

ԷԹԵՐ ԲԱՍԻԱՇՎԻԼԻ

Տ Ի Ջ Ի Կ Ա

7

ԱՇԱԿԵՐՏԻ ԳԻՐՔ

ԳՐԻՑ ՇՆՈՐՀՎԵԼ Է ՎՐԱՍՏԱՆԻ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ՍՇԱԿՈՒՑԹԻ
ԵՎ ՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ԿՈՂՄԻՑ 2019թ.

2019

ԷԹԵՐ ԲԱՍԻԱՇՎԻԼԻ

ՖԻԶԻԿԱ 7

ՀԱՄԱԿԱՐԳՉԱՅԻՆ ԱՊԱՀՈՎՈՒՄ՝ ԳԻՈՐԳԻ ԲԱՍԻԱՇՎԻԼԻ
ԽՄԲԱԳԻՐ՝ ԹԱՄԱՐ ԲԱՍԻԱՇՎԻԼԻ

© ԷԹԵՐ ԲԱՍԻԱՇՎԻԼԻ
ՀԵՂԻՆԱԿԱՅԻՆ ԻՐԱՎՈՒՆՔՆԵՐԸ ՊԱՇՏՊԱՆՎԱԾ ԵՆ

ISBN 978-9941-8-1475-4

Հասցե՝ Թբիլիսի, Չուբինի շրջանի 21

Հեռ: (+995) 599265770

(+995) 599510569

Էլ հասցե՝ basiashvilieter@gmail.com

Կայք- էջ՝ <http://www.basiashvili.ge/>

ՑԱՆԿ

I ԳԼՈՒԽ

Ֆիզիկական բնությունը ուսումնասիրող հիմնական գիտություններից մեկն է

1.1 Ֆիզիկական երևույթներ.....	8
1.2 Ֆիզիկական մարմին: Փորձ և դիտարկում.....	11
1.3 Ֆիզիկական մեծություններ:Ֆիզիկական մեծությունների չափումը.....	12
1.4 Չափիչ սարքեր.....	16

II Գլուխ

Նյութի կառուցվածքը և ֆիզիկական հատկությունները

2.1 Նյութի կառուցվածքը.....	22
2.2Մոլեկուլներ և ատոմներ.....	24
2.3 Դիֆուզիա.....	26
2.4 Մոլեկուլների փոխազդեցությունը.....	30
2.5 Նյութի մոլեկուլային կառուցվածքը տարբեր ագրեգատային վիճակներում.....	32
2.6 Նյութի հատկությունները տարբեր ագրեգատային վիճակներում.....	34
2.7 Մարմնի զանգված.....	36
2.8 Նյութի խտություն.....	40

III Գլուխ

Հավասարաչափ շարժում

3.1 Մեխանիկական շարժում, հաշվարկման մարմին.....	48
3.2 Նյութական կետ:Շարժման հետազիծ.....	49
3.3Գծային հավասարաչափ շարժում.....	52
3.4Շարժման գրաֆիկական պատկերում.....	57
3.5 Անհավասարաչափ շարժում.....	61
3.6Սկայյարև վեկտորական մեծություններ.....	65

IV Գլուխ

Ուժ

4.1 Իներցիա.....	71
4.2 Ուժ.....	74
4.3 Առանձգականության ուժ.....	77
4.4 Ուժաչափ (դինամոմետր).....	81
4.5 Ծանրության ուժ: Մարմնի կշիռ.....	83
4.6 Շփման ուժ.....	86
4.7 Չոր և թաց շփում.....	88

V Գլուխ

Ճնշում


5.1 Ճնշում.....	95
5.2 Ճնշման փոխանցումը պինդ մարմնի, հեղուկի և գազի կողմից.....	98
5.3 Պասկալի օրենք.....	100
5.4 Հիդրավլիկ մեքենա.....	102
5.5 Ծանրության ուժով առաջացած հեղուկի կամ գազի ճնշում.....	104
5.6 Հաղորդակից անոթներ.....	108
5.7 Մթնոլորտային ճնշում.....	111
5.8 Տորիչելլիի փորձ.....	113
5.9 Հեղուկի և գազի ազդեցությունը նրանում ընկղմված մարմինների վրա.....	116
5.10 Լողի պայմանները: Նավերի լողալը.....	119

Պատասխաններ.....	125
-------------------------	------------

Հավելված.....	135
----------------------	------------

Խ Ո Ր Ա Գ Ր Ե Ր

ԹԵՄԱ

 ՊԱՏԱՍԽԱՆԻՐ ՀԱՐՑԵՐԻՆ, ԼՈՒԾԻՐ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

 ՍՏՈՒԳԻՐ ԳԻՏԵԼԻՔՆԵՐԴ

 ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ԼՈՒԾՄԱՆ ՕՐԻՆԱԿՆԵՐ

ՓՈՐՁՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

 ՊԱՀՊԱՆԻՐ ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅԱՆ ԿԱՆՈՆՆԵՐԸ

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Մեր շուրջ անձայրածիր աշխարհ է: Արևը և աստղերը, Լուսինը և Երկիրը, ծովերը և օվկիանոսները, բույսերը և կենդանիները՝ այս ամենը բնությունն է:

Գոյության համար երկարատև պայքարի հետևանքով մարդու մոտ առաջացավ բնությունը ուսուսասիրելու պահանջ:

Բնության վերաբերյալ գիտելիքը կուտակվում էր դարերի ընթացքում: Հնագույն ժամանակներից մարդը դիտարկում էր մոլորակների շարժումը, աստղերի դասավորությունը, կազմում էր օրացույց:

Բնագիտական գիտությունների զարգացման հետ մեկտեղ մարդը ստեղծեց մեծ հնարավորություններով ժամանակակից տեխնիկան:

Ֆիզիկան բնությունն ուսուսասիրող հիմնական գիտություններից մեկն է: Այն օգնում է մարդուն ճանաչել բնությունը և տալիս է գործնական աշխատանք կատարելու համար անհրաժեշտ գիտելիք:

Խորհուրդներ աշակերտներին

Դասագիրքը ապահովում է ոչ միայն գիտելիք ձեռք բերելը, այլ նպաստում է նաև որոշակի ունակություն-հմտությունների ձեռք բերելուն: Աշխատի՛ր հասկանալ տրված նյութի իմաստը և պատմել քո բառերով: Գիտակցելով սովորելը գիտելիք ձեռք բերելու կարևորագույն պայմանն է:

Աշխատի՛ր պատասխանել պարագրաֆի վերջում տրված հարցերին, լուծել խնդիրները և կատարել փորձնական աշխատանք, որը կնպաստի զարգացնել հետազոտելու ունակությունը: Դա կօգնի Ձեզ ավելի լավ ճանաչել բնությունը և պատասխանել բազում հարցերի:

Ձեզ համար հետաքրքիր տեղեկությունը կարող էք փնտրել և գտնել համացանցում:

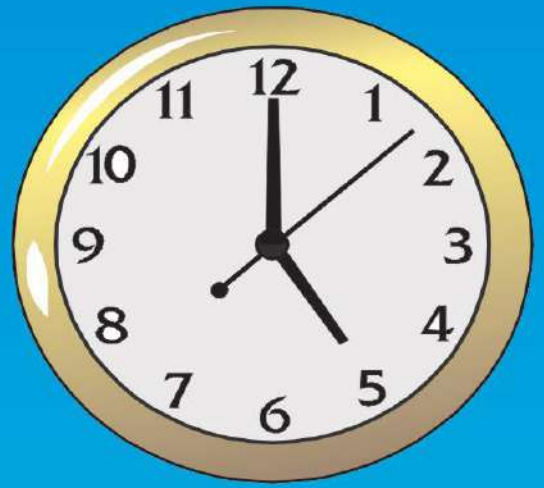
Ցանկալի է, որոշ խնդիրներ և փորձնական աշխատանքներ կատարեք համադասարանցիների հետ, դիտարկեք, գրանցեք տվյալները, կազմեք աղյուսակներ, գրաֆիկներ, դիագրամներ, վարկած արտահայտեք, սահմանեք տվյալները և ենթադրություն արեք արդյունքի վերաբերյալ: Շնորհանդես (պրեզենտացիա) արեք:

Դասագրքում տրված են խորագրեր, որոնք որոշակի օգնություն կցուցաբերեն դասագրքով աշխատելու համար:

Փորձնական աշխատանքներ կատարելու ժամանակ անհրաժեշտ է պահպանել անվտանգության կանոնները:

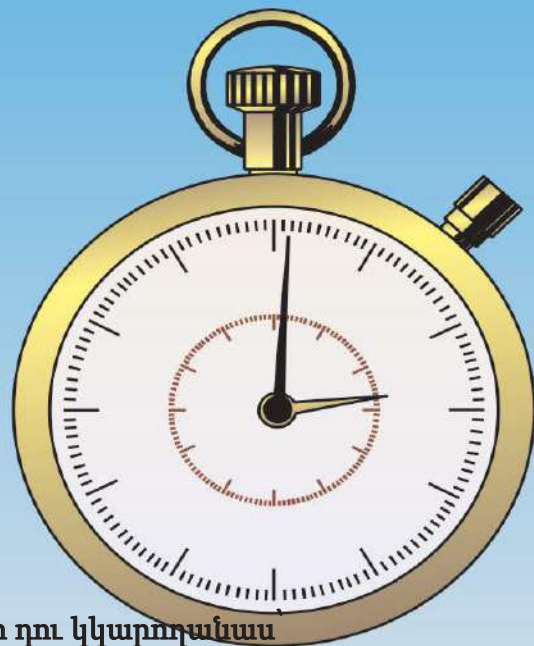
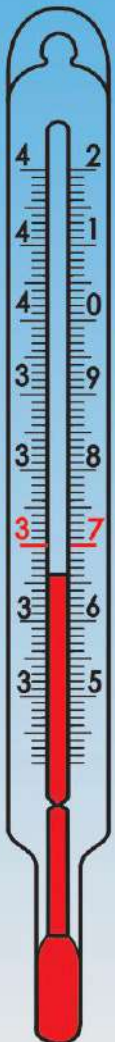
Հաջողակ լինելու համար պետք է զարգացնես քո ունակությունները՝ կարողանաս սահմանել նպատակը, պլանավորել ժամանակը և յուրացնել ուսուսական նյութը:

I ԳԼՈՒԽ



ՖԻԶԻԿԱՆ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ Է

Ֆիզիկան բնությունը ուսումնասիրող հիմնական
գիտություններից մեկն է



Այս գլուխը ուսումնասիրելուց հետո դու կկարողանաս

- Դիտարկել և քննարկել փոփոխությունները
- Կատարել պարզ փորձեր
- Չափել ֆիզիկական մեծությունները
- Կիրառել միևնույն մեծությունը տարբեր միավորներով
- Կիրառել տարբեր չափիչ սարքեր



1.1 մայրամուտ

Երևույթ. բնության մեջ անընդհատ տեղի են ունենում փոփոխություններ՝ բացվում է լույսը և ընկնում մութը, (նկ. 1.1), փոխվում է օդի ջերմաստիճանը, տեղում է ձյուն և անձրև ,շարժվում են մարդիկ և կենդանիները, աճում են բույսեր, տեղաշարժվում է տրանսպորտ:

Բնության մեջ տեղի ունեցող բոլոր փոփոխությունները անվանում են երևույթ:

Երևույթները բազմազան են:Դրանք ուսումնասիրելու ժամանակ մարդը որոշել է,որ բնության մեջ ցանկացած երևույթ ընթանում է որոշակի օրինաչափությամբ: Սա նշանակում է, որ գոյու-

թյուն ունի երևույթի պատճառ և հետևանք: Օրինակ, տարվա եղանակների փոփոխությունը պայմանավորված է Արեգակի շուրջ երկրագնդի պտույտով, իսկ գիշեր ցերեկ փոփոխվելը երկրագնդի պտույտով իր առանցքի շուրջ:

Ջրի սառչելը և սառույցի հալվելը երևույթներ են (նկ. 1.2):



1.2 ջրի սառչելը



սառույցի հալվելը

- Քո կարծքով, ի՞նչն է հանդիսանում այս երևույթների պատճառը:
- Ի՞նչն է հանդիսանում այս երևույթների արդյունքը:
- Հիշի՞ր քեզ ծանոթ երևույթներ: Աշխատի՞ր որոշել այդ երևույթների պատճառները և նկարագրի՞ր հետևանքները:

Պարզ է, որ բնական երևույթների ուսումնասիրության նպատակը միայն նրանց հարուցող պատճառները սահմանելը չէ: Ծանոթանալ բնությանը, բացատրել նրանում ընթացող երևույթները, այս ամենը ունի մեծ գործնական նշանակություն: Դա թույլ է տալիս մեզ նախատեսել այն հետևանքները, որը կարող է տեղի ունենալ այս կամ այն երևույթի պատճառով: Օրինակ եթե նախօրոք հայտնի է հրաբխի ժայթքման կամ փոթորկի մասին,ապա մարդիկ հնարավորության սահմաններում աշխատում են պաշտպանվել այդ երևույթներից (նկ. 1.3):

Դարերի ընթացքում մարդը ուսումնասիրում էր բնական երևույթները, որպեսզի դրանք կիրառեր գործնականում:



1.3 *հրաբխի ժայթքում*



1.4 *կայծակ*

Աշխարհը միասնական է: Բնագիտության զարգացման մեջ մեծ է հույն գիտնականների դերը: Նրանք ընդհանրացրեցին կուտակված գիտելիքը և մ.թ.ա. VI դարում ստեղծեցին բնափիլիսոփայություն գիտությունը:

Հետագայում բնափիլիսոփայությունից սկսվեցին տարանջատվել տարբեր գիտություններ: Այսպես առաջացան բնագիտական գիտությունները՝ ֆիզիկա, աստղագիտություն, քիմիա, կենսաբանություն, աշխարհագրություն: Բնագիտական գիտությունների զարգացման մեջ առանձնահատուկ տեղ է զբաղեցնում հույն փիլիսոփա Արիստոտելը, որը ապրում և գործում էր մ.թ.ա. IV դարում: Իր աշխատություններում առաջին անգամ Արիստոտելն է կիրառել «ֆիզիկա» բառը («ֆյուզիս» հունարեն բառ է և նշանակում է բնություն):



մեխանիկական երևույթ

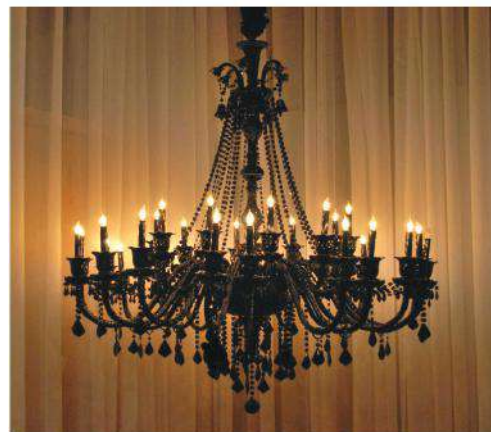
Յուրաքանչյուր բնական գիտություն բնության ուսումնասիրության տարբեր նպատակներ և մեթոդներ ունի:

