 4

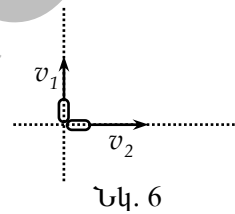
- 1) Առաջին մարմինը սկսում է շարժվել երկրորդից  $t_0$  ժամանակ հետո:
- 2) Ժամանակի  $t_0$  պահին առաջին մարմինը գտնվել է կոորդինատների սկզբնակետում:
- 3) Երկրորդ մարմինը շարժումը սկսել է  $x_0$  կոորդինատով կետից:
- 4) Մարմինները հանդիպել են ժամանակի  $t_1$  պահին:
- 5) Առաջին մարմնի արագությունը  $t > t_0$  պահին միշտ ավելի մեծ է, քան երկրորդինը:
- 6) Մինչև ժամանակի  $t_1$  պահը առաջին մարմնի արագությունն ավելի մեծ է, քան երկրորդինը, իսկ  $t_1$ -ից հետո առաջինի արագությունը փոքր է, քան երկրորդինը:

5. X առանցքով շարժվող նյութական կետի կոորդինատի՝ ժամանակից կախումն արտահայտող գրաֆիկն ունի նկ. 5-ում պատկերված տեսքը: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Ժամանակի (0 – 2 վ) միջակայքում նյութական կետը շարժվում է հավասարաչափ:
- 2) Ժամանակի (2 – 6 վ) միջակայքում նյութական կետի արագության մոդուլը 1,5 մ/վ է:
- 3) Ժամանակի (2 - 6 վ) միջակայքում նյութական կետի արագության վեկտորն ուղղված է X առանցքի ուղղությամբ և հակառակ:
- 4) Ժամանակի (2 - 4 վ) միջակայքում նյութական կետը մոտենում է X առանցքի սկզբնակետին, իսկ (4 – 6 վ) միջակայքում՝ հեռանում նրանից:
- 5) Ժամանակի (0 - 6 վ) միջակայքում նյութական կետն անցնում է 12 մ ճանապարհ:
- 6) Ժամանակի (0 - 6 վ) միջակայքում նյութական կետի միջին ճանապարհային արագությունը 1 մ/վ է:

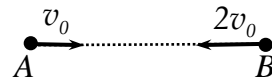


6. Երկու ավտոմեքենա խաչմերուկից փոխող-դահայաց ճանապարհներով սկսում են շարժվել  $v_1 = 3$  մ/վ և  $v_2 = 4$  մ/վ հաստատուն արագություններով (նկ. 6): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



- 1) Առաջին ավտոմեքենայի արագությունը երկրորդի հետ կապված հաշվարկման համակարգում 1 մ/վ է:
- 2) Երկրորդ ավտոմեքենայի արագությունն առաջինի հետ կապված հաշվարկման համակարգում 5 մ/վ է:
- 3) Առաջին ավտոմեքենայի հետագիծը երկրորդի հետ կապված հաշվարկման համակարգում կոր գիծ է:
- 4) Շարժումն սկսելուց 5 վ անց ավտոմեքենաների հեռավորությունը կլինի 25 մ:
- 5) Երկրորդ ավտոմեքենայի հետ կապված հաշվարկման համակարգում առաջինը 36 վ-ում անցնում է 15 մ ճանապարհ:
- 6) Եթե առաջին ավտոմեքենան փոխի իր շարժման ուղղությունը սկզբնականին հակառակ, ապա նրանց հարաբերական արագությունը կլինի 7 մ/վ:

7. Իրարից  $l$  հեռավորությամբ  $A$  և  $B$  քաղաքներից իրար հանդեպ  $v_0$  և  $2v_0$  արագություններով շարժվում են երկու ավտոմեքենա (նկ. 7): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 7

- 1) Ավտոմեքենաների հարաբերական արագությունը իրար նկատմամբ  $v_0$  է:
- 2) Ավտոմեքենաների հանդիպումը տեղի կունենա շարժումն սկսելուց  $l/3v_0$  ժամանակ անց:
- 3) Ավտոմեքենաների հանդիպումը տեղի կունենա  $A$  քաղաքից  $l/3$  հեռավորության վրա:
- 4) Առաջին ավտոմեքենան  $B$  կետ կհասնի ավելի շուտ, քան երկրորդ ավտոմեքենան կհասնի  $A$  կետ:
- 5) Ավտոմեքենաների հեռավորությունը դարձյալ կլինի  $l$ , հանդիպման պահից  $l/3v_0$  ժամանակ անց:
- 6) Երբ ավտոմեքենաների հեռավորությունը  $2l$  է, ապա առաջին ավտոմեքենան գտնվում է  $B$  կետում:

8. Մարմինը կատարում է  $\vec{v}_0$  սկզբնական արագությամբ և  $\vec{a}$  արագացմամբ ուղղագիծ հավասարաչափ արագացող շարժում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Ժամանակի ցանկացած պահի նրա արագությունը որոշվում է  $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$  բանաձևով:

- 2)  $t$  ժամանակամիջոցում մարմնի կատարած տեղափոխությունը՝

$$\vec{S} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a}t^2}{2}:$$

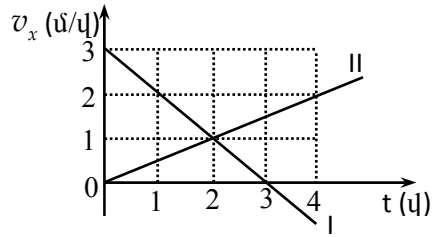
- 3) Եթե մարմնի վերջնական արագությունը  $v$  է, ապա անցած ճանապարհը՝  $S = \frac{v_0^2 + v^2}{2a}$ :

- 4)  $t$  ժամանակամիջոցում մարմնի միջին ճանապարհային արագությունը՝  $v_{\text{միջ}} = \frac{v_0 + v}{2}$ :

- 5) Մարմնի արագության՝ ժամանակից կախումն արտահայտող գրաֆիկն ուղիղ գիծ է:

- 6) Մարմնի անցած ճանապարհի՝ ժամանակից կախումն արտահայտող գրաֆիկը պարաբոլ է:

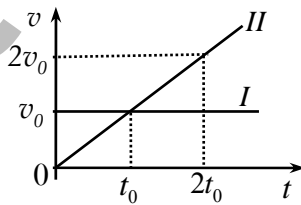
9. Նկ. 8-ում պատկերված են  $X$  առաճաքով շարժվող երկու մարմինների արագության պրոյեկցիայի՝ ժամանակից կախումն արտահայտող գրաֆիկները: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 8

- 1) Առաջին մարմինը 0-3 վ-ի ընթացքում կատարում է հավասարաչափ դանդաղող շարժում:
- 2) Երկրորդ մարմնի արագացման մոդուլը  $0,5 \text{ մ/վ}^2$  է:
- 3) Ցանկացած սկզբնական կոորդինատի դեպքում մարմինները հանդիպում են ժամանակի  $t = 2$  վ պահին:
- 4) Առաջին մարմինը կանգ է առնում ժամանակի  $t = 3$  վ պահին:
- 5) Մինչ կանգ առնելը առաջին մարմինն անցնում է  $4,5$  մ ճանապարհ:
- 6) Շարժումն սկսելուց  $4$  վ անց երկրորդ մարմինն անցնում է  $4$  մ ճանապարհ:

10. Նկ. 9-ում պատկերված են միևնույն կետից, նույն ուղղությամբ շարժվող երկու մարմինների արագության՝ ժամանակից կախումն արտահայտող գրաֆիկները: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 9

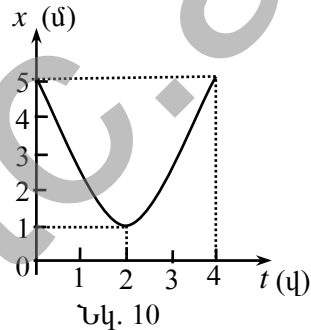
- 1) Առաջին մարմինը կատարում է ուղղագիծ հավասարաչափ շարժում:
- 2) Երկրորդ մարմինը կատարում է ուղղագիծ հավասարաչափ արագացող շարժում:
- 3) Ժամանակի  $t_0$  պահին մարմինների արագությունները հավասար են:
- 4) Ժամանակի  $t_0$  պահին առաջին մարմինը  $2$  անգամ ավելի փոքր ճանապարհ է անցել, քան երկրորդ մարմինը:
- 5) Մարմինները կհանդիպեն շարժումն սկսելուց  $2t_0$  ժամանակ անց:
- 6) Մինչև հանդիպելը մարմինները կանցնեն  $v_0 t_0$  ճանապարհ:

11. Նյութական կետի շարժումը նկարագրվում է  $x = 5 + 4t - t^2$  բանաձևով, որտեղ մեծություններն արտահայտված են ՄՀ-ի համապա-

**տասխան միավորներով: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

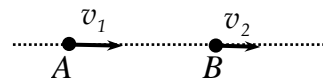
- 1) Նյութական կետը 0-2 վ ժամանակամիջոցում կատարում է հավասարաչափ դանդաղող շարժում:
- 2) Նյութական կետի արագացման մոդուլը  $1 \text{ մ/վ}^2$  է:
- 3) Նյութական կետի սկզբնական արագության մոդուլը  $4 \text{ մ/վ}$  է:
- 4) Շարժումն սկսելուց 2 վ անց նյութական կետը կանցնի  $4 \text{ մ}$  ճանապարհ:
- 5) Շարժումն սկսելուց 3 վ անց նյութական կետի արագությունը զրո է:
- 6) Ժամանակի 2-5 վ միջակայքում նյութական կետի անցած ճանապարհը  $9 \text{ մ}$  է:

**12. X առանցքով նյութական կետի շարժումը բնութագրվում է նկ. 10-ում պատկերված պարաբոլով: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**



- 1) Նյութական կետը մինչև ժամանակի  $t = 2$  վ պահը մոտենում է  $x = 1$  մկոորդինատով կետին, որից հետո հեռանում է նրանից:
- 2) Նյութական կետի շարժումը բնութագրվում է  $x = t^2 - 4t + 5$  հավասարումով:
- 3) Նյութական կետի արագացումը  $1 \text{ մ/վ}^2$  է:
- 4) Նյութական կետի սկզբնական արագության մոդուլը  $5 \text{ մ/վ}$  է:
- 5) Ժամանակի (0-4 վ) միջակայքում նյութական կետի անցած ճանապարհը  $8 \text{ մ}$  է:
- 6) Ժամանակի (0-4 վ) միջակայքում նյութական կետի տեղափոխությունը զրո է:

**13. Ուղղաձիծ հավասարաչափ դանդաղող շարժում կատարող մարմինը A կետից  $t$  ժամանակում տեղափոխվում է B կետ (նկ. 11): A կետում մարմնի արագությունը  $v_1$  է, իսկ B կետում՝  $v_2$ : Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**



Նկ. 11

- 1) Մարմնի արագացման մոդուլը՝  $a = \frac{v_2 - v_1}{t}$ :



2) A- ից B կետ տեղափոխվելիս արագացումն ուղղված է շարժմանը հակառակ:

3) Մարմնի անցած ճանապարհը՝  $S = \frac{v_2 - v_1}{2} t$ :

4) Շարժումն սկսելուց  $2t$  ժամանակ հետո մարմնի արագության մոդուլը  $|2v_2 - v_1|$  է:

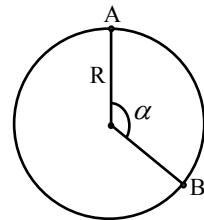
5) Մարմինը կանգ կառնի A կետից  $\frac{v_1^2 t}{2(v_1 - v_2)}$  հեռավորության վրա:

6) Մարմնի արգելակման ժամանակը  $\frac{v_1}{v_1 - v_2} t$  է:

14. X առանցքով շարժվող մարմնի տեղափոխության պրոյեկցիայի՝ ժամանակից կախումն արտահայտվում է  $S_x = 20t - 0,1t^2$  բանաձևով, որտեղ մեծություններն արտահայտված են ՄՀ-ի համապատասխան միավորներով: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Մարմինը կատարում է հավասարաչափ փոփոխական շարժում:
- 2) Մարմնի արագացման մոդուլը  $0,1$  մ/վ<sup>2</sup> է:
- 3) Մարմինը միշտ շարժվում է միևնույն ուղղությամբ:
- 4) Շարժումն սկսելուց  $100$  վ անց մարմինը կանգ կառնի:
- 5) Շարժումն սկսելուց  $200$  վ անց մարմինը կվերադառնա իր նախկին դիրքին:
- 6) Մինչև կանգ առնելը մարմինը կանցնի  $2000$  մ ճանապարհ:

15. Նկ. 12-ում պատկերված նյութական կետը R շառավղով շրջանագծով մոդուլով հաստատուն v արագությամբ շարժվելիս A կետից տեղափոխվել է B կետ, ընդ որում՝  $\alpha = 2\pi/3$ : Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 12

- 1) Նյութական կետը կատարում է կորագիծ հավասարաչափ շարժում:
- 2) Նյութական կետի արագացումն ուղղված է հետագծին տարված շոշափողի ուղղությամբ:
- 3) Նյութական կետի անցած ճանապարհն ավելի մեծ է, քան տեղափոխությունը:
- 4) Նյութական կետի անցած ճանապարհը  $2R \sin(\pi/6)$  է:
- 5) Նյութական կետի տեղափոխության մոդուլը  $2\pi R/3$  է:
- 6) Նյութական կետի արագացումը  $v^2/R$  է:

16. Նյութական կետի շարժումը նկարագրվում է  $x = A \sin \omega t$  և  $y = A \cos \omega t$  հավասարումներով, որտեղ  $\omega$ -ն հաստատուն դրական մեծություն է: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Մարմնի հետագիծը  $A$  շառավղով շրջանագիծ է:
- 2) Մարմինը պտտվում է ժամսլաքի պտտման ուղղությամբ:
- 3) Մարմինը մեկ լրիվ պտույտ կատարում է  $2\pi/\omega$  ժամանակամիջոցում:
- 4)  $\pi/\omega$  ժամանակամիջոցում մարմնի անցած ճանապարհը  $\pi A^2$  է:
- 5)  $\pi/\omega$  ժամանակամիջոցում մարմնի տեղափոխության մոդուլը  $2A$  է:
- 6) Մարմնի արագության մոդուլը  $A\omega$  է:

17. Նյութական կետը մոդուլով հաստատուն  $v$  արագությամբ պտտվում է  $R$  շառավղով շրջանագծով: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

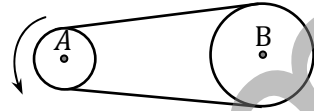
- 1) Մեկ պտույտի ժամանակը  $2\pi R/v$  է:
- 2) Նյութական կետի միջին ճանապարհային արագությունը կամայական ժամանակահատվածում  $v$  է:
- 3) Նյութական կետի միջին արագությունը մեկ պտույտի ընթացքում զրո է:
- 4) Նյութական կետի տեղափոխության մոդուլը մեկ պտույտի ընթացքում  $\pi R$  է:
- 5) Նյութական կետի միջին արագության մոդուլը կեսպտույտի ընթացքում  $2v/\pi$  է:
- 6) Նյութական կետը ցանկացած հավասար ժամանակահատվածներում կատարում է հավասար տեղափոխություններ:

18. Մարմինը կատարում է հավասարաչափ շրջանագծային շարժում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Հետագծի բոլոր կետերում մարմնի ակնթարթային արագությունները մոդուլով հավասար են:
- 2) Հետագծի որևէ կետում մարմնի ակնթարթային արագությունն ուղղված է դեպի շրջանագծի կենտրոնը:
- 3) Մարմնի ակնթարթային արագության ուղղությունը շարժման ընթացքում մնում է անփոփոխ:
- 4) Հետագծի կամայական կետում մարմնի ակնթարթային արագության մոդուլը հավասար է միջին ճանապարհային արագությանը:

- 5) Հետագծի որևէ կետում մարմնի ակնթարթային արագությունը հավասար է այդ կետն ընդգրկող բավականաչափ փոքր միջակայքում մարմնի միջին արագությանը:
- 6) Քառորդ պտույտ կատարելիս մարմնի ակնթարթային արագության ուղղությունը փոխվում է  $90^{\circ}$ -ով:

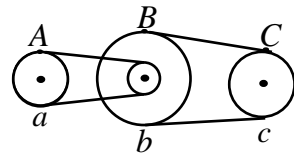
19. Նկ. 13-ում պատկերված  $A$  անիվը շարժումը փոխանցում է  $B$  անիվին փոխանցման օգնությամբ: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 13

- 1) Անիվները պտտվում են հակառակ ուղղություններով:
- 2) Անիվների պտտման պարբերությունները տարբեր են:
- 3) Անիվները պտտվում են միևնույն հաճախությամբ:
- 4) Անիվների եզրակետերի արագությունների մոդուլները հավասար են:
- 5) Անիվների եզրակետերի անկյունային արագությունները տարբեր են:
- 6) Որոշակի ժամանակահատվածում  $A$  և  $B$  անիվները պտտվում են միևնույն անկյունով:

20. Պտտական շարժումը  $a$  փոկանիվից փոխանցվում է  $c$  փոկանիվին նկ. 14-ում պատկերված եղանակով: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 14

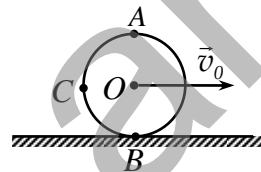
- 1)  $A$  կետի գծային արագությունը մեծ է  $B$  կետի գծային արագությունից:
- 2)  $A$  և  $B$  կետերի պտտման անկյունային արագությունները հավասար են:
- 3)  $C$  և  $B$  կետերի անկյունային արագությունները հավասար են:
- 4)  $C$  և  $B$  կետերի գծային արագությունները հավասար են:
- 5)  $C$  կետի կենտրոնաձիգ արագացումը մեծ է  $B$  կետի կենտրոնաձիգ արագացումից:
- 6)  $A$  և  $C$  կետերի գծային արագությունները հավասար են:

21. Մարմինը կատարում է  $R$  շառավղով հավասարաչափ շրջանագծային շարժում, որի պտտման պարբերությունը  $T$  է: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Մարմնի գծային արագության մոդուլը՝  $v = 2\pi RT$ :

- 2) Մարմնի պտտման պարբերության և հաճախության արտադրյալը հավասար է մեկի:
- 3) Մարմնի անկյունային արագությունը՝  $\omega = 2\pi/T$  :
- 4) Մարմնի գծային և անկյունային արագությունները կապված են  $\omega = vR$  հավասարմամբ:
- 5) Մարմնի կենտրոնաձիգ արագացման մոդուլը՝  $a = 4\pi^2 R/T^2$  :
- 6) Մարմնի կենտրոնաձիգ արագացումը միշտ ուղղված է հետագծի շոշափողի երկայնքով:

22.  $R$  շառավղով գունդը, առանց սահքի գլորվելով հորիզոնական մակերևույթի վրա, տեղափոխվում է հաստատուն  $v_0$  արագությամբ (նկ. 15):



Նկ. 15

**Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Գնդի ամենավերին  $A$  կետի ակնթարթային արագությունը մակերևույթի նկատմամբ  $v_0$  է:
- 2) Գնդի ամենաստորին  $B$  կետի ակնթարթային արագությունը մակերևույթի նկատմամբ 0 է:
- 3) Գնդի  $C$  կետի ակնթարթային արագությունը մակերևույթի նկատմամբ  $\sqrt{2}v_0$  է:
- 4) Մակերևույթի նկատմամբ գնդի  $C$  կետի ակնթարթային արագության վեկտորը հորիզոնի հետ կազմում է  $90^\circ$  անկյուն:
- 5) Մեկ լրիվ պտույտ կատարելիս գնդի կենտրոնն անցնում է  $2\pi R$ -ից մեծ ճանապարհ:
- 6) Մեկ լրիվ պտույտ կատարելիս գնդի  $A$  կետը և  $O$  կենտրոնն անցնում են հավասար ճանապարհներ:

23. Մարմինը  $\vec{v}_0$  սկզբնական արագությամբ գետնից նետում են ուղղաձիգ դեպի վեր: Մարմնի վրա ազդում է միայն ծանրության ուժը: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Գետնից մարմնի առավելագույն բարձրությունը՝  $H = v_0/2g$  :
- 2) Մարմինն առավելագույն բարձրության կհասնի  $v_0/g$  ժամանակ անց:
- 3) Վերելքի ժամանակն ավելի մեծ է, քան վայրէջքի ժամանակը:
- 4) Գետնին հարվածելու պահին մարմնի արագությունը կլինի  $v_0$  :
- 5) Մարմնի արագացումը հավասար է ազատ անկման արագացմանը:

6) Առավելագույն  $H$  բարձրության կեսին մարմինն ունի  $v = \sqrt{gH}$  արագություն:

24. **Գետնից բավականաչափ մեծ բարձրության վրա գտնվող կետից միաժամանակ նետում են երկու գնդակ. առաջինը  $v_0$  սկզբնական արագությամբ դեպի վեր, իսկ երկրորդը՝ նույն սկզբնական արագությամբ ուղղահիգ դեպի ներքև: Օդի դիմադրությունն անտեսել: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

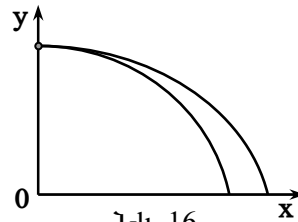
- 1) Գնդակները կատարում են հավասարաչափ փոփոխական շարժում:
- 2) Երկու գնդակները գետնին կհասնեն միաժամանակ:
- 3) Գետնին հասնելու պահին երկու գնդակներն էլ կունենան միևնույն արագությունը:
- 4) Միմյանց նկատմամբ գնդակները կշարժվեն հաստատուն արագությամբ:
- 5) Երբ առաջին գնդակը հասնի իր առավելագույն բարձրությանը, երկրորդ գնդակը կանցնի  $v_0^2 / 2g$  ճանապարհ:
- 6) Գնդակները թռիչքի ընթացքում չեն հանդիպի:

25. **Մարմինը  $H$  բարձրությունից  $v_0$  սկզբնական արագությամբ նետում են հորիզոնական ուղղությամբ: Օդի դիմադրությունն անտեսել: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Մարմինը կատարում է հավասարաչափ արագացող շարժում:
- 2) Մարմնի հետագիծը պարաբոլ է:
- 3) Մարմինը գետնին կհասնի  $v_0 / g$  ժամանակ անց:
- 4) Գետնին բախվելու պահին մարմնի արագությունը  $\sqrt{2gH}$  է:
- 5) Մինչև գետնին հասնելը ժամանակի  $t$  պահին մարմնի արագությունը որոշվում է  $v = \sqrt{v_0^2 + g^2 t^2}$  բանաձևով:
- 6) Նետման տեղից հորիզոնական ուղղությամբ մարմնի անցած հեռավորությունը մինչև գետնին հասնելը  $v_0 \sqrt{2H / g}$  է:

26. **Նկ. 16-ում պատկերված են հորիզոնական ուղղությամբ նետված երկու մարմինների շարժման հետագծերը: Օդի դիմադրությունն անտեսել: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Մարմինները նետվել են միևնույն բարձրությունից:
- 2) Մարմինների հեռահարությունները տարբեր են:
- 3) Մարմինների թռիչքի ժամանակները տարբեր են:
- 4) Մարմինները շարժվում են միևնույն  $g$  արագացմամբ:
- 5) Մարմինների սկզբնական արագությունները հավասար են:
- 6) Մարմինների արագությունները գետնին հարվածելու պահին հավասար են:



Նկ. 16

**27. Մարմինը  $h$  բարձրությունից հորիզոնական ուղղությամբ նետվել է  $v_0$  արագությամբ: Օղի դիմադրությունն անտեսել: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Մարմնի հետագիծը պարաբոլ է:
- 2) Մարմնի թռիչքի հեռահարությունը կախված է  $h$  բարձրությունից:
- 3) Մարմնի թռիչքի հեռահարությունը կախված չէ  $v_0$  սկզբնական արագությունից:
- 4) Մարմնի թռիչքի ժամանակը կախված է  $v_0$  սկզբնական արագությունից:
- 5) Մարմինը  $\sqrt{2h/g}$  ժամանակ անց կհասնի գետնի մակերևույթին:
- 6) Մինչև գետնին հասնելը ժամանակի կամայական  $t$  պահի մարմնի արագությունը որոշվում է  $v = \sqrt{v_0^2 + gt^2}$  բանաձևով:

**28. Մարմինը  $v_0$  արագությամբ նետել են հորիզոնի նկատմամբ  $\alpha$  անկյան տակ: Օղի դիմադրությունն անտեսել: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Մարմնի շարժման հետագիծը հիպերբոլ է:
- 2) Թռիչքի տևողությունը՝  $t_0 = \frac{2v_0 \cos \alpha}{g}$ :
- 3) Վերելքի ժամանակը հավասար է վայրէջքի ժամանակին:
- 4) Թռիչքի առավելագույն բարձրությունը՝  $h_{max} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{g}$ :

5) Թռիչքի հեռահարությունը՝  $l = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$  :

6) Առավելագույն բարձրության վրա մարմնի արագությունը  $v_0 \cos \alpha$  է:

**29. Հորիզոնի նկատմամբ  $\alpha$  անկյան տակ  $v_0$  արագությամբ արձակված արկը գտնվում է իր հետագծի ամենավերին կետում: Օղի դիմադրությունն անտեսել: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

1) Այդ կետում արկի արագությունը  $v_0 \cos \alpha$  է:

2) Այդ կետում արկի արագացումը  $g$  է:

3) Այդ կետում արկի արագության և արագացման վեկտորները փոխուղղահայաց են:

4) Այդ կետում արկի հետագծի կորության շառավիղը  $\frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{g}$  է:

5) Այդ կետում արկի կինետիկ էներգիան  $\frac{mv_0^2 \cos^2 \alpha}{2}$  է:

6) Այդ կետում արկի պոտենցիալ էներգիան  $\frac{mv_0^2 \sin^2 \alpha}{2}$  է:

**30. Հորիզոնի նկատմամբ  $v_0$  սկզբնական արագությամբ նետված մարմնի արագությունը հետագծի ամենավերին կետում  $v_0/2$  է: Օղի դիմադրությունն անտեսել: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

1) Մարմնի հետագիծը պարաբոլ է:

2) Մարմինը հորիզոնի նկատմամբ նետվել է  $60^\circ$  անկյան տակ:

3) Հետագծի ամենավերին կետում մարմնի ծանրության ուժը զրո է:

4) Մարմնի սկզբնական արագությունը 4 անգամ մեծացնելիս հետագծի ամենավերին կետում արագությունը կմեծանա 2 անգամ:

5) Մարմնի սկզբնական արագությունը 2 անգամ մեծացնելիս թռիչքի առավելագույն բարձրությունը կմեծանա 4 անգամ:

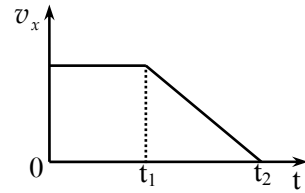
6) Մարմնի սկզբնական արագությունը 3 անգամ մեծացնելիս թռիչքի հեռահարությունը կմեծանա 3 անգամ:

## 2. ԳԻՆԱՍԻԿԱ

31. **Հաշվարկման ինտեքիալ համակարգում մարմնի վրա ազդող ուժերի համագործը գրո է: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**
- 1) Այդ մարմինը կգտնվի միայն դադարի վիճակում:
  - 2) Այդ մարմինը կկատարի միայն ուղղագիծ հավասարաչափ շարժում:
  - 3) Այդ մարմինը կգտնվի դադարի վիճակում կամ կկատարի ուղղագիծ հավասարաչափ շարժում:
  - 4) Շարժվելով՝ մարմինը որոշ ժամանակ անց կանգ կառնի:
  - 5) Մարմնի շարժման հետագիծը կլինի պարաբոլ:
  - 6) Շարժվելիս մարմինը ցանկացած հավասար ժամանակամիջոցներում կատարում է հավասար տեղափոխություններ:
32. **Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**
- 1) Չանգվածը մարմնի իներտության չափն է:
  - 2) Չանգվածը սկալյար մեծություն է:
  - 3) Չանգվածի չափման միավորը ՄՀ-ում 1 կգ-ն է:
  - 4) Մարմնի զանգվածն ուղիղ համեմատական է նրա վրա ազդող ուժին և հակադարձ համեմատական է այդ ուժի ազդեցությամբ ձեռք բերած արագացմանը:
  - 5) Որքան մեծ է դադարի վիճակում գտնվող մարմնի զանգվածը, այնքան մեծ է նրա կշիռը:
  - 6) Մարմինը Լուսին տեղափոխելիս նրա զանգվածը մնում է նույնը:
33. **Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**
- 1) Ուժը վեկտորական մեծություն է:
  - 2) Ուժը մարմնի դեֆորմացիայի պատճառն է:
  - 3) Ուժը մարմնի արագության փոփոխության պատճառն է:
  - 4) Ուժի ազդեցությամբ մարմնի արագության մոդուլը միշտ աճում է:
  - 5) Ուժը կարելի է որոշել՝ չափելով նրա ազդեցությամբ հայտնի կոշտությամբ զսպանակի երկարացումը:
  - 6) Մարմինը միշտ շարժվում է ազդող ուժի ուղղությամբ:
34. **Նկ. 17-ում պատկերված է հաշվարկման ինտեքիալ համակարգում X առանցքով շարժվող մարմնի արագության պրոյեկցիայի՝ ժամանակից կախումն արտահայտող գրաֆիկը: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

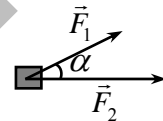


- 1) Ժամանակի  $(0-t_1)$  միջակայքում մարմնի արագացումը գրո է:
- 2) Ժամանակի  $(0-t_1)$  միջակայքում մարմնի վրա ազդող ուժերի համագործը գրո է:
- 3) Ժամանակի  $(t_1-t_2)$  միջակայքում մարմնի վրա ազդող ուժերի համագործը նվազում է:
- 4) Ժամանակի  $(t_1-t_2)$  միջակայքում մարմնի արագացման պրոյեկցիան բացասական է:
- 5) Ժամանակի  $(t_1-t_2)$  միջակայքում մարմնի վրա ազդող ուժերի համագործը հակառակ է ուղղված շարժման ուղղությանը:
- 6) Ժամանակի  $(t_1-t_2)$  միջակայքում մարմնի անցած ճանապարհն ուղիղ համեմատական է ժամանակին:



Նկ. 17

35.  $m$  զանգվածով մարմնի վրա ազդում են միմյանց նկատմամբ  $\alpha$  անկյուն կազմող  $\vec{F}_1$  և  $\vec{F}_2$  ուժեր (նկ. 18): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



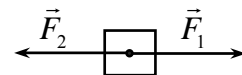
Նկ. 18

- 1) Այդ ուժերի համագործի մոդուլը՝  

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \alpha} :$$
- 2) Մարմնի արագացման մոդուլը՝  

$$a = \frac{1}{m} \sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2F_1F_2 \cos \alpha} :$$
- 3) Մարմնի արագացումն առավելագույնն է, երբ  $\alpha = 0^\circ$  :
- 4) Մարմնի արագացումը նվազագույնն է, երբ  $\alpha = 180^\circ$  :
- 5) Երբ ազդող ուժերը փոխուղղահայաց են,  $a = \frac{1}{m} \sqrt{F_1^2 - F_2^2} :$
- 6) Երբ  $F_1 = F_2$  և  $\alpha = 180^\circ$ , մարմնի արագացումը զրոյից տարբեր է:

36. Նկ. 19-ում պատկերված 2 կգ զանգվածով մարմնի վրա ազդում են մոդուլով հավասար՝  $F_1 = F_2 = 20$  Ն և հակառակ ուղղված ուժերը: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

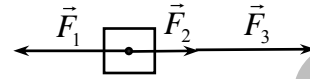


Նկ. 19

- 1) Մարմնի վրա ազդող ուժերի համագործը 40 Ն է:
- 2) Մարմնի վրա ազդող ուժերի համագործը գրո է:
- 3) Մարմինն այդ ուժերի ազդեցությամբ կգտնվի միայն դադարի վիճակում:
- 4) Մարմինն այդ ուժերի ազդեցությամբ կշարժվի միայն ուղղաձիգ հավասարաչափ:

- 5) Մարմինն այդ ուժերի ազդեցությամբ կշարժվի  $5 \text{ մ/վ}^2$  արագացմամբ:
- 6) Մարմինն այդ ուժերի ազդեցությամբ կգտնվի դադարի վիճակում կամ կշարժվի ուղղագիծ հավասարաչափ:

37. Նկ. 20-ում պատկերված 1 կգ զանգվածով մարմնի վրա ազդում են մի ուղղով ուղղված  $F_1 = 2 \text{ Ն}$ ,  $F_2 = 1 \text{ Ն}$  և  $F_3 = 3 \text{ Ն}$  ուժերը: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



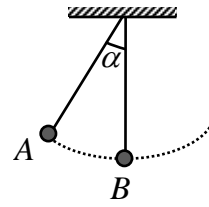
Նկ. 20

- 1) Մարմնի վրա ազդող ուժերի համագորը  $2 \text{ Ն}$  է:
- 2) Մարմնի վրա ազդող ուժերի համագորը գրո է:
- 3) Մարմինն այդ ուժերի ազդեցությամբ կգտնվի միայն դադարի վիճակում:
- 4) Մարմինն այդ ուժերի ազդեցությամբ կշարժվի ուղղագիծ հավասարաչափ:
- 5) Մարմինն այդ ուժերի ազդեցությամբ կշարժվի  $2 \text{ մ/վ}^2$  արագացմամբ:
- 6) Մարմինն այդ ուժերի ազդեցությամբ կշարժվի  $4 \text{ մ/վ}^2$  արագացմամբ:

38. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Հաշվարկման իներցիալ համակարգում ուժի ազդեցությամբ ձեռք բերած արագացումն ուղիղ համեմատական է այդ ուժին և հակադարձ համեմատական է մարմնի զանգվածին:
- 2) Մարմնի արագացումն ունի նրա վրա ազդող ուժերի համագորի ուղղությունը:
- 3) Մարմնի արագության ուղղությունը կարող է չհամընկնել նրա վրա ազդող ուժերի համագորի ուղղության հետ:
- 4) Եթե հաշվարկման իներցիալ համակարգում մարմինը կատարում է ուղղագիծ հավասարաչափ շարժում, ապա նրա վրա ազդող ուժերի համագորը գրո է:
- 5) Նյուտոնի երկրորդ օրենքից բխող  $m = F/a$  հավասարումից հետևում է, որ մարմնի զանգվածն ուղիղ համեմատական է նրա վրա ազդող ուժին:
- 6) Նյուտոնի երկրորդ օրենքը ճիշտ է հաշվարկման ցանկացած համակարգում:

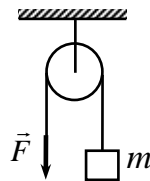
39. Թելից կախված  $m$  զանգվածով գնդիկը  $\alpha$  անկյունով շեղում են հավասարակշռության դիրքից և բաց թողնում (նկ. 21): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 21

- 1) Առավելագույն շեղման  $A$  կետում թելի լարման ուժը  $mg \sin \alpha$  է:
- 2) Առավելագույն շեղման դիրքում գնդիկի կենտրոնաձիգ արագացումը զրո է:
- 3) Առավելագույն շեղման դիրքում գնդիկի արագացումն ուղղված է այդ կետում հետագծի շոշափողի երկայնքով:
- 4) Հավասարակշռության  $B$  կետով անցնելիս թելի լարման ուժը փոքր է ծանրության ուժից:
- 5) Հավասարակշռության  $B$  կետում մարմնի արագացումն ուղղված է դեպի թելի կախման կետը:
- 6) Գնդիկի շարժման ընթացքում շեղման  $\alpha$  անկյունը փոքրանալիս թելի լարման ուժն աճում է:

40. Անշարժ ճախարակի վրա զգված թելի մի ծայրին ամրացված է  $m$  զանգվածով բեռ, իսկ մյուս ծայրը ձգում են դեպի ներքև  $\vec{F}$  ուժով (նկ. 22): Ճախարակի և թելի զանգվածները, շփումն անտեսել: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 22

- 1) Երբ  $F = mg$ , բեռը գտնվում է դադարի վիճակում կամ կատարում է ուղղագիծ հավասարաչափ շարժում:
- 2) Երբ  $F > mg$ , բեռը  $a = \frac{F - mg}{m}$  արագացումով բարձրանում է վերև:
- 3) Երբ  $F < mg$ , բեռը  $a = \frac{mg - F}{m}$  արագացումով իջնում է ներքև:
- 4) Թելի լարման ուժը միշտ հավասար է  $mg$ -ի:
- 5) Թելի լարման ուժը միշտ հավասար է  $F$ -ի:
- 6) Ճախարակն առաստաղի վրա միշտ ազդում է  $2mg$  ուժով:

41. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Մարմինների փոխազդեցության ուժերը միշտ հանդես են գալիս գույգերով:
- 2) Մարմինները փոխազդում են մոդուլով հավասար, ուղղությամբ հակադիր ուժերով:

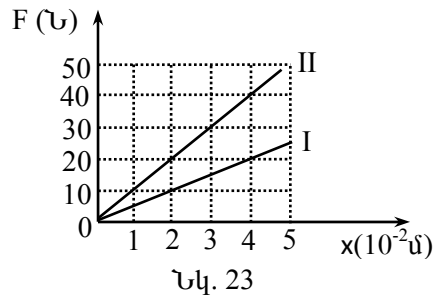
- 3) Երկու մարմինների փոխազդեցության ուժերը նույն բնույթի են:
- 4) Երկու մարմինների փոխազդեցության ուժերը համակշռում են միմյանց:
- 5) Նյուտոնի երրորդ օրենքը ճիշտ է միայն հաշվարկման իներցիալ համակարգերում:
- 6) Նյուտոնի երրորդ օրենքը ճիշտ է միայն իրար անմիջականորեն հպվող մարմինների համար:

**42. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Մարմնի ձևի կամ չափի փոփոխությունը կոչվում է դեֆորմացիա:
- 2) Եթե արտաքին ազդեցությունը վերացնելուց հետո վերականգնվում են մարմնի սկզբնական ձևը ու չափերը, ապա դեֆորմացիան կոչվում է ոչ առաձգական:
- 3) Համաձայն Հուկի օրենքի՝ փոքր դեֆորմացիաների դեպքում մարմնում առաջացած առաձգականության ուժն ուղիղ համեմատական է մարմնի երկարացման քառակուսուն:
- 4) Հուկի օրենքն արտահայտող  $k = F/x$  բանաձևից հետևում է, որ զսպանակի երկարացումը մեծացնելիս նրա կոշտությունը փոքրանում է:
- 5) Չսպանակի կոշտությունը կախված է նրա չափերից և նյութի տեսակից:
- 6) Կոշտությունը թվապես հավասար է առաձգականության ուժին, երբ զսպանակը դեֆորմացվում է 1 մ-ով:

**43. Նկ. 23-ում պատկերված են երկու զսպանակների առաձգականության ուժի մոդուլի՝ երկարացումից կախումն արտահայտող գրաֆիկները: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Չսպանակի կոշտությունը կախված է նյութի տեսակից:
- 2) Չսպանակում առաջացած առաձգականության ուժի մոդուլն ուղիղ համեմատական է երկարացմանը:
- 3) Չսպանակում առաջացած առաձգականության ուժի մոդուլը կախված չէ զսպանակի կոշտությունից:
- 4) Առաջին զսպանակի կոշտությունը հավասար է 5 Ն/մ-ի:



- 5) Չսպանակների կոշտությունների  $k_2 / k_1$  հարաբերությունը հավասար է 2-ի:
- 6) Երկրորդ զսպանակը 3 հավասար մասերի բաժանելու դեպքում յուրաքանչյուր մասի կոշտությունը կլինի 3000 Ն/մ:

44.  $m_1$  և  $m_2$  զանգվածներով գնդերը տեղադրված են իրարից  $r$  հեռավորության վրա: Գնդերի չափերը շատ անգամ փոքր են նրանց միջև հեռավորությունից: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Գնդերի գրավիտացիոն փոխազդեցության ուժը որոշվում է

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \text{ բանաձևով:}$$

- 2) Գնդերի գրավիտացիոն փոխազդեցության ուժերը կարող են լինել ձգողության կամ վանողության:
- 3) Գնդերի գրավիտացիոն փոխազդեցության ուժերն ուղղված են նրանց կենտրոնները միացնող ուղղի երկայնքով:
- 4) Գրավիտացիոն ձգողության հաստատունը թվապես հավասար է իրարից 1 մ հեռավորության վրա գտնվող, յուրաքանչյուրը 1 կգ զանգվածով երկու համասեռ գնդերի ձգողության ուժին:
- 5) Երկու գնդերը միացնող հատվածի միջնակետում տեղադրված մարմնի վրա գնդերի կողմից ազդող համագոր ուժը զրո է, անկախ գնդերի զանգվածների հարաբերությունից:
- 6) Տիեզերական ձգողության ուժը որոշվում է  $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$  բանաձևով, անկախ այդ մարմինների ձևից և չափերից:

45.  $m$  զանգվածով մարմինը գտնվում է Երկրի մակերևույթից  $h$  բարձրության վրա: Երկրի զանգվածը  $M$  է, շառավիղը՝  $R$ : Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Այն ուժը, որով Երկիրն իրեն է ձգում մարմիններին, կոշվում է ծանրության ուժ:
- 2) Երկրի մակերևույթից  $h$  բարձրության վրա ծանրության ուժը՝

$$F = G \frac{mM}{(R+h)^2} :$$

- 3) Երկրի մակերևույթի մոտ ազատ անկման արագացումը՝

$$g_0 = G \frac{M}{R^2} :$$

- 4) Երկրի մակերևույթից  $h$  բարձրության վրա ազատ անկման արագացումը՝  $g = G \frac{M}{(R+h)^2}$  :
- 5) Երկրի մակերևույթից նրա շառավղին հավասար բարձրության վրա ազատ անկման արագացումը փոքրանում է 2 անգամ:
- 6) Հասարակածից դեպի բևեռ տեղափոխվելիս ազատ անկման արագացումը փոքրանում է:

**46. Մարմինը մոդուլով հաստատուն  $v$  արագությամբ պտտվում է Երկրի շուրջը, նրա մակերևույթից  $h$  բարձրության վրա: Երկրի զանգվածը  $M$  է, շառավիղը՝  $R$ : Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Այն նվազագույն արագությունը, որը պետք է հաղորդել մարմնին, Երկրի մակերևույթին մոտ Երկրի շուրջը շրջանագծային ուղեծրով պտտվելու համար, կոչվում է առաջին տիեզերական արագություն:
- 2) Արհեստական արբանյակը Երկրի շուրջը  $h$  բարձրության վրա պտտվում է  $v = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$  արագությամբ:
- 3) Առաջին տիեզերական արագությունը՝  $v = \sqrt{g_0 R}$ , որտեղ  $g_0$ -ն ազատ անկման արագացումն է Երկրի մակերևույթին:
- 4) Ուղեծրի բարձրության մեծացմանը զուգընթաց Երկրի շուրջը պտտվելու համար անհրաժեշտ արագությունը մեծանում է:
- 5) Երբ մարմնի արագությունը մեծ է առաջին տիեզերական արագությունից, մարմինն ընկնում է Երկրի վրա:
- 6) Երկրի շուրջը պտտվող արհեստական արբանյակում մարմինները գտնվում են անկշռության վիճակում:

**47. Երկրից արձակած արբանյակը շրջանագծային ուղեծրով պտտվում է Երկրի շուրջը: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Արբանյակի և Երկրի միջև գործում են տիեզերական ձգողության ուժեր:
- 2) Արբանյակի և Երկրի փոխազդեցության ուժն ուղղված է նրանց կենտրոնները միացնող ուղղի երկայնքով:
- 3) Արբանյակի և Երկրի փոխազդեցության ուժը արբանյակի զանգվածից կախված չէ:
- 4) Ուղեծրի կամայական կետում արբանյակի արագացումն ուղղված է ուղեծրին այդ կետում տարված շոշափողի երկայնքով:
- 5) Արբանյակի արագությունն ուղղված է դեպի Երկրի կենտրոն:

6) Ուղեծրի շառավիղը մեծացնելիս, արբանյակի պտտման հաճախությունը փոքրանում է:

48.  $m$  զանգվածով մարմինը գտնվում է վերելակի հատակին: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Երբ վերելակը դադարի վիճակում է, մարմնի կշիռը հավասար է նրա ծանրության ուժին:
- 2) Մարմնի կշիռը կիրառված է վերելակի հատակին:
- 3) Մարմնի կշիռը առաձգականության ուժ է:
- 4) Երբ վերելակը հավասարաչափ բարձրանում է դեպի վեր, դադարի վիճակի հետ համեմատած, մարմնի կշիռը մեծանում է:
- 5) Երբ վերելակը շարժվում է դեպի վեր ուղղված  $a$  արագացմամբ, մարմնի կշիռը՝  $P = m(g - a)$ :
- 6) Երբ վերելակը  $a$  արագացմամբ հավասարաչափ դանդաղող շարժում կատարելով իջնում է ներքև, մարմնի կշիռը՝  $P = m(g + a)$ :

49. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

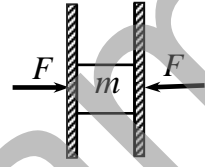
- 1) Այն շփման ուժը, որն առաջանում է հպվող մարմինների մակերևույթի սահմանին, միմյանց նկատմամբ շարժման բացակայության դեպքում, կոչվում է դադարի շփման ուժ:
- 2) Դադարի շփման ուժը մոդուլով միշտ ավելի մեծ է, քան այն ուժը, որը կիրառված է մարմնի վրա՝ մեկ այլ մարմնի հետ նրա հպման մակերևույթին զուգահեռ:
- 3) Տվյալ մարմնի վրա ազդող դադարի շփման ուժը միշտ հաստատուն մեծություն է:
- 4) Դադարի շփման ուժի առավելագույն արժեքն ուղիղ համեմատական է մարմնի կողմից հենարանի վրա ազդող ճնշման ուժին:
- 5) Դադարի շփման գործակիցը կախված է հպվող մակերևույթի մակերեսից:
- 6) Դադարի շփման ուժը միշտ խանգարում է շարժմանը:

50.  $m$  զանգվածով մարմինը ցած է սահում թեք հարթությամբ, որը հորիզոնի հետ կազմում է  $\alpha$  անկյուն: Թեք հարթության և մարմնի միջև շփման գործակիցը  $\mu$  է: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Մարմնի վրա ազդող թեք հարթության հակազդեցության ուժը  $mg \cos \alpha$  է:
- 2) Մարմնի վրա ազդող շփման ուժը  $\mu mg \cos \alpha$  է:
- 3) Մարմնի արագացումը՝  $a = g \sin \alpha$ :

- 4) Թեքության անկյունը մեծացնելիս մարմնի արագացումը փոքրանում է:
- 5) Եթե  $\mu = \tan \alpha$ , ապա մարմինը գտնվում է դադարի վիճակում կամ շարժվում է հավասարաչափ:
- 6) Շփման բացակայության դեպքում մարմնի արագացումը  $g \sin \alpha$  է:

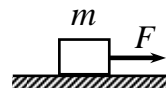
51.  $m$  զանգվածով չորսուն  $F$  ուժերով սեղմված է երկու ուղղահիգ հարթությունների միջև (նկ. 24): Չորսուի և հարթության միջև շփման գործակիցը  $\mu$  է: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 24

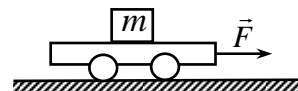
- 1) Քանի դեռ  $mg < 2\mu F$ , ապա չորսուն մնում է դադարի վիճակում:
- 2) Երբ չորսուն դադարի վիճակում է, նրա վրա մեկ հարթության կողմից ազդող շփման ուժը  $mg/2$  է:
- 3) Երբ չորսուն դադարի վիճակում է,  $F$  ուժը մեծացնելիս նրա վրա ազդող շփման ուժը մեծանում է:
- 4) Երբ չորսուն դադարի վիճակում է, հարթության վրա չորսուի կողմից ազդող շփման ուժը  $\frac{mg}{2}$  է:
- 5) Երբ չորսուն սահում է, նրա վրա ազդող շփման ուժը  $2\mu mg$  է:
- 6)  $mg > 2\mu F$  դեպքում չորսուն դեպի ներքև է սահում  $2\mu F/m$  արագացմամբ:

52. Հորիզոնական մակերևույթին գտնվող  $m$  զանգվածով մարմնի վրա ազդում են մակերևույթին զուգահեռ  $F$  ուժով (նկ. 25): Շփման գործակիցը  $\mu$  է: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 25

- 1) Եթե  $F \leq \mu mg$ , ապա մարմնի վրա ազդող դադարի շփման ուժը՝  $F_{շփ} = F$ :
- 2)  $F$  ուժը մեծացնելիս դադարի շփման ուժը մեծանում է:
- 3) Երբ մարմինը սահում է մակերևույթով, ապա  $F_{շփ} = \mu mg$ :
- 4) Սահքի շփման ուժը հակառակ է ուղղված  $\vec{F}$  ուժին:
- 5)  $\vec{F}$  ուժը մեծացնելիս սահքի շփման ուժը մեծանում է:
- 6)  $F = \mu mg$  դեպքում մարմինը կարող է գտնվել միայն դադարի վիճակում:



Նկ. 26



53. Նկ. 26-ում պատկերված սայլակի վրա, նրա նկատմամբ անշարժ վիճակում գտնվում է  $m$  զանգվածով չորսուն: Սայլակի վրա ազդում է  $\vec{F}$  ուժ: Չորսուի և սայլակի միջև շփման գործակիցը  $\mu$  է: Սայլակի և գետնի միջև շփումն անտեսել: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Չորսուի վրա ազդում է դադարի շփման ուժ:
- 2) Չորսուի վրա ազդող ուժերի համագործը գրո է:
- 3) Չորսուի վրա ազդող շփման ուժն ուղղված է  $\vec{F}$  ուժին հակառակ:
- 4) Սայլակի վրա չորսուի կողմից ազդող շփման ուժն ուղղված է  $\vec{F}$  ուժին հակառակ:
- 5) Չորսուի վրա ազդող դադարի շփման ուժի առավելագույն արժեքը  $\mu mg$  է:
- 6) Չորսուի առավելագույն արագացումը՝  $a_{\max} = \mu g$  :

### 3. ՄՏՄՏԻԿԱ

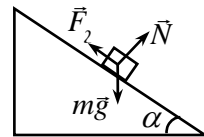
#### 54. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Եթե տրված ուժերի համակարգը համարժեք է մեկ ուժի, ապա այդ ուժն անվանում են ուժերի համագոր:
- 2) Պինդ մարմնի տարբեր կետերում կիրառված երկու ուժերի երկրաչափական գումարը միշտ այդ ուժերի համագորն է:
- 3) Համընթաց շարժում կատարելու համար անհրաժեշտ է, որ մարմնի վրա ազդող ուժերի համագորն անցնի նրա զանգվածի կենտրոնով:
- 4) Որպեսզի մարմինը մնա հավասարակշռության վիճակում, բավարար է, որ նրա վրա ազդող ուժերի երկրաչափական գումարը հավասար լինի զրոյի:
- 5) Եթե մարմնի վրա ազդող ուժերի երկրաչափական գումարը զրո է, ապա մարմինը միշտ դադարի վիճակում է:
- 6) Պինդ մարմնի հավասարակշռությունը կապահովվի, եթե միաժամանակ նրա վրա ազդող ուժերի երկրաչափական գումարը և կամայական առանցքի նկատմամբ այդ ուժերի մոմենտների հանրահաշվական գումարը հավասար լինեն զրոյի:

#### 55. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Ուժի մոմենտը հավասար է ուժի մոդուլի և ուժի բազուկի արտադրյալին:
- 2) Տվյալ առանցքի նկատմամբ ուժի բազուկը հավասար է ուժի ազդման գծից առանցքի հեռավորությանը:
- 3) Ուժի մոմենտը կախված է առանցքի ընտրությունից:
- 4) Ուժի մոմենտը չի կարող հավասար լինել զրոյի:
- 5) Ուժի բազուկը չի կարող հավասար լինել զրոյի:
- 6) Ուժի մոմենտի միավորը 1 Ն/մ-ն է:

#### 56. Մարմինը հորիզոնի նկատմամբ $\alpha$ անկյուն կազմող թեք հարթության վրա գտնվում է դադարի վիճակում (նկ. 27): Թեք հարթության և մարմնի միջև շփման գործակիցը $\mu$ է: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

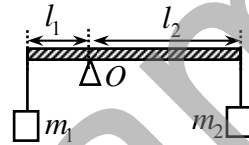


Նկ. 27

- 1) Մարմնի վրա ազդող ծանրության ( $m\vec{g}$ ), շփման ( $\vec{F}_2$ ) և թեք հարթության հակազդեցության ( $\vec{N}$ ) ուժերի վեկտորական գումարը զրո է:
- 2) Կամայական առանցքի վրա այդ ուժերի պրոյեկցիաների գումարը զրո է:

- 3) Մարմնի վրա ազդող շփման ուժը  $\mu mg \cos \alpha$ :
- 4) Թեք հարթության հակազդեցության ուժը  $mg \cos \alpha$  է:
- 5) Հորիզոնական առանցքի վրա շփման և հակազդեցության ուժերի պրոյեկցիաները մոդուլով հավասար չեն:
- 6) Այն առավելագույն անկյունը, որի դեպքում մարմինը դեռևս կարող է գտնվել հավասարակշռության վիճակում, որոշվում է  $\operatorname{tg} \alpha = \mu$  հավասարումից:

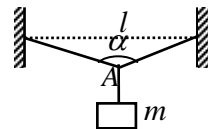
57. Նկ. 28-ում պատկերված անկշիռ լծակը գտնվում է հավասարակշռության վիճակում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 28

- 1)  $m_2 > m_1$ :
- 2)  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{l_1}{l_2}$ :
- 3) Հենման  $O$  կետով անցնող և նկարի հարթությանն ուղղահայաց առանցքի նկատմամբ  $m_1$  և  $m_2$  զանգվածներով բեռների ծանրության ուժերի մոմենտները մոդուլով հավասար են:
- 4) Հենարանի հակազդեցության ուժը մոդուլով հավասար է  $m_1$  և  $m_2$  զանգվածներով բեռների ծանրության ուժերի գումարին:
- 5) Եթե երկու բեռների զանգվածները մեծացնենք միևնույն չափով, ապա լծակի հավասարակշռությունը չի խախտվի:
- 6) Եթե երկու բեռների զանգվածները մեծացնենք նույնքան անգամ, ապա լծակի հավասարակշռությունը չի խախտվի:

58.  $l$  երկարությամբ ճոպանի կենտրոնից կախված է  $m$  զանգվածով բեռ, ինչպես պատկերված է նկ. 29-ում: Գոյանի երկու մասերի միջև անկյունը  $\alpha$  է: Բեռը գտնվում է դադարի վիճակում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 29

- 1) Գոյանի երկու մասերի լարման ուժերի մոդուլները հավասար են:
- 2) Բեռի կշիռը հավասար է ճոպանի լարման ուժերի մոդուլների գումարին:
- 3) Գոյանի լարման ուժերի և բեռի կշռի համագործ ուղղված է դեպի վեր:
- 4) Գոյանի լարման ուժը հավասար է  $mg / \cos \frac{\alpha}{2}$ :

- 5) Ծանրության ուժի մոմենտը  $A$  կետով անցնող և նկարի հարթությանն ուղղահայաց առանցքի նկատմամբ հավասար է  $mg/2$  :
- 6) Բեռի զանգվածը մեծացնելիս ճոպանի լարման ուժը մեծանում է:

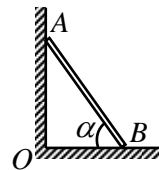
59.  $m$  զանգվածով և  $l$  երկարությամբ համասեռ գերանը հենված է հենարանների վրա, ինչպես պատկերված է նկ. 30 -ում:  $B$  հենարանը դրված է գերանի ծայրակետից  $l/5$  հեռավորության վրա, իսկ  $A$  հենարանը՝ գերանի մյուս ծայրակետում: Գերանը գտնվում է հորիզոնական դիրքում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 30

- 1) Հենարանների հակազդեցության ուժերը հավասար են միմյանց:
- 2) Հենարանների հակազդեցության ուժերի գումարը մոտովով հավասար է գերանի ծանրության ուժին:
- 3)  $B$  հենարանի հակազդեցության ուժի բազուկը  $A$  հենարանով անցնող և նկարի հարթությանն ուղղահայաց առանցքին նկատմամբ  $4l/5$  է:
- 4) Ծանրության ուժի բազուկը  $B$  հենարանով անցնող և նկարի հարթությանն ուղղահայաց առանցքի նկատմամբ  $l/2$  է:
- 5)  $A$  հենարանի հակազդեցության ուժի մոմենտը  $B$  կետով անցնող և նկարի հարթությանն ուղղահայաց առանցքի նկատմամբ  $3mg/10$  է:
- 6)  $A$  հենարանի հակազդեցության ուժի հարաբերությունը  $B$  հենարանի հակազդեցության ուժին  $5/3$  է:

60. Նկ. 31-ում պատկերված  $l$  երկարությամբ և  $m$  զանգվածով համասեռ ձողը մի ծայրով հենված է ուղղահայաց պատին, մյուս ծայրով՝ հորիզոնական հատակին, որի հետ կազմում է  $\alpha = 45^\circ$  անկյուն: Ձողը գտնվում է դադարի վիճակում: Շփումը պատի հետ բացակայում է, իսկ հատակի հետ շփման գործակիցը  $\mu$  է: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 31

- 1) Պատի հակազդեցության ուժն ուղղված է ձողի երկայնքով:
- 2) Հատակի հակազդեցության ուժն ուղղված է հատակին ուղղահայաց:
- 3) Հատակի կողմից ձողի վրա ազդող շփման ուժն ուղղված է  $B$  կետից դեպի  $O$  կետը:

- 4) Պատի հակազդեցության ուժը մեծ է հատակի հակազդեցության ուժից:
- 5) Շփման ուժի մոմենտը A կետով անցնող և նկարի հարթությանն ուղղահայաց առանցքի նկատմամբ  $mg l \frac{\sqrt{2}}{2}$  է:
- 6) Ծանրության ուժի մոմենտը A կետով անցնող և նկարի հարթությանն ուղղահայաց առանցքի նկատմամբ հավասար է  $mg l / 2$ :

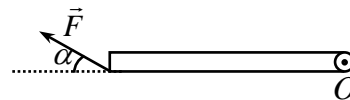
61. Նկ. 32 -ում պատկերված  $l$  երկարությամբ և  $m$  զանգվածով համասեռ ձողն անշարժ կախված է երկու անկշիռ թելերից: Ընդ որում՝  $BC = l/3$ : Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 32

- 1) Թելերի լարման ուժերը հավասար են:
- 2) Թելերի լարման ուժերի գումարը մոդուլով հավասար է ձողի ծանրության ուժին:
- 3) Թելերի լարման ուժերի բազուկները ձողի ծանրության կենտրոնով անցնող և նկարի հարթությանն ուղղահայաց առանցքի նկատմամբ հավասար են:
- 4) A մասից թելը կտրվելու դեպքում ձողը կպտտվի ժամսլաքի պտտմանը հակառակ ուղղությամբ:
- 5) Ձողի ծանրության ուժի մոմենտը A կետով անցնող և նկարի հարթությանն ուղղահայաց առանցքի նկատմամբ  $mg l / 2$  է:
- 6) A թելի  $T_A$  լարման ուժի մոմենտը B կետով անցնող և նկարի հարթությանն ուղղահայաց առանցքի նկատմամբ  $T_A l / 3$  է:

62.  $l$  երկարությամբ և  $m$  զանգվածով համասեռ ձողը կարող է պտտվել O կետով անցնող և ձողին ուղղահայաց հորիզոնական առանցքի շուրջը: Ձողի մյուս ծայրին  $\alpha$  անկյան տակ ազդում է  $\vec{F}$  ուժը (նկ. 33): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 33

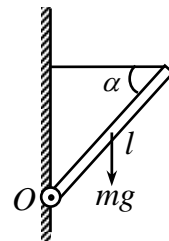
- 1) O կետով անցնող և ձողին ուղղահայաց առանցքի նկատմամբ ձողի ծանրության ուժի բազուկը  $l/2$  է:
- 2) O կետով անցնող և ձողին ուղղահայաց առանցքի նկատմամբ  $\vec{F}$  ուժի բազուկը  $l$  է:

- 3)  $O$  կետով անցնող և ձողին ուղղահայաց առանցքի նկատմամբ  $\vec{F}$  ուժի բազուկն առավելագույնն է  $\alpha = 90^\circ$  դեպքում:
- 4)  $O$  կետով անցնող և ձողին ուղղահայաց առանցքի նկատմամբ  $\vec{F}$  ուժի բազուկը  $\alpha = 0^\circ$  դեպքում զրո է:
- 5)  $O$  կետով անցնող և ձողին ուղղահայաց առանցքի նկատմամբ  $\vec{F}$  ուժի մոմենտը  $lF \sin \alpha$  է:
- 6) Չողը կգտնվի հավասարակշռության վիճակում, եթե  $F = \frac{mg}{2 \sin \alpha}$ :

63. Մի կետում կիրառված  $F_1 = 3$  Ն և  $F_2 = 4$  Ն ուժերի կազմած  $\alpha$  անկյունը կարող է փոփոխվել  $0^\circ$ -ից  $180^\circ$ -ի սահմաններում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Այդ ուժերի համագործի մոդուլն առավելագույնն է  $\alpha = 90^\circ$  դեպքում:
- 2) Այդ ուժերի համագործի մոդուլը նվազագույնն է  $\alpha = 180^\circ$  դեպքում:
- 3)  $\alpha = 90^\circ$  դեպքում ուժերի համագործի մոդուլը 5 Ն է:
- 4)  $\alpha$  անկյունը մեծացնելիս ուժերի համագործի մոդուլը մեծանում է:
- 5) Ուժերի համագործը չի կարող հավասար լինել 6 Ն-ի:
- 6) Ուժերի համագործը չի կարող զրո լինել:

64.  $m$  զանգվածով  $l$  երկարությամբ համասեռ ձողի մի ծայրը հողակապով, իսկ մյուս ծայրը հորիզոնական թելով միացված են ուղղահայաց պատին (նկ. 34): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

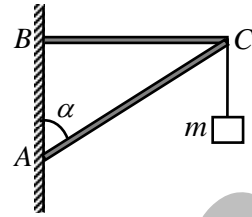


Նկ. 34

- 1) Հողակապի հակազդեցության ուժը մոդուլով հավասար է թելի լարման ուժին:
- 2) Թելի լարման և ծանրության ուժերի համագործը զրո է:
- 3) Հողակապի հակազդեցության ուժն ուղղված է ձողի երկայնքով:
- 4)  $O$  կետով անցնող և նկարի հարթությանն ուղղահայաց առանցքի նկատմամբ թելի լարման ուժի բազուկը  $l \cos \alpha$  է:
- 5) Ծանրության ուժի մոմենտը  $O$  կետով անցնող առանցքի նկատմամբ  $mg \frac{l}{2} \cos \alpha$  է:
- 6) Ցանկացած  $\alpha$  անկյան դեպքում թելի լարման ուժը փոքր է ծանրության ուժից:

65.  $ABC$  բարձակից կախված է  $m$  զանգվածով բեռ (նկ. 35): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1)  $AC$  ձողը ենթարկվում է ձգման դեֆորմացիայի:
- 2)  $BC$  ձողը ենթարկվում է սեղմման դեֆորմացիայի:
- 3)  $C$  կետում կիրառված  $AC$  և  $BC$  ձողերի լարման ուժերը և բեռի կշիռը միմյանց համակշռում են:
- 4)  $BC$  ձողի լարման ուժը՝  $T_1 = mgtg\alpha$  :
- 5)  $AC$  ձողի լարման ուժը՝  $T_2 = mg / \cos\alpha$  :
- 6)  $T_1$  ուժը մեծ է  $T_2$ -ից:



Նկ. 35

#### 4. ՊԱՀՊԱՆՄԱՆ ՕՐԵՆՔՆԵՐԸ

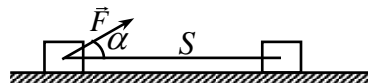
**66. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Մեխանիկական աշխատանքը կախված է միայն ազդող ուժի և մարմնի տեղափոխության մոդուլներից:
- 2)  $\vec{F}$  հաստատուն ուժի կատարած մեխանիկական աշխատանքը  $\vec{S}$  տեղափոխության վրա որոշվում է  $A = FS \cos \alpha$  բանաձևով, որտեղ  $\alpha$ -ն ուժի և տեղափոխության վեկտորների կազմած անկյունն է:
- 3) Մեխանիկական աշխատանքի միավորը ՄՀ-ում 1 Ն/մ-ն է:
- 4) Մեխանիկական աշխատանքը կարող է ընդունել միայն դրական արժեքներ:
- 5) Մեխանիկական աշխատանքը չի կարող հավասար լինել զրոյի:
- 6) Մեխանիկական աշխատանքի նշանը որոշվում է ուժի և տեղափոխության վեկտորների կազմած անկյունով:

**67. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Մեխանիկական աշխատանքի  $A = FS \cos \alpha$  բանաձևը ճիշտ է և՛ ուղղազիծ, և՛ կորագիծ շարժման համար, եթե ազդող ուժը՝ ինչպես մոդուլով, այնպես էլ ուղղությամբ մնում է հաստատուն:
- 2) Միևնույն տեղափոխության դեպքում հաստատուն ուժի մեխանիկական աշխատանքը կախված է մարմնի շարժման հետագծի ձևից:
- 3) Հաստատուն ուժի աշխատանքը փակ հետագծով զրո է:
- 4) Հետագծի երկայնքով հաստատուն ուժի կատարած աշխատանքը հավասար է հետագծի առանձին տեղամասերում այդ ուժի կատարած աշխատանքների հանրահաշվական գումարին:
- 5) Ուժի կատարած աշխատանքը կախված չէ հաշվարկման համակարգի ընտրությունից:
- 6) Հորիզոնական հարթությամբ շարժվելիս մարմնի վրա ազդող ծանրության ուժի աշխատանքը զրո է:

**68. Մարմինը հորիզոնական մակերևույթով հավասարաչափ շարժվում է  $\vec{F}$  ուժի ազդեցությամբ, որը հորիզոնական ուղղության հետ կազմում է  $\alpha$  անկյուն (նկ. 36): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

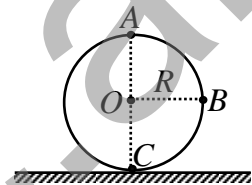


Նկ. 36



- 1)  $S$  ճանապարհի անցնելիս ուժի կատարած աշխատանքը  $FS$  է:
- 2)  $S$  ճանապարհի անցնելիս շփման ուժի կատարած աշխատանքը  $-FS \cos \alpha$  է:
- 3)  $S$  ճանապարհի անցնելիս ծանրության ուժի կատարած աշխատանքը  $mgS$  է:
- 4) Շփման ուժի կատարած աշխատանքը բացասական մեծություն է:
- 5) Շփման ուժի կատարած աշխատանքը մոդուլով հավասար է  $\vec{F}$  ուժի կատարած աշխատանքին:
- 6) Մարմնի վրա ազդող բոլոր ուժերի համագործի կատարած աշխատանքը զրո է:

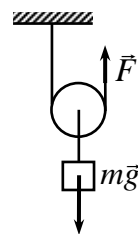
69.  $m$  զանգվածով մարմինը ուղղաձիգ հարթության մեջ կատարում է  $R$  շառավղով շրջանագծային շարժում (նկ. 37):  $AOB$  անկյունը  $90^\circ$  է: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 37

- 1) Մեկ պտույտ կատարելիս ծանրության ուժի աշխատանքը  $2\pi Rmg$  է:
- 2)  $A$  կետից  $C$  կետ տեղափոխվելիս ծանրության ուժի կատարած աշխատանքը  $2Rmg$  է:
- 3)  $C$  կետից  $A$  կետ տեղափոխվելիս ծանրության ուժի կատարած աշխատանքը դրական է:
- 4)  $A$  կետից  $B$  կետ տեղափոխվելիս ծանրության ուժի կատարած աշխատանքը  $mgR$  է:
- 5) Ծանրության ուժի կատարած աշխատանքը  $A$  կետից  $B$  կետ տեղափոխվելիս հավասար է  $B$  կետից  $C$  կետ տեղափոխվելիս կատարած աշխատանքին:
- 6)  $A$  կետից  $C$  կետ տեղափոխվելիս մարմնի պտտենցիալ էներգիայի փոփոխությունը  $-2Rmg$  է:

70.  $m$  զանգվածով բեռը շարժական ճախարակի օգնությամբ  $\vec{F}$  ուժով բարձրացնում են  $h$  բարձրության վրա (նկ. 38): Գախարակի և թելի զանգվածներն անտեսել: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 38

- 1) Շարժական ճախարակ կիրառելիս շահում ենք ուժի մեջ, կորցնում՝ ճանապարհի մեջ:
- 2) Բեռը բարձրացնելիս կատարված օգտակար աշխատանքը  $mgh$  է:

- 3) Բեռը բարձրացնելու համար միշտ անհրաժեշտ է, որ  $F$  ուժը մեծ լինի  $mg$ -ից:
- 4) Երբ բեռը բարձրացնում ենք  $h$  չափով, թելի ազատ ծայրը տեղափոխվում է  $h$ -ով:
- 5) Բեռը բարձրացնելիս կատարված լրիվ աշխատանքը  $2hF$  է:
- 6) Ճախարակի ՕԳԳ-ն  $\frac{mg}{2F}$  է:

**71. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1)  $k$  կոշտությամբ չձգված զսպանակը  $x$  չափով ձգելու համար պահանջվող աշխատանքը  $\frac{kx^2}{2}$  է:
- 2) Չսպանակը ձգելիս առաձգականության ուժի կատարած աշխատանքը դրական է:
- 3) Երբ  $k$  կոշտությամբ զսպանակի երկարացումը  $x_1$ -ից դառնում է  $x_2$ , առաձգականության ուժի կատարած աշխատանքը՝  

$$A = \frac{kx_2^2}{2} - \frac{kx_1^2}{2} :$$
- 4)  $x$  չափով ձգված  $k$  կոշտությամբ զսպանակի պոտենցիալ էներգիան  $\frac{kx^2}{2}$  է:
- 5) Չսպանակը սեղմելիս նրա պոտենցիալ էներգիան նվազում է:
- 6)  $k$  կոշտությամբ զսպանակի երկարացումը  $0$ -ից  $x$  փոխելիս կատարված աշխատանքը  $3$  անգամ փոքր է երկարացումը  $x$ -ից  $2x$  փոխելիս կատարված աշխատանքից:

**72. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Պոտենցիալային են կոչվում այն ուժերը, որոնց աշխատանքը կախված է միայն դրանց կիրառման կետի սկզբնական և վերջնական դիրքերից:
- 2) Պոտենցիալային ուժերի աշխատանքը կախված չէ հետագծի ձևից:
- 3) Առաձգականության և տիեզերական ձգողության ուժերը պոտենցիալային են:
- 4) Փակ հետագծի դեպքում պոտենցիալային ուժի կատարած աշխատանքը միշտ դրական է:

- 5) Շփման ուժերի աշխատանքը կախված չէ հետագծի ձևից:
- 6) Մարմինը հարթ մակերևույթով երկու կետերի միջև տեղափոխվելիս շփման ուժի կատարած աշխատանքը մոդուլով ամենափոքրն է ուղիղ հետագծի դեպքում:

**73. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Միջին հզորությունը հավասար է աշխատանքի և այն ժամանակամիջոցի հարաբերությանը, որի ընթացքում կատարվել է այդ աշխատանքը:
- 2) Ակնթարթային հզորությունը հավասար է ուժի և ակնթարթային արագության սկալյար արտադրյալին:
- 3) Հզորության միավորը, արտահայտված ՄՋ-ի հիմնական միավորներով,  $1 \text{ կգ} \cdot \text{մ}^2 \cdot \text{վ}^3$ -ն է:
- 4) 1 Վտ-ն այն հզորությունն է, որի դեպքում 1 վ-ում կատարվում է 1 Ջ աշխատանք:
- 5) Հավասարաչափ շարժման դեպքում հզորության և դիմադրության ուժի հարաբերությունը հաստատուն մեծություն է:
- 6) Հաստատուն հզորության դեպքում ավտոմեքենայի արագությունը փոքրացնելիս քարշի ուժը փոքրանում է:

**74. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Կինետիկ էներգիան հավասար է մարմնի զանգվածի և արագության արտադրյալի կեսին:
- 2) 1 մ/վ արագությամբ շարժվող 1 կգ զանգվածով մարմնին ունի 1 Ջ կինետիկ էներգիա:
- 3)  $p$  իմպուլսով և  $m$  զանգվածով մարմնի կինետիկ էներգիան  $p^2 / 2m$  է:
- 4) Եթե մարմնի վրա ազդող ուժերի համագործը գրոյից տարբեր հաստատուն մեծություն է, ապա մարմնի կինետիկ էներգիան չի փոխվում:
- 5) Հավասարաչափ շրջանագծային շարժում կատարող մարմնի կինետիկ էներգիան կետից կետ փոխվում է:
- 6) Դադարի վիճակից հավասարաչափ արագացող շարժում կատարող մարմնի կինետիկ էներգիան ուղիղ համեմատական է շարժման ժամանակի քառակուսուն:

**75. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Մարմինների փոխազդեցությամբ պայմանավորված էներգիան կոչվում է պոտենցիալ էներգիա:

- 2) Պոտենցիալ էներգիայով օժտված են միայն այն մարմինները, որոնք փոխազդում են պոտենցիալային ուժերով:
- 3) Ծանրության ուժի աշխատանքը հավասար է մարմնի պոտենցիալ էներգիայի փոփոխությանը:
- 4) Պոտենցիալ էներգիայի փոփոխությունը կախված է զրոյական մակարդակի ընտրությունից:
- 5) Պոտենցիալ էներգիան կարող է ընդունել միայն դրական արժեքներ:
- 6) Մարմնի վրա ազդող պոտենցիալային ուժերի աշխատանքը հավասար է նրա պոտենցիալ էներգիայի փոփոխությանը:

**76.  $l$  երկարությամբ թելից կախված գնդիկը թելի հետ միասին բերում են հորիզոնական դիրքի և բաց են թողնում: Օդի դիմադրությունն անտեսել: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Մինչև հավասարակշռության դիրքին հասնելը գնդիկի կինետիկ էներգիան աճում է:
- 2) Հավասարակշռության դիրքում գնդիկի կինետիկ էներգիան առավելագույնն է:
- 3) Մինչև հավասարակշռության դիրքին հասնելը թելի լարման ուժի կատարած աշխատանքը  $mgl$  է:
- 4) Շարժման ընթացքում գնդիկի լրիվ մեխանիկական էներգիան աճում է:
- 5) Մինչև հավասարակշռության դիրքին հասնելը գնդիկի ծանրության ուժի կատարած աշխատանքը  $mgl$  է:
- 6) Երբ ուղղաձիգի հետ թելի կազմած անկյունը  $60^\circ$  է, գնդիկի կինետիկ էներգիան հավասար է լրիվ մեխանիկական էներգիայի կեսին:

**77.  $m$  զանգվածով գնդիկը  $v_0$  արագությամբ նետում են ուղղաձիգ դեպի վեր և բռնում այն նետման կետում: Օդի դիմադրությունն անտեսել: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

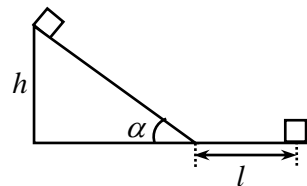
- 1) Թռիչքի ընթացքում գնդիկի կինետիկ էներգիան սկզբում նվազում է, իսկ հետո՝ աճում:
- 2) Վերելքի ժամանակ գնդիկի ծանրության ուժի աշխատանքը  $-mv_0^2/2$  է:
- 3) Ծանրության ուժի կատարած աշխատանքն ամբողջ հետագծի վրա մեծ է զրոյից, որովհետև ծանրության ուժը պոտենցիալային է:

- 4) Հետագծի ամենավերին կետում գնդիկի լրիվ մեխանիկական էներգիան ունի նվազագույն արժեք:
- 5) Երբ գնդիկն անցնում է  $v_0^2/2g$  ճանապարհ, նրա կինետիկ էներգիան հավասարվում է գրոյի:
- 6) Նետման կետից  $3v_0^2/8g$  բարձրության վրա գնդիկի կինետիկ էներգիան փոքրանում է 4 անգամ:

78. Հորիզոնական ճանապարհով  $v_0$  սկզբնական արագությամբ շարժվող  $m$  զանգվածով սահնակը, անցնելով  $l$  ճանապարհի, կանգ առավ: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Սահնակի սկզբնական կինետիկ էներգիան  $mv_0^2/2$  է:
- 2) Շփման ուժի աշխատանքն ամբողջ ճանապարհին  $-mv_0^2/2$  է:
- 3) Ամբողջ ճանապարհի կեսն անցնելիս սահնակի կինետիկ էներգիան փոքրանում է 4 անգամ:
- 4) Ամբողջ ճանապարհին սահնակի կինետիկ էներգիան փոխակերպվում է պոտենցիալ էներգիայի:
- 5) Սահնակի իմպուլսը հաղորդվում է Երկրին:
- 6) Սահնակի վրա ազդող շփման ուժը  $mv_0^2/2l$  է:

79.  $m$  զանգվածով սահնակը դադարի վիճակից սկսում է սահել  $h$  բարձրությամբ թեք հարթությունից, որը հորիզոնի հետ կազմում է  $\alpha$  անկյուն (նկ. 39): Հասնելով հիմքին, սահնակը հորիզոնական ճանապարհով անցնում է ևս  $l$  հեռավորություն և կանգ առնում: Շփման գործակիցն ամբողջ ճանապարհին նույնն է: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 39

- 1) Շարժման ընթացքում սահնակի լրիվ մեխանիկական էներգիան չի պահպանվում:
- 2) Ամբողջ տեղամասում շփման ուժի կատարած աշխատանքը հավասար է  $mgh$ -ի:
- 3) Առավելագույն կինետիկ էներգիան մարմինն ունի թեք հարթության ստորոտում:
- 4) Շարժման ընթացքում մարմնի  $mgh$  մեխանիկական էներգիան փոխակերպվում է ջերմային էներգիայի:

5) Թեք հարթության հիմքում մարմնի կինետիկ էներգիան հավասար է գազաթում սահնակի ունեցած պոտենցիալ էներգիային:

6) Շփման գործակիցը՝ 
$$\mu = \frac{h}{l + hctg\alpha}$$

80. Մարմինը  $v_0$  արագությամբ գետնից նետել են հորիզոնի նկատմամբ  $\alpha$  անկյան տակ: Օդի դիմադրությունն անտեսել: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

1) Վեր բարձրանալիս մարմնի կինետիկ էներգիան նվազում է, պոտենցիալ էներգիան՝ աճում:

2) Հետագծի ամենավերին կետում մարմնի կինետիկ էներգիան  $\frac{mv_0^2 \cos^2 \alpha}{2}$  է:

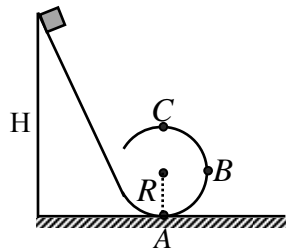
3) Հետագծի ամենավերին կետում մարմնի պոտենցիալ էներգիան  $\frac{mv_0^2 \sin^2 \alpha}{2}$  է:

4) Գետնից  $h$  բարձրության վրա մարմնի արագությունը  $\sqrt{v_0^2 + 2gh}$  է:

5) Կինետիկ էներգիան հետագծի ամենավերին կետում զրո է:

6) Գետնին հարվածելու պահին մարմնի կինետիկ էներգիան  $\frac{mv_0^2}{2}$  է:

81.  $m$  զանգվածով ոչ մեծ մարմինը  $H$  բարձրությունից թեք հարթությամբ առանց շփման ցած է սահում նկ. 40-ում պատկերված ճոռով, որը վերածվում է  $R$  շառավղով «մահվան օղակի»:  $B$  կետը գտնվում է  $R$  բարձրության վրա: Որպես պոտենցիալ էներգիայի զրոյական մակարդակ ընդունել  $A$  կետով անցնող հորիզոնականը: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 40

1) Մարմնի պոտենցիալ էներգիան շարժման սկզբում ավելի մեծ է, քան օղակի ամենավերին  $C$  կետում:

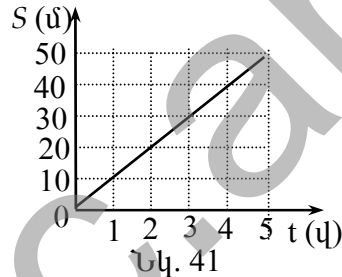
2) Օղակի  $A$  կետում մարմնի կինետիկ էներգիան հավասար է  $mg(H-R)$ :

3) Օղակի  $C$  կետում մարմնի պոտենցիալ էներգիան հավասար է  $2mgR$ :

- 4)  $C$  և  $B$  կետերում մարմնի պոտենցիալ էներգիաների հարաբերությունը 2 է:
- 5)  $C$  կետում մարմնի կինետիկ էներգիան զրո է:
- 6) Մարմնի լրիվ մեխանիկական էներգիան  $H$  բարձրության վրա ավելի մեծ է, քան  $A$  կետում:

82. Նկ. 41-ում պատկերված է ուղղագիծ շարժում կատարող 2 կգ զանգվածով մարմնի տեղափոխության մոդուլի՝ ժամանակից կախումն արտահայտող գրաֆիկը: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Մարմնի արագությունը փոխվում է հավասարաչափ:
- 2) Մարմինը շարժվում է 10 մ/վ արագությամբ:
- 3) Մարմնի վրա ազդող ուժերի համագործի աշխատանքը ցանկացած տեղափոխության վրա զրո է:
- 4) Ժամանակի 0-5 վ միջակայքում մարմնի իմպուլսի փոփոխությունը 100 կգ·մ/վ է:
- 5) Ժամանակի ընթացքում մարմնի կինետիկ էներգիան աճում է:
- 6) Ժամանակի  $t=3$  վ պահին մարմնի կինետիկ էներգիան 100 Ջ է:



83. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Մարմնի զանգվածի և արագության արտադրյալը կոչվում է մարմնի իմպուլս:
- 2) Մարմնի իմպուլսը վեկտորական մեծություն է:
- 3) Միավորների ՄՀ-ում իմպուլսի միավորը 1 կգ·մ/վ<sup>2</sup>-ն է:
- 4) Դադարի վիճակում մարմնի իմպուլսը զրո է:
- 5) Մարմնի իմպուլսը կախված չէ հաշվարկման համակարգի ընտրությունից:
- 6) Մարմնի իմպուլսը հավասար է ուժի իմպուլսին:

84.  $m$  զանգվածով մարմինը մոդուլով հաստատուն  $v$  արագությամբ պտտվում է շրջանագծով: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Շարժման ընթացքում մարմնի իմպուլսի մոդուլը փոխվում է:
- 2) Շարժման ընթացքում մարմնի իմպուլսը փոխվում է:
- 3) Մեկ պտույտ կատարելիս մարմնի իմպուլսի փոփոխությունը զրո է:

- 4) Կես պտույտ կատարելիս մարմնի իմպուլսի փոփոխության մոդուլը  $2mv$  է:
- 5) Կես պտույտ կատարելիս մարմնի իմպուլսի մոդուլը չի փոխվում:
- 6) Քառորդ պտույտ կատարելիս մարմնի իմպուլսի փոփոխության մոդուլը  $mv/4$  է:

**85.  $m$  զանգվածով գնդակը  $v_0$  արագությամբ ուղղահայաց հարվածում է պատին և անդրադառնում նրանից: Հարվածը բացարձակ առաձգական է: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Հարվածից հետո գնդակը պատից հետ է թռչում  $v_0$  արագությամբ:
- 2) Հարվածի հետևանքով մարմնի կինետիկ էներգիան նվազում է:
- 3) Հարվածի հետևանքով մարմնի իմպուլսի փոփոխության մոդուլը  $2mv_0$  է:
- 4) Հարվածի հետևանքով մարմնի իմպուլսի մոդուլի փոփոխությունը 0 է:
- 5) Հարվածի արդյունքում պատը գնդակից իմպուլս չի ստանում:
- 6) Եթե հարվածի տևողությունը  $\Delta t$  է, ապա գնդակի վրա պատի կողմից ազդող միջին ուժը  $2mv_0 / \Delta t$  է:

**86.  $v_0$  արագությամբ շարժվող  $m$  զանգվածով գունդը բախվում է նույն զանգվածով անշարժ գնդին և նրա հետ շարժվում համատեղ: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Հարվածի հետևանքով համակարգի ընդհանուր իմպուլսը չի փոխվում:
- 2) Բախումից հետո գնդերը շարժվում են  $v_0 / 2$  արագությամբ:
- 3) Բախումից հետո համակարգի իմպուլսը  $2mv_0$  է:
- 4) Բախման արդյունքում համակարգի մեխանիկական էներգիան չի փոխվում:
- 5) Բախումից հետո համակարգի ընդհանուր կինետիկ էներգիան  $mv_0^2 / 4$  է:
- 6) Բախման հետևանքով սկզբնական կինետիկ էներգիայի կեսը փոխակերպվում է գնդերի ներքին էներգիայի:

**87.  $v_0$  արագությամբ շարժվող  $m$  զանգվածով գունդը բախվում է նույն զանգվածով անշարժ գնդին: Բախումը կենտրոնական է և բացարձակ առաձգական: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**



- 1) Բախման արդյունքում համակարգի իմպուլսը փոքրանում է:
- 2) Բախման արդյունքում համակարգի ընդհանուր մեխանիկական էներգիան չի փոխվում:
- 3) Բախումից հետո համակարգի կինետիկ էներգիան  $m v_0^2 / 2$  է:
- 4) Բախումից հետո գնդերը շարժվում են միևնույն ուղղությամբ:
- 5) Բախումից հետո երկրորդ գունդը սկսում է շարժվել  $v_0$  արագությամբ:
- 6) Բախումից հետո երկրորդ գունդը սկսում է շարժվել առաջին գնդի շարժման սկզբնական ուղղությամբ:

**88. Դադարի վիճակում գտնվող  $m$  զանգվածով ազատ մարմնի վրա  $\Delta t$  ժամանակամիջոցում ազդում է հաստատուն  $\vec{F}$  ուժը: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1)  $\vec{F}$  ուժի և նրա ազդման  $\Delta t$  ժամանակամիջոցի արտադրյալը կոչվում է մարմնի իմպուլս:
- 2)  $\Delta t$  ժամանակամիջոցում մարմինը շարժվում է  $\vec{a} = \vec{F} / m$  արագացմամբ:
- 3)  $\Delta t$  ժամանակամիջոցում մարմնի իմպուլսը փոխվում է  $\vec{F} \Delta t$ -ով:
- 4) Մարմնի ձեռք բերած կինետիկ էներգիան ուղիղ համեմատական է ուժի ազդման տևողությանը:
- 5)  $\Delta t$  ժամանակամիջոցում մարմնի կինետիկ էներգիան աճում է  $F^2 \Delta t^2 / 2m$ -ով:
- 6) Մարմնի ձեռք բերած իմպուլսը հավասար է կիրառված ուժի իմպուլսին:

## 5. ՀԻՎԲՈՍՍՍԻԿՄ

### 89. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Ճնշումը հավասար է մակերևույթին ուղղահայաց ազդող  $F$  ուժի հարաբերությանը մակերևույթի  $S$  մակերեսին:
- 2) Ճնշումը թվապես հավասար է այն ճնշման ուժին, որն ազդում է մակերևույթի տեղամասի վրա:
- 3) Սեղանի հորիզոնական մակերևույթին դրված խորանարդի գործադրած ճնշման ուժը հավասար է խորանարդի կշռին:
- 4) Ճնշման ուժը կախված է մակերևույթի հետ ազդող ուժի կազմած անկյունից:
- 5) Ճնշման ուժի ազդման մակերեսը փոքրացնելիս ճնշումը փոքրանում է:
- 6) Ճնշման միավորը ՄՀ-ի հիմնական միավորներով  $1 \text{ կգ}/\text{մ}^2$ -ն է:

### 90. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Մակերևութային լարվածության ուժերն անտեսելիս անշարժ հեղուկի ազատ մակերևույթը միշտ հորիզոնական է:
- 2) Հեղուկի յուրաքանչյուր կետում ճնշումը բոլոր ուղղություններով նույնն է:
- 3) Հեղուկում ճնշման ուժերը պայմանավորված են հեղուկի ձևի փոփոխությամբ:
- 4) Հեղուկում ընկղմված պինդ մարմնի վրա հեղուկի կողմից ազդող ճնշման ուժերը միշտ ուղղահայաց են մարմնի մակերևույթին:
- 5) Հեղուկում գտնվող պինդ մարմնի մակերևույթի տարբեր տեղամասերում ճնշման ուժերը կարող են տարբեր լինել:
- 6) Լճի հատակին ճնշումը հավասար է մթնոլորտի և ջրի սյան հիդրոստատիկ ճնշումների գումարին:

### 91. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Հիդրոստատիկ ճնշումը պայմանավորված է հեղուկի կշռով:
- 2) Հեղուկի մեջ խորանալուն գույզնթաց հիդրոստատիկ ճնշումը նվազում է:
- 3) Անոթի հատակին հիդրոստատիկ ճնշումը որոշվում է  $p = \rho gh$  բանաձևով, որտեղ  $\rho$ -ն հեղուկի խտությունն է, իսկ  $h$ -ը՝ հեղուկի սյան բարձրությունը:

- 4) Արտաքին  $p_0$  ճնշման առկայությամբ անոթի հատակին ճնշումը որոշվում է  $p = p_0 - \rho gh$  բանաձևով, որտեղ  $\rho$ -ն հեղուկի խտությունն է, իսկ  $h$ -ը՝ հեղուկի սյան բարձրությունը:
- 5) Միևնույն բարձրությամբ ջրի և սնդիկի սյուների հիդրոստատիկ ճնշումները հավասար են:
- 6) Միևնույն բարձրությամբ հեղուկի հիդրոստատիկ ճնշումը Երկրի տարբեր վայրերում կարող է տարբեր լինել:

**92. Բաժակի մեջ լցված ջրի մակերևույթին սառույցի կտոր է լողում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

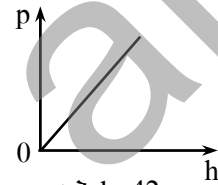
- 1) Սառույցի վրա ազդող արքիմեդյան ուժը մեծ է ծանրության ուժից:
- 2) Սառույցի ընկղմված մասի ծավալի հարաբերությունն ամբողջ ծավալին հավասար է սառույցի և ջրի խտությունների հարաբերությանը:
- 3) Ջրի մեջ աղ ավելացնելու դեպքում սառույցի ընկղմված մասի ծավալը կմեծանա:
- 4) Սառույցի հալվելու հետևանքով ջրի մակարդակը բաժակում կբարձրանա:
- 5) Եթե սառույցի մեջ լինել խցանե գնդիկ, ապա սառույցի հալվելու հետևանքով ջրի մակարդակը բաժակում չէր փոխվի:
- 6) Եթե սառույցի մեջ լինել պողպատե գնդիկ, ապա սառույցի հալվելու հետևանքով ջրի մակարդակը բաժակում կիջներ:

**93. Ուղղանկյուն գուգահեռանիստի տեսք ունեցող մարմինը լողում է հեղուկի մակերևույթին: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Մարմնի հավասարակշռությունն անկայուն է:
- 2) Մարմնի ընկղմված մասի ծավալը կախված է հեղուկի խտությունից:
- 3) Մարմնի վրա ազդող արքիմեդյան ուժի գոյությունը պայմանավորված է նրա ստորին և վերին մակերևույթների վրա հեղուկի գործադրած ճնշումների տարբերությամբ:
- 4) Մարմնի՝ հեղուկի մեջ ընկղմված և նրանից դուրս մասերի բարձրությունների հարաբերությունը կախված է հեղուկի և մարմնի խտություններից:
- 5) Մարմինը հեղուկի մեջ լրիվ սուզելու համար պահանջվող ուժի նվազագույն արժեքը կախված չէ հեղուկի խտությունից:
- 6) Մարմինը հեղուկի մեջ լրիվ սուզելու համար պահանջվող աշխատանքը կախված չէ մարմնի խտությունից:

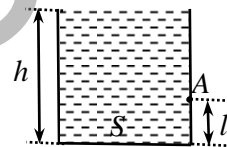
94. Գլանաձև անոթում լցված է  $\rho$  խտությամբ ջուր, որի ազատ մակերևույթի բարձրությունն անոթի հատակից  $h$  է: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Անոթի հատակին հիդրոստատաիկ ճնշումն ուղիղ համեմատական է ջրի սյան բարձրությանը:
- 2) Ջրին աղ ավելացնելիս ճնշումը հատակին կմեծանա:
- 3) Ջրի մակերևույթից հաշված  $h/3$  խորության վրա հիդրոստատիկ ճնշումը կլինի  $2\rho gh/3$ :
- 4) Անոթի պատին ջրի գործադրած միջին ճնշումը՝  $2\rho gh$  է:
- 5) Դնշումն անոթի հատակին կախված է տվյալ աշխարհագրական վայրում ազատ անկման արագացման արժեքից:
- 6) Ջրի սյան բարձրությունից հիդրոստատիկ ճնշման կախումն արտահայտող գրաֆիկն ունի նկ. 42-ում պատկերված տեսքը:



Նկ. 42

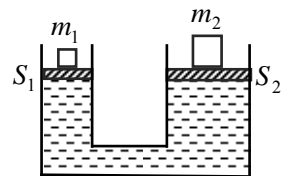
95. Հիմքի  $S$  մակերես և  $h$  բարձրություն ունեցող գլանաձև անոթը լցված է  $\rho$  խտությամբ հեղուկով (նկ. 43): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 43

- 1) Անոթի ներսի բոլոր կետերում հեղուկի հիդրոստատիկ ճնշումը նույնն է:
- 2) Հեղուկի հիդրոստատիկ ճնշումն անոթի հատակին  $\rho gh$  է:
- 3) Հիդրոստատիկ ճնշման ուժն անոթի հատակին  $\rho ghS$  է:
- 4) Դնշման ուժն անոթի հատակին հավասար է հեղուկի կշռին:
- 5) Անոթի պատին՝ հատակից  $l$  բարձրության վրա գտնվող  $A$  կետում հեղուկի ճնշումը՝  $p_A = \rho gl$ :
- 6) Անոթում հեղուկի ճնշման ուժը միշտ ուղղված է ուղղաձիգ դեպի ներքև:

96. Ջրով լցված երկու հաղորդակից անոթներ փակված են  $S_1$  և  $S_2$  լայնական հատույթի մակերեսներ ունեցող անկշիռ մխոցներով (նկ. 44): Մխոցների վրա դրված են  $m_1$  և  $m_2$  զանգվածներով բեռներ: Շփումը, մխոցների և հեղուկի կշիռներն անտեսել: Համա-

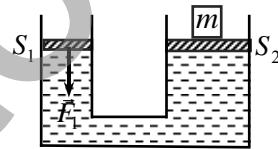


Նկ. 44

կարգը գտնվում է հավասարակշռության վիճակում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Առաջին մխոցի տակ ճնշումը  $m_1 g / S_1$  է:
- 2) Երկրորդ մխոցի տակ ճնշումն ավելի մեծ է, քան առաջին մխոցի տակ:
- 3) Երկրորդ մխոցի վրա գտնվող բեռի զանգվածը մեծ է առաջին մխոցի վրա գտնվող բեռի զանգվածից՝  $m_2 > m_1$ :
- 4) Բեռների զանգվածների հարաբերությունը՝  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{S_1}{S_2}$ :
- 5) Եթե առաջին մխոցն իջնի  $h_1$ -ով, ապա երկրորդը կբարձրանա  $h_2 = \frac{S_1}{S_2} h_1$ -ով:
- 6) Մխոցները շարժվելիս նրանց վրա գտնվող բեռների ծանրության ուժերի կատարած աշխատանքների մոդուլները հավասար չեն:

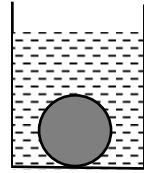
97. Ջրաբաշխական մեքենայի օգնությամբ  $m$  զանգվածով բեռը հավասարաչափ բարձրացնելու համար փոքր մխոցի վրա կիրառում են  $F_1$  ուժ (նկ. 45): Շփումը, մխոցների և հեղուկի կշիռներն անտեսել: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 45

- 1) Մեծ և փոքր մխոցների վրա ճնշումները հավասար են:
- 2) Բեռը հավասարաչափ բարձրացնելու համար պահանջվող ուժը՝  $F_1 = \frac{S_2}{S_1} mg$ :
- 3) Փոքր մխոցը  $h_1$ -ով իջեցնելիս բեռը բարձրանում է  $h_1 \frac{S_1}{S_2}$ -ով:
- 4) Փոքր մխոցը  $h_1$ -ով տեղափոխելիս  $F_1$  ուժը կատարում է  $F_1 h_1$  աշխատանք:
- 5) Փոքր մխոցը  $h_1$ -ով տեղափոխելիս մեծ մխոցի վրա հեղուկի կողմից ազդող ճնշման ուժը կատարում է  $mg h_1 \frac{S_1}{S_2}$  աշխատանք:
- 6) Ջրաբաշխական մեքենա կիրառելիս շահում ենք աշխատանքի մեջ:

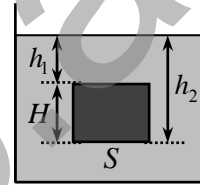
98. Ջրով լցված անոթի հատակին գտնվում է  $V$  ծավալով համասեռ գունդ (նկ. 46): Գնդի խտությունը  $\rho$  է, իսկ ջրինը՝  $\rho_0$  ( $\rho > \rho_0$ ): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 46

- 1) Գնդի վրա ազդող արքիմեդյան ուժը՝  $F_{\text{Ա}} = \rho_0 g V$  :
- 2) Գնդի վրա ազդող ծանրության ուժը՝  $F_{\text{Ծ}} = \rho g V$  :
- 3) Գնդի ծանրության ուժը հավասար է արքիմեդյան ուժին:
- 4) Ջրի մեջ աղ լուծելիս արքիմեդյան ուժը մեծանում է:
- 5) Անոթում ջուր ավելացնելիս արքիմեդյան ուժը մեծանում է:
- 6) Հատակի վրա գնդի ճնշման ուժը գրո է:

99.  $S$  հիմքի մակերեսով և  $H$  բարձրությամբ ուղղանկյուն զուգահեռանիստի տեսքով մարմինը խորասուզված է հեղուկում (նկ. 47): Հեղուկի խտությունը  $\rho_0$  է: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 47

- 1) Մարմնի վերին նիստի վրա հեղուկի կողմից ազդող հիդրոստատիկ ճնշման ուժը  $\rho_0 g h_1 S$  է:
- 2) Մարմնի ստորին նիստի վրա ազդող ճնշման ուժն ուղղված է դեպի վեր:
- 3) Մարմնի ստորին նիստի վրա հեղուկի կողմից ազդող հիդրոստատիկ ճնշման ուժը  $\rho_0 g h_2 S$  է:
- 4) Մարմնի կողային նիստի վրա հեղուկը չի ազդում:
- 5) Հեղուկի կողմից մարմնի վրա ազդող արքիմեդյան ուժը հավասար է ստորին և վերին նիստերի վրա ազդող ճնշման ուժերի տարբերությանը:
- 6) Մարմնի վրա ազդող արքիմեդյան ուժը  $\rho_0 g S H$  է:

100.  $V$  ծավալով և  $\rho$  խտությամբ չորսուն լողում է ջրով լցված անոթում: Ջրի խտությունը  $\rho_0$  է: Չորսուի ջրում ընկղմված մասի ծավալը  $V_1$  է: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Մարմնի վրա ազդող արքիմեդյան ուժը  $\rho_0 g V_1$  է:
- 2) Մարմնի ընկղմված մասի ծավալի և լրիվ ծավալի հարաբերությունը՝  $\frac{V_1}{V} = \frac{\rho}{\rho_0}$  :

- 3) Անոթի մեջ ջուր ավելացնելիս մարմնի ընկղմված մասի ծավալը կմեծանա:
- 4) Չորսուի ստորին հիմքի վրա ազդող հիդրոստատիկ ճնշման ուժը  $\rho_0 g V_1$  է:
- 5) Չորսուն հեղուկի մեջ լրիվ խորասուզելիս նրա վրա ազդող արքիմեդյան ուժը  $\rho_0 g V$  է:
- 6) Չորսուն հեղուկում լրիվ խորասուզելու համար պահանջվող նվազագույն ուժը  $V(\rho_0 - \rho)$  է:

## 6. ՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ՏՍՏԱՆՈՒՄՆԵՐ ԵՎ ԱԼԻՔՆԵՐ

### 101. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Համակարգում ազատ տատանումները տեղի են ունենում արտաքին ուժերի ազդեցությամբ:
- 2) Տատանումները հարկադրական են, եթե տեղի են ունենում համակարգի ներքին ուժերի ազդեցությամբ:
- 3) Տատանումները բնութագրվում են պարբերությամբ և հաճախությամբ:
- 4) Պարբերությունը և հաճախությունը հակադարձ մեծություններ են:
- 5) Պարբերությունը միավորների ՄՀ-ում չափվում է վայրկյաններով:
- 6) Հաճախությունը հավասար է տատանումների թվի և այն ժամանակամիջոցի հարաբերությանը, որի ընթացքում տեղի են ունեցել այդ տատանումները:

### 102. Չսպանակից կախված գնդիկն ազատ տատանումներ է կատարում հավասարակշռության դիրքի շուրջը: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Ազատ տատանումների գոյության համար անհրաժեշտ է շփման ուժերի առկայություն:
- 2) Հավասարակշռության դիրքից գնդիկի առավելագույն շեղումն անվանում են տատանումների հաճախություն:
- 3) Գնդիկի արագությունն առավելագույն շեղման դիրքում զրո է:
- 4) Հավասարակշռության դիրքում գնդիկի արագացումը զրո է:
- 5) Տատանումների պարբերությունը կախված է գնդիկի զանգվածից:
- 6) Գնդիկի տեղափոխությունը մեկ տատանման ընթացքում հավասար է չորս լայնույթի:

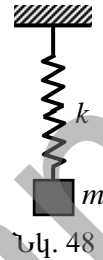
### 103. Չսպանակիչ ամրացված բեռն առավելագույն շեղման դիրքից սկսում է կատարել $x_0$ լայնությով և $T$ պարբերությամբ ներդաշնակ տատանումներ: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Բեռն առավելագույն շեղման դիրքից մինչև հավասարակշռության դիրքը կհասնի  $T/4$  ժամանակամիջոցում:
- 2) Բեռն առավելագույն շեղման դիրքից լայնույթի կեսը կանցնի  $T/6$  ժամանակամիջոցում:
- 3) Բեռը հավասարակշռության դիրքից լայնույթի կեսը կանցնի  $T/3$  ժամանակամիջոցում:
- 4) Մեկ պարբերության ընթացքում բեռը կանցնի  $2x_0$  ճանապարհ:



- 5) Կես պարբերության ընթացքում բեռի անցած ճանապարհը  $2x_0$  է:  
 6) Մեկ պարբերության ընթացքում բեռի միջին ճանապարհային արագությունը  $4x_0 / T$  է:

104.  $k$  կոշտությամբ զսպանակից կախված  $m$  զանգվածով բեռը  $x_0$ -ով շեղում են հավասարակշռության դիրքից և բաց թողնում (նկ. 48): Շփումն անտեսել: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



- 1) Բեռի տատանումների պարբերությունը որոշվում է

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \text{ բանաձևով:}$$

- 2) Բեռի տատանումների շրջանային հաճախությունը՝  $\omega = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$ :  
 3) Եթե հավասարակշռության դիրքից առավելագույն  $x_0$  շեղումը մեծացնենք 2 անգամ, ապա տատանումների պարբերությունը կմեծանա նույնքան անգամ:  
 4) Բեռի վրա ազդող զսպանակի առաձգականության ուժի առավելագույն արժեքը՝  $F_m = kx_0$ :  
 5) Բեռի արագության առավելագույն արժեքը՝  $v_m = x_0\sqrt{\frac{k}{m}}$ :  
 6) Բեռի տատանումների լրիվ մեխանիկական էներգիան՝  $E_0 = \frac{kx_0^2}{2}$ :

105. Չսպանակին ամրացված  $m$  զանգվածով բեռը հորիզոնական ուղղությամբ կատարում է  $x = x_0 \sin \omega_0 t$  հավասարումով նկարագրվող տատանումներ: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Չսպանակի կոշտությունը՝  $k = m\omega_0^2$ :  
 2) Տատանումների լրիվ մեխանիկական էներգիան  $m\omega_0^2 x_0^2 / 2$  է:  
 3) Չսպանակի առաձգականության ուժի առավելագույն արժեքը  $m\omega_0^2 x_0$  է:  
 4) Բեռի կինետիկ էներգիայի առավելագույն արժեքը  $m\omega_0^2 x_0^2 / 2$  է:  
 5) Երբ բեռի շեղումը  $x_0$  է, զսպանակի պոտենցիալ էներգիան  $m\omega_0^2 x_0^2 / 8$  է:

6) Երբ շեղումը  $x_0$  է, բեռի կինետիկ էներգիան  $3m\omega_0^2 x_0^2 / 8$  է:

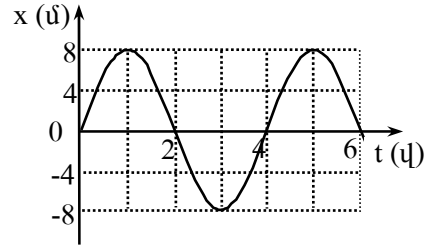
**106. l երկարությամբ թելից կախված բեռը կատարում է  $T$  պարբերությամբ ներդաշնակ տատանումներ: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Բեռի տատանումները տեղի են ունենում ծանրության և թելի լարման ուժերի ազդեցությամբ:
- 2) Բեռի զանգվածը մեծացնելիս տատանումների պարբերությունը կփոքրանա:
- 3) Թելի երկարությունը կարճացնելիս տատանումների պարբերությունը չի փոխվի:
- 4) Համակարգը բևեռից հասարակած տեղափոխելիս տատանումների հաճախությունը կփոքրանա:
- 5) Տատանումների պարբերությունը կախված է տատանումների լայնույթից:
- 6) Տեղանքում ազատ անկման արագացումը կարելի է որոշել  $g = 2\pi l / T^2$  բանաձևով:

**107. l երկարությամբ մաթեմատիկական ճոճանակը փոքր անկյունով շեղում են հավասարակշռության դիրքից և բաց թողնում: Շփումն անտեսել: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Մաթեմատիկական ճոճանակի տատանումների պարբերությունը որոշվում է  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$  բանաձևով:
- 2) Մաթեմատիկական ճոճանակի տատանումների պարբերությունը կախված է բեռի զանգվածից:
- 3) Առավելագույն շեղման անկյունը փոքր ինչ մեծացնելիս մաթեմատիկական ճոճանակի տատանումների պարբերությունը մեծանում է:
- 4) Հավասարակշռության դիրքում մաթեմատիկական ճոճանակի արագությունն առավելագույնն է:
- 5) Մաթեմատիկական ճոճանակի հաճախությունը՝  $\nu = 2\pi \sqrt{\frac{g}{l}}$ :
- 6) Եթե ճոճանակավոր ժամացույցը ճիշտ է աշխատում ծովափին, ապա սարի գագաթին այն ետ կընկնի:

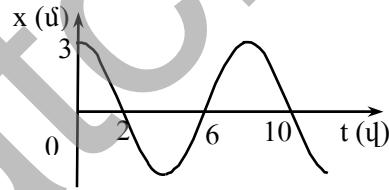
108. Նկ. 49-ում պատկերված է գապանակից կախված գնդիկի տատանումները նկարագրող գրաֆիկը: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 49

- 1) Ժամանակի սկզբնական պահին գնդիկը գտնվում է առավելագույն շեղման դիրքում:
- 2) Գնդիկի տատանումների լայնույթը 2 մ է:
- 3) Գնդիկի շարժումը կրկնվում է 4 վ անց:
- 4) Գնդիկի հաճախությունը հավասար է 0,25 Հց-ի:
- 5) Ժամանակի հաշվարկման սկզբնական պահից 2 վ անց գնդիկը առաջին անգամ կանցնի հավասարակշռության դիրքով:
- 6) Ժամանակի 2 վ, 4 վ և 6 վ պահերին գնդիկի արագությունը զրո է:

109. Նկ. 50-ում պատկերված է ներդաշնակ տատանումներ բնութագրող գրաֆիկը: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 50

- 1) Տատանումների լայնույթը 3 մ է:
- 2) Տատանումների պարբերությունը 6 վ է:
- 3) Տատանումների հաճախությունը 0,125 Հց է:
- 4) Տատանումների շրջանային հաճախությունը  $\pi/4$  է:
- 5) Արագության առավելագույն արժեքը  $\pi/4$  մ/վ է:
- 6) Տատանումները նկարագրվում են  $x = 3 \sin\left(\frac{\pi}{4}t + \frac{\pi}{2}\right)$  հավասարումով:

110. Մաթեմատիկական ճոճանակը կատարում է ներդաշնակ տատանումներ: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Հետագծի ծայրակետերում ճոճանակն օժտված է միայն պոտենցիալ էներգիայով:
- 2) Հավասարակշռության դիրքով անցնելիս ճոճանակն օժտված է նվազագույն կինետիկ էներգիայով:
- 3) Հավասարակշռության դիրքով անցնելիս ճոճանակի լրիվ մեխանիկական էներգիան նվազագույնն է:

- 4) Ճոճանակի լրիվ մեխանիկական էներգիան առավելագույնն է ծայրակետերում:
- 5) Ճոճանակի լրիվ մեխանիկական էներգիան ուղիղ համեմատական է տատանումների լայնույթի քառակուսուն:
- 6) Ճոճանակի լրիվ մեխանիկական էներգիան ուղիղ համեմատական է արագության լայնույթին:
111.  $X$  առանցքի երկայնքով տատանվող մարմնի շեղումը տրված է  $x(t) = 0,2 \cos(4\pi t - \pi/3)$  հավասարումով, որտեղ մեծություններն արտահայտված են ՄՀ-ի համապատասխան միավորներով: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:
- 1) Մարմնի տատանումները ներդաշնակ են:
  - 2) Ժամանակի  $t = 1/12$  վ պահին մարմինն անցնում է հավասարակշռության դիրքով:
  - 3) Մարմինը տատանվում է  $\pi/3$  լայնությով:
  - 4) Տատանումների սկզբնական փուլը  $0,2$  մ է:
  - 5) Մարմինը տատանվում է  $4\pi$  շրջանային հաճախությամբ:
  - 6) Մարմնի տատանումների պարբերությունը հավասար է  $2$  վ-ի:
112. Նյութական կետի տատանումները նկարագրվում են  $x = 10 \cos(2t + 3)$  հավասարումով, որտեղ մեծություններն արտահայտված են ՄՀ-ի համապատասխան միավորներով: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:
- 1) Տատանումների լայնությունը  $10$  մ է:
  - 2) Տատանումների հաճախությունը  $2$  Հց է:
  - 3) Տատանումների սկզբնական փուլը  $3$  ռադ. է:
  - 4) Տատանումների պարբերությունը  $2\pi$  է:
  - 5) Արագության առավելագույն արժեքը  $20$  մ/վ է:
  - 6) Արագացման առավելագույն արժեքը  $40$  մ/վ<sup>2</sup> է:
113.  $X$  առանցքի երկայնքով ներդաշնակորեն տատանվող մասնիկի շեղումը տրվում է  $x = x_0 \cos(\omega t + \pi/3)$  հավասարումով: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:
- 1) Մասնիկի տատանումների սկզբնական փուլը  $\pi/2$  է:
  - 2) Ժամանակի  $t = \pi/6\omega$  պահին մասնիկը կգտնվի հավասարակշռության դիրքում:
  - 3) Ժամանակի  $t = 0$  պահին մասնիկի կորորդինատը հավասար է լայնույթի կեսին:

- 4) Մասնիկի արագության առավելագույն արժեքը՝  $v_m = x_0\omega$  :
- 5) Ժամանակի  $t = 0$  պահին մասնիկի արագացումն առավելագույնն է:
- 6) Ժամանակի  $t = \pi/6\omega$  պահին մասնիկի արագացումը զրո է:

**114. Չսպանակավոր ճոճանակից կախված բեռը կատարում է տատանումներ  $x(t) = x_0 \sin(\omega t + \varphi_0)$  օրենքով, որտեղ մեծություններն արտահայտված են ՄՀ-ի համապատասխան միավորներով: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Բեռի արագության առավելագույն արժեքը՝  $v_m = x_0\omega$  :
- 2)  $t$  պահին բեռին կիրառված ուժի պրոյեկցիան նկարագրվում է  $F_x(t) = -m\omega^2 x_0 \sin(\omega t + \varphi_0)$  բանաձևով:
- 3) Տատանումների շրջանային հաճախությունն ուղիղ համեմատական է զսպանակի կոշտությանը:
- 4) Տատանումների շրջանային հաճախությունը կախված է բեռի զանգվածից:
- 5) Տատանումների պարբերությունը՝  $T = 2\pi\sqrt{k/m}$  :
- 6) Տատանումների լայնույթը մեծացնելիս հաճախությունը փոքրանում է:

**115. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Մեխանիկական ալիքը պայմանավորված է միջավայրում ծագող առաձգականության ուժերով:
- 2) Մեխանիկական ալիքները լինում են լայնական և երկայնական:
- 3) Մեխանիկական ալիքները էներգիա են տեղափոխում:
- 4) Ներդաշնակ մեխանիկական ալիքները նյութ են տեղափոխում:
- 5) Մեխանիկական ալիքները տարածվում են պինդ, հեղուկ, գազային միջավայրերում և վակուումում:
- 6) Մեխանիկական ալիքի տարածման արագությունը հավասար է ալիքի երկարության և հաճախության արտադրյալին:

**116. Ալիքի հավասարումն ունի  $y = 2 \cos[2\pi(t - 2x)]$  տեսքը, որտեղ մեծություններն արտահայտված են ՄՀ-ի համապատասխան միավորներով: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Ալիքի տատանումների պարբերությունը 1 վ է:
- 2) Ալիքի տատանումների շրջանային հաճախությունը  $2\pi$  է:
- 3) Ալիքի տատանումների լայնույթը 0,5 մ է:

- 4) Ալիքի երկարությունը 0,5 մ է:
- 5) Ալիքի տարածման արագությունը 0,5 մ/վ է:
- 6) 4 վ-ում ալիքն անցնում է 1 մ ճանապարհ:

**117. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Չայնը տարածվում է միայն գազային և հեղուկ միջավայրերում:
- 2) Չայնը կարող է տարածվել վակուումում:
- 3) Օդում ձայնի տարածման արագությունը  $3 \cdot 10^8$  մ/վ է:
- 4) Օդից պինդ միջավայր անցնելիս ձայնի արագությունը փոքրանում է:
- 5) Չայնի տոնի բարձրությունը բնութագրվում է տատանումների հաճախությամբ:
- 6) Չայնի ուժգնությունը բնութագրվում է տատանումների լայնությամբ:

## II. ՄՈԼԵԿՈՒԼԱՅԻՆ ՖԻԶԻԿԱ ԵՎ ՋԵՐՄԱԴԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐԸ

### 7. ՄՈԼԵԿՈՒԼԱՅԻՆ-ԿԻՆԵՏԻԿ ՏԵՄՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐԸ: ԳԱՋԱՅԻՆ ՕՐԵՆՔՆԵՐԸ

#### 118. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Նյութը կազմող մոլեկուլների միջև գործում են միայն վանողական ուժեր:
- 2) Նյութը կազմող մոլեկուլների միջև գործում են միայն ձգողական ուժեր:
- 3) Նյութի մոլեկուլների փոխազդեցության ուժերը պայմանավորված են էլեկտրոնների և միջուկների էլեկտրամագնիսական փոխազդեցությամբ:
- 4) Մոլեկուլների միջև եղած հեռավորության այնպիսի արժեք չկա, որի դեպքում նրանց միջև գործող վանողական և ձգողական ուժերի մոդուլները հավասար են:
- 5) Չձգված զսպանակի մոլեկուլներն իրար ոչ վանում են, ոչ՝ ձգում:
- 6) Նյութը սեղմելիս մոլեկուլների վանողական ուժերը գերակշռում են ձգողական ուժերին:

#### 119. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Մոլեկուլային-կինետիկ տեսության հիմնադրույթները վերաբերում են միայն գազերին:
- 2) Մոլեկուլների (ատոմների) շարժումը ծանրության ուժի ազդեցությամբ կոչվում է ջերմային շարժում:
- 3) Ատոմների տրամագծերը մի քանի անգատրեմ կարգի մեծություններ են:
- 4) Հարաբերական մոլեկուլային զանգվածը հավասար է տվյալ նյութի մոլեկուլի զանգվածի և ածխածնի ատոմի զանգվածի 1/12 մասի հարաբերությանը:
- 5) Ջրի մոլեկուլի զանգվածը մոտավորապես  $10^{-31}$  կգ կարգի մեծություն է:
- 6) Պինդ մարմիններում միջմոլեկուլային հեռավորությունները մոլեկուլների չափի մեծություններ են:

#### 120. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Մեկ մոլ ջրածնում եղած մոլեկուլների թիվը մեծ է մեկ մոլ ջրում եղած մոլեկուլների թվից:
- 2) 0,012 կգ ածխածնում պարունակվող ատոմների թիվն անվանում են Ավոգադրոյի հաստատուն:

- 3) Նյութի մոլային զանգվածը հավասար է մոլեկուլի զանգվածի և Ավոգադրոյի հաստատունի արտադրյալին:
- 4) Եթե  $m$  զանգվածով նյութի մոլային զանգվածը  $M$  է, նրանում նյութի քանակը որոշվում է  $\nu = \frac{m}{M}$  արտահայտությամբ:
- 5) Եթե  $m$  զանգվածով նյութի մոլային զանգվածը  $M$  է, Ավոգադրոյի հաստատունը  $N_U$ , ապա մարմնում պարունակվող մոլեկուլների թիվը որոշվում է  $\frac{m}{M} N_U$  արտահայտությամբ:
- 6) Եթե մարմնի ծավալը  $V$  է, մոլերի թիվը՝  $\nu$ , Ավոգադրոյի հաստատունը՝  $N_U$ , ապա մոլեկուլների կոնցենտրացիան կորոշվի  $\frac{\nu}{\nu N_U}$  արտահայտությամբ:

**121. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Նյութի մոլեկուլների անկանոն, ջերմային շարժումն անվանում են բրունյան շարժում:
- 2) Բրունյան մասնիկի չափերը փոքրացնելիս, նրա շարժման միջին քառակուսային արագությունն աճում է:
- 3) Բրունյան շարժումը պայմանավորված է բրունյան մասնիկների հետ հեղուկի կամ գազի մոլեկուլների բախումներով:
- 4) Բրունյան մասնիկի չափերը միջավայրի մասնիկների չափերին հավասար են:
- 5) Բրունյան մասնիկի տեղափոխության մոդուլը ցանկացած ժամանակամիջոցում գրո է:
- 6) Բրունյան մասնիկի տեղափոխման ուղղության փոփոխման պատճառը հեղուկի հոսքի ուղղության փոփոխությունն է:

**122. Գազով լցված և ուղղաձիգ դիրքով տեղադրված գլանաձև անոթը փակված է  $m$  զանգվածով մխոցով: Մթնոլորտային ճնշումը  $P_0$  է: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Իզոթերմ պրոցեսով մխոցը ներքև շարժելիս գազի ճնշումն աճում է:
- 2) Հավասարակշռության վիճակում գազի ճնշումը մեծ է մթնոլորտային ճնշումից:
- 3) Հավասարակշռության վիճակում գազի ճնշումը փոքր է մթնոլորտային ճնշումից  $\frac{mg}{S}$ -ով, որտեղ  $S$ -ը մխոցի մակերեսն է:
- 4) Հավասարակշռության վիճակում, գազի ճնշումը որոշվում է  $P = P_0 + \frac{mg}{S}$  արտահայտությամբ:
- 5) Եթե անոթը մխոցի հետ միասին  $a$  արագացմամբ շարժվի ուղղաձիգ վեր, ապա գազի ճնշումը կորոշվի  $P = P_0 + \frac{m(g+a)}{S}$  արտահայտությամբ:



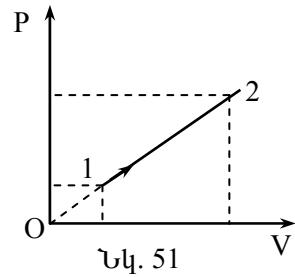
- 6) Եթե անոթը մխոցի հետ միասին  $a < g$  արագացմամբ շարժվի ուղղահիգ ներքև, ապա գազի ճնշումը կորոշվի  $P = P_0 - \frac{m(g-a)}{S}$  արտահայտությամբ:

**123. Մի ծայրը գողված խողովակում գազը մթնոլորտից բաժանված է սնդիկի սյունով: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Եթե խողովակը տեղադրված է հորիզոնական դիրքով, ապա խողովակում գտնվող գազի ճնշումը հավասար է մթնոլորտային ճնշմանը:
- 2) Եթե խողովակը տեղադրված է ուղղահիգ դիրքով, բաց ծայրով վերև, ապա գազի ճնշումը փոքր է մթնոլորտային ճնշումից:
- 3) Եթե խողովակը տեղադրված է ուղղահիգ դիրքով, բաց ծայրով ներքև, ապա գազի ճնշումը մեծ է մթնոլորտային ճնշումից:
- 4) Եթե խողովակը տեղադրված է հորիզոնական դիրքով, գազի ճնշումը կախված չէ սնդիկի սյան երկարությունից:
- 5) Եթե խողովակը տեղադրված է ուղղահիգ դիրքով, գազի ճնշումը կախված չէ սնդիկի սյան բարձրությունից:
- 6) Եթե խողովակը տեղադրված է հորիզոնական դիրքով և բաց ծայրի ուղղությամբ շարժվում է արագացմամբ, ապա օդի ճնշումը մթնոլորտային ճնշումից մեծ է:

**124. Հաստատում գանգվածով իդեալական գազը 1 վիճակից անցնում է 2 վիճակին (նկ. 51): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

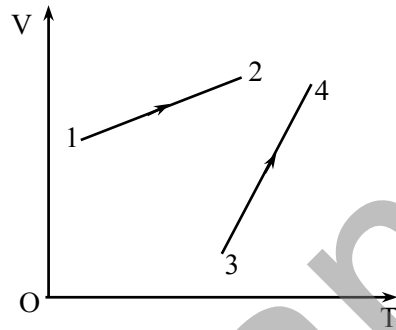
- 1) Գազի ճնշումն այդ պրոցեսում նվազել է:
- 2) Գազի ծավալն այդ պրոցեսում աճել է:
- 3) Քանի անգամ մեծացել է գազի ճնշումը, նույնքան անգամ մեծացել է գազի ծավալը:
- 4) Գազի խտությունն այդ պրոցեսում նվազել է:
- 5) Ջերմաստիճանը ծավալից կախված աճել է գծային օրենքով:
- 6) Այդ պրոցեսի ընթացքում քանի անգամ մեծացել է գազի ճնշումը, նույնքան անգամ աճել է գազի ջերմաստիճանը:



Նկ. 51

125. Հաստատուն զանգվածով իդեալական գազի հետ ընթացող երկու պրոցեսները նկարագրված են նկ. 52-ում պատկերված գրաֆիկներով: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

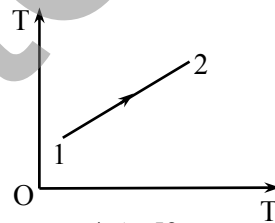
- 1) Գազի ճնշումը 1-2 պրոցեսում նվազում է, 3-4 պրոցեսում աճում է:
- 2) Գազի ճնշումը 1-2 և 3-4 պրոցեսներում աճում է:
- 3) Գազի ճնշումը 1-2 և 3-4 պրոցեսներում նվազում է:
- 4) Գազի ճնշումը 1-2 պրոցեսում աճում է, իսկ 3-4 պրոցեսում նվազում է:
- 5) Գազի ճնշումը 1-2 և 3-4 պրոցեսներում մնում է հաստատուն:
- 6) Այդ երկու պրոցեսներում գազի ճնշումն իր ամենամեծ արժեքն ստանում է 3 վիճակում:



Նկ. 52

126. Նկ. 53- ում պատկերված պրոցեսում իդեալական գազի ծավալը մնում է հաստատուն, իսկ զանգվածը փոխվում է: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Գազի զանգվածն աճում է:
- 2) Գազի կոնցենտրացիան նվազում է:
- 3) Մոլեկուլների միջին կինետիկ էներգիան նվազում է:
- 4) Մոլեկուլների միջին քառակուսային արագությունը նվազում է:
- 5) Գազի ճնշումն աճում է:
- 6) Գազի ջերմաստիճանն աճում է:



Նկ. 53

127. Որոշակի զանգվածով օժանելիքը գոլորշիացել է սենյակի մի անկյունում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Սենյակի ջերմաստիճանը բարձրացնելիս օժանելիքի հոտը սենյակում ավելի արագ է տարածվում:
- 2) Օժանելիքը գոլորշիանալուց բավականաչափ երկար ժամանակամիջոց հետո օժանելիքի մոլեկուլների կոնցենտրացիան սենյակի տարբեր մասերում նույնն է:

- 3) Եթե սենյակի ջերմաստիճանն անփոփոխ պահելով մեծացնենք գոլորշիացվող օծանելիքի զանգվածը, ապա օծանելիքի հոտի տարածման արագությունը չի փոխվի:
- 4) Սենյակում օծանելիքի հոտի տարածման արագությունը կախված է սենյակի չափերից:
- 5) Սենյակում օծանելիքի հոտի տարածման արագությունը կախված չէ ճնշումից:
- 6) Սենյակում օծանելիքի հոտի տարածման արագությունը կախված չէ օծանելիքի տեսակից:

**128. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Բրոունյան շարժումը հեղուկում կամ գազում պինդ մարմնի փոքր մասնիկների կարգավորված շարժումն է:
- 2) Բրոունյան շարժումը հեղուկում կամ գազում պինդ մարմնի փոքր մասնիկների անընդհատ քառասային շարժումն է:
- 3) Բրոունյան շարժումը հեղուկի շերտերի կարգավորված շարժումն է:
- 4) Բրոունյան շարժումը հեղուկի շերտերի կոնվեկցիոն շարժումն է ջրի տաքացման ընթացքում:
- 5) Բրոունյան շարժումը հեղուկի կամ գազերի առանձին շերտերի միմյանց նկատմամբ հարաբերական շարժումն է:
- 6) Բրոունյան շարժումը հեղուկի խտությունից մեծ խտությամբ մարմնի՝ արագացումով դեպի ներքև շարժումն է:

**129. Հաստատում ծավալով փակ անոթում գտնվող իդեալական գազը սառեցնելիս գազի ճնշումը փոքրացավ երկու անգամ: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Գազի մոլեկուլներից յուրաքանչյուրի կինետիկ էներգիան փոքրացավ երկու անգամ:
- 2) Գազի մոլեկուլների միջին կինետիկ էներգիան փոքրացավ երկու անգամ:
- 3) Գազի մոլեկուլների միջին քառակուսային արագությունը փոքրացավ երկու անգամ:
- 4) Գազի մոլեկուլների կոնցենտրացիան փոքրացավ երկու անգամ:
- 5) Մոլեկուլների միջին քառակուսային արագությունը փոքրացավ  $\sqrt{2}$  անգամ:
- 6) Յուրաքանչյուր մոլեկուլի արագությունը փոքրացավ  $\sqrt{2}$  անգամ:

**130. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Մոլեկուլների ջերմային շարժման միջին կինետիկ էներգիան համեմատական է բացարձակ ջերմաստիճանին:
- 2) Միևնույն ջերմաստիճանի և կոնցենտրացիայի դեպքում իդեալական գազի ճնշումը կախված է գազի տեսակից:
- 3) Տվյալ ջերմաստիճանում օդը կազմող բոլոր մոլեկուլների միջին կինետիկ էներգիաները հավասար են:
- 4) Միևնույն ջերմաստիճանում թթվածնի և ջրածնի մոլեկուլների միջին քառակուսային արագություններն իրար հավասար են:
- 5) Իդեալական գազի ճնշումը կարելի է հաշվել  $P = \frac{1}{3}\rho\bar{v}^2$  բանաձևով, որտեղ  $\rho$ -ն գազի խտությունն է,  $\bar{v}$ -ն՝ մոլեկուլների միջին քառակուսային արագությունը:
- 6) Իդեալական գազի ճնշումը, կախված մոլեկուլների  $n$  կոնցենտրացիայից և  $\bar{E}$  միջին կինետիկ էներգիայից, որոշվում է  $P = \frac{2}{3}n\bar{E}$  բանաձևով:

**131. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Ըստ Յելսիուսի սանդղակի՝ բացարձակ զրոն  $-273$   $^{\circ}\text{C}$  է:
- 2) Կելվինի և Յելսիուսի սանդղակների ջերմաստիճանների կապն արտահայտվում է  $T=t+273$  բանաձևով:
- 3)  $T=0$  Կ ջերմաստիճանում ջերմային շարժումը դադարում է:
- 4) Եթե Յելսիուսի սանդղակով ջերմաստիճանը փոխվել է  $7$   $^{\circ}\text{C}$ -ով, ապա Կելվինի սանդղակով փոխվել է  $280$  Կ-ով:
- 5) Եթե  $A$  մարմնի ջերմաստիճանը  $240$  Կ է, իսկ  $B$  մարմնինը՝  $25$   $^{\circ}\text{C}$ , ապա  $A$  մարմնի ջերմաստիճանը բարձր է  $B$  մարմնի ջերմաստիճանից:
- 6) Ըստ Կելվինի և Յելսիուսի սանդղակների՝ երկու տարբեր ջերմաստիճանների համար ճիշտ է հետևյալ առնչությունը՝  $\frac{T_2}{T_1} = \frac{t_2}{t_1}$ :

**132.  $V$  ծավալով փակ անոթում  $P$  ճնշման տակ գտնվում է  $m$  զանգվածով իդեալական գազ, որի մոլային զանգվածը  $M$  է:  $N_U$ -ն Ավոգադրոյի հաստատունն է: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Գազի ջերմաստիճանը կորոշվի  $T = \frac{PVM}{Rm}$  բանաձևով ( $R$ -ը ունիվերսալ գազային հաստատուն է):
- 2) Գազի մոլեկուլների թիվը կորոշվի  $N = \frac{M}{m} N_U$  բանաձևով:
- 3) Գազի մոլեկուլի զանգվածը կորոշվի  $m_0 = \frac{N_U}{M}$  բանաձևով:

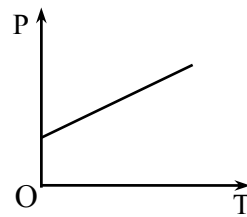
- 4) Մոլեկուլների համընթաց շարժման միջին կինետիկ էներգիան կորոշվի  $\bar{E}_k = \frac{3}{2} \frac{PVM}{m}$  բանաձևով:
- 5) Գազի խտությունը կորոշվի  $\rho = \frac{PM}{RT}$  բանաձևով:
- 6) Եթե գազի ծավալը իզոթերմ կերպով փոքրացնենք 2 անգամ, մոլեկուլների համընթաց շարժման միջին կինետիկ էներգիան կմեծանա երկու անգամ:

**133. Գլանաձև անոթում լցված գազը փակված է մխոցով, որը կարելի է սևեռել տարբեր դիրքերում, տվյալ դիրքում ապահովելով գազի ծավալի հաստատուն լինելը: Անոթում գազի զանգվածը կարելի է փոխել հատուկ փականի օգնությամբ: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Անոթում հաստատուն զանգվածով գազի ճնշման և ծավալի արտադրյալն ուղիղ համեմատական է գազի բացարձակ ջերմաստիճանին:
- 2) Եթե տվյալ զանգվածով գազի ճնշումն ու ջերմաստիճանը մեծացնենք երկու անգամ, ապա նրա ծավալը կփոքրանա երկու անգամ:
- 3) Եթե հաստատուն զանգվածով գազի պարամետրերը 1-ին վիճակում ( $P_1, V_1, T_1$ ) են, 2-րդ վիճակում՝ ( $P_2, V_2, T_2$ ), ապա  $\frac{P_1 V_1}{T_1} > \frac{P_2 V_2}{T_2}$ :
- 4) Եթե փականի օգնությամբ ( $P_1, V_1, T_1$ ) վիճակից ( $P_2, V_2, T_2$ ) վիճակին անցնելիս գազի զանգվածը փոքրացել է, ապա  $\frac{P_1 V_1}{T_1} < \frac{P_2 V_2}{T_2}$ :
- 5) Եթե անոթում հաստատուն պահելով գազի զանգվածը, իսկ ճնշումը և ջերմաստիճանը մեծացնեն երկու անգամ, ապա գազի խտությունը չի փոխվի:
- 6) Անոթում եղած գազի խտությունը կախված է միայն գազի ճնշումից և ջերմաստիճանից, կախված չէ գազի տեսակից:

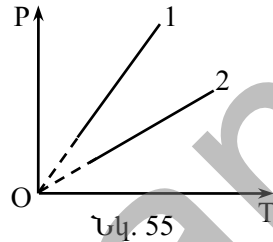
**134. Գլանաձև անոթում լցված գազը փակված է մխոցով, որը կարելի է սևեռել տարբեր դիրքերում, տվյալ դիրքում ապահովելով գազի ծավալի հաստատուն լինելը: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Համակարգի վիճակի փոփոխությունը հաստատուն ծավալի դեպքում կոչվում է իզոխոր պրոցես:
- 2) Տվյալ զանգվածով գազի ճնշումը իզոխոր պրոցեսում ուղիղ համեմատական է գազի բացարձակ ջերմաստիճանին:



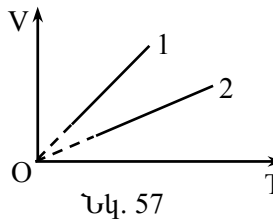
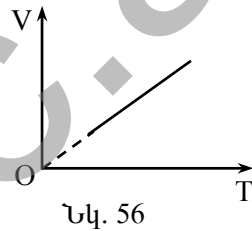
Նկ. 54

- 3) Նկ. 54-ում պատկերված է իզոխոր պրոցեսում գազի ճնշման՝ բացարձակ ջերմաստիճանից կախումն արտահայտող գրաֆիկը:
- 4) Եթե անոթում գտնվող գազը ( $P_1; T_1$ ) վիճակից առանց մխոցի դիրքը փոխելու անցել է ( $P_2; T_2$ ) վիճակի, ապա  $\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}$ :
- 5) Մխոցի դիրքը չփոխելով՝ բացարձակ ջերմաստիճանը մեծացնելիս գազի խտությունը փոքրանում է:
- 6) Նկ. 55-ում պատկերված են գազի ճնշման՝ բացարձակ ջերմաստիճանից կախումն արտահայտող գրաֆիկները մխոցի երկու տարբեր, հաստատուն դիրքերի դեպքում: 1 գրաֆիկին համապատասխանում է ավելի մեծ ծավալ:



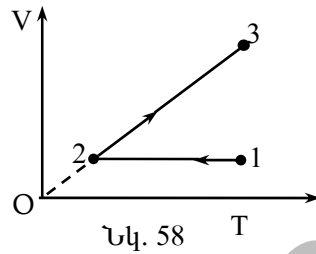
**135. Հաստատուն զանգվածով իդեալական գազը գտնվում է հաստատուն ճնշման տակ: Հաստատոք կամ ժխտոք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Գազի վիճակի փոփոխությունը հաստատուն ճնշման դեպքում կոչվում է իզոբար պրոցես:
- 2) Եթե գազի ջերմաստիճանն ըստ Կելվինի սանդղակի մեծացնենք 2 անգամ, ապա նրա ծավալը կմեծանա նույնքան անգամ:
- 3) Բացարձակ ջերմաստիճանից գազի ծավալի կախման գրաֆիկն ունի նկ. 56-ում պատկերված տեսքը:
- 4) Գազի ջերմաստիճանը բարձրացնելիս, նրա խտությունը մեծանում է:
- 5) Նկ. 57-ում պատկերված են գազի ծավալի բացարձակ ջերմաստիճանից կախումն արտահայտող գրաֆիկները՝ ճնշման երկու հաստատուն արժեքների դեպքում: 1 գրաֆիկին համապատասխանող ճնշումն ավելի մեծ է:
- 6) Գազի ջերմաստիճանը բարձրացնելիս մոլեկուլների միջին կինետիկ էներգիայի և կոնցենտրացիայի արտադրյալը նույնպես մեծանում է:



## 8. ՋԵՐՍԱԳԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ՀԻՄՈՆՔՆԵՐԸ

136. Հաստատուն զանգվածով իդեալական գազի  $V$  ծավալի կախումը  $T$  բացարձակ ջերմաստիճանից պատկերված է նկ. 58-ում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



- 1) 1-2 պրոցեսում գազի ճնշումը նվազում է:
- 2) 2-3 պրոցեսում գազի ճնշումն աճում է:
- 3) 1-2 պրոցեսում գազն աշխատանք չի կատարում:
- 4) 2-3 պրոցեսում գազը կատարում է դրական աշխատանք:
- 5) 1-2-3 պրոցեսի արդյունքում գազի ներքին էներգիան նվազում է:
- 6) 1-2-3 պրոցեսի արդյունքում գազը շրջապատից ավելի մեծ ջերմաքանակ է ստանում, քան տալիս է:

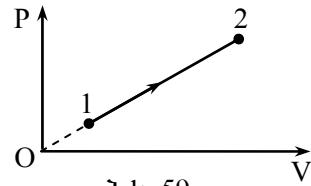
137. Հաստատուն զանգվածով իդեալական գազի ծավալը մեծանում է, իսկ ջերմաստիճանը՝ նվազում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Գազի ճնշումը նվազում է:
- 2) Գազի խտությունը մեծանում է:
- 3) Գազի մոլեկուլների կոնցենտրացիան փոքրանում է:
- 4) Գազի մոլեկուլների միջին կինետիկ էներգիան աճում է:
- 5) Գազի ներքին էներգիան աճում է:
- 6) Գազն արտաքին ուժերի դեմ կատարում է դրական աշխատանք:

138. Գազն ադիաբատ պրոցեսով ընդարձակվել է: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Պրոցեսի ընթացքում արտաքին մարմիններից գազի ստացած ջերմաքանակը զրոյից տարբեր է:
- 2) Պրոցեսի ընթացքում գազն արտաքին ուժերի դեմ կատարում է դրական աշխատանք:
- 3) Պրոցեսի ընթացքում գազի ներքին էներգիան աճում է:
- 4) Գազի ջերմաստիճանը պրոցեսի ընթացքում մեծանում է:
- 5) Պրոցեսի ընթացքում գազի մոլեկուլների միջին կինետիկ էներգիան նվազում է:
- 6) Պրոցեսի ընթացքում գազի մոլեկուլների միջին քառակուսային արագությունն աճում է:

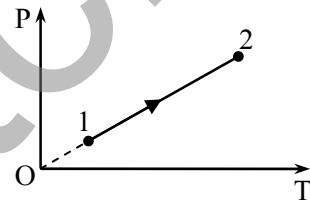
139. Հաստատուն զանգվածով իդեալական գազի հետ ընթացող պրոցեսը P-V կոորդինատային համակարգում պատկերված է նկ. 59-ում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 59

- 1) Պրոցեսի ընթացքում գազի ջերմաստիճանը նվազում է:
- 2) Գազի խտությունը պրոցեսի ընթացքում նվազում է:
- 3) Պրոցեսի ընթացքում գազը կատարում է բացասական աշխատանք:
- 4) Պրոցեսի ընթացքում գազի ներքին էներգիան նվազում է:
- 5) Պրոցեսի ընթացքում գազի մոլեկուլների միջին քառակուսային արագությունն աճում է:
- 6) Պրոցեսի ընթացքում գազի ստացած ջերմաքանակը դրական մեծություն է:

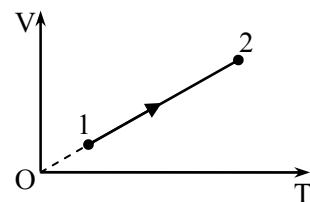
140. Հաստատուն զանգվածով իդեալական գազի հետ ընթացող պրոցեսը P-T կոորդինատային համակարգում պատկերված է նկ. 60-ում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 60

- 1) Գազի ծավալը պրոցեսի ընթացքում մնում է հաստատուն:
- 2) Պրոցեսի ընթացքում գազի խտությունը նվազում է:
- 3) Պրոցեսի ընթացքում գազի ջերմաստիճանն աճում է:
- 4) Պրոցեսի ընթացքում գազի ներքին էներգիան չի փոխվում:
- 5) Պրոցեսի ընթացքում գազը արտաքին ուժերի դեմ կատարում է դրական աշխատանք:
- 6) Պրոցեսի ընթացքում գազի մոլեկուլների միջին քառակուսային արագությունն աճում է:

141. Հաստատուն զանգվածով իդեալական գազի հետ ընթացող պրոցեսը V-T կոորդինատային համակարգում պատկերված է նկ. 61-ում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



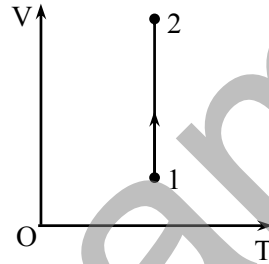
Նկ. 61

- 1) Գազի ճնշումը պրոցեսի ընթացքում աճում է:
- 2) Պրոցեսի ընթացքում գազի խտությունը մնում է հաստատուն:



- 3) Պրոցեսի ընթացքում գազի ներքին էներգիան նվազում է:
- 4) Պրոցեսի ընթացքում գազը կատարում է դրական աշխատանք:
- 5) Պրոցեսի ընթացքում գազը շրջապատից ջերմաքանակ է ստանում:
- 6) Պրոցեսի ընթացքում գազի մոլեկուլների միջին կինետիկ էներգիան աճում է:

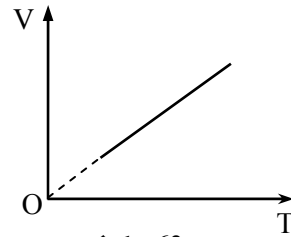
142. Հաստատուն զանգվածով իդեալական գազի հետ ընթացող պրոցեսը V-T կոորդինատային համակարգում պատկերված է նկ. 62-ում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 62

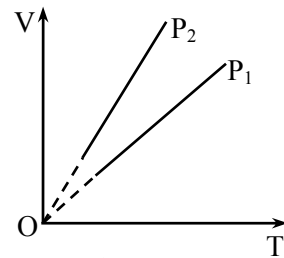
- 1) Գազի ջերմաստիճանը պրոցեսի ընթացքում մնում է հաստատուն:
- 2) Պրոցեսի ընթացքում գազի ճնշումը նվազում է:
- 3) Պրոցեսի ընթացքում գազի մոլեկուլների միջին կինետիկ էներգիան չի փոխվում:
- 4) Պրոցեսի ընթացքում գազի ներքին էներգիան աճում է:
- 5) Պրոցեսի ընթացքում գազն արտաքին ուժերի դեմ կատարում է դրական աշխատանք:
- 6) Պրոցեսի ընթացքում գազն արտաքին մարմիններից ջերմաքանակ է ստանում:

143. Հաստատուն զանգվածով իդեալական գազի հետ ընթանում է իզոբար պրոցես: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 63

- 1) Պրոցեսի ընթացքում գազի ջերմաստիճանն աճում է, ծավալը՝ մնում հաստատուն:
- 2) Գազի խտությունը պրոցեսում հակադարձ համեմատական է ջերմաստիճանին (ըստ Կելվինի սանդղակի):
- 3) Գազի ծավալի կախումը բացարձակ ջերմաստիճանից պատկերված է նկ. 63-ում:
- 4) Երկու տարբեր իզոբար պրոցեսների գրաֆիկները պատկերված են նկ. 64-ում: Կարելի է պնդել, որ  $P_2 > P_1$ :



Նկ. 64

- 5) Գազի ջերմաստիճանը պրոցեսի ընթացքում աճում է, իսկ ներքին էներգիան չի փոխվում:
- 6) Գազի մոլեկուլների միջին քառակուսային արագությունը պրոցեսի ընթացքում մնում է հաստատուն:

**144. Հաստատուն զանգվածով իդեալական գազն իզոբար ընդարձակվում է: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

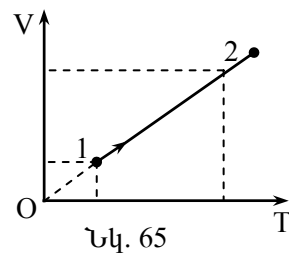
- 1) Գազի խտությունը փոքրանում է:
- 2) Գազի մոլեկուլների միջին կինետիկ էներգիան փոքրանում է:
- 3) Գազի մոլեկուլների միջին քառակուսային արագությունը մեծանում է:
- 4) Գազի ներքին էներգիան մեծանում է:
- 5) Պրոցեսի ընթացքում գազը կատարում է բացասական աշխատանք:
- 6) Այդ պրոցեսը հնարավոր է, եթե գազին դրսից հաղորդենք ջերմաքանակ:

**145. Հաստատուն զանգվածով իդեալական գազի ճնշումն իզոխոր պրոցեսում աճել է: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Գազի ջերմաստիճանը նվազել է:
- 2) Գազի խտությունը մեծացել է:
- 3) Գազի մոլեկուլների միջին կինետիկ էներգիան աճել է:
- 4) Գազի ներքին էներգիան նվազել է:
- 5) Գազն արտաքին ուժերի դեմ աշխատանք չի կատարել:
- 6) Գազն այդ պրոցեսի ընթացքում շրջապատից վերցրել է ջերմաքանակ:

**146. Հաստատուն զանգվածով միատոմ իդեալական գազի ծավալն իզոբար կերպով 1 վիճակից անցել է 2 վիճակին (նկ. 65): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Գազի ջերմաստիճանը նվազել է:
- 2) Գազի խտությունը մեծացել է:
- 3) Գազի մոլեկուլների միջին կինետիկ էներգիան աճել է:
- 4) Գազի ներքին էներգիան նվազել է:
- 5) Գազն արտաքին ուժերի դեմ կատարել է բացասական աշխատանք:



- 6) Գազի ներքին էներգիայի փոփոխության մոդուլը մեծ է արտաքին ուժերի դեմ կատարած աշխատանքի մոդուլից:

**147. Հաստատուն զանգվածով իդեալական գազի հետ ընթացող շրջանային պրոցեսի ընթացքում կատարվում է 2000 Ջ աշխատանք: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Մեկ շրջանի ընթացքում գազի ներքին էներգիան նվազեց 2000 Ջ-ով:
- 2) Մեկ շրջանի ընթացքում ջեռուցչից գազի ստացած ջերմաքանակը 2000 Ջ է:
- 3) Մեկ շրջանի ընթացքում սառնարանին գազի տված ջերմաքանակը մոդուլով փոքր է ջեռուցչից ստացած ջերմաքանակի մոդուլից:
- 4) Մեկ շրջանի ընթացքում գազը ջեռուցչից չի ստանում ջերմաքանակ:
- 5) Մեկ շրջանի ընթացքում գազը սառնարանին չի հաղորդում ջերմաքանակ:
- 6) Ջեռուցչից ստացած ջերմաքանակը 2000 Ջ-ով մեծ է սառնարանին տված ջերմաքանակից:

**148.  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  ջերմաստիճանի ջրային գոլորշին խտանալով վեր է ածվում  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  ջերմաստիճանի ջրի: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Ջրի վերածվելիս մոլեկուլների միջին կինետիկ էներգիան փոքրացավ:
- 2) Ջրի վերածվելիս մոլեկուլների միջին քառակուսային արագությունը փոքրացավ:
- 3) Ջրի վերածվելիս մոլեկուլների կոնցենտրացիան մեծացավ:
- 4) Մոլեկուլների փոխազդեցության պոտենցիալ էներգիան մեծացավ:
- 5) Ջրի վերածվելիս ներքին էներգիան փոքրացավ:
- 6) Պրոցեսի ընթացքում գոլորշին շրջապատին ջերմաքանակ տվեց:

**149. Փակ անոթում գտնվող ջրի և իր հազեցած գոլորշու ջերմաստիճանը  $300\text{ }^{\circ}\text{C}$  է: Անոթում ջերմաստիճանը բարձրացրին  $1,2$  անգամ: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Հեղուկի մակերևույթից միավոր ժամանակում հեղուկ վիճակից գոլորշու անցնող մոլեկուլների թիվը չփոխվեց:
- 2) Հազեցած գոլորշու կոնցենտրացիան չփոխվեց:
- 3) Հազեցած գոլորշու զանգվածն աճեց:
- 4) Հազեցած գոլորշու մոլեկուլների միջին կինետիկ էներգիան աճեց  $1,2$  անգամ:

- 5) Հագեցած գոլորշու մոլեկուլների միջին քառակուսային արագությունը չփոխվեց:
- 6) Հագեցած գոլորշու ճնշումն աճեց ավելի քան 1,2 անգամ:

**150. Հաստատուն ծավալով փակ անոթում գտնվող իդեալական գազի բացարձակ ջերմաստիճանն ուղիղ համեմատական է ժամանակին՝ t-ին: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Գազի խտությունը ժամանակից կախված աճում է  $\sqrt{t}$  օրենքով:
- 2) Գազի կոնցենտրացիան ժամանակի ընթացքում մնում է հաստատուն:
- 3) Գազի մոլեկուլների միջին կինետիկ էներգիան ուղիղ համեմատական է ժամանակին:
- 4) Գազի ներքին էներգիան ժամանակի ընթացքում մնում է հաստատուն:
- 5) Գազի մոլեկուլների միջին քառակուսային արագությունը ժամանակից կախված աճում է  $\sqrt{t}$  օրենքով:
- 6) Գազի ստեղծած ճնշումն ուղիղ համեմատական է ժամանակին:

**151. Բաժակի մեջ լցված  $0^\circ\text{C}$  ջերմաստիճանի ջուրը փոխարկվեց  $0^\circ\text{C}$  ջերմաստիճանի սառույցի: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

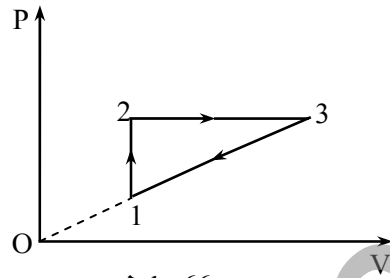
- 1) Մոլեկուլների միջև առաջացան վանդակալիկ ուժեր:
- 2) Մոլեկուլների միջև առաջացան ձգողական ուժեր:
- 3) Մեծացավ մոլեկուլների փոխազդեցության պոտենցիալ էներգիան:
- 4) Մոլեկուլներն սկսեցին շարժվել ավելի դանդաղ:
- 5) Փոքրացավ ջրի ներքին էներգիան:
- 6) Մեծացավ մասնիկների կարգավորվածության աստիճանը:

**152. Մի ծայրը փակ բարոմետրական խողովակը բաց ծայրով, ուղղահիգ դիրքով դանդաղորեն ընկղմում են ջրով լցված բաժակի մեջ: Այդ ընթացքում խողովակում օդի ջերմաստիճանը չի փոխվում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Խողովակում օդի սյան բարձրությունը նվազում է:
- 2) Խողովակում օդի խտությունն աճում է:
- 3) Խողովակում օդի ճնշումը փոքրանում է:
- 4) Խողովակում օդի մոլեկուլների միջին կինետիկ էներգիան մեծանում է:
- 5) Խողովակում օդի մոլեկուլների միջին քառակուսային արագությունը մնում է հաստատուն:

6) Խողովակում օդի ներքին էներգիան մնում է հաստատուն:

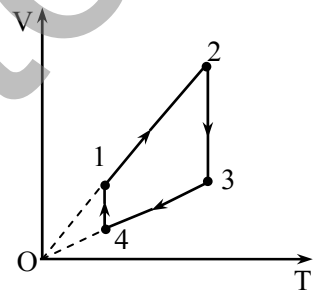
153. Հաստատուն զանգվածով իդեալական գազի հետ կատարվող շրջանային պրոցեսը պատկերված է P-V կոորդինատային համակարգում (նկ. 66): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 66

- 1) 1-2 պրոցեսում գազի ներքին էներգիան աճում է:
- 2) 2-3 պրոցեսում գազը կատարում է դրական աշխատանք:
- 3) 2-3 պրոցեսում գազի ներքին էներգիան նվազում է:
- 4) 3-1 պրոցեսում գազը կատարում է բացասական աշխատանք:
- 5) 3-1 պրոցեսում գազի ներքին էներգիան աճում է:
- 6) Մեկ շրջանի ընթացքում շրջապատից ստացած ջերմաքանակի մոդուլը մեծ է շրջապատին տված ջերմաքանակի մոդուլից:

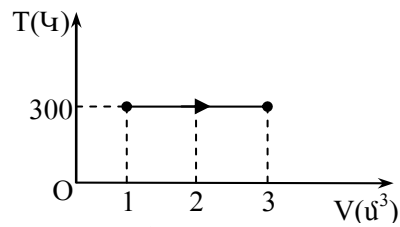
154. Նկ. 67-ում պատկերված է հաստատուն զանգվածով իդեալական գազի հետ ընթացող շրջանային պրոցես: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 67

- 1) 1-2 պրոցեսում գազի ջերմաստիճանն աճում է հաստատուն ճնշման տակ:
- 2) 2-3 պրոցեսում գազի կատարած աշխատանքը հավասար է զրոյի:
- 3) 3-4 պրոցեսում գազի ջերմաստիճանը նվազում է հաստատուն ճնշման տակ:
- 4) 4-1 պրոցեսում գազի ներքին էներգիան նվազում է:
- 5) 1-2 պրոցեսում գազը կատարում է բացասական աշխատանք:
- 6) Մեկ շրջանի ընթացքում գազի կատարած աշխատանքը բացասական է:

155. Նկ. 68-ում պատկերված պրոցեսի ընթացքում հաստատուն զանգվածով իդեալական գազը կատարեց 2000 Ջ աշխատանք: Հաստատեք կամ ժխտեք հետև-

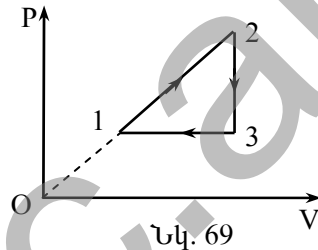


Նկ. 68

**յալ պնդումները:**

- 1) Գազի մոլեկուլների կոնցենտրացիան նվազեց:
- 2) Գազը այդ պրոցեսի ընթացքում շրջապատից ստացավ 2000 Ջ ջերմաքանակ:
- 3) Գազի ներքին էներգիան աճեց 4000 Ջ-ով:
- 4) Գազի ճնշումն այդ պրոցեսի ընթացքում աճեց:
- 5) Գազի մոլեկուլների միջին կինետիկ էներգիան աճեց:
- 6) Գազի մոլեկուլների միջին քառակուսային արագությունը մնաց հաստատուն:

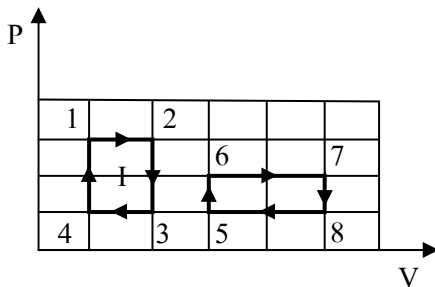
156. Հաստատուն զանգվածով իդեալական գազի հետ ընթացող շրջանային պրոցեսը ներկայացված է P-V կոորդինատային համակարգում (նկ. 69): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 69

- 1) 1-2 պրոցեսում գազի ջերմաստիճանն աճել է:
- 2) 2-3 պրոցեսում գազը կատարել է բացասական աշխատանք:
- 3) 3-1 պրոցեսում գազի կատարած աշխատանքը դրական է:
- 4) 2-3 պրոցեսում գազի ներքին էներգիան աճել է:
- 5) 3-1 պրոցեսում գազի ներքին էներգիան նվազել է:
- 6) Շրջանային պրոցեսում գազի ստացած ջերմաքանակի մոդուլը փոքր է արտաքին մարմիններից տրված ջերմաքանակի մոդուլից:

157. Հաստատուն զանգվածով միատոմ իդեալական գազի հետ ընթացող երկու վիակ շրջանային պրոցեսները ներկայացված են P-V կոորդինատային համակարգում (նկ. 70): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

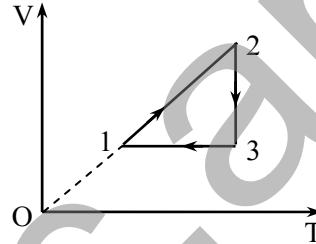


Նկ. 70

- 1) Նշված 8 կետերից ամենամեծ ջերմաստիճանը գազն ունի 7 կետին համապատասխանող վիճակում:
- 2) Նշված 8 կետերից ամենափոքր ջերմաստիճանը գազն ունի 1 կետին համապատասխանող վիճակում:

- 3) Նշված երկու պրոցեսներում գազի կատարած աշխատանքների մոդուլներն իրար հավասար են:
- 4) Նշված երկու պրոցեսներում գազը կատարում է բացասական աշխատանք:
- 5) Գազի ներքին էներգիան 6-7 պրոցեսում ավելի շատ է աճել, քան 1-2 պրոցեսում:
- 6) Առաջին շրջանային պրոցեսի ՕԳԳ-ն մեծ է երկրորդ շրջանային պրոցեսի ՕԳԳ-ից:

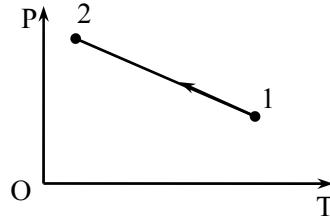
158. Հաստատուն զանգվածով իդեալական գազի հետ ընթացող շրջանային պրոցեսը ներկայացված է  $V-T$  կոորդինատային համակարգում (նկ. 71): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 71

- 1) 1-2 պրոցեսում գազի ճնշումը չի փոխվում:
- 2) 3 վիճակում գազի ճնշումն ընդունում է ամենամեծ արժեք:
- 3) 1-2 պրոցեսում գազի ներքին էներգիան չի փոխվում:
- 4) 3-1 պրոցեսում գազն աշխատանք չի կատարում:
- 5) 2-3 պրոցեսում գազը կատարում է դրական աշխատանք:
- 6) Միայն 1-2 պրոցեսում է գազը ջերմաքանակ ստանում:

159. Հաստատուն զանգվածով իդեալական գազի հետ ընթացող պրոցեսը ներկայացված է  $P-T$  կոորդինատային համակարգում (նկ. 72): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 72

- 1) Գազի ծավալը նվազում է:
- 2) Գազի ներքին էներգիան նվազում է:
- 3) Գազի մոլեկուլների միջին կինետիկ էներգիան աճում է:
- 4) Գազի մոլեկուլների միջին քառակուսային արագությունը նվազում է:
- 5) Գազի կատարած աշխատանքն այդ ընթացքում դրական է:
- 6) Գազը շրջապատին տալիս է ջերմաքանակ:

**160. Շարժական մխոցով փակված երեք գլանաձև անոթներ ունեն միատեսակ ծավալ: Անոթները պարունակում են միևնույն զանգվածով և ջերմաստիճանի ջրածին: Անոթներում ջրածնի ծավալները փոքրացնում են նույն չափով երեք տարբեր պրոցեսներով՝ ա) իզոբար, բ) իզոթերմ, գ) ադիաբատ: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Ջրածնի կատարած աշխատանքը ա և և բ պրոցեսներում բացասական է, գ պրոցեսում՝ դրական:
- 2) ա պրոցեսում ջրածնի ջերմաստիճանը փոքրացել է, գ պրոցեսում՝ մեծացել:
- 3) Ջրածնի կատարած աշխատանքի մոդուլն ամենամեծը գ պրոցեսում է:
- 4) ա պրոցեսի վերջում ջրածնի ջերմաստիճանը մեծ է գ պրոցեսի վերջում ջերմաստիճանից:
- 5) բ և գ պրոցեսներում գազի ներքին էներգիաները փոխվել են նույն չափով:
- 6) ա պրոցեսում գազը շրջապատին տվել է ջերմաքանակ, բ պրոցեսում՝ ստացել:

**161. Շարժական մխոցով փակված երեք գլանաձև անոթներ ունեն միատեսակ ծավալ: Անոթները պարունակում են միևնույն զանգվածով և ջերմաստիճանով ջրածին: Անոթներում ջրածինը ընդարձակվում է նույն չափով, երեք տարբեր պրոցեսներով՝ ա) իզոբար, բ) իզոթերմ, գ) ադիաբատ: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Երեք պրոցեսներում ջրածինը կատարում է դրական աշխատանք:
- 2) ա պրոցեսում ջրածնի ջերմաստիճանն աճել է, գ պրոցեսում՝ նվազել:
- 3) Ջրածինն ամենամեծ աշխատանքը կատարել է բ պրոցեսում:
- 4) Ջրածինն ամենափոքր աշխատանքը կատարել է գ պրոցեսում:
- 5) ա պրոցեսում ջրածնի ստացած ջերմաքանակը փոքր է բ պրոցեսում ստացած ջերմաքանակից:
- 6) ա և գ պրոցեսներում ջրածնի ներքին էներգիաների փոփոխություններն իրար հավասար են:



### III. ԷԼԵԿՏՐԱԳԻՆԱՄԻԿԱ

#### 9. ԷԼԵԿՏՐԱՍՏՏԻԿԱ

##### 162. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Ապակե ձողը մետաքսով շփելիս էլեկտրականանում է միայն ապակե ձողը:
- 2) Փոքր մարմինը իրենից  $k$  անգամ մեծ ծավալով մարմնի հետ շփելիս, երկուսն էլ լիցքավորվում են, ընդ որում, մեծ մարմնի վրա  $k$  անգամ մեծ լիցք է կուտակվում:
- 3) Դրականապես լիցքավորված մարմինը դեպի իրեն է ձգում թեթև գնդիկին: Միարժեքորեն կարելի է պնդել, որ թեթև գնդիկը լիցքավորված է բացասականապես:
- 4)  $+2e$  լիցք ունեցող ջրի կաթիլը տրոհվում է երկու կաթիլների: Եթե դրանցից առաջինի լիցքը  $-3e$  է, ապա երկրորդի լիցքը կլինի  $5e$ :
- 5) Փակ համակարգում միևնույն մեծությամբ երկու տարանուն լիցքերով լիցքավորված միևնույն շառավղով հաղորդիչ գնդերն իրար հպելիս, երկուսն էլ չեզոքանում են:
- 6) Եթե մարմինը կորցրել է  $-1,6$  Կլ լիցք, ապա նրանից հեռացել է  $10^{19}$  հատ էլեկտրոն:

##### 163. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Հնարավոր է, որ մարմնի լիցքը լինի  $10^{-20}$  Կլ:
- 2) Ջրածնի չեզոք ատոմում կա 1 էլեկտրոն, 1 պրոտոն:
- 3) Դրականապես լիցքավորված մարմինը հողակցելիս, նրանից հավելուրդային պրոտոններն անցնում են գետնին:
- 4) Մեկուսիչ թելերով միևնույն կետից կախված երկու փոքրիկ միատեսակ գնդիկներ լիցքավորված են միևնույն  $n$  շառնի  $q$  և  $2q$  լիցքերով:  $2q$  լիցքով լիցքավորված գնդիկի թելի շեղման անկյունը երկու անգամ մեծ է մյուս գնդիկի թելի շեղման անկյունից:
- 5) Երկու լիցքեր վակուումում չեն փոխազդում:
- 6) Լիցքավորված էլեկտրասկոպի գլխիկին հակառակ  $n$  շառնի լիցքով լիցքավորված մարմին մոտեցնելիս (առանց հպելու), թերթիկների տարամիտման անկյունը կփոքրանա:

##### 164. Էլեկտրաչեզոք ապակին չեզոք մետաքսով շփելիս, նրանք լիցքավորվում են: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Շփման հետևանքով պրոտոնները ապակուց անցնում են մետաքսին:

- 2) Շփման հետևանքով ապակու և մետաքսի վրա ի հայտ եկած լիցքերի հանրահաշվական գումարը գրո է:
- 3) Ապակու և մետաքսի վրա առաջացած լիցքերի հարաբերությունը  $-1$  է:
- 4) Ապակու վրա կուտակված լիցքի հարաբերությունը տարրական լիցքին կարող է ընդունել  $1/2, 1, 3/2, 2, 5/2$  արժեքներ:
- 5) Տարրական լիցք կրող մասնիկներն են՝ էլեկտրոնը և պրոտոնը:
- 6) Լիցքավորված մարմնի լիցքը բաժանելով՝ կարելի է այն անվերջ փոքրացնել:

**165. Միատեսակ A և B գնդերից A-ն լիցքավորված է դրական  $q_1$  լիցքով, իսկ B-ն՝ բացասական  $q_2$  լիցքով: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) B գնդում պրոտոնների թիվը գերազանցում է էլեկտրոնների թվին:
- 2) B գնդում հավելուրդային էլեկտրոնների թիվը հավասար է  $q_2$  լիցքի և էլեկտրոնի լիցքի հարաբերությանը:
- 3) Եթե գնդերը հպենք իրար, ապա նրանց լիցքերը կհավասարվեն:
- 4)  $q_1 = (N_p - N_e)e$ , որտեղ  $N_p$ -ն պրոտոնների թիվն է,  $N_e$ -ն՝ էլեկտրոնների, իսկ  $e$ -ն՝ տարրական լիցքը:
- 5) Գնդերն իրար հպելիս A գնդից պրոտոնները կանցնեն B գնդին:
- 6) Գնդերն իրար հպելիս էլեկտրոնները A գնդից կանցնեն B գնդին:

**166.  $q_1$  և  $q_2$  կետային լիցքերը վակուումում գտնվում են միմյանցից  $r$  հեռավորության վրա: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Այդ լիցքերի փոխազդեցության ուժն ուղիղ համեմատական է լիցքերի մոդուլների արտադրյալին և հակադարձ համեմատական նրանց հեռավորության քառակուսուն:
- 2) Եթե լիցքերը նույնանուն են՝ իրար ձգում են, իսկ երբ տարանուն են՝ իրար վանում են:
- 3) Նույն հեռավորության վրա մոդուլով հավասար նույնանուն լիցքերի փոխազդեցության ուժն ավելի մեծ է տարանուն լիցքերի փոխազդեցության ուժից:

4) Այդ լիցքերի փոխազդեցության ուժը՝  $F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$ , որտեղ  $k=9 \cdot 10^9$

$\text{Նմ}^2/\text{Ալ}^2$ :

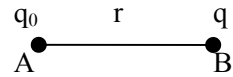
- 5) Որևէ միջավայրում նույն հեռավորության վրա այդ լիցքերի փոխազդեցության ուժը մեծանում է  $\varepsilon$  անգամ, որտեղ  $\varepsilon$ -ը տվյալ միջավայրի դիէլեկտրական թափանցելիությունն է:

- 6) Եթե  $q_1$  և  $q_2$  լիցքերը տարանուն են, ապա միմյանց հպելիս և նույն հեռավորության վրա տեղադրելիս, նրանց փոխազդեցության ուժը կարող է փոքրանալ:

**167. Երկու կետային լիցքեր գտնվում են որոշակի հեռավորության վրա: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Այդ լիցքերի փոխազդեցության ուժն ուղղված է այդ լիցքերը միացնող ուղղի երկայնքով:
- 2) Լիցքերի փոխազդեցության ուժը կախված չէ միջավայրից:
- 3) Երկու տարանուն լիցքերի փոխազդեցության հետևանքով շարժվելիս, էլեկտրական ուժերի կատարած աշխատանքը դրական է:
- 4) Երկու նույնանուն լիցքերի փոխազդեցության հետևանքով շարժվելիս, էլեկտրական ուժերի կատարած աշխատանքը բացասական է:
- 5) Երկու տարանուն լիցքավորված մետաղե գնդերը որոշ հեռավորության վրա ավելի փոքր ուժով են փոխազդում, քան նույն մեծությանը և նույն հեռավորության վրա գտնվող նույնանուն լիցքավորված գնդերը:
- 6)  $r$  շառավղով լիցքավորված գունդը  $2r$  շառավղով չեզոք գնդին հպելիս լիցքը կիսվում է:

**168. Կետային  $q_0$  լիցքից  $r$  հեռավորությամբ տեղադրված է  $q$  փորձնական լիցքը (նկ. 73): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

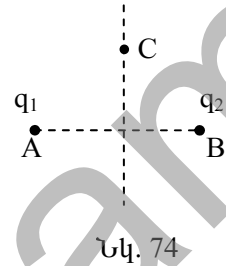


Նկ. 73

- 1) B կետում  $q_0$  կետային լիցքի ստեղծած էլեկտրաստատիկ դաշտի լարվածությունը հավասար է այդ կետում տեղադրված փորձնական  $q$  լիցքի վրա ազդող ուժի և այդ լիցքի հարաբերությանը:
- 2) B կետում  $q_0$  կետային լիցքի ստեղծած էլեկտրաստատիկ դաշտի լարվածության մոդուլը որոշվում է  $E = k \frac{q_0}{r^2}$  բանաձևով:
- 3) B կետում  $q_0$  կետային լիցքի ստեղծած էլեկտրաստատիկ դաշտի լարվածության ուղղությունը համընկնում է այդ կետում տեղադրված դրական կամ բացասական լիցքի վրա ազդող ուժի ուղղությանը:
- 4)  $q_0$  կետային լիցքի էլեկտրաստատիկ դաշտը համասեռ է:
- 5)  $q_0$  և  $q$  լիցքերի էլեկտրաստատիկ փոխազդեցության ուժը որոշվում է  $\vec{F} = q\vec{E}$  բանաձևով, որտեղ  $\vec{E}$ -ն  $q$  լիցքի ստեղծած էլեկտրաստատիկ դաշտի լարվածությունն է A կետում:

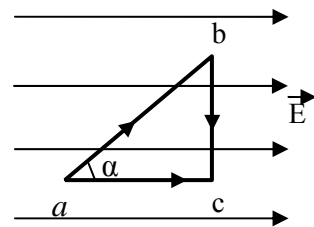
- 6) B կետում  $q_0$  կետային լիցքի ստեղծած էլեկտրաստատիկ դաշտի լարվածությունը կախված է  $q$  փորձնական լիցքի և նրա վրա ազդող ուժի մեծություններից:

169. Տարածության  $A$  և  $B$  կետերում համապատասխանաբար տեղադրված են  $q_1 = +|q|$  և  $q_2 = -|q|$  լիցքերը (նկ. 74): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



- 1)  $q_1$  և  $q_2$  լիցքերի ստեղծած արդյունաբար դաշտի լարվածությունը  $C$  կետում հավասար է այդ լիցքերի ստեղծած դաշտերի լարվածությունների վեկտորական գումարին:
- 2)  $q_1$  լիցքի ստեղծած էլեկտրաստատիկ դաշտի ուժագծերը  $A$  կենտրոնով շրջանագծեր են:
- 3)  $q_1$  և  $q_2$  լիցքերի ստեղծած արդյունաբար դաշտի ուժագծերը որոշ կետերում հատվում են:
- 4)  $q_1$  և  $q_2$  լիցքերի ստեղծած արդյունաբար դաշտի ուժագծերը դուրս են գալիս  $A$  կետից:
- 5)  $q_1$  և  $q_2$  լիցքերի ստեղծած արդյունաբար դաշտի լարվածությունը  $AB$  հատվածի միջնակետում հավասար է զրոյի:
- 6)  $q_1$  և  $q_2$  լիցքերի ստեղծած արդյունաբար դաշտի լարվածությունը  $AB$  հատվածի միջնուղղահայացի  $C$  կետում ուղղված է  $AB$  հատվածին զուգահեռ:

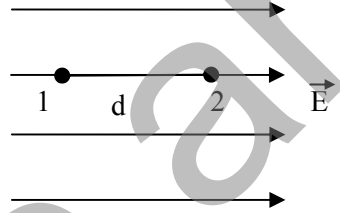
170.  $\vec{E}$  լարվածությամբ համասեռ էլեկտրաստատիկ դաշտում  $q$  կետային լիցքը  $a$  կետից տեղափոխում են  $c$  կետը՝ առաջին դեպքում շարժվելով  $a \rightarrow b \rightarrow c$  հետագծով, իսկ երկրորդ դեպքում՝  $a \rightarrow c$  հետագծով (նկ. 75):  $bc$ -ն ուղղահայաց է դաշտի ուժագծերին: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



- 1)  $q$  լիցքի տեղափոխման ընթացքում էլեկտրաստատիկ ուժերի աշխատանքը կախված է հետագծի ձևից:
- 2) Առաջին դեպքում էլեկտրաստատիկ ուժերի կատարված աշխատանքն ավելի մեծ է, քան երկրորդ դեպքում:
- 3) էլեկտրաստատիկ դաշտի կատարած աշխատանքը  $bc$  տեղամասում զրո է:

- 4)  $ab$  տեղամասում էլեկտրաստատիկ դաշտի կատարած աշխատանքը՝  $A_{ab} = qE|ab| \cos \alpha$ :
- 5)  $ab$  և  $ac$  տեղամասերում էլեկտրաստատիկ դաշտի կատարված աշխատանքները կապված են հետևյալ առնչությամբ՝  $A_{ac} = A_{ab} \cos \alpha$ :
- 6)  $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow a$  փակ հետագծով լիցքը տեղափոխելիս էլեկտրաստատիկ դաշտի կատարած աշխատանքը թվապես հավասար է հետագծով սահմանափակված պատկերի ( $abc$  եռանկյան) մակերեսին:

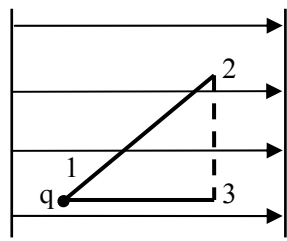
171. **գ կետային լիցքը  $\vec{E}$  լարվածությամբ համասեռ էլեկտրաստատիկ դաշտում 1 կետից տեղափոխվում է նրանից  $d$  հեռավորությամբ 2 կետը (նկ. 76): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**



Նկ. 76

- 1) 1 կետի պոտենցիալը մեծ է 2 կետի պոտենցիալից:
- 2) 1 կետից 2 կետը  $q$  լիցքը տեղափոխելիս էլեկտրաստատիկ դաշտի կատարած աշխատանքը՝  $A=q(\varphi_2-\varphi_1)$ , որտեղ  $\varphi_1$ -ը և  $\varphi_2$ -ը համապատասխանաբար 1 և 2 կետերի պոտենցիալներն են:
- 3) 1 կետից 2 կետը  $q$  լիցքը տեղափոխելիս էլեկտրաստատիկ դաշտի կատարած աշխատանքը կախված է էլեկտրաստատիկ դաշտի պոտենցիալի զրոյական մակարդակի ընտրությունից:
- 4) 1 և 2 կետերի պոտենցիալների տարբերությունը հավասար է այն աշխատանքին, որը կատարում է էլեկտրաստատիկ դաշտը՝ միավոր լիցքը 1 կետից 2 կետը տեղափոխելիս:
- 5) Տվյալ կետում էլեկտրաստատիկ դաշտի պոտենցիալը հավասար է այդ կետում տեղադրված կետային լիցքի պոտենցիալ էներգիայի հարաբերությանը այդ լիցքին:
- 6) 1 և 2 կետերի միջև լարումը որոշվում է  $U=q(\varphi_2-\varphi_1)$  բանաձևով:

172. **Լիցքավորված կոնդենսատորի շրջադիրների միջև գտնվում է կետային  $q$  լիցքը (նկ. 77): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**



Նկ. 77

- 1) Անշարժ վիճակում այդ լիցքն օժտված է պոտենցիալ էներգիայով:
- 2) Այդ լիցքի պոտենցիալ էներգիան կախված չէ այդ դաշտում լիցքի դիրքից:

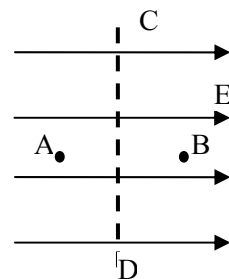
- 3) Այդ դաշտում  $q$  լիցքը միշտ կշարժվի ուժագծերի երկայնքով:
- 4)  $q$  լիցքը 1 կետից 2 կետը տեղափոխելիս էլեկտրաստատիկ ուժերն ավելի մեծ աշխատանք կկատարեն, քան 1 կետից 3 կետը տեղափոխելիս (2 և 3 կետերը գտնվում են համապատենցիալ մակերևույթի վրա):
- 5) Այդ դաշտում 1 և 2 կետերի միջև  $q$  լիցքի տեղափոխման աշխատանքը՝  $A = q(\varphi_1 - \varphi_2)$ , որտեղ  $\varphi_1$ -ը և  $\varphi_2$ -ը 1 և 2 կետերի պոտենցիալներն են:
- 6) Այդ դաշտի երկու կետերի միջև պոտենցիալների տարբերությունը կոչվում է լարում:

**173. Երկու, իրար մոտ դասավորված, միմյանց զուգահեռ քիթեղներ լիցքավորված են միևնույն մեծությամբ տարանուն լիցքերով: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Նրանց միջև ստեղծված էլեկտրական դաշտը կարելի է համարել համասեռ:
- 2) Դաշտի ուժագծերը ուղղված կլինեն բացասական լիցքավորված քիթեղից դեպի դրականը:
- 3) Դաշտի լարվածության ուղղությամբ դաշտի պոտենցիալն աճում է:
- 4) Համասեռ դաշտի համապատենցիալ մակերևույթները ուղղահայաց են ուժագծերին:
- 5) Համապոտենցիալ մակերևույթի երկու կետերի միջև լիցքի տեղափոխման աշխատանքը զրո է:
- 6) Այդ դաշտի լարվածության ուղղությամբ երկու կետերի միջև լարումը՝  $U=Ed$ , որտեղ  $d$ -ն այդ կետերի հեռավորությունն է:

**174. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

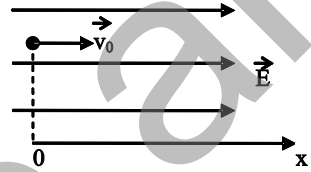
- 1) Դրական կետային լիցքի էլեկտրական դաշտի յուրաքանչյուր կետում փորձնական բացասական լիցքի վրա ազդող ուժի ուղղությունը համընկնում է դաշտի լարվածության ուղղության հետ:
- 2) Կետային լիցքի էլեկտրաստատիկ դաշտը պոտենցիալային է:
- 3) Հավասարաչափ լիցքավորված օղակի կենտրոնում էլեկտրական դաշտի լարվածությունը զրո է:



Նկ. 78

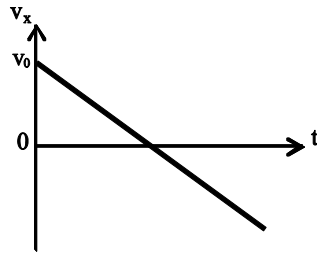
- 4) Տարբեր շառավիղներով երկու մետաղյա գնդերին հաղորդվել են միևնույն մեծությամբ էլեկտրական լիցքեր: Գնդերը հաղորդալարով միացնելիս լիցքերը մի գնդից մյուսը չեն անցնի:
- 5) Նկ. 78-ում պատկերված համասեռ էլեկտրական դաշտում C և D կետերի միջև պոտենցիալների տարբերության մոդուլն ավելի մեծ է, քան A և B կետերի միջև:
- 6) Դրական կետային լիցքի էլեկտրաստատիկ դաշտի ուժագծի ուղղությամբ շարժվող դրականապես լիցքավորված փոշեհատիկի կինետիկ էներգիան կմեծանա, էլեկտրաստատիկ դաշտում ունեցած պոտենցիալ էներգիան կփոքրանա:

175. Համասեռ էլեկտրական դաշտում գտնվող էլեկտրոնի սկզբնական արագությունը  $\vec{v}_0$  է, որը զուգահեռ է դաշտի լարվածության գծերին (նկ. 79): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 79

