

ՀԱՍՏԱՏՎԱԾ Է ԳՆԱՀԱՏՄԱՆ ԵՎ ԹԵՍՏԱՎՈՐՄԱՆ ԿԵՆՏՐՈՆԻ
ԿՈՂՄԻՑ

ՖԻԶԻԿԱ

2016 թ. պետական ավարտական և միասնական
քննությունների առաջադրանքների

Շ Տ Ե Մ Ա Ր Ա Ն

(Լրամշակված հրատարակություն)

ՄԱՍ

3



Երևան 2015

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,
2014. 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, 2014
© «Էդիթ Պրինտ» հրատարակչություն, 2014

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», «Միսալ է» կամ «Չգիտեմ»: Յուրաքանչյուր պնդման դիմաց ճիշտ նշված «Ճիշտ է» կամ «Միսալ 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 «Միսալ 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 իռացիոնալությունը 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 իռացիոնալությունը 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 ²
2.	Գրավիտացիոն հաստատունը	$6,7 \cdot 10^{-11}$	Նմ ² /կգ ²
3.	Ավոգադրոյի հաստատունը	$6,02 \cdot 10^{23}$	մոլ ⁻¹
4.	Բոլցմանի հաստատունը	$1,38 \cdot 10^{-23}$	Ջ/Կ
5.	Գազային ունիվերսալ հաստատունը	8,3	Ջ/մոլ ⁻¹ 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 ² /Կլ ²
12.	Պլանկի հաստատունը	$6,6 \cdot 10^{-34}$	Ջվ

I. ՄԵԽԱՆԻԿԱ

1.ԿԻՆԵՄԱՏԻԿԱ

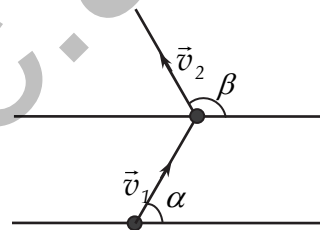
1.1. ԵՐԵԶ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

1. Մարգարաշտի 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):

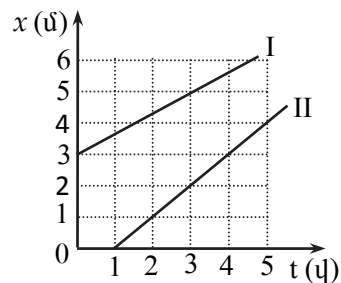


Նկ. 1

- 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:

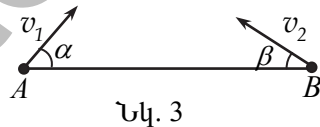
- 2) Ժամանակի ո՞ր պահին մարմինները կհանդիպեն:
 - 3) Որքա՞ն է հանդիպման պահին երկրորդ և առաջին մարմինների անցած ճանապարհների հարաբերությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10^3 -ով:
4. Նավակը գետի մի ափից անցնում է նրան զուգահեռ մյուս ափը՝ վերցնելով ափին ուղղահայաց ուղղություն: Նավակի արագությունը անշարժ ջրում 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 միննույն 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. Ջինվորների 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. Մետրոյի շարժասանդուղքը 0,75 մ/վ արագությամբ շարժվում է դեպի վեր:

- 1) Սանդուղքի նկատմամբ մոդուլով ի՞նչ արագությամբ պետք է շարժվի ուղևորը, որպեսզի միշտ գտնվի լուսավորության նույն լամպի մոտ: Պատասխանը բազմապատկել 10²-ով:
- 2) Որքա՞ն է այդ դեպքում ուղևորի արագությունը գետնի նկատմամբ:
- 3) Սանդուղքի նկատմամբ մոդուլով ի՞նչ արագությամբ պետք է շարժվի ուղևորը, որպեսզի իջնի նույն արագությամբ, ինչ արագությամբ ներքև է շարժվում մյուս շարժասանդուղքի 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՝ $v_2/v_1 = \sqrt{3}$:



- 1) Որքա՞ն է β 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 ճանապարհ 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/վ² 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:

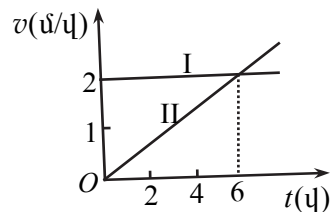
12. A և B կետերից, որոնց հեռավորությունը 80 մ է, միմյանց ընդառաջ շարժվում են երկու մարմին: Առաջին մարմնի սկզբնական արագությունը 2 մ/վ է, իսկ արագացման պրոյեկցիան շարժման ուղղության վրա՝ 0,4 մ/վ²: Երկրորդ մարմինը շարժվում է 4 մ/վ հաստատուն արագությամբ:

- 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 վազոնն ուղևորի մոտով անցավ 1 վ-ում, իսկ երկրորդը՝ 1,5 վ-ում: Վազոնի երկարությունը 12 մ է: Վազոնների միջև հեռավորություններն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն է գնացքի արագությունն այն պահին, երբ առաջին վազոնի 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 վազոնն 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:



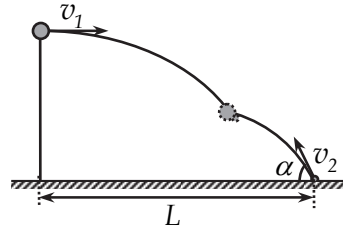
Նկ. 4

- 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^2 : 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 $0,5 \text{ մ/վ}^2$ 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 գագաթից 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° 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° 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:



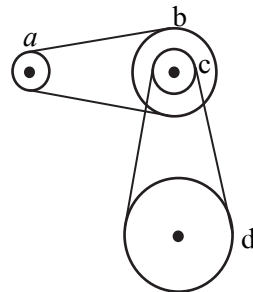
Նկ. 5

- 1) Նետումից որքա՞ն ժամանակ անց կբախվեն գնդակը և քարը: Պատասխանը բազմապատկել 10^2 -ով:
- 2) Ի՞նչ բարձրությունից են նետել քարը: Պատասխանը բազմապատկել 10^2 -ով:
- 3) Քարի նետման կետից հորիզոնական ուղղությամբ ի՞նչ հեռավորության վրա կբախվեն գնդակը և գնդակը: 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 վ^{-1} է: Անիվների շառավիղները համապատասխանաբար հավասար են՝ $r_a=8$ սմ, $r_b=32$ սմ, $r_c=11$ սմ, $r_d=55$ սմ:

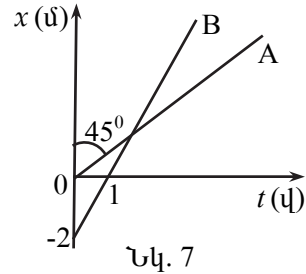


Նկ. 6

- 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 ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

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

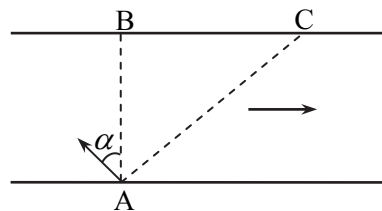


- 1) Որքա՞ն է A մարմնի արագության մոդուլը:
- 2) Որքա՞ն է B մարմնի արագության մոդուլը:
- 3) Ժամանակի հաշվարկման սկզբնական պահից հաշված որքա՞ն ժամանակ անց մարմինները կհանդիպեն:
- 4) Որքա՞ն է մարմինների հանդիպման կետի կոորդինատը:

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

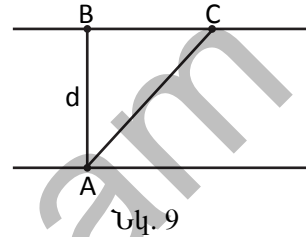


Նկ. 8

α անկյուն կազմող ուղղություն, ապա 12,5 ր հետո կհասնի B կետին:

- 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 α 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:



- 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 ուղղաճիժ 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. Ուղղաճիծ 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. Ուղղաճիծ 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 հինգերորդ 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 10²-ով:
- 42. Մարմինը որոշակի սկզբնական արագությամբ տվյալ կետից կատարում է հաստատուն արագացումով ուղղաճիծ 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:

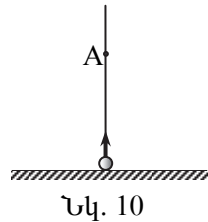
43. $H = 20$ մ բարձրությունից ուղղաձիգ դեպի վեր նետված մարմինը մինչև գետնին հասնելն անցնում է $3H$ ճանապարհ: Օղի դիմադրությունն անտեսել:

- 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 ուղղաձիգ 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. Ուղղաձիգ 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 ուղղաձիգ դեպի վեր: Դրանից 2 վ անց նույն նետման կետից, նույն սկզբնական արագությամբ ուղղաձիգ 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 10²-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 10²-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° 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/մ³ է, իսկ կերոսինի խտությունը՝ 800 կգ/մ³:
- 1) Որքա՞ն է բաքի տարողության ծավալը: Պատասխանը բազմապատկել 10³-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 զցելուց հետո անոթի զանգվածն իր ողջ պարունակությամբ դարձավ 60,5 գ: Ջրի խտությունը 1000 կգ/մ³ է:
- 1) Որքա՞ն է անոթից թափված ջրի զանգվածը: Պատասխանը բազմապատկել 10⁴-ով:
 - 2) Որքա՞ն է մետաղադրամի ծավալը: Պատասխանը բազմապատկել 10⁷-ով:
 - 3) Որքա՞ն է մետաղադրամի խտությունը:
56. Պողպատե գնդի մեջ կա գնդաձև խոռոչ: Երբ այն լցրին ջրով, նրա միջին խտությունը հավասարվեց 7125 կգ/մ³ -ի: Պողպատի խտությունը 8000 կգ/մ³ է, ջրինը՝ 1000 կգ/մ³:
- 1) Քանի՞ անգամ է գնդի շառավիղը մեծ խոռոչի շառավիղից:
 - 2) Որքա՞ն պետք է լինի նույն շառավղով 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/մ³-ի:
57. Իրար հակառակ ուղղված 14 Ն և 6 Ն ուժերը մարմնին հաղորդում են 2 մ/վ² 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. \vec{F}_1 ուժը 2 կգ զանգվածով մարմնին հաղորդում է 2 մ/վ^2 արագացում, իսկ նրան ուղղահայաց \vec{F}_2 ուժը 3 կգ զանգվածով մարմնին՝ 1 մ/վ^2 արագացում:
- 1) Որքա՞ն է \vec{F}_1 ուժի մոդուլը:
 - 2) Որքա՞ն է այդ ուժերի գումարի մոդուլը:
 - 3) Ինչպիսի՞ արագացում կհաղորդի 4 կգ զանգվածով մարմնին \vec{F}_1 և \vec{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^2 է, նրանից դուրս թռչող արկի զանգվածը՝ 6 կգ : Շփման, ինչպես նաև մթնոլորտային ճնշման ուժն անտեսել:
- 1) Որքա՞ն է վառողային գազերի կողմից արկի վրա ազդող ճնշման ուժը փողում շարժվելիս, եթե փողում վառողային 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. Դադարի 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) Քանի՞ անգամ 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° 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° 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՝ $\pi = 3$:

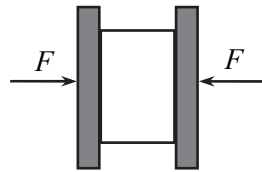
- 1) Որքա՞ն է մարմնի կենտրոնաձիգ արագացումը:
- 2) Որքա՞ն է մարմնի հետագծի կորության շառավիղը:
- 3) 192 մ ճանապարհ անցնելուց հետո որքա՞ն կլինի այդ պահին ունեցած արագության և սկզբնական արագության վեկտորների կազմած անկյունը:

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:

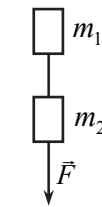
69. Նկ. 11-ում պատկերված 12 կգ զանգվածով մարմինը սեղմված է ուղղահայաց երկու սալերի արանքում: Մալի և մարմնի միջև շփման գործակիցը 0,3 է:



Նկ. 11

- 1) Մալերի 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 հավասարաշափ դեպի վեր բարձրացնելու համար, եթե սալերի կողմից մարմնի վրա ազդող ճնշման ուժերից յուրաքանչյուրը 50 Ն է:

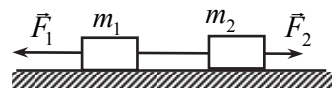
70. Թելով իրար կապված $m_1 = 2$ կգ և $m_2 = 4$ կգ զանգվածներով բեռները \vec{F} ուժի ազդեցությամբ ուղղաձիգ դեպի ներքև են շարժվում $2g$ արագացմամբ, որտեղ g -ն ազատ անկման արագացումն է (նկ. 12):



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. Մեղանի հորիզոնական մակերևույթին գտնվում են թելով իրար միացված երկու բեռներ (նկ. 13): $m_1 = 200$ գ զանգվածով բեռին կիրառված է $F_1 = 0,6$ Ն ուժ, իսկ



Նկ. 13

$m_2 = 300$ գ զանգվածով բեռին՝ $F_2 = 0,1$ Ն

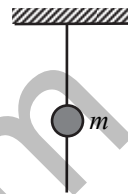
ուժ: Բեռների և սեղանի մակերևույթի միջև շփումն անտեսել:

- 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 ուղղահիգ դեպի ներքև (նկ. 14): Հուլունքի և թելի միջև շփման ուժը 0,05 Ն է:



Նկ. 14

- 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 այդպիսի արագություն ունեցող ավտոմեքենայի արգելակման ճանապարհը:
- 3) Որքա՞ն է այդպիսի 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 բարձրանում է, երբ նրա վրա կիրառում են թեք հարթությանը զուգահեռ $F = 20$ Ն ուժ: Ազատ թողնելիս մարմինը թեք հարթությամբ հավասարաչափ իջնում է ներքև:

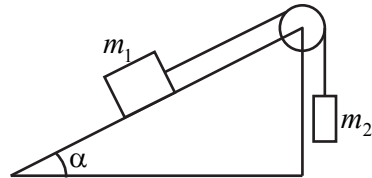
- 1) Քանի՞ աստիճան է հորիզոնի հետ թեք հարթության կազմած անկյունը:
- 2) Որքա՞ն է թեք հարթությամբ սահելիս մարմնի վրա ազդող շփման ուժը:
- 3) Որքա՞ն պետք է լինի F ուժի արժեքը, որպեսզի մարմինը թեք հարթությամբ վեր բարձրանա 2 մ/վ^2 արագացմամբ:

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

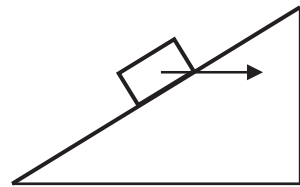
Համակարգը գտնվում է դադարի վիճակում: Թելի, ճախարակի զանգվածները, շփումը ճախարակի առանցքում անտեսել:



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 Ն ուժ (նկ. 16): Մարմնի և թեք հարթության միջև շփման գործակիցը $0,2$ է:

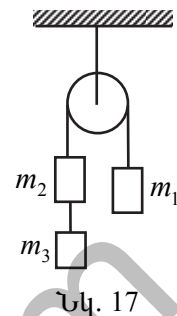


Նկ. 16

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

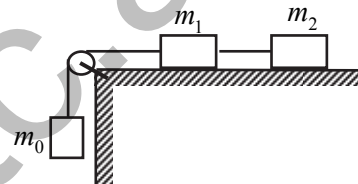
- 2) Որքա՞ն է մարմնի վրա ազդող սահքի շփման ուժը:
- 3) Որքա՞ն է մարմնի արագացումը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

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:



- 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:

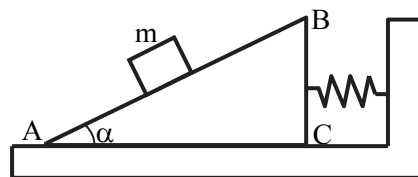


Հորիզոնական սեղանի և բեռների միջև շփման գործակիցը 0,1 է: Թելերի և ճախարակի զանգվածները, շփումը ճախարակի առանցքում անտեսել:

Նկ. 18

- 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 զագաթից առանց շփման սահում է $m = 1$ կգ զանգվածով մարմինը: Սեպը $k = 200$ Ն/մ կոշտությամբ զսպանակով միացված է ուղղահիգ պատին և ո-

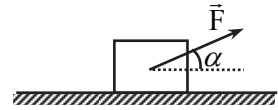


Նկ. 19

- 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° անկյան տակ ազդող 20 Ն ուժի ազդեցությամբ 3 կգ զանգվածով չորսուկ հորիզոնական հարթության վրա շարժվում է ուղղաձիծ հավասարաչափ (նկ. 20):



Նկ. 20

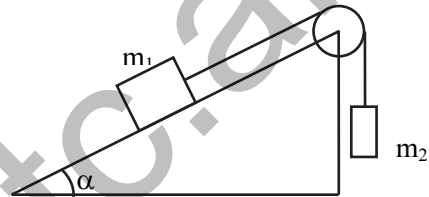
- 1) Որքա՞ն է հարթության կողմից չորսուկի վրա ազդող շփման ուժը:
- 2) Որքա՞ն է հարթության կողմից չորսուկի վրա ազդող հակազդեցության ուժը:
- 3) Որքա՞ն է չորսուկի և հարթության միջև շփման գործակիցը: Պատասխանը բազմապատկել 10^2 -ով:

2.2. ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

84. 6 կգ զանգվածով և 12 մ երկարությամբ չճզվող պարանի ծայրերին ամրացված են 2 կգ և 12 կգ զանգվածներով բեռներ: Պարանը զգված է անշարժ ճախարակի վրայով: Ժամամակի 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):

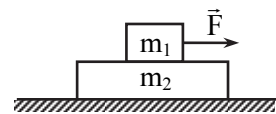


Նկ. 21

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 10²-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:

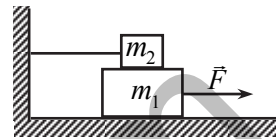


Նկ. 22

- 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:

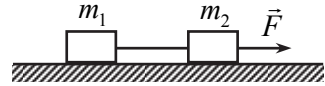
87. Իրար վրա դրված $m_1 = 2$ կգ և $m_2 = 1$ կգ զանգվածներով չորսուները գտնվում են հորիզոնական հարթության վրա (նկ. 23): Վերևի չորսուն թելով ամրացված է ուղղաձիգ պատին: Չորսուների միջև, ինչպես նաև ներքևի չորսուի ու հորիզոնական հարթության միջև շփման գործակիցը 0,2 է:



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 մ երկարությամբ 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° -ով: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

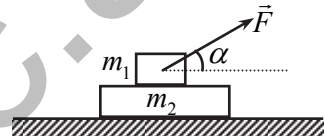
89. Նկ. 24-ում պատկերված հորիզոնական սեղանի վրա գտնվող $m_1 = 4$ կգ և $m_2 = 2$ կգ զանգվածներով չորսուներն իրար միացված են թելով, որը դիմանում է առավելագույնը 20 Ն լարման ուժի: Շփման գործակիցը սեղանի և չորսուների մակերևույթների միջև 0,4 է:



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:

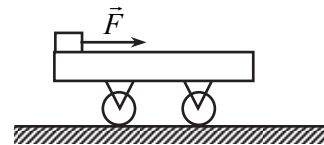
91. Յուրաքանչյուրը 1 կգ զանգվածով երկու չորսուները իրար միացված են թելով: Չորսուները շարժվում են հորիզոնի հետ 30° անկյուն կազմող թեք հարթությունով: Թեք հարթության հետ վերևի չորսուի շփման գործակիցը 0,4 է, իսկ ներքևի չորսուինը՝ 0,2:

- 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. Մարմնին թեք հարթության երկայնքով հաղորդում են դեպի վեր ուղղված $8,4$ մ/վ արագություն: Հորիզոնի հետ թեք հարթության կազմած անկյունը 45° 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:

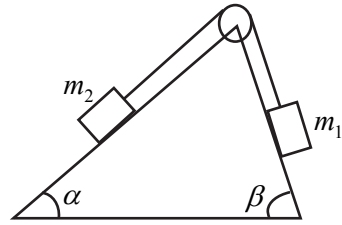
93. 40 գ զանգվածով և 20 սմ երկարությամբ սայլակը նկ. 26-ում պատկերված հորիզոնական հարթության վրա կարող է շարժվել առանց դիմադրության: Սայլակի մի ծայրին դրված 6 գ զանգվածով փոքրիկ չորսուի վրա ազդում է հորիզոնական ուղղված $7,5 \cdot 10^{-3}$ Ն ուժ: Սայլակի և չորսուի միջև շփման գործակիցը $0,1$ է: Չորսուի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

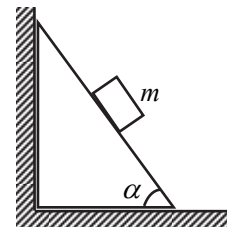


Նկ. 27

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° հիմքի անկյուն ունեցող սեայի մակերևույթով (նկ. 28): Մարմնի և սեայի մակերևույթի միջև շփման գործակիցը 0,5 է: Սեայի և հատակի միջև շփումը բացակայում է:

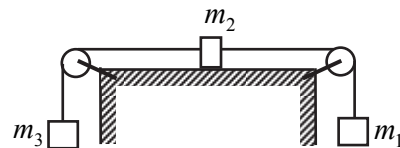


Նկ. 28

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

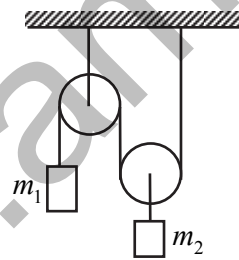


Նկ. 29

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:



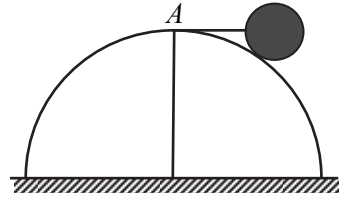
Նկ. 30

- 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

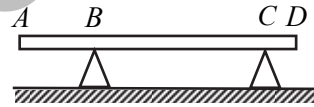
98. Նկ. 31-ում պատկերված $R = 40$ սմ շառավղով կիսագնդի վերին A կետում կապված անկշիռ թելի օգնությամբ $m = 0,2$ կգ զանգվածով և $r = 10$ սմ շառավղով գունդը գտնվում է դադարի վիճակում: Թելը հորիզոնական դիրքում է: Շփումն անտեսել:



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:

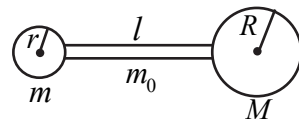
99. 30 կգ զանգվածով տախտակը հրիզոնական դիրքով գտնվում է B և C հենարանների վրա (նկ. 32) այնպես, որ $CD:AB:BC=1:3:6$:



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 շառավղիդ՝ $R = 12$ 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° 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:

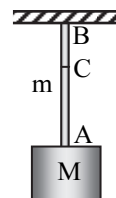
- 1) Որքա՞ն է սանդուղքի վրա պատի հակազդեցության ուժը:
- 2) Որքա՞ն է սանդուղքի վրա հատակի հակազդեցության ուժը:
- 3) Որքա՞ն է մարդու բարձրությունը հատակից: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

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:

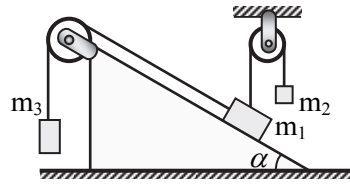


Նկ. 34

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, $m_1 = 1$

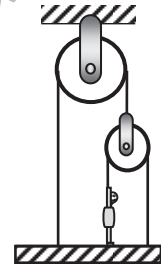
կգ, $m_2 = 0,5$ կգ: Թելերի զանգվածները և շփման ուժերն անտեսել:



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:

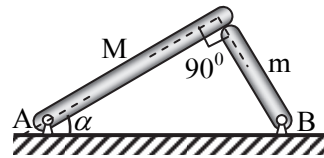
105. 60 կգ զանգվածով մարդը կանգնած է անկշիռ տախտակի վրա և ձգում է շարժական ճախարակի վրա զգված թելից այնպես, որ համակարգը գտնվում է հավասարակշռության վիճակում (նկ. 36): Շփումը, թելերի ու ճախարակների զանգվածներն անտեսել:



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:

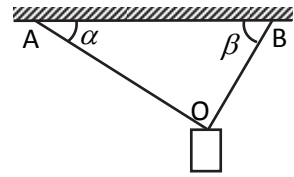
106. $M=0,4$ կգ և $m=0,3$ կգ զանգվածով երկու փայտե ձողիկներ իրենց մի ծայրերով հողակապերով ամրացված են A և B կետերում, իսկ մյուս ծայրերով հենված են միմյանց վրա, կազմելով 90° անկյուն (նկ. 37): Վերևի ձողիկը հորիզոնի հետ կազմում է $\alpha = 30^\circ$ անկյուն: Ընդունել՝ $\sqrt{3} = 1,5$:



Նկ. 37

- 1) Ի՞նչ ուժով են ձողիկները ճնշում միմյանց վրա: Պատասխանը բազմապատկել 10 -ով:
- 2) Ինչի՞ր 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:

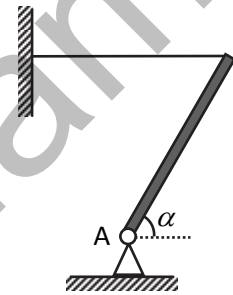
107. 1 կգ զանգվածով բեռը ճոպանից կախված է այնպես, որ նրա մի մասը հորիզոնի հետ կազմում է 30° անկյուն, իսկ մյուս մասը՝ 60° անկյուն (նկ. 38):



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:

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° :



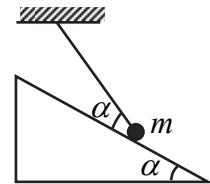
Նկ. 39

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

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) Ուղղաձիգ դեպի վեր ուղղված ի՞նչ առավելագույն ուժով կարելի է ազդել ձողի ձախ ծայրին, որպեսզի այն դեռևս մնա դադարի վիճակում:
- 2) Ուղղաձիգ 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:

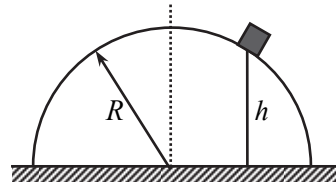


Նկ. 40

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

- 2) Որքա՞ն է թելի լարման ուժը:
- 3) α 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:

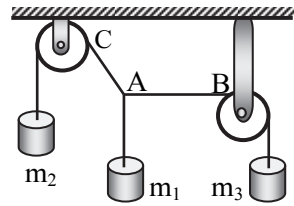


Նկ. 41

- 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 ՊԱՏՄԱՄԻԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

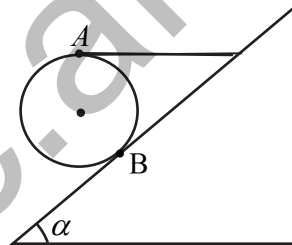
112. $m_1 = 10$ կգ զանգվածով բեռը հավասարակշռում է $m_2 = 20$ կգ և m_3 զանգվածով բեռներին (նկ. 42): Ընդ որում՝ թելի AB տեղամասը հորիզոնական է:



Նկ. 42

- 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° 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:



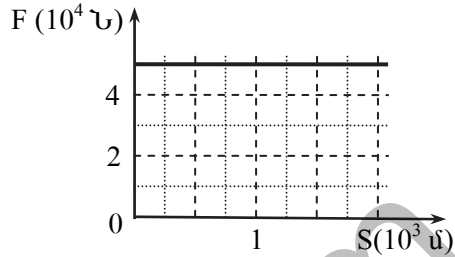
Նկ. 43

- 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

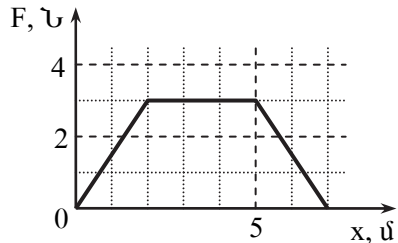
114. Նկ. 44-ում պատկերված է ճանապարհի ուղղագիծ, հորիզոնական տեղամասում դադարի վիճակից շարժվող էլեկտրաքարշի կցիչի կողմից շարժակազմի վրա ազդող քարշի ուժի կախումը կայարանից ունեցած հեռավորությունից:



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



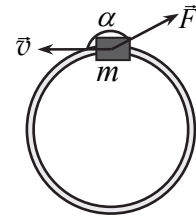
Նկ. 45

- 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 ուղղաձիգ դեպի վեր ուղղված 200 Ն ուժով: Օղի 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: Օղի 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° 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 շարժում է հաստատուն $4,5$ մ/վ² 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:

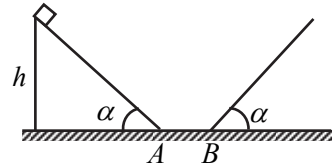
- 1) Որքան է կատարված օգտակար աշխատանքը:
- 2) Որքան է կատարված լրիվ աշխատանքը:
- 3) Որքան է թեք հարթության ՕԳԳ-ն՝ արտահայտված տոկոսներով:

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: Օղի 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: Օղի 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:

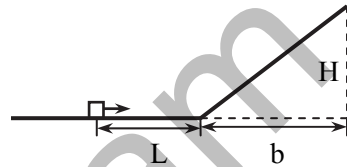
130. Թելից կախված 0,04 կգ զանգվածով գնդիկն ուղղածիզ հարթության մեջ կատարում է տատանումներ: Հավասարակշռության դիրքով անցնելու պահին թելի լարման ուժը երկու անգամ մեծ է ծանրության ուժից: Գիմադրության ուժն անտեսել:

- 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° 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:

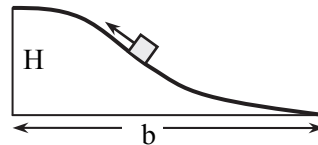
132. Մարմինը գտնվում է թեք հարթության ստորոտից $L=16$ մ հեռավորության վրա (նկ. 48): Թեք հարթության բարձրությունը՝ $H=1$ մ, իսկ հիմքի երկարությունը՝ $b=4$ մ: Շփման գործակիցը ճանապարհի բոլոր տեղամասերում 0,2 է:



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:



Նկ. 49

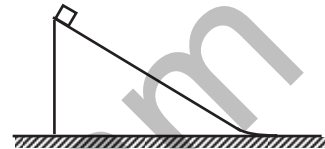
Բլրի բարձրությունը՝ $H=10$ մ, հիմքի երկարությունը՝ $b=130$ մ: Շփման գործակիցը ճանապարհի բոլոր տեղամասերում նույնն է և հավասար 0,1-ի:

- 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: Չորսույնի սկզբնական արագությունը զրո է և սեղանի մակերևույթից գտնվում է $h = 0,3$ մ բարձրության վրա:



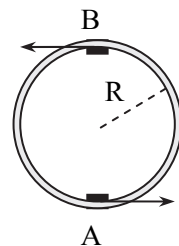
Նկ. 50

Սեայի թեք կողմը հիմքի մոտ սահուն անցում է կատարում հորիզոնական մակերևույթի: Շփումը սեայի ու սեղանի մակերևույթի, ինչպես նաև չորսույնի 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 չորսույնի 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° անկյուն և ազատ արձակել: Օղի 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° 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° անկյունով և բաց թողնում: Գնդերի բախումը համարել բացարձակ ոչ առաձգական: Օղի 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° 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: Օղի 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՝ $\sqrt{201} = 14$:

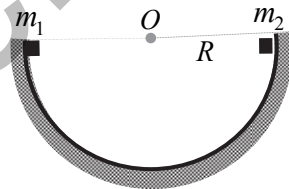
140. Ուղղաձիգ դեպի վեր արձակված զենիթային արկը, պայթելով հետագծի ամենավերին կետում, բաժանվեց երեք բեկորների: Նրանցից երկուսը թռան միմյանց նկատմամբ ուղիղ անկյան տակ, ընդ որում՝ առաջինը՝ 9 կգ զանգվածով բեկորն ստացավ 60 մ/վ արագություն, իսկ երկրորդ՝ 18 կգ զանգվածով բեկորը՝ 40 մ/վ արագություն: Հորիզոնական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

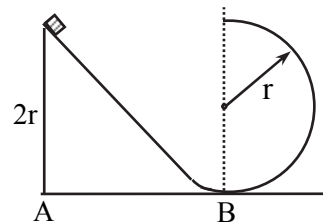
142. $m_1 = 3$ կգ և $m_2 = 1$ կգ զանգվածներով երկու փոքրիկ մարմինները միաժամանակ սկսում են սահել $R = 1,8$ մ շառավիղ ունեցող կիսագնդաձև մակերևույթով (նկ. 52): Շփումն ու օդի դիմադրությունն անտեսել:



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 շառավիղով 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 ճոռից 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 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 մ-ի վրա: Պատասխանը բազմապատկել 10^{-2} -ով:
- 3) Որքա՞ն է դիմադրության ուժի կատարած աշխատանքի մոդուլը շարժման առաջին 8 մ-ի վրա:
- 4) Ի՞նչ կինետիկ էներգիա ձեռք բերեց ավտոմեքենան առաջին 8 մետրն անցնելուց հետո: Պատասխանը բազմապատկել 10^{-3} -ով:

146. Հորիզոնական ուղղությամբ 30 մ/վ արագությամբ թռչող 10 գ զանգվածով գնդակը հարվածում է 90 սմ երկարությամբ անկշիռ թելից կախված 90 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 մ/վ^2 արագացումով շարժվող մեքենայի արագությունը 180 մ ճանապարհի հորիզոնական տեղամասի վերջում դարձավ 21 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 մ տեղամասը:
- 4) Որքա՞ն է մեքենայի շարժիչի զարգացրած միջին հզորությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10^{-4} -ով:

148. 30 կգ զանգված ունեցող սահնակը թեք լանջով բարձրացնում են 10 մ բարձրության վրա, թեք լանջի երկայնքով ուղղված ուժի ազդեցությամբ: Լանջի թեքության անկյունը հորիզոնի նկատմամբ 30° է: Շփման գործակիցն ամբողջ ճանապարհին գծային օրենքով նվազում

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

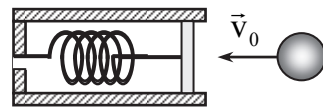
- 1) Որքա՞ն է շփման ուժերի կատարած աշխատանքի մոդուլը, երբ սահնակը լանջի հիմքից բարձրացնում են մինչև 10 մ բարձրության վրա:
- 2) Որքա՞ն է սահնակը 10 մ բարձրության վրա հանելու համար անհրաժեշտ նվազագույն աշխատանքը:
- 3) Ի՞նչ կինետիկ էներգիայով օժտված կլինի սահնակը լանջի հիմքում, եթե այն դադարի վիճակից սկսի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



Նկ. 54

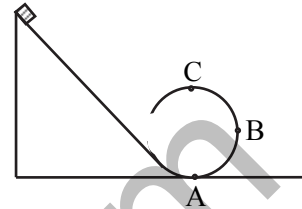
- 1) Որքա՞ն է մխոցի առավելագույն տեղափոխության մոդուլը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է զսպանակի պոտենցիալ էներգիան մխոցը հավասարակշռվելուց հետո: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է շփման ուժի աշխատանքի մոդուլը մխոցի շարժման ընթացքում:

- 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 արագությամբ 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:



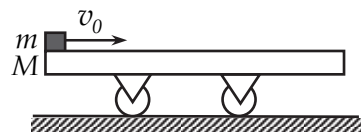
Նկ. 55

- 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 արագությամբ նետվել է հորիզոնի նկատմամբ որոշակի անկյան տակ: Ողջ թռիչքի ընթացքում մարմնի իմպուլսի փոփոխության մոդուլը 16 կգմ/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 սայլակի 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:

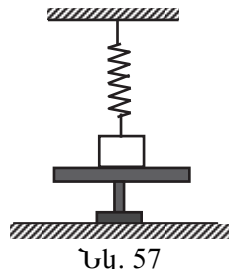
156. Մորելը նստած է սեղանին հորիզոնական դիրքով դրված 30 սմ երկարությամբ ծղոտի ծայրին: Մորելի զանգվածը երկու անգամ մեծ է ծղոտի զանգվածից: Շփումն ու օդի դիմադրությունն անտեսել:

- 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:



- 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. ՀԻԳՐՈՍՏՍԻԿԱ

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/մ³ 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/մ³ է, իսկ ջրինը՝ 1000 կգ/մ³:

- 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:

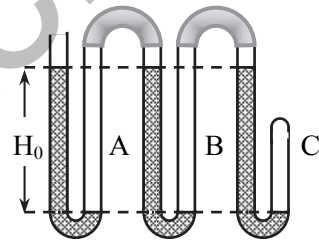
162. Ջրաբաշխական մամլիչի փոքր մխոցը մեկ քայլի ընթացքում իջնում է 25 սմ-ով, իսկ մեծ մխոցը բարձրանում է 5 սմ-ով: Փոքր մխոցի վրա ազդել են 200 Ն ուժով: Շփումը, մխոցների և հեղուկի կշիռն անտեսել:

- 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 կգ/մ^3 է, իսկ ջրինը՝ 1000 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:

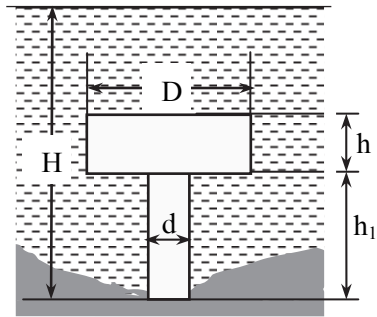


Նկ. 58

- 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 կգ/մ^3 է, բետոնինը՝ 2000 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/մ³-ը հեղուկի խտությունն է նրա ազատ մակերևույթին, $\alpha = 50$ կգ/մ⁴ -ը հաստատուն մեծություն է: Հանքամբարի խորությունը 20 մ է, հատակի հորիզոնական մակերևույթի մակերեսը՝ 100 մ²:

- 1) Հեղուկի ազատ մակերևույթից հաշված ի՞նչ խորության վրա կարող է հավասարակշռվել $\rho_q = 1500$ կգ/մ³ 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/մ³ է, իսկ ջրինը՝ 1000 կգ/մ³:

- 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/մ³, իսկ ջրինը՝ 1000 կգ/մ³: 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 10²-ով:
- 3) Որքա՞ն կսուզվի խորանարդը երրորդ տաշտակում գտնվող հեղուկում: Պատասխանը բազմապատկել 10³-ով:

170. Սնամեջ մետաղե գունդը օդում կշռում է 500 Ն, իսկ ջրում՝ 400 Ն: Մետաղի խտությունը 8000 կգ/մ³ է, իսկ ջրինը՝ 1000 կգ/մ³: Օդում արքիմեդյան ուժն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն է ջրում գնդի վրա ազդող արքիմեդյան ուժը:
- 2) Որքա՞ն է խոռոչի ծավալը: Պատասխանը բազմապատկել 10⁵-ով:
- 3) Որքա՞ն կլինի գնդի կշիռն օդում, եթե խոռոչն ամբողջովին լցվի այդ նույն մետաղով:

171. Սնամեջ գունդը լողում է 1050 կգ/մ³ խտությամբ հեղուկում այնպես, որ նրա ծավալի 2/3 մասն ընկղմված է հեղուկի մեջ: Գնդի ծավալը 81 սմ³ է, նյութի խտությունը՝ 2700 կգ/մ³:

- 1) Որքա՞ն է գնդի վրա ազդող արքիմեդյան ուժը: Պատասխանը բազմապատկել 10³-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 կգ զանգվածով բեռ: Ջրի խտությունը 1000 կգ/մ^3 է, կերոսինինը՝ 800 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 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 զուգահեռ է հեղուկի ազատ մակերևույթին: Ջրի խտությունը 10^3 կգ/մ^3 է, կերոսինինը՝ 800 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. Գազի հետ միասին 50 կգ զանգված և 100 մ^3 ծավալ ունեցող օդապարիկը պարանով ամրացված է գետնին: Հորիզոնական փչող քամին պարանը շեղել է ուղղաձիգի նկատմամբ 60° 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 մ^3 ծավալով օդապարիկը լցված է հելիումով: Օդապարիկի զանգվածն առանց հելիումի 325 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/մ³ խտությամբ համասեռ գունդը բաց են թողնում: Ջրի խտությունը 1000 կգ/մ³ 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 մ² հիմքի մակերես և 1 մ բարձրություն ունեցող հարթ սառցաբեկորը լողում է լճում: Սառցաբեկորը, ուղղահիգ սեղմելով, սուզում են ջրում այնպես, որ նրա վերին մակերևույթը հավասարվում է ջրի մակերևույթին: Սառույցի խտությունը 900 կգ/մ³ է, ջրինը՝ 1000 կգ/մ³: 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: Դիմադրության ուժերն անտեսել:

178. Անոթում կան միմյանց հետ չխառնվող 1000 կգ/մ³ և 13000 կգ/մ³ խտություններով երկու հեղուկներ: Վերևում գտնվող հեղուկի շերտի հաստությունը 9,6 սմ է: Հեղուկի ազատ մակերևույթից, առանց սկզբնական արագության սկսում է անկում կատարել 4000 կգ/մ³ 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 10³-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՝ $F_{\text{դ}}=kv^2$, որտեղ $k=0,02$ կգ/մ-ը հաստատուն մեծություն է: Ջրի խտությունը 10³ կգ/մ³ է:

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

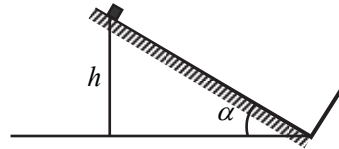
- 2) Որքա՞ն է գնդիկի արագացումը թելը կտրելուց անմիջապես հետո:
- 3) Որքա՞ն է գնդիկի վրա ազդող համագոր ուժը, ջրի մակերևույթին հասնելիս:
- 4) Որքա՞ն է գնդիկի հավասարաչափ շարժման արագությունը:

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° 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

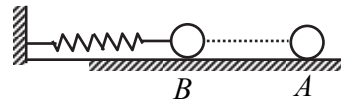
- 1) Որքա՞ն ժամանակում գնդիկը h բարձրությունից կհասնի α թեքության անկյուն ունեցող հարթության հիմքին:
- 2) Որքա՞ն կտևի գնդիկի վերելքը β թեքության անկյուն ունեցող հարթությամբ: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է գնդիկի տատանումների պարբերությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

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՝ $\pi^2 = 10$:

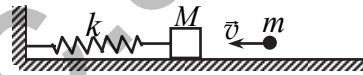
183. 100 Ն/մ կոշտությամբ զսպանակին ամրացված 40 գ զանգվածով գնդիկը նկ. 62-ում պատկերված հորիզոնական սեղանի վրա կատարում է ներդաշնակ տատանումներ A և B դիրքերի միջև, որոնց հեռավորությունը 20 սմ է: Ժամանակի սկզբնական պահին գնդիկը գտնվում է A դիրքում, իսկ 3,5 պարբերություն հետո՝ B դիրքում: Շփումն անտեսել: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

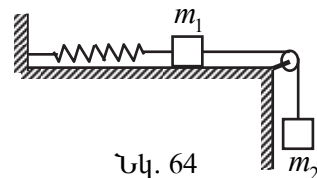


Նկ. 63

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:

- 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 զցված 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 ս լայնությով 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 10³-ով:
- 3) Որքա՞ն է գնդիկի կինետիկ էներգիան, երբ շեղումը հավասարակշռության դիրքից հավասար է 0,02 ս-ի: Պատասխանը բազմապատկել 10⁴-ով:

187. Մարմինը ուղիղ գծի երկայնքով կատարում է 10 սմ լայնությով և 10 π շրջանային հաճախությամբ ներդաշնակ տատանումներ:

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

188. 500 Ն/մ կոշտությամբ զսպանակից կախված մարմինը կատարում է 6 սմ լայնությով 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 10³-ով:

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

- 1) Որքա՞ն է բեռի լրիվ էներգիան: Պատասխանը բազմապատկել 10²-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 կոորդինատը $0,25$ մ է, իսկ արագության պրոյեկցիան՝ -1 մ/վ:

- 1) Որքա՞ն է մասնիկի կոորդինատն 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:

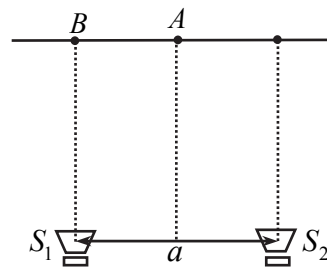
194. 90 սմ երկարությամբ մաթեմատիկական ճոճանակը կատարում է 10 սմ լայնությամբ ներդաշնակ տատանումներ: Ընդունել՝ $\pi = 3$:

- 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: Ձայնի 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 լայնությունը՝ 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 հպվում են իրար: Երկրորդ գնդիկը շեղում են փոքր անկյունով և բաց թողնում: Գնդիկների բախումները համարել բացարձակ առածգական, բախումների ժամանակը, օղի 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. Չսպանակլին 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: ԳԱՋԱՅԻՆ ՕՐԵՆՔՆԵՐ