Ֆիզիկական ուսումնասիրում է այնպիսի երևույթներ, որի ժամանակ նյութը քիմիական փոփոխության չի ենթարկվում:

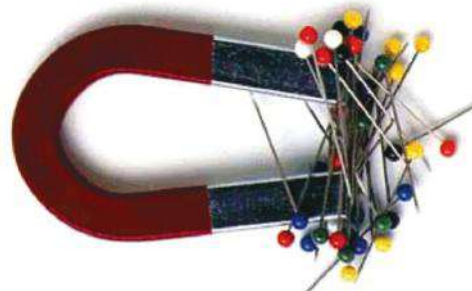
Քիմիան ուսումնասիրում է այնպիսի երևույթներ, որի ժամանակ նյութը վերափոխվում է մեկ այլ տեսակի:

Կենսաբանությունը ուսումնասիրում է կենդանի բնության մեջ ընթացող պրոցեսները:

Ֆիզիկական, քիմիական և կենսաբանական պրոցեսների միջև խիստ սահման գոյություն չունի: Օրինակ՝ ամպրոպի ժամանակ լսվում է բարձր ձայն դա հնչյունային երևույթ է: Երկնքում հայտնվում է կայծակ դա լուսային և



Էլեկտրական, լուսային, ջերմային երևույթներ



մագնիսական երևույթներ

1.5

Էլեկտրական երևույթներ են (նկ. 1.4): Հաճախ անձրևից հետո երկնքում ծիածան է հայտնվում: Դա օպտիկական երևույթ է:

Ֆիզիկական ուսումնասիրում է հնչյունային, լուսային, էլեկտրական և օպտիկական երևույթները:

Ամպրոպի ժամանակ փոխազդում են մթնոլորտում առկա նյութերը, դա՝ քիմիական երևույթ է:

Անձրևը առաջացնում է կենսաբանական պրոցեսների արագացում՝ բույսի արմատները կլանում են մեծ քանակությամբ ջուր և նրանում լուծված նյութեր, որը նպաստում է բույսի աճին և զարգացմանը:

Երկրագնդի մեծ մասում գարնանը հաջորդում է ամառ, աշնանը՝ ձմեռ, գիշերը փոխվում է ցերեկով և ցերեկը՝ գիշերով: Համապատասխանաբար փոխվում է կենդանի օրգանիզմների ակտիվությունը՝ ուժեղանում կամ թուլանում է նրանում ընթացող պրոցեսները:

Այսպիսով ֆիզիկական երևույթները ազդեցություն են գործում կենդանի օրգանիզմների վրա:

Ֆիզիկական երևույթներ են՝ մեխանիկական, էլեկտրական, մագնիսական, օպտիկական, ջերմային, ատոմային երևույթները (նկ. 1.5)

Ի նչ է ուսումնասիրում ֆիզիկան: Ֆիզիկայի հիմնական խնդիրն է նկարագրել բնական երևույթները, որոշել երևույթի պատճառները, հայտնաբերել նրանց կապող օրենքները:

Բացի այդ ֆիզիկական ուսումնասիրում է մարմինների հատկությունները, քանի որ, հաճախ կարևոր է հաշվի առնել այդ հատկությունները: Օրինակ՝ շինարարության ժամանակ անհրաժեշտ է ընտրել տարբեր հատկություններ ունեցող շինարարական նյութեր : Նյութի հատկությունը հաշվի են առնում էլեկտրականությունը անցկացնելու, ջերմային և ձայնային մեկուսացման ժամանակ:

Հետազոտության ֆիզիկական մեթոդները լայն կիրառություն ունեն գիտության և տեխնիկայի տարբեր բնագավառներում, առանց ֆիզիկայի իմացության անհնար է զարգացնել բժշկությունը, էներգետիկան, շինարարությունը, տրանսպորտը, կապը, ռադիոտեխնիկան, տիեզերագնացությունը, աստղագիտությունը և բազմաթիվ այլ բնագավառներ:

Ֆիզիկական ուսումնասիրում է ֆիզիկական երևույթները և մարմնի ֆիզիկական հատկությունները:

ՉՄԱՍՄԱՆՆԻՐ ՀԱՐՑԵՐԻՆ, ԼՈՒԾԻՐ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

1. Դիտարկի՞ր քո շուրջն ընթացող երևույթները, աշխատիր նկարագրել դրանք: Հնարավոր է արդյոք ազդել այդ երևույթների վրա:
 2. Յուրաքանչյուր ֆիզիկական երևույթ կապված է այլ երևույթների հետ, օրինակ հոսանքի անցնելու ժամանակ մետաղյա պարույրը տաքանում է, տաքանալու ժամանակ պարույրը երկարում է, ուժող տաքանալու ժամանակ կարող ենք ստանալ նաև լուսարձակում:
- Քո կարծիքով քննարկված օրինակներում ո՞ր ֆիզիկական երևույթի մասին է խոսքը: Ինչու՞ են այս երևույթները ֆիզիկական: Յուրաքանչյուր դեպքում անվանի՞ր երևույթի պատճառը և արդյունքը, վերլուծի՞ր պատասխանը, արա՞ եզրակացություն:

1.2.

ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ՄԱՐՄԻՆ: ՓՈՐՁ ԵՎ ԴԻՏԱՐԿՈՒՄ

Ֆիզիկական մարմին: Ի՞նչ է ֆիզիկական մարմինը և ինչի՞ց է այն կազմված: Առօրյա կյանքում «մարմին» բառը ասելով ենթադրում են մարդու կամ կենդանու մարմին: Ֆիզիկայում յուրաքանչյուր առարկա անվանում են **ֆիզիկական մարմին** կամ ուղղակի **մարմին**:

Ֆիզիկական մարմին է հանդիսանում ջրի կաթիլը և ձյան փաթիլը, տիեզերանավը և նաև երկրագունդը: Մարդու մարմինն էլ ֆիզիկական մարմին է:

Պինդ մարմինը ունի ձև և ծավալ:

Յուրաքանչյուր մարմին կազմված է նյութերից: Օդը, ջուրը, ապակին, երկաթը, ալյումինը, պղինձը և այլն նյութեր են:

Օրինակ ապակե բաժակը մարմին է, իսկ ապակին նյութ է, որից պատրաստված է բաժակը:

- Անվանի՛ր մարմիններ և այն նյութերը, ինչից բաղկացած են այդ մարմինները:

Այն ամենը ինչ իրականում գոյություն ունի աշխարհում **մատերիա է**: «Մատերիա» լատիներեն բառ է և նշանակում է նյութ: Մեր շուրջ եղած մարմինները և նյութերը, ինչից բաղկացած են այդ մարմինները նյութական են:

Փորձ և դիտարկում: Ինչպե՞ս ենք ձեռք բերում գիտելիք բնության վերաբերյալ:

Ֆիզիկական երևույթները ուսումնասիրելու ժամանակ ի սկզբանե գիտնականները արտահայտում են **կարծիք հիպոթեզ**, երևույթի պատճառի, նրա ընթացքի և հնարավոր արդյունքի վերաբերյալ, որը ստուգվում է դիտարկումով:

Երևույթը հնարավոր է դիտարկել **փորձի** միջոցով:

Օրինակ տատանողական շարժումը ուսումնասիրելու համար դիտարկում են թելից կամ զսպանակից կախված գնդիկի շարժումը, արտահայտում են վարկած, որոշում են այդ շարժման պատճառները և այլն:

Փորձը բնության ուսումնասիրության կարևորագույն մեթոդ է: Փորձի միջոցով հնարավոր է բնական երևույթները դիտարկել լաբորատոր պայմաններում:

Որոշ երևույթներ հնարավոր է դիտարկել միայն բնական պայմաններում. առանց մարդու միջամտության: Այդպիսի երևույթներ են արևի խավարումը, ծովի ալեկոծությունը և այլն:

- Քո կարծիքով, էլի ի՞նչ նման երևույթներ կան:

Ֆիզիկան ոչ միայն հետազոտում է երևույթներ, այլ սահմանում է ֆիզիկական օրենքներ:

Ֆիզիկական երևույթները միմյանց հետ կապվում են ֆիզիկական օրենքներով: Ֆիզիկայի օրենքները մաթեմատիկորեն պատկերվում է բանաձևերով:

Ֆիզիկայի օրենքների վրա է հիմնված տեխնիկական սարքերի աշխատանքը՝ նավաշինությունը և ինքնաթիռաշինությունը, տարբեր տրանսպորտային միջոցների ստեղծումը և զարգացումը, տիեզերական հետազոտությունները և այլն:

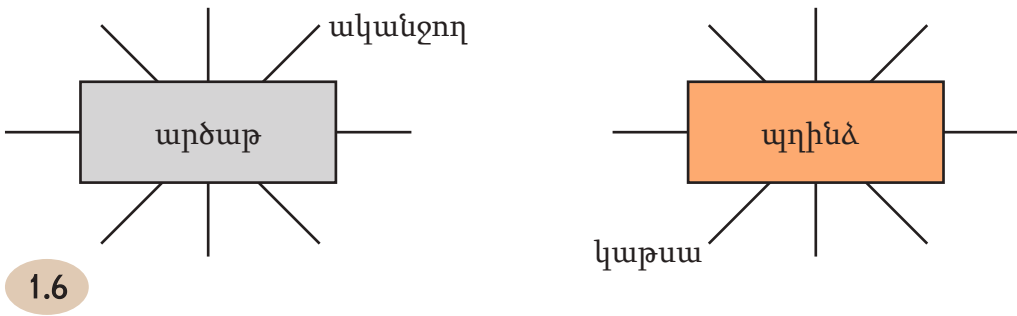
Ֆիզիկայի օրենքները ունիվերսալ են և կիրառվում են տարբեր գիտությունների մեջ: Աշխարհագրության մեջ եղանակի հնարավոր փոփոխությունները, քամու ուղղությունը բացատրում են ֆիզիկայի

օրենքներով, քիմիայում՝ նյութի կառուցվածքը, կենսաբանության մեջ՝ արյան շրջանառությունը, սրտի աշխատանքը, հողերի շարժումը և այլն:

Ֆիզիկական մարմինը կազմված է նյութերից: Այն ամենը, ինչ իրականում գոյություն ունի աշխարհում մատերիա է:

? ՊԱՏԱՍԽԱՆԻՐ ՀԱՐՑԵՐԻՆ, ԼՈՒԾԻՐ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

1. Նյութ է թե՛ մարմին՝ արևը, երկրագունդը, շենքը, ջուրը, բաժակը, սպիրտը, ձեթը, պղինձը, արծաթը, գդալը, դանակը, աղը, մեխը:
2. Թվարկի ր մարմիններ, որոնք կազմված են արծաթից, պղնձից, ապակուց, սառույցից : Պատասխանը ներկայացրեք սխեմայի տեսքով (նկ. 1.6):
3. Ի նչ նյութից կարող են կազմված լինել հետևյալ մարմինները՝ բաժակ, դանակ, պատառաքաղ, պահարան, սեղան:
4. Արդյոք նյութակա՞ն է միտքը, կարծիքը: Պատասխանը հիմնավորեք:.



1.3. ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ՄԵԾՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ: ՉԱՓԵԼ ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ՄԵԾՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ֆիզիկական մեծություններ: Ֆիզիկական երևույթները և մարմնի հատկությունները քանակապես բնութագրում են **ֆիզիկական մեծություններով**: Օրինակ՝ տարբեր ավտոմեքենաների շարժումը դիտարկելու ժամանակ կարող ենք եզրակացնել, որ միևնույն ժամանակահատվածում ավելի մեծ արագությամբ շարժվող ավտոմեքենան ավելի երկար ճանապարհ է անցնում:

Ժամանակը, արագությունը և տարածությունը ֆիզիկական մեծություններ են:

Բոլոր ֆիզիկական մեծությունները չափվում են:

Ֆիզիկական մեծության նշանակությունը: Ինչի՞ համար է անհրաժեշտ չափել ֆիզիկական մեծությունները: Երևույթը ուսումնասիրելու համար անհրաժեշտ է գիտենալ այդ երևույթը բնութագրող ֆիզիկական մեծությունների նշանակությունը: Դրա համար անհրաժեշտ է չափել կամ հաշվել մեծությունը:

Չափել ֆիզիկական մեծությունը նշանակում է համեմատել այն այնպիսի մեծության հետ, որը հավասար է ընդունված միավորին:

Ֆիզիկական մեծության արժեքը այդ նույն մեծության թվային արժեքը և միավորն է:

Ենթադրենք, չափման արդյունքում ստանում ենք, որ սենյակի լայնությունը 6 մ է (նկ.1.7): Այս արտահայտության մեջ «6»-ը սենյակի լայնության թվային

արժեքն է, իսկ «մ»-ը երկարության միավոր (մետր):

Ցանկացած ֆիզիկական մեծություն ունի չափման միավոր:

Ֆիզիկական մեծությունը կարող է լինել անկախ և կախյալ: Անկախ մեծությունը չի փոփոխվում մյուս մեծությունների փոփոխությունից, իսկ կախյալը փոփոխվում է: Օրինակ ֆիզիկական մեծության թվային արժեքը կախված է չափման միավորի ընտրությունից: Օրինակ սենյակի լայնությունը 6մ, դեցիմետրերով կարտահայտվի 60դմ, սանտիմետրերով 600 սմ, իսկ կիլոմետրերով 0,006կմ:



1.7 *6մ սենյակի լայնությունն է «6» – լայնության թվային արժեքը «մ» – երկարության միավոր*

Ֆիզիկական մեծությունների չափելը: չափումը: Շատ երկրներում ընդունված է միավորների միջազգային SI համակարգ: (նկ. 1.8)

Միավորների միջազգային SI համակարգ

մեծություն	մեծության նշանակուճները	չափման միավորը	միավորի կարճ գրառումը
երկարություն	S,ℓ	մետր	մ
Ժամանակ	t	վայրկյան	վրկ
զանգված	m	կիլոգրամ	կգ

1.8

SI համակարգում հիմնական միավորներն են՝ երկարության միավորը՝ 1 մետր, ժամանակի միավորը՝ 1վայրկյան,զանգվածի միավորը՝ 1 կիլոգրամ:

Այս միավորները համապատասխանաբար, երկարության,ժամանակի և զանգվածի էտալոններ են: **Էտալոնը** դա նմուշ է,որի միջոցով հնարավոր է չափել ֆիզիկական մեծությունները մեծ ճշգրտությամբ: Օրինակ եթե մարմնի երկարությունը 3 մ է, դա նշանակում է,որ մարմինը 3 անգամ երկար է երկարության էտալոնից՝ 1մ-ից:

Գործնականում կիրառում են ավելի մեծ կամ ավելի փոքր միավորներ: Մի միավորից մյուս միավորին անցնելու համար մշակված է տասնորդական նախաձանցների համակարգ:

Աղյուսակում տրված են տասնորդական նախաձանցները և նրանց կապը հիմնական միավորների հետ (նկ. 1.9):

«Կիլո» նշանակում է հազար, համապատասխանաբար մեկ կիլոմետրը հավասար է հազար մետրի՝

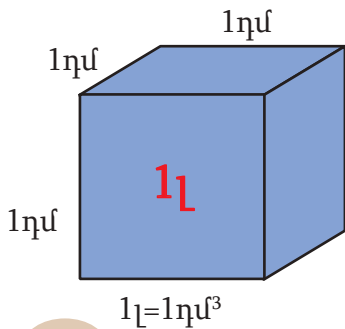
$$1կմ = 1000մ$$

«միլի» նշանակում է հազարերորդական, այդ իսկ պատճառով մեկ միլիմետրը մետրի հազարերորդական մասն է՝

Տասնորդական նախաձանցներ

անվանումը	նշանակումը	հիմնական միավորի հետ կախվածությունը
տերա	T	$1000\ 000\ 000\ 000 = 10^{12}$
գիգա	G	$1000\ 000\ 000 = 10^9$
մեգա	M	$1000\ 000 = 10^6$
կիլո	k	$1000 = 10^3$
հեկտո	h	$100 = 10^2$
դեկա	da	$10 = 10^1$
դեցի	d	$0,1 = 10^{-1}$
սանտի	c	$0,01 = 10^{-2}$
միլի	m	$0,001 = 10^{-3}$
միկրո	μ	$0,000\ 001 = 10^{-6}$
նանո	n	$0,000\ 000\ 001 = 10^{-9}$
պիկո	p	$0,000\ 000\ 000\ 001 = 10^{-12}$

1.9



1.10

1մ = 0,001մ
 Երբեմն հարմար է կիրառել համակարգից դուրս միավորներ: Օրինակ՝ հաճախ ծավալը չափում են լիտրերով՝ 1լ, կամ միլիլիտրերով՝ 1մլ (նկ.1.10).
 $1լ = 0,001մ^3$
 $1մլ = 0,000001մ^3$

ՓՈՐՁՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

I. Հաշվել սենյակի պարագիծը, մակերեսը, ծավալը

- Չափի՝ ը քո սենյակի երկարությունը, լայնությունը և բարձրությունը:
- Չափման արդյունքները ներկայացրու՝ աղյուսակի տեսքով:
- Ըստ աղյուսակի տվյալների հաշվի ը սենյակի պարագիծը, մակերեսը, ծավալը:
- Նկարագրի՝ ը ինչպես կկատարես հաշվումները:
- Մեծությունները ներկայացրու՝ տարբեր միավորներով:
- Աղյուսակում ներկայացված մեծություններից, ո՞րն է անկախ, իսկ ո՞րը կախյալ:

II. Որոշե՛լ դասագրքի թերթի հաստությունը, կիրառելով քանոն

- Քո կարծիքով ի՞նչ հաստություն կարող է ունենալ դասագրքի թերթը:
- Քո ենթադրությունը ստուգի ը փորձի միջոցով:
- Նկարագրի ը աշխատանքը կատարելու հաջորդականությունը:
- Կազմի՝ ը աղյուսակ և լրացրու այն չափումների և հաշվումների արդյունքներով:

- Սահմանի՛ր անկախ և կախյալ մեծությունները:

Ընդհանուր ցուցումներ խնդիրների լուծման վերաբերյալ

Խնդիրների լուծման ժամանակ ցանկալի է պահպանել որոշակի հաջորդականություն՝

- Խնդրի լուծումն սկսի՛ր խնդիրն ուշադիր կարդալով:
- Պատկերացրու՛ այն ֆիզիկական երևույթը, որի մասին խոսվում է պայմանում:
- Եթե խնդիրը պահանջում է կատարել հաշվումներ, որոշի՛ր, ո՞ր մեծություններն են հայտնի, իսկ որո՞նք անհայտ: Պարզի՛ր տրված դեպքում որ տվյալը կամ պայմանն է կարևոր և որը կարելի է անտեսել:
- Կազմիր լուծման պլան:Որոշի՛ր ինչ ճանապարհով կարելի է գտնել անհայտ մեծությունը:
- Տրված մեծությունները գրի՛ր մի սյունակով:Ցանկալի է մեծությունները պատկերել SI համակարգի միավորներով: Ելնելով խնդրի պայմանից երբեմն ցանկալի է մեծությունները պատկերել այլ միավորներով:Օրինակ, արագությունը՝ կմ/ժ-ով, ծավալը լիտրերով և այլն: Անհրաժեշտ է բանաձևում եղած մեծությունները պատկերել միևնույն միավորներով:Եթե արագությունը տրված է կմ/ժ-ով, ապա տարածությունը պետք է պատկերել կիլոմետրերով, իսկ ժամանակը՝ ժամերով:
- Տվյալները գրելիս ուշադրություն դարձրու՛ ինդեքսներին:Օրինակ, եթե արագությունը նշանակում են «1» ինդեքսով՝ v_1 , ապա մարմնի կողմից անցած ճանապարհն էլ նշիր նույն ինդեքսով՝ S_1 -ով:
- Հաճախ խնդրի լուծման համար բոլոր անհրաժեշտ տվյալները, որոնք հաստատուն են կամ տրված են աղյուսակով (օրինակ՝ նյութերի խտությունները) տրված չեն լինում խնդրի պայմանում : Այդ մեծությունների արժեքները կարող են գրել տվյալների սյունակում:
- Խնդրի լուծումը ավելի հեշտ կլինի, եթե կազմես համապատասխան գծագիր, սխեմա, դիագրամ կամ նկար:
- Ցանկալի է խնդիրը լուծես ընդհանուր տեսքով:
- Ստուգի՛ր խնդրի պատասխանի ստույգությունը՝ այն պետք է լինի ռեալ:Օրինակ՝ ավտոմեքենայի արագությունը չի կարող լինել 100կմ/վրկ:
- Ցանկալի է խնդիրը լուծես նաև այլ եղանակներով:



ՊԱՏԱՄԱՆԻ՛Ր ՀԱՐՑԵՐԸ, ԼՈՒԾԻ՛Ր ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

1. Երկրագնդից մինչև Արեգակ հեռավորությունը 150000000կմ է: Այս հեռավորությունը արտահայտի՛ր սանտիմետրերով և միլիմետրերով:
2. Հաշվի՛ր քառակուսու մակերեսը քառակուսի մետրերով, եթե քառակուսու կողմի երկարությունը հավասար է 8սմ-ի:
3. Մարմնի անկման ժամանակը 2 րոպե է:Այս ժամանակը արտահայտի՛ր վայրկյաններով:
4. Քանի՞ րոպե և քանի՞ վայրկյան է մեկ օր ու գիշերը:
- 5.Նկարագրի՛ր, ինչպես կհաշվես անկանոն ձև ունեցող թիթեղի մակերեսը կիրառելով միլիմետրանոց թուղթը:
6. Քանի՞ հեկտար է (հա) 1կմ²-ին, եթե հայտնի է, որ 1 հա-ն այն այն քառակուսու մակերեսն է, որի կողմի երկարությունը 100մ է:
7. Հաշվի՛ր 40000մ³ հեղուկի ծավալը լիտրերով:

1.4.

ՉԱՓԻՉ ՍԱՐՔԵՐ

Մեծամասամբ փորձեր և դիտարկումներ անցկացնելը կապված է չափումների հետ: Ֆիզիկական մեծությունները չափելու համար կիրառում են **չափիչ սարքեր**:

- Ո՞ր սարքերն են պատկերված 1.11 նկարում:
- Ո՞ր ֆիզիկական մեծությունները կարող եք չափել այս սարքերով:



1.11

Չափիչ սարքերի մեծամասնությունը ունի սանդղակ, որի վրա նշված է մեծությունը չափելու միավորը:

Ցանկացած սարքի սանդղակ ունի չափման սահման՝ ֆիզիկական մեծության մեծագույն արժեքը, որը հնարավոր է չափել այդ սարքով:

Չափման սահմանը որոշվում է ծայրային շտրիխների թվանշանների միջոցով: Օրինակ՝ ջերմաչափով հնարավոր է չափել 35°C-ից մինչև 42°C-ը (նկ. 1.11), քանոնով՝ չափել 0-ից մինչև 15սմ երկարություն (նկ. 1.12):

Սանդղակի նրբագծերի (շտրիխների) միջև կա բաժանումներ, յուրաքանչյուր բաժանման համապատասխանում է որոշակի թիվ, սակայն բոլոր բաժանումների մոտ թվեր գրված չեն: Սարքի սանդղակի բաժանման

փոքրագույն արժեքը անվանում են **բաժանման արժեք**: Սարքի բաժանման արժեքը որոշելու համար անհրաժեշտ է ընտրել սանդղակի թվերով նշված կամայական երկու նրբագիծ, այդ երկու նրբագծերը նշող մեծ թվից



1.12

հանել փոքրը, տարբերությունը բաժանել հիշյալ երկու նրբագծերի միջև եղած բաժանումների թվի վրա:

Օրինակ՝ քանոնի վրա (նկ. 1.12) 1սմ և 2սմ-ի համապատասխան նրբագծերի ինտերվալը բաժանված է 5 հավասար մասի, ուրե՛մ բաժանման արժեքը կլինի

$$(2\text{սմ}-1\text{սմ})\div 5=0,2\text{սմ}$$

Եթե հայտնի է սանդղակի բաժանումների թիվը և բաժանումների արժեքը, կարող ենք որոշել մեծությունների արժեքը, որը պետք է չափել:

Որոշենք ջերմաչափի ցուցումը (նկ. 1.13): Ջերմաստիճանը նշանակում են t տառով, իսկ ջերմաստիճանի միավորը $^{\circ}\text{C}$ -ն է (աստիճան ցելսիուս): Հեղուկի սյունը երկու բաժանումով ավել է թվով նշված բաժանումից (30°C): Ջերմաչափի բաժանման արժեքը 2°C է, ուրեմն ջերմաչափի ցուցումն է՝

$$30^{\circ}\text{C} + 2 \cdot 2^{\circ}\text{C} = 34^{\circ}\text{C}.$$

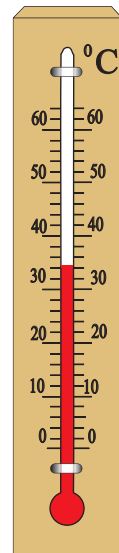
Չափումներ կատարելու ժամանակ անհնար է խուսափել **սխալից** այդ իսկ պատճառով պետք է իմանանք և հաշվի առնենք, թե ինչ ճշգրտությամբ են կատարված հաշվումները: Չափման **սխալը նշանակում են Δ -ով** (դելտա): Մեծամասամբ սարքերի չափման սխալը կազմում է բաժանման արժեքի կեսը: Քննարկված օրինակում չափման սխալը հավասար է 1°C , ուրեմն ջերմաչափի ցուցումը կլինի

$$t=(34\pm 1)^{\circ}\text{C} \text{ կամ } 33^{\circ}\text{C}\leq t\leq 35^{\circ}\text{C}$$

Սա նշանակում է, որ ջերմաստիճանի ճշգրիտ արժեքը գտնվում է 33°C և 35°C միջև:

Ինչքան ավելի փոքր է բաժանման արժեքը այնքան ավելի ճշգրիտ է չափման արդյունքը:

Ֆիզիկայի զարգացման հետ մեկտեղ սափիչ սարքերը ավելի բարդանում և կատարելագործվում են:



1.13

Ջերմաչափի բաժանման արժեքը 2°C է



ՊԱՏԱՄԱՆԻՐ ՀԱՐՑԵՐԻՆ, ԼՈՒԾԻՐ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

1.Թվարկի՝ p քեզ արդեն հայտնի չափիչ սարքերը: Ի՞նչ սարքեր ունես տանը: Ի՞նչ մեծություններ չափելու համար ես կիրառում այդ սարքերը:

2.Որոշի՛ր քանոնի բաժանման արժեքը և դրա միջոցով չափիր սյան երկարությունը (նկ. 1.14)



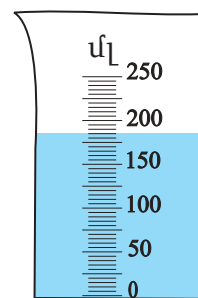
1.14

3.Չափագլանը նախատեսված է հեղուկների ծավալը չափելու համար: Նայի՛ր 1.15 նկարը և որոշի՛ր չափագլանի չափի սահմանը և բաժանման արժեքը:

4.Մոտավորապես որոշի՛ր լուցկու հատիկի հաստությունը: Նկարագրի՛ր աշխատանքը կատարելու հաջորդականությունը: Չափումների և հաշվումների արդյունքները ներկայացրու աղյուսակի միջոցով:

5.Չափի՛ր գրքի, տետրի, մատիտի լայնությունը և չափման արդյունքները գրիր հաշվի առնելով սխալումները:

6.Գրի՛ր քեզ արդեն հայտնի ֆիզիկական մեծությունները, համապատասխան չափման միավորները և սարքերը, որոնց



չափագլան

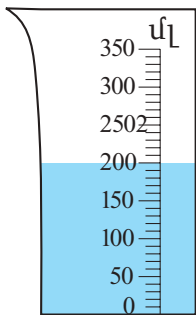
1.15

միջոցով կարելի է չափել այդ մեծությունները: Պատասխանները ներկայացրեք աղյուսակի տեսքով

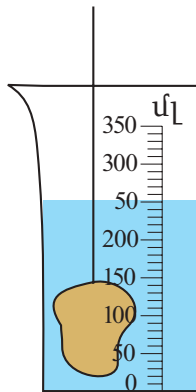
ՓՈՐՁՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

Չափել պինդ մարմնի ծավալը

- Ռետորսներ՝ դասագիրք, աշխատանքային տետր, մատիտ, գիրչ, չափազևան, պինդ մարմին, թել, ջրով լցված տարա:
- Մինչև չափումը սկսելը, պարզի ր չափազևանի չափի սահմանը և բաժանման արդյունքը:



1.16



1.17

- Ընտրի՛ր այնպիսի մարմին, որը հեշտությամբ կտեղավորվի չափազևանի մեջ:
- Մարմինը կապի ր թելով, որպեսզի մարմինը հեշտությամբ իջեցնես ջրի մեջ և հանես ջրից:
- Չափազևանի մեջ այնքան ջուր լի՛ց, որ մարմինը ընկղմվելուց հետո լրիվությամբ ծածկվի ջրով:
- Հաշվի առ, որ մարմինը ջրի մեջ ընկղմելուց հետո, ջուրը չբարձրանա չափազևանի չափման սահմանից վերև:
- Նշի ր ջրի ծավալը նախքան պինդ մարմնի ընկղմելը (նկ.1.16) և ընկղմելուց հետո (նկ.1.17):

Ինչպե՞ս կհաշվես մարմնի ծավալը ըստ չափազևանի մեջ եղած ջրի մակարդակի: Նկարագրի ր աշխատանքը կատարելու հաջորդականությունը:

- Փոխի ր չափազևանի ջրի քանակը և փորձը կրկնի՛ր 3 անգամ, 3 դեպքում էլ հաշվի ր մարմնի ծավալը V_1 , V_2 և V_3 : Չափումների և հաշվումների արդյունքները, ներկայացրու աղյուսակի տեսքով, մարմնի ծավալի միջինը հաշվի ր բանաձևով՝

$$V_{\text{միջ}} = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{3}$$

- Ըստ 1.18 նկարի, նկարագրի՛ր փորձի անցկացման փուլերը:



1.18

6. Եթե խորանարդի կողի երկարությունը հավասար է 3սմ, ապա խորանարդի ծավալը հավասար է
 ա) 9սմ³ բ) 27սմ³ գ) 12սմ³

7. Ինչի^օ է հավասար այն խորանարդի կողի երկարությունը, որի ծավալը հավասար է 8լ
 ա) 20սմ բ) 0,2դմ գ) 2դմ

8. Եթե խորանարդի լրիվ մակերևույթի մակերեսը հավասար է 6սմ², ապա խորանարդի կողի երկարությունը հավասար է
 ա) 1սմ բ) 2սմ գ) 4սմ

9. Ինչի^օ է հավասար այն քառակուսու կողմի երկարությունը, որի մակերեսը 4հա է
 ա) 200մ բ) 400մ գ) 20մ

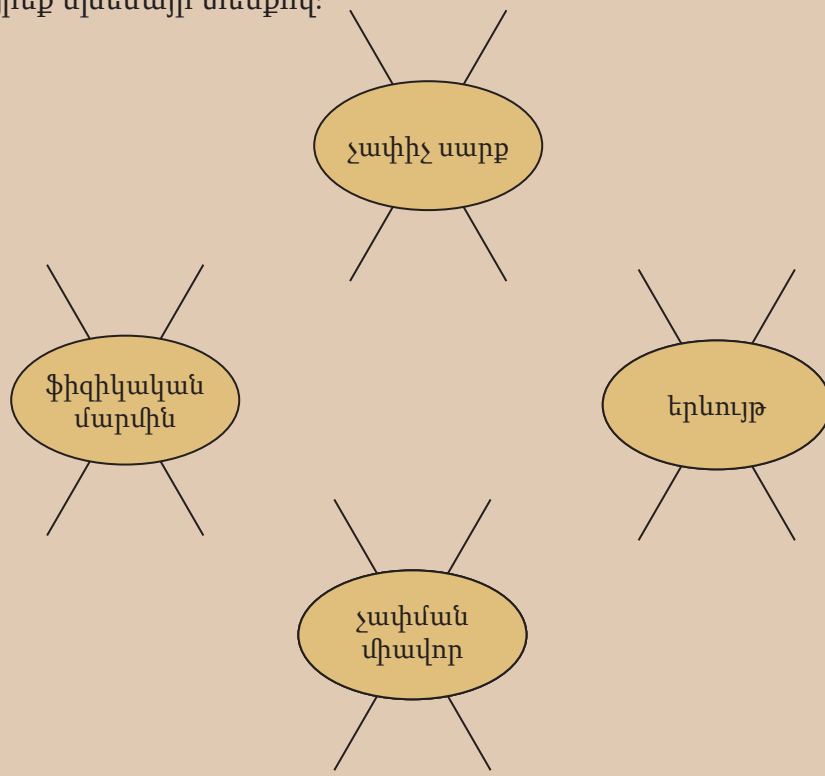
10. 1 ժամը հավասար է
 ա) 60վրկ բ) 3600վրկ գ) 600վրկ

IV. Պատասխանի՛ր հարցերին

1. Նյութ է, թե՞ մարմին՝ գիրքը, մատիտը, ալյումինը, պղինձը, գդալը, զսպանակը, բաժակը, ապակին, սառույցը, ձեթը, նավթը:

2. Իր առանցքի շուրջ լուսինը մեկ լրիվ պտույտ կատարում է 27,3 օրվա ընթացքում: Արտահայտի ը այդ ժամանակը ժամերով և րոպեներով:

3. Թվարկվածներից, ո՞րն է ֆիզիկական մեծություն, ո՞րը չափիչ սարք և ո՞րը երևույթ ժամանակ, վարկյան, արագություն, լիտր, պտույտ, մակերես, մարմնի անկում, գոլորշիացում, տոննա, տարածություն, ջերմաչափ, կշեռք, վայրկյանաչափ, հալում, չափազան, կիլոմետր: Պատասխանները ներկայացրեք սխեմայի տեսքով:



II ԳԼՈՒԽ

ՆՅՈՒԹԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ ԵՎ
ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Այս գլուխը ուսումնասիրելուց հետո դու կկարողանաս՝

- ագրեգատային վիճակը կապել նյութի ատոմա-մոլեկուլային կաուցվածքի հետ,
- որոշել նյութի ագրեգատային վիճակի փոփոխության պատճառը և փորձի միջոցով որոշել խտությունը,
- ստեղծել դիֆուզիայի երևույթի ցուցադրական մոդել և լուծել հիմնախնդրի վրա հիմնված խնդիրը:

2.1.

ՆՅՈՒԹԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ

- Դու արդեն գիտես, որ մարմինը կազմված է նյութից: Պարզենք ինչից է կազմված նյութը:

Նյութի կառուցվածքի վերաբերյալ վարկած հայտնել են մ.թ.ա. V դարում: Հույն գիտնական **Դեմոկրիտը** համարում էր, որ յուրաքանչյուր նյութ կազմված է փոքրագույն մասնիկներից: Այս գաղափարը որպես գիտական տեսություն ձևավորվեց 23 դար հետո: XIX դարում որոշվեց, թե ինչ են իրենցից ներկայացնում այդ մասնիկները:

Գիտենալով նյութի կառուցվածքը, հնարավոր է նախօրոք սահմանել, թե ինչպես կրնա նա այս կամ այն երևույթը, ինչպես կարելի է այն արագացնել կամ դանդաղեցնել: Բացի այդ կարելի է բացատրել մարմնի հատկությունները և ստանալ անհրաժեշտ հատկություններ ունեցող նյութեր: Այդ նյութերն են տարբեր համաձուլվածքները, պլաստմասաները, արհեստական կաուչուկը, կապրոնը և այլն: Այդ նյութերը լայն կիրառվում են առօրյա կյանքում, տեխնիկայում, բժշկության մեջ:

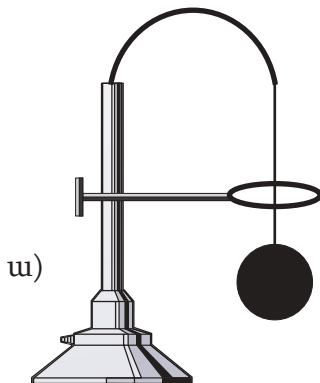
Բազմաթիվ երևույթներ և փորձեր հնարավորություն են տալիս մեզ դատողություն անել նյութի կառուցվածքի վերաբերյալ: Օրինակ, հոտի տարածվելը, հեղուկի տաքանալը և սառչելը, հեղուկի սառչելը և հալվելը, հեղուկի գոլորշիացումը, հեղուկի ընդարձակումը և սեղմումը և այլն:



2.1

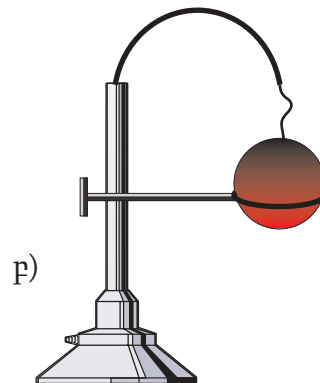
- Դիտարկիր երևույթները՝
 1. Սեղմի՛ր ռեզինե փուչիկը (նկ. 2.1), փուչիկի ձևը և նրանում եղած օդի ծավալը փոխվե՛ց:
 2. Մետաղյա սառը գնդիկը հեշտությամբ անցնում է օղակի միջով (նկ. 2.2 ա): 2.2բ նկարում ցույց է տրված նույն գնդիկը տաքացնելուց հետո: Բացատրի՛ր այդ երևույթը:
Ի՞նչ տեղի կունենա, եթե գնդիկը սառի:

- Ինչպե՞ս ես մտածում, ինչն է հանդիսանում փուչիկի և մետաղյա գնդիկի ծավալի փոփոխության պատճառ:



ա)

2.2



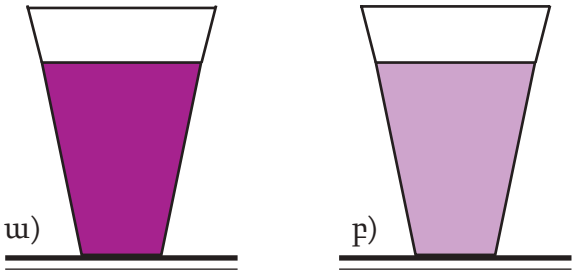
բ)

Ուսումնասիրել նյութի բաղադրությունը

Ուետարաններ՝ դասագիրք, աշխատանքային տետր, գրիչ, մատիտ, կաթոցիկ (պիպետիկա), ապակյա կամ փայտյա ձողիկ, երկու բաժակ, փոշի ներկ, ջուր, կուլբա, շտատիվ, սպիրտայրոց, թեյնիկ և գազօջախ:

I.

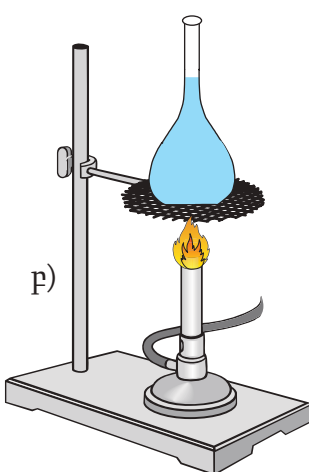
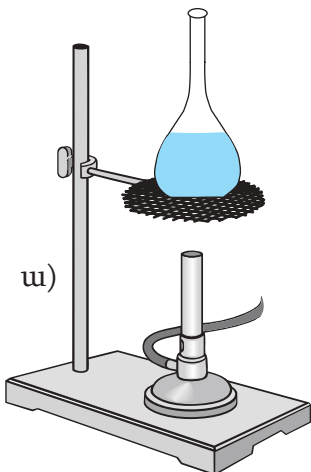
- Բաժակների մեջ ջուր լի՛ց:
- Բաժակներից մեկի մեջ լի՛ց ներկ և խառնիր (նկ.2.3 ա) ի նչ ես նկատում:
- Ներկված ջրից որոշ քանակություն կաթոցիկի միջոցով լի՛ց մյուս բաժակի մեջ և խառնիր (նկ.2.3 բ):
- Դիտարկիր բաժակի մեջ եղած ջրի գույնը:
- Ո՞ր բաժակի մեջ ջուրը ավելի բաց գույն ունի:
- Քո կարծիքով ի՞նչն է դրա պատճառը:
- Պատկերացրու, որ ջրի և ներկի մասնիկները տարբեր գույնի փոքր չափի գնդիկներ են և աշխատիր նկարել նկար, որը պատկերում է բաժակի մեջ մասնիկների դասավորությունը:
- Վերլուծի՛ր աշխատանքը և հայտնի՛ր կարծիք նյութի կառուցվածքի վերաբերյալ:



2.3

II. !

- Կուլբայի մեջ լի՛ց սառը ջուր և եռացրու (նկ.2.4 ա,բ):
- Ջրի ծավալը փոխվե՛ց:



2.4

- Դիտարկիր այդ երևույթը և բացատրիր երևույթի պատճառը:
- Պատկերացրու կոլբայում ջրի մասնիկների փոխդասավորությունը մինչև եռացնելը և եռացնելուց հետո, աշխատի ր կատարել համապատասխան նկար:



2.5 *Մագնիսը ձգում է երկաթյա առարկաներ*

- Աշխատանքը ներկայացրու շնորհանդեսի տեսքով:

Ֆիզիկայում ոչ միայն դիտարկում և նկարագրում են երևույթները, այլ աշխատում են պարզել, թե ինչու է այդպես տեղի ունենում և ոչ այլ կերպ: Օրինակ հետազոտում են, թե ինչու է գոլորշիանում հեղուկը, ինչու են գազերը հեշտությամբ սեղմվում, իսկ հեղուկ և պինդ մարմինները՝ ոչ, ինչու է մագնիսը ձգում երկաթյա իրեր (նկ.2.5) և այլն:

Եթե գիտենք նյութի կառուցվածքը, ապա դժվար չէ բացատրել նման

երևույթները:

Այդ երևույթի պատճառը այն է, որ նյութերը կազմված են փոքրագույն մասնիկներից, որոնց միջև կան ազատ տարածություններ: Օրինակ, մարմնի խտության փոփոխության պատճառը հանդիսանում է նրա մասնիկների մոտենալը կամ հեռանալը՝ երբ մասնիկները մոտենում են միմյանց, մարմինը սեղմվում է, իսկ երբ հեռանում են՝ ընդարձակվում է:

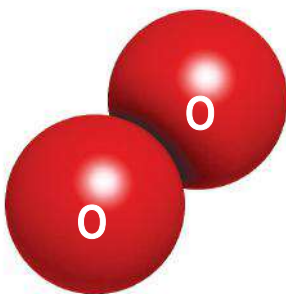
Նյութերը կազմված են փոքրագույն մասնիկներից, որոնց միջև կան ազատ տարածություններ:

2.2.

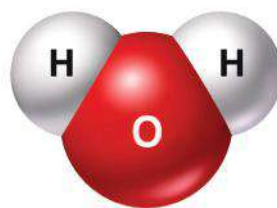
ՄՈԼԵԿՈՒԼՆԵՐ ԵՎ ԱՏՈՄՆԵՐ

Տարբեր երևույթների դիտարկման արդյունքում որոշեցինք, որ նյութերը բաղկացած են մասնիկներից: 20-րդ դարի սկզբում որոշվեց, թե ինչ մասնիկներ են և ինչ հատկություններ ունեն դրանք:

Փոքրագույն մասնիկը, որից կազմված է նյութը անվանում են **մոլեկուլ** («մոլե» լատիներեն բառ է և նշանակում է փոքր զանգված): Օրինակ թթվածնի փոքրագույն մասնիկը թթվածնի մոլեկուլն է (նկ.2.6), ջրի փոքրագույն մասնիկը ջրի մոլեկուլն է (նկ.2.7) և այլն:



2.6 *թթվածնի մոլեկուլ* O_2



2.7 *ջրի մոլեկուլ* H_2O

Չնայած փոքր չափերին յուրաքանչյուր նյութի մոլեկուլում պահպանվում է այդ նյութի հատկությունները:

Մոլեկուլները բարդ կառուցվածք և տարբեր չափեր ունեն: Պարզության համար համարում են, որ մոլեկուլը ունի գնդի ձև, որի տրամագիծը ընդունված է, որպես մոլեկուլի չափ:

Մոլեկուլի չափը շատ փոքր է, մոտավորապես 0,00000001սմ: Այդ թիվը համեմատության կարգով կարելի է այսպես ներկայացնել՝ մոլեկուլը այնքան անգամ է փոքր միջին չափի խնձորից, որքան միջին չափի խնձորը երկրագնդից:

Փոքր չափի պատճառով, յուրաքանչյուր մարմնի մեջ մոլեկուլների մեծ քանակություն է:

Մոլեկուլը բաղկացած է էլ ավելի փոքր մասնիկներից՝ **ատոմներից**: **Ատոմը դա նյութի քիմիականորեն անբաժանելի մասնիկ է:**

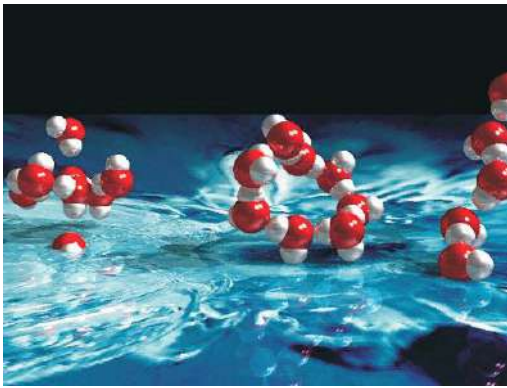
Ատոմները նշանակվում են հատուկ նշաններով: Օրինակ ջրածնի ատոմը՝ նշանակում են H, իսկ թթվածնինը՝ O և այլն:

Մոլեկուլները միմյանցից տրբերվում են իրենց բաղկացուցիչ ատոմներով, ատոմների քանակով և փոխդասավորությամբ:

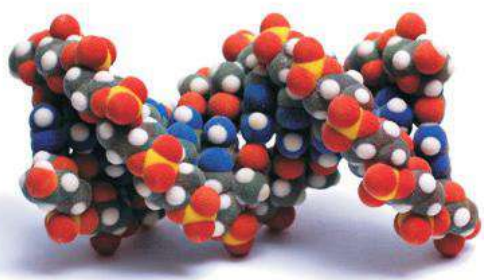
Նյութը կարող է բաղկացած լինել առանձին ատոմներից: Օրինակ, մետաղները՝ ոսկին, արծաթը, պղինձը և այլն, ատոմային կառուցվածք ունեն:

Մոլեկուլները նշանակվում են **քիմիական բանաձևերով**: Թթվածնի մոլեկուլը բաղկացած է թթվածնի երկու ատոմից, այդ իսկ պատճառով այն նշանակում են O_2 : Ջրի մոլեկուլը բաղկացած է ջրածնի երկու և թթվածնի մեկ ատոմից, ջրի բանաձևն է H_2O (նկ. 2.8): Գոյություն ունեն մոլեկուլներ, որոնք բաղկացած են մեկ, երկու, երեք և հարյուր հազարավոր ատոմներից (նկ. 2.9):

Նյութի հատկությունը որոշվում է, ոչ միայն նրանում եղած մոլեկուլների և ատոմների քանակով, այլ նաև նրանով, թե ինչ օրինաչափությամբ են դասավորված այդ մասնիկները միմյանց նկատմամբ:



2.8 ջրի մոլեկուլները



2.9 որոշ մոլեկուլներ բաղկացած են բազմաթիվ ատոմներից

Մոլեկուլ, նյութի փոքրագույն մասնիկ, որն ունի այդ նյութի քիմիական հատկությունները:
Միևնույն նյութի մոլեկուլները միանման են:
Ատոմը դա նյութի քիմիականորեն անբաժանելի մասնիկ է:



ՊՍՏԱՍԽԱՆԻՐ ՀԱՐՑԵՐԻՆ, ԼՈՒԾԻՐ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

1. Տաքանալիս մետաղալարի երկարությունը մեծանում է,իսկ սառելիս փոքրանում:Բացատրի՛ր այդ երևույթի պատճառը:

2.Ինչու՞ է մատնանշված ջերմաստիճանը (սովորաբար 20°C) ստույգ չափիչ սարքերի վրա:

3. 0,003մմ³ ծավալով ձեթը լցված է ջրի մակերևույթի վրա և զբաղեցնում է 300սմ² տարածք: Հաշվի՛ր մոլեկուլի տրամագիծը, համարի՛ր, որ ձեթի շերտի հաստությունը հավասար է մոլեկուլի տրամագծին:

4. 2.10 նկարում պատկերված է փորձանոթում ջրի գույնի փոփոխությունը նրա մեջ ներկ լցնելու արդյունքում:Բացատրի՛ր այդ երևույթը:

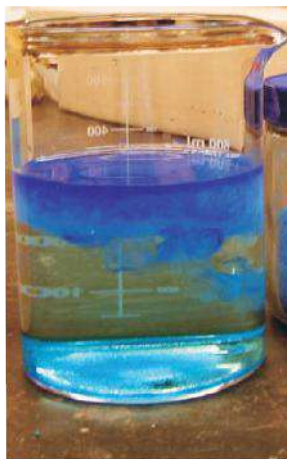


2.10

2.3.

ԴԻՖՈՒԶԻԱ

- Քո կարծիքով ինչպե՞ս է տարածվում հոտը:
- Ինչու է ներկի փոշին լուծվում ջրում (նկ.2.11)
- Ի՞նչն է հանդիսանում հեղուկների միմյանց խառնվելու պատճառը:



2.11 ներկը լուծվում է ջրում:

Դիֆուզիան գազերում: Եթե սենյակի անյուններից մեկում օձանելիք ցանենք, ապա օձանելիքի հոտը կտարածվի ամբողջ սենյակում:

Այս երևույթը կարելի է բացատրել միայն այն դեպքում, եթե ենթադրենք, որ նյութի բաղկացուցիչ մասնիկները շարժվում են և նրանց միջև գոյություն ունի տարածություն, որ այդ շարժումը անընդատ և քառսային է: Հոտը միանգամից չի տարածվում, քանի որ օձանելիքի գոլորշիացած մասնիկները, օդի մոլեկուլների հետ բախվելու պատճառով բազմաթիվ

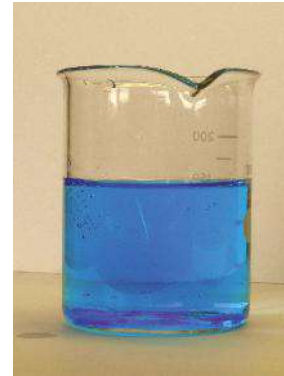
անգամ փոխում են շարժման ուղղությունը և տարածության մեջ քառասային են շարժվում:

Շփվող նյութերի փոխադարձ ներթափանցումը կոչվում է դիֆուզիա:

«Դիֆուզիա» լատիներեն բառ է և նշանակում է տարածում, ընդարձակում: Այսպիսով հոտի տարածման պատճառը դիֆուզիան է:

Դիֆուզիան հեղուկներում: Կատարի՛ր փորձ:

- Տարայի մեջ լի՛ց պղնձարջասպի լուծույթ (նկ.2.12) , նույն տարայի մեջ զգուշությամբ ավելացրու ջուր. հեղուկների միջև կառաջանա սահման, որը մի քանի օրից կանհայտանա:
- Ի՛նչը կարող է լինել այդ երևույթի պատճառը:



2.12

Պարզ է ,որ սահմանի մոտ գտնվող ջրի մոլեկուլները անցնում են պղնձարջասպի մոլեկուլների մեջ, իսկ պղնձարջասպի մոլեկուլները ջրի մոլեկուլների մեջ, որի հետևանքով հեղուկների միջև սահմանը խախտվում է: Պրոցեսը շարունակվում է սահմանից դեպի հեղուկների ավելի խորը շերտեր: Սահմանը հետզհետե ավելի աննշմար է դառնում և ի վերջո անհայտանում է: Տարայի մեջ ստացվում է համասեռ լուծույթ:

Այսպիսով հեղուկների միջև ընթանում է դիֆուզիա:

Դիֆուզիան պինդ մարմիններում:

Հայտնի է, որ լավ փայլեցված ոսկու և կապարի թիթեղները միմյանց հպում են բարձր ճնշման ազդեցության տակ: Մի քանի տարի հետո թիթեղների շփման տեղում գոյանում է 1մմ հաստությամբ խառը շերտ:

- Ինչպե՞ս կբացատրես այդ երևույթը:

Դիֆուզիան տեղի է ունենում գազերում, հեղուկներում և պինդ մարմիններում:

Պարզենք դիֆուզիայի արագության կախվածությունը ջերմաստիճանից:



2.13 *դիֆուզիան պինդ մարմիններում*

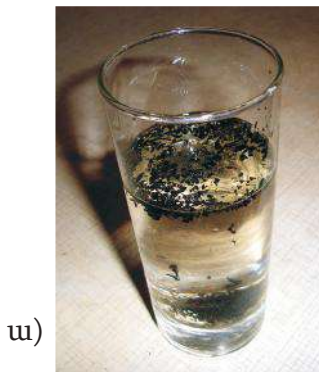


ՓՈՐՁԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

Ուսումնասիրել դիֆուզիայի արագության կախվածությունը ջերմաստիճանից

Ռեսուրսներ՝ դասագիրք, աշխատանքային տետր, գրիչ, մատիտ, երկու բաժակ, թեյի տերևի փոշի, թեյնիկ, գազօջախ:

- Վերցրու երկու բաժակ և երկուսի մեջ էլ լի՛ց թեյի տերևի փոշի:



ա)

2.14 սառը ջուր



բ)

տաք ջուր

- Բաժակներից մեկի մեջ սառը ջուր լի՛ց, մյուսի մեջ՝ տաք (նկ.2.14 ա,բ):
- Դիտարկիր, ո՞ր բաժակի մեջ եղած ջուրը ավելի արագ կմգանա:
- Քո կարծիքով, ի՞նչն է այդ երևույթի պատճառը:
- Ի՞նչ եզրակացություն կարելի է անել.ինչպես է կախված դիֆուզիայի արագությունը ջերմաստիճանից:

Ջերմաստիճանի բարձրացման հետ մեկտեղ մեծանում է նաև մոլեկուլների արագությունը, այդ պատճառով՝ **ինչքան բարձր է ջերմաստիճանը այնքան արագ է տեղի ունենում դիֆուզիան:**

Միևնույն պայմաններում դիֆուզիան գազերում ավելի արագ է ընթանում, քան հեղուկներում, իսկ հեղուկներում ավելի արագ, քան պինդ մարմիններում, դրա պատճառը հանդիսանում է այդ նյութերում մոլեկուլների փոխադասավորությունը և շարժման բնույթը:

Դիֆուզիայի հիման վրա կարող ենք եզրակացնել, որ՝

Նյութը կազմված է փոքրագույն մասնիկներից, որոնց միջև տարածություն կա:

Նյութի բաղկացուցիչ մասնիկները գտնվում են անընդհատ և քառսային շարժման մեջ:

Դիֆուզիան և՛ օգտակար է, և՛ վասասակար: Դիֆուզիան մեծ նշանակություն ունի բնության մեջ և առօրյա կյանքում, բազմաթիվ երևույթներ և պրոցեսներ դիֆուզիայի արդյունք է:

Դիֆուզիայի պատճառով օդը իրենից ներկայացնում է՝ ազոտի, թթվածնի, ջրի գոլորշու և այլ գազերի համասեռ խառնուրդ: Եթե դիֆուզիան չլիներ, ապա ձգողականության ուժի ազդեցության տակ երկրի մակերևույթին մոտ կկուտակվեին ծանր գազերը, իսկ վերևում՝ համեմատաբար թեթև գազերը:

Դիֆուզիան մեծ նշանակություն ունի կենդանի օրգանիզմների համար, դիֆուզիայի հետևանքով թթվածինը թոքերից անցնում է արյան մեջ, իսկ արյունից հյուսվածքների մեջ: Բնահողում տարբեր աղերի լուծույթների դիֆուզիայով է պայմանավորված բույսերի աճը և զարգացումը: Դիֆուզիայի հետևանքով միջատները կիլումետրերով հեռավորության վրա գգում են ծաղիկների հոտը և հավաքում են նեկտար, գիշատիչները հոտով գգում են զոհին:

Դիֆուզիայով է պայմանավորված տարբեր լուծույթների, սոսնձի, ներկերի ստացումը:

Դիֆուզիան կարող է նաև վասս հասցնել: Օրինակ՝ քիմիական գործարաններից դուրս նետված վասաստու գազերը խառնվում են օդին, ինչը վտանգավոր է առողջության համար:

Կենդանի օրգանիզմներում, բնահողում, բույսերում առանձնահատուկ նշանակություն ունեն կաթիլային և օսմոսային երևույթները: Այս երևույթներին

կծանոթանք հաջորդ դասարաններում:

Նյութը կազմված է փոքրագույն մասնիկներից, որոնց միջև տարածություն կա:

Նյութի բաղկացուցիչ մասնիկները գտնվում են անընդհատ և քառասային շարժման մեջ:

Շփվող նյութերի փոխադարձ ներթափանցումը կոչվում է դիֆուզիա:

Դիֆուզիայի արագությունը կախված է ջերմաստիճանից:

? ՊՍՏԱՄԱՆԻՐ ՀԱՐՅԵՐԷՆ, ԼՈՒԾԻՐ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

1. Խարույկի ծուխը վերև բարձրանալով հետզհետե անտեսանելի է դառնում (նկ. 2.15): Ինչն է դրա պատճառը:



2. Հայտնի է, որ սենյակային ջերմաստիճանի պայմաններում մոլեկուլները շարժվում են 400մ/վրկ-ից մինչև 1200մ/վրկ արագությամբ, օճանելիքի հոտը զգալիոեն ավելի դանդաղ է տարածվում: Ինչպե՞ս կբացատրես այդ երևույթը:

2.15

3. Ինչ ճանապարհով կարելի է արագացնել դիֆուզիան հեղուկներում:

4. Ինչպե՞ս է տեղի ունենում թթվեցումը:

5. Օդի մեջ ինչպե՞ս են շարժվում փոշու կամ ծխի մասնիկները:

6. Ինչպե՞ս կբացատրես պինդ մարմնի՝ օրինակ՝ նավթալինի հոտի տարածումը:

7. Ջրով բաժակի մեջ գցի՛ր ներկ (նկ.2.16): Բացատրի՛ր նկարում պատկերված գոծոնթաճտ:



2.16

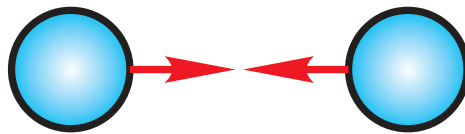
2.4.

ՄՈԼԵԿՈՒԼՆԵՐԻ ՓՈԽԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ

- Ի՞նչու մարմինը չի բաժանվում առանձին մոլեկուլների, չնայած այն բանին, որ մոլեկուլների միջև գոյություն ունի տարածություն:
- Ինչու ենք դժվարանում ձգել կամ սեղմել պինդ մարմինները:
- Կարո՞ղ ենք արդյոք նորից միացնել կավիճի կտորված կտորները, պլաստիլինի կտորները:

Մոլեկուլների փոխձգողություն: Յուրաքանչյուր մարմին կազմված է անընդհատ և քառսային շարժման մեջ գտնվող մոլեկուլներից, որոնց միջև տարածություն կա, չնայած դրան մարմինները պահպանում են ամբողջականությունը:

Մարմնի մոլեկուլների միջև գոյություն ունի փոխազդեցություն: Յուրաքանչյուր մոլեկուլ ձգում է մոլեկուլին և ձգվում նրա կողմից (նկ. 2.17): Սակայն մոլեկուլների միջև ձգողությունը արտահայտվում է այն ժամանակ, երբ նրանց միջև տարածությունը փոքրանում է, մոտավորապես մինչև մոլեկուլի չափը: Դժվար է այդքան մոտեցնել կավիճի մասերը, այդ իսկ պատճառով փաստորեն կավիճի մոլեկուլները չեն ձգում միմյանց: Իսկ պլաստիլինի կտորները կարող ենք մոտեցնել մինչև այն տարածություն, որ նրանց միջև առաջանա ձգողականության ուժ:



2.17 *մոլեկուլների ձգողությունը*

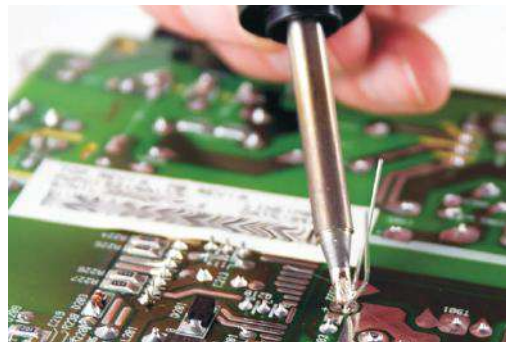
Ծառի ճյուղը կտրելուց կամ թելը կտրելուց հետո ճյուղի և թելի մոլեկուլների միջև ձգողության ուժը հաղթահարվում է:

Պարզ է, առանձին մոլեկուլների միջև ձգողությունը աննշան է: Մոլեկուլների փոխձգողությունը հնարավոր է դիտարկել, երբ նրանց քանակը բավականին շատ է: Մոլեկուլների ուժեղ ձգողականության հետևանքով անհնար է ձեռքով կտրել մետաղյա ձողը:

Մոլեկուլների փոխձգողության վրա է հիմնաված մետաղների եռակցումը (նկ. 2.18ա), գողումը (նկ. 2.18բ) կպցնելը : Տաքացման հետևանքով հալված



ա) *մետաղի եռակցում*



բ) *մետաղի գողում*

2.18

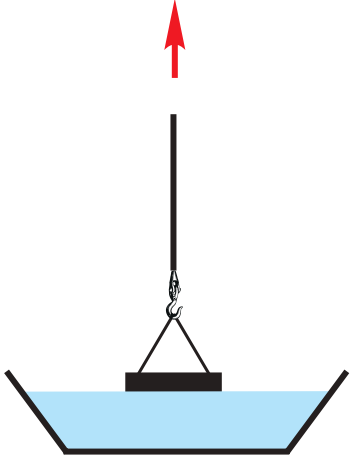
մետաղի մոլեկուլները մոտենում են միմյանց և փոխաձգվում: Կպցնելու ժամանակ տեղի է ունենում մակերևույթի հարթեցում՝ անհարթությունները վերանում են սոսնձի միջոցով: Մակերևույթի և սոսնձի մոլեկուլների միջև տարածությունը փոքրանում է, այդ իսկ պատճառով նրանց միջև առաջանում է ձգողություն:

ՓՈՐՁՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

Մոլեկուլների փոխաձգողության դիտարկում

Ռեալիզմներ՝ դասագիրք, աշխատանքային տետր, գրիչ, մատիտ, ջրով լցված տարա, ապակյա կամ փայտե թիթեղ, պարան:

- Տարան լի՛ց ջրով:
- Պարանից կապի ը փայտյա կամ ապակյա թիթեղը և իջեցրու ջրի մակերևույթի վրա (նկ.2.19):
- Պարանի օգնությամբ աշխատքի ը թիթեղը վեր բարձրացնել ջրից:
- Ի՞նչ ես մտածում՝ հեշտությա մբ բարձրացավ թիթեղը ջրից:
- Քո կարծիքով, ո՞րն է այդ երևույթի պատճառը:
- Կատարի ը փորձի վերլուծություն և արա՛ եզրակացություն:



2.19



մոլեկուլների վանում

2.20

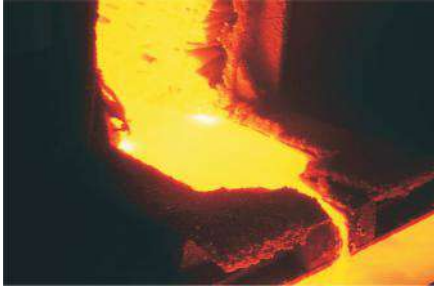
Մոլեկուլների փոխադարձ վանում: Եթե մոլեկուլների միջև գոյություն ունենար միայն ձգողություն, ապա նրանց միջև տարածություն չէր լինի, ձգողության պատճառով նրանք կմիանային իրար: Դա տեղի չի ունենում, քանի,որ մոլեկուլների միջև գոյություն ունի նաև վանողություն (նկ. 2.20): Այս ուժերի պատճառով մարմինների սեղմում համարյա անհնար է:

Նյութի բաղկացուցիչ մոլեկուլները միմյանց փոխազդում են՝ ձգվում կամ վանվում են:

2.5.

ՏԱՐԲԵՐ ԱԳՐԵԳԱՏԱՅԻՆ ՎԻՃԱԿՈՒՄ ՆՅՈՒԹԻ ՍՈՒԵԿՈՒԼԱՅԻՆ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ

Նյութը կարող է գտնվել երեք ագրեգատային վիճակներում՝ պինդ, հեղուկ և գազային: («Ագրեգո» լատիներեն բառ է և նշանակում է կցել, կապել): Օրինակ ջերմաստիճանի իջեցման ժամանակ ջուրը կարող է սառել՝ հեղուկ վիճակից անցնել պինդ վիճակի, իսկ ջերմաստիճանի բարձրացման հետ մեկտեղ գոլորշիանալ՝ անցնել գազային վիճակի:



2.21 մետաղի հալում:

Որոշակի պայմաններում նյութը մի ագրեգատային վիճակից կարող է անցնել մյուս ագրեգատային վիճակին, ինչը մեծ նշանակություն ունի ոչ միայն բնության մեջ, այլ նաև տեխնիկայում: Օրինակ ջրի գոլորշու վերածվելը կիրառում են էլեկտրոկայանների գոլորշու տուրբիններում: Մետաղների հալումով հնարավոր է ստանալ տարբեր համաձուլվածքներ (նկ.2.21) և այլն:

Պարզենք՝

1. Նյութի վերափոխման ժամանակ, փոխվում է, թե՞ ոչ նյութի ֆիզիկական բնութագրիչները:

2. Ի՞նչ նմանություն և տարբերություն կա նյութի տարբեր ագրեգատային վիճակների միջև:

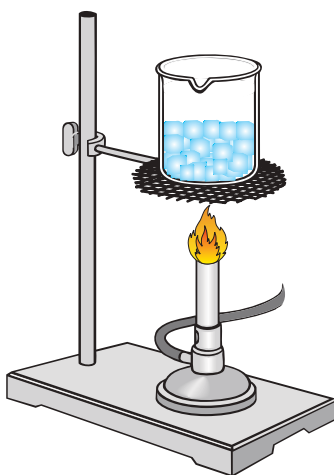
ՓՈՐՁԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

Ջրի ֆիզիկական բնութագրիչների դիտարկում

Ռեսուրսներ՝ դասագիրք, աշխատանքային տետր, գրիչ, մատիտ, տարա, ջեռոց, սառույցի կտորներ, շիշ, բաժակ, ջուր, սառնարան, կշեռք:

I. !

• Սառույցի կտորները լի՛ց տարայի մեջ, տարան դի՛ր ջեռոցի վրա (նկ.2.22):



2.22

• Դիտարկի՛ր տարայում ընթացող պրոցեսները և նկարագրի՛ր դրանք:

• Նյութի ո՞ր վիճակն է սառույցը, ջուրը, ջրային գոլորշին:

• Ի՞նչ ես մտածում, ի՞նչ նմանություն և ի՞նչ տարբերություն կա նրանց միջև:

II.

• Շիշը լի՛ց ջրով այնպես, որ մինչև վերջ չլցվի:

• Կշռի՛ր ջրով լցված շիշը:

• Սառեցրո՛ւ շիշը և նորից կշռի՛ր:

• Ինչպե՞ս փոխվեց ջրի ծավալը սառելուց հետո:

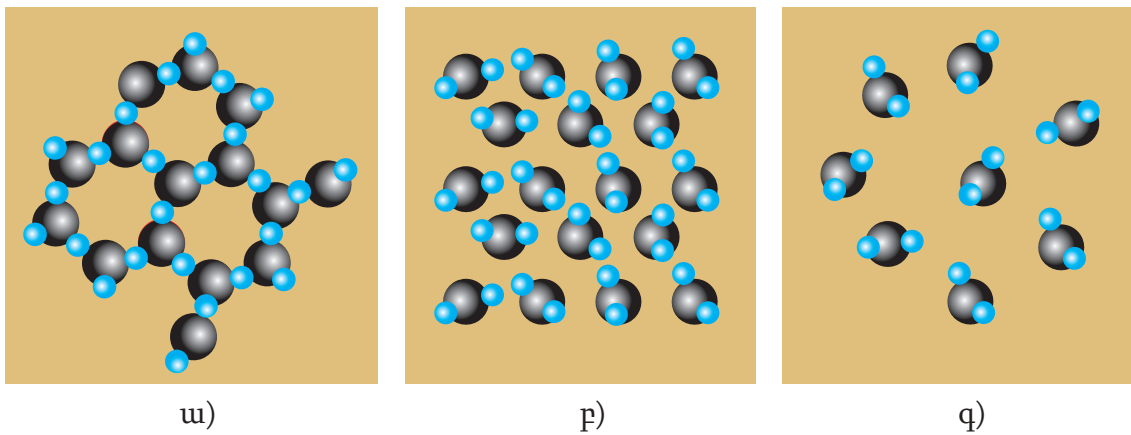
• Կշեռքի ցուցումը փոխվե՞ց ջրի սառելուց հետո:

• Վերլուծի՛ր փորձը և արա՛ եզրակացություն:

III.

- Տարայի մեջ ջուր լի՛ց:
- Ջրի մեջ հետզհետե իջեցրու՛ շրջված բաժակ:
- Դիտարկի՛ր բաժակի մեջ օդի ծավալի փոփոխությունը:
- Բաժակի վրա ուժեղ սեղմելով աշխատի ր փոքրացնել այդ տարածությունը:
- Արդյոք ջուրը կգրավի՞ ամբողջ բաժակի ծավալը:
- Վերլուծի՛ր երևույթը և արա եզրակացություն:

Միևնույն նյութը կարող է գտնվել տարբեր ագրեգատային վիճակում: Սառույց, ջուր և ջրային գոլորշի միևնույն նյութի (ջրի) տարբեր ագրեգատային վիճակներն են: Նրանց մոլեկուլները միանման են, իսկ հատկությունները տարբեր: Տարբերությունը պայմանավորված է մոլեկուլների փոխդասավորությամբ և շարժման բնույթով (նկ.2.23):



2.23 սառույցի (ա), ջրի (բ) ջրային գոլորշու (գ) մոլեկուլների փոխդասավորությունը

Տարբեր ագրեգատային վիճակում միևնույն նյութի մոլեկուլների փոխդասավորությունը և շարժումը տարբեր է:

? ՊԱՏԱՍԽԱՆԻՐ ՀԱՐՅԵՐԻՆ, ԼՈՒԾԻՐ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

1. Հնարավո՞ր է ապացուցել, որ տարայում լցված հեղուկի ծավալը հավասար է հեղուկի բաղկացուցիչ առանձին մոլեկուլների ծավալի գումարին: Պատասխանը հիմնավորեք:
2. Հնարավո՞ր է արդյոք թթվածինը գազային վիճակից փոխել հեղուկ վիճակի: Վարկած հայտնի ր և աշխատի ր փաստարկել այն:

2.6.

ՆՅՈՒԹԻ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՏԱՐԲԵՐ ԱԳՐԵԳԱՏԱՅԻՆ ՎԻՃԱԿՆԵՐՈՒՄ

Պարզենք նյութի հատկությունները, պինդ, հեղուկ և գազային վիճակներում: Բացատրենք՝ ի՞նչն է պայմանավորում հատկությունների նմանությունները և տարբերությունները:

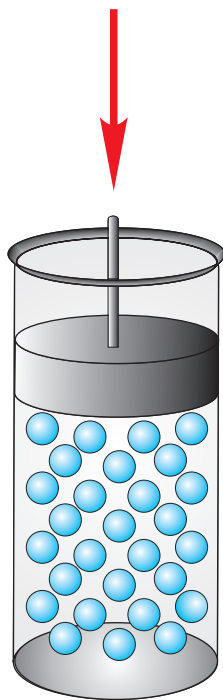
Նյութի գազային վիճակը:

- Հնարավոր է տարան կիսով չափ լցնել օդով:
- Հնարավոր է սեղմել օդը:

ՓՈՐՁԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

Դիտարկել օդի սեղմումը

Ռեսուրսներ՝ դասագիրք, աշխատանքային տետր, գրիչ, մատիտ, գլանաձև տարա կիպ փակվող միացով:



2.24

- Տարայում եղած օդը սեղմեք միացով (նկ.2.24): Ի՞նչ կկատարվի օդի հետ:
- Դադարեցրո՛ւ սեղմել միացը: Ո՞ր ուղղությամբ կշարժվի այն:
- Ինչպե՞ս կփոխվի տարայում օդի ծավալը, եթե միացը հանենք:
- Քո կարծիքով, ի՞նչն է այդ երևույթի պատճառը:
- Նկարում սխեմատիկորեն պատկերված է գլանում մոլեկուլների փոխդասավորությունը միացը շարժելուց առաջ:
- Մոլեկուլների փոխդասավորությունը պատկերի՛ր միացը տեղաշարժելուց հետո:
- Վերլուծի՛ր երևույթը և արա եզրակացություն:

Գազը կարող ենք այնպես սեղմել, որ նրա ծավալը փոքրանա մի քանի անգամ: Դա ցույց է տալիս, որ գազի մոլեկուլների միջև մեծ տարածություն կա: Այդ տարածությունը զգալիորեն մեծ է գազի մոլեկուլի չափերից, այդ պատճառով մոլեկուլների միջև ձգողությունը աննշան է և անհնար է տարան կիսով չափ լցնել գազով: Քանի որ գազի մոլեկուլները շարժվում են անկանոն (քառսային) և համարյա չեն ձգում միմյանց, այդ պատճառով արագ զբաղեցնում են տարայի ամբողջ ծավալը:

Գազը չունի ձև և ծավալ, այն լրիվությամբ զբաղեցնում է տրամադրված տարածությունը:

Նյութի պինդ վիճակ:

- Փորձի ր սեղմել կամ ձգել պինդ մարմինը (օրինակ՝ ծառի ճյուղը):
- Ի՞նչ եզրակացություն կանես՝ պինդ մարմնի ձևը հե՞ շտ է փոխել:

Պինդ մարմիններում մոլեկուլների և ատոմների միջև ուժեղ փոխներգործություն է: Նրանք դասավորված են որոշակի օրինաչափությամբ սահմանված կետերում:

Այդ կետերի նկատմամբ մոլեկուլները և ատոմները կատարում են թեթև տատանողական շարժում: Պինդ մարմիններում մոլեկուլները և ատոմները չեն տեղաշարժվում, այդ պատճառով **պինդ մարմինները պահպանում են իրենց ձևը և ծավալը:**

Նյութի հեղուկ վիճակը:

- Շշի ջուրը լի ց բաժակի մեջ:
- Ջրի ձևը և ծավալը փոխվե ց:
- Ի՞նչ եզրակացություն կանես:

Իր հատկություններով հեղուկը միջանկյալ վիճակ է զբաղեցնում գազի և պինդ մարմնի միջև: Հեղուկի հատկությունները բացատրվում են նրանով, որ մոլեկուլների միջև տարածությունը փոքր է և նրաց միջև փոխազդեցությունը կարևոր է: Համապատասխանաբար մոլեկուլները չեն հեռանում միմյանցից և հեղուկը պահպանում է ծավալը: Սակայն մոլեկուլների փոխազդեցությունը այնքան մեծ չէ, որ հեղուկը պահպանի ձևը:

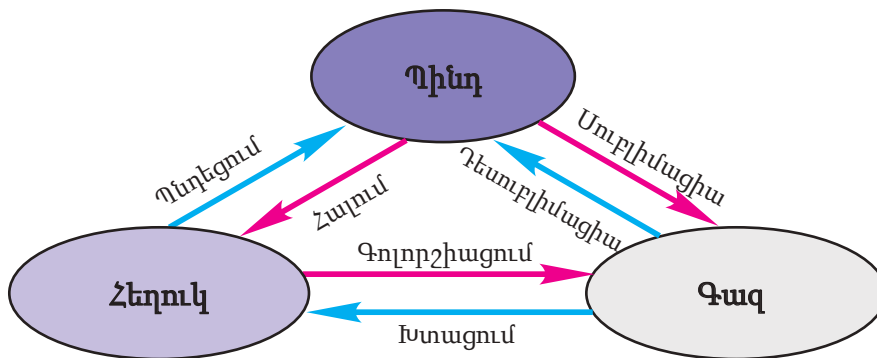
Հեղուկը պահպանում է ծավալը, սակայն չունի ձև՝ հեղուկը ստանում է այն մարմնի ձևը, որում այն տեղադրված է:

Հեղուկի այս հատկությունը հաշվի են առնում, երբ հալեցված ապակուց պատրաստում են տարբեր նշանակության սպասք:

Նյութը կազմված է փոքրագույն մասնիկներից՝ մոլեկուլներից և ատոմներից, որոնց միջև տարածություն կա:
 Նյութի բաղկացուցիչ մասնիկները շարժվում են անընդհատ և անկանոն:
 Նյութի բաղկացուցիչ մասնիկները փոխազդում են:

ՊՍՏԱՍԽԱՆԻՐ ՀԱՐՑԵՐԻՆ, ԼՈՒԾԻՐ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

1.2.25 նկարում պատկերված է նյութի անցումը մի ագրեգատային վիճակից մյուսին: Ըստ սխեմայի բացատրի՞ր ի՞նչ է գոլորշիացում և խտացում (կոնդենսացիա), հալում և բյուրեղացում (պնդացում), սուբլիմացիա և դեսուբլիմացիա: Ի՞նչ են ցույց տալիս սլաքները:



2.25

2. Ձերմաշափի սնդիկի սյան բարձրությունը մեծացավ: Փոխվե՞ց սնդիկի մոլեկուլների քանակը : Յուրաքանչյուր մոլեկուլի ծավալը:

3. Ջրում միջտ կա լուծված օդ: Ինչո՞վ է պայմանավորված օդի հավասարաչափ բաշխումը ջրի մեջ:

4. Մոլեկուլների փոխազդեցության հիման վրա բացատրի՞ր, թե ինչու՞ ենք գրատախտակին գրում կավիճով և ոչ մարմարի բեկորներով:

2.7.

ՄԱՐՄՆԻ ԶԱՆԳՎԱԾ

- Դիտարկի՛ր բիլիարդի գնդակը և նկարագրի՛ր, յուրաքանչյուր գնդակի արագության փոփոխությունը միմյանց բախվելիս:

Մարմնի արագության փոփոխության պատճառը նրա վրա այլ մարմինների ազդեցությունն է: Եթե գնդակը բախվի երկրորդ գնդակին, ապա երկու գնդակների արագությունն էլ կփոխվի: Դա նշանակում է, որ գնդակները ազդում են միմյանց վրա փոխազդում են:

Ցանկացած դեպքում, եթե մի մարմին ազդում է երկրորդ մարմնի վրա, ապա երկրորդ մարմինը ևս ազդում է առաջինի վրա:

Երկու մարմինների փոխազդեցության հետևանքով երկու մարմինների արագությունն էլ փոխվում է:

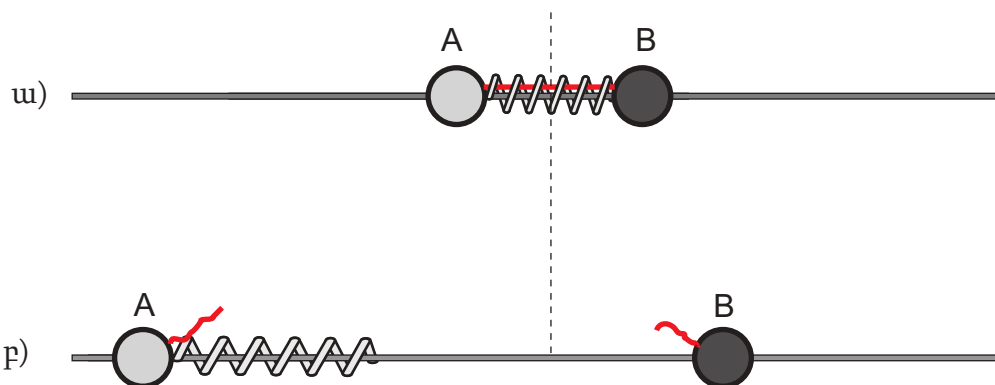
- Ի՞նչ ես կարծում տարբեր մարմինների փոխազդեցությունից նրանց արագությունը միատեսա կ է փոխվում:

ՓՈՐՁԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

Դիտարկել մարմինների փոխազդեցությունը Ռեսուրսներ՝ դասագիրք, աշխատանքային տետր, գրիչ, մատիտ, ձող, պողպատի և այլումինի գնդիկներ, որոնք ունեն կեռ և ազատ սահում են ձողի շուրջ, զսպանակ, թել, լուցկի:

- Գնդիկների միջև տեղադրի՛ր զսպանակը, գնդիկները կապի՛ր թելով, այնպես, որ զսպանակը սեղմվի (նկ.2.26 ա):
- Կտրի՛ր թելը և դիտարկի՛ր գնդիկները:
- Ի՞նչ ուղղությամբ կշարժվեն գնդիկները:
- Ո՞ր գնդիկը կանցնի ավելի մեծ տարածություն (նկ.2.26բ)
- Ո՞ր գնդիկը ձեռք կբերի ավելի մեծ արագություն թելը կտրելուց հետո:
- Վերլուծի՛ր երևույթը և արա եզրակացություն:

Զանգված: Մարմնի արագությունը փոխելու համար անհրաժեշտ է որոշակի ժամանակ: Երկու մարմինների փոխազդեցության ժամանակ ավելի շատ



- 2.26** *A - այլումինե գնդիկ B - պողպատյա գնդիկ
Զսպանակի ձգվելուց հետո գնդիկները ձեռք կբերեն տարբեր արագություններ:*

Ժամանակ այն մարմնի արագության փոփոխությանն է պետք որի զանգվածը ավելի մեծ է:

Բեռնատար ավտոմեքենայի զանգվածը մեծ է մարդատար ավտոմեքենայի զանգվածից, այդ պատճառով բեռնատար մեքենային ավելի շատ ժամանակ է պահանջվում արագությունը փոխելու համար, քան մարդատար մեքենային:

Զանգվածը սկալյար մեծություն է, այն նշանակում են m -ով:

Ցանկացած մարմին ունի զանգված՝ արևը, լուսինը, մարդը, օդը, փոշու հատիկը և այլն:

Որոշ երևույթների ժամանակ մարմնի տարբեր բնութագրիչներ փոփոխվում են, սակայն զանգվածը չի փոխվում: Օրինակ պինդ մարմնի հալեցման ժամանակ փոխվում է ծավալը, իսկ զանգվածը մնում է նույնը:

Մարմինների զանգվածների համեմատությունը:

Մարմինների զանգվածները կարելի է համեմատել նրանց փոխազդեցությամբ, որի արդյունքում փոխվում է յուրաքանչյուր մարմնի արագությունը:

Եթե երկու մարմինների փոխազդեցության ժամանակ այդ մարմինների արագությունները միանման են փոփոխվում, ապա այդ մարմնի զանգվածները հավասար են: Եթե արագության փոփոխությունը տարբեր է, մարմինների զանգվածները տարբեր են:

- Պողպատի և ալյումինի գնդիկների վրա անցկացված փորձի դեպքում, եթե երկու գնդիկն էլ միանման լինեն, ի նչպես կփոխվեն նրանց արագությունները:

Քննարկված փորձում փոխազդեցության հետևանքով պողպատի անշարժ գնդիկը ձեռք է բերում ավելի փոքր արագություն, այսինքն նրա արագության փոփոխությունը փոքր է ալյումինի գնդիկի արագությանն ունից, այսպիսով՝ պողպատյա գնդիկի զանգվածը ավելի մեծ է, քան ալյումինե գնդիկի զանգվածը:

Այսպիսով, երկու մարմինների փոխազդեցության ժամանակ այն մարմնի արագությունն է ավելի փոքր, որի զանգվածը ավելի մեծ է և հակառակը այն մարմնի արագության փոփոխությունն է ավելի մեծ, որի զանգվածը ավելի փոքր է:

Եթե փոխազդող մարմինների զանգվածները նշանակենք m_1 և m_2 , արագությունների փոփոխությունը Δv_1 և Δv_2 , ապա

$$\frac{\Delta v_1}{\Delta v_2} = \frac{m_2}{m_1}.$$

Զանգվածի միավորը: Մարմնի զանգվածը չափելու համար այն պետք է համեմատենք այն մարմնի զանգվածի հետ, որը ընդունված է որպես միավոր:

SI հմակարգում զանգվածի միավոր ընդունված է կիլոգրամը (1կգ):

Գործնականում կիրառում են նաև այլ միավորներ՝ 1 տոննա (1տ), 1ցենտներ (1ց), 1գրամ (1գ) 1միլիգրամ (1մգ) և այլն:

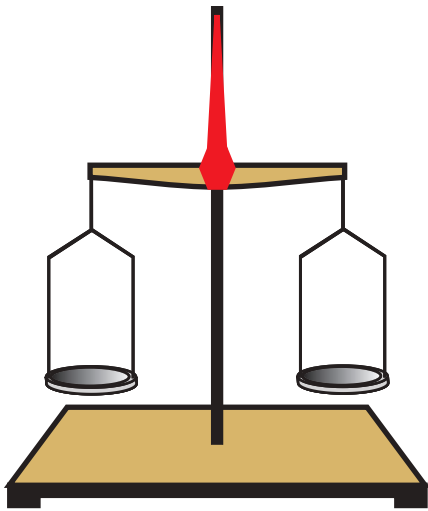
$$1\text{տ}=1000; 1\text{ց}=100\text{կգ}; \\ 1\text{գ}=0,001\text{կգ}; 1\text{մգ}=0,000001\text{կգ}$$

Զանգվածի էտալոն՝

Միջազգային պայմանավորվածությամբ զանգվածի էտալոն ընդունված է պլատինիումի և իրիդիումի համաձուլվածքից պատրաստված գլանի



2.27 *m*Զանգվածի էտալոն 1կգ



2.28 լծակավոր կշեռք

զանգվածը -1կգ: Այդ գլանի բարձրությունը և տրամագիծը 39մմ է:

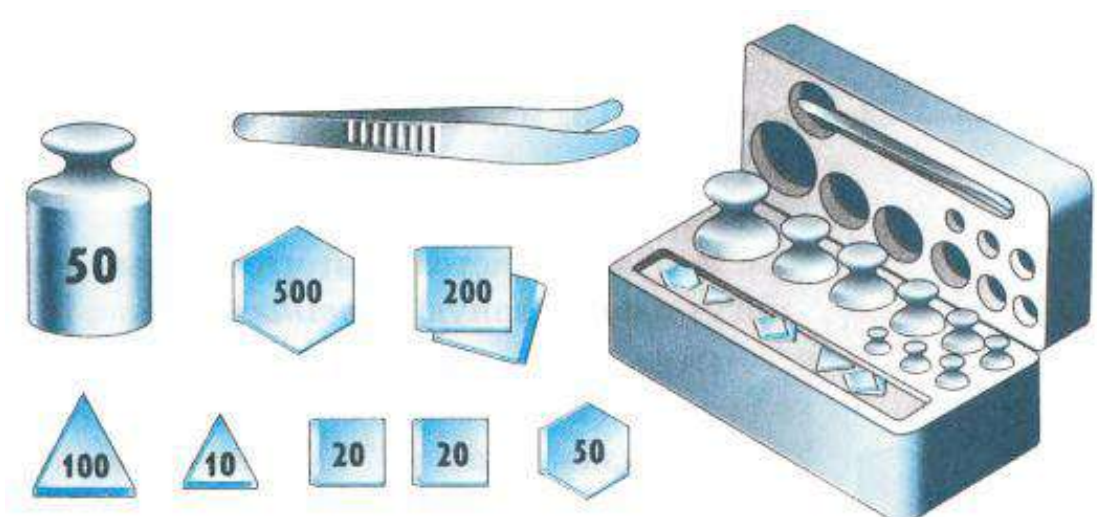
Չանգվածի միավորը պահվում է Ֆրանսիայի Սեր քաղաքում(նկ. 2.27), իսկ էտալոնի պատճենները աշխարհի տարբեր քաղաքներում:

Մարմնի զանգվածը որոշել կշռելով:

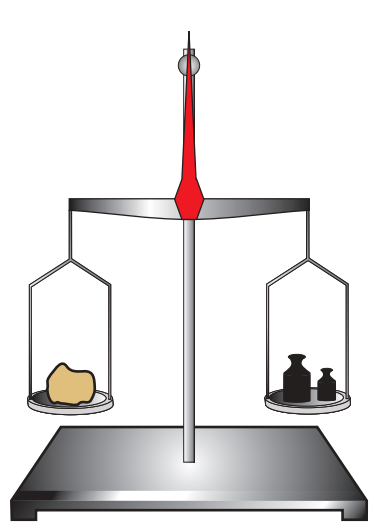
Չանգվածը որոշելու բազմաթիվ մեթոդ գոյություն ունի: Գործնականում հարմար է մարմնի զանգվածը որոշել կշռելով: Կշռելը տեղի է ունենում կշեռքի միջոցով:

- Ինչպե՞ս են որոշում մարմնի զանգվածը կշռելով:
- Ի՞նչ տիպի կշեռքներ գիտես:

Ամենապարզ կշեռքը դա լծակավոր կշեռքն է (նկ.2.28): Նրա հիմնական մասը լծակն է,որի մեջտեղում ամրացված է սլաք, իսկ ծայրերին



2.29 կշռաքարերի հավաքածու



2.30 մարմնի զանգվածը հավասար է կշռաքարերի զանգվածների գումարին:

կախված է կշռաթասեր: Լծակը կարող է պտտվել առանցքի շուրջը: Կշռելու ժամանակ կիրառում են կշռաքարեր: Կշռաքարերի լաբորատոր հավաքածուն պատկերված է 2.29 նկարում:

Կշռելու ժամանակ միմյանց համեմատում ենք անհայտ և հայտնի զանգվածները: Մարմինը,որը պետք է կշռենք, դնում ենք մի կշռաթասի վրա, կշռաքարերը, մյուս: Պարզ է,որ կշռաքարերի զանգվածները հայտնի են: Կշռաքարերի միջոցով կշեռքը պետք է հավասարակշռենք (նկ. 2.30):Այս դեպքում մարմնի զանգվածը հավասար է կշռաքարերի զանգվածների գումարին:

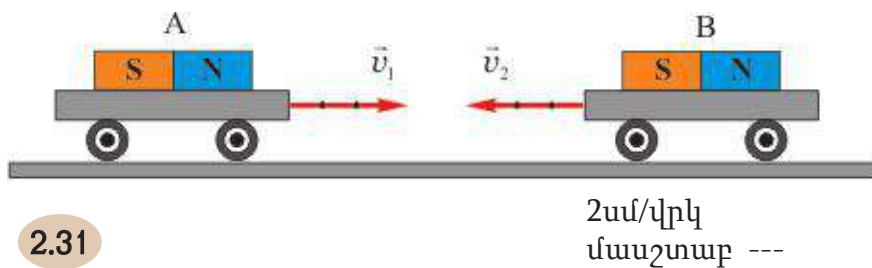
Ժամանակակից կշեռքները

բազմապիսի են: Գոյություն ունի դպրոցական, բժշկական, էլեկտրական և այլ տիպի կշեռքներ:

Եթե երկու մարմինների փոխազդեցության ժամանակ, այդ մարմինների արագությունները միանման է փոփոխվում, ապա նրանց զանգվածները հավասար են: Եթե արագությունները տարբեր չափով են փոփոխվում, ապա մարմինների զանգվածները տարբեր են:

? ՊԱՏԱՍԽԱՆԻՐ ՀԱՐՑԵՐԻՆ, ԼՈՒԾԻՐ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

1. Ո՞ր նավի վրայից է ավելի հեշտ ափ ցատկել, ծա՞նր թե՞ թեթև: Պատասխանը հիմնավորեք:
2. Մարմինների զանգվածը արտահայտեք կիլոգրամներով՝ 4տ, 0,3տ; 10գ; 0,05գ; 250գ; 20գ; 40մգ:
3. 1 տոննա զանգվածով անշարժ լաստից 1,5մ/վրկ արագությամբ ափ է ցատկում 46կգ զանգվածով տղան: Ի՞նչ արագություն ձեռք կբերի լաստը:
4. Երկու սայլակների փոխազդեցության հետևանքով նրանց արագությունները փոխվեց 20սմ/վրկ-ով և 60սմ/վրկ-ով: Ի՞նչի է հավասար փոքր սայլակի զանգվածը, եթե մեծ սայլակի զանգվածը 600գ է:
5. Սայլակներին մագնիս կցեցին, որի հետևանքով սայլակները շարժվեցին միմյանց հանդիպակաց (նկ. 2.31): Օգտվեք մասշտաբից և որոշեք սայլակների



արագությունները: Հաշվե՛ք A սայլակի զանգվածը, եթե B սայլակի զանգվածը 200գ է:

6. Մարմինը կշռելու համար կշռաթասերից մեկի վրա դրեցին մարմինը, մյուսի վրա կշռաքարերը: Որոշե՛ք մարմնի զանգվածը, եթե կշռաթասերը հավասարակշռելու համար հարկավոր եղավ 20գ; 10գ; 2գ; 100մգ և 20մգ զանգվածներով կշռաքարեր:
7. Լաբորատոր կշռաքարերի հավաքածուի մեջ փոքրագույն կշռաքարի զանգվածը 10մգ է, հետազոտական կշեռքի կշռաքարերից փոքրագույնի զանգվածը՝ 0,0001մգ: Ո՞ր կշեռքով կշռելու դեպքում կստանանք ավելի ստույգ արժեքը: Պատասխանը հիմնավորեք
8. Դիտարկի՛ր տարբեր կշեռքների սանդղակները: Պարզի՛ր նրանց բաժանման արժեքը և որոշի՛ր, ինչ զանգվածով մարմիններ կարելի է կշռել յուրաքանչյուր կշեռքով:

Պլանավորի՛ր և անցկացրո՛ւ փորձ, որի միջոցով կկարողանաս չափել փոքր չափի գնդիկների զանգվածը: Աշխատանքային տետրում գրի՛ր փորձի անցկացման հաջորդականությունը: Տվյալները ներկայացրո՛ւ աղյուսակի տեսքով:

Ցուցում՝ փորձը անցկացնելու համար կիրառի՛ր փոքր չափի մի քանի միանման գնդիկ:

2.8.

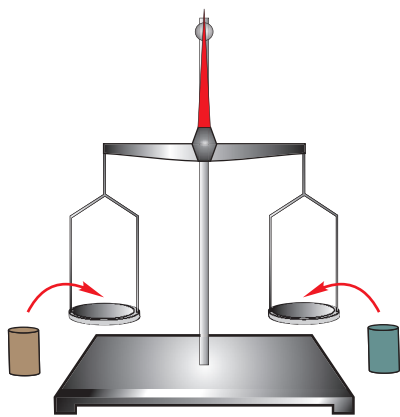
ՆՅՈՒԹԻ ԽՏՈՒԹՅՈՒՆ

- Քո կարծիքով ինչի՞ց է կախված մարմնի զանգվածը:
- Միևնույն ծավալով պողպատյա և ալյումինի գնդիկները կունենա՞ն միևնույն զանգվածը:
- Արդյո՞ք հնարավոր է, որ տարբեր ծավալներով մարմինները ունենան հավասար զանգված:
- Քո կարծիքի ճշմարտացիությունը ստուգի՞ր փորձի միջոցով:

ՓՈՐՁՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

I Համեմատել միևնույն ծավալով մարմնի զանգվածները

Ռեսուրսներ՝ դասագիրք, աշխատանքային տետր, գրիչ, մատիտ, մարմինների հավաքածու, կշեռք:



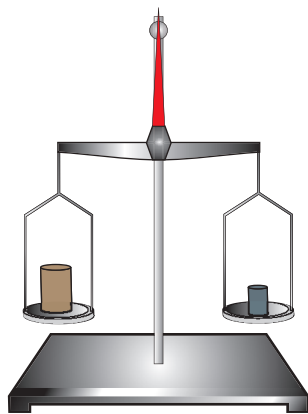
2.32

Ցուցում՝ մինչև աշխատանքը սկսելը կշեռքը հավասարակշռեք:

- Կշեռքի կշռաթասերի վրա տեղադրի՞ր տարբեր նյութերից պատրաստված հավասար ծավալներով մարմիններ (նկ. 2.32):
- Կշռաթասերը հավասարակշռվեցի՞ն՝ թե՞ ոչ:
- Քո կարծիքով, ինչն է հանդիսանում դիտարկված երևույթի պատճառը:

Ցուցում՝ փորձը կարող ես անցկացնել կիրառելով հեղուկներ (օրինակ՝ ջուր և ձեթ):

II Համեմատել տարբեր ծավալներով մարմինները

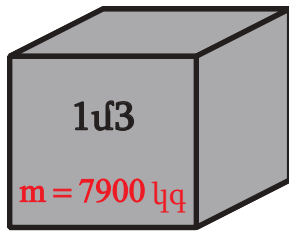


2.33

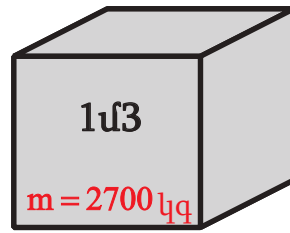
- Կշեռքի կշռաթասերի վրա տեղադրեք տարբեր ծավալներով մարմիններ այնպես, որ կշեռքը հավասարակշռվի (նկ. 2.33):
- Ի՞նչն է հանդիսանում կշեռքի հավասարակշռության պատճառը:
- Վերլուծի՞ր փորձը և արա՛ եզրակացություն:

Խտություն: Մարմնի զանգվածը կախված է, ոչ միայն նրա չափերից, այլ նաև այն նյութից, որից այն բաղկացած է: Այդ պատճառով հավասար ծավալով բայց տարբեր նյութերից բաղկացած մարմինները ունեն տարբեր զանգվածներ:

Օրինակ՝ 1մ^3 ծավալով պողպատյա մարմնի զանգվածը 7900կգ է, նույն ծավալով ալյումինե մարմնի զանգվածը 2700կգ (նկ. 2.34):



պողպատյա մարմին



այումինե մարմին

2.34

Այն ֆիզիկական մեծությունը, որը ցույց է տալիս, թե ինչի է հավասար միավոր ծավալով (1մ³) նյութի զանգվածը, անվանում են նյութի խտություն:

Եթե հայտնի է մարմնի զանգվածը և ծավալը, ապա կարող ենք որոշել այդ մարմնի խտությունը:

Նյութի խտությունը հավասար է այդ նյութից պատրաստված մարմնի զանգվածի և նրա ծավալի հարաբերությանը:

$$\text{խտությունը} = \frac{\text{զանգված}}{\text{ծավալ}}$$

Խտությունը հաշվելու բանաձևը ստանալու համար, տվյալ արտահայտության մեջ տեղադրենք մեծությունների տառային նշանակումները: Չանգվածը նշանակում են m , ծավալը v խտությունը ρ («ռ»): Համապատասխանաբար խտությունը հաշվելու բանաձևը կունենա հետևյալ տեսքը

$$\rho = \frac{m}{V}$$

նկատի ունեն, որ տրված նյութից պատրաստված մարմինը սնամեջ չէ (չունի խոռոչ) և համասեռ է (չի պարունակում ուրիշ նյութերի խառնուրդներ):

Խտության միավոր: Խտության բանաձևից որոշենք խտության միավորը

$$\text{Խտության միավոր} = \frac{\text{զանգվածի միավոր}}{\text{ծավալի միավոր}}$$

SI համակարգում զանգվածի միավորը 1կգ է, ծավալի միավորը՝ 1մ³, ուրե՛ս խտության միավորը կլինի 1կգ/մ³:

$$1\text{կգ/մ}^3 = \frac{1\text{կգ}}{1\text{մ}^3}$$

1կգ/մ³ դա 1մ³ ծավալով համասեռ նյութի խտությունն է, որի զանգվածը 1կգ է:

Գործնականում հաճախ կիրառում են 1գ/սմ³ խտության միավորը:

$$1 \frac{\text{գ}}{\text{սմ}^3} = \frac{\frac{1}{1000} \text{կգ}}{\frac{1}{1000000} \text{մ}^3} = 1000 \frac{\text{կգ}}{\text{մ}^3} .$$

հավելվածում տրված են նյութերի խտությունների աղյուսակներ:

Որոշել մարմնի ծավալը և զանգվածը: Եթե հայտնի է մարմնի ծավալը և խտությունը, ապա զանգվածը կարող ենք որոշել առանց կշռելու: Խտությունը հաշվելու բանաձևից ստանում ենք

$$m = \rho V$$

Զանգվածի նման ձևով որոշելը գործնականում լայն կիրառություն ունի: Օրինակ՝ եթե հայտնի է անհրաժեշտ նյութի խտությունը և ծավալը, հնարավոր է նախապես որոշել հաստոցների և շինությունների զանգվածները: Եթե հայտնի է մարմնի զանգվածը և խտությունը, կարելի է որոշել մարմնի ծավալը՝

$$V = \frac{m}{\rho}$$

Երկրաչափական պատկերների ձև ունեցող մարմինների ծավալը դժվար չէ հաշվել:

Լեգենդ Արքիմեդի մասին: Անկանոն ձև ունեցող մարմինների ծավալները հաշվենք այն մեթոդով, որը հայտնագործել է հույն գիտնական Արքիմեդը մ.թ.ա. III դարում:

Ըստ լեգենդի՝ թագավորը ոսկերչին տալիս է որոշակի զանգվածով ոսկու ձուլվածք և հանձնարարում թագ պատրաստել: Մի քանի օր հետո թագավորին տալիս են թագը, որի զանգվածը հավասար էր ոսկու ձուլվածքի զանգվածին: Մակայն թագավորը մինևույն է կասկածում է ոսկերչի ազնվությանը և հանձնարարում Արքիմեդին պարզել արդյո՞ք թագը պարունակում է խառնուրդներ:

Արքիմեդը երկար ժամանակ մտածում է այդ հարցի շուրջ: Օրերից մի օր ջրով լցված լոգարան մտնելու ժամանակ, մտածում է, որ լոգարանից թափված ջրի ծավալը հավասար է մարմնի ծավալին: Իր հայտնագործությունով ոգևորված նա բացականչում է «Էվրիկա» (գտա):

Արքիմեդը ջրով լցված տարայի մեջ զցում է ոսկու ձուլվածքը, որի զանգվածը հավասար էր թագի զանգվածին և չափում թափված ջրի ծավալը, հետո նորից տարան լցնում ջրով և նրա մեջ զցում թագը, այս անգամ թափված ջրի ծավալը ավելի մեծ է լինում, այսինքն թագի ծավալը ավել էր ոսկու կտորի ծավալից, իսկ դա նշանակում էր, որ թագի խտությունը փոքր էր ոսկու ձուլվածքի խտությունից, այսինքն թագը պարունակում է խառնուրդներ:

Այս մեթոդով կարող ենք սահմանել ցանկացած մարմնի ծավալ:

Արքիմեդի այս հայտնագործությունը մեծագույն նշանակություն ունեցավ գիտության զարգացման համար:

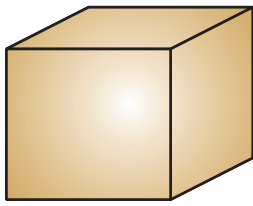
Այն ֆիզիկական մեծությունը, որը հավասար է տրված նյութից պատրաստված մարմնի զանգվածի և նրա ծավալի հարաբերությանը, անվանում են տվյալ նյութի խտություն:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

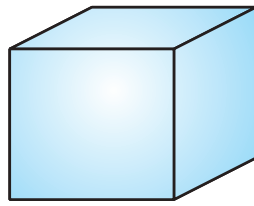
? ՊԱՏԱՍԽԱՆԻՐ ՀԱՐՑԵՐԻՆ, ԼՈՒԾԻՐ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

1. 10լ հեղուկի զանգվածը 7կգ է: Ի՞նչ խտություն ունի հեղուկը:
2. Հաշվի՛ր պողպատյա դետալի ծավալը, եթե նրա զանգվածը հավասար է 790գ :
3. Հաշվի՛ր 1լ սպիրտի զանգվածը:
4. Տարայում ջրի մակարդակը, ո՞ր դեպքում ավելի