- 1) Էլեկտրոնը հաստատուն  $\vec{v}_0$  արագությամբ կշարժվի լարվածության ուղղությամբ:
- 2) Էլեկտրոնը  $\vec{v}_0$  սկզբնական արագությամբ կկատարի հավասարաչափ արագացող շարժում ուժագծերի ուղղությամբ:
- 3) Մինչև կանգ առնելը էլեկտրոնը կկատարի հավասարաչափ դանդաղող շարժում:
- 4) Էլեկտրոնը կկատարի շրջանագծային շարժում:
- 5) Ուժագծերի ուղղությամբ էլեկտրոնի արագության արոյեկցիայի կախումը ժամանակից արտահայտվում է նկ. 80-ում բերված գրաֆիկով:
- 6) Մինչև էլեկտրոնի կանգ առնելը էլեկտրական դաշտը կատարում է բացասական աշխատանք:



Նկ. 80

176. R շառավղով հաղորդիչ գունդը լիցքավորված է q լիցքով: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Լիցքը հավասարաչափ կբաշխվի գնդի ամբողջ ծավալով:
- 2) Գնդի ներսում՝ կենտրոնից r ( $r < R$ ) հեռավորության վրա, դաշտի լարվածությունը՝  $E = k \frac{q}{r^2}$ :

- 3) Գնդի ներսում լիցքը բացակայում է:
- 4) Գնդի ստեղծած էլեկտրական դաշտի ուժագծերն ուղղահայաց են գնդի մակերևույթին:
- 5) Գնդի ստեղծած էլեկտրական դաշտի համապատենցիալ մակերևույթները համակենտրոն գնդոլորտներ են:
- 6) Գնդի ստեղծած էլեկտրական դաշտի լարվածությունը գնդի մակերևույթից  $h$  հեռավորության վրա՝  $E = k \frac{q}{h^2}$ :

**177. Հաղորդիչ էլեկտրաչեզոք գնդոլորտի կենտրոնում գտնվում է  $q$  կետային լիցքը: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Գնդոլորտի  $h$  ներսում,  $h$  դրսում էլեկտրական դաշտը բացակայում է:
- 2) Գնդոլորտի  $h$  ներսում,  $h$  դրսում առկա է էլեկտրական դաշտ:
- 3) Գնդոլորտի ներսում առկա է էլեկտրական դաշտ, դրսում բացակայում է:
- 4) Գնդոլորտի ներսում էլեկտրական դաշտը բացակայում է, իսկ դրսում առկա է:
- 5) Գնդոլորտը հողակցելիս, գնդոլորտի ներսում զոյություն ունի դաշտ, դրսում բացակայում է:
- 6) Գնդոլորտը հողակցելիս  $h$  ներսում,  $h$  դրսում դաշտը բացակայում է:

**178.  $q$  լիցքով լիցքավորված առանձնացված հաղորդչի պոտենցիալը  $\varphi$  է: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Հաղորդչի լիցքը 3 անգամ մեծացնելիս, նույնքան անգամ կմեծանա նրա պոտենցիալը:
- 2) Առանձնացված հաղորդչի էլեկտրաունակությունը՝  $C = \frac{\varphi}{q}$ :
- 3) Էլեկտրաունակության միավորը ՄՀ-ում 1 Ֆ է:
- 4) 1 Ֆ-ն այն առանձնացված հաղորդչի էլեկտրաունակությունն է, որը ձեռք է բերում 1 Վ պոտենցիալ նրան 1 Կլ լիցք հաղորդելիս:
- 5) Առանձնացված հաղորդչի էլեկտրաունակությունը կախված է նրա չափերից և ձևից:
- 6) R շառավղով հաղորդիչ գնդի էլեկտրաունակությունն ավելի մեծ է, քան նույն շառավղով սնամեջ գնդինը:



**179. Շունակությամբ հարթ օդային կոնդենսատորը միացվում է Ս լարման հաստատուն հոսանքի աղբյուրին: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Կոնդենսատորի շրջադիրների միջև ստեղծված էլեկտրական դաշտը համասեռ է:
- 2) Կոնդենսատորի շրջադիրների արտաքին մասում դաշտը բացակայում է:
- 3) Շրջադիրների միջև հեռավորությունը մեծացնելիս, լարումը կփոքրանա:
- 4) Շրջադիրների միջև դիէլեկտրիկ մտցնելիս, շրջադիրների լիցքը կմեծանա:
- 5) Շրջադիրների միջև հեռավորությունը փոքրացնելիս, դաշտի լարվածությունը կմեծանա:
- 6) Շրջադիրների միջև դիէլեկտրիկ մտցնելիս, էլեկտրական դաշտի էներգիան կփոքրանա:

**180. Շունակությամբ հարթ օդային կոնդենսատորը լիցքավորված և անջատված է Ս լարման հաստատուն հոսանքի աղբյուրից: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Կոնդենսատորն աղբյուրից անջատելիս նրա շրջադիրների միջև էլեկտրական դաշտը կվերանա:
- 2) Հարթ օդային կոնդենսատորի ունակությունը՝  $C = \frac{\epsilon_0 d}{S}$ , որտեղ  $d$ -ն շրջադիրների հեռավորությունն է, իսկ  $S$ -ը՝ շրջադիրի մակերեսը:
- 3) Շրջադիրների հեռավորությունը մեծացնելիս, կոնդենսատորի լիցքը կփոքրանա:
- 4) Շրջադիրների միջև դիէլեկտրիկ մտցնելիս շրջադիրների միջև լարումը կփոքրանա:
- 5) Շրջադիրների հեռավորությունը մեծացնելիս դաշտի լարվածությունը չի փոխվի:
- 6) Շրջադիրների միջև դիէլեկտրիկ մտցնելիս էլեկտրական դաշտի էներգիան կփոքրանա:

**181. C ունակությանը հարթ օդային կոնդենսատորը լիցքավորված է գ լիցքով: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

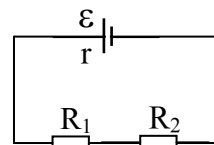
- 1) Կոնդենսատորի լիցք ասելով հասկանում ենք երկու շրջադիրների գումար լիցքը:
- 2) Լիցքավորված և աղբյուրից անջատված կոնդենսատորի շրջադիրների միջև լարումը կմեծանա, եթե շրջադիրների մակերեսը փոքրացնենք:
- 3) Կոնդենսատորի լարումը 0-ից մինչև  $U$  Վ և  $U$ -ից մինչև  $2U$  Վ լիցքավորելիս նրա էներգիան կմեծանա նույն չափով:
- 4) Աղբյուրից անջատված օդային կոնդենսատորի շրջադիրները միմյանց ձգում են  $F$  ուժով: Երբ շրջադիրների միջև մտցվում է  $\varepsilon$  դիէլեկտրական թափանցելիությամբ դիէլեկտրիկ, այդ ուժը փոքրանում է  $\varepsilon$  անգամ:
- 5) Երեք՝ միևնույն չափի պղնձե, ալյումինե և պողպատե գնդերից պղնձե գնդի ունակությունն ամենամեծն է:
- 6) Երկու միևնույն տրամագծի գնդերից մեկը հոծ է, մյուսը՝ սնամեջ: Երկու գնդերին միևնույն մեծության լիցք հաղորդելիս, հոծ գնդի պոտենցիալը կլինի ավելի մեծ:

## 10. ՀԱՍՏԱՏՈՒՆ ՀՈՍԱՆՔ

### 182. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Մետաղյա հաղորդիչներում ազատ լիցքակիրները արտաքին էլեկտրական դաշտի բացակայության դեպքում՝ միայն կատարում են քառասյին շարժում, իսկ դաշտի առկայության դեպքում՝ ուղղագիծ ուղղորդված շարժում:
- 2) Մետաղներում արտաքին դաշտի առկայության դեպքում էլեկտրոնները շարժվում են արտաքին դաշտի լարվածության ուղղությամբ:
- 3) Փոփոխական կտրվածքով հաղորդչում էլեկտրոնների ուղղորդված շարժման արագությունն ավելի մեծ է մեծ լայնական հատույթի մակերես ունեցող մասերում:
- 4) Հաղորդչով 1,6 Ա հոսանք անցնելիս նրա լայնական կտրվածքով 1 վ-ում անցնում է  $10^{19}$  էլեկտրոն:
- 5) Պղնձե լարի և նույն երկարությամբ ու արտաքին տրամագծով պղնձե խողովակի դիմադրությունները հաստատուն հոսանքի դեպքում տարբեր են:
- 6) Մետաղե լարը կիսում են երկու մասի և փաթաթում իրար, ինչի հետևանքով լարի դիմադրությունը փոքրանում է չորս անգամ:

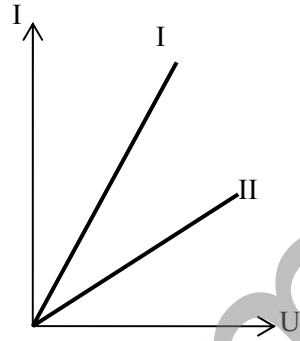
### 183. Շղթան կազմված է երկու՝ իրար հաջորդաբար միացված դիմադրատարրերից (նկ. 81), ընդ որում $R_1 > R_2$ : Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 81

- 1) Շղթայով անցնող հոսանքի ուղղությունը համընկնում է ժամալսքի պտտման ուղղության հետ:
- 2)  $R_1$  դիմադրատարրով անցնող հոսանքի ուժը փոքր է  $R_2$  դիմադրատարրով անցնող հոսանքի ուժից:
- 3)  $R_1$  դիմադրատարրի վրա լարման անկումը մեծ է  $R_2$  դիմադրատարրի վրա լարման անկումից:
- 4)  $R_1$  դիմադրատարրի վրա անջատված հզորությունը փոքր է  $R_2$ -ի վրա անջատվածից:
- 5) Շղթայի արտաքին տեղամասի դիմադրությունը  $\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$  է:
- 6) Շղթայում հոսանքի ուժը  $\frac{\epsilon}{R_1 + R_2 + r}$  է, որտեղ  $\epsilon$ -ը հոսանքի աղբյուրի էլԸՈւ-ն է,  $r$ -ը՝ աղբյուրի ներքին դիմադրությունը:

184. Որոշակի երկարությամբ պղնձե հաղորդալարը հաջորդաբար միացված է շիկացման լամպին և միացված են հաստատուն հոսանքի  $U$  լարման աղբյուրին: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 82

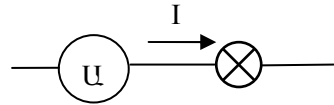
- 1) Հոսանքի ուժը շղթայի արտաքին տեղամասում ուղիղ համեմատական է  $U$  լարմանը:
- 2) Պղնձե հաղորդալարի դիմադրությունը ուղիղ համեմատական է հաղորդալարի լայնական հատույթի մակերեսին, հակադարձ համեմատական է երկարությանը:
- 3) Նկ. 82-ում պատկերված հաղորդալարի (I) և լամպի (II) վոլտամպերային բնութագրերից հետևում է, որ լամպի դիմադրությունն ավելի մեծ է:
- 4) Օհմի օրենքից հետևում է, որ  $R = \frac{U}{I}$ , այսինքն՝ հաղորդչի դիմադրությունն ուղիղ համեմատական է նրա ծայրերին կիրառված լարմանը:
- 5) Մետաղե հաղորդչի ջերմաստիճանը բարձրացնելիս դիմադրությունը փոքրանում է:
- 6) Լամպը և հաղորդալարը իրար գուգահեռ միացնելիս շղթայում հոսանքի ուժը կաճի:

185. Միևնույն երկարությամբ, բայց տարբեր կտրվածքի մակերեսով գուգահեռ միացված երկու նիկելինե հաղորդալարեր միացված են հոսանքի աղբյուրին: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

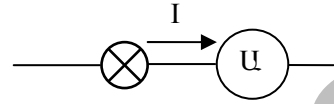
- 1) Հաստ հաղորդալարի դիմադրությունն ավելի մեծ է:
- 2) Բարակ հաղորդալարի վրա լարման անկումն ավելի մեծ է:
- 3) Հաստ հաղորդալարով անցնող հոսանքն ավելի մեծ է:
- 4) Բարակ հաղորդալարի վրա անջատված հզորությունն ավելի մեծ է:
- 5) Հաղորդալարերի հաջորդական միացման դեպքում նրանցով անցնող հոսանքի ուժը նույնն է:
- 6) Հաղորդալարերի հաջորդական միացման դեպքում նույն հոսանքի աղբյուրին միացնելիս, անջատված հզորությունն ավելի մեծ է:

**186. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Հոսանքի ուժը չափելու համար ամպերաչափը լամպից առաջ միացնելիս, ցուցմունքն ավելի մեծ կլինի, քան լամպից հետո միացնելիս (նկ. 83):



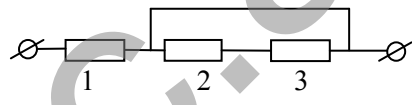
- 2) R դիմադրությամբ հաղորդալարը բաժանում են հինգ հավասար մասի և փաթաթում իրար, որի հետևանքով դիմադրությունը մեծանում է հինգ անգամ:



Նկ. 83

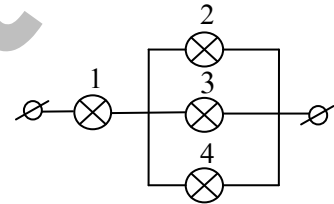
- 3) Ալյումինե երկու հաղորդալար ունեն հավասար զանգվածներ: Հաղորդալարերից մեկի տրամագիծը երկու անգամ փոքր է մյուսի տրամագծից: Հետևաբար, բարակ հաղորդալարի դիմադրությունը տասնվեց անգամ մեծ կլինի մյուսի դիմադրությունից:

- 4) Յուրաքանչյուրը 1 Օմ դիմադրությամբ երեք դիմադրատարր միացված են նկ. 84-ում պատկերված ձևով: Շղթայի դիմադրությունը 1 Օմ է:



Նկ. 84

- 5) Չորս միատեսակ լամպ հոսանքի աղբյուրին միացված են նկ. 85-ում պատկերված ձևով: 4 լամպը շարքից դուրս գալիս՝ 1 լամպի պայծառությունը կմեծանա, իսկ 2 և 3 լամպերինը՝ կթուլանա:



Նկ. 85

- 6)  $R_1=10 \text{ Օմ}$  և  $R_2=100 \text{ Օմ}$  դիմադրություններ միացված են հաջորդաբար:  $R_1$  դիմադրության վրա անջատված հզորությունը տասն անգամ մեծ կլինի  $R_2$ -ի վրա անջատվածից:

**187. Միևնույն կտրվածքի մակերեսով, բայց տարբեր երկարությամբ պղնձե հաղորդալարեր հաջորդաբար միացված են հոսանքի աղբյուրին: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Երկար հաղորդալարի դիմադրությունն ավելի մեծ է:
- 2) Երկար հաղորդալարով անցնող հոսանքի ուժն ավելի մեծ է:
- 3) Կարճ հաղորդալարի վրա լարման անկումն ավելի մեծ է:
- 4) Հաղորդալարերի վրա լարման անկումները հարաբերում են այնպես, ինչպես նրանց երկարությունները:
- 5) Կարճ հաղորդալարի վրա ավելի մեծ հզորություն է անջատվում:

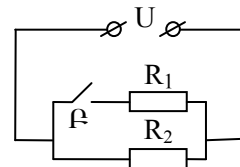
- 6) Հաղորդալարերը զուգահեռ միացնելիս նրանց ընդհանուր դիմադրությունը փոքրանում է:

**188. Էլեկտրական շղթայի արտաքին տեղամասը կազմված է  $R_1=6$  Օմ և  $R_2=3$  Օմ դիմադրություններից: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Նրանց հաջորդական միացման դեպքում արտաքին դիմադրությունը կլինի 9 Օմ:
- 2) Նրանց զուգահեռ միացնելիս արտաքին դիմադրությունը կլինի  $R_2$ -ից փոքր:
- 3) Նրանց հաջորդաբար միացման դեպքում  $R_1$ -ով անցնող  $I_1$  հոսանքը 2 անգամ մեծ կլինի, քան  $I_2$ -ը:
- 4) Նրանց զուգահեռ միացնելիս  $R_1$ -ով անցնող  $I_1$  հոսանքը 2 անգամ մեծ կլինի  $I_2$ -ից:
- 5) Նրանց զուգահեռ միացման դեպքում լարումը նրանց ծայրերում նույնն է:
- 6) Նրանց հաջորդաբար միացման դեպքում  $R_1$ -ի վրա լարման անկումը 2 անգամ մեծ է, քան  $R_2$ -ի վրա:

**189. Նկ. 86-ում պատկերված շղթայում  $R_1=R_2=R$ : Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

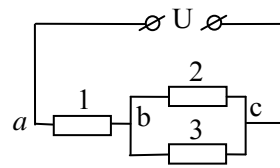
- 1) Բանալու փակ վիճակում դիմադրությունը  $R/2$  է:
- 2) Դիմադրության միավորը 1 Օմ է:
- 3) Բանալու փակ վիճակում  $R_1$  և  $R_2$  դիմադրություններով անցնող հոսանքները հավասար են:
- 4) Բանալու բաց վիճակում տեղամասում լարման անկումը երկու անգամ մեծ է, քան փակ վիճակում:
- 5) Բանալու բաց և փակ վիճակներում հոսանքի ուժը չճյուղավորված մասում նույնն է:
- 6) Բանալու բաց վիճակում շղթայի տեղամասում անջատված հզորությունը երկու անգամ մեծ է, քան փակ վիճակում:



Նկ. 86

**190. Երեք միատեսակ R դիմադրություններ միացված են նկ. 87-ում պատկերված ձևով: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Այդ տեղամասի ընդհանուր դիմադրությունը  $3R/2$  է:



Նկ. 87

- 2) bc տեղամասի ընդհանուր դիմադրությունը երկու անգամ մեծ է ab տեղամասի դիմադրությունից:
- 3) 2 և 3 դիմադրություններով անցնող հոսանքի ուժերը հավասար են:
- 4) 1 դիմադրությունով անցնող հոսանքի ուժը երկու անգամ մեծ է 2 դիմադրությունով անցնող հոսանքի ուժից:
- 5) ab տեղամասում լարման անկումը երկու անգամ փոքր է bc տեղամասի լարման անկումից:
- 6) 1 դիմադրության վրա անջատված հզորությունը երկու անգամ մեծ է 2 դիմադրության վրա անջատված հզորությունից:

**191. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Նույն լարման համար նախատեսված 100 Վտ հզորությամբ լամպի դիմադրությունն ավելի մեծ է, քան 50 Վտ հզորությամբ լամպինը:
- 2) Մենյակը լուսավորվում է հաջորդաբար միացված 10 լամպով: Լամպերի թիվը փոքրացնելիս էլեկտրաէներգիայի ծախսը կփոքրանա:
- 3) Շղթայում զուգահեռ միացված են միևնույն երկարությամբ և կտրրվածքի մակերեսով պղնձե և պողպատե լարեր: Պողպատե լարի վրա անջատված հզորությունն ավելի մեծ է, քան պղնձե լարի վրա անջատվածը:
- 4) Ձեռուցչի պարույրը նույն նյութից պատրաստված, նույն երկարությամբ, սակայն ավելի փոքր տրամագծով լարով փոխարինելիս, ջեռուցչի հզորությունը կփոքրանա:
- 5) Հաստատուն հոսանքի շղթայում անջատվող լրիվ հզորության  $P=I^2(R+r)$  բանաձևից հետևում է, որ արտաքին դիմադրությունը մեծացնելիս անջատվող հզորությունը կմեծանա:
- 6) Ձեռուցչի երկու պարույրները շղթային զուգահեռաբար միացնելիս, նույն քանակի ջուրն ավելի շուտ կեռա, քան հաջորդաբար միացնելիս:

**192. Էլեկտրական շղթայում հոսանքի աղբյուրի ԷԸՈւ-ն  $\mathcal{E}$  է, իսկ ներքին դիմադրությունը՝  $r$ : Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Միայն կուրնյան ուժերով կարելի է ստեղծել երկարատև հաստատուն հոսանք:
- 2) Շղթային միացված հոսանքի աղբյուրի ներսում հոսանքն անցնում է դրական բևեռից բացասական բևեռը:
- 3) Անջատված հոսանքի աղբյուրի բևեռներում լարումը հավասար է հոսանքի աղբյուրի ԷԸՈւ-ին:

- 4) Փակ շղթայում կողմնակի ուժերի կատարած աշխատանքը հավասար է կուլոնյան ուժերի կատարած աշխատանքին:
- 5) Շղթայի արտաքին դիմադրության վրա լարման անկումը հավասար է ներքին դիմադրության վրա լարման անկմանը, երբ այդ դիմադրությունները հավասար են:
- 6) ԷԼՇՈւ-ն չափվում է 1 Ձ/ Կլ միավորով:

**193. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Էլեկտրոլիտներում էլեկտրական հոսանքը պայմանավորված է միայն էլեկտրոնների ուղղորդված շարժմամբ:
- 2) Էլեկտրոլիտով հոսանք անցնելիս նյութի տեղափոխություն չի կատարվում:
- 3) Թորած ջրի կերակրի աղի լուծույթը մեկուսիչ է, որովհետև թորած ջուրը և կերակրի աղը մեկուսիչներ են:
- 4)  $\text{CuCl}_2$ -ի լուծույթով հոսանք անցնելիս պղինձն անջատվում է կաթոդի վրա:
- 5) Հաջորդաբար միացված պղնձարջասպի լուծույթով երկու գուռերից մեկում կոնցենտրացիան ավելի մեծ է: Մեծ կոնցենտրացիայով գուռում ավելի շատ պղինձ կանջատվի:
- 6) Ջերմաստիճանը բարձրացնելիս էլեկտրոլիտի լուծույթի դիմադրությունը փոքրանում է:

**194. Էլեկտրոլիտով լցված գուռը միացված է հաստատուն հոսանքի աղբյուրին: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Էլեկտրոլիտում էլեկտրական հոսանքը պայմանավորված է դրական և բացասական իոնների ուղղորդված շարժմամբ:
- 2) Էլեկտրոլիտների համար ճիշտ է Օհմի օրենքը:
- 3) Ջերմաստիճանը բարձրացնելիս էլեկտրոլիտի լուծույթի դիմադրությունը մեծանում է:
- 4) Էլեկտրական դաշտի առկայության դեպքում էլեկտրոլիտում իոնները կատարում են միայն ուղղորդված շարժում:
- 5) Էլեկտրոլիտի համար Ֆարադեյի օրենքն ունի հետևյալ տեսքը.

$$m = \frac{M}{n e N_A} I \Delta t :$$

- 6) Ֆարադեյի թիվը՝  $F = n e$ , որտեղ  $n$ -ը արժեքականությունն է, իսկ  $e$ -ն՝ էլեկտրոնի լիցքի մոդուլը:



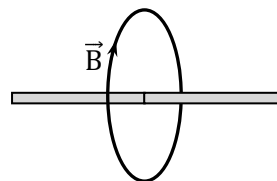
**11. ՄԱԳՆԻՍՏԱԿԱՆ ԴԱՇՏ: ԷԼԵԿՏՐԱՍՏԱԳՆԻՍՏԱԿԱՆ  
ՏՍՏԱՆՈՒՄՆԵՐ ԵՎ ԱԼԻՔՆԵՐ**

**195. Երկու անվերջ երկար, ուղիղ, իրար գուգահեռ հոսանքակիր հաղորդալարեր գտնվում են միմյանցից  $r$  հեռավորության վրա: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Հաղորդալարերի շուրջը գոյություն ունի մագնիսական դաշտ, որովհետև նրանցում ազատ լիցքակիրները գտնվում են անընդհատ քառասային շարժման մեջ:
- 2) Հաղորդալարերն իրար կձգեն, եթե նրանցում էլեկտրական հոսանքներն ունեն նույն ուղղությունը:
- 3) Հոսանքակիր հաղորդալարերի շուրջը ստեղծված մագնիսական դաշտի ինդուկցիայի գծերը փակ են:
- 4) Երկու հոսանքակիր հաղորդալարերի փոխազդեցությունն իրականացվում է իրենց շուրջը ստեղծված մագնիսական դաշտերի փոխազդեցությամբ:
- 5) Ուղիղ հոսանքակիր հաղորդալարի շուրջը ստեղծված մագնիսական դաշտի ինդուկցիայի ուղղությունը որոշվում է ձախ ձեռքի կանոնով:
- 6) Երկու գուգահեռ հոսանքակիր հաղորդալարերի միջև, նրանցից հավասարահեռ  $A$  կետում արդյունարար մագնիսական դաշտը զրո է, եթե հոսանքներն ունեն նույն ուղղությունը և մեծությունը:

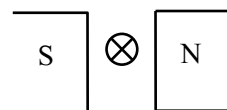
**196. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Հոսանքակիր հաղորդալարի մոտ տեղադրված մագնիսական սլաքի և հաղորդալարի միջև ալյումինե թիթեղ տեղադրելիս, սլաքը չի խտորվի:
- 2) Ուղիղ հաստատուն մագնիսը երեք հավասար մասի բաժանելիս, մեջտեղի մասի մագնիսական դաշտն ավելի թույլ կլինի եզրի մասերի մագնիսական դաշտերի համեմատ:



Նկ. 88

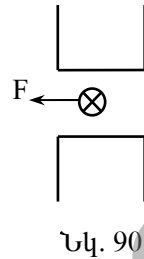
- 3) Ուղիղ հոսանքակիր հաղորդալարի շուրջը ստեղծված մագնիսական դաշտի ինդուկցիայի գծի ուղղությունից (նկ. 88) հետևում է, որ հոսանքն ուղղված է աջից ձախ:
- 4) Նկ. 89-ում պատկերված հաղորդալարում հոսանքն ուղղված է դիտորդից դեպի գծագիրը, հետևաբար, հաղորդալարի վրա մագնիսական դաշտի կողմից ազդող ուժն ուղղված է դեպի



Նկ. 89

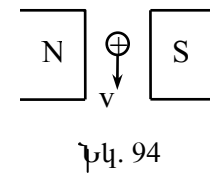
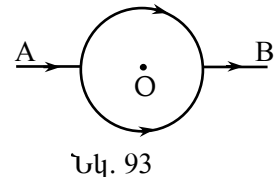
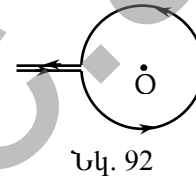
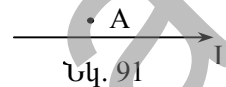
վեր:

- 5) Նկ. 90-ում պատկերված է մագնիսական դաշտում տեղադրված հոսանքակիր հաղորդալարի վրա ազդող ուժի ուղղությունը: Հետևաբար, մագնիսական դաշտի ինդուկցիայի գծերն ուղղված են վերևից ներքև:
- 6) Մագնիսական դաշտում գտնվող հոսանքակիր հաղորդալարի վրա ազդող ուժի ուղղությունը որոշվում է ձախ ձեռքի կանոնով:



**197. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Ուղղորդված շարժում կատարող դրական իոնների փնջի մոտ կամայական դիրքում գտնվող մագնիսական սլաքը չի խտտորվի:
- 2) Հաղորդալարով անցնում է I հոսանք (նկ. 91): Նրա մոտ A կետում տեղադրված մագնիսական սլաքը հյուսիսային բևեռով կշրջվի դեպի դիտորդը:
- 3) Կոճով հաստատուն հոսանք անցնելիս, նրա երկու հարևան գալարները կվանեն միմյանց:
- 4) Հաղորդալարի օղակով հաստատուն հոսանք անցնելիս, նրա O կենտրոնում մագնիսական դաշտի ինդուկցիան զրո է (նկ. 92):
- 5) Հաղորդալարի օղակի տրամագծորեն հակադիր A և B կետերում հաստատուն լարում կիրառելիս (նկ. 93) օղակի O կենտրոնում մագնիսական դաշտի ինդուկցիան զրո է:
- 6) Նկ. 94-ում պատկերված է համասեռ մագնիսական դաշտում պրոտոնի շարժման ուղղությունը: Նրա վրա ազդող Լորենցի ուժն ուղղված է դեպի դիտորդը:



**198. B ինդուկցիայով համասեռ մագնիսական դաշտում տեղադրված է l երկարությամբ հաղորդիչը, որով անցնում է I հոսանք: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Հոսանքակիր հաղորդիչն ինդուկցիայի գծերին զուգահեռ տեղադրելիս նրա վրա ազդող Ամպերի ուժը՝  $F_{\text{Ա}}=IBl$ :

- 2) Ինդուկցիայի գծերին զուգահեռ տեղադրված հոսանքակիր հաղորդչում հոսանքի ուժը երկու անգամ մեծացնելիս, նրա վրա ազդող ուժը մեծանում է երկու անգամ:
- 3) Հոսանքակիր հաղորդիչն ինդուկցիայի գծերին ուղղահայաց տեղադրելիս, նրա վրա ազդող Ամպերի ուժը զրո է:
- 4) Հոսանքակիր հաղորդիչն ինդուկցիայի գծերի նկատմամբ  $\alpha$  անկյան տակ տեղադրելիս Ամպերի ուժը՝  $F_{\alpha}=IB\sin \alpha$  :
- 5) Ինդուկցիայի գծերին զուգահեռ տեղադրված հոսանքակիր հաղորդիչը ինդուկցիայի գծերին ուղղահայաց ուղղությամբ շարժելիս մագնիսական դաշտի կատարած աշխատանքը զրո է:
- 6) Ինդուկցիայի գծերին ուղղահայաց տեղադրված հաղորդիչը ինդուկցիայի գծերի ուղղությամբ  $\vec{S}$  տեղափոխության դեպքում Ամպերի ուժի աշխատանքը՝  $A=F_{\alpha}S$ :

**199. I հոսանքի ուժով հաղորդչի  $\Delta l$  երկարությամբ ուղիղ տեղամասը գտնվում է B ինդուկցիայով համասեռ մագնիսական դաշտում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Մագնիսական դաշտն այդ տեղամասի վրա կազդի միայն նրա շարժման դեպքում:
- 2) Ամպերի ուժի մոդուլը՝  $F_{\alpha}=IB \Delta l \sin \alpha$  , որտեղ  $\alpha$  -ն տեղամասի և  $\vec{B}$  -ի կազմած անկյունն է:
- 3) Ամպերի ուժի ուղղությունը որոշվում է աջ ձեռքի կանոնով:
- 4) Մագնիսական դաշտի կողմից հոսանքակիր հաղորդչի տեղամասի վրա ազդող ուժը կլինի առավելագույնը, երբ այն լինի ինդուկցիայի գծերին զուգահեռ:
- 5) Մագնիսական դաշտում գտնվող հոսանքակիր հաղորդչի վրա ազդող Ամպերի ուժի մոդուլը կախված չէ հոսանքի ուղղությունից:
- 6) Մագնիսական դաշտում հոսանքակիր հաղորդչի շարժման ընթացքում Ամպերի ուժի աշխատանքը միշտ զրո է:

**200. q լիցքով մասնիկը v արագությամբ շարժվում է B ինդուկցիայով համասեռ մագնիսական դաշտում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Մագնիսական դաշտն այդ մասնիկի վրա կազդի Լորենցի ուժով՝  $F_L=qvB\sin \alpha$  , որտեղ  $\alpha$  -ն  $\vec{v}$  և  $\vec{B}$  վեկտորների կազմած անկյունն է:
- 2) Լորենցի ուժի ուղղությունը որոշվում է խցանահանի կանոնով:
- 3) Լորենցի ուժի կատարած աշխատանքը հավասար է լիցքավորված մասնիկի կինետիկ էներգիային:

- 4) Մագնիսական դաշտում շրջանագծով շարժվող մասնիկի պտըտման պարբերությունն ուղիղ համեմատական է մասնիկի արագությանը:
- 5) Ինդուկցիայի գծերի նկատմամբ բութ անկյան տակ մագնիսական դաշտ մտնելիս լիցքավորված մասնիկը կշարժվի ինդուկցիայի գծերին ուղղահայաց ուղղությամբ:
- 6) Պարույրագծով շարժվելիս պարույրագծի քայլը կախված է մասնիկի արագության և ինդուկցիայի գծերի կազմած անկյունից:

**201.  $q_0$  լիցքով մասնիկը  $v$  արագությամբ մտնում է B ինդուկցիայով համասեռ մագնիսական դաշտ: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Ինդուկցիայի գծերի երկայնքով շարժվելիս, նա կկատարի հավասարաչափ փոփոխական շարժում:
- 2) Ինդուկցիայի գծերին ուղղահայաց մտնելիս, կկատարի հավասարաչափ շրջանագծային շարժում:
- 3) Ինդուկցիայի գծերի նկատմամբ անկյան տակ մտնելիս, կշարժվի պարույրագծով:
- 4) Ինդուկցիայի գծերի երկայնքով շարժվելիս,  $\vec{S}$  տեղափոխության վրա Լորենցի ուժի կատարած աշխատանքը հավասար է  $q_0 v B S$ :
- 5) Ինդուկցիայի գծերին ուղղահայաց շարժվելիս Լորենցի ուժն աշխատանք չի կատարում:
- 6) Ինդուկցիայի գծերի նկատմամբ  $\alpha$  անկյան տակ շարժվելիս, Լորենցի ուժի աշխատանքը հավասար է  $q_0 v B S \cos \alpha$  :

**202. Հաստատուն մագնիսը բևեռներից մեկի ուղղությամբ մտնում է L ինդուկտիվությամբ կոճի մեջ: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

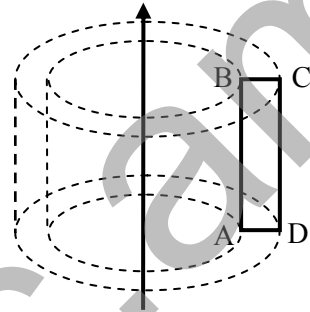
- 1) Մագնիսի հավասարաչափ շարժման դեպքում կոճում ԷԼՇՈւ չի առաջանա:
- 2) Մագնիսի արագացմամբ շարժման դեպքում կոճում կմակաձվի ԷԼՇՈւ:
- 3) Կոճի մեջ մտցված հաստատուն մագնիսը իր առանցքի շուրջը պտտելիս, կոճում կմակաձվի ԷԼՇՈւ:
- 4) Մագնիսական հոսքի միավորը ՄՀ-ում 1 Տլ է:
- 5) 1 Տլ<sup>2</sup>=1 Վլ:

6) N գալար ունեցող կոճում մակաձված էլՇՈւ-ն՝  $\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ , որտեղ

$\Delta\Phi$ -ն կոճում մագնիսական դաշտի հոսքի փոփոխությունն է  $\Delta t$  ժամանակում:

**203. Ուղիղ հոսանքակիր հաղորդչի մոտ տեղադրված է ABCD ուղղանկյունաձև շրջանակը, որի AB կողմը գուգահեռ է լարին: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները (նկ. 95):**

- 1) ABCD շրջանակում հոսանք կմակաձվի, եթե շրջանակը պտտենք հոսանքակիր լարի շուրջը:
- 2) ABCD շրջանակում հոսանք կմակաձվի, եթե շրջանակը պտտենք AB կողմի շուրջը:
- 3) ABCD շրջանակում հոսանք կմակաձվի, եթե շրջանակը պտտենք BC կողմի շուրջը:
- 4) ABCD շրջանակում հոսանք կմակաձվի, եթե շրջանակը պտտենք CD կողմի շուրջը:
- 5) ABCD շրջանակում հոսանք կմակաձվի, եթե շրջանակը համընթաց շարժենք ուղղահիգ ուղղությամբ:
- 6) ABCD շրջանակում հոսանք կմակաձվի, եթե շրջանակը համընթաց շարժենք հորիզոնական ուղղությամբ:



Նկ. 95

**204. Մետաղե հարթ շրջանակը գտնվում է մագնիսական դաշտում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Այդ շրջանակում մագնիսական հոսքը կլինի առավելագույնը, եթե նրա հարթությունը գուգահեռ լինի ինդուկցիայի գծերին:
- 2) Հաղորդիչ շրջանակը համասեռ մագնիսական դաշտում հաստատուն արագությամբ ինդուկցիայի գծերին գուգահեռ շարժելիս նրանում հոսանք չի մակաձվի:
- 3) Հաղորդիչ շրջանակը համասեռ մագնիսական դաշտում ինդուկցիայի գծերին գուգահեռ, արագացումով շարժելիս նրանում կմակաձվի հոսանք:
- 4) Հաղորդիչ շրջանակը անհամասեռ մագնիսական դաշտում հաստատուն արագությամբ ինդուկցիայի գծերին գուգահեռ շարժելիս նրանում կմակաձվի հոսանք:

- 5) Փակ հաղորդիչ շրջանակում մակաձված հոսանքի ուժը կախված է նրա մեջ թափանցող հոսքի մեծությունից և կախված չէ նրա փոփոխման արագությունից:
- 6) Փակ շրջանակում էլեկտրամագնիսական մակաձման էլՇՈւ-ն՝  $\mathcal{E} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ , որտեղ  $\Delta\Phi$ -ն կոճում մագնիսական դաշտի հոսքի փոփոխությունն է  $\Delta t$  ժամանակում:

**205. L ինդուկտիվությամբ կոճը միացված է փոփոխական հոսանքի աղբյուրին: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Կոնտուրով փոփոխական հոսանք անցնելիս, նրանում էլՇՈւ-ի մակաձման երևույթը կոչվում է ինքնամակաձում:
- 2) Ինքնամակաձման էլՇՈւ-ն՝  $\mathcal{E} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$ , որտեղ  $\Delta I$ -ն շատ փոքր  $\Delta t$  ժամանակում հոսանքի ուժի փոփոխությունն է:
- 3) Հոսանքակիր կոնտուրի ստեղծած մագնիսական դաշտի հոսքը այդ կոնտուրով՝  $\Phi = LI$ :
- 4) ՄՀ-ում ինդուկտիվության միավորը 1 Հն =  $1\frac{\text{Վ}\cdot\text{վ}}{\text{Ա}}$ :
- 5) Հաղորդչի ինդուկտիվությունը կախված է նրանով անցնող հոսանքի ուժի մեծությունից:
- 6) Հոսանքակիր կոճի ստեղծած մագնիսական դաշտի էներգիան՝  $W = \frac{\Phi I}{2}$ :

**206. Էլեկտրամագնիսական տատանումներ ստանալու համար օգտագործում են տատանողական կոնտուր: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Տատանողական կոնտուրը բաղկացած է կոնդենսատորից և կոճից:
- 2) Տատանողական կոնտուրի լրիվ էներգիան՝  $W = \frac{q^2}{2C} + \frac{Li^2}{2}$ , որտեղ  $q$ -ն կոնտուրի  $C$  ունակությամբ կոնդենսատորի լիցքն է, իսկ  $i$ -ն հոսանքի ուժն է կոնտուրի  $L$  ինդուկտիվությամբ կոճում:
- 3) Տատանողական կոնտուրում էլեկտրական և մագնիսական դաշտերի էներգիաները միաժամանակ հասնում են իրենց առավելագույն և նվազագույն արժեքներին:

- 4) Տատանողական կոնտուրում էլեկտրամագնիսական տատանումների հաճախությունը՝  $\nu = 2\pi\sqrt{LC}$  :
- 5) Կոնտուրում կոնդենսատորի թիթեղները հեռացնելիս, տատանումների պարբերությունը կմեծանա:
- 6) Տատանողական կոնտուրի առաքած էլեկտրամագնիսական ալիքները երկայնական են:

**207. Տատանողական կոնտուրը կազմված է C ունակությամբ կոնդենսատորից և L ինդուկտիվությամբ կոճից: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Տատանողական կոնտուրում էլեկտրամագնիսական տատանումների պարբերությունը՝  $T = 2\pi\sqrt{L/C}$  :
- 2) Տատանողական կոնտուրի կոճի մեջ պողպատե ձող մտցնելիս, տատանումների հաճախությունը կփոքրանա:
- 3) Տատանողական կոնտուրում լրիվ էներգիան՝  $W = \frac{Q^2}{2C}$ , որտեղ Q-ն կոնդենսատորի առավելագույն լիցքն է:
- 4) Տատանողական կոնտուրում հոսանքի ուժը փոխվում է  $I = I_m \cos(\omega t + \pi/2)$  օրենքով: Ժամանակի սկզբնական պահին կոնդենսատորի լիցքն առավելագույնն է:
- 5) Էլեկտրամագնիսական տատանումներում q (լիցք), I (հոսանքի ուժ), L (ինդուկտիվություն) մեծությունները համապատասխանաբար համանման են մեխանիկական տատանումների x (կորդինատ), v (արագություն) և m (զանգված) մեծություններին:
- 6) Տատանողական կոնտուրի առաքած էլեկտրամագնիսական ալիքները վակուումում չեն տարածվում:

**208. Հաղորդիչ շրջանակը հաստատուն  $\omega$  անկյունային արագությամբ պտտվում է B ինդուկցիայով համասեռ մագնիսական դաշտում՝ ինդուկցիայի գծերին ուղղահայաց առանցքի շուրջը: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Պտտման ընթացքում շրջանակ թափանցող մագնիսական հոսքի առավելագույն արժեքը BS է, որտեղ S-ը շրջանակի մակերեսն է:
- 2) Շրջանակում կմակաձվի ներդաշնակ օրենքով փոխվող հոսանք:
- 3) Շրջանակում մակաձված ԷԼՇՈւ-ի լայնութային արժեքը կախված չէ պտտման հաճախությունից:
- 4) Փոփոխական հոսանքի գեներատորի աշխատանքի հիմքում ընկած է էլեկտրամագնիսական մակաձման երևույթը:

- 5) Ժամանակի ընթացքում փոփոխվող ցանկացած հոսանք կոչվում է փոփոխական:
- 6) Ներդաշնակ օրենքով փոփոխվող հոսանքի լայնությանին արժեքը  $\sqrt{2}$  անգամ փոքր է գործող արժեքից:

**209. Էլեկտրականայանից էլեկտրաէներգիա հաղորդելու համար օգտագործվում են տրանսֆորմատորներ: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Տրանսֆորմատորների աշխատանքի հիմքում ընկած է էլեկտրամագնիսական մակաձման երևույթը:
- 2) Տրանսֆորմատորը փոփոխական հոսանքը դարձնում է հաստատուն:
- 3) Փոփոխական հոսանքը մեծ հեռավորությունների վրա հաղորդելու համար մեծացնում են հոսանքի գործող արժեքը:
- 4) Տրանսֆորմատորը փոքրացնում կամ մեծացնում է փոփոխական հոսանքի հաճախությունը:
- 5) Լարումը բարձրացնող տրանսֆորմատորի տրանսֆորմացիայի գործակիցը՝  $k > 1$ :
- 6) Լարումը բարձրացնող տրանսֆորմատորը մեծացնում է նաև փոփոխական հոսանքի գործող արժեքը:

**210. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Տատանողական կոնտուրում կոնդենսատորի լիցքաթափման սկզբից  $t = \frac{T}{4}$  ժամանակ անց կոնտուրի լրիվ էներգիան կենտրոնացված կլինի կոճում:
- 2) Տատանողական կոնտուրում ազատ էլեկտրամագնիսական տատանումների ընթացքում մագնիսական դաշտի էներգիան փոխվում է  $\nu$  հաճախությամբ: Դա նշանակում է, որ տատանողական կոնտուրում լիցքի տատանումների հաճախությունը  $2\nu$  է:
- 3) Լիցքավորված մասնիկի ցանկացած շարժման ընթացքում այն ճառագայթում է էլեկտրամագնիսական ալիք:
- 4) Էլեկտրամագնիսական ալիքում  $\vec{E}$ -ն ուղղահայաց է ալիքի տարածման ուղղությանը, իսկ  $\vec{B}$ -ն ունի տարածման ուղղությունը:
- 5) Վակուումում էլեկտրամագնիսական ալիքի տարածման արագությունը կախված է հաճախությունից:
- 6) Վակուումից որևէ միջավայր անցնելիս էլեկտրամագնիսական ալիքի երկարությունը փոխվում է:



## IV. ՕՊՏԻԿԱ: ՀԱՐԱՔԵՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՏՈՒԿ ՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ՏԱՐԲԵՐԸ

### 12. ԵՐԿՐԱԶԱՓԱԿԱՆ ՕՊՏԻԿԱ

#### 211. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Երկրաչափական օպտիկայում անտեսվում են լույսի ալիքային հատկությունները:
- 2) Թափանցիկ համասեռ միջավայրում լույսը տարածվում է կորագիծ:
- 3) Լույսի ուղղագիծ տարածմամբ է բացատրվում առարկայի պատկերի ստացումը մթնախցիկում:
- 4) Երկու միջավայրերի բաժանման սահմանին լույսի անդրադարձումը միշտ լինում է հայելային:
- 5) Հայելային անդրադարձման համար անհրաժեշտ է, որ մակերևույթի անհամասեռությունների  $d$  բնութագրական չափը շատ անգամ մեծ լինի լուսային ալիքի  $\lambda$  երկարությունից՝  $d \gg \lambda$ :
- 6) Օդում, լույսի ճառագայթն անցնելով եռանկյուն պրիզմայով, շեղվում է դեպի վերջինիս հիմքը:

#### 212. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Լույսի կետային աղբյուրի չափերը շատ անգամ փոքր են աղբյուրից մինչև էկրան կամ դիտման կետ եղած հեռավորությունից:
- 2) Թափանցիկ ցանկացած անհամասեռ միջավայրում լույսը միշտ տարածվում է ուղղագիծ:
- 3) Հայելային անդրադարձման արդյունքում խախտվում է մակերևույթին ընկած ճառագայթների զուգահեռությունը:
- 4) Անդրադարձման անկյունը անդրադարձած ճառագայթով և անկման կետում մակերևույթին կանգնեցված ուղղահայացով կազմված անկյունն է:
- 5) Պրիզման անցնելիս ճառագայթի շեղման անկյունը կախված է պրիզմայի բեկող անկյունից:
- 6) Լույսի լրիվ անդրադարձում չի կարող դիտվել, երբ լույսը ջրից անցնում է օդ:

#### 213. Դատարկ ակվարիումում անթափանց գունդը տեղադրված է լույսի կետային աղբյուրի և էկրանի միջև այնպես, որ կետային աղբյուրը գնդի կենտրոնին միացնող ուղիղն ուղղահայաց է էկրանին: Գնդի

**տրամագիծը շատ անգամ մեծ է լույսի ալիքի երկարությունից, իսկ օդի ջերմաստիճանն ակվարիումում ամենուր նույնն է: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Էկրանի լուսավորվածության սահմաններն ուսումնասիրելիս չի կարելի օգտվել երկրաչափական օպտիկայի օրենքներից, որտեղ անտեսվում են լույսի ալիքային հատկությունները:
- 2) Էկրանի վրա կոնտրաստի գնդի ստվերը, որովհետև լույսը համասեռ միջավայրում տարածվում է ուղիղ ճառագայթներով:
- 3) Լուսային էներգիա չի հասնի էկրանի՝ գնդի ստվերին համապատասխանող տիրույթին, որովհետև լուսային էներգիան տարածվում է լուսային ճառագայթին ուղղահայաց ուղղությամբ:
- 4) Գնդի ստվերը շրջանաձև է, որի տրամագիծը գնդի տրամագծից մեծ է այնքան անգամ, որքան անգամ աղբյուրից էկրան հեռավորությունը մեծ է աղբյուրից գնդի կենտրոն եղած հեռավորությունից:
- 5) Աղբյուրը գնդին մոտեցնելիս գնդի ստվերի տրամագիծը փոքրանում է:
- 6) Ակվարիումը ջրով լցնելուց հետո գնդի ստվերի տրամագիծը չի փոխվի, որովհետև ջրում նույնպես լույսը տարածվում է ուղիղ ճառագայթներով:

**214. Դատարկ ակվարիումում անթափանց գունդը տեղադրված է լույսի կետային աղբյուրի և էկրանի միջև այնպես, որ կետային աղբյուրը գնդի կենտրոնին միացնող ուղիղն ուղղահայաց է էկրանին: Գնդի տրամագիծը շատ անգամ մեծ է լույսի ալիքի երկարությունից, իսկ օդի ջերմաստիճանն ակվարիումում ամենուր նույնն է: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Էկրանի լուսավորվածության սահմաններն ուսումնասիրելիս կարելի է օգտվել երկրաչափական օպտիկայի օրենքներից, որտեղ անտեսվում են լույսի ալիքային հատկությունները:
- 2) Էկրանի վրա կոնտրաստի գնդի ստվերը և կիսաստվերը, որովհետև լույսը համասեռ միջավայրում տարածվում է ուղիղ ճառագայթներով:
- 3) Լուսային էներգիա չի հասնի էկրանի՝ գնդի ստվերին համապատասխանող տիրույթին, որովհետև լուսային էներգիան տարածվում է լուսային ճառագայթի երկայնքով:
- 4) Գնդի ստվերը շրջանաձև է, որի տրամագիծը հավասար է գնդի տրամագծին:
- 5) Աղբյուրը գնդին մոտեցնելիս գնդի ստվերի տրամագիծը մեծանում է:

- 6) Ակվարիումը ջրով լցնելուց հետո գնդի ստվերի տրամագիծը կփոխվի, որովհետև ջրում լույսը բեկվում է և չի տարածվում ուղիղ ճառագայթներով:

**215. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Լուսային ճառագայթները կարող են հատվել:
- 2) Օդատեսիլի պատճառը օդի խտության փոփոխություններն են:
- 3) Լույսի կետային աղբյուրի պատկերը հարթ հայելում իրական է և գտնվում է աղբյուրի՝ հայելային մակերևույթին համաչափ կետում:
- 4) Միջավայրի բեկման ցուցիչը հավասար է տվյալ միջավայրում և վակուումում լույսի արագությունների հարաբերությանը:
- 5) Հարթ զուգահեռ թիթեղով անցած ճառագայթը զուգահեռ է ընկնող ճառագայթին:
- 6) Լրիվ անդրադարձման սահմանային անկյունն այն ամենամեծ անկման անկյունն է, որի դեպքում տեղի է ունենում լույսի լրիվ անդրադարձում:

**216. Գատարկ ակվարիումում լույսի կետային աղբյուրի և էկրանի միջև՝ վերջինիս զուգահեռ, տեղադրված է կլոր անցքով անթափանց էկրանը, ընդ որում, աղբյուրն անցքի կենտրոնին միացնող ուղիղն ուղղահայաց է էկրաններին: Անցքի տրամագիծը կարելի է սահուն փոփոխել: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Էկրանի վրա ստացվում է հստակ եզրերով լուսավոր շրջան, երբ անցքի  $d$  տրամագիծը շատ անգամ մեծ է լույսի ալիքի  $\lambda$  երկարությունից՝  $d \gg \lambda$ :
- 2) Աղբյուրն անցքին մոտեցնելիս, էկրանի վրա ստացված հստակ եզրերով լուսավոր շրջանի տրամագիծը մեծանում է:
- 3) Էկրանի վրա ստացված հստակ եզրերով լուսավոր շրջանի մակերեսը երկու անգամ մեծ է անցքի մակերեսից, երբ անցքը գտնվում է աղբյուրն էկրանին միացնող ուղի միջնակետում:
- 4) Անցքի և աղբյուրի միջև ապակե հարթ զուգահեռ թիթեղ տեղադրելիս, հստակ եզրերով լուսավոր շրջանի տրամագիծը փոքրանում է:
- 5) Անցքի և էկրանի միջև ապակե հարթ զուգահեռ թիթեղ տեղադրելիս, հստակ եզրերով լուսավոր շրջանի տրամագիծը մեծանում է:
- 6) Ակվարիումն ամբողջովին ջրով լցնելիս, հստակ եզրերով լուսավոր շրջանի տրամագիծը փոքրանում է:

**217. Գատարկ ակվարիումում լույսի կետային աղբյուրի և էկրանի միջև՝ վերջինիս զուգահեռ, տեղադրված է կլոր անցքով անթափանց**

**Էկրանը, ընդ որում, աղբյուրը անցքի կենտրոնին միացնող ուղիղ ուղղահայաց է էկրաններին: Անցքի տրամագիծը կարելի է սահուն փոփոխել: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Էկրանի վրա ստացվում է հստակ եզրերով լուսավոր շրջան, երբ անցքի  $d$  տրամագիծը շատ անգամ փոքր է լույսի ալիքի  $\lambda$  երկարությունից՝  $d \ll \lambda$ :
- 2) Աղբյուրն անցքին մոտեցնելիս, էկրանի վրա ստացված հստակ եզրերով լուսավոր շրջանի տրամագիծը փոքրանում է:
- 3) Էկրանի վրա ստացված հստակ եզրերով լուսավոր շրջանի մակերեսը չորս անգամ մեծ է անցքի մակերեսից, երբ անցքը գտնվում է աղբյուրն էկրանին միացնող ուղղի միջնակետում:
- 4) Անցքի և աղբյուրի միջև ապակե հարթ զուգահեռ թիթեղ տեղադրելիս, հստակ եզրերով լուսավոր շրջանի տրամագիծը մեծանում է:
- 5) Անցքի և էկրանի միջև ապակե հարթ զուգահեռ թիթեղ տեղադրելիս, հստակ եզրերով լուսավոր շրջանի տրամագիծը փոքրանում է:
- 6) Ակվարիումն ամբողջովին ջրով լցնելիս, հստակ եզրերով լուսավոր շրջանի տրամագիծը չի փոխվում:

**218. Ալիքի  $\lambda$  երկարությամբ լույսի կետային աղբյուրի և էկրանի միջև՝ վերջինիս զուգահեռ, տեղադրված է կլոր անցքով անփափանց էկրանը, ընդ որում, աղբյուրը անցքի կենտրոնին միացնող ուղիղ ուղղահայաց է էկրաններին: Անցքի  $d$  տրամագիծը կարելի է սահուն փոխել: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Անցքի տրամագիծը փոքրացնելիս, էկրանի վրա հստակ եզրերով լուսավոր շրջանի տրամագիծը մեծանում է, քանի դեռ այն շատ անգամ մեծ է լույսի ալիքի երկարությունից՝  $d \gg \lambda$ :
- 2) Անցքի տրամագիծը փոքրացնելիս, էկրանի վրա լուսավոր շրջանի տրամագիծն սկզբում փոքրանում է՝ պահպանելով եզրերի հստակությունը, այնուհետև, երբ խախտվում է  $d \gg \lambda$  պայմանը, սկսում է կորցնել եզրերի հստակությունը:
- 3) Լույսի կետային աղբյուրը լուսավորված առարկայով փոխարինելիս էկրանի վրա ստացվում է առարկայի շրջված իրական պատկերը:
- 4)  $d \gg \lambda$  պայմանի դեպքում էկրանն ինքն իրեն զուգահեռ պահելով անցքից հեռացնելիս, էկրանի վրա լուսավորված առարկայի պատկերի գծային չափերը մեծանում են:
- 5) Անցքի տրամագիծը փոքրացնելիս, երբ  $d \gg \lambda$  պայմանը խախտվում է, լուսավորված առարկայի պատկերը կորցնում է հստակությունը:

6)  $d \gg \lambda$  պայմանի դեպքում էկրանը անցքին մոտեցնելիս պատկերի լուսավորվածությունը փոքրանում է:

**219. Ալիքի  $\lambda$  երկարությամբ լույսի կետային աղբյուրի և էկրանի միջև՝ վերջինիս զուգահեռ, տեղադրված է կլոր անցքով անթափանց էկրանը, ընդ որում, աղբյուրն անցքի կենտրոնին միացնող ուղիղն ուղղահայաց է էկրաններին: Անցքի  $d$  տրամագիծը կարելի է սահուն փոխել: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Անցքի տրամագիծը փոքրացնելիս, էկրանի վրա հստակ եզրերով լուսավոր շրջանի տրամագիծը փոքրանում է, քանի դեռ այն շատ անգամ մեծ է լույսի ալիքի երկարությունից՝  $d \gg \lambda$ :
- 2)  $d \gg \lambda$  պայմանի դեպքում անցքն անընդհատ փոքրացնելիս, էկրանի վրա լուսավոր շրջանի տրամագիծը մեծանում է:
- 3) Լույսի կետային աղբյուրը լուսավորված առարկայով փոխարինելիս էկրանի վրա ստացվում է առարկայի կեղծ պատկերը:
- 4)  $d \gg \lambda$  պայմանի դեպքում էկրանն ինքն իրեն զուգահեռ պահելով անցքից հեռացնելիս, էկրանի վրա լուսավորված առարկայի պատկերի գծային չափերը փոքրանում են:
- 5) Անցքի տրամագիծը փոքրացնելիս, երբ  $d \gg \lambda$  պայմանը խախտվում է, լուսավորված առարկայի պատկերը չի կորցնում իր հստակությունը:
- 6)  $d \gg \lambda$  պայմանի դեպքում էկրանը անցքին մոտեցնելիս պատկերի լուսավորվածությունը մեծանում է:

**220. Լույսի զուգահեռ ճառագայթների փունջն ընկնում է երկու համասեռ թափանցիկ միջավայրերի բաժանման հարթ սահմանին, որի անհամասեռությունների  $d$  բնութագրական չափը շատ անգամ փոքր է լուսային ալիքի  $\lambda$  երկարությունից՝  $d \ll \lambda$ : Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Այդ թափանցիկ միջավայրերի բաժանման սահմանին լույսն ընկնելիս չի կարող անդրադառնալ:
- 2) Լույսը մինչև այդ միջավայրերի բաժանման սահմանին հասնելը կտարածվի ուղղագիծ:
- 3) Լույսի անդրադարձումն այդ միջավայրերի բաժանման սահմանին կլինի ցրիվ:
- 4) Լույսը, անդրադառնալով այդ միջավայրերի բաժանման սահմանից, կտարածվի ուղղագիծ:
- 5) Լույսն այդ միջավայրերի բաժանման սահմանից անդրադառնալիս չի պահպանվի ընկնող ճառագայթների զուգահեռությունը:

- 6) Այդ երկու միջավայրերի բաժանման սահմանից անդրադարձած ճառագայթը գտնվում է անկման հարթության մեջ:

**221. Լույսի զուգահեռ ճառագայթների փունջն ընկնում է երկու համասեռ քափանցիկ միջավայրերի բաժանման հարթ սահմանին, որի անհամասեռությունների  $d$  բնութագրական չափը շատ անգամ փոքր է լուսային ալիքի  $\lambda$  երկարությունից՝  $d \ll \lambda$ : Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Այդ միջավայրերի բաժանման սահմանից անդրադառնալիս լույսը կփոխի իր տարածման ուղղությունը, ամբողջությամբ կամ մասամբ մնալով նույն միջավայրում:
- 2) Լույսը մինչև այդ միջավայրերի բաժանման սահմանին հասնելը կտարածվի կորագիծ:
- 3) Լույսի անդրադարձումն այդ միջավայրերի բաժանման սահմանից կլինի հայելային:
- 4) Լույսն, անդրադառնալով այդ միջավայրերի բաժանման սահմանից, կտարածվի կորագիծ:
- 5) Այդ միջավայրերի բաժանման սահմանից լույսն անդրադառնալիս կպահպանվի ճառագայթների զուգահեռությունը:
- 6) Այդ երկու միջավայրերի բաժանման սահմանից անդրադարձած ճառագայթը տարածվում է անկման հարթությանն ուղղահայաց ուղղությամբ:

**222. Լապտերի  $d$  տրամագծով լույսի ճառագայթների զուգահեռ փունջն ընկնում է հարթ հայելու վրա՝ նրա մակերևույթին տարված նորմալի նկատմամբ  $\alpha$  անկյան տակ: Հայելուց անդրադարձած ճառագայթներից մեկին ուղղահայաց տեղադրված է էկրանը: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Հայելուց անդրադարձած լույսի ճառագայթների փունջը չի պահպանում զուգահեռությունը, որովհետև հարթ հայելու մակերևույթի անհարթությունների բնորոշ  $l$  չափը շատ անգամ մեծ է լույսի ալիքի  $\lambda$  երկարությունից՝  $l \gg \lambda$ :
- 2) Էկրանի վրա լուսավոր հետքի տրամագիծը չի փոխվում, երբ էկրանը տեղափոխում ենք ինքն իրեն զուգահեռ:
- 3) Էկրանի վրա լուսավոր հետքի տրամագիծը մեծ է լապտերից արձակված լույսի փնջի  $d$  տրամագծից:
- 4) Էկրանը հայելուն տարված նորմալի հետ կազմում է  $90^\circ - \alpha$  անկյուն:
- 5) Էկրանի ցանկացած լուսավորված կետի համապատասխանում է լապտերից ելնող երկու ճառագայթ:

- 6) Էկրանը մեկ այլ հարթ հայելիով փոխարինելիս, նրանից անդրադարձած լույսի ճառագայթները վերադառնալով կընկնեն լապտերի մեջ:

**223. Լապտերի d տրամագծով լույսի ճառագայթների զուգահեռ փունջը ընկնում է հարթ հայելու վրա՝ նրա մակերևույթին տարված նորմալի նկատմամբ  $\alpha$  անկյան տակ: Հայելուց անդրադարձած ճառագայթներից մեկին ուղղահայաց տեղադրված է էկրանը: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Հայելուց անդրադարձած լույսի ճառագայթների փունջը պահպանում է զուգահեռությունը, որովհետև հարթ հայելու մակերևույթի անհարթությունների բնորոշ  $l$  չափը շատ անգամ փոքր է լույսի ալիքի երկարությունից՝  $l \ll \lambda$ :
- 2) Էկրանի վրա լուսավոր հետքի տրամագիծը փոխվում է, երբ էկրանը տեղափոխում ենք ինքն իրեն զուգահեռ:
- 3) Էկրանի վրա լուսավոր հետքի տրամագիծը հավասար է լապտերից արձակված լույսի փնջի d տրամագծին:
- 4) Էկրանը հայելուն տարված նորմալի հետ կազմում է  $\alpha$  անկյուն:
- 5) Էկրանի ցանկացած լուսավորված կետի համապատասխանում է լապտերից ելնող մեկ ճառագայթ:
- 6) Էկրանը մեկ այլ հարթ հայելիով փոխարինելիս, նրանից անդրադարձած լույսի ճառագայթները վերադառնալով անցնում են լապտերից ոչ մեծ հեռավորությամբ:

**224. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Լուսային ճառագայթն այն գիծն է, որին տարված շոշափողոց յուրաքանչյուր կետում համընկնում է այդ կետով անցնող ալիքային մակերևույթի շոշափողի հետ:
- 2) Լույսի անդրադարձման օրենքը ճիշտ է մաս մետաղական մակերևույթների համար:
- 3) Միջավայրի բեկման ցուցիչը կախված է անկման և բեկման անկյուններից:
- 4) Պրիզման անցնելիս ճառագայթի շեղման անկյունը կախված չէ պրիզմայի բեկման ցուցիցից:
- 5) Լույսի լրիվ անդրադարձում կարող է դիտվել, երբ լույսն ապակուց անցնում է ջուր:
- 6) Բարակ հավաքող ոսպնյակի կիզակետային հեռավորությունը կարելի է որոշել  $F = \frac{df}{d+f}$  բանաձևով՝ չափելով առարկայից մինչև

նսպնյակը եղած  $d$  և նսպնյակից մինչև առարկայի իրական պատկերը եղած  $f$  հեռավորությունները:

**225. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Ալիքային մակերևութի նորմալը համընկնում է ալիքի տարածման ուղղության հետ:
- 2) Յրիվ անդրադարձման դեպքում, լույսի զուգահեռ ճառագայթներն ընկնելով մակերևութին, անդրադառնում են՝ մնալով միմյանց զուգահեռ:
- 3) Առարկայի և հարթ հայելում նրա պատկերի չափերը նույնն են:
- 4) Երկու միջավայրերի բաժանման սահմանին բեկված ճառագայթը գտնվում է անկման հարթության մեջ:
- 5) Լույսի լրիվ անդրադարձում չի կարող դիտվել այնպիսի միջավայրերի բաժանման սահմանից, որի համար բեկման անկյունը մեծ է անկման անկյունից:
- 6) Օգտագործելով հայտնի  $F$  կիզակետային հեռավորությամբ բարակ հավաքող նսպնյակ,  $d = \frac{F}{\Gamma} - F$  բանաձևով կարելի է որոշել առարկայի  $d$  հեռավորությունը նսպնյակից, չափելով նսպնյակի  $\Gamma$  գծային խոշորացումը:

**226. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Լույսի ճառագայթը ցույց է տալիս լույսի ալիքի տարածման ուղղությունը:
- 2) Հյույզենսի սկզբունքը կիրառելի է անկախ ալիքի բնույթից:
- 3) Պրիզման անցնելիս ճառագայթի շեղման անկյունը կախված չէ լույսի ալիքի երկարությունից:
- 4) Լույսի լրիվ անդրադարձման սահմանային անկյունը տարբեր է տարբեր նյութերի զույգերի համար:
- 5) Ոսպնյակի օպտիկական ուժը վեկտորական մեծություն է:
- 6) Եթե առարկան գտնվում է նսպնյակից շատ հեռու՝  $d = \infty$ , ապա առարկայի պատկերն ստացվում է նսպնյակից նրա կրկնակի կիզակետային հեռավորության վրա:

**227. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Լույսի ուղղաձիծ տարածման հետևանք է ստվերի և կիսաստվերի առաջացումը:
- 2) Հյույզենսի սկզբունքը կիրառելի է միայն էլեկտրամագնիսական ալիքների համար:



- 3) Ավելի փոքր բեկման ցուցիչ ունեցող միջավայրն անվանում են օպտիկապես նոսր միջավայր:
- 4) Հարթ զուգահեռ թիթեղն անցած ճառագայթը շեղված է ընկնող ճառագայթից:
- 5) Լրիվ անդրադարձման սահմանային անկյունը, երբ լույսն անցնում է  $n$  բեկման ցուցիչով միջավայրից օդ, որոշվում է  $\sin \alpha_0 = n$  բանաձևով:
- 6) Առարկան և նրա պատկերը հավաքող բարակ ոսպնյակում ոսպնյակի օպտիկական կենտրոնի նկատմամբ համաչափ են դասավորված, եթե առարկան հեռացված է ոսպնյակից նրա կիզակետային հեռավորությամբ:

**228. Լույսի ճառագայթն օդից ընկնում է օդ-ապակի բաժանման հարթ սահմանի վրա, վերջինիս նորմալի նկատմամբ  $0 < \alpha < 90^\circ$  անկման անկյան տակ և, մասամբ անդրադառնալով, բեկվում է: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Երկու թափանցիկ միջավայրերի բաժանման սահմանից լույսը չի կարող անդրադառնալ, որովհետև երկու միջավայրերն էլ թափանցիկ են:
- 2) Անդրադարձած ճառագայթը գտնվում է անկման հարթությանն ուղղահայաց հարթության մեջ:
- 3) Բեկված ճառագայթը գտնվում է անկման հարթությանն ուղղահայաց հարթության մեջ:
- 4) Անկման և անդրադարձման անկյուններն իրար հավասար են:
- 5) Բեկման և անդրադարձման անկյունների սինուսների հարաբերությունը տվյալ միջավայրերի բաժանման սահմանի համար հաստատուն մեծություն է և կախված չէ անկման անկյունից:
- 6) Բեկման անկյունը փոքր է անդրադարձման անկյունից:

**229. Լույսի ճառագայթն օդից ընկնում է օդ-ապակի բաժանման հարթ սահմանի վրա, վերջինիս նորմալի նկատմամբ  $0 < \alpha < 90^\circ$  անկման անկյան տակ և, մասամբ անդրադառնալով, բեկվում է: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Երկու թափանցիկ միջավայրերի բաժանման սահմանից լույսը կարող է անդրադառնալ:
- 2) Անդրադարձած ճառագայթը գտնվում է անկման հարթության մեջ:
- 3) Բեկված ճառագայթը գտնվում է անկման հարթության մեջ:
- 4) Անկման անկյունը մեծ է անդրադարձման անկյունից:

- 5) Բեկման և անդրադարձման անկյունների սինուսների հարաբերությունը տվյալ միջավայրերի բաժանման սահմանի համար կախված է անկման անկյունից:
- 6) Բեկման անկյունը հավասար է անդրադարձման անկյանը:

**230. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Լուսային ճառագայթն այն գիծն է, որի երկայնքով տարածվում է լուսային ճառագայթման էներգիան:
- 2) Լույսի ուղղագիծ տարածման օրենքը ճիշտ է, երբ միջավայրի անհամասեռությունների ժ բնութագրական չափը շատ անգամ մեծ է լուսային ալիքի  $\lambda$  երկարությունից՝  $d \gg \lambda$ :
- 3) Լույսի անդրադարձման օրենքը ճիշտ է միայն երկու թափանցիկ միջավայրերի բաժանման սահմանի համար:
- 4) Հարթ գուգահեռ թիթեղն անցած ճառագայթի՝ ընկնող ճառագայթից շեղման մեծությունն կախված է անկման անկյունից:
- 5) Երկու թափանցիկ միջավայրերի բաժանման սահմանից լույսի լրիվ անդրադարձման ժամանակ անդրադարձում տեղի չի ունենում, և լույսն ամբողջովին բեկվում է՝ իր հետ տանելով ընկնող լուսային փնջի ամբողջ էներգիան:
- 6) Եթե առարկան գտնվում է հավաքող բարակ ոսպնյակի կիզակետում, ապա պատկերն ստացվում է ոսպնյակից նրա կրկնակի կիզակետային հեռավորության վրա:

**231. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Թափանցիկ օպտիկապես համասեռ միջավայրերում լուսային ճառագայթներն ուղիղ գծեր են:
- 2) Հյույգենսի սկզբունքը կիրառելի է միայն լուսային ալիքների համար:
- 3) Անկման անկյան սինուսի և բեկման անկյան սինուսի հարաբերությունը հաստատուն մեծություն է տվյալ երկու միջավայրերի համար:
- 4) Լույսի լրիվ անդրադարձում կարող է դիտվել, երբ լույսն օպտիկապես նոսր միջավայրից անցնում է օպտիկապես խիտ միջավայր:
- 5) Ոսպնյակի օպտիկական ուժը ոսպնյակի կիզակետային հեռավորության հակադարձ մեծությունն է:
- 6) Եթե առարկան գտնվում է հավաքող ոսպնյակի և կիզակետի միջև, ապա առարկայի պատկերը գտնվում է ոսպնյակի մյուս կողմում, կրկնակի կիզակետային հեռավորության վրա:

**232. Միևնույն ալիքի երկարությամբ լույսի երկու զուգահեռ ճառագայթներ գրոյից տարբեր անկյան տակ օդից ընկնում են ապակե հարթ զուգահեռ թիթեղի վրա այնպես, որ նրանց անկման հարթությունները համընկնում են: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Օդում լույսի տարածման արագությունը փոքր է ապակում տարածման արագությունից:
- 2) Ապակին օպտիկապես ավելի խիտ միջավայր է, քան օդը:
- 3) Դառագայթներն ապակու մեջ կտարամիտեն:
- 4) Դառագայթների հեռավորությունն ապակում փոքր է օդում ճառագայթների հեռավորությունից:
- 5) Թիթեղն անցնելուց հետո ճառագայթների մտովի ետ շարունակությունները կհատվեն:
- 6) Թիթեղն անցած ճառագայթների հեռավորությունը հավասար է թիթեղի վրա ընկնող ճառագայթների հեռավորությանը:

**233. Միևնույն ալիքի երկարությամբ լույսի երկու զուգահեռ ճառագայթներ գրոյից տարբեր անկյան տակ օդից ընկնում են ապակե հարթ զուգահեռ թիթեղի վրա այնպես, որ նրանց անկման հարթությունները համընկնում են: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Օդում լույսի տարածման արագությունը մեծ է ապակում տարածման արագությունից:
- 2) Ապակին օպտիկապես ավելի նոսր միջավայր է, քան օդը:
- 3) Դառագայթներն ապակու մեջ կտարածվեն՝ մնալով միմյանց զուգահեռ:
- 4) Դառագայթների հեռավորությունն ապակում մեծ է օդում ճառագայթների հեռավորությունից:
- 5) Թիթեղն անցնելուց հետո ճառագայթները կլինեն միմյանց զուգահեռ:
- 6) Թիթեղն անցած ճառագայթների հեռավորությունը փոքր է թիթեղի վրա ընկնող ճառագայթների հեռավորությունից:

**234. Լույսի երկու՝ կարմիր և կապույտ, ճառագայթները միևնույն ուղղի երկայնքով, անկյան տակ ընկնում են ապակե հարթ զուգահեռ թիթեղի վրա: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Ապակու բեկման ցուցիչը կախված չէ լույսի ալիքի երկարությունից:
- 2) Կարմիր լույսի համար ապակու բեկման ցուցիչը մեծ է կապույտ լույսի համար բեկման ցուցիչից:
- 3) Ապակում տարածվելիս ճառագայթները տարամիտում են:

- 4) Օդ-ապակի սահմանին կարմիր ճառագայթի բեկման անկյունը փոքր է կապույտ ճառագայթի բեկման անկյունից:
- 5) Թիթեղն անցած ճառագայթները տարածվում են ընկնող ճառագայթին զուգահեռ՝ միևնույն ուղղի երկայնքով:
- 6) Թիթեղն անցած ճառագայթների հեռավորությունը կախված է քիթեղի հաստությունից:

**235. Լույսի երկու՝ կարմիր և կապույտ ճառագայթները միևնույն ուղղի երկայնքով, գրոշից տարբեր անկյան տակ ընկնում են ապակե հարթ զուգահեռ քիթեղի վրա: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Ապակու բեկման ցուցիչը կախված է լույսի ալիքի երկարությունից:
- 2) Կարմիր լույսի համար ապակու բեկման ցուցիչը փոքր է կապույտ լույսի համար բեկման ցուցից:
- 3) Ապակում տարածվելիս ճառագայթները տարածվում են միևնույն ուղղի երկայնքով:
- 4) Օդ-ապակի սահմանին կարմիր ճառագայթի բեկման անկյունը մեծ է կապույտ ճառագայթի բեկման անկյունից:
- 5) Թիթեղն անցած ճառագայթները տարածվում են ընկնող ճառագայթին զուգահեռ՝ տարբեր ուղիղների երկայնքով:
- 6) Թիթեղն անցած ճառագայթների հեռավորությունը կախված չէ քիթեղի հաստությունից:

**236. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

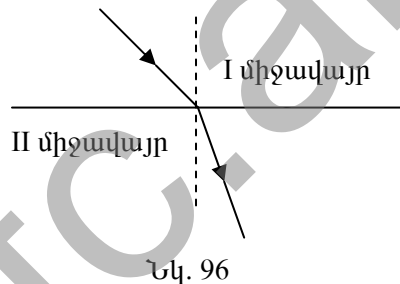
- 1) Թափանցիկ միջավայրում լուսային ճառագայթները միշտ ուղիղ գծեր են:
- 2) Մթնախցիկի անցքի դիմացի պատին ստացվում է առարկայի շրջված, իրական պատկերը:
- 3) Երկու միջավայրերի բաժանման սահմանին լույսի անդրադարձումը միշտ ցրիվ է:
- 4) Տեսանելի տիրություն կարմիր լույսի համար բեկման ցուցիչն ամենափոքրն է:
- 5) Հարթ զուգահեռ քիթեղն անցած ճառագայթի շեղումն ընկնող ճառագայթից կախված է քիթեղի հաստությունից:
- 6) Հավաքող ոսպնյակի օպտիկական ուժը միշտ մեծ է մեկից:

**237. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Լույսի ուղղագիծ տարածմամբ են պայմանավորված Արեգակի և Լուսնի խավարումները:

- 2) Ընկնող և անդրադարձող ճառագայթները անդրադարձման ժամանակ փոխադարձաբար շրջելի են:
- 3) Լույսը, հասնելով երկու թափանցիկ միջավայրերի բաժանման սահմանին, միայն անդրադառնում է:
- 4) Հարթ գուգահեռ թիթեղն անցած ճառագայթի շեղումն սկզբնական ուղղությունից կախված չէ թիթեղի բեկման ցուցիչից:
- 5) Միջավայրի բեկման ցուցիչը կարելի է որոշել  $n = \frac{1}{\sin \alpha_0}$  բանաձևով՝ չափելով լրիվ անդրադարձման  $\alpha_0$  սահմանային անկյունը:
- 6) Ոսպնյակի երկրորդական օպտիկական առանցքը գուգահեռ է նրա գլխավոր օպտիկական առանցքին:

**238. Լույսի ճառագայթը բեկվում է երկու թափանցիկ միջավայրերի բաժանման սահմանին, ինչպես ցույց է տրված նկ. 96-ում: Հաստատե՞ք կամ ժխտե՞ք հետևյալ պնդումները:**



- 1) Ըստ նկ. 96-ի՝ երկրորդ միջավայրի օպտիկական խտությունը փոքր է առաջին միջավայրի օպտիկական խտությունից:
- 2) Լույսի լրիվ անդրադարձում հնարավոր է, երբ լույսը օպտիկապես խիտ միջավայրից անցնում է օպտիկապես նոսր միջավայր:
- 3) Ըստ նկ. 96-ի՝ լույսի լրիվ անդրադարձում հնարավոր է, եթե լույսը երկրորդ միջավայրից ընկնի երկու միջավայրերի բաժանման սահմանի վրա:
- 4) Երբ անկման անկյունը հավասարվում է լրիվ անդրադարձման սահմանային անկյանը, բեկման անկյունը հավասարվում է  $90^\circ$ -ի:
- 5) Լրիվ անդրադարձման սահմանային անկյունը, երբ լույսն անցնում է  $n_2$  բեկման ցուցչով II միջավայրից  $n_1$  բեկման ցուցչով I միջավայր, որոշվում է  $\sin \alpha_0 = \frac{n_2}{n_1}$  բանաձևով:
- 6) Լույսի լրիվ անդրադարձման սահմանային անկյունը նույնն է տարբեր նյութերի զույգերի համար:

**239. Լույսի ճառագայթը բեկվում է երկու թափանցիկ միջավայրերի բաժանման սահմանին, ինչպես ցույց է տրված նկ. 96-ում: Հաստատե՞ք կամ ժխտե՞ք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Ըստ նկ. 96-ի՝ երկրորդ միջավայրի օպտիկական խտությունը մեծ է առաջին միջավայրի օպտիկական խտությունից:

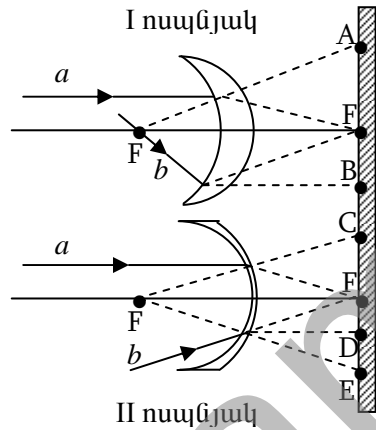
- 2) Լույսի լրիվ անդրադարձում հնարավոր է, երբ լույսն օպտիկապես նոսր միջավայրից անցնում է օպտիկապես խիտ միջավայր:
- 3) Ըստ նկ. 96-ի՝ լույսի լրիվ անդրադարձում հնարավոր է, երբ լույսը առաջին միջավայրից ընկնում է երկու միջավայրերի բաժանման սահմանի վրա:
- 4) Երբ անկման անկյունը հավասարվում է լրիվ անդրադարձման սահմանային անկյանը, բեկման անկյունը հավասարվում է 0-ի:
- 5) Լրիվ անդրադարձման սահմանային անկյունը, երբ լույսն անցնում է  $n_2$  բեկման ցուցչով II միջավայրից  $n_1$  բեկման ցուցչով I միջավայր, որոշվում է  $\sin \alpha_0 = \frac{n_1}{n_2}$  բանաձևով:
- 6) Լույսի լրիվ անդրադարձման սահմանային անկյունը տարբեր է տարբեր նյութերի զույգերի համար:

**240. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Լույսի ուղղագիծ տարածման օրենքում անտեսվում են լույսի ալիքային հատկությունները:
- 2) Հայելային անդրադարձման ժամանակ անդրադարձած ճառագայթը գտնվում է անկման հարթության մեջ:
- 3) Եթե լույսն անցնում է օպտիկապես նոսր միջավայրից օպտիկապես խիտ միջավայր, ապա բեկման անկյունը մեծ է անկման անկյունից:
- 4) Միջավայրի բեկման ցուցիչը մեկից փոքր թիվ է:
- 5) Հավաքող բարակ ոսպնյակի կիզակետից դուրս եկող ճառագայթը, անցնելով ոսպնյակը, տարածվում է գլխավոր օպտիկական առանցքին զուգահեռ:
- 6) Բարակ հավաքող ոսպնյակում առարկայի պատկերը միշտ իրական է:

**241. Օդում, օպտիկական սեղանի վրա տեղադրված են երկու բարակ ոսպնյակներ, որոնց կիզակետային հեռավորությունները մոդուլով հավասար են: Ոսպնյակների գլխավոր օպտիկական առանցքների ուղղահայաց, նրանց կիզակետային հեռավորության մոդուլին հավասար հեռավորության վրա տեղադրված է էկրանը (նկ. 97): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) I-ին ոսպնյակը ցրող է, երկրորդը՝ հավաքող:
- 2) Գլխավոր օպտիկական առանցքին զուգահեռ տարածվող  $a$  ճառագայթը, անցնելով I-ին ոսպնյակը, ընկնում է գլխավոր օպտիկական առանցքի և էկրանի հատման  $F$  կետը:
- 3) Կիզակետով անցնող  $b$  ճառագայթն, անցնելով I-ին ոսպնյակը, ընկնում է էկրանի և գլխավոր օպտիկական առանցքի հատման  $F$  կետը:



Նկ. 97

- 4) Գլխավոր օպտիկական առանցքին զուգահեռ տարածվող  $a$  ճառագայթն անցնելով II-րդ ոսպնյակը, ընկնում է էկրանի  $C$  կետը այնպես, որ նրա մտովի ետ շարունակությունն անցնում է ոսպնյակի ձախ կիզակետով:
- 5)  $b$  ճառագայթը, որը II-րդ ոսպնյակի բացակայության դեպքում էկրանի հետ կհատվեր գլխավոր օպտիկական առանցքի և էկրանի հատման  $F$  կետում, ոսպնյակն անցնելուց հետո ընկնում է էկրանի  $E$  կետն այնպես, որ նրա մտովի ետ շարունակությունն անցնում է ոսպնյակի ձախ կիզակետով:
- 6) Ոսպնյակները կիպ կպցնելիս, համակարգի օպտիկական ուժը հավասարվեց գրոյի:

**242. Օդում, օպտիկական սեղանի վրա տեղադրված են երկու բարակ ոսպնյակներ, որոնց կիզակետային հեռավորությունները մոդուլով հավասար են: Ոսպնյակների գլխավոր օպտիկական առանցքերին ուղղահայաց, նրանց կիզակետային հեռավորության մոդուլին հավասար հեռավորության վրա տեղադրված է էկրանը (նկ. 97): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) I-ին ոսպնյակը հավաքող է, երկրորդը՝ ցրող:
- 2) Գլխավոր օպտիկական առանցքին զուգահեռ տարածվող  $a$  ճառագայթն, անցնելով I-ին ոսպնյակը, ընկնում է  $A$  կետն այնպես, որ նրա մտովի ետ շարունակությունն անցնում է ձախ  $F$  կիզակետով:
- 3) Կիզակետով անցնող  $b$  ճառագայթը, անցնելով I-ին ոսպնյակը, տարածվում է գլխավոր օպտիկական առանցքին զուգահեռ և ընկնում է էկրանի  $B$  կետը:

- 4) Գլխավոր օպտիկական առանցքին զուգահեռ տարածվող  $a$  ճառագայթն, անցնելով II-րդ նսպնյակը, ընկնում է գլխավոր օպտիկական առանցքի և էկրանի հատման  $F$  կետը:
- 5)  $b$  ճառագայթը, որը II-րդ նսպնյակի բացակայության դեպքում էկրանի հետ կհատվեր գլխավոր օպտիկական առանցքի և էկրանի հատման  $F$  կետում, նսպնյակն անցնելուց հետո տարածվում է էկրանին ուղղահայաց ուղղությամբ և ընկնում է  $D$  կետը:
- 6) Ոսպնյակները կիպ կպցնելիս, համակարգի օպտիկական ուժը հավասարվեց մեկի:

**243. Բարակ նսպնյակի օպտիկական ուժը որոշելու համար տղան օպտիկական սեղանին ամրացված նսպնյակից  $a$  հեռավորության վրա, դրա գլխավոր օպտիկական առանցքին ուղղահայաց տեղադրեց էկրանը: Ոսպնյակի մյուս կողմում, նսպնյակից  $b$  հեռավորության վրա մոմը տեղադրելիս, էկրանի վրա ստացվեց մոմի հստակ պատկերը: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Ոսպնյակը հավաքող է:
- 2) Առարկայի հեռավորությունը նսպնյակից մեծ է նսպնյակի կիզակետային հեռավորությունից:
- 3) Էկրանի հեռավորությունը նսպնյակից փոքր է նսպնյակի կիզակետային հեռավորությունից:
- 4) Ոսպնյակի օպտիկական ուժը, դրա կիզակետային հեռավորությունն է:
- 5) Ոսպնյակի կիզակետային հեռավորությունը կարելի է որոշել  $F = \frac{ab}{a+b}$  բանաձևով:
- 6) Ոսպնյակի օպտիկական ուժը հավասար է  $\frac{a}{b}$ :

**244. Բարակ նսպնյակի օպտիկական ուժը որոշելու համար տղան օպտիկական սեղանին ամրացված նսպնյակից  $a$  հեռավորության վրա, դրա գլխավոր օպտիկական առանցքին ուղղահայաց տեղադրեց էկրանը: Ոսպնյակի մյուս կողմում, նսպնյակից  $b$  հեռավորության վրա մոմը տեղադրելիս, էկրանի վրա ստացվեց մոմի հստակ պատկերը: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Ոսպնյակը ցրող է:
- 2) Առարկայի հեռավորությունը նսպնյակից փոքր է նսպնյակի կիզակետային հեռավորությունից:
- 3) Էկրանի հեռավորությունը նսպնյակից մեծ է նսպնյակի կիզակետային հեռավորությունից:



- 4) Ոսպնյակի օպտիկական ուժը կիզակետային հեռավորության հակադարձ մեծությունն է:
- 5) Ոսպնյակի կիզակետային հեռավորությունը կարելի է որոշել  $F = \frac{a+b}{ab}$  բանաձևով:
- 6) Ոսպնյակի օպտիկական ուժը հավասար է  $\frac{a+b}{ab}$ :

**245. Տղան հավաքող բարակ ոսպնյակի գլխավոր օպտիկական առանցքին ուղղահայաց տեղադրված էկրանի վրա փորձում է ստանալ մոմի հստակ պատկերը: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Տղան ստացավ մոմի հստակ պատկերը, երբ էկրանի հեռավորությունը ոսպնյակից փոքր էր ոսպնյակի կիզակետային հեռավորությունից:
- 2) Տղան ստացավ մոմի հստակ, խոշորացված պատկերը, երբ մոմը գտնվում էր ոսպնյակի կիզակետի և կրկնակի կիզակետի միջև:
- 3) Տղան ստացավ մոմի հստակ, փոքրացված պատկերը, երբ մոմը գտնվում էր ոսպնյակի կրկնակի կիզակետից մեծ հեռավորության վրա:
- 4) Մոմի հստակ պատկերի չափերը նույնն էին ինչ մոմինը, երբ մոմից մինչև էկրան հեռավորությունը երկու անգամ մեծ էր ոսպնյակի կիզակետային հեռավորությունից:
- 5) էկրանի ոչ մի դիրքում տղային չհաջողվեց ստանալ մոմի ուղիղ պատկերը:
- 6) Մոմը աջ թեքելիս նրա պատկերը նույնպես թեքվեց աջ:

**246. Տղան հավաքող բարակ ոսպնյակի գլխավոր օպտիկական առանցքին ուղղահայաց տեղադրված էկրանի վրա փորձում է ստանալ մոմի հստակ պատկերը: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

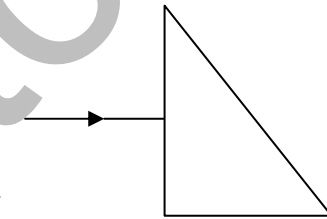
- 1) Տղան ստացավ մոմի հստակ պատկերը, երբ էկրանի հեռավորությունը ոսպնյակից մեծ էր ոսպնյակի կիզակետային հեռավորությունից:
- 2) Տղան ստացավ մոմի հստակ, խոշորացված պատկերը, երբ մոմը գտնվում էր ոսպնյակի կրկնակի կիզակետից մեծ հեռավորության վրա:
- 3) Տղան ստացավ մոմի հստակ, փոքրացված պատկերը, երբ մոմը գտնվում էր ոսպնյակի կիզակետի և կրկնակի կիզակետի միջև:
- 4) Մոմի հստակ պատկերի չափերը նույնն էին, ինչ մոմինը, երբ մոմից մինչև էկրան հեռավորությունը չորս անգամ մեծ էր ոսպնյակի կիզակետային հեռավորությունից:
- 5) էկրանի ոչ մի դիրքում տղային չհաջողվեց ստանալ մոմի շրջված պատկերը:
- 6) Մոմը աջ թեքելիս նրա պատկերը թեքվեց ձախ:

### 13. ԱՆԻՔԱՅԻՆ ՕՊՏԻԿԱ

**247. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Եռանկյուն պրիզման անցնելիս սպիտակ լույսը տարալուծվում է տարբեր գույնի փնջերի:
- 2) Կարմիր գնդակը կանաչ ապակու միջով դիտելիս կերևա սև:
- 3) Ջրի մակերևույթին տարածված կերոսինի կամ նավթի թաղանթի գունավորումը թաղանթի մակերևույթներից անդրադարձած լուսային ալիքների ինտերֆերենցի հետևանք է:
- 4) Ալիքի ճակատը տեղափոխվում է ալիքի տարածման արագությունից մեծ արագությամբ:
- 5) Լուսային ալիքում տատանումները տեղի են ունենում լույսի տարածման ուղղությամբ:
- 6) Ենթակարմիր լույսի ալիքի երկարությունը փոքր է տեսանելի լույսի ալիքի երկարությունից:

**248. Երեք՝ կարմիր, կանաչ և կապույտ գույներ պարունակող զուգահեռ ճառագայթների նեղ փունջն ուղղահայաց ընկնում է թափանցիկ նյութից պատրաստված եռանկյուն պրիզմայի նիստերից մեկի վրա (նկ. 98): Գառագայթներից մեկը, տարածվելով պրիզմայում, լրիվ անդրադառնում է պրիզմայի մյուս նիստից, իսկ մյուս երկուսը՝ բեկվելով անցնում են պրիզման:**



Նկ. 98

**Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Պրիզմա մտնելիս ճառագայթների փունջը չի բաժանվում տարբեր գույնի ճառագայթների՝ երեք գույնի ճառագայթներն էլ պրիզմայում տարածվում են նույն ուղղությամբ:
- 2) Պրիզմայի նիստից լրիվ անդրադարձման ենթարկվածը կապույտ գույնի ճառագայթն է:
- 3) Պրիզման անցած ճառագայթների շեղման անկյունն սկզբնական ուղղությունից կախված չէ պրիզմայի նյութի բեկման ցուցչից, այլ կախված է միայն պրիզմայի բեկող անկյունից:
- 4) Պրիզման անցած ճառագայթներից կարմիրն ավելի քիչ է փոխում իր տարածման ուղղությունը:
- 5) Տարբեր գույնի ճառագայթների շեղման անկյունների տարբերությունը պրիզման անցնելիս պայմանավորված չէ այդ ճառագայթների համար պրիզմայի բեկման ցուցչի տարբեր արժեքներով:

- 6) Պրիզմայով անցնելիս սպիտակ լույսի՝ գույների տարալուծման պատճառը լույսի ինտերֆերենցն է:

**249. Երեք՝ կարմիր, կանաչ և կապույտ գույներ պարունակող զուգահեռ ճառագայթների նեղ փունջն ուղղահայաց ընկնում է թափանցիկ նյութից պատրաստված եռանկյուն պրիզմայի նիստերից մեկի վրա (նկ. 98): Ճառագայթներից մեկը, տարածվելով պրիզմայում, լրիվ անդրադառնում է պրիզմայի մյուս նիստից, իսկ մյուս երկուսը՝ բեկվելով անցնում են պրիզման: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Պրիզմա մտնելիս ճառագայթների փունջը բաժանվում է երեք տարբեր գույնի ճառագայթների:
- 2) Պրիզմայի նիստից լրիվ անդրադարձման ենթարկվածը կարմիր գույնի ճառագայթն է:
- 3) Պրիզման անցած ճառագայթների շեղման անկյունն սկզբնական ուղղությունից կախված է պրիզմայի նյութի բեկման ցուցչից:
- 4) Պրիզման անցած ճառագայթներից կանաչն ավելի քիչ է փոխում իր տարածման ուղղությունը:
- 5) Տարբեր գույնի ճառագայթների շեղման անկյունների տարբերությունը պրիզման անցնելիս պայմանավորված է այդ ճառագայթների համար պրիզմայի բեկման ցուցչի տարբեր արժեքներով:
- 6) Պրիզմայով անցնելիս սպիտակ լույսի գույների տարալուծման պատճառը լույսի դիսպերսիան է:

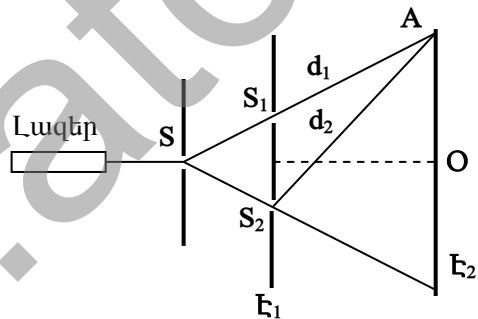
**250. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Պրիզմայի միջոցով տարալուծված սպիտակ լույսի տարբեր գույների փնջերը միավորելով՝ կարելի է ստանալ սպիտակ լույս:
- 2) Ընթացքի տարբերությունը ալիքների անցած ճանապարհների գումարն է:
- 3) Օճառի պղպջակի գունավորումը լույսի ինտերֆերենցի հետևանք է:
- 4) Դիֆրակտային ցանցի պարբերությունը կամ հաստատունը ցանցի թափանցիկ ճեղքերի՝  $a$  և անթափանց խազերի  $b$  լայնությունների տարբերությունն է՝  $d=a-b$ :
- 5) Լուսային ալիքները լայնական ալիքներ են:
- 6) Անդրմանուշակագույն լույսի ալիքի երկարությունը մեծ է տեսանելի լույսի ալիքի երկարությունից:

**251. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Պրիզմայով անցնելիս տարբեր գույների լուսային ճառագայթները շեղվում են տարբեր անկյուններով:
- 2) Կայուն ինտերֆերենցային պատկեր կարող են առաջացնել ոչ կոհերենտ աղբյուրները:
- 3) Միջավայրի արդյունաբար տատանման լայնույթը տվյալ կետում կլինի առավելագույնը, եթե այդ կետում տատանումներ գրգռող երկու ալիքների ընթացքի տարբերությունը հավասար է ամբողջ թվով ալիքի երկարության:
- 4) Ալիքների դիֆրակցիան ալիքների շեղվելն է տարածման սկզբնական ուղղությունից, և դրա հետևանքով արգելքների շրջանցումը:
- 5) Լույսի բնական աղբյուրներից արձակված լույսում տատանումները տեղի են ունենում տարածմանն ուղղահայաց որոշակի ուղղությամբ:
- 6) Ենթակարմիր լույսի ալիքի երկարությունը փոքր է տեսանելի լույսի ալիքի երկարությունից:

**252. Լույսի ինտերֆերենց դիտելու համար աշակերտը որոշեց կրկնել Յունգի նշանավոր փորձը: Նա կարմիր գույնի լազերի փնջով լուսավորեց անթափանց էկրանի փոքրիկ անցքը, որից հետո տեղադրված էր երկու՝ միմյանց շատ մոտ, փոքր անցքերով  $E_1$  անթափանց էկրանը (նկ. 99):**



Նկ. 99

**էկրանին դիտվեց լուսավոր և մութ շերտերի հաջորդականություն: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

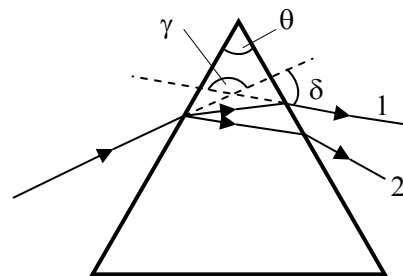
- 1)  $E_2$  էկրանի վրա լուսավոր և մութ շերտերի առաջացման պատճառը  $S_1$  և  $S_2$  անցքերից տարածվող լուսային ալիքների դիսպերսիան է:
- 2)  $S_1$  և  $S_2$  աղբյուրները կոհերենտ չեն, որովհետև ինտերֆերենց կարող է դիտվել լույսի ոչ կոհերենտ աղբյուրներից:
- 3)  $E_2$  էկրանի  $O$  կետը, որը հավասարահեռ է  $S_1$  և  $S_2$  անցքերից գտնվում է լուսավոր շերտի կենտրոնում:
- 4)  $A$  կետում ալիքների ընթացքի տարբերությունը  $(d_2+d_1)/2$  է, որտեղ  $d_1$ -ը և  $d_2$ -ը  $A$  կետի հեռավորություններն են համապատասխանաբար  $S_1$  և  $S_2$  անցքերից:

- 5) A կետում ալիքների տատանումների լայնությունը կգումարվեն, այսինքն՝ ալիքներն իրար կուժեղացնեն, եթե  $d_1 - d_2 = k\lambda$ , որտեղ  $k$ -ն ամբողջ թիվ է, իսկ  $\lambda$ -ն լուսային ալիքի երկարությունն է:
- 6) A կետում ալիքներն իրար կթուլացնեն՝ կմարեն, եթե  $d_1 - d_2 = (2k+1)\lambda/2$ , որտեղ  $k$ -ն ամբողջ թիվ է, իսկ  $\lambda$ -ն լուսային ալիքի երկարությունն է:

**253. Լույսի ինտերֆերենց դիտելու համար աշակերտը որոշեց կրկնել Յունգի նշանավոր փորձը: Նա կարմիր գույնի լազերի փնջով լուսավորեց անթափանց էկրանի փոքրիկ անցքը, որից հետո տեղադրված էր երկու՝ միմյանց շատ մոտ, փոքր անցքերով  $E_1$  անթափանց էկրանը (նկ. 99):  $E_1$  էկրանից հետո տեղադրված  $E_2$  էկրանին դիտվեց լուսավոր և մութ շերտերի հաջորդականություն: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1)  $E_2$  էկրանի վրա լուսավոր և մութ շերտերի առաջացման պատճառը  $S_1$  և  $S_2$  անցքերից տարածվող լուսային ալիքների վերադրումն է:
- 2)  $S_1$  և  $S_2$  աղբյուրները կոհերենտ են, որովհետև ինտերֆերենց կարող է դիտվել լույսի կոհերենտ աղբյուրներից:
- 3)  $E_2$  էկրանի O կետը, որը հավասարահեռ է  $S_1$  և  $S_2$  անցքերից, գտնվում է մութ շերտի կենտրոնում:
- 4) A կետում ալիքների ընթացքի տարբերությունը  $d_1 - d_2$  է, որտեղ  $d_1$ -ը և  $d_2$ -ը A կետի հեռավորություններն են համապատասխանաբար  $S_1$  և  $S_2$  անցքերից:
- 5) A կետում ալիքների տատանումների լայնությունը կգումարվեն, այսինքն՝ ալիքներն իրար կուժեղացնեն, եթե  $d_1 - d_2 = (2k+1)\lambda/2$ , որտեղ  $k$ -ն ամբողջ թիվ է, իսկ  $\lambda$ -ն լուսային ալիքի երկարությունն է:
- 6) A կետում ալիքներն իրար կթուլացնեն՝ կմարեն, եթե  $d_2 - d_1 = k\lambda$ , որտեղ  $k$ -ն ամբողջ թիվ է, իսկ  $\lambda$ -ն լուսային ալիքի երկարությունն է:

**254. Աշակերտը կարմիր և կապույտ լույսի երկու ճառագայթների մեղ փնջերը միևնույն ուղղի երկայնքով ուղղեց օդում գտնվող ապակե եռանկյուն պրիզմայի վրա, ինչպես ցույց է տրված նկ. 100-ում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**



Նկ. 100

- 1) Պրիզմայի բեկող անկյունը  $\theta$ -ն է:

- 2) Պրիզման անցած ճառագայթներից կապույտը 1-ն է:
- 3) Կարմիր ճառագայթի շեղման անկյունը  $\delta$ -ն է:
- 4) Ճառագայթի շեղման անկյունը պրիզման անցնելիս կախված է պրիզմայի բեկող անկյունից:
- 5) Ճառագայթի շեղման անկյունը պրիզման անցնելիս կախված չէ պրիզմայի բեկման ցուցչից:
- 6) Ճառագայթի շեղման անկյունը պրիզման անցնելիս կախված չէ լույսի ալիքի երկարությունից:

**255. Աշակերտը կարմիր և կապույտ լույսի երկու ճառագայթների նեղ փնջերը միևնույն ուղղի երկայնքով ուղղեց օդում գտնվող ապակե եռանկյուն պրիզմայի վրա, ինչպես ցույց է տրված նկ. 100-ում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Պրիզմայի բեկող անկյունը  $\delta$ -ն է:
- 2) Պրիզման անցած ճառագայթներից կարմիրը 1-ն է:
- 3) Կարմիր ճառագայթի շեղման անկյունը  $\gamma$ -ն է:
- 4) Ճառագայթի շեղման անկյունը պրիզման անցնելիս կախված չէ պրիզմայի բեկող անկյունից:
- 5) Ճառագայթի շեղման անկյունը պրիզման անցնելիս կախված է պրիզմայի բեկման ցուցչից:
- 6) Ճառագայթի շեղման անկյունը պրիզման անցնելիս կախված է լույսի ալիքի երկարությունից:

**256. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Սպիտակ լույսը տարբեր գույների, այսինքն՝ տարբեր հաճախություններ ունեցող լուսային ալիքների միավորում է:
- 2) Ապակե պրիզմայով անցնելիս բոլորից շատ շեղվում են մանուշակագույն ճառագայթները:
- 3) Միջավայրի արդյունաբար տատանման լայնությամբ տվյալ կետում կլինի նվազագույնը, եթե այդ կետում տատանումներ գրգռող երկու ալիքների ընթացքի տարբերությունը հավասար է գույգ թվով կես ալիքի երկարության:
- 4) Կոհերենտ ալիքներն ունեն տարբեր հաճախություններ:
- 5) Եթե հայտնի է դիֆրակտային ցանցի  $d$  հաստատունը, ապա փորձով չափելով առաջին կարգի մաքսիմումի տարածման ուղղության և ցանցի հարթությանը տարված նորմալի կազմած  $\phi_1$  անկյունը, կարելի է  $\lambda = d \sin \phi_1$  բանաձևով որոշել մեներանգ լույսի ալիքի երկարությունը:

- 6) Հարթ բևեռացված լույսում տեղի են ունենում տարբեր ուղղություններով լայնական տատանումներ, որոնք գտնվում են միևնույն հարթության մեջ:

**257. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Պրիզման անցնելիս տարբեր գույնի ճառագայթների շեղման անկյունների տարբերությունը պայմանավորված է միմիայն այդ ճառագայթների համար պրիզմայի բեկման ցուցչի տարբեր արժեքներով:
- 2) Դիսպերսիան միջավայրի բեկման ցուցչի կախումն է ջեմաստիճանից:
- 3) Ինտերֆերենցը տարածության մեջ ալիքների վերադրումն է, որի արդյունքում առաջանում է արդյունարար տատանումների լայնությունների՝ ժամանակի ընթացքում անփոփոխ բաշխում:
- 4) Կոհերենտ ալիքների հաճախությունների տարբերությունը զրոյից տարբեր հաստատուն մեծություն է:
- 5) Դիֆրակտային ցանցի առաջին կարգի սպեկտրը տարբեր գույների (հաճախությունների) առաջին կարգի դիֆրակտային մաքսիմումների համախումբն է:
- 6) Լույսի բևեռացման հարթությունն ուղղահայաց է դրա տատանումների ուղղությանը:

#### 14. ՀԱՐԱԲԵՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՏՈՒԿ ՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ՏԱՐԻԵՐԸ

##### 258. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Գալիլեյի հարաբերականության սկզբունքի համաձայն՝ հաշվարկման բոլոր իներցիալ համակարգերում մեխանիկական երեվոյթներն ընթանում են միատեսակ:
- 2) Այնշտայնի հարաբերականության սկզբունքի համաձայն՝ միևնույն պայմաններում բոլոր ֆիզիկական երևույթները հաշվարկման ցանկացած համակարգում ընթանում են միևնույն ձևով:
- 3) Այնշտայնի հարաբերականության սկզբունքից հետևում է, որ անշարժ հաշվարկման համակարգում  $l_0$  երկարություն ունեցող ձողի երկարությունը մեկ այլ հաշվարկման համակարգում, որի նկատմամբ այն շարժվում է իր երկայնքով ուղղված  $\vec{v}$  արագությամբ, որոշվում է  $l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$  բանաձևով:
- 4)  $v$  արագությամբ շարժվող մարմնի  $m$  զանգվածի և  $E$  էներգիայի կապը հարաբերականության հատուկ տեսության մեջ տրվում է  $E = \frac{mc^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$  բանաձևով, որտեղ  $c$ -ն լույսի արագությունն է վակուումում:
- 5) Այնշտայնի հարաբերականության սկզբունքից հետևում է, որ զապանակը ձգելիս նրա զանգվածը փոքրանում է:
- 6) Այնշտայնի հարաբերականության հատուկ տեսության մեջ մարմնի կինետիկ էներգիան նրա լրիվ էներգիայի և հանգստի էներգիայի գումարն է:

##### 259. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Գալիլեյի հարաբերականության սկզբունքի համաձայն՝ ժամանակը հաշվարկման բոլոր իներցիալ համակարգերում ընթանում է նույն ձևով:
- 2) Այնշտայնի հարաբերականության սկզբունքից հետևում է, որ հաշվարկման իներցիալ համակարգում կատարված ոչ մի փորձով հնարավոր չէ պարզել՝ համակարգը դադարի վիճակում է, թե՞ շարժվում է:
- 3) Այնշտայնի հարաբերականության սկզբունքից հետևում է, որ անշարժ և դրա նկատմամբ  $\vec{v}$  արագությամբ շարժվող իներցիալ հաշվարկման համակարգերում ժամանակամիջոցները կապված



են  $\tau = \frac{\tau_0}{\sqrt{1+\frac{v^2}{c^2}}}$  առնչությամբ, որտեղ  $\tau$ -ն անշարժ, իսկ  $\tau_0$ -ն շարժվող

համակարգերում ժամանակամիջոցներն են:

- 4) Հանգստի վիճակում գտնվող  $m$  զանգվածով մարմնի էներգիան որոշվում է  $E = mc$  բանաձևով:
- 5) Մարմնի հանգստի էներգիայի  $\Delta E$  փոփոխությանը համապատասխանում է զանգվածի  $\Delta m = \frac{\Delta E}{c^2}$  փոփոխություն:
- 6) Շարժվող մարմինը օժտված չէ հանգստի էներգիայով, այն օժտված է միայն կինետիկ էներգիայով:

### 260. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Ըստ արագությունների գումարման դասական օրենքի՝ անշարժ կոորդինատային համակարգում  $\vec{v}$  արագությամբ շարժվող մարմնի արագությունը մի այլ իներցիալ համակարգում նրա շարժման  $\vec{v}'$  արագության հետ կապված է  $\vec{v} = \vec{v}' + \vec{u}$  առնչությամբ, որտեղ  $\vec{u}$ -ն շարժվող համակարգի արագությունն է անշարժ համակարգի նկատմամբ:
- 2) Այնշտայնի հարաբերականության սկզբունքից հետևում է՝ մի իներցիալ համակարգից մյուսին անցնելիս ֆիզիկայի օրենքների մաթեմատիկական ձևակերպումները պետք է փոխվեն:
- 3) Այնշտայնի հարաբերականության սկզբունքի համաձայն՝ լույսի արագությունը նույնն է հաշվարկման բոլոր իներցիալ համակարգերում և կախված չէ ո՛չ լույսի աղբյուրի, և ո՛չ էլ լույսը գրանցող սարքի արագությունից:
- 4) Լույսի արագությունը միջավայրում բնության մեջ տեղի ունեցող բոլոր փոխազդեցությունների տարածման հնարավոր ամենամեծ արագությունն է:
- 5) Այնշտայնի հարաբերականության սկզբունքից հետևում է, որ դեֆորմացված զապանակի զանգվածը մեծ է չդեֆորմացված նույն զապանակի զանգվածից:
- 6) Հարաբերականության հատուկ տեսության մեջ  $v$  արագությամբ շարժվող  $m$  զանգվածով մարմնի կինետիկ էներգիան որոշվում է  $E_k = mc^2 \left( \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} + 1 \right)$  բանաձևով:

## Վ.ՔՎԱՆՏԱՅԻՆ ՖԻԶԻԿԱ

### 261. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Ջերմային ճառագայթումն էլեկտրամագնիսական ճառագայթում է:
- 2) Քվանտները մասնիկներ են, որոնք ոչ միայն ճառագայթվում, այլև տարածվում և կլանվում են՝ պահպանելով իրենց անհատականությունը:
- 3) Ֆոտոնի իմպուլսը կարելի է որոշել  $p = h\lambda$  բանաձևով, որտեղ  $h$ -ը Պլանկի հաստատունն է,  $\lambda$ -ն լույսի ալիքի երկարությունը:
- 4) Լույսի ազդեցությամբ մետաղից պոկված մասնիկների լիցքը դրական է:
- 5) Ֆոտոէլեկտրոնների առավելագույն կինետիկ էներգիան կախված է լույսի ուժգնությունից:
- 6) Ելքի աշխատանքն այն նվազագույն աշխատանքն է, որ պահանջվում է էլեկտրոնը մետաղից պոկելու համար:

### 262. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Ջերմային ճառագայթումը ռադիոակտիվ ճառագայթում է:
- 2) Քվանտները մասնիկներ են, որոնք միայն ճառագայթվում են ատոմի կողմից, սակայն տարածվում և կլանվում են որպես ալիքներ:
- 3) Ֆոտոնի իմպուլսը կարելի է որոշել  $p = \frac{h}{\lambda}$  բանաձևով, որտեղ  $h$  -ը Պլանկի հաստատունն է,  $\lambda$ -ն՝ լույսի ալիքի երկարությունը:
- 4) Լույսի ազդեցությամբ մետաղից պոկված մասնիկների լիցքը բացասական է:
- 5) Ֆոտոէլեկտրոնների առավելագույն կինետիկ էներգիան գծայնորեն կախված է լույսի հաճախությունից:
- 6) Ելքի աշխատանքն այն նվազագույն աշխատանքն է, որ պահանջվում է մետաղից պոկված էլեկտրոնը կասեցնելու համար:

### 263. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Ջերմային ճառագայթումն իրականանում է մարմնի կինետիկ էներգիայի հաշվին:
- 2) Պլանկի վարկածի համաձայն՝ ատոմի կամ մոլեկուլի տատանումների էներգիան կարող է ունենալ ուն արժեքները, որտեղ  $h$ -ը Պլանկի հաստատունն է,  $\nu$ -ն՝ տատանումների հաճախությունը, իսկ  $n$ -ը դրական ամբողջ թիվ է:

- 3) Ֆոտոնի էներգիան և իմպուլսը կախված են լույսի հաճախությունից:
- 4) Լույսի ազդեցությամբ մետաղը կարող է ձեռք բերել դրական լիցք:
- 5) Ֆոտոէլեկտրոնների առավելագույն կինետիկ էներգիան կախված է ընկնող լույսի ուժգնությունից:
- 6) Ֆոտոէֆեկտի կարմիր սահմանը որոշվում է  $\nu_{min} = Ah$  բանաձևով, որտեղ  $A$ -ն ելքի աշխատանքն է,  $h$ -ը՝ Պլանկի հաստատունը:

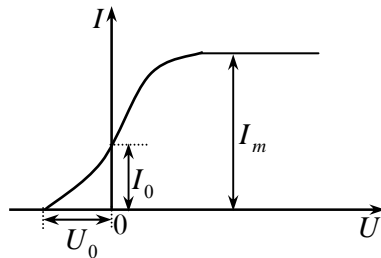
**264. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Ջերմային ճառագայթումը տեղի ունի մարմնի միայն շատ բարձր ջերմաստիճանում:
- 2) Ֆոտոնը լույսի քվանտն է, որը կարող է արձակել և կլանել ատոմը:
- 3) Ֆոտոնի էներգիան որոշվում է  $E=h\nu$  բանաձևով, որտեղ  $h$ -ը Պլանկի հաստատունն է,  $\nu$ -ն լույսի ալիքի հաճախությունը:
- 4) Հագեցման ֆոտոհոսանքի ուժն ուղիղ համեմատական է մետաղի վրա ընկնող լույսի հաճախությանը:
- 5) Կոնկրետ նյութի համար ֆոտոէֆեկտը դիտվում է լույսի որոշակի հաճախությունից փոքր հաճախությունների դեպքում:
- 6) Մետաղից էլեկտրոններ պոկող լույսի հաճախությունը երկու անգամ մեծացնելիս, պոկված էլեկտրոնների առավելագույն կինետիկ էներգիան նույնպես մեծանում է երկու անգամ:

**265. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Ատոմներն էլեկտրամագնիսական էներգիան ճառագայթում են անընդհատ՝ ալիքների տեսքով:
- 2) Քվանտի էներգիան ուղիղ համեմատական է ճառագայթման հաճախությանը:
- 3) Լույսը ֆոտոնների հոսք է:
- 4) Ֆոտոնի  $E$  էներգիան և  $p$  իմպուլսը կապված են  $E=\frac{p}{c}$  առնչությամբ, որտեղ  $c$ -ն լույսի արագությունն է վակուումում:
- 5) Լույսի ազդեցությամբ մետաղից պոկվում են պրոտոններ:
- 6) Ելքի աշխատանքը կախված է նյութի տեսակից:

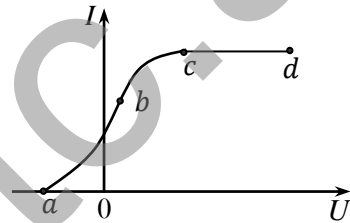
266. Նկ. 101-ում պատկերված է ֆոտոէֆեկտի վոլտամպերային բնութագիծը: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 101

- 1) Երբ էլեկտրոդներին կիրառված լարումը գրո է, ֆոտոհոսանքի ուժը գրոյից տարբեր է:
- 2) Լարման որոշակի արժեքից մեծ լարումների դեպքում ֆոտոհոսանքի ուժն այլևս չի աճում:
- 3) Հոսանքի հագեցումը պայմանավորված է նրանով, որ կաթոդից պոկված էլեկտրոնները չեն հասնում անոդին:
- 4) Հագեցման հոսանքի արժեքը կախված չէ կաթոդի վրա ընկնող լույսի ուժգնությունից:
- 5) Կաթոդի վրա ընկնող լույսի ուժգնությունը փոխելիս կասեցնող լարումը չի փոխվում:
- 6) Նույն ուժգնության դեպքում լույսի հաճախությունը փոքրացնելիս գրաֆիկի՝ կասեցնող լարմանը համապատասխանող կետը կտեղափոխվի դեպի ձախ:

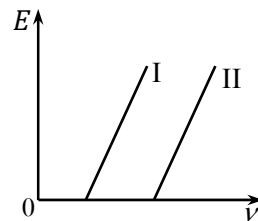
267. Նկ. 102-ում պատկերված է ֆոտոհոսանքի վոլտամպերային բնութագիծը: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 102

- 1) Գրաֆիկի  $a$  կետը համապատասխանում է կասեցնող լարմանը:
- 2) Գրաֆիկի  $b$  կետը համապատասխանում է այն դեպքին, երբ կատոդից պոկված էլեկտրոնների միայն մի մասն է հասնում անոդին:
- 3) Գրաֆիկի  $c$  կետը համապատասխանում է այն դեպքին, երբ կատոդից պոկված բոլոր էլեկտրոնները հասնում են անոդին:
- 4) Գրաֆիկի  $d$  կետը համապատասխանում է այն դեպքին, երբ ֆոտոհոսանքի ուժն այլևս չի աճում:
- 5) Էլեկտրոնների առավելագույն կինետիկ էներգիան որոշվում է  $\frac{mv^2}{2} = eU_a$  արտահայտությամբ:
- 6) Հագեցման ֆոտոհոսանքի ուժն ուղիղ համեմատական է ընկնող լույսի ուժգնությանը:

268. Նկ. 103-ում պատկերված են ֆոտոէլեկտրոնների առավելագույն կինետիկ էներգիայի՝ ընկնող ճառագայթման հաճախությունից կախման գրաֆիկները երկու տարբեր մետաղների համար: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 103

- 1) Էլեկտրոնի առավելագույն կինետիկ

- էներգիան կախված է լույսի հաճախությունից:
- 2) Էլեկտրոնի առավելագույն կինետիկ էներգիան կախված է լույսի ուժգնությունից:
  - 3) Ֆոտոէֆեկտ կոդիտվի, եթե քվանտի  $h\nu$  էներգիան մեծ լինի  $A$  ելքի աշխատանքից:
  - 4) Ֆոտոէֆեկտ կոդիտվի միայն այն դեպքում, երբ ընկնող ճառագայթման ալիքի երկարությունը՝  $\lambda > \lambda_{max}$ , որտեղ  $\lambda_{max}$ -ը ֆոտոէֆեկտի ալիքի երկարության կարմիր սահմանն է:
  - 5) Մետաղներից  $II$ -ն ունի ավելի մեծ ելքի աշխատանք:
  - 6) Մետաղներում ֆոտոէֆեկտ կոդիտվի, եթե  $\nu \geq \frac{A}{h}$ , որտեղ  $h$ -ը Պլանկի հաստատունն է:

**269. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Ըստ Թոմսոնի՝ ատոմը համասեռ գունդ է, որում դրական լիցքը հավասարաչափ բաշխված է ամբողջ ծավալով, իսկ տեղ-տեղ «ամրացված» են էլեկտրոնները:
- 2) Հնարավոր չէ, որ միջավայրը ոչ թե թուլացնի, այլ ուժեղացնի նրանով տարածվող ճառագայթումը:
- 3) Նույն տարրի իզոտոպներն իրարից տարբերվում են միջուկում պարունակվող նեյտրոնների թվով:
- 4) Երբ միջուկն արձակում է  $\alpha$ -մասնիկ, նրա կարգաթիվը նվազում է 4-ով, իսկ զանգվածային թիվը՝ 2-ով:
- 5)  $\gamma$ -ճառագայթման հետևանքով միջուկը գրգռված վիճակից անցնում է հիմնական վիճակին:
- 6) Ազատ, այսինքն՝ միջուկի մեջ չմտնող նեյտրոնը մոտավորապես 15 րոպե հետո փոխակերպվում է՝ վերածվելով նեյտրոնի, էլեկտրոնի և հականեյտրինոյի:

**270. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Ըստ Թոմսոնի ատոմի մոդելի՝ երբ էլեկտրոնները տատանվում են իրենց հավասարակշռության դիրքերի շուրջը, ատոմն արձակում է էլեկտրամագնիսական ալիքներ:
- 2) Ջերմային հավասարակշռության վիճակում գազում  $E_1$  նվազագույն էներգիայով ատոմների  $N_1$  թիվը փոքր է  $E_2$  էներգիայով գրգռված էներգիայով ատոմների  $N_2$  թվից:
- 3) Իզոտոպները նույն քիմիական հատկություններն ունեցող, բայց տարբեր զանգվածներով ատոմներ են:
- 4)  $\alpha$ -մասնիկը հելիումի միջուկն է:

- 5)  $\beta$ -մասնիկները միջուկից մեծ արագությամբ արձակված պրոտոններ են:
- 6) Էլեկտրոնի հանգստի էներգիայի կրկնապատիկից պակաս էներգիայով  $\gamma$ -քվանտը կարող է էլեկտրոն-պոզիտրոնային զույգ ծնել:

**271. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Նյութի ատոմների կառուցվածքն ուսումնասիրելու նպատակով Ռեզերֆորդը որպես «զոնդ» օգտագործել է  $\beta$ -մասնիկները:
- 2) Ինքնակամ ճառագայթման ժամանակ ատոմը  $E_2$  էներգիայով վիճակից ինքնակամորեն՝ առանց արտաքին ազդեցությունների, անցնում է ավելի ցածր  $E_1$  էներգիայով վիճակի:
- 3) Ատոմի զանգվածային թիվը միջուկում պրոտոնների  $Z$  և նեյտրոնների  $N$  թվերի գումարն է՝  $A = Z + N$ :
- 4) Յուրաքանչյուր տարրի միջուկի զանգվածը միշտ մեծ է այդ միջուկի պրոտոնների և նեյտրոնների զանգվածների գումարից՝  $m_{միջ} > Zm_p + Nm_n$ :
- 5)  $\beta$ -տրոհման պրոցեսում բացի պրոտոնից և էլեկտրոնից ծնվում է նաև նեյտրոն:
- 6) Միջուկների տրոհման հետևանքով ընկնում է նյութի ակտիվությունը:

**272. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Նյութի ատոմների կառուցվածքն ուսումնասիրելու նպատակով Ռեզերֆորդի փորձերը ցույց տվին, որ նրբաթիթեղով անցնելիս  $\alpha$ -մասնիկների մեծ մասը սկզբնական ուղղությունից շեղվում է նկատելի՝  $90^\circ$ -ից մեծ անկյուններով:
- 2) Համաձայն Բորի ստացիոնար վիճակների մասին քվանտային կանխատրույթի՝ ատոմում էլեկտրոնի էներգիան կարող է ընդունել միայն ընդհատ՝ քվանտացված արժեքներ:
- 3) Միջուկի զանգվածը մոտավորապես հավասար է՝  $m_{միջ} \approx Zm_p - Nm_n$ , որտեղ  $Z$ -ը  $m_p$  զանգվածով պրոտոնների թիվն է միջուկում, իսկ  $N$ -ը և  $m_n$ -ը՝ համապատասխանաբար նեյտրոնների թիվն ու զանգվածը:
- 4) Միջուկում պրոտոնների միջուկային փոխազդեցության ուժը մոտ 100 անգամ փոքր է նրանց կուլոնյան փոխազդեցության ուժից:
- 5)  $\beta$ -տրոհումը միջուկի կարգաթիվը մեծացնում է 1-ով, իսկ զանգվածային թիվը չի փոխում:
- 6) Որքան փոքր է կիսատրոհման պարբերությունը, այնքան նյութը ճառագայթաակտիվ է:

**273. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Ռեզերֆորդի փորձերը ցույց տվեցին, որ ատոմի՝ Թոմսոնի մոդելը չի համապատասխանում իրականությանը:
- 2) Համաձայն Բորի ստացիոնար վիճակների մասին քվանտային կանխադրույթի՝ ատոմը ճառագայթում է միայն ստացիոնար վիճակում:
- 3) Ազատ (միջուկից դուրս) նեյտրոնը, միջինում ապրելով 15 րոպե, վերածվում է պրոտոնի, էլեկտրոնի և հականեյտրինոյի:
- 4) Պի-մեզոնը տարրական մասնիկ է, որի զանգվածը մի քանի հարյուր անգամ փոքր է էլեկտրոնի զանգվածից:
- 5) Կ-ճառագայթման հետևանքով միջուկի լիցքը չի փոխվում:
- 6) Պոզիտրոնի զանգվածը մեծ է էլեկտրոնի զանգվածից:

**274. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Ատոմի զանգվածը կենտրոնացված է ատոմի ծավալի չնչին մասում:
- 2) Համաձայն Բորի հաճախությունների մասին քվանտային կանխադրույթի՝ ատոմը մի ստացիոնար վիճակից թռիչքաձև մյուսին անցնելիս ճառագայթված քվանտի հաճախությունը որոշվում է այդ ստացիոնար վիճակների էներգիաների տարբերությամբ:
- 3) Էլեկտրոնը կարող է լինել միջուկում՝ որպես նրա բաղկացուցիչ մաս:
- 4) Երկու նեյտրոնի միջուկային փոխազդեցության ուժը մեծ է պրոտոնի ու նեյտրոնի միջուկային փոխազդեցության ուժից:
- 5) Հականեյտրինոն էլեկտրաշեզոք տարրական մասնիկ է:
- 6) Էլեկտրոն-պոզիտրոնային զույգը ծնվում է միջուկի հետ  $\alpha$ -մասնիկների փոխազդեցության հետևանքով:

**275. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1)  $\alpha$ -մասնիկը ջրածնի ատոմն է, որը կորցրել է էլեկտրոնը:
- 2) Համաձայն Բորի ստացիոնար վիճակների մասին քվանտային կանխադրույթի՝ ատոմում էլեկտրոնը միջուկի շուրջը կարող է շարժվել միայն որոշակի՝ «թույլատրված» շրջանագծային ուղեծրերով:
- 3) Պրոտոնների թիվը միջուկում հավասար է ատոմի կարգաթվին:
- 4) Երկու պրոտոնի միջուկային փոխազդեցության ուժը փոքր է պրոտոնի ու նեյտրոնի միջուկային փոխազդեցության ուժից:
- 5) Կ-ճառագայթման հետևանքով միջուկի զանգվածային թիվը չի փոխվում:
- 6) Նեյտրինոն դրական լիցքով մասնիկ է:

**276. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Համաձայն Ռեզերֆորդի մոդելի՝ ատոմում էլեկտրոնները պտըտվում են միջուկի շուրջը:
- 2) Համաձայն Բորի հաճախությունների մասին քվանտային կանխադրույթի՝ ատոմը մի ստացիոնար վիճակից քռիչքաձև մյուսին անցնելիս չի կարող արձակել կամ կլանել էներգիայի քվանտ:
- 3) Նեյտրոնն էլեկտրաչեզոք մասնիկ է:
- 4) Միջուկն առանձին բաղադրամասերի բաժանելու համար նրան պետք է հաղորդել որոշակի էներգիա:
- 5) Որոշակի պայմաններում միջուկի ներսում նեյտրոնը կարող է տրոհվել պրոտոնի, նեյտրոնի և հականեյտրինոյի:
- 6) Պոզիտրոնի լիցքը բացասական է և հավասար է էլեկտրոնի լիցքին:

**277. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

- 1) Ատոմի մոլորակային մոդելը հակասում է դասական ֆիզիկայի օրենքներին:
- 2)  $E_1$  էներգիայով ատոմը,  $E_2 - E_1$  էներգիայով ֆոտոն ճառագայթելով, անցնում է  $E_2$  ավելի մեծ էներգիայով մակարդակ:
- 3) Միջուկային ուժերը միջուկում նուկլոնների միջև գործող ոչ էլեկտրական բնույթի ուժեր են:
- 4) Ճառագայթաակտիվության երևույթն ուղեկցվում է էներգիայի կլանմամբ:
- 5)  $\gamma$ -ճառագայթները կարճ  $\lambda \sim 10^{-13} \div 10^{-10}$  մ երկարությամբ էլեկտրամագնիսական ալիքներ են:
- 6) Միջուկային ռեակցիաներում գործում են էներգիայի և իմպուլսի պահպանման օրենքները, սակայն չի գործում էլեկտրական լիցքի պահպանման օրենքը:



**ԵՐԵՔ ԵՎ ՉՈՐՍ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ  
ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ՊԱՏԱՍԽԱՆՆԵՐԸ**

- |          |         |          |         |
|----------|---------|----------|---------|
| 1.       | 11.     | 21.      | 31.     |
| 1) 16,   | 1) 200, | 1) 2,    | 1) 1,   |
| 2) 160,  | 2) 150, | 2) 20,   | 2) 2,   |
| 3) 240:  | 3) 250: | 3) 20:   | 3) 2,   |
| 2.       | 12.     | 22.      | 4) 2:   |
| 1) 350,  | 1) 10,  | 1) 8,    | 32.     |
| 2) 35,   | 2) 40,  | 2) 2,    | 1) 375, |
| 3) 40:   | 3) 120: | 3) 60:   | 2) 250, |
| 3.       | 13.     | 23.      | 3) 75,  |
| 1) 15,   | 1) 136, | 1) 3,    | 4) 0:   |
| 2) 12,   | 2) 32,  | 2) 45,   | 33.     |
| 3) 1375: | 3) 56:  | 3) 75:   | 1) 3,   |
| 4.       | 14.     | 24.      | 2) 5,   |
| 1) 5,    | 1) 12,  | 1) 8,    | 3) 6,   |
| 2) 50,   | 2) 24,  | 2) 48,   | 4) 300: |
| 3) 150:  | 3) 2:   | 3) 1:    | 34.     |
| 5.       | 15.     | 25.      | 1) 50,  |
| 1) 35,   | 1) 10,  | 1) 17,   | 2) 40,  |
| 2) 15,   | 2) 100, | 2) 20,   | 3) 24,  |
| 3) 48:   | 3) 0:   | 3) 60:   | 4) 24:  |
| 6.       | 16.     | 26.      | 35.     |
| 1) 72,   | 1) 20,  | 1) 1,    | 1) 10,  |
| 2) 720,  | 2) 10,  | 2) 10,   | 2) 40,  |
| 3) 1080: | 3) 100: | 3) 14:   | 3) 35,  |
| 7.       | 17.     | 27.      | 4) 100: |
| 1) 72,   | 1) 7,   | 1) 4,    | 36.     |
| 2) 120,  | 2) 2,   | 2) 20,   | 1) 1,   |
| 3) 576:  | 3) 4:   | 3) 136:  | 2) 15,  |
| 8.       | 18.     | 28.      | 3) 0,   |
| 1) 75,   | 1) 2,   | 1) 75,   | 4) 45:  |
| 2) 0,    | 2) 10,  | 2) 1275, | 37.     |
| 3) 15:   | 3) 15:  | 3) 75:   | 1) 144, |
| 9.       | 19.     | 29.      | 2) 2,   |
| 1) 30,   | 1) 28,  | 1) 4,    | 3) 24,  |
| 2) 100,  | 2) 4,   | 2) 5,    | 4) 500: |
| 3) 170:  | 3) 2:   | 3) 8:    | 38.     |
| 10.      | 20.     | 30.      | 1) 4,   |
| 1) 5,    | 1) 3,   | 1) 5,    | 2) 1,   |
| 2) 20,   | 2) 45,  | 2) 1,    | 3) 200, |
| 3) 125:  | 3) 30:  | 3) 3454: | 4) 168: |

39. 1) 2,  
2) 5,  
3) 21,  
4) 104:
40. 1) 14,  
2) 4,  
3) 2,  
4) 35:
41. 1) 4,  
2) 8,  
3) 1,  
4) 195:
42. 1) 15,  
2) 9,  
3) 27,  
4) 9:
43. 1) 40,  
2) 20,  
3) 48,  
4) 28:
44. 1) 28,  
2) 212,  
3) 112,  
4) 18:
45. 1) 20,  
2) 22,  
3) 242,  
4) 44:
46. 1) 0,  
2) 20,  
3) 15,  
4) 25:
47. 1) 5,  
2) 1125,  
3) 2,  
4) 10:
48. 1) 5,  
2) 15,  
3) 40,  
4) 60:
49. 1) 10,  
2) 1,  
3) 1125,  
4) 10:
50. 1) 5,  
2) 2,  
3) 625,  
4) 5:
51. 1) 15,  
2) 10,  
3) 6,  
4) 375:
52. 1) 2,  
2) 40,  
3) 28,  
4) 2:
53. 1) 20,  
2) 45,  
3) 40,  
4) 28:
54. 1) 25,  
2) 4,  
3) 265:
55. 1) 15,  
2) 15,  
3) 8000:
56. 1) 2,  
2) 7000,  
3) 4000:
57. 1) 8,
58. 2) 4,  
3) 5:
59. 1) 4,  
2) 5,  
3) 125:
60. 1) 6,  
2) 119,  
3) 119:
61. 1) 6,  
2) 1,  
3) 200:
62. 1) 2,  
2) 2,  
3) 50:
63. 1) 2,  
2) 4,  
3) 6:
64. 1) 5,  
2) 4,  
3) 6:
65. 1) 25,  
2) 75,  
3) 3:
66. 1) 1,  
2) 10,  
3) 5:
67. 1) 2,  
2) 8,  
3) 0:
68. 1) 10,
69. 2) 100,  
3) 11:  
1) 200,  
2) 90,  
3) 150:
70. 1) 60,  
2) 20,  
3) 0:
71. 1) 1,  
2) 4,  
3) 3:
72. 1) 0,  
2) 0,  
3) 5:
73. 1) 5,  
2) 5,  
3) 1:
74. 1) 4,  
2) 50,  
3) 5:
75. 1) 400,  
2) 120,  
3) 420:
76. 1) 30,  
2) 10,  
3) 24:
77. 1) 1,  
2) 475,  
3) 375:
78. 1) 9,  
2) 1,  
3) 117:
79. 1) 220,

- 2) 44  
3) 332:
- 80.**  
1) 2,  
2) 48,  
3) 12:
- 81.**  
1) 12,  
2) 88,  
3) 66:
- 82.**  
1) 8,  
2) 48,  
3) 24:
- 83.**  
1) 17,  
2) 20,  
3) 85:
- 84.**  
1) 6,  
2) 64,  
3) 128,  
4) 60:
- 85.**  
1) 2,  
2) 12,  
3) 28,  
4) 504:
- 86.**  
1) 4,  
2) 3,  
3) 1,  
4) 5:
- 87.**  
1) 2,  
2) 6,  
3) 8,  
4) 2:
- 88.**  
1) 8,  
2) 72,  
3) 8,  
4) 52:
- 89.**  
1) 30,  
2) 1,  
3) 60,  
4) 30:
- 90.**  
1) 3,  
2) 38,  
3) 26,  
4) 2:
- 91.**  
1) 245,  
2) 85,  
3) 33,  
4) 16:
- 92.**  
1) 1,  
2) 42,  
3) 25,  
4) 105:
- 93.**  
1) 6,  
2) 25,  
3) 15,  
4) 2:
- 94.**  
1) 5,  
2) 65,  
3) 735,  
4) 1029:
- 95.**  
1) 10,  
2) 5,  
3) 6,  
4) 6:
- 96.**  
1) 2,  
2) 24,  
3) 12,  
4) 2:
- 97.**  
1) 88,  
2) 44,  
3) 144,  
4) 144:
- 98.**  
1) 8,  
2) 25,  
3) 15:
- 99.**  
1) 200,  
2) 100,  
3) 120:
- 100.**  
1) 165,  
2) 126,  
3) 1125:
- 101.**  
1) 200,  
2) 800,  
3) 7:
- 102.**  
1) 100,  
2) 50,  
3) 8:
- 103.**  
1) 200,  
2) 300,  
3) 260:
- 104.**  
1) 5,  
2) 25,  
3) 425:
- 105.**  
1) 150,  
2) 300,  
3) 450:
- 106.**  
1) 15,  
2) 75,  
3) 5:
- 107.**  
1) 5,  
2) 85,  
3) 85:
- 108.**  
1) 5,  
2) 10,  
3) 112:
- 109.**  
1) 30,  
2) 70,  
3) 140:
- 110.**  
1) 17,  
2) 17,  
3) 45:
- 111.**  
1) 8,  
2) 6,  
3) 75:
- 112.**  
1) 200,  
2) 170,  
3) 17,  
4) 150:
- 113.**  
1) 15,  
2) 17,  
3) 17,  
4) 30:
- 114.**  
1) 1,  
2) 9,  
3) 3:
- 115.**  
1) 15,  
2) 9,  
3) 3:
- 116.**  
1) 45,  
2) 25,  
3) 18:
- 117.**  
1) 2000,  
2) 1000,  
3) 1000:
- 118.**  
1) 5,  
2) 6,  
3) 144:
- 119.**  
1) 10,