7.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

202. Անոթում կա 9 լ ջուր: Ջրի խտությունը 1000 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 սմ³ 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°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:

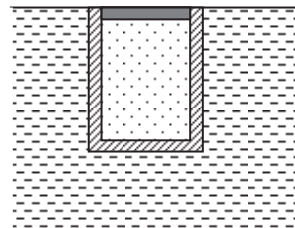
205. 3,32 լ ծավալով ֆուսթրոլի գնդակում օդի ճնշումը 166 սմ³ ծավալով պոմպի օգնությամբ անհրաժեշտ է հասցնել $3 \cdot 10^5$ Պա-ի: Պոմպը յուրաքանչյուր քայլի ընթացքում մթնոլորտից վերցնում է 166 սմ³ ծավալով օդ և ներմղում գնդակի մեջ: Սկզբում գնդակում եղած օդի ճնշումը հավասար է մթնոլորտային ճնշմանը՝ 10^5 Պա: Օդի ջերմաստիճանի փոփոխությունն անտեսել:

- 1) Որքանով կփոխվի օդի ճնշումը գնդակում յուրաքանչյուր քայլի ընթացքում:
- 2) Քանի՞ քայլից հետո գնդակում ճնշումը կհավասարվի $3 \cdot 10^5$ Պա-ի:
- 3) Որքանով կավելանա գնդակի զանգվածը, երբ գնդակում ճնշումը հավասարվի $3 \cdot 10^5$ Պա-ի: Օդի ջերմաստիճանը 17°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 $8,3 \cdot 10^{-3}$ մ³ է, օդի ջերմաստիճանը՝ 17°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/մ² է, ջրի խտությունը՝ 1000 կգ/մ³: 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 քաղանքը լցված է ազոտով և լճում 31,5 ս խորության վրա գտնվում է հավասարակշռության մեջ: Այդ խորության վրա ջերմաստիճանը 7°C է: Ազոտի մոլային զանգվածը $28 \cdot 10^{-3}$ կգ/մոլ է, մթնոլորտային ճնշումը՝ 10^5 Պա, ջրի խտությունը՝ 10^3 կգ/մ³: Թաղանթի առածգականության 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/մ³ 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/մ³ 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 սմ 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/մ³ 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. $2,5 \cdot 10^{-3}$ մ² 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:

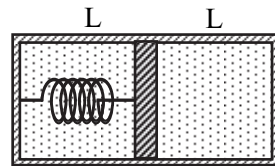
213. Օդով լցված, երկու ծայրերը փակ, հորիզոնական դիրքով դրված խողովակը ջերմամեկուսիչ շարժական մխոցով բաժանված է երկու հավասար մասերի: Սկզբում խողովակի երկու մասերում էլ օդի սյան երկարությունը 0,8 մ է, իսկ ջերմաստիճանը նույնը: Օդի ջերմաստիճանը խողովակի մի մասում բարձրացնելուց հետո, այդ մասում ծավալը դարձավ 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 Ն/մ կոշտությամբ զսպանակից: Մխոցը հավասարակշռության դիրքում գտնվում է գլանի հատակին շատ մոտ: Մխոցի տակ գտնվող տարածությունը լցնում են 27°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 $P_0=10^5$ Պա ճնշման օդով, մխոցը գլանը բաժանում է երկու հավասար մասերի: Գլանի յուրաքանչյուր կեսում օդի սյան երկարությունը՝ $L=20 \text{ սմ}$: Այնուհետև գլանի աջ մասից ամբողջ օդը հանում են: Պրոցեսն իզոթերմ է:



Նկ. 68

- 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 սմ -ով: Պատասխանը բազմապատկել 10^{-1} -ով:

216. Ուղղաձիգ գլանում օդը գտնվում է 4 կգ զանգվածով և 0,02 մ² լայնական հատույթի մակերեսով մխոցի տակ: Մխոցը կարող է շարժվել առանց շփման: Երբ գլանը բաց հիմքով շրջեցին դեպի ներքև, նրանում օդի ծավալը դարձավ 0,004 մ³: Արտաքին ճնշումը 0,78 · 10⁵ Պա է, ջերմաստիճանը՝ հաստատուն:

- 1) Որքանո՞վ փոքրացավ ճնշումը գլանում, երբ այն շրջեցին: Պատասխանը բազմապատկել 10⁻³-ով:
- 2) Որքա՞ն էր գլանում օդի ծավալը մինչև շրջելը: Պատասխանը բազմապատկել 10⁴-ով:
- 3) Որքանո՞վ տեղափոխվեց մխոցը գլանը շրջելիս: Պատասխանը բազմապատկել 10²-ով:

217. Մի ծայրը գոդված հորիզոնական ապակե խողովակում գտնվում է օդ, որը մթնոլորտից առանձնացված է 9 սմ երկարությամբ սնդիկի սյունով: Խողովակը շարժում են առանցքի երկայնքով 10 մ/վ² արագացմամբ նախ գոդված 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 · 10³ կգ/մ³ է: Պրոցեսն իզոթերմ է:

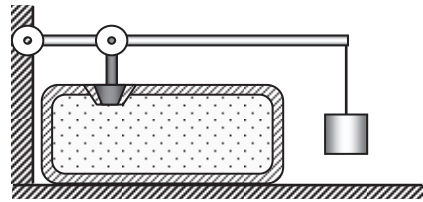
- 1) Երկրորդ դեպքում օդի ճնշումը խողովակում քանի՞ անգամ է մեծ առաջին դեպքում խողովակում օդի ճնշումից: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է օդի ճնշումը խողովակում առաջին դեպքում: Պատասխանը բազմապատկել 10⁻²-ով:
- 3) Խնդրի տվյալներից ելնելով՝ գտնել մթնոլորտային ճնշումը: Պատասխանը բազմապատկել 10⁻¹-ով:

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 180⁰-ով, օդի սյան երկարությունը փոքրանում է 34 սմ-ով: Մթնոլորտային ճնշումը 10⁵ Պա է, սնդիկի խտությունը՝ 13,6 · 10³ կգ/մ³: Օդի ջերմաստիճանը հաստատուն է:

- 1) Որքա՞ն է օդի ճնշումը խողովակում, երբ խողովակը տեղադրված է ուղղաձիգ դիրքով, բաց ծայրը՝ վերև: Պատասխանը բազմապատկել 10⁻³-ով:
- 2) Որքա՞ն է օդի սյան երկարությունը, երբ խողովակը տեղադրված է ուղղաձիգ դիրքով, բաց ծայրը՝ ներքև: Պատասխանը բազմապատկել 10²-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°C է: Խողովակը նախ թեքում են ուղղաձիգի նկատմամբ 60° 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/մ³ 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: Երջապատի 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 գլանաձև փակ անոթը բաժանված է երկու մասերի բարակ անկշիռ մխոցով, որը կարող է սահել առանց շփման: Գլանի վերին մասը լցնում են հելիումով, իսկ ներքևինը՝ նույն զանգվածով ազոտով: Հելիումի մոլային զանգվածը $4 \cdot 10^{-3}$ կգ/մոլ է, իսկ ազոտինը՝ $28 \cdot 10^{-3}$ կգ/մոլ: Գլանի երկու մասերում ջերմաստիճանը նույնն 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 գլանում 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 զոդված 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՝ $2 \cdot 10^{-4}$ մ²: 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/վ² 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 $2 \cdot 10^{-2}$ մ² 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. Ուղորկ պատերով ուղղաձիգ գլանաձև անոթը փակված է $2 \cdot 10^{-3} \text{ մ}^2$ 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 շղեֆորմացված 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) Բանի՞ 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 $2 \cdot 10^{-3}$ մ² 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:

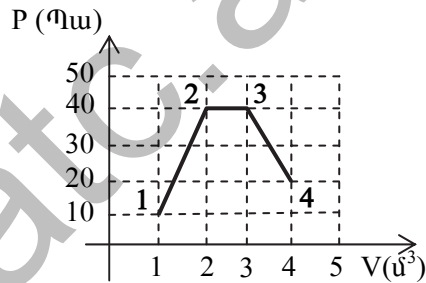
8. ՋԵՐՄԱՅԻՆ ԵՐԵՎՈՒՅԹՆԵՐ

8.1. ԵՐԵԲ 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:

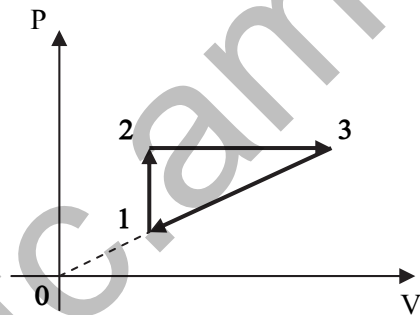
- 1) Որքա՞ն է գազի սկզբնական ջերմաստիճանը:
- 2) Որքանո՞վ փոխվեց գազի ջերմաստիճանն ադիաբատ սեղմման պրոցեսում:

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:

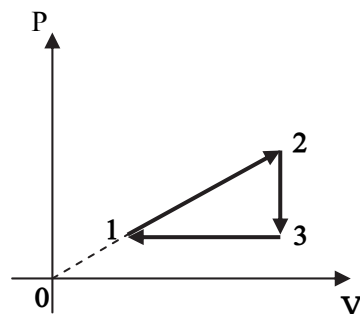
235. Գլանում գտնվող 2 մոլ իդեալական գազի հետ ընթացող պրոցեսը պատկերված է նկ. 71-ում: Գազի ջերմաստիճանը 1 և 3 վիճակներում համապատասխանաբար հավասար է 250 Կ և 1000 Կ: PV կոորդինատային համակարգի սկզբնակետը և 1 և 3 վիճակներին համապատասխանող կետերը գտնվում են նույն ուղղի վրա: 1-2 պրոցեսը իզոխոր է, 2-3 պրոցեսը՝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

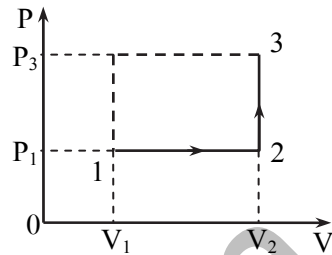


Նկ. 72

- 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, $V_1 = 1$ Լ, $V_2 = 2$ Լ:



Նկ. 73

- 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 գանգվածով և $0,5$ մ² լայնական հատույթի մակերեսով մխոցով: Մխոցի տակ 0 °C-ում գազի ծավալը 1 մ³ 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 բուպեում 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 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 մագակալան խողովակը բաց ծայրով ուղղահիգ հայում են ջրի մակերևութին: Ջուրը մագակալան խողովակով բարձրանում է 1 սմ: Մթնոլորտային ճնշումը 10^5 Պա է, ջրի մակերևութային լարվածության գործակիցը՝ $0,075 \text{ Ն/մ}$, ջրի խտությունը՝ 1000 կգ/մ^3 : Ջերմաստիճանը հաստատուն է:

- 1) Որքա՞ն է մագակալանում ջրի մակերևութի կորության պայմանավորված լրացուցիչ ճնշումը (լայլասայան ճնշումը):
- 2) Որքա՞ն է օդի ճնշումը մագակալան խողովակում: Պատասխանը բազմապատկել 10^{-2} -ով:
- 3) Որքա՞ն է մագակալան 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°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 կգ/մ^3 է, իսկ տեսակարար ջերմունակությունը՝ $4200 \text{ Ջ/կգ}\cdot^\circ\text{C}$: 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°C է: Եռացող՝ 100°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:

www.atc.am

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 նույնպիսի 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 անբացված 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:

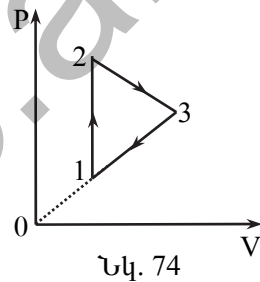
- 1) Գտնել գազի ներքին էներգիան մինչև մխոցներն ազատ արձակելը:
- 2) Որքա՞ն է գազի ներքին էներգիան այն պահին, երբ մխոցներն ազատ արձակելուց հետո մեծ զանգվածով մխոցի արագությունը հավասարվում է $1,25 \text{ մ/վ-ի}$: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Քանի՞ տոկոսով է նվազում գազի ջերմաստիճանն սկզբնականի նկատմամբ, 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 $2100 \text{ Ջ/կգ.}^\circ\text{C}$ 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°C ջերմաստիճանի սառույցն ամբողջությամբ հալելու համար: Պատասխանը բազմապատկել 10^{-3} -ով:
- 3) Որքանո՞վ կփոքրանա 100°C ջերմաստիճանի ջրային գոլորշու ներքին էներգիան 0°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 Կ է, 2 վիճակում՝ 1200 Կ :



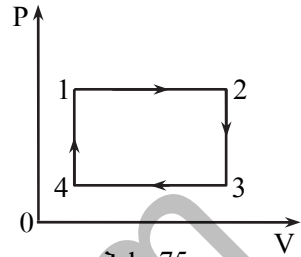
- 1) Քանի՞ անգամ է գազի ճնշումը 2 վիճակում մեծ 1 վիճակում գազի ճնշումից:
- 2) Քանի՞ անգամ է գազի ծավալը 3 վիճակում մեծ 1 վիճակում գազի ծավալից:
- 3) Որքա՞ն է գազի կատարած աշխատանքը 2 վիճակից 3 վիճակին անցնելիս: Պատասխանը բազմապատկել 10 -ով:
- 4) Արքա՞ն է գազի կատարած աշխատանքը մեկ շրջանի ընթացքում: Պատասխանը 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, իզոխորերի ծավալների հարաբերությունը՝ $1,2$: Պրոցեսի ընթացքում առավելագույն և նվազագույն ջերմաստիճանների տարբերությունը 100 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:

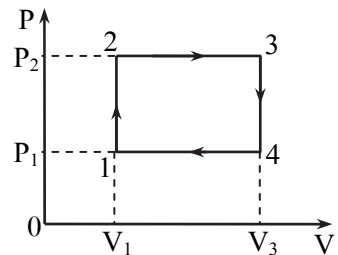
249. Ջերմային մեքենայի գլանում 1 մոլ միատոմ իդեալական գազի հետ ընթացող պրոցեսը պատկերված է նկ. 75-ում: 4-1 և 2-3 պրոցեսներն իզոխոր են, իսկ 1-2 և 3-4 պրոցեսները՝ իզոբար: Հայտնի է, որ $T_4=300$ Կ, $T_2=500$ Կ, $T_3=400$ Կ:



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 ջեռուցչից ստացած ջերմաքանակը քանի՞ անգամ է մեծ մեքենայի կատարած աշխատանքից:

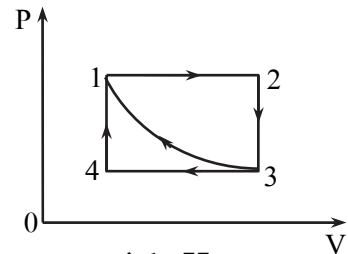
250. Միատոմ իդեալական գազի հետ կատարվում է 1-2-3-4-1 շրջանային պրոցեսը (նկ. 76), որտեղ 1-2-ը և 3-4-ը իզոխոր, իսկ 2-3-ը և 4-1-ը իզոբար պրոցեսներ են: Պրոցեսի ընթացքում ճնշումը փոխվում է $P_1=2 \cdot 10^5$ Պա-ից մինչև $P_2=6 \cdot 10^5$ Պա, իսկ ծավալը՝ $V_1=10^{-3}$ մ³-ից մինչև $V_3=2 \cdot 10^{-3}$ մ³:



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-

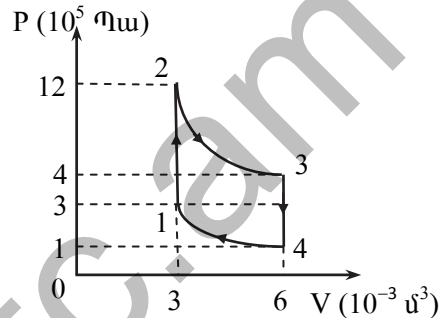


Նկ. 77

ճանը 300 Կ է, իսկ երկու իզոբարերից և երկու իզոխորներից 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):

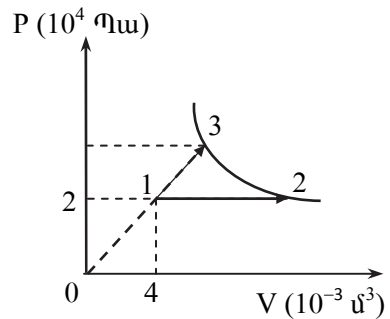
252. Միատոմ իդեալական գազի հետ կատարված պրոցեսը պատկերված է P-V կոորդինատային հարթության վրա (նկ. 78): 2-3 և 4-1 պրոցեսներն ադիաբատ են, 1-2 և 3-4 պրոցեսները իզոխոր են:



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:

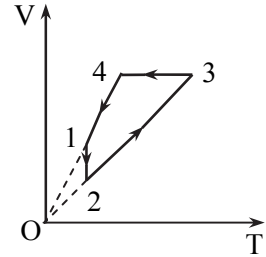


Նկ. 79

- 1) Որքա՞ն է գազի կատարած աշխատանքն իզոբար ընդարձակվելիս:
- 2) Որքա՞ն է գազի ճնշումը 3-րդ վիճակում: Պատասխանը բազմապատկել 10⁻⁴-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:



Նկ. 80

- 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 · 10⁴ Պա է: Ծնշումը և ջերմաստիճանը պահելով հաստատուն, մխոցը տեղաշարժելով, գոլորշու ծավալը փոքրացնում են երկու անգամ: Գոլորշու շոգեգոյացման տեսակարար ջերմությունը 2,3 · 10⁶ Ջ/կգ է, մոլային զանգվածը 18 · 10⁻³ կգ/մոլ: Առաջացած ջրի ծավալն անտեսել:

- 1) Որքա՞ն է անոթում գտնվող ջրային գոլորշու զանգվածը: Պատասխանը բազմապատկել 10⁴-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՝ թիթեղների հեռավորությունը մեծացնում են 3 անգամ:

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

258. Հարթ կոնդենսատորի թիթեղի մակերեսը 36 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° 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° -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 ուղղաձիգ ներքև ուղղված համասեռ էլեկտրական դաշտում՝ ուժագծերի երկայնքով: Մեծ զանգվածով գնդիկը վերևում է:

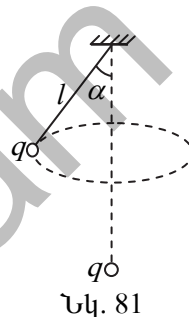
- 1) Որքա՞ն է գնդիկների արագացումը:
- 2) Որքա՞ն է լիցքերի փոխազդեցության ուժը: Պատասխանը բազմապատկել 10^4 -ով:
- 3) Որքա՞ն է գնդիկները միացնող թելի լարման ուժը: Պատասխանը բազմապատկել 10^4 -ով:

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 կպտտվի 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 ուղղաձիգի 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 գնդալուրտով:

- 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:

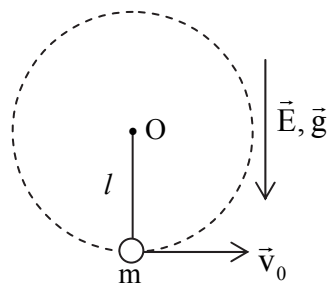
268. Էլեկտրոնը, շարժվելով $4 \cdot 10^6$ մ/վ արագությամբ, մտնում է էլեկտրական դաշտ, որի լարվածությունն ուղղված է էլեկտրոնի շարժման ուղղությամբ և հավասար է $5 \cdot 10^2$ Վ/մ:

- 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:



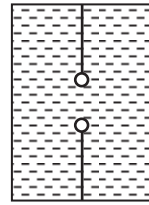
Նկ. 82

- 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. ՉՈՐՍ 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 մ^3 է, իսկ խտությունը՝ 150 կգ/մ^3 : Գնդիկները գտնվում են միմյանցից 10 սմ հեռավորության վրա: Անոթի մեջ լցված է 800 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 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:

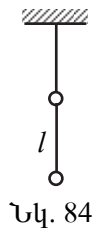
- 1) Որքա՞ն է գնդիկի վրա ազդող համասեռ էլեկտրաստատիկ դաշտի ուժերի կատարած աշխատանքը, գնդիկն ամենացածր վիճակից 40 սմ բարձրացնելու համար: Պատասխանը բազմապատկել 10^2 -ով:
- 2) Որքա՞ն է գնդիկի վրա ազդող ծանրության ուժի կատարած աշխատանքի մոդուլը, երբ այն ամենացածր վիճակից բարձրացել է 40 սմ: Պատասխանը բազմապատկել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



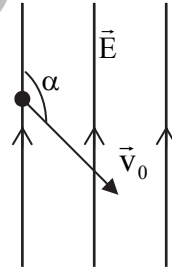
274. 0,3 գ զանգվածներով երեք միատեսակ լիցքերով լիցքավորված գնդիկներ կախված են 30 սմ երկարությամբ, ազատ ծայրերով միևնույն կետում ամրացված, անկշիռ թելերից: Թելերն ուղղաձիգի հետ կազմում են 30° անկյուն:

- 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 համագորը: Պատասխանը բազմապատկել 10^4 -ով:
- 3) Որքա՞ն է գնդիկներից յուրաքանչյուրի լիցքը: Պատասխանը բազմապատկել 10^9 -ով:
- 4) Որքա՞ն է լիցքերի ստեղծած արդյունաբար 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:

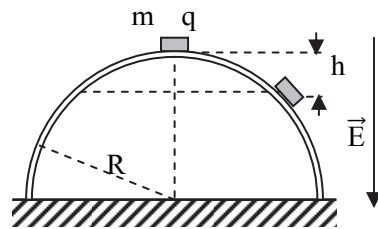
276. 10^{-11} կգ զանգվածով և $-2 \cdot 10^{-11}$ Կլ լիցքով մասնիկը 80 մ/վ արագությամբ մտնում է 40 Վ/սմ լարվածությամբ համասեռ էլեկտրական դաշտ, դրա ուժագծերի նկատմամբ 120° անկյան տակ (նկ. 85): Ծանրության ուժն անտեսել:



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 կիսագնդի գագաթին: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Գագաթից հաշված h բարձրության վրա այն կպոկվի կիսագնդից:
- 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: Մի 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 սմ² լայնական հատույթի մակերես ունեցող մետաղե հաղորդալարով անցնում է 13,2 Ա հոսանք: Մետաղի խտությունը $8,8 \cdot 10^3$ կգ/մ³ է, իսկ մոլային զանգվածը՝ $64 \cdot 10^{-3}$ կգ/մոլ: Մետաղի յուրաքանչյուր ատոմին բաժին է ընկնում հաղորդականության մեկ էլեկտրոն: Ավոգադրոյի հաստատունն ընդունել $6 \cdot 10^{23}$ մոլ⁻¹:

- 1) Որքա՞ն է ազատ էլեկտրոնների կոնցենտրացիան մետաղում: Պատասխանը բազմապատկել 10^{-26} -ով:
- 2) Քանի՞ էլեկտրոն է անցնում հաղորդալարի լայնական հատույթով 1 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 Կլ լիցքը 16 ր-ում տեղափոխելիս կատարվել է 1,2 կՋ աշխատանք:

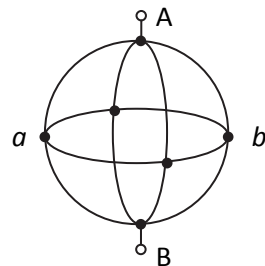
- 1) Որքա՞ն է լարումը տվյալ տեղամասում:
- 2) Որքա՞ն է հոսանքի ուժը շրթայի տվյալ տեղամասում: Պատասխանը բազմապատկել 10^2 -ով:
- 3) Որքա՞ն է տվյալ տեղամասի դիմադրությունը:

281. Հաղորդալարի դիմադրությունը 25°C -ում 10,04 Օմ է, իսկ 1975°C -ում՝ 401,6 Օմ:

- 1) Որքա՞ն է հաղորդալարի նյութի դիմադրության ջերմաստիճանային գործակիցը: Պատասխանը բազմապատկել 10^2 -ով:
- 2) Որքա՞ն է հաղորդալարի դիմադրությունը 0°C -ում: Պատասխանը բազմապատկել 10^2 -ով:
- 3) Ըստ Յելսիուսի՝ n° ջերմաստիճանում հաղորդալարի դիմադրությունը երկու անգամ մեծ կլինի 0°C -ում դիմադրությունից:

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

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



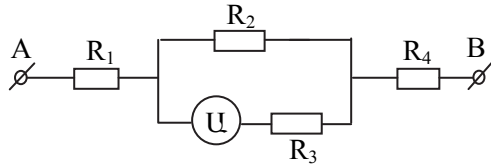
Նկ. 87

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:

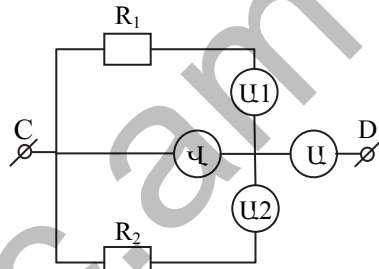
- 1) Որքա՞ն է R_2 -ով անցնող հոսանքը:
- 2) Որքա՞ն է R_4 -ով անցնող հոսանքը:
- 3) Որքա՞ն է լարումը A և B կետերի միջև:



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:

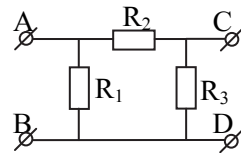
- 1) Որքա՞ն է R_2 դիմադրությունը:
- 2) Որքա՞ն է U_1 ամպերաչափի ցուցմունքը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 3) Որքա՞ն է U_2 ամպերաչափի ցուցմունքը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:



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:

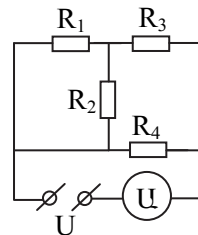
- 1) Որքա՞ն է R_2 -ում հոսանքի ուժը: Պատասխանը բազմապատկել 10^2 -ով:
- 2) Որքա՞ն է C և D կետերին միացված վոլտաչափի ցուցմունքը:
- 3) Որքա՞ն է կլինի վոլտաչափի ցուցմունքը, եթե հոսանքի աղբյուրի և վոլտաչափի տեղերը փոխենք:



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:

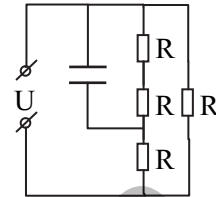
- 1) Որքա՞ն է շղթայի ընդհանուր դիմադրությունը:



Նկ. 91

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

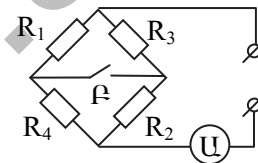
287. Նկ. 92-ում պատկերված շղթայում $R=12$ Օմ, $U=4,5$ Վ, իսկ կոնդենսատորի թիթեղների միջև հեռավորությունը 1 մմ է:



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:

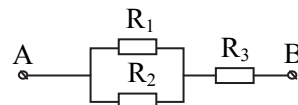
288. 93-րդ նկարում պատկերված էլեկտրական շղթայում $R_1=R_2=3$ Օմ, իսկ $R_3=R_4=1,5$ Օմ է: Ամպերաչափն իդեալական է:



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:

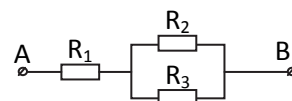
289. Նկ. 94-ում պատկերված շղթայում $R_1=6$ Օմ, $R_2=4$ Օմ, $R_3=5$ Օմ: R_1 դիմադրությամբ անցնող հոսանքի ուժը 1 Ա է:



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

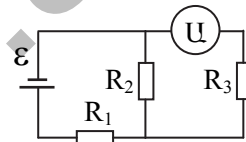
նելիս $R_1=20$ Օմ դիմադրության վրա անջատվում է 320 Վտ հզորություն: $R_2=10$ Օմ, $R_3=30$ Օմ:

- 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:



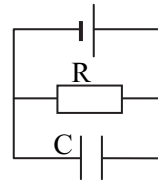
Նկ. 96

- 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 բևեռներին 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:

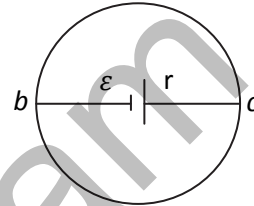
294. 97-րդ նկարում պատկերված շղթայում $R=20$ Օմ դիմադրությամբ հաղորդչին զուգահեռ միացված $C=5 \cdot 10^6$ Ֆ ունակությամբ կոնդենսատորի լիցքը 10^{-5} Վ է:



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):

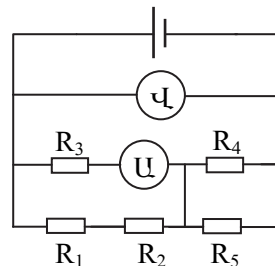


Նկ. 98

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 մմ²:

- 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 մմ² 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:

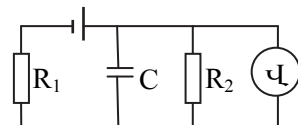
298. Ամպերաչափը, որը կարճ միացված է 13,8 Վ էլՇՈւ և 0,6 Օմ ներքին դիմադրություն ունեցող հաստատուն հոսանքի աղբյուրին, ցույց է տալիս 3 Ա հոսանք:

- 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 էլՇՈւ-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 ՕՎԳ-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 էլՇՈւ-ն՝ 16 Վ: Վոլտաչափը համարել իդեալական:



Նկ. 100

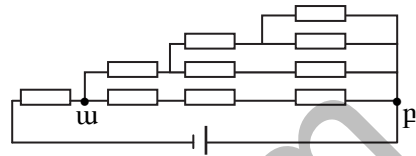
- 1) Որքա՞ն է հոսանքի ուժը շղթայում: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:
- 2) Որքա՞ն է վոլտաչափի ցուցմունքը:
- 3) Որքա՞ն է կոնդենսատորի լիցքը: Պատասխանը բազմապատկել 10^5 -ով:

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 նույնպիսի 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 էլՇՈւ-ն: Պատասխանը բազմապատկել 10^2 -ով:
- 3) Քանի՞ անգամ է մեծանում հոսանքի ուժը շղթայում, երկրորդ դիմադրությունը միացնելիս: Պատասխանը բազմապատկել 10 -ով:

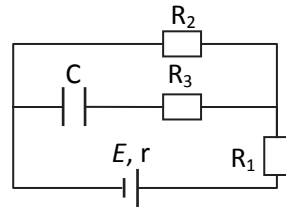
302. Նկ. 101-ում պատկերված շղթայում բոլոր դիմադրությունները նույնն են և հավասար են 34 Օմ-ի, իսկ աղբյուրի էլՇՈւ-ն 7,3 Վ է: Հոսանքի աղբյուրի ներքին դիմադրությունն անտեսել:



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:

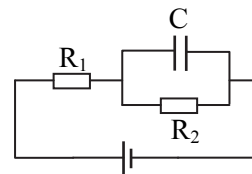
303. Նկ. 102-ում պատկերված շղթայում հոսանքի աղբյուրի էլՇՈւ-ն $E=3,6$ Վ, ներքին դիմադրությունը՝ $r=1$ Օմ, կոնդենսատորի ունակությունը՝ $C=2$ մկՖ, իսկ դիմադրությունները՝ $R_1=4$ Օմ, $R_2=7$ Օմ, $R_3=3$ Օմ:



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 էլՇՈւ-ն, եթե նրա ներքին դիմադրությունը 2 Օմ է: Պատասխանը բազմապատկել 10 -ով:

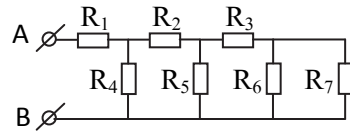
305. 50 % ՕԳԳ ունեցող վերամբարձ կռունկը, աշխատելով 400 Վ լարման տակ, 500 կգ զանգվածով բեռը 50 վ-ում բարձրացնում է 20 մ բարձրության վրա:

- 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:

www.atc.am

10.2. ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՈՒԱԶԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

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:

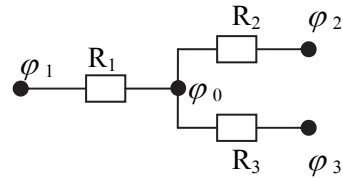
307. Շղթայի տեղամասը կազմված է 200 Օմ դիմադրությամբ և 50 Վտ հզորությամբ լամպից և նրան գուգահեռ միացված 50 Օմ դիմադրությամբ էլեկտրաջեռուցչից: Շղթայի տեղամասը կազմող և այն ցանցին միացնող հաղորդալարերի ընդհանուր դիմադրությունը 1,5 Օմ է: Լամպն աշխատում է նորմալ ռեժիմով:

- 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 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:

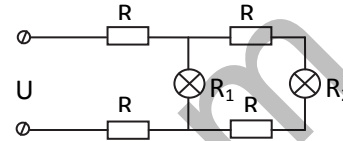
309. Էլեկտրական շղթայի ինչ-որ տեղամաս պատկերված է նկ. 105-ում, որտեղ $R_1=1$ Օմ, $R_2=2$ Օմ, $R_3=3$ Օմ, $\varphi_1 = 10$ Վ, $\varphi_2 = 9$ Վ, $\varphi_3 = 6$ Վ է:



Նկ. 105

- 1) Որքա՞ն է φ_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:

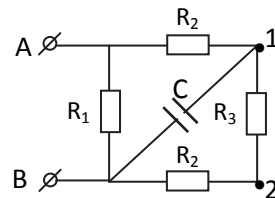
310. Նկ. 106-ում պատկերված էլեկտրական շղթայում $R=0,5$ Օմ, $R_1 = 10$ Օմ, $R_2 = 9$ Օմ, $U=12$ Վ:



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

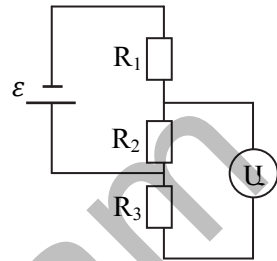
- 1) Որքա՞ն է R_3 դիմադրությունը:
- 2) Որքա՞ն է R_2 դիմադրությունը:
- 3) Որքա՞ն է կոնդենսատորի լիցքը: Պատասխանը բազմապատկել 10^{11} -ով:
- 4) Որքա՞ն է կոնդենսատորի էներգիան: Պատասխանը բազմապատկել 10^{10} -ով:

312. Երեք միատեսակ լամպեր, որոնք հաշվարկված են 4 Վ լարման համար, միացված են գուգահեռ: 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:

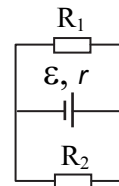
313. Նկ. 108-ում պատկերված էլեկտրական շղթայում $R_1=20$ Օմ, $R_2=40$ Օմ, $R_3=60$ Օմ, իսկ հոսանքի աղբյուրի էլՇՈւ-ն՝ $\mathcal{E}=11$ Վ: Հոսանքի աղբյուրի և ամպերաչափի ներքին դիմադրություններն անտեսել:



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:

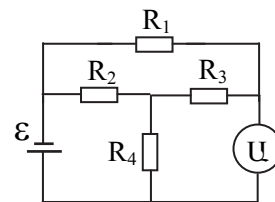
314. Նկ. 109-ում պատկերված շղթայում $R_1=8$ Օմ, $R_2=24$ Օմ: Աղբյուրի էլՇՈւ-ն՝ $\mathcal{E}=40$ Վ, իսկ ներքին դիմադրությունը՝ $r=2$ Օմ:



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:

www.atc.am

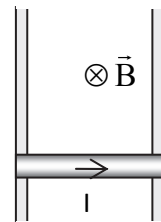
11. ՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ԴԱՇՏ: ԷԼԵԿՏՐԱՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ՄԱԿԱԾՈՒՄ

11.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ 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° -ով: Պատասխանը բազմապատկել 10^3 -ով:

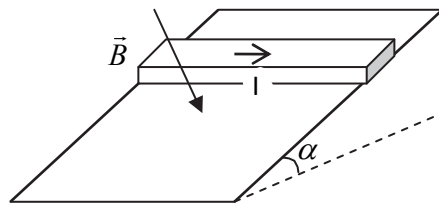
317. Երկու ուղղաձիգ ռելսերով կարող է շարժվել 0,5 կգ զանգվածով հաղորդիչ ձողը (նկ. 111), որի նյութի խտությունը $7,5 \cdot 10^3$ կգ/մ³ է, իսկ լայնական հատույթի մակերեսը՝ $2 \cdot 10^{-6}$ մ²: Համակարգը տեղադրված է հորիզոնական և համակարգի մակերևույթին ուղղահայաց ուղղված 0,09 Տլ ինդուկցիայով համասեռ մագնիսական 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

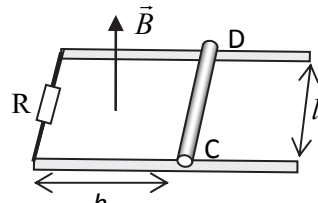
տորն ուղղահայաց է թեք հարթությանը (նկ. 112): Չողով անցնում է 5 Ա հոսանք: Չողի և հարթության միմյնև շփման գործակիցը 0,2 է: Էլեկտրամագնիսական մակածման երևույթն անտեսել:

- 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 արագությամբ:

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

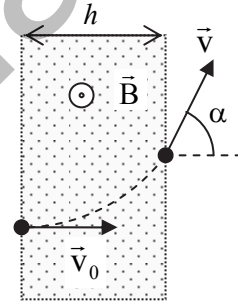
հայաց, գտնվում է 50 գ զանգվածով CD հաղորդիչ ձողը, որը ռելսերի ծայրից $h = 0,3$ մ հեռավորության վրա է: Չողի և ռելսերի միջև շփման գործակիցը 0,15 է: Ռելսերի և ձողի դիմադրություններն անտեսել:

- 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

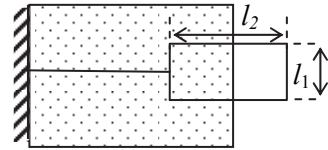
- 1) Որքա՞ն է էլեկտրոնի վրա մագնիսական դաշտի կողմից ազդող ուժը: Պատասխանը բազմապատկել 10^{18} -ով:
- 2) Որքա՞ն է մագնիսական դաշտում էլեկտրոնի հետագծի կորության շառավիղը: Պատասխանը բազմապատկել 10^4 -ով:
- 3) Որքա՞ն է մագնիսական դաշտից դուրս գալիս էլեկտրոնի արագության կազմած անկյունն սկզբնական ուղղության 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 $0,4$ մ² 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 մակաձված էլՇՈւ-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° 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: Չողի, ռելսերի դիմադրությունը և շփումը 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 կոճը 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 մակաձված էլՇՈւ-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:

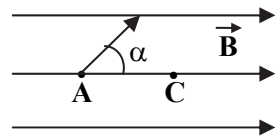
327. $8 \cdot 10^{-12}$ կգ զանգվածով և $2 \cdot 10^{-10}$ Կլ լիցքով մասնիկը շարժվում է 10 Տլ ինդուկցիայով համասեռ մագնիսական դաշտում, ինդուկցիայի վեկտորին ուղղահայաց ուղղությամբ: Մասնիկի կինետիկ էներգիան 10^{-6} Ջ է:

- 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° -ով: Պատասխանը բազմապատկել 10^2 -ով:

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

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

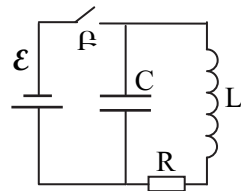
329. Էլեկտրոնը, հանգստի վիճակից արագացվելով 180 Վ լարման էլեկտրական դաշտում, A կետում մտնում է համասեռ մագնիսական դաշտ՝ ինդուկցիայի գծերի նկատմամբ 60° անկյան տակ (նկ. 116):



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: \mathcal{E} 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:

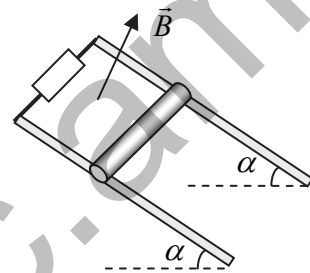
www.atc.am

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° -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 պոտենցիալների 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 տիրույթ: 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 ուղղահայաց: 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:

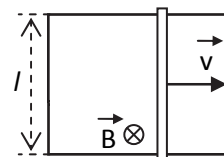
342. Իրարից 1 մ հեռավորության վրա գտնվող զուգահեռ ռելսերը տեղադրված են հորիզոնի նկատմամբ 30° անկյան տակ, իսկ նրանց ծայրերը միացված են $0,1$ Օմ դիմադրությամբ (նկ. 118): Ռելսերի վրա հորիզոնական դիրքով պահում են 1 մ երկարությամբ և 4 գ զանգվածով հաղորդիչ ձողը: Համակարգը գտնվում է համասեռ մագնիսական դաշտում, 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-աձև հաղորդիչը գտնվում է $B=0,2$ Տլ ինդուկցիայով համասեռ մագնիսական դաշտում (նկ. 119): Մագնիսական դաշտի ինդուկցիայի վեկտորն ուղղահայաց է հաղորդիչի հարթությանը: Հաղորդիչի 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

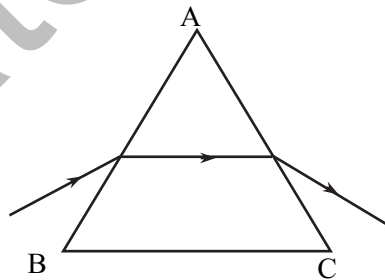
12. ԵՐԿՐԱԶԱՓԱԿԱՆ ՕՊՏԻԿԱ

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 ուղիղ 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:

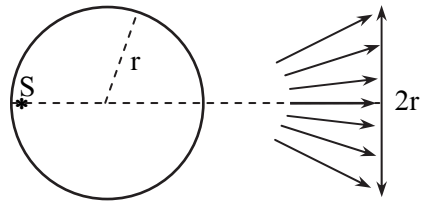


Նկ. 120

- 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 ընդիույ 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 10²-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 10²-ով:
- 2) Որքա՞ն է առարկայի հեռավորությունը ոսպնյակից:
- 3) Որքա՞ն է ոսպնյակի օպտիկական ուժը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

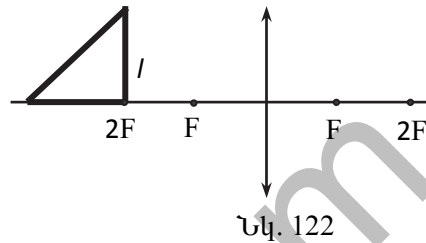
349. Հավաքող բարակ ոսպնյակի կիզակետային հեռավորությունը 0,2 մ է:

- 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 ուղղաձիգի 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 հավասարասրուն ուղանկյուն 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:

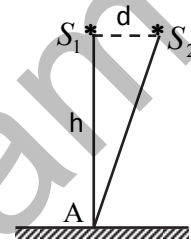
352. Բարակ ոսպնյակի օգնությամբ ստանում են առարկայի խոշորացված իրական պատկերը: Երբ առարկան գտնվում է ոսպնյակից 6 սմ հեռավորությամբ, խոշորացումը 2 է:

- 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:

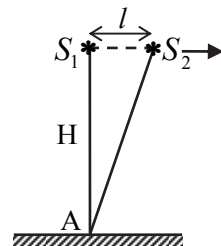
354. Լույսի $\lambda = 0,5$ մկմ ալիքի երկարությամբ երկու կոհերենտ S_1 և S_2 աղբյուրներ գտնվում են իրարից $d=2$ մմ հեռավորության վրա (նկ. 123): Աղբյուրները միացնող ուղղին զուգահեռ, դրանից $h=2$ մ հեռավորության վրա տեղադրված է էկրանը:



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 կոհերենտ 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

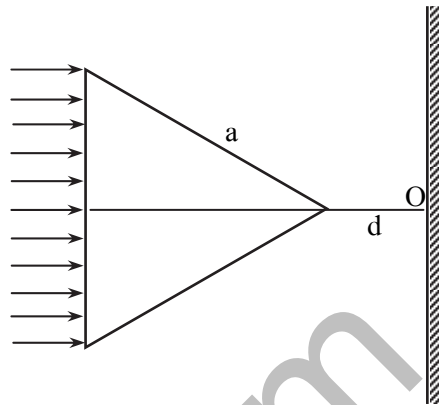
Հաջորդ մթնեցումը դիտվում է l_2 հեռավորության դեպքում: Ընդունել, որ փոքր x -երի համար $\sqrt{1+x^2} = 1+x^2/2$:

- 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:

www.atc.am

12.2. ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

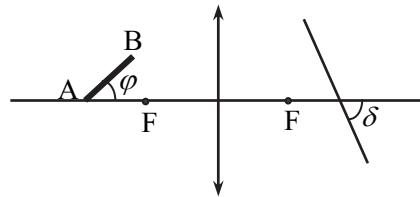
356. Կանոնավոր եռանկյուն պրիզմայի կողմնային նիստերից մեկի վրա, նրան ուղղահայաց ընկնում է լույսի զուգահեռ ճառագայթների փունջ (նկ. 125): Պրիզմայի հիմքի կողմը՝ $a = 0,3$ մ: Պրիզմայից $d = \sqrt{3}$ մ հեռավորությամբ, ընկնող ճառագայթների նուղահայաց տեղադրված է էկրանը: Պրիզմայի նյութի բեկման ցուցիչը՝ $n =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



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 զլխավոր օպտիկական առանցքի հետ կազմում է $\varphi = 60^\circ$ անկյուն (նկ. 126): Չողի A ծայրակետը գտնվում է զլխավոր 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 10³-ով:

- 3) Գլխավոր օպտիկական առանցքի նկատմամբ, աստիճաններով արտահայտված ի՞նչ δ 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 $b = 1,5$ սմ հեռավորության վրա: Առաջին ոսպնյակի առջևում, նրանից $d_1 = 25$

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

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

361. Չսպանակին ամրացված լուսավորված գնդիկը 2 Հց հաճախությամբ տատանվում է ուղղաձիգով: Գնդիկի տատանումները բարակ նսայնյակի միջոցով արտապատկերվում է նսայնյակի 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 նսայնյակի խոշորացումը:
- 3) Որքա՞ն է գնդիկի հեռավորությունը նսայնյակից: Պատասխանը բազմապատկել 10 -ով:
- 4) Որքա՞ն է նսայնյակի կիզակետային հեռավորությունը: Պատասխանը բազմապատկել 10 -ով:

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

- 1) Որքա՞ն է ձախ նսայնյակում առարկայի պատկերի հեռավորության մոդուլը նսայնյակից: Պատասխանը բազմապատկել 10 -ով:
- 2) Որքա՞ն է ձախ նսայնյակում ստացված առարկայի պատկերի հեռավորությունը աջ նսայնյակից: 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} մ² 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 մ² մակերեսի վրա ընկնող ֆոտոնների թիվը: Պատասխանը բազմապատկել 10^{-22} -ով:
- 3) Որքա՞ն է 1 վ-ում մակերևույթի 1 մ² 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⁻¹, 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 կընկնի 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

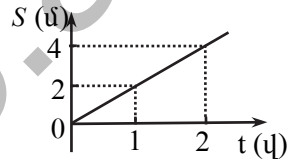
1. ԿԻՆԵՄԱՏԻԿԱ

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:
- 3) Նյութական կետի ճանապարհի՝ ժամանակից կախման գրաֆիկը պատկերված է նկ. 2-ում:
- 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:



Նկ. 1

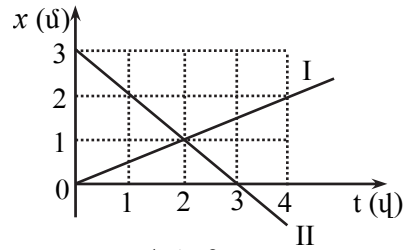


Նկ. 2

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:

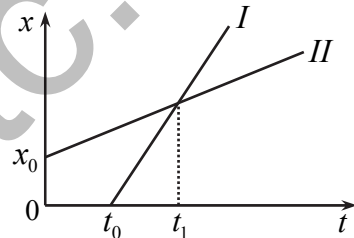
3. X առանցքով շարժվող երկու մարմինների կոորդինատի՝ ժամանակից կախումը պատկերված է նկ. 3-ում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



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:

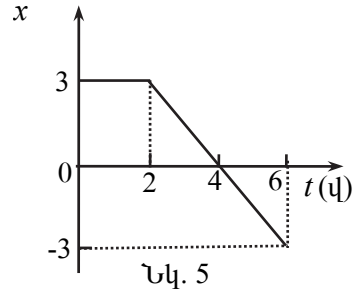
4. Նկ.4-ում պատկերված են X առանցքով երկու մարմինների շարժման գրաֆիկները: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



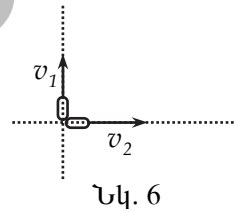
Նկ. 4

- 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:

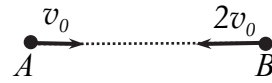


6. Երկու ավտոմեքենա խաչմերուկից փոխող-դահայաց ճանապարհներով սկսում են շարժվել $v_1 = 3$ մ/վ և $v_2 = 4$ մ/վ հաստատուն արագություններով (նկ. 6): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



- 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:

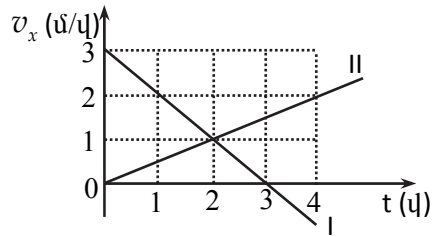
7. Իրարից l հեռավորությամբ A և B քաղաքներից իրար հանդեպ v_0 և $2v_0$ արագություններով շարժվում են երկու ավտոմեքենա (նկ. 7): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



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:

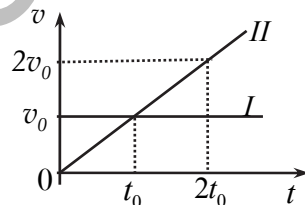
9. Նկ. 8-ում պատկերված են X առաճաքով շարժվող երկու մարմինների արագության պրոյեկցիայի՝ ժամանակից կախումն արտահայտող գրաֆիկները: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



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

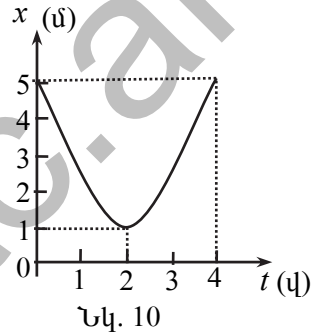
- 1) Առաջին մարմինը կատարում է ուղղագիծ հավասարաչափ շարժում:
- 2) Երկրորդ մարմինը կատարում է ուղղագիծ հավասարաչափ արագացող շարժում:
- 3) Ժամանակի t_0 պահին մարմինների արագությունները հավասար են:
- 4) Ժամանակի t_0 պահին առաջին մարմինը 2 անգամ ավելի փոքր ճանապարհ է անցել, քան երկրորդ մարմինը:
- 5) Մարմինները 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:

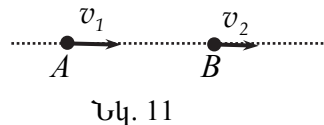
- 1) Նյութական կետը 0-2 վ ժամանակամիջոցում կատարում է հավասարաչափ դանդաղող շարժում:
- 2) Նյութական կետի արագացման մոդուլը 1 մ/վ^2 է:
- 3) Նյութական կետի սկզբնական արագության մոդուլը 4 մ/վ է:
- 4) Շարժումն սկսելուց 2 վ անց նյութական կետը կանցնի 4 մ ճանապարհ:
- 5) Շարժումն սկսելուց 3 վ անց նյութական կետի արագությունը զրո է:
- 6) Ժամանակի 2-5 վ միջակայքում նյութական կետի անցած ճանապարհը 9 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 մ/վ^2 է:
- 4) Նյութական կետի սկզբնական արագության մոդուլը 5 մ/վ է:
- 5) Ժամանակի (0-4 վ) միջակայքում նյութական կետի անցած ճանապարհը 8 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:**



- 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:

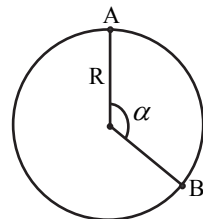
5) Մարմինը կանգ կառնի A կետից $\frac{v_1^2 t}{2(v_1 - v_2)}$ հեռավորության վրա:

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/վ² 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:



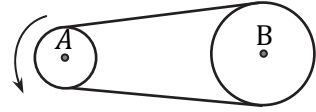
Նկ. 12

- 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 ω -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) π/ω ժամանակամիջոցում մարմնի անցած ճանապարհը πA^2 է:
 - 5) π/ω 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 πR 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° -ով:

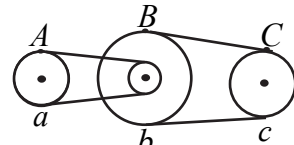
19. Նկ. 13-ում պատկերված A անիվը շարժումը փոխանցում է B անիվին փոխանցման օգնությամբ: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



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

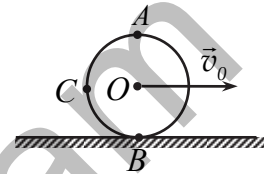
- 1) A կետի գծային արագությունը մեծ է B կետի գծային արագությունից:
- 2) A և B կետերի պտտման անկյունային արագությունները հավասար են:
- 3) C և B կետերի անկյունային արագությունները հավասար են:
- 4) C և B կետերի գծային արագությունները հավասար են:
- 5) C կետի կենտրոնաձիգ արագացումը մեծ է B կետի կենտրոնաձիգ 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° 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 ուղղաձիգ դեպի ներքև: Օդի դիմադրությունն անտեսել: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

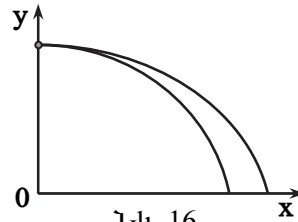
- 1) Գնդակները կատարում են հավասարաչափ փոփոխական շարժում:
- 2) Երկու գնդակները գետնին կհասնեն միաժամանակ:
- 3) Գետնին հասնելու պահին երկու գնդակներն էլ կունենան միևնույն արագությունը:
- 4) Միմյանց նկատմամբ գնդակները կշարժվեն հաստատուն արագությամբ:
- 5) Երբ առաջին գնդակը հասնի իր առավելագույն բարձրությանը, 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:



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 α 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 α անկյան տակ v_0 արագությամբ արձակված արկը գտնվում է իր հետագծի ամենավերին կետում: Օդի 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: Օդի դիմադրությունն անտեսել: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

1) Մարմնի հետագիծը պարաբոլ է:

2) Մարմինը հորիզոնի նկատմամբ նետվել է 60° 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:

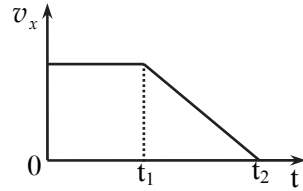
5) Մարմնի սկզբնական արագությունը 2 անգամ մեծացնելիս թռիչքի առավելագույն բարձրությունը կմեծանա 4 անգամ:

6) Մարմնի սկզբնական արագությունը 3 անգամ մեծացնելիս թռիչքի հեռահարությունը կմեծանա 3 անգամ:

2. ԳԻՆԱՄԻԿԱ

31. **Հաշվարկման ինտեքցիալ 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 ինտեքցիալ համակարգում X առանցքով շարժվող մարմնի արագության պրոյեկցիայի՝ ժամանակից կախումն արտահայտող գրաֆիկը: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**

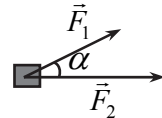
- 1) Ժամանակի $(0-t_1)$ միջակայքում մարմնի արագացումը զրո է:
- 2) Ժամանակի $(0-t_1)$ միջակայքում մարմնի վրա ազդող ուժերի համագործը զրո է:
- 3) Ժամանակի (t_1-t_2) միջակայքում մարմնի վրա ազդող ուժերի համագործը նվազում է:



Նկ. 17

- 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:

35. m զանգվածով մարմնի վրա ազդում են միմյանց նկատմամբ α անկյուն կազմող \vec{F}_1 և \vec{F}_2 ուժեր (նկ. 18): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



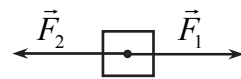
Նկ. 18

- 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:



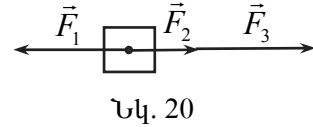
Նկ. 19

Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Մարմնի վրա ազդող ուժերի համագործը 40 Ն է:
- 2) Մարմնի վրա ազդող ուժերի համագործը զրո է:
- 3) Մարմինն այդ ուժերի ազդեցությամբ կգտնվի միայն դադարի վիճակում:
- 4) Մարմինն այդ ուժերի ազդեցությամբ կշարժվի միայն ուղղագիծ հավասարաչափ:

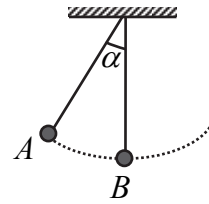
- 5) Մարմինն այդ ուժերի ազդեցությամբ կշարժվի 5 մ/վ^2 արագացմամբ:
- 6) Մարմինն այդ ուժերի ազդեցությամբ կգտնվի դադարի վիճակում կամ կշարժվի ուղղագիծ հավասարաչափ:

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:



- 1) Մարմնի վրա ազդող ուժերի համագործը 2 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 ուղղագիծ հավասարաչափ:
 - 5) Մարմինն այդ ուժերի ազդեցությամբ կշարժվի 2 մ/վ^2 արագացմամբ:
 - 6) Մարմինն այդ ուժերի ազդեցությամբ կշարժվի 4 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 համագործի ուղղությունը:
 - 3) Մարմնի արագության ուղղությունը կարող է չհամընկնել նրա վրա ազդող ուժերի համագործի ուղղության հետ:
 - 4) Եթե հաշվարկման իներցիալ համակարգում մարմինը կատարում է ուղղագիծ հավասարաչափ շարժում, ապա նրա վրա ազդող ուժերի համագործը 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:

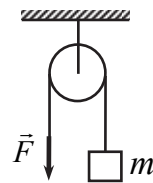
39. Թելից կախված m զանգվածով գնդիկը α անկյունով շեղում են հավասարակշռության դիրքից և բաց թողնում (նկ. 21): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



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 α 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): Գնահատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 22

- 1) Երբ $F = mg$, բեռը գտնվում է դադարի վիճակում կամ կատարում է ուղղազիծ 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) Գնահատարակն առաստաղի վրա միշտ ազդում է $2mg$ ուժով:

41. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

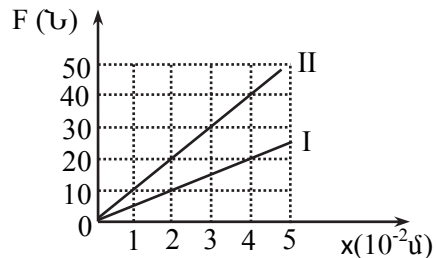
- 1) Մարմինների փոխազդեցության ուժերը միշտ հանդես են գալիս գույգերով:
- 2) Մարմինները փոխազդում են մոդուլով հավասար, ուղղությամբ հակադիր ուժերով:

- 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:



Նկ. 23

- 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 համազոր ուժը գրո 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, կոչվում 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:

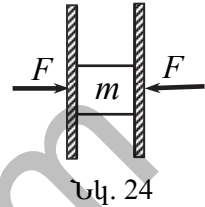
- 1) Այն շփման ուժը, որն առաջանում է հպվող մարմինների մակերևույթի սահմանին, միմյանց նկատմամբ շարժման բացակայության դեպքում, կոչվում է դադարի շփման ուժ:
- 2) Դադարի շփման ուժը մոդուլով միշտ ավելի մեծ է, քան այն ուժը, որը կիրառված է մարմնի վրա՝ մեկ այլ մարմնի հետ նրա հպման մակերևույթին զուգահեռ:
- 3) Տվյալ 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 շարժանը:

50. m զանգվածով մարմինը ցած է սահում թեք հարթությամբ, որը հորիզոնի հետ կազմում է α անկյուն: Թեք հարթության և մարմնի միջև շփման գործակիցը μ 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՝ $a = g \sin \alpha$:

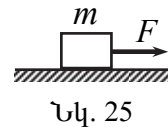
- 4) Թեքության անկյունը մեծացնելիս մարմնի արագացումը փոքրանում է:
- 5) Եթե $\mu = \operatorname{tg} \alpha$, ապա մարմինը գտնվում է դադարի վիճակում կամ շարժվում է հավասարաչափ:
- 6) Շփման բացակայության դեպքում մարմնի արագացումը $g \sin \alpha$ է:

51. m զանգվածով չորսուն F ուժերով սեղմված է երկու ուղղահայաց հարթությունների միջև (նկ. 24): Չորսուի և հարթության միջև շփման գործակիցը μ է: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

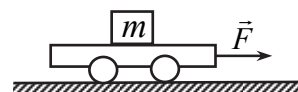


- 1) Քանի դեռ $mg < 2\mu F$, ապա չորսուն մնում է դադարի վիճակում:
- 2) Երբ չորսուն դադարի վիճակում է, նրա վրա մեկ հարթության կողմից ազդող շփման ուժը $mg/2$ է:
- 3) Երբ չորսուն դադարի վիճակում է, F ուժը մեծացնելիս նրա վրա ազդող շփման ուժը մեծանում է:
- 4) Երբ չորսուն դադարի վիճակում է, հարթության վրա 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 μ է: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



- 1) Եթե $F \leq \mu mg$, ապա մարմնի վրա ազդող դադարի շփման ուժը՝ $F_{\text{շփ}} = F$:
- 2) F ուժը մեծացնելիս դադարի շփման ուժը մեծանում է:
- 3) Երբ մարմինը սահում է մակերևույթով, ապա $F_{\text{շփ}} = \mu mg$:
- 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:



53. Նկ. 26-ում պատկերված սայլակի վրա, նրա նկատմամբ անշարժ վիճակում գտնվում է m զանգվածով չորսուն: Մայլակի վրա ազդում է \vec{F} ուժ: Չորսուի և սայլակի միջև շփման գործակիցը μ է: Մայլակի և գետնի միջև շփումն անտեսել: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Չորսուի վրա ազդում է դադարի շփման ուժ:
- 2) Չորսուի վրա ազդող ուժերի համագործը զրո է:
- 3) Չորսուի վրա ազդող շփման ուժն ուղղված է \vec{F} ուժին հակառակ:
- 4) Մայլակի վրա չորսուի կողմից ազդող շփման ուժն ուղղված է \vec{F} ուժին հակառակ:
- 5) Չորսուի վրա ազդող դադարի շփման ուժի առավելագույն արժեքը μmg է:
- 6) Չորսուի առավելագույն արագացումը՝ $a_{\max} = \mu g$:

3. ՄՏՄՏԻԿԱ

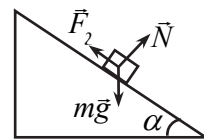
54. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 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 α անկյուն կազմող թեք հարթության վրա գտնվում է դադարի վիճակում (նկ. 27): Թեք հարթության և մարմնի միջև շփման գործակիցը μ է: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

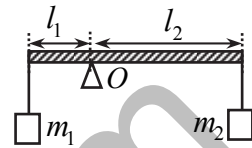


Նկ. 27

- 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:

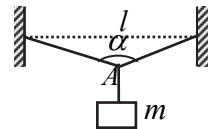
57. Նկ. 28-ում պատկերված անկշիռ լծակը գտնվում է հավասարակշռության վիճակում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



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: Ճոպանի երկու մասերի միջև անկյունը α է: Բեռը գտնվում է դադարի վիճակում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 29

- 1) Ճոպանի երկու մասերի լարման ուժերի մոդուլները հավասար են:
- 2) Բեռի կշիռը հավասար է ճոպանի լարման ուժերի մոդուլների գումարին:
- 3) Ճոպանի լարման ուժերի և բեռի կշռի համագործ ուղղված է դեպի վեր:
- 4) Ճոպանի 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:

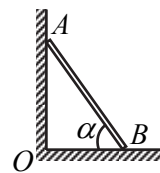
59. m զանգվածով և l երկարությամբ համասեռ գերանը հենված է հենարանների վրա, ինչպես պատկերված է նկ. 30-ում: B հենարանը դրված է գերանի ծայրակետից $l/5$ հեռավորության վրա, իսկ A հենարանը՝ գերանի մյուս ծայրակետում: Գերանը գտնվում է հորիզոնական դիրքում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 30

- 1) Հենարանների հակազդեցության ուժերը հավասար են միմյանց:
- 2) Հենարանների հակազդեցության ուժերի գումարը մոտուլով 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: Չողը գտնվում է դադարի վիճակում: Շփումը պատի հետ բացակայում է, իսկ հատակի հետ շփման գործակիցը μ է: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

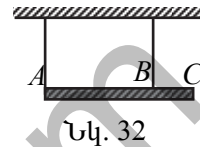


Նկ. 31

- 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 $mg l / 2$:

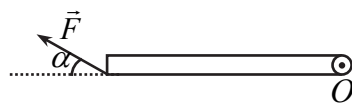
61. Նկ. 32 -ում պատկերված l երկարությամբ և m զանգվածով համասեռ ձողն անշարժ կախված է երկու անկշիռ թելերից: Ընդ որում՝ $BC = l/3$: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



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 ժամալսքի 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 α անկյան տակ ազդում է \vec{F} ուժը (նկ. 33): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 33

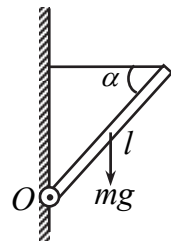
- 1) O կետով անցնող և ձողին ուղղահայաց առանցքի նկատմամբ ձողի ծանրության ուժի բազուկը $l/2$ է:
- 2) O կետով անցնող և ձողին ուղղահայաց առանցքի նկատմամբ \vec{F} ուժի բազուկը l է:
- 3) O կետով անցնող և ձողին ուղղահայաց առանցքի նկատմամբ \vec{F} ուժի բազուկն առավելագույնն է $\alpha = 90^\circ$ դեպքում:

- 4) O կետով անցնող և ձողին ուղղահայաց առանցքի նկատմամբ \vec{F} ուժի բազուկը $\alpha = 0^\circ$ դեպքում գրո 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 α անկյունը կարող է փոփոխվել 0° -ից 180° -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) α անկյունը մեծացնելիս ուժերի համագործի մոդուլը մեծանում է:
- 5) Ուժերի համագործը չի կարող հավասար լինել 6 Ն-ի:
- 6) Ուժերի համագործը չի կարող գրո 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:

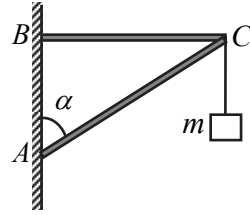


Նկ. 34

- 1) Հողակապի հակազդեցության ուժը մոդուլով հավասար է թելի լարման ուժին:
- 2) Թելի լարման և ծանրության ուժերի համագործը գրո 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 α 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՝ $T_1 = mg \tan \alpha$:
- 5) AC ձողի լարման ուժը՝ $T_2 = mg / \cos \alpha$:
- 6) T_1 ուժը մեծ է T_2 -ից:



Նկ. 35

4. ՊԱՀՊԱՆՄԱՆ ՕՐԵՆՔՆԵՐԸ

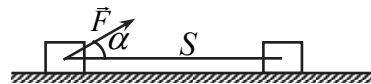
66. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 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 α -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 գրո 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 գրո է:

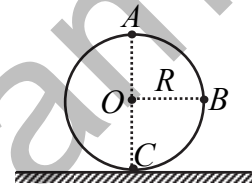
68. Մարմինը հորիզոնական մակերևույթով հավասարաչափ շարժվում է \vec{F} ուժի ազդեցությամբ, որը հորիզոնական ուղղության հետ կազմում է α անկյուն(նկ. 36): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 36

- 1) S ճանապարհ անցնելիս ուժի կատարած աշխատանքը FS է:
- 2) S ճանապարհ անցնելիս շփման ուժի կատարած աշխատանքը $-FS\cos\alpha$ է:
- 3) S ճանապարհ 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:

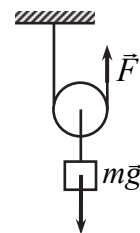
69. m զանգվածով մարմինը ուղղահիգ հարթության մեջ կատարում է R շառավղով շրջանագծային շարժում (նկ. 37): AOB անկյունը 90° է: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



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): Ճախարակի 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 ՄՀ-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 զրոյից 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:

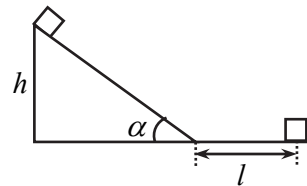
- 2) Պոտենցիալ էներգիայով օժտված են միայն այն մարմինները, որոնք փոխազդում են պոտենցիալային ուժերով:
 - 3) Ծանրության ուժի աշխատանքը հավասար է մարմնի պոտենցիալ էներգիայի փոփոխությանը:
 - 4) Պոտենցիալ էներգիայի փոփոխությունը կախված է զրոյական մակարդակի ընտրությունից:
 - 5) Պոտենցիալ էներգիան կարող է ընդունել 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: Օղի 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° 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: Օղի 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 գրոյից, 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 զրոյի:
- 6) Նետման կետից $3v_0^2/8g$ բարձրության վրա գնդիկի կինետիկ էներգիան փոքրանում է 2 անգամ:

78. Հորիզոնական ճանապարհով v_0 սկզբնական արագությամբ շարժվող m զանգվածով սահնակը, անցնելով l ճանապարհ, 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 α անկյուն (նկ. 39): Հասնելով հիմքին, սահնակը հորիզոնական ճանապարհով անցնում է 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 α 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:

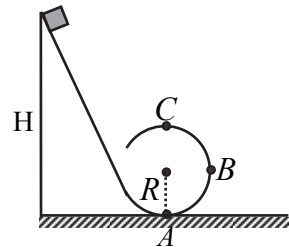
3) Հետագծի ամենավերին կետում մարմնի պոտենցիալ էներգիան $\frac{mv_0^2 \sin^2 \alpha}{2}$ է:

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:

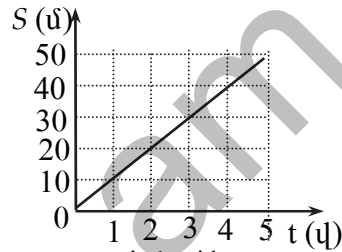
2) Օղակի A կետում մարմնի կինետիկ էներգիան հավասար է $mg(H-R)$:

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:



Նկ. 41

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/վ²-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 Δt 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. Գաղարի վիճակում գտնվող m զանգվածով ազատ մարմնի վրա Δt ժամանակամիջոցում ազդում է հաստատուն \vec{F} ուժը: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) \vec{F} ուժի և նրա ազդման Δt ժամանակամիջոցի արտադրյալը կոչվում է մարմնի իմպուլս:
- 2) Δt ժամանակամիջոցում մարմինը շարժվում է $\vec{a} = \vec{F} / m$ արագացմամբ:
- 3) Δt ժամանակամիջոցում մարմնի իմպուլսը փոխվում է $\vec{F} \Delta t$ -ով:
- 4) Մարմնի ձեռք բերած կինետիկ էներգիան ուղիղ համեմատական է ուժի ազդման տևողությանը:
- 5) Δt ժամանակամիջոցում մարմնի կինետիկ էներգիան աճում է $F^2 \Delta t^2 / 2m$ -ով:
- 6) Մարմնի ձեռք բերած իմպուլսը հավասար է կիրառված ուժի իմպուլսին:

5. ՀԻՂՐՈՍՍԱՏԻԿԱ

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 $1 \text{ կգ}\cdot\text{մ}/\text{վ}^2$ -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 գուգընթաց հիդրոստատիկ ճնշումը նվազում է:
- 3) Անոթի հատակին հիդրոստատիկ ճնշումը որոշվում է $p = \rho gh$ բանաձևով, որտեղ ρ -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 ρ -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 մակերևութին սառույցի կտոր է լողում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

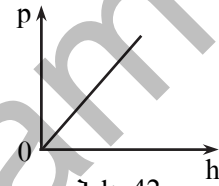
- 1) Սառույցի վրա ազդող արքիմեդյան ուժը մեծ է ծանրության ուժից:
- 2) Սառույցի ընկղմված մասի ծավալի հարաբերությունն ամբողջ ծավալին հավասար է սառույցի և ջրի խտությունների հարաբերությանը:
- 3) Ջրի մեջ աղ ավելացնելու դեպքում սառույցի ընկղմված մասի ծավալը կմեծանա:
- 4) Սառույցի հալվելու հետևանքով ջրի մակարդակը բաժակում կբարձրանա:
- 5) Եթե սառույցի մեջ լիներ խցանե գնդիկ, ապա սառույցի հալվելու հետևանքով ջրի մակարդակը բաժակում չէր փոխվի:
- 6) Եթե սառույցի մեջ լիներ պողպատե գնդիկ, ապա սառույցի հալվելու հետևանքով ջրի մակարդակը բաժակում կիջներ:

93. Ուղղանկյուն գուգահեռանիստի տեսք ունեցող մարմինը լողում է հեղուկի մակերևութին: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

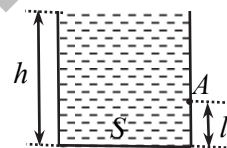
- 1) Մարմնի հավասարակշռությունն անկայուն է:
- 2) Մարմնի ընկղմված մասի ծավալը կախված է հեղուկի խտությունից:
- 3) Մարմնի վրա ազդող արքիմեդյան ուժի գոյությունը պայմանավորված է նրա ստորին և վերին մակերևույթների վրա հեղուկի գործադրած ճնշումների տարբերությամբ:
- 4) Մարմնի՝ հեղուկի մեջ ընկղմված և նրանից դուրս 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 ρ խտությամբ ջուր, որի ազատ մակերևույթի բարձրությունն անոթի հատակից h է: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Անոթի հատակին հիդրոստատատիկ 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) Ծնշումն 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:

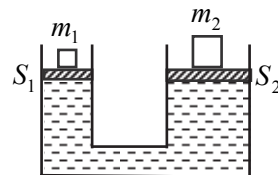


95. Հիմքի S մակերես և h բարձրություն ունեցող գլանաձև անոթը լցված է ρ խտությամբ հեղուկով (նկ. 43): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



- 1) Անոթի ներսի բոլոր կետերում հեղուկի հիդրոստատիկ ճնշումը նույնն է:
- 2) Հեղուկի հիդրոստատիկ ճնշումն անոթի հատակին ρgh է:
- 3) Հիդրոստատիկ ճնշման ուժն անոթի հատակին ρghS է:
- 4) Ծնշման 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:

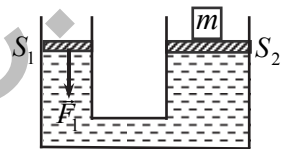
96. Ջրով լցված երկու հաղորդակից անոթներ փակված են S_1 և S_2 լայնական հատույթի մակերեսներ ունեցող անկշիռ մխոցներով (նկ. 44): Մխոցների վրա դրված են m_1 և m_2 զանգվածներով բեռներ: Շփումը, մխոցների և հեղուկի կշիռներն անտեսել: Համա-



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:

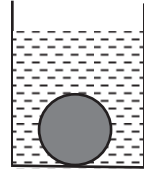
97. Ջրաբաշխական մեքենայի օգնությամբ m զանգվածով բեռը հավասարաչափ բարձրացնելու համար փոքր մխոցի վրա կիրառում են F_1 ուժ (նկ. 45): Շփումը, մխոցների և հեղուկի կշիռներն անտեսել: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



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 $mgh_1 \frac{S_1}{S_2}$ աշխատանք:
- 6) Ջրաբաշխական մեքենա կիրառելիս շահում ենք աշխատանքի մեջ:

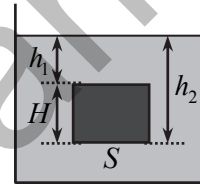
98. Ջրով լցված անոթի հատակին գտնվում է V ծավալով համասեռ գունդ (նկ. 46): Գնդի խտությունը ρ է, իսկ ջրինը՝ ρ_0 ($\rho > \rho_0$): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



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 զրո է:

99. S հիմքի մակերեսով և H բարձրությամբ ուղղանկյուն գուգահեռանիստի տեսքով մարմինը խորասուզված է հեղուկում (նկ. 47): Հեղուկի խտությունը ρ_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 ρ խտությամբ չորսուն լողում է ջրով լցված անոթում: Ջրի խտությունը ρ_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:

www.atc.am

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:

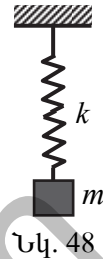
- 1) Ազատ տատանումների գոյության համար անհրաժեշտ է շփման ուժերի առկայություն:
- 2) Հավասարակշռության դիրքից գնդիկի առավելագույն շեղման անվանում են տատանումների հաճախություն:
- 3) Գնդիկի արագությունն առավելագույն շեղման դիրքում զրո է:
- 4) Հավասարակշռության դիրքում գնդիկի արագացումը զրո է:
- 5) Տատանումների պարբերությունը կախված է գնդիկի զանգվածից:
- 6) Գնդիկի տեղափոխությունը մեկ տատանման ընթացքում հավասար է չորս լայնույթի:

103. Չսպանակին 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 քողնում (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:

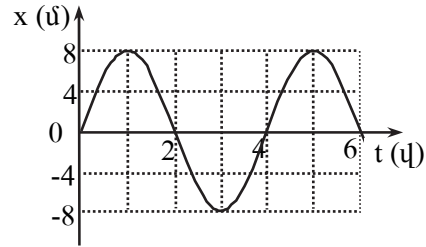
106. / երկարությամբ թելից կախված բեռը կատարում է T պարբերությամբ ներդաշնակ տատանումներ: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 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 բեռից 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. / 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:

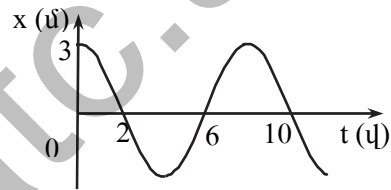
108. Նկ. 49-ում պատկերված է գապանակից կախված գնդիկի տատանումները նկարագրող գրաֆիկը: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



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 4π 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 լայնույթը 10 մ է:
 - 2) Տատանումների հաճախությունը 2 Հց է:
 - 3) Տատանումների սկզբնական փուլը 3 ռադ. է:
 - 4) Տատանումների պարբերությունը 2π է:
 - 5) Արագության առավելագույն արժեքը 20 մ/վ է:
 - 6) Արագացման առավելագույն արժեքը 40 մ/վ² 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 2π 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 $N_{\text{Ա}}$, ապա մարմնում պարունակվող մոլեկուլների թիվը որոշվում է $\frac{m}{M} N_{\text{Ա}}$ արտահայտությամբ:
- 6) Եթե մարմնի ծավալը V է, մոլերի թիվը՝ ν , Ավոգադրոյի հաստատունը՝ $N_{\text{Ա}}$, ապա մոլեկուլների կոնցենտրացիան կորոշվի $\frac{V}{\nu N_{\text{Ա}}}$ արտահայտությամբ:

121. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Նյութի մոլեկուլների անկանոն, ջերմային շարժումն անվանում են բրոունյան շարժում:
- 2) Բրոունյան մասնիկի չափերը փոքրացնելիս, նրա շարժման միջին քառակուսային արագությունն աճում է:
- 3) Բրոունյան շարժումը պայմանավորված է բրոունյան մասնիկների հետ հեղուկի կամ գազի մոլեկուլների բախումներով:
- 4) Բրոունյան մասնիկի չափերը միջավայրի մասնիկների չափերին հավասար են:
- 5) Բրոունյան մասնիկի տեղափոխության մոդուլը ցանկացած ժամանակամիջոցում զրո է:
- 6) Բրոունյան մասնիկի տեղափոխման ուղղության փոփոխման պատճառը հեղուկի հոսքի ուղղության փոփոխությունն է:

122. Գագով լցված և ուղղահիգ 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 ուղղահիգ վեր, ապա գազի ճնշումը կորոշվի $P = P_0 + \frac{m(g+a)}{S}$ արտահայտությամբ:

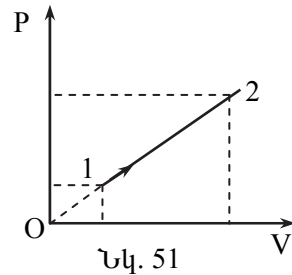
- 6) Եթե անոթը մխոցի հետ միասին $a < g$ արագացմամբ շարժվի ուղղաձիգ ներքև, ապա գազի ճնշումը կորոշվի $P = P_0 - \frac{m(g-a)}{S}$ արտահայտությամբ:

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 ուղղաձիգ դիրքով, բաց ծայրով վերև, ապա գազի ճնշումը փոքր է մթնոլորտային ճնշումից:
- 3) Եթե խողովակը տեղադրված է ուղղաձիգ 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 ուղղաձիգ 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. Հաստատուն զանգվածով իդեալական գազը 1 վիճակից անցնում է 2 վիճակին (նկ. 51): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

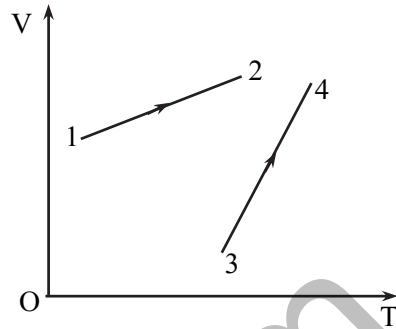
- 1) Գազի ճնշումն այդ պրոցեսում նվազել է:
- 2) Գազի ծավալն այդ պրոցեսում աճել է:
- 3) Քանի անգամ մեծացել է գազի ճնշումը, նույնքան անգամ մեծացել է գազի ծավալը:
- 4) Գազի խտությունն այդ պրոցեսում նվազել է:
- 5) Ջերմաստիճանը ծավալից կախված աճել է գծային օրենքով:
- 6) Այդ պրոցեսի ընթացքում քանի անգամ մեծացել 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:

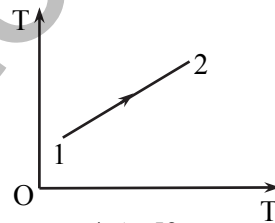
- 1) Գազի ճնշումը 1-2 պրոցեսում նվազում է, 3-4 պրոցեսում աճում է:
- 2) Գազի ճնշումը 1-2 և 3-4 պրոցեսներում աճում է:
- 3) Գազի ճնշումը 1-2 և 3-4 պրոցեսներում նվազում է:
- 4) Գազի ճնշումը 1-2 պրոցեսում աճում է, իսկ 3-4 պրոցեսում նվազում է:
- 5) Գազի ճնշումը 1-2 և 3-4 պրոցեսներում մնում է հաստատուն:
- 6) 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. Հաստատուն 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 ρ -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°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°C -ով, ապա Կելվինի սանդղակով փոխվել է 280 Կ-ով:
- 5) Եթե A մարմնի ջերմաստիճանը 240 Կ է, իսկ B մարմնինը՝ 25°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 վիակ 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:

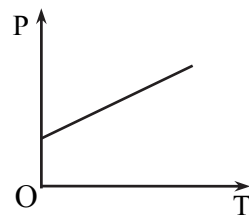
- 1) Գազի ջերմաստիճանը կորոշվի $T = \frac{PVM}{Rm}$ բանաձևով (R -ը ունիվերսալ գազային հաստատուն է):
- 2) Գազի մոլեկուլների թիվը կորոշվի $N = \frac{M}{m} N_U$ բանաձևով:
- 3) Գազի մոլեկուլի զանգվածը կորոշվի $m_0 = \frac{N_U}{M}$ բանաձևով:

- 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 $\frac{P_1 T_1}{V_1} < \frac{P_2 T_2}{V_2}$:
- 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:

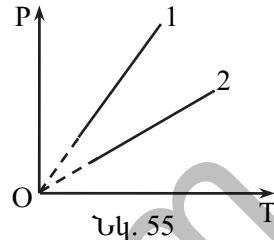
134. Գլանաձև անոթում լցված գազը փակված է մխոցով, որը կարելի է սևեռել տարբեր դիրքերում, տվյալ դիրքում ապահովելով գազի ծավալի հաստատուն լինելը: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 54

- 1) Համակարգի վիճակի փոփոխությունը հաստատուն ծավալի դեպքում կոչվում է իզոխոր պրոցես:
- 2) Տվյալ զանգվածով գազի ճնշումը իզոխոր պրոցեսում ուղիղ համեմատական է գազի բացարձակ ջերմաստիճանին:

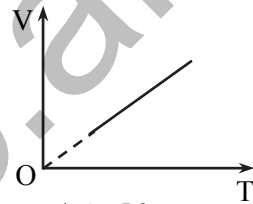
- 3) Նկ. 54-ում պատկերված է իզոխոր պրոցեսում գազի ճնշման՝ բացարձակ ջերմաստիճանից կախումն արտահայտող գրաֆիկը:
- 4) Եթե անոթում գտնվող գազը ($P_1; T_1$) վիճակից առանց մխոցի դիրքը փոխելու անցել է ($P_2; T_2$) վիճակի, ապա $\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}$:
- 5) Մխոցի դիրքը չփոխելով՝ բացարձակ ջերմաստիճանը 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:



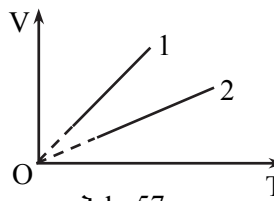
Նկ. 55

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:



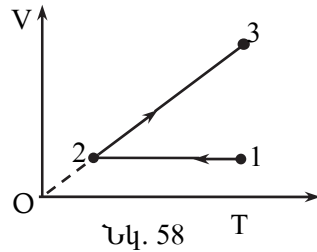
Նկ. 56



Նկ. 57

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:

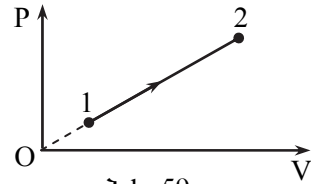
137. Հաստատուն զանգվածով իդեալական գազի ծավալը մեծանում է, իսկ ջերմաստիճանը՝ նվազում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 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 գրոյից 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:

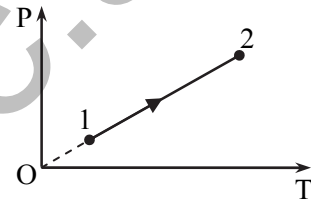
139. Հաստատուն զանգվածով իդեալական գազի հետ ընթացող պրոցեսը P-V կոորդինատային համակարգում պատկերված է նկ. 59-ում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



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:

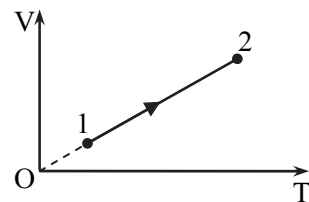
140. Հաստատուն զանգվածով իդեալական գազի հետ ընթացող պրոցեսը P-T կոորդինատային համակարգում պատկերված է նկ. 60-ում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



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:

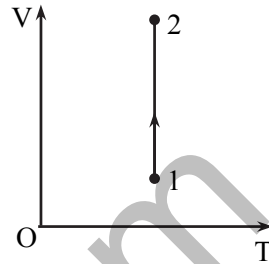


Նկ. 61

- 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:

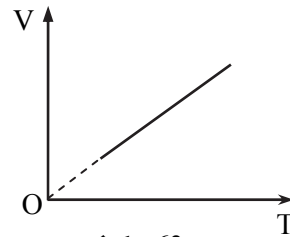
142. Հաստատուն զանգվածով իդեալական գազի հետ ընթացող պրոցեսը V-T կոորդինատային համակարգում պատկերված է նկ. 62-ում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 62

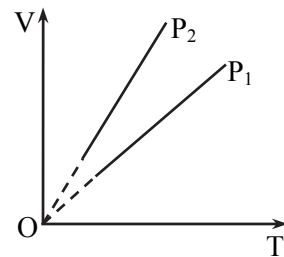
- 1) Գազի ջերմաստիճանը պրոցեսի ընթացքում մնում է հաստատուն:
- 2) Պրոցեսի ընթացքում գազի ճնշումը նվազում է:
- 3) Պրոցեսի ընթացքում գազի մոլեկուլների միջին կինետիկ էներգիան չի փոխվում:
- 4) Պրոցեսի ընթացքում գազի ներքին էներգիան աճում է:
- 5) Պրոցեսի ընթացքում գազն արտաքին ուժերի դեմ կատարում է դրական 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:

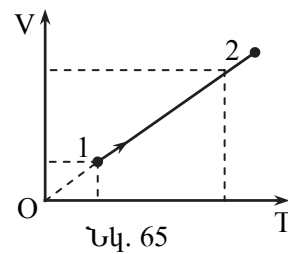
- 1) Գազի խտությունը փոքրանում է:
- 2) Գազի մոլեկուլների միջին կինետիկ էներգիան փոքրանում է:
- 3) Գազի մոլեկուլների միջին քառակուսային արագությունը մեծանում է:
- 4) Գազի ներքին էներգիան մեծանում է:
- 5) Պրոցեսի ընթացքում գազը կատարում է բացասական աշխատանք:
- 6) Այդ պրոցեսը հնարավոր է, եթե գազին դրսից 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 գոլորչին 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 գոլորչին շրջապատին ջերմաքանակ տվեց:

149. Փակ անոթում գտնվող ջրի և իր հազեցած գոլորչու ջերմաստիճանը 300 K է: Անոթում ջերմաստիճանը բարձրացրին $1,2$ անգամ: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Հեղուկի մակերևույթից միավոր ժամանակում հեղուկ վիճակից գոլորչու անցնող մոլեկուլների թիվը չփոխվեց:
- 2) Հազեցած գոլորչու կոնցենտրացիան չփոխվեց:
- 3) Հազեցած գոլորչու զանգվածն աճեց:
- 4) Հազեցած գոլորչու 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°C ջերմաստիճանի ջուրը փոխարկվեց 0°C ջերմաստիճանի սառույցի: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

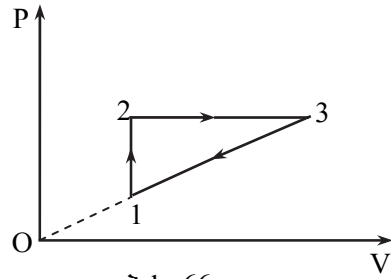
- 1) Մոլեկուլների միջև առաջացան վանդակալիկ ուժեր:
- 2) Մոլեկուլների միջև առաջացան ձգողական ուժեր:
- 3) Մեծացավ մոլեկուլների փոխազդեցության պոտենցիալ էներգիան:
- 4) Մոլեկուլներն սկսեցին շարժվել ավելի դանդաղ:
- 5) Փոքրացավ ջրի ներքին էներգիան:
- 6) Մեծացավ մասնիկների կարգավորվածության աստիճանը:

152. Մի ծայրը փակ բարձրադասական 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:

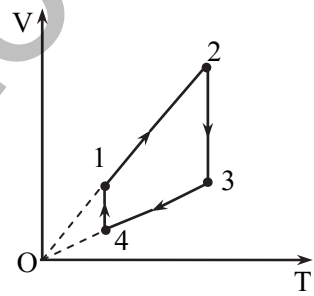
153. Հաստատուն զանգվածով իդեալական գազի հետ կատարվող շրջանային պրոցեսը պատկերված է P-V կոորդինատային համակարգում (նկ. 66): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



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:

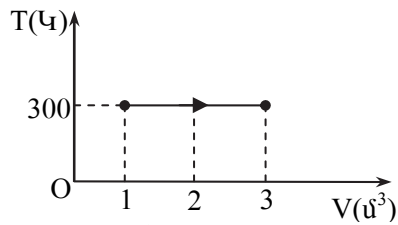
154. Նկ. 67-ում պատկերված է հաստատուն զանգվածով իդեալական գազի հետ ընթացող շրջանային պրոցես: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



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 հետևյալ

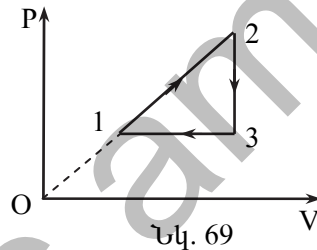


Նկ. 68

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:

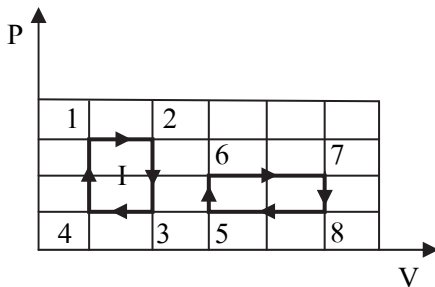
156. Հաստատուն զանգվածով իդեալական գազի հետ ընթացող շրջանային պրոցեսը ներկայացված է P-V կոորդինատային համակարգում (նկ. 69): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



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 փակ շրջանային պրոցեսները ներկայացված են P-V կոորդինատային համակարգում (նկ. 70): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

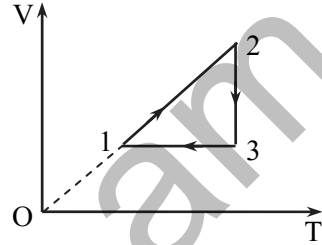


Նկ. 70

- 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:

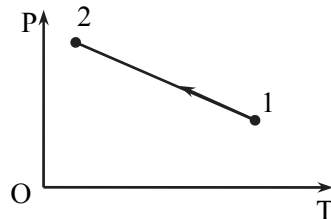
158. Հաստատուն զանգվածով իդեալական գազի հետ ընթացող շրջանային պրոցեսը ներկայացված է $V-T$ կոորդինատային համակարգում (նկ. 71): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



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 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. ԷԼԵԿՏՐԱԴԻՆԱՄԻԿԱ

9. ԷԼԵԿՏՐԱՍՏԱՏԻԿԱ

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) Գրականապես 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) Գրականապես լիցքավորված մարմինը հողակցելիս, նրանից հավելուրդային պրոտոններն անցնում են գետնին:
- 4) Մեկուսիչ թելերով միևնույն կետից կախված երկու փոքրիկ միատեսակ գնդիկներ լիցքավորված են միևնույն նշանի 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 նշանի 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 սպակու և մետաքսի վրա ի հայտ եկած լիցքերի հանրահաշվական գումարը զրո 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 զնդերից A-ն լիցքավորված է դրական q_1 լիցքով, իսկ B-ն՝ բացասական q_2 լիցքով: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) B զնդում պրոտոնների թիվը գերազանցում է էլեկտրոնների թվին:
- 2) B զնդում հավելուրդային էլեկտրոնների թիվը հավասար է q_2 լիցքի և էլեկտրոնի լիցքի հարաբերությանը:
- 3) Եթե զնդերը 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 զնդից պրոտոնները կանցնեն B զնդին:
- 6) Գնդերն իրար հպելիս էլեկտրոնները A զնդից կանցնեն B զնդին:

166. q_1 և q_2 կետային լիցքերը վակուումում գտնվում են միմյանցից r հեռավորության վրա: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

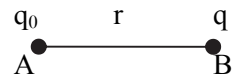
- 1) Այդ լիցքերի փոխազդեցության ուժն ուղիղ համեմատական է լիցքերի մոդուլների արտադրյալին և հակադարձ համեմատական նրանց հեռավորության քառակուսուն:
- 2) Եթե լիցքերը նույնանուն են՝ իրար ձգում են, իսկ երբ տարանուն են՝ իրար վանում են:
- 3) Նույն հեռավորության վրա մոդուլով հավասար նույնանուն լիցքերի փոխազդեցության ուժն ավելի մեծ է տարանուն լիցքերի փոխազդեցության ուժից:
- 4) Այդ լիցքերի փոխազդեցության ուժը՝ $F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$, որտեղ $k=9 \cdot 10^9$ Նմ²/Կլ²:
- 5) Որևէ միջավայրում նույն հեռավորության վրա այդ լիցքերի փոխազդեցության ուժը մեծանում է ε անգամ, որտեղ ε -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 մեծությամբ 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:

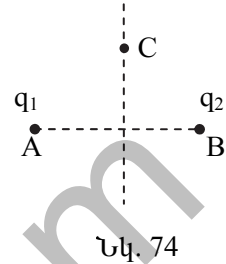


Նկ. 73

- 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:

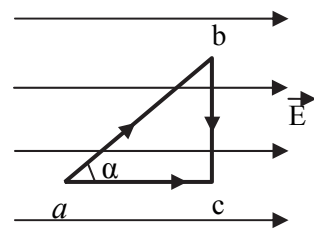
- 6) B կետում q_0 կետային լիցքի ստեղծած էլեկտրաստատիկ դաշտի լարվածությունը կախված է q փորձնական լիցքի և նրա վրա ազդող ուժի մեծություններից:

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:

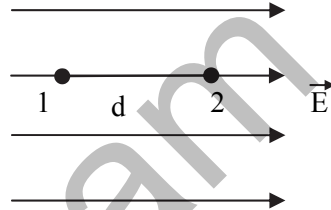
170. \vec{E} լարվածությանը համասեռ էլեկտրաստատիկ դաշտում q կետային լիցքը a կետից տեղափոխում են c կետը՝ առաջին դեպքում շարժվելով $a \rightarrow b \rightarrow c$ հետագծով, իսկ երկրորդ դեպքում՝ $a \rightarrow c$ հետագծով (նկ. 75): bc -ն ուղղահայաց է դաշտի ուժագծերին: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



- 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:

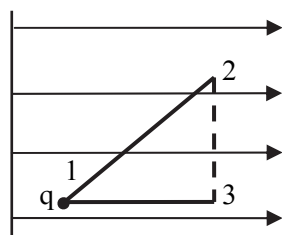
171. **գ կետային լիցքը \vec{E} լարվածությամբ համասեռ էլեկտրաստատիկ դաշտում 1 կետից տեղափոխվում է նրանից d հեռավորությամբ 2 կետը (նկ. 76): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:**



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 φ_1 -ը և φ_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 գրոյական 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:

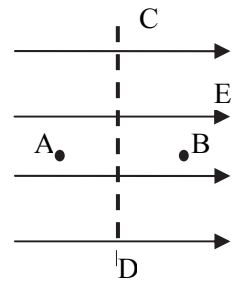
- 3) Այդ դաշտում q լիցքը միշտ կշարժվի ուժագծերի երկայնքով:
- 4) q լիցքը 1 կետից 2 կետը տեղափոխելիս էլեկտրաստատիկ ուժերն ավելի մեծ աշխատանք կկատարեն, քան 1 կետից 3 կետը տեղափոխելիս (2 և 3 կետերը գտնվում են համապատենցիալ մակերևույթի վրա):
- 5) Այդ դաշտում 1 և 2 կետերի միջև q լիցքի տեղափոխման աշխատանքը՝ $A = q(\varphi_1 - \varphi_2)$, որտեղ φ_1 -ը և φ_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 թիթեղներ 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 թիթեղից դեպի դրականը:
- 3) Դաշտի լարվածության ուղղությամբ դաշտի պոտենցիալն աճում է:
- 4) Համասեռ դաշտի համապոտենցիալ 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:

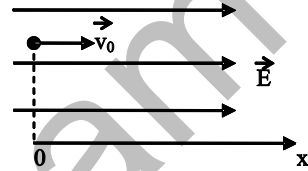
- 1) Դրական կետային լիցքի էլեկտրական դաշտի յուրաքանչյուր կետում փորձնական բացասական լիցքի վրա ազդող ուժի ուղղությունը համընկնում է դաշտի լարվածության ուղղության հետ:
- 2) Կետային լիցքի էլեկտրաստատիկ դաշտը պոտենցիալային է:
- 3) Հավասարաչափ լիցքավորված օղակի կենտրոնում էլեկտրական դաշտի լարվածությունը զրո է:



Նկ. 78

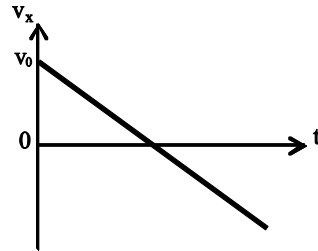
- 4) Տարբեր շառավիղներով երկու մետաղյա գնդերին հաղորդվել են միևնույն մեծությամբ էլեկտրական լիցքեր: Գնդերը հաղորդալարով միացնելիս լիցքերը մի գնդից մյուսը չեն անցնի:
- 5) Նկ. 78-ում պատկերված համասեռ էլեկտրական դաշտում C և D կետերի միջև պոտենցիալների տարբերության մոդուլն ավելի մեծ է, քան A և B կետերի միջև:
- 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 գուգահեռ 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 պրոյեկցիայի 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 գնդաձևեր են:
- 6) Գնդի ստեղծած էլեկտրական դաշտի լարվածությունը գնդի մակերևույթից h հեռավորության վրա՝ $E = k \frac{q}{h^2}$:

177. Հաղորդիչ էլեկտրաչեզոք գնդաձև կենտրոնում գտնվում է զկետային լիցքը: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Գնդաձևի կենտրոնում, կ' դրսում էլեկտրական դաշտը բացակայում է:
- 2) Գնդաձևի կենտրոնում, կ' դրսում առկա է էլեկտրական դաշտ:
- 3) Գնդաձևի ներսում առկա է էլեկտրական դաշտ, դրսում բացակայում է:
- 4) Գնդաձևի ներսում էլեկտրական դաշտը բացակայում է, իսկ դրսում առկա է:
- 5) Գնդաձևի կենտրոնում, կ' դրսում գոյություն ունի դաշտ, դրսում բացակայում է:
- 6) Գնդաձևի կենտրոնում, կ' դրսում դաշտը բացակայում է:

178. զ լիցքով լիցքավորված առանձնացված հաղորդչի պոտենցիալը φ է: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Հաղորդչի լիցքը 3 անգամ մեծացնելիս, նույնքան անգամ կմեծանա նրա պոտենցիալը:
- 2) Առանձնացված հաղորդչի էլեկտրապոտենցիալը՝ $C = \frac{\varphi}{q}$:
- 3) Էլեկտրապոտենցիալի միավորը ՄՀ-ում 1 Ֆ է:
- 4) 1 Ֆ-ն այն առանձնացված հաղորդչի էլեկտրապոտենցիալն է, որը ձեռք է բերում 1 Վ պոտենցիալ նրան 1 Կլ լիցք հաղորդելիս:
- 5) Առանձնացված հաղորդչի էլեկտրապոտենցիալը կախված է նրա չափերից և ձևից:
- 6) R շառավղով հաղորդիչ գնդի էլեկտրապոտենցիալն ավելի մեծ է, քան նույն շառավղով սնամեջ գնդի:

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:

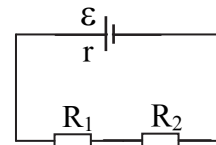
- 1) Կոնդենսատորի լիցք ասելով հասկանում ենք երկու շրջադիրների գումար լիցքը:
- 2) Լիցքավորված և աղբյուրից անջատված կոնդենսատորի շրջադիրների միջև լարումը կմեծանա, եթե շրջադիրների մակերեսը փոքրացնենք:
- 3) Կոնդենսատորի լարումը 0-ից մինչև U Վ և U -ից մինչև $2U$ Վ լիցքավորելիս նրա էներգիան կմեծանա նույն չափով:
- 4) Աղբյուրից անջատված օդային կոնդենսատորի շրջադիրները միմյանց ձգում են F ուժով: Երբ շրջադիրների միջև մտցվում է ε դիէլեկտրական թափանցելիությամբ դիէլեկտրիկ, այդ ուժը փոքրանում է ε անգամ:
- 5) Երեք՝ միևնույն չափի պղնձե, այլումինե 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:

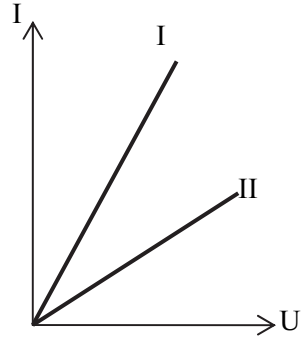
183. Շղթան կազմված է երկու՝ իրար հաջորդաբար միացված դիմադրատարրերից (նկ. 81), ընդ որում $R_1 > R_2$: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 81

- 1) Շղթայով անցնող հոսանքի ուղղությունը համընկնում է ժամսլաքի 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 ϵ -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

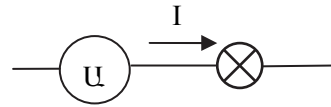
- 1) Հոսանքի ուժը շղթայի արտաքին տեղամասում ուղիղ համեմատական է U լարմանը:
- 2) Պղնձե հաղորդալարի դիմադրությունը ուղիղ համեմատական է հաղորդալարի լայնական հատույթի մակերեսին, հակադարձ համեմատական է երկարությանը:
- 3) Նկ. 82-ում պատկերված հաղորդալարի (I) և լամպի (II) վոլտամպերային բնութագրերից հետևում 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:

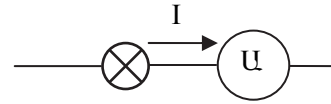
- 1) Հաստ հաղորդալարի դիմադրությունն ավելի մեծ է:
- 2) Բարակ հաղորդալարի վրա լարման անկումն ավելի մեծ է:
- 3) Հաստ հաղորդալարով անցնող հոսանքն ավելի մեծ է:
- 4) Բարակ հաղորդալարի վրա անջատված հզորությունն ավելի մեծ է:
- 5) Հաղորդալարերի հաջորդական միացման դեպքում նրանցով անցնող հոսանքի ուժը նույնն է:
- 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):



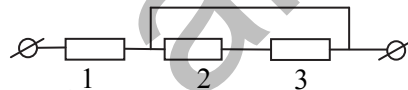
2) R դիմադրությամբ հաղորդալարը բաժանում են հինգ հավասար մասի և փաթաթում իրար, որի հետևանքով դիմադրությունը մեծանում է հինգ անգամ:



Նկ. 83

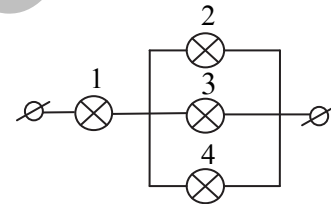
3) Այլումինե երկու հաղորդալար ունեն հավասար զանգվածներ: Հաղորդալարերից մեկի տրամագիծը երկու անգամ փոքր է մյուսի տրամագծից: Հետևաբար, բարակ հաղորդալարի դիմադրությունը տասանվեց անգամ մեծ կլինի մյուսի դիմադրությունից:

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:

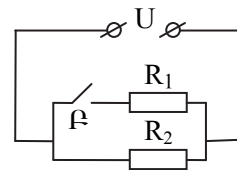
- 6) Հաղորդալարերը զուգահեռ միացնելիս նրանց ընդհանուր դիմադրությունը փոքրանում է:

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:

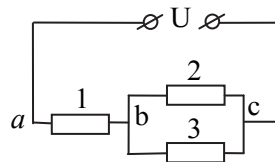
- 1) Բանալու փակ վիճակում դիմադրությունը $R/2$ է:
- 2) Դիմադրության միավորը 1 Օմ է:
- 3) Բանալու փակ վիճակում R_1 և R_2 դիմադրություններով անցնող հոսանքները հավասար են:
- 4) Բանալու բաց վիճակում տեղամասում լարման անկումը երկու անգամ մեծ է, քան փակ վիճակում:
- 5) Բանալու բաց և փակ վիճակներում հոսանքի 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) Եւ տեղամասի ընդհանուր դիմադրությունը երկու անգամ մեծ է Եւ 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) Եւ տեղամասում լարման անկումը երկու անգամ փոքր է Եւ 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 $P=I^2(R+r)$ քանակից 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 Ե է, իսկ ներքին դիմադրությունը՝ r: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Միայն կուլոնյան 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) CuCl_2 -ի լուծույթով հոսանք անցնելիս պղինձն անջատվում է կաթոդի վրա:
- 5) Հաջորդաբար միացված պղնձարջասայի 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:

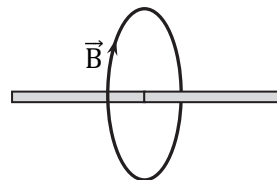
**11. ՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ԴԱՇՏ: ԷԼԵԿՏՐԱՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ
ՏՍՏԱՆՈՒՄՆԵՐ ԵՎ ԱԼԻՔՆԵՐ**

195. Երկու անվերջ երկար, ուղիղ, իրար զուգահեռ 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 զուգահեռ հոսանքակիր հաղորդալարերի միջև, նրանցից հավասարահեռ A կետում արդյունարար մագնիսական դաշտը զրո է, եթե հոսանքներն ունեն նույն ուղղությունը և մեծությունը:

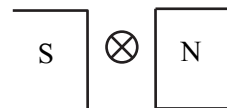
196. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Հոսանքակիր հաղորդալարի մոտ տեղադրված մագնիսական սլաքի և հաղորդալարի միջև ալյումինե թիթեղ տեղադրելիս, սլաքը չի խտտորվի:
- 2) Ուղիղ հաստատուն մագնիսը երեք հավասար մասի բաժանելիս, մեջտեղի մասի մագնիսական դաշտն ավելի թույլ կլինի եզրի մասերի մագնիսական դաշտերի համեմատ:



Նկ. 88

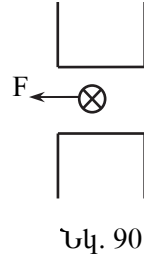
- 3) Ուղիղ հոսանքակիր հաղորդալարի շուրջը ստեղծված մագնիսական դաշտի ինդուկցիայի գծի ուղղությունից (նկ. 88) հետևում է, որ հոսանքն ուղղված է աջից ձախ:
- 4) Նկ. 89-ում պատկերված հաղորդալարում հոսանքն ուղղված է դիտորդից դեպի գծագիրը, հետևաբար, հաղորդալարի վրա մագնիսական դաշտի կողմից ազդող ուժն ուղղված է դեպի



Նկ. 89

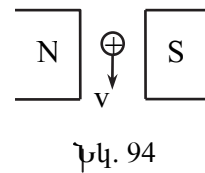
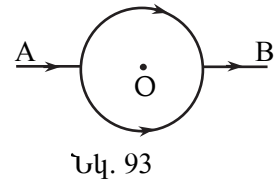
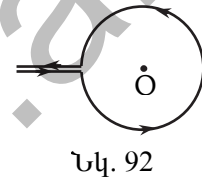
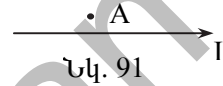
վեր:

- 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 գրո է (նկ. 92):
- 5) Հաղորդալարի օղակի տրամագծորեն հակադիր A և B կետերում հաստատուն լարում կիրառելիս (նկ. 93) օղակի O կենտրոնում մագնիսական դաշտի ինդուկցիան գրո 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 / 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 α անկյան տակ տեղադրելիս Ամպերի ուժը՝ $F_L = IB \sin \alpha$:
- 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՝ $A = F_L S$:

199. I հոսանքի ուժով հաղորդչի Δl 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՝ $F_L = IB \Delta l \sin \alpha$, որտեղ α -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 α -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 α 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:

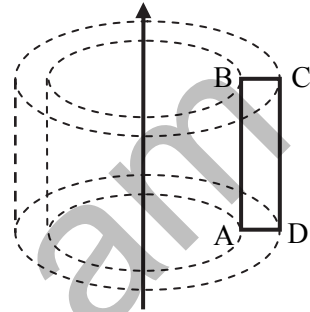
- 1) Մագնիսի հավասարաչափ շարժման դեպքում կոճում ԷԼՇՈւ չի առաջանա:
- 2) Մագնիսի արագացմամբ շարժման դեպքում կոճում կմակաձվի ԷԼՇՈւ:
- 3) Կոճի մեջ մտցված հաստատուն մագնիսը իր առանցքի շուրջը պտտելիս, կոճում կմակաձվի ԷԼՇՈւ:
- 4) Մագնիսական հոսքի միավորը ՄՀ-ում 1 Տլ է:
- 5) 1 Տլ²=1 Վ.վ:

- 6) N գալար ունեցող կոճուր մակաձված էլՇՈւ-ն՝ $\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$, որտեղ

$\Delta\Phi$ -ն կոճուր մագնիսական դաշտի հոսքի փոփոխությունն է Δt 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 ուղղաձիգ 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 Δt 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 ΔI -ն շատ փոքր Δt 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 (կոորդինատ), v (արագություն) և m (զանգված) մեծություններին:
- 6) Տատանողական կոնտուրի առաքած էլեկտրամագնիսական ալիքները վակուումում չեն տարածվում:

208. Հաղորդիչ շրջանակը հաստատուն ω 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 մակածման 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 ν հաճախությամբ: Դա նշանակում է, որ տատանողական կոնտուրում լիցքի տատանումների հաճախությունը 2ν 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 λ 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. Գատարկ 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 կոհտվի 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 ամթափանց 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 կոհտվի 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 λ 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 ուղիղի 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 էկրանների: 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 λ 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 ուղիղ 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) Ավարիումն ամբողջովին ջրով լցնելիս, հստակ եզրերով լուսավոր շրջանի տրամագիծը չի փոխվում:

218. Ալիքի λ երկարությամբ լույսի կետային աղբյուրի և էկրանի միջև՝ վերջինիս զուգահեռ, տեղադրված է կլոր անցքով անֆափանց էկրանը, ընդ որում, աղբյուրը անցքի կենտրոնին միացնող ուղիղ ուղղահայաց է էկրանների: 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) **ժ>>Ն** պայմանի դեպքում էկրանը անցքին մոտեցնելիս պատկերի լուսավորվածությունը փոքրանում է:

219. Ալիքի λ 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՝ **ժ>>Ն**:
- 2) **ժ>>Ն** 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) **ժ>>Ն** պայմանի դեպքում էկրանն ինքն իրեն զուգահեռ պահելով անցքից հեռացնելիս, էկրանի վրա լուսավորված առարկայի պատկերի գծային չափերը փոքրանում են:
- 5) Անցքի տրամագիծը փոքրացնելիս, երբ **ժ>>Ն** պայմանը խախտվում է, լուսավորված առարկայի պատկերը չի կորցնում իր հստակությունը:
- 6) **ժ>>Ն** 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 λ երկարությունից՝ **ժ<<Ն: 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 λ 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 միավայրերի 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 α 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 λ 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 փունջն ընկնում է հարթ հայելու վրա՝ նրա մակերևույթին տարված նորմալի նկատմամբ α 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 α 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 շոշափողն յուրաքանչյուր կետում համընկնում է այդ կետով անցնող ալիքային մակերևույթի շոշափողի հետ:
- 2) Լույսի անդրադարձման օրենքը ճիշտ է նաև մետաղական մակերևույթների համար:
- 3) Միջավայրի բեկման ցուցիչը կախված է անկման և բեկման անկյուններից:
- 4) Պրիզման անցնելիս ճառագայթի շեղման անկյունը կախված չէ պրիզմայի բեկման ցուցից:
- 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 Γ 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 ուղղագիծ 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 գուգահեռ 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 λ երկարությունից՝ $d \gg \lambda$:
- 3) Լույսի անդրադարձման օրենքը ճիշտ է միայն երկու թափանցիկ միջավայրերի բաժանման սահմանի համար:
- 4) Հարթ զուգահեռ 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) Հյույզենսի 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) Ճառագայթներն ապակու մեջ կտարամիտեն:
- 4) Ճառագայթների 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) Ճառագայթներն ապակու մեջ կտարածվեն՝ մնալով միմյանց զուգահեռ:
- 4) Ճառագայթների 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 ցուցից:
- 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, գրոյից 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:

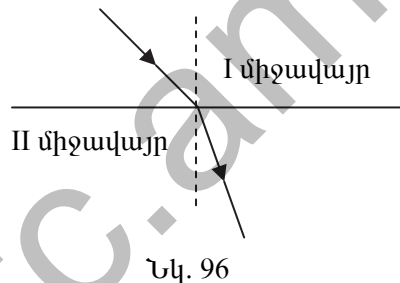
- 1) Թափանցիկ միջավայրում լուսային ճառագայթները միշտ ուղիղ գծեր են:
- 2) Մթնախցիկի անցքի դիմացի պատին ստացվում է առարկայի շրջված, իրական պատկերը:
- 3) Երկու միջավայրերի բաժանման սահմանին լույսի անդրադարձումը միշտ ցրիվ է:
- 4) Տեսանելի տիրություն կարմիր լույսի համար բեկման ցուցիչն ամենավոքրն է:
- 5) Հարթ 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 α_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: Հաստատեք կամ ժխտեք 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° -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 գույգերի համար:

239. Լույսի ճառագայթը բեկվում է երկու թափանցիկ միջավայրերի բաժանման սահմանին, ինչպես ցույց է տրված նկ. 96-ում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Ըստ նկ. 96-ի՝ երկրորդ միջավայրի օպտիկական խտությունը մեծ է առաջին միջավայրի օպտիկական խտությունից:

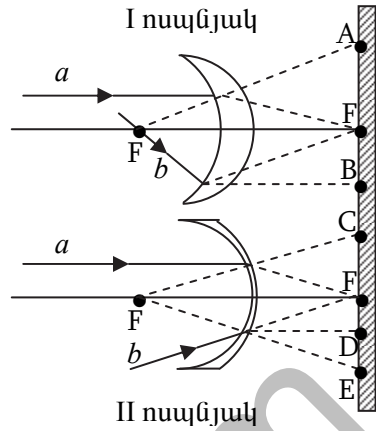
- 2) Լույսի լրիվ անդրադարձում հնարավոր է, երբ լույսն օպտիկապես նոսր միջավայրից անցնում է օպտիկապես խիտ միջավայր:
- 3) Ըստ նկ. 96-ի՝ լույսի լրիվ անդրադարձում հնարավոր է, երբ լույսը առաջին միջավայրից ընկնում է երկու միջավայրերի բաժանման սահմանի վրա:
- 4) Երբ անկման անկյունը հավասարվում է լրիվ անդրադարձման 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 առանցքներին ուղղահայաց, նրանց կիզակետային հեռավորության մոդուլին հավասար հեռավորության վրա տեղադրված է էկրանը (նկ. 97): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) I-ին նսպնյակը ցրող է, երկրորդը՝ հավաքող:
- 2) Գլխավոր օպտիկական առանցքին զուգահեռ տարածվող a ճառագայթը, անցնելով I-ին նսպնյակը, ընկնում է գլխավոր օպտիկական առանցքի և էկրանի հատման F կետը:
- 3) Կիզակետով անցնող b ճառագայթն, անցնելով I-ին նսպնյակը, ընկնում է էկրանի և գլխավոր օպտիկական առանցքի հատման F կետը:



Նկ. 97

- 4) Գլխավոր օպտիկական առանցքին զուգահեռ տարածվող a ճառագայթն անցնելով II-րդ նսպնյակը, ընկնում է էկրանի C կետը այնպես, որ նրա մտովի ետ շարունակությունն անցնում է նսպնյակի ձախ կիզակետով:
- 5) b ճառագայթը, որը II-րդ նսպնյակի բացակայության դեպքում էկրանի հետ կհատվեր գլխավոր օպտիկական առանցքի և էկրանի հատման F կետում, նսպնյակն անցնելուց հետո ընկնում է էկրանի E կետն այնպես, որ նրա մտովի ետ շարունակությունն անցնում է նսպնյակի ձախ կիզակետով:
- 6) Ոսպնյակները կիպ կպցնելիս, համակարգի օպտիկական ուժը հավասարվեց զրոյի:

242. Օդում, օպտիկական սեղանի վրա տեղադրված են երկու բարակ նսպնյակներ, որոնց կիզակետային հեռավորությունները մոդուլով հավասար են: Ոսպնյակների գլխավոր օպտիկական առանցքներին ուղղահայաց, նրանց կիզակետային հեռավորության մոդուլին հավասար հեռավորության վրա տեղադրված է էկրանը (նկ. 97): Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) I-ին նսպնյակը հավաքող է, երկրորդը՝ ցրող:
- 2) Գլխավոր օպտիկական առանցքին զուգահեռ տարածվող a ճառագայթն, անցնելով I-ին նսպնյակը, ընկնում է A կետն այնպես, որ նրա մտովի ետ շարունակությունն անցնում է ձախ F կիզակետով:
- 3) Կիզակետով անցնող b ճառագայթը, անցնելով I-ին նսպնյակը, 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:

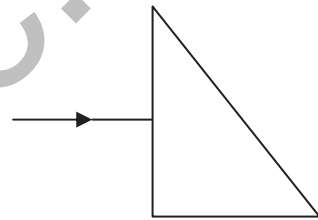
- 1) Տղան ստացավ մոմի հստակ պատկերը, երբ էկրանի հեռավորությունը ոսպնյակից մեծ էր ոսպնյակի կիզակետային հեռավորությունից:
- 2) Տղան ստացավ մոմի հստակ, խոշորացված պատկերը, երբ մոմը գտնվում էր ոսպնյակի կրկնակի կիզակետից մեծ հեռավորության վրա:
- 3) Տղան ստացավ մոմի հստակ, փոքրացված պատկերը, երբ մոմը գտնվում 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. ԱԼԻԲԱՅԻՆ 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): ճառագայթներից 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): Ծառագայթներից 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:

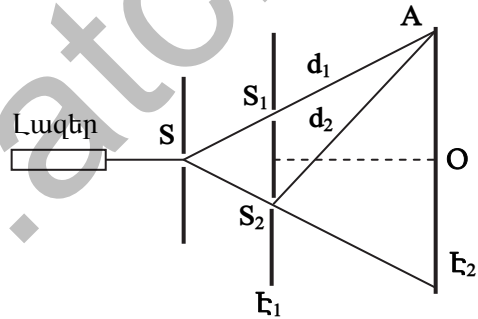
250. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 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) Գիֆրակտային 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:

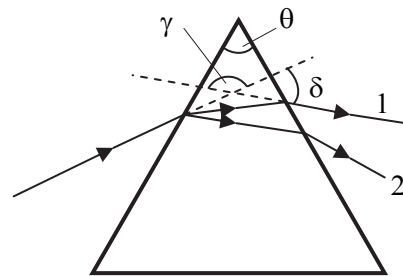
- 1) E_2 էկրանի վրա լուսավոր և մութ շերտերի առաջացման պատճառը S_1 և S_2 անցքերից տարածվող լուսային ալիքների դիսպերսիան է:
- 2) S_1 և S_2 աղբյուրները կոհերենտ չեն, որովհետև ինտերֆերենց կարող է դիտվել լույսի ոչ կոհերենտ աղբյուրներից:
- 3) E_2 էկրանի O կետը, որը հավասարահեռ է S_1 և S_2 անցքերից գտնվում 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 լայնությունները կգումարվեն, այսինքն՝ ալիքներն իրար կուժեղացնեն, եթե $d_1 - d_2 = k\lambda$, որտեղ k -ն ամբողջ թիվ է, իսկ λ -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 λ -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 լայնությունները կգումարվեն, այսինքն՝ ալիքներն իրար կուժեղացնեն, եթե $d_1 - d_2 = (2k+1)\lambda/2$, որտեղ k -ն ամբողջ թիվ է, իսկ λ -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 λ -ն լուսային ալիքի երկարությունն է:

254. Աշակերտը կարմիր և կապույտ լույսի երկու ճառագայթների մեղ փնջերը միևնույն ուղղի երկայնքով ուղղեց օդում գտնվող սալակե եռանկյուն պրիզմայի վրա, ինչպես ցույց է տրված նկ. 100-ում: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



Նկ. 100

- 1) Պրիզմայի բեկող անկյունը θ -ն է:

- 2) Պրիզման անցած ճառագայթներից կապույտը 1-ն է:
- 3) Կարմիր ճառագայթի շեղման անկյունը δ -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 մեղ 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 δ -ն է:
- 2) Պրիզման անցած ճառագայթներից կարմիրը 1-ն է:
- 3) Կարմիր ճառագայթի շեղման անկյունը γ -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 լայնույթը 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 φ_1 անկյունը, կարելի է $\lambda = d \sin \varphi_1$ 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 ՏԱՐԲԵՐԸ

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 τ -ն անշարժ, իսկ τ_0 -ն շարժվող

համակարգերում ժամանակամիջոցներն են:

- 4) Հանգստի վիճակում գտնվող m զանգվածով մարմնի էներգիան որոշվում է $E = mc$ բանաձևով:
- 5) Մարմնի հանգստի էներգիայի ΔE 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, λ -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, λ -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, ν -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:

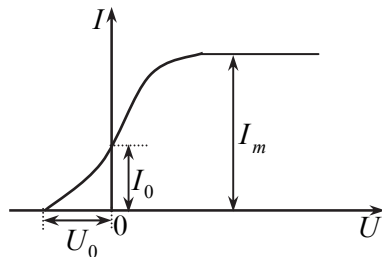
264. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 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, ν -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) Զվանտի 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:

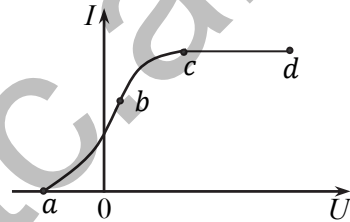
266. Նկ. 101-ում պատկերված է ֆոտոէֆեկտի վոլտամպերային բնութագիծը: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



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:

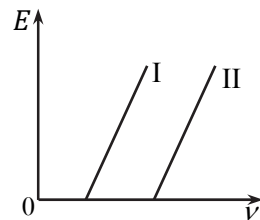
267. Նկ. 102-ում պատկերված է ֆոտոհոսանքի վոլտամպերային բնութագիծը: Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:



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 λ_{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 α -մասնիկ, նրա կարգաթիվը նվազում է 4-ով, իսկ զանգվածային թիվը՝ 2-ով:
- 5) γ -ճառագայթման հետևանքով միջուկը գրգռված վիճակից անցնում է հիմնական վիճակին:
- 6) Ազատ, ալիքնքն՝ 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) α -մասնիկը հելիումի միջուկն է:

- 5) β -մասնիկները միջուկից մեծ արագությամբ արձակված պրոտոններ են:
- 6) Էլեկտրոնի հանգստի էներգիայի կրկնապատիկից պակաս էներգիայով γ -քվանտը կարող է էլեկտրոն-պոզիտրոնային զույգ ծնել:

271. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Նյութի ատոմների կառուցվածքն ուսումնասիրելու նպատակով Ռեզերֆորդը որպես «զոնդ» օգտագործել է β -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) β -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 α -մասնիկների մեծ մասը սկզբնական ուղղությունից շեղվում է նկատելի՝ 90° -ից մեծ անկյուններով:
- 2) Համաձայն Բորի ստացիոնար վիճակների մասին քվանտային կանխադրույթի՝ 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) β -տրոհումը միջուկի կարգաթիվը մեծացնում է 1-ով, իսկ զանգվածային թիվը չի փոխում:
- 6) Որքան փոքր է կիսատրոհման պարբերությունը, այնքան նյութը ճառագայթակալիվ է:

273. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) Ուեբերֆորդի 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 էլեկտրաչեզոք տարրական մասնիկ է:
- 6) Էլեկտրոն-պոզիտրոնային զույգը ծնվում է միջուկի հետ α -մասնիկների փոխազդեցության հետևանքով:

275. Հաստատեք կամ ժխտեք հետևյալ պնդումները:

- 1) α -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 թռիչքաձև 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) Ճառագայթասկտիվության երևույթն ուղեկցվում է էներգիայի կլանմամբ:
- 5) γ -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,
2) 4,
3) 5:
58. 1) 4,
2) 5,
3) 125:
59. 1) 6,
2) 119,
3) 119:
60. 1) 4,
2) 832,
3) 104:
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,
2) 100,
3) 11:
69. 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) սխալ 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:

www.atc.am

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
I. ՄԵԽԱՆԻԿԱ	5
1. ԿԻՆԵՄԱՏԻԿԱ	5
1.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ	5
1.2. ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ	13
2. ԴԻՆԱՄԻԿԱ	20
2.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ	20
2.2. ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ	29
3. ՄՏԱՏԻԿԱ	35
3.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ	35
3.2. ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ	40
4. ՊԱՀՊԱՆՄԱՆ ՕՐԵՆՔՆԵՐԸ ՄԵԽԱՆԻԿԱՅՈՒՄ	41
4.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ	41
4.2. ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ	51
5. ՀԻԴՐՈՍՏԱՏԻԿԱ	56
5.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ	56
5.2. ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ	62
6. ՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ՏԱՏԱՆՈՒՄՆԵՐ ԵՎ ԱԼԻՔՆԵՐ	64
6.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ	64
6.2. ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ	70
II. ՄՈԼԵԿՈՒԼԱՅԻՆ ՖԻԶԻԿԱ ԵՎ ՋԵՐՍԱԳԻՆԱՄԻԿԱ	72
7. ՄՈԼԵԿՈՒԼԱՅԻՆ-ԿԻՆԵՏԻԿ ՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐԸ: ԳԱՋԱՅԻՆ ՕՐԵՆՔՆԵՐ	72
7.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ	72
7.2. ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ	79

8. ԶԵՐՄԱԳԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐԸ	83
8.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ	83
8.2. ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ	88
III. ԷԼԵԿՏՐԱԳԻՆԱՄԻԿԱ.....	93
9. ԷԼԵԿՏՐԱՍՏԱՏԻԿԱ.....	93
9.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ	93
9.2. ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ	98
10. ՀԱՍՏԱՏՈՒՆ ՀՈՍԱՆՔ: ՕՀՄԻ ՕՐԵՆՔԸ ԸՂԹԱՅԻ ՏԵՂԱՍԱՄԻ ՀԱՄԱՐ: ՀԱՂՈՐԳԻՉՆԵՐԻ ՀԱՋՈՐԴԱԿԱՆ ԵՎ ՋՈՒԳԱՀԵՌ ՄԻԱՅՈՒՄՆԵՐ	102
10.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ	102
10.2. ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ	110
11. ՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ԳԱՇՏ: ԷԼԵԿՏՐԱՍՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ՏԱՏԱՆՈՒՄՆԵՐ ԵՎ ԱԼԻՔՆԵՐ.....	114
11.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ	114
11.2. ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ	122
IV. ՕՊՏԻԿԱ.....	125
12. ԵՐԿՐԱՉԱՓԱԿԱՆ ՕՊՏԻԿԱ: ԱԼԻՔԱՅԻՆ ՕՊՏԻԿԱ	125
12.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ	125
12.2. ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ	130
V. ԲՎԱՆՏԱՅԻՆ ՖԻԶԻԿԱ.....	134
13.1. ԵՐԵՔ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ	134
13.2. ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԱՌԱՋԱԳՐԱՆՔՆԵՐ	137

ՊՆԴՈՒՄՆԵՐԻ ՓՆՁԵՐ

I. ՄԵԽԱՆԻԿԱ	139
1. ԿԻՆԵՄԱՏԻԿԱ	139
2. ԴԻՆԱՄԻԿԱ	152
3. ՍՏՏԻԿԱ	162
4. ՊԱՀՊԱՆՄԱՆ ՕՐԵՆՔՆԵՐԸ ՄԵԽԱՆԻԿԱՅՈՒՄ	168
5. ՀԻԴՐՈՍՏԱՏԻԿԱ	178
6. ՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ՏՏԱՆՈՒՄՆԵՐ ԵՎ ԱԼԻՔՆԵՐ	184
II. ՄՈԼԵԿՈՒԼԱՅԻՆ ՖԻԶԻԿԱ ԵՎ ՋԵՐՄԱԳԻՆԱՄԻԿԱ	191
7. ՄՈԼԵԿՈՒԼԱՅԻՆ-ԿԻՆԵՏԻԿ ՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐԸ: ԳԱՋԱՅԻՆ ՕՐԵՆՔՆԵՐԸ	191
8. ՋԵՐՄԱԳԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐԸ	199
III. ԷԼԵԿՏՐՈՒԿԻՆԱՄԻԿԱ	209
9. ԷԼԵԿՏՐՈՒԿԱՏԻԿԱ	209
10. ՀԱՍՏԱՏՈՒՆ ՀՈՍԱՆՔ	219
11. ՄԱԳՆԵՏԱԿԱՆ ԴԱՇՏ: ԷԼԵԿՏՐՈՒԿԱՏԻԿԱԿԱՆ ՏՏԱՆՈՒՄՆԵՐ ԵՎ ԱԼԻՔՆԵՐ	225
IV. ՕՊՏԻԿԱ: ՀԱՐԱԲԵՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՏՈՒԿ ՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ՏԱՐՐԵՐԸ	233
12. ԵՐԿՐԱՉԱՓԱԿԱՆ ՕՊՏԻԿԱ	233
13. ԱԼԻՔԱՅԻՆ ՕՊՏԻԿԱ	250
14. ՀԱՐԱԲԵՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՏՈՒԿ ՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ՏԱՐՐԵՐԸ	256
V. ԲՎԱՆՏԱՅԻՆ ՖԻԶԻԿԱ	258
ԵՐԵՔ ԵՎ ՉՈՐՄ ՊԱՏԱՍԽԱՆ ՊԱՀԱՆՁՈՂ ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ՊԱՏԱՍԽԱՆՆԵՐԸ	265
ՊՆԴՈՒՄՆԵՐԻ ՓՆՁԵՐԻ ՊԱՏԱՍԽԱՆՆԵՐԸ	275
ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ	289

Ալավերդյան Ռոմա, Մելիքյան Գագիկ, Նիկոյան Ժիրայր,
Պետրոսյան Ալֆրեդ, Ծատուրյան Արամ

ՖԻԶԻԿԱ

թեստային առաջադրանքների

Շ Տ Ե Մ Ա Ր Ա Ն

(Լրամշակված հրատարակություն)

ՄԱՍ

3

ԷԴԻՑ ՊՐԻՆՏ

Երևան, Թումանյան 12
հեռ.՝ (374 10) 520 848
www.editprint.am
info@editprint.am



EDIT PRINT

12 Toumanyan str., Yerevan
Tel.: (374 10) 520 848
www.editprint.am
info@editprint.am