- 2) 30,  
3) 25:
120. 1) 1800,  
2) 1,  
3) 5:
121. 1) 7500,  
2) 225,  
3) 3750:
122. 1) 30,  
2) 162,  
3) 81:
123. 1) 12,  
2) 10,  
3) 2:
124. 1) 200,  
2) 400,  
3) 50:
125. 1) 5,  
2) 6,  
3) 200:
126. 1) 10,  
2) 9,  
3) 27:
127. 1) 15,  
2) 75,  
3) 25:
128. 1) 1,  
2) 15,  
3) 250:
129. 1) 2,  
2) 149,  
3) 5:
130. 1) 60,  
2) 2,
- 3) 4:
131. 1) 10,  
2) 66,  
3) 34:
132. 1) 10,  
2) 1,  
3) 25:
133. 1) 1000,  
2) 1300,  
3) 2300:
134. 1) 16,  
2) 128,  
3) 1728:
135. 1) 2,  
2) 1,  
3) 3:
136. 1) 2,  
2) 10,  
3) 12:
137. 1) 50,  
2) 15,  
3) 0:
138. 1) 3,  
2) 12,  
3) 27:
139. 1) 20,  
2) 15,  
3) 70:
140. 1) 45,  
2) 2000,  
3) 1206:
141. 1) 8,  
2) 3,  
3) 9:
142. 1) 3,  
2) 45,  
3) 54:
143. 1) 1,  
2) 2,  
3) 5:
144. 1) 1,  
2) 2,  
3) 448:
145. 1) 4800,  
2) 384,  
3) 6400,  
4) 32:
146. 1) 3,  
2) 45,  
3) 60,  
4) 405:
147. 1) 1,  
2) 9,  
3) 12,  
4) 15:
148. 1) 3000,  
2) 6000,  
3) 0,  
4) 5:
149. 1) 1,  
2) 4,  
3) 3,  
4) 12:
150. 1) 1,  
2) 5,  
3) 1,  
4) 145:
151. 1) 5,  
2) 125,
- 3) 4,  
4) 7:
152. 1) 96,  
2) 32,  
3) 16,  
4) 6:
153. 1) 1,  
2) 2,  
3) 25,  
4) 550:
154. 1) 45,  
2) 40,  
3) 125,  
4) 12:
155. 1) 60,  
2) 45,  
3) 2,  
4) 120:
156. 1) 1,  
2) 14,  
3) 25,  
4) 14:
157. 1) 4,  
2) 3,  
3) 12,  
4) 4:
158. 1) 5,  
2) 25,  
3) 5,  
4) 25:
159. 1) 35,  
2) 84,  
3) 72:
160. 1) 272,  
2) 2720,  
3) 5440:

161. 1) 2,  
2) 300,  
3) 750:
162. 1) 1,  
2) 50,  
3) 50:
163. 1) 800,  
2) 272,  
3) 2:
164. 1) 1520,  
2) 2280,  
3) 3040:
165. 1) 942,  
2) 785,  
3) 8635:
166. 1) 10,  
2) 3,  
3) 3:
167. 1) 2,  
2) 105,  
3) 85:
168. 1) 18,  
2) 6,  
3) 18:
169. 1) 15,  
2) 125,  
3) 48:
170. 1) 100,  
2) 375,  
3) 800:
171. 1) 567,  
2) 6,  
3) 4725:
172. 1) 400,  
2) 2,  
3) 400:
173. 1) 1,  
2) 5,  
3) 900:
174. 1) 1290,  
2) 1580,  
3) 1343:
175. 1) 48,  
2) 3755,  
3) 751:
176. 1) 5,  
2) 50,  
3) 10:
177. 1) 1,  
2) 9000,  
3) 9500,  
4) 500:
178. 1) 75,  
2) 12,  
3) 225,  
4) 32:
179. 1) 10,  
2) 40,  
3) 0,  
4) 20:
180. 1) 4,  
2) 8,  
3) 2:
181. 1) 2,  
2) 14,  
3) 68:
182. 1) 2,  
2) 5,  
3) 20:
183. 1) 42,  
2) 14,  
3) 0:
184. 1) 1,  
2) 20,  
3) 5:
185. 1) 1,  
2) 20,  
3) 2:
186. 1) 3,  
2) 45,  
3) 378:
187. 1) 2,  
2) 3,  
3) 15:
188. 1) 50,  
2) 2,  
3) 4:
189. 1) 4,  
2) 3,  
3) 1:
190. 1) 0,  
2) 14,  
3) 35:
191. 1) 45,  
2) 10,  
3) 14:
192. 1) 5,  
2) 1,  
3) 314:
193. 1) 3,  
2) 6,  
3) 628:
194. 1) 45,  
2) 15,  
3) 3:
195. 1) 628,  
2) 1,  
3) 25:
196. 1) 2,  
2) 24,  
3) 26:
197. 1) 18,  
2) 5,  
3) 1:
198. 1) 6,  
2) 15,  
3) 5,  
4) 1:
199. 1) 25,  
2) 12,  
3) 180,  
4) 44:
200. 1) 3,  
2) 12,  
3) 6,  
4) 5:
201. 1) 15,  
2) 2,  
3) 4,  
4) 1:
202. 1) 9,  
2) 500,  
3) 301:
203. 1) 301,  
2) 2,  
3) 300:

204.  
1) 11,  
2) 22,  
3) 5:
205.  
1) 5000,  
2) 40,  
3) 8:
206.  
1) 5,  
2) 1,  
3) 40:
207.  
1) 2,  
2) 15,  
3) 40:
208.  
1) 415,  
2) 1,  
3) 5:
209.  
1) 1,  
2) 816,  
3) 14:
210.  
1) 6,  
2) 21,  
3) 2856:
211.  
1) 19,  
2) 7752,  
3) 8:
212.  
1) 5,  
2) 4000,  
3) 5000:
213.  
1) 4,  
2) 2,  
3) 3:
214.  
1) 6225,  
2) 48,  
3) 6:
215.  
1) 5,  
2) 8,  
3) 1680:
216.  
1) 4,  
2) 38,  
3) 1:
217.  
1) 13,  
2) 816,  
3) 9384:
218.  
1) 134,  
2) 67,  
3) 4422:
219.  
1) 3,  
2) 3,  
3) 6:
220.  
1) 5440,  
2) 34,  
3) 20:
221.  
1) 1204,  
2) 2408,  
3) 16,  
4) 48:
222.  
1) 21,  
2) 343,  
3) 500,  
4) 175:
223.  
1) 2,  
2) 56,  
3) 128,  
4) 40:
224.  
1) 15,  
2) 75,
- 3) 150,  
4) 12:
225.  
1) 8,  
2) 160,  
3) 300,  
4) 400:
226.  
1) 80,  
2) 2,  
3) 4,  
4) 2:
227.  
1) 200,  
2) 440,  
3) 32,  
4) 576:
228.  
1) 15,  
2) 1,  
3) 1,  
4) 3:
229.  
1) 16,  
2) 40,  
3) 17,  
4) 4:
230.  
1) 12,  
2) 8,  
3) 14,  
4) 300:
231.  
1) 42,  
2) 23,  
3) 1260:
232.  
1) 95,  
2) 105,  
3) 230:
233.  
1) 400,  
2) 50,  
3) 415:
234.  
1) 4,  
2) 160,  
3) 1992:
235.  
1) 500,  
2) 8300,  
3) 2075:
236.  
1) 300,  
2) 913,  
3) 83:
237.  
1) 100,  
2) 450,  
3) 550:
238.  
1) 18,  
2) 27,  
3) 45:
239.  
1) 66,  
2) 276,  
3) 46:
240.  
1) 5,  
2) 75,  
3) 225:
241.  
1) 300,  
2) 1002,  
3) 501:
242.  
1) 24,  
2) 720,  
3) 24:
243.  
1) 3,  
2) 52,  
3) 21:
244.  
1) 3,

- 2) 25,  
3) 3125,  
4) 1:
- 245.**  
1) 150,  
2) 1125,  
3) 25,  
4) 25:
- 246.**  
1) 252,  
2) 315,  
3) 504,  
4) 30:
- 247.**  
1) 4,  
2) 3,  
3) 2988,  
4) 1494:
- 248.**  
1) 300,  
2) 200,  
3) 249,  
4) 5:
- 249.**  
1) 125,  
2) 375,  
3) 3320,  
4) 17:
- 250.**  
1) 2100,  
2) 1700,  
3) 400,  
4) 0:
- 251.**  
1) 900,  
2) 150,  
3) 50,  
4) 1800:
- 252.**  
1) 1800,  
2) 4050,  
3) 1350,  
4) 15:
- 253.**  
1) 240,
- 2) 4,  
3) 120,  
4) 480:
- 254.**  
1) 2,  
2) 2740,  
3) 3735,  
4) 995:
- 255.**  
1) 12,  
2) 83,  
3) 1380,  
4) 1463:
- 256.**  
1) 9,  
2) 225,  
3) 1125:
- 257.**  
1) 8,  
2) 15,  
3) 4:
- 258.**  
1) 126,  
2) 378,  
3) 567:
- 259.**  
1) 42,  
2) 21,  
3) 0:
- 260.**  
1) 1,  
2) 34,  
3) 17:
- 261.**  
1) 0,  
2) 480,  
3) 864:
- 262.**  
1) 15,  
2) 135,  
3) 155:
- 263.**  
1) 1,  
2) 8,  
3) 42:
- 264.**  
1) 1,  
2) 19,  
3) 153:
- 265.**  
1) 81,  
2) 1377,  
3) 17:
- 266.**  
1) 18,  
2) 60,  
3) 306:
- 267.**  
1) 0,  
2) 1,  
3) 25:
- 268.**  
1) 9,  
2) 45,  
3) 25:
- 269.**  
1) 50,  
2) 5,  
3) 11:
- 270.**  
1) 135,  
2) 32,  
3) 109,  
4) 161:
- 271.**  
1) 11,  
2) 2,  
3) 6,  
4) 32:
- 272.**  
1) 1,  
2) 25,  
3) 2,  
4) 2:
- 273.**  
1) 3,  
2) 9,  
3) 18,  
4) 0:
- 274.**  
1) 34,  
2) 17,  
3) 85,  
4) 225:
- 275.**  
1) 8,  
2) 256,  
3) 144,  
4) 625:
- 276.**  
1) 80,  
2) 5,  
3) 34,  
4) 3368:
- 277.**  
1) 6,  
2) 1,  
3) 20,  
4) 19:
- 278.**  
1) 16,  
2) 5,  
3) 4,  
4) 8:
- 279.**  
1) 825,  
2) 825,  
3) 1:
- 280.**  
1) 5,  
2) 25,  
3) 20:
- 281.**  
1) 4,  
2) 502,  
3) 25:
- 282.**  
1) 0,  
2) 1,  
3) 5:
- 283.**  
1) 3,  
2) 5,

- 3) 60:
- 284.**  
1) 300,  
2) 12,  
3) 4:
- 285.**  
1) 1,  
2) 8,  
3) 4:
- 286.**  
1) 40,  
2) 4,  
3) 64:
- 287.**  
1) 9,  
2) 5,  
3) 3:
- 288.**  
1) 225,  
2) 2,  
3) 4:
- 289.**  
1) 15,  
2) 25,  
3) 185:
- 290.**  
1) 4,  
2) 90,  
3) 30:
- 291.**  
1) 100,  
2) 1,  
3) 2:
- 292.**  
1) 2,  
2) 8,  
3) 8:
- 293.**  
1) 2,  
2) 30,  
3) 75:
- 294.**  
1) 1,  
2) 22,  
3) 132:
- 295.**  
1) 5,  
2) 3,  
3) 471:
- 296.**  
1) 39,  
2) 2,  
3) 1:
- 297.**  
1) 42,  
2) 4,  
3) 168:
- 298.**  
1) 4,  
2) 46,  
3) 276:
- 299.**  
1) 6,  
2) 40,  
3) 16:
- 300.**  
1) 5,  
2) 5,  
3) 5:
- 301.**  
1) 8,  
2) 1125,  
3) 18:
- 302.**  
1) 73,  
2) 1,  
3) 39:
- 303.**  
1) 3,  
2) 21,  
3) 42:
- 304.**  
1) 20,  
2) 2,  
3) 604:
- 305.**  
1) 1,  
2) 2,  
3) 10:
- 306.**  
1) 10,  
2) 16,  
3) 2,  
4) 20:
- 307.**  
1) 5,  
2) 25,  
3) 200,  
4) 9375:
- 308.**  
1) 354,  
2) 177,  
3) 2,  
4) 885:
- 309.**  
1) 9,  
2) 1,  
3) 0,  
4) 1:
- 310.**  
1) 6,  
2) 2,  
3) 1,  
4) 9:
- 311.**  
1) 30,  
2) 15,  
3) 18,  
4) 81:
- 312.**  
1) 125,  
2) 48,  
3) 12,  
4) 144:
- 313.**  
1) 44,  
2) 25,  
3) 1,  
4) 1:
- 314.**  
1) 5,  
2) 375,  
3) 125,
- 4) 30:
- 315.**  
1) 75,  
2) 5,  
3) 25,  
4) 75:
- 316.**  
1) 168,  
2) 1413,  
3) 2826:
- 317.**  
1) 2,  
2) 4,  
3) 24:
- 318.**  
1) 5,  
2) 8,  
3) 34:
- 319.**  
1) 25,  
2) 12,  
3) 61:
- 320.**  
1) 15,  
2) 3,  
3) 5:
- 321.**  
1) 2,  
2) 2,  
3) 64:
- 322.**  
1) 288,  
2) 125,  
3) 30:
- 323.**  
1) 8,  
2) 4,  
3) 120:
- 324.**  
1) 12,  
2) 2,  
3) 6:
- 325.**  
1) 4,  
2) 2,



- 3) 2:
- 326.**  
1) 2,  
2) 2,  
3) 2:
- 327.**  
1) 500,  
2) 2,  
3) 628:
- 328.**  
1) 1,  
2) 1,  
3) 5:
- 329.**  
1) 8,  
2) 1413,  
3) 25:
- 330.**  
1) 4,  
2) 36,  
3) 808:
- 331.**  
1) 1,  
2) 1,  
3) 6:
- 332.**  
1) 500,  
2) 5,  
3) 100:
- 333.**  
1) 4,  
2) 1,  
3) 5:
- 334.**  
1) 500,  
2) 25,  
3) 11:
- 335.**  
1) 1,  
2) 1,  
3) 125:
- 336.**  
1) 500,  
2) 25,  
3) 30:
- 337.**  
1) 196,  
2) 157,  
3) 4:
- 338.**  
1) 595,  
2) 50,  
3) 651:
- 339.**  
1) 8,  
2) 15,  
3) 1125,  
4) 75:
- 340.**  
1) 16,  
2) 6,  
3) 5,  
4) 27:
- 341.**  
1) 1,  
2) 2,  
3) 25,  
4) 5:
- 342.**  
1) 5,  
2) 2,  
3) 1,  
4) 1:
- 343.**  
1) 15,  
2) 158,  
3) 16,  
4) 32:
- 344.**  
1) 10,  
2) 4,  
3) 2,  
4) 40:
- 345.**  
1) 24,  
2) 16,  
3) 12:
- 346.**  
1) 30,  
2) 45,
- 3) 2:
- 347.**  
1) 30,  
2) 2,  
3) 37:
- 348.**  
1) 5,  
2) 10,  
3) 21:
- 349.**  
1) 4,  
2) 4,  
3) 1:
- 350.**  
1) 15,  
2) 2,  
3) 19:
- 351.**  
1) 6,  
2) 15,  
3) 4:
- 352.**  
1) 4,  
2) 16,  
3) 44:
- 353.**  
1) 6,  
2) 15,  
3) 6:
- 354.**  
1) 1,  
2) 2,  
3) 3:
- 355.**  
1) 25,  
2) 5,  
3) 34:
- 356.**  
1) 30,  
2) 90,  
3) 3,  
4) 3:
- 357.**  
1) 2,  
2) 225,
- 3) 60,  
4) 5:
- 358.**  
1) 4,  
2) 1,  
3) 75,  
4) 5:
- 359.**  
1) 5,  
2) 75,  
3) 1,  
4) 1:
- 360.**  
1) 1,  
2) 8,  
3) 2,  
4) 32:
- 361.**  
1) 5,  
2) 2,  
3) 3,  
4) 2:
- 362.**  
1) 4,  
2) 8,  
3) 48,  
4) 6:
- 363.**  
1) 2,  
2) 3,  
3) 2,  
4) 5:
- 364.**  
1) 6,  
2) 396,  
3) 792:
- 365.**  
1) 5,  
2) 6,  
3) 15:
- 366.**  
1) 198,  
2) 396,  
3) 25:

367.

- 1) 11,
- 2) 5,
- 3) 55:

368.

- 1) 1,
- 2) 3,
- 3) 9000:

369.

- 1) 132,
- 2) 132,
- 3) 264:

370.

- 1) 288,
- 2) 2,
- 3) 4:

371.

- 1) 369,
- 2) 1107,
- 3) 25:

372.

- 1) 3,
- 2) 125,
- 3) 18,
- 4) 6:

373.

- 1) 88,
- 2) 9504,
- 3) 24,
- 4) 240:

374.

- 1) 14,
- 2) 32,
- 3) 5,
- 4) 15:

ՊՆԴՈՒՄՆԵՐԻ ՓՆՁԵՐԻ ՊԱՏԱՍԽԱՆՆԵՐԸ

1.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) սխալ է:

2.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

3.

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

4.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

5.

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

6.

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) սխալ է:

7.

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

8.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

9.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

10.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

11.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

12.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

13.

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

14.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

15.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

16.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

17.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

18.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

19.

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

20.

- 1) սխալ է,
- 2) սխալ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

21.

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

22.

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) սխալ է,
- 6) սխալ է:

23.

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

24.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

25.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

26.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,

5) սխալ է,

6) սխալ է:

27.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

28.

- 1) սխալ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

29.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

30.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

31.

- 1) սխալ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

32.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,

3) ճիշտ է,

4) սխալ է,

5) ճիշտ է,

6) ճիշտ է:

33.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

34.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

35.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) սխալ է:

36.

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

37.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

38.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) սխալ է:

39.

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

40.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

41.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

42.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

43.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,

5) ճիշտ է,  
6) ճիշտ է:  
**44.**

1) ճիշտ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) ճիշտ է,  
5) սխալ է,  
6) սխալ է:  
**45.**

1) ճիշտ է,  
2) ճիշտ է,  
3) ճիշտ է,  
4) ճիշտ է,  
5) սխալ է,  
6) սխալ է:  
**46.**

1) ճիշտ է,  
2) ճիշտ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:  
**47.**

1) ճիշտ է,  
2) ճիշտ է,  
3) սխալ է,  
4) սխալ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:  
**48.**

1) ճիշտ է,  
2) ճիշտ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:  
**49.**

1) ճիշտ է,  
2) սխալ է,

3) սխալ է,  
4) ճիշտ է,  
5) սխալ է,  
6) սխալ է:  
**50.**

1) ճիշտ է,  
2) ճիշտ է,  
3) սխալ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) ճիշտ է:  
**51.**

1) ճիշտ է,  
2) ճիշտ է,  
3) սխալ է,  
4) ճիշտ է,  
5) սխալ է,  
6) սխալ է:  
**52.**

1) ճիշտ է,  
2) ճիշտ է,  
3) ճիշտ է,  
4) ճիշտ է,  
5) սխալ է,  
6) սխալ է:  
**53.**

1) ճիշտ է,  
2) սխալ է,  
3) սխալ է,  
4) ճիշտ է,  
5) ճիշտ է,  
6) ճիշտ է:  
**54.**

1) ճիշտ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:

**55.**  
1) ճիշտ է,  
2) ճիշտ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) սխալ է,  
6) սխալ է:  
**56.**

1) ճիշտ է,  
2) ճիշտ է,  
3) սխալ է,  
4) ճիշտ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:  
**57.**

1) սխալ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) ճիշտ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:  
**58.**

1) ճիշտ է,  
2) սխալ է,  
3) սխալ է,  
4) սխալ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:  
**59.**

1) սխալ է,  
2) ճիշտ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) սխալ է:  
**60.**

1) սխալ է,  
2) ճիշտ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,

5) սխալ է,  
6) սխալ է:  
**61.**

1) սխալ է,  
2) ճիշտ է,  
3) սխալ է,  
4) ճիշտ է,  
5) ճիշտ է,  
6) սխալ է:  
**62.**

1) ճիշտ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) ճիշտ է,  
5) ճիշտ է,  
6) ճիշտ է:  
**63.**

1) սխալ է,  
2) ճիշտ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:  
**64.**

1) սխալ է,  
2) սխալ է,  
3) սխալ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) սխալ է:  
**65.**

1) սխալ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) ճիշտ է,  
5) ճիշտ է,  
6) սխալ է:  
**66.**

1) սխալ է,  
2) ճիշտ է,

- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

**67.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

**68.**

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

**69.**

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

**70.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

**71.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

**72.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

**73.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

**74.**

- 1) սխալ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

**75.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) սխալ է,
- 6) սխալ է:

**76.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

**77.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,

- 5) ճիշտ է,

- 6) ճիշտ է:

**78.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

**79.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

**80.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

**81.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) սխալ է:

**82.**

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

**83.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,

- 3) սխալ է,

- 4) ճիշտ է,

- 5) սխալ է,

- 6) սխալ է:

**84.**

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

**85.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

**86.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

**87.**

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

**88.**

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

89.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) սխալ է:

90.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

91.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

92.

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

93.

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) սխալ է:

94.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,

- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

95.

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) սխալ է:

96.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

97.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

98.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) սխալ է:

99.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

100.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,

- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

101.

- 1) սխալ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

102.

- 1) սխալ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

103.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

104.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

105.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) սխալ է:

106.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) սխալ է:

107.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

108.

- 1) սխալ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

109.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

110.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

111.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,

5) ճիշտ է,  
6) սխալ է:  
**112.**

1) ճիշտ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) ճիշտ է:  
**113.**

1) սխալ է,  
2) ճիշտ է,  
3) ճիշտ է,  
4) ճիշտ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:  
**114.**

1) ճիշտ է,  
2) ճիշտ է,  
3) սխալ է,  
4) ճիշտ է,  
5) սխալ է,  
6) սխալ է:  
**115.**

1) ճիշտ է,  
2) ճիշտ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:  
**116.**

1) ճիշտ է,  
2) ճիշտ է,  
3) սխալ է,  
4) ճիշտ է,  
5) ճիշտ է,  
6) սխալ է:  
**117.**

1) սխալ է,  
2) սխալ է,

3) սխալ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) ճիշտ է:  
**118.**

1) սխալ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:  
**119.**

1) սխալ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) ճիշտ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:  
**120.**

1) սխալ է,  
2) ճիշտ է,  
3) ճիշտ է,  
4) ճիշտ է,  
5) ճիշտ է,  
6) սխալ է:  
**121.**

1) սխալ է,  
2) ճիշտ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) սխալ է,  
6) սխալ է:  
**122.**

1) ճիշտ է,  
2) ճիշտ է,  
3) սխալ է,  
4) ճիշտ է,  
5) ճիշտ է,  
6) սխալ է:

**123.**  
1) ճիշտ է,  
2) սխալ է,  
3) սխալ է,  
4) ճիշտ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:  
**124.**

1) սխալ է,  
2) ճիշտ է,  
3) ճիշտ է,  
4) ճիշտ է,  
5) սխալ է,  
6) սխալ է:  
**125.**

1) սխալ է,  
2) սխալ է,  
3) սխալ է,  
4) ճիշտ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:  
**126.**

1) սխալ է,  
2) ճիշտ է,  
3) սխալ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) ճիշտ է:  
**127.**

1) ճիշտ է,  
2) ճիշտ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) սխալ է,  
6) սխալ է:  
**128.**

1) սխալ է,  
2) ճիշտ է,  
3) սխալ է,  
4) սխալ է,

5) սխալ է,  
6) սխալ է:  
**129.**

1) սխալ է,  
2) ճիշտ է,  
3) սխալ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) սխալ է:  
**130.**

1) ճիշտ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) ճիշտ է:  
**131.**

1) ճիշտ է,  
2) ճիշտ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) սխալ է,  
6) սխալ է:  
**132.**

1) ճիշտ է,  
2) սխալ է,  
3) սխալ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) սխալ է:  
**133.**

1) ճիշտ է,  
2) սխալ է,  
3) սխալ է,  
4) ճիշտ է,  
5) ճիշտ է,  
6) սխալ է:  
**134.**

1) ճիշտ է,  
2) ճիշտ է,



3) սխալ է,  
4) ճիշտ է,  
5) սխալ է,  
6) սխալ է:  
**135.**

1) ճիշտ է,  
2) ճիշտ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) սխալ է,  
6) սխալ է:  
**136.**

1) ճիշտ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) ճիշտ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:  
**137.**

1) ճիշտ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:  
**138.**

1) սխալ է,  
2) ճիշտ է,  
3) սխալ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) սխալ է:  
**139.**

1) սխալ է,  
2) ճիշտ է,  
3) սխալ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) ճիշտ է:

**140.**  
1) ճիշտ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:  
**141.**

1) սխալ է,  
2) սխալ է,  
3) սխալ է,  
4) ճիշտ է,  
5) ճիշտ է,  
6) ճիշտ է:  
**142.**

1) ճիշտ է,  
2) ճիշտ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) ճիշտ է:  
**143.**

1) սխալ է,  
2) ճիշտ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) սխալ է,  
6) սխալ է:  
**144.**

1) ճիշտ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) ճիշտ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:  
**145.**

1) սխալ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,

5) ճիշտ է,  
6) ճիշտ է:  
**146.**

1) սխալ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:  
**147.**

1) սխալ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:  
**148.**

1) սխալ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) ճիշտ է:  
**149.**

1) սխալ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) ճիշտ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:  
**150.**

1) սխալ է,  
2) ճիշտ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) ճիշտ է:  
**151.**

1) սխալ է,  
2) սխալ է,

3) սխալ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) ճիշտ է:  
**152.**

1) ճիշտ է,  
2) ճիշտ է,  
3) սխալ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) ճիշտ է:  
**153.**

1) ճիշտ է,  
2) ճիշտ է,  
3) սխալ է,  
4) ճիշտ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:  
**154.**

1) ճիշտ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:  
**155.**

1) ճիշտ է,  
2) ճիշտ է,  
3) սխալ է,  
4) սխալ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:  
**156.**

1) ճիշտ է,  
2) սխալ է,  
3) սխալ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) սխալ է:

157.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

158.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

159.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

160.

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) սխալ է,
- 6) սխալ է:

161.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) սխալ է:

162.

- 1) սխալ է,
- 2) սխալ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,

- 5) ճիշտ է,
  - 6) ճիշտ է:
- 163.

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

164.

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

165.

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) սխալ է:

166.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

167.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) սխալ է,
- 6) սխալ է:

168.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,

- 3) սխալ է,
  - 4) սխալ է,
  - 5) սխալ է,
  - 6) սխալ է:
- 169.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

170.

- 1) սխալ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) սխալ է:

171.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

172.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

173.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

174.

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

175.

- 1) սխալ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

176.

- 1) սխալ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

177.

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

178.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

179.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,

5) ճիշտ է,  
6) սխալ է:  
**180.**

1) սխալ է,  
2) սխալ է,  
3) սխալ է,  
4) ճիշտ է,  
5) ճիշտ է,  
6) ճիշտ է:  
**181.**

1) սխալ է,  
2) ճիշտ է,  
3) սխալ է,  
4) ճիշտ է,  
5) սխալ է,  
6) սխալ է  
**182.**

1) սխալ է,  
2) սխալ է,  
3) սխալ է,  
4) ճիշտ է,  
5) ճիշտ է,  
6) ճիշտ է:  
**183.**

1) սխալ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:  
**184.**

1) ճիշտ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:  
**185.**

1) սխալ է,  
2) սխալ է,

3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) սխալ է:  
**186.**

1) սխալ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) ճիշտ է,  
5) սխալ է,  
6) սխալ է:  
**187.**

1) ճիշտ է,  
2) սխալ է,  
3) սխալ է,  
4) ճիշտ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:  
**188.**

1) ճիշտ է,  
2) ճիշտ է,  
3) սխալ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) ճիշտ է:  
**189.**

1) ճիշտ է,  
2) ճիշտ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) սխալ է,  
6) սխալ է:  
**190.**

1) ճիշտ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) ճիշտ է,  
5) սխալ է,  
6) սխալ է:

**191.**  
1) սխալ է,  
2) սխալ է,  
3) սխալ է,  
4) ճիշտ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:  
**192.**

1) սխալ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) ճիշտ է:  
**193.**

1) սխալ է,  
2) սխալ է,  
3) սխալ է,  
4) ճիշտ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:  
**194.**

1) ճիշտ է,  
2) ճիշտ է,  
3) սխալ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) սխալ է:  
**195.**

1) սխալ է,  
2) ճիշտ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:  
**196.**

1) սխալ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) ճիշտ է,

5) ճիշտ է,  
6) ճիշտ է:  
**197.**

1) սխալ է,  
2) ճիշտ է,  
3) սխալ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) ճիշտ է,  
**198.**

1) սխալ է,  
2) սխալ է,  
3) սխալ է,  
4) ճիշտ է,  
5) ճիշտ է,  
6) սխալ է:  
**199.**

1) սխալ է,  
2) ճիշտ է,  
3) սխալ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) սխալ է:  
**200.**

1) ճիշտ է,  
2) սխալ է,  
3) սխալ է,  
4) սխալ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:  
**201.**

1) սխալ է,  
2) ճիշտ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) սխալ է:  
**202.**

1) սխալ է,  
2) ճիշտ է,

- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

**203.**

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

**204.**

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

**205.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

**206.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) սխալ է,
- 6) սխալ է:

**207.**

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

**208.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

**209.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) սխալ է,
- 6) սխալ է:

**210.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

**211.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

**212.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

**213.**

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,

- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

**214.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

**215.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

**216.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) սխալ է,
- 6) սխալ է:

**217.**

- 1) սխալ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

**218.**

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

**219.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,

- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

**220.**

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

**221.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

**222.**

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

**223.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

**224.**

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

225.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) սխալ է:

226.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) սխալ է:

227.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) սխալ է:

228.

- 1) սխալ է,
- 2) սխալ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

229.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) սխալ է,
- 6) սխալ է:

230.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,

5) սխալ է,

6) սխալ է:  
231.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

232.

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

233.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

234.

- 1) սխալ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

235.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

236.

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,

3) սխալ է,

- 4) ճիշտ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

237.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

238.

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) սխալ է:

239.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

240.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

241.

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

242.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

243.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

244.

- 1) սխալ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

245.

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

246.

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) սխալ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) սխալ է:

247.

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,

3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) սխալ է,  
6) սխալ է  
**248.**

1) ճիշտ է,  
2) ճիշտ է,  
3) սխալ է,  
4) ճիշտ է,  
5) սխալ է,  
6) սխալ է:  
**249.**

1) սխալ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) ճիշտ է:  
**250.**

1) ճիշտ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) սխալ է:  
**251.**

1) ճիշտ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) ճիշտ է,  
5) սխալ է,  
6) սխալ է:  
**252.**

1) սխալ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) ճիշտ է:

**253.**  
1) ճիշտ է,  
2) ճիշտ է,  
3) սխալ է,  
4) ճիշտ է,  
5) սխալ է,  
6) սխալ է:  
**254.**

1) ճիշտ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) ճիշտ է,  
5) սխալ է,  
6) սխալ է:  
**255.**

1) սխալ է,  
2) ճիշտ է,  
3) սխալ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) ճիշտ է:  
**256.**

1) ճիշտ է,  
2) ճիշտ է,  
3) սխալ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) սխալ է:  
**257.**

1) ճիշտ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) սխալ է:  
**258.**

1) ճիշտ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) ճիշտ է,

5) սխալ է,  
6) սխալ է:  
**259.**

1) ճիշտ է,  
2) ճիշտ է,  
3) սխալ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) սխալ է:  
**260.**

1) ճիշտ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) սխալ է:  
**261.**

1) ճիշտ է,  
2) ճիշտ է,  
3) սխալ է,  
4) սխալ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:  
**262.**

1) սխալ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) ճիշտ է,  
5) ճիշտ է,  
6) սխալ է  
**263.**

1) սխալ է,  
2) ճիշտ է,  
3) ճիշտ է,  
4) ճիշտ է,  
5) սխալ է,  
6) սխալ է:  
**264.**

1) սխալ է,  
2) ճիշտ է,

3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) սխալ է,  
6) սխալ է:  
**265.**

1) սխալ է,  
2) ճիշտ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) սխալ է,  
6) ճիշտ է:  
**266.**

1) ճիշտ է,  
2) ճիշտ է,  
3) սխալ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) սխալ է:  
**267.**

1) ճիշտ է,  
2) ճիշտ է,  
3) ճիշտ է,  
4) ճիշտ է,  
5) ճիշտ է,  
6) ճիշտ է:  
**268.**

1) ճիշտ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) ճիշտ է:  
**269.**

1) ճիշտ է,  
2) սխալ է,  
3) ճիշտ է,  
4) սխալ է,  
5) ճիշտ է,  
6) սխալ է:

**270.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) սխալ է:

**271.**

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) սխալ է,
- 6) ճիշտ է:

**272.**

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) ճիշտ է:

**273.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

**274.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) սխալ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

**275.**

- 1) սխալ է,
- 2) ճիշտ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,

5) ճիշտ է,

6) սխալ է:

**276.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) ճիշտ է,
- 5) սխալ է,
- 6) սխալ է:

**277.**

- 1) ճիշտ է,
- 2) սխալ է,
- 3) ճիշտ է,
- 4) սխալ է,
- 5) ճիշտ է,
- 6) սխալ է:

## ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Է. Ղազարյան, Գ. Մելիքյան, Ֆիզիկայի թեստային առաջադրանքների ժողովածու, Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2008:
2. Ռ. Ալավերդյան, Գ. Մելիքյան, Ժ. Նինոյան, Ա. Պետրոսյան, Ֆիզիկայի խնդիրների ժողովածու, Երևան, Հեղ. Հրատ., 2009:
3. Ռ. Ավագյան և այլոք, Ֆիզիկայի խնդիրների ժողովածու, Երևան, 1996:
4. Է. Ղազարյան և այլոք, Ֆիզիկայի խնդիրների և թեստային հարցերի ժողովածու ԲՈՒՀ ընդունվողների համար, Երևան, «Լույս», 1990:
5. Ժ. Հ. Նինոյան, Գ. Ա. Վարդանյան, Ֆիզիկայի խնդիրների ժողովածու ԲՈՒՀ ընդունվողների համար, Երևան, «ԵՊՀ», 1991:
6. Գ. Մելիքյան, Ֆիզիկայի խնդիրների լուծման մեթոդական ձեռնարկ, Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2006:
7. Գ. Մելիքյան, Ս. Գալոյան, Ա. Ոսկանյան, Ֆիզիկայի խնդիրների լուծման մեթոդական ձեռնարկ, Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2012:
8. Ի. Վորոբյով և այլոք, Ֆիզիկայի խնդիրներ (Օ. Սավչենկոյի խմբագրությամբ), Երևան, «Տիգրան Մեծ», 2008:
9. Է. Ղազարյան, Ա. Գալոյան, Հ. Պողոսյան, Ֆիզիկայի խնդիրների ժողովածու օլիմպիադաներին նախապատրաստվելու համար, Երևան, «ԵՊՀ», 1974:
10. Գ. Գրիգորյան, Ս. Հովակիմյան, Է. Ղազարյան, Վ. Վարդանյան, Ֆիզիկայի ընտրովի խնդիրների ժողովածու, Երևան, 1998:
11. Գ. Վ. Գրիգորյան, Բ. Ա. Փախչանյան, Ֆիզիկայի հանրապետական օլիմպիադաներ, 1983-2003, Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2003:
12. Ռ. Բ. Ալավերդյան, Օպտիկական երևույթների ֆիզիկայի խնդիրների ժողովածու, Երևան, «ԵՊՀ», 2005:
13. А. П. Рымкевич, Сборник задач по физике, М.: Просвещение, 1986.
14. Физика: 3800 задач для школьников и поступающих в вузы (Авт. сост. Н. В. Турчина и др.) М.: Дрофа, 2000.
15. И. М. Гольфгат, и др. 1001 задач по физике с решениями, М.: 1995.
16. Р. А. Бендриков и др., Задачи по физике для поступающих в вузы, М.: Наука, 1987.
17. А. Н. Малинин., Сборник вапросов и задач по физике, М.: Просвещение, 2002.
18. И. Е. Иродов, Задачи по общей физике, Санкт-Петербург, Лань, 2001.
19. Б. Б. Буховцев, Сборник задач по элементарной физике, М.: Наука, 1974
20. Г. В. Меледин, Физика в задачах, М.: Наука, 1990.



## ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Նախաբան .....	3
<b>I. ՄԵԽԱՆԻԿԱ .....</b>	<b>5</b>
<b>1. ԿԻՆԵՄԱՏԻԿԱ .....</b>	<b>5</b>
1.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ .....	5
1.2. ՉՈՐՍ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ .....	13
<b>2. ԳԻՆԱՄԻԿԱ .....</b>	<b>20</b>
2.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ .....	20
2.2. ՉՈՐՍ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ .....	29
<b>3. ՍՏԱՏԻԿԱ .....</b>	<b>35</b>
3.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ .....	35
3.2. ՉՈՐՍ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ .....	40
<b>4. ՊԱՀՊԱՆՄԱՆ ՕՐԵՆՔՆԵՐԸ ՄԵԽԱՆԻԿԱՅՈՒՄ .....</b>	<b>41</b>
4.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ .....	41
4.2. ՉՈՐՍ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ .....	51
<b>5. ՀԻԳՐՈՍՏԱՏԻԿԱ .....</b>	<b>56</b>
5.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ .....	56
5.2. ՉՈՐՍ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ .....	62
<b>6. ՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ՏԱՏԱՆՈՒՄՆԵՐ ԵՎ ԱԼԻՔՆԵՐ .....</b>	<b>64</b>
6.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ .....	64
6.2. ՉՈՐՍ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ .....	70
<b>II. ՍՈՒԵԿՈՒԼԱՅԻՆ ՖԻԶԻԿԱ ԵՎ ՋԵՐՍԱԳԻՆԱՄԻԿԱ .....</b>	<b>72</b>
<b>7. ՍՈՒԵԿՈՒԼԱՅԻՆ-ԿԻՆԵՏԻԿ ՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ՀԻՍՈՒՆՔՆԵՐԸ:     ԳԱՋԱՅԻՆ ՕՐԵՆՔՆԵՐ .....</b>	<b>72</b>
7.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ .....	72
7.2. ՉՈՐՍ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ .....	79

<b>8. ԶԵՐՄԱԳԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐԸ .....</b>	<b>83</b>
8.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳԻՐԱՆՔՆԵՐ .....	83
8.2. ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳԻՐԱՆՔՆԵՐ .....	88
<b>III. ԷԼԵԿՏՐԱԳԻՆԱՄԻԿԱ.....</b>	<b>93</b>
<b>9. ԷԼԵԿՏՐԱՍՏԱՏԻԿԱ.....</b>	<b>93</b>
9.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳԻՐԱՆՔՆԵՐ .....	93
9.2. ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳԻՐԱՆՔՆԵՐ .....	98
<b>10. ՀԱՍՏԱՏՈՒՆ ՀՈՍԱՆՔ: ՕՀՄԻ ՕՐԵՆՔԸ ԸՂԹԱՅԻ ՏԵՂԱՍԱՄԻ ՀԱՄԱՐ: ՀԱՂՈՐԳԻՉՆԵՐԻ ՀԱՋՈՐԴԱԿԱՆ ԵՎ ՋՈՒԳԱՀԵՌ ՄԻԱՑՈՒՄՆԵՐ .....</b>	<b>102</b>
10.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳԻՐԱՆՔՆԵՐ .....	102
10.2. ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳԻՐԱՆՔՆԵՐ .....	110
<b>11. ՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ԴԱՇՏ: ԷԼԵԿՏՐԱՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ՏՍԱՆՈՒՄՆԵՐ ԵՎ ԱԼԻՔՆԵՐ.....</b>	<b>114</b>
11.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳԻՐԱՆՔՆԵՐ .....	114
11.2. ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳԻՐԱՆՔՆԵՐ .....	122
<b>IV. ՕՊՏԻԿԱ.....</b>	<b>125</b>
<b>12. ԵՐԿՐԱՉԱՓԱԿԱՆ ՕՊՏԻԿԱ: ԱԼԻՔԱՅԻՆ ՕՊՏԻԿԱ .....</b>	<b>125</b>
12.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳԻՐԱՆՔՆԵՐ .....	125
12.2. ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳԻՐԱՆՔՆԵՐ .....	130
<b>V. ՔՎԱՆՏԱՅԻՆ ՖԻԶԻԿԱ.....</b>	<b>134</b>
13.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳԻՐԱՆՔՆԵՐ .....	134
13.2. ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳԻՐԱՆՔՆԵՐ .....	137

## ՊՆԴՈՒՄՆԵՐԻ ՓՆՁԵՐ

<b>I. ՄԵԽԱՆԻԿԱ</b> .....	<b>139</b>
1. ԿԻՆԵՄԱՏԻԿԱ .....	139
2. ԴԻՆԱՄԻԿԱ .....	152
3. ՍՏՏԻԿԱ .....	162
4. ՊԱՀՊԱՆՄԱՆ ՕՐԵՆՔՆԵՐԸ ՄԵԽԱՆԻԿԱՅՈՒՄ .....	168
5. ՀԻԴՐՈՍՏԱՏԻԿԱ .....	178
6. ՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ՏԱՏԱՆՈՒՄՆԵՐ ԵՎ ԱԼԻՔՆԵՐ .....	184
<b>II. ՄՈԼԵԿՈՒԼԱՅԻՆ ՖԻԶԻԿԱ ԵՎ ՋԵՐՄԱԳԻՆԱՄԻԿԱ</b> .....	<b>191</b>
7. ՄՈԼԵԿՈՒԼԱՅԻՆ-ԿԻՆԵՏԻԿ ՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐԸ: ԳԱՋԱՅԻՆ ՕՐԵՆՔՆԵՐԸ .....	191
8. ՋԵՐՄԱԳԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐԸ .....	199
<b>III. ԷԼԵԿՏՐՈՒԴԻՆԱՄԻԿԱ</b> .....	<b>209</b>
9. ԷԼԵԿՏՐԱՍՏԱՏԻԿԱ .....	209
10. ՀԱՍՏԱՏՈՒՆ ՀՈՍԱՆՔ .....	219
11. ՄԱԳՆԵՏՈՒԿԱՆ ԴԱՇՏ: ԷԼԵԿՏՐԱՍՏԱՏԻԿԱԿԱՆ ՏԱՏԱՆՈՒՄՆԵՐ ԵՎ ԱԼԻՔՆԵՐ .....	225
<b>IV. ՕՊՏԻԿԱ: ՀԱՐԱԲԵՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՏՈՒԿ ՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ՏԱՐՐԵՐԸ</b> .....	<b>233</b>
12. ԵՐԿՐԱՉԱՓԱԿԱՆ ՕՊՏԻԿԱ .....	233
13. ԱԼԻՔԱՅԻՆ ՕՊՏԻԿԱ .....	250
14. ՀԱՐԱԲԵՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՏՈՒԿ ՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ՏԱՐՐԵՐԸ .....	256
<b>V. ԲՎԱՆՏԱՅԻՆ ՖԻԶԻԿԱ</b> .....	<b>258</b>
ԵՐԵՔ ԵՎ ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ՊԱՏԱՍԽԱՆՆԵՐԸ .....	265
ՊՆԴՈՒՄՆԵՐԻ ՓՆՁԵՐԻ ՊԱՏԱՍԽԱՆՆԵՐԸ .....	275
ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ .....	289

[www.atc.am](http://www.atc.am)

Ալավերդյան Ռոմա, Մելիքյան Գագիկ, Նինոյան Ժիրայր,  
Պետրոսյան Ալֆրեդ, Ծատուրյան Արամ

# ՖԻԶԻԿԱ

թեստային առաջադրանքների

## Շ Տ Ե Մ Ա Ր Ա Ն

ՄԱՍ

3

**ԷԴԻՑ ՊՐԻՆՏ**  
Երևան, Թումանյան 12  
հեռ.՝ (374 10) 520 848  
[www.editprint.am](http://www.editprint.am)  
[info@editprint.am](mailto:info@editprint.am)



**EDIT PRINT**  
12 Toumanyann str., Yerevan  
Tel.: (374 10) 520 848  
[www.editprint.am](http://www.editprint.am)  
[info@editprint.am](mailto:info@editprint.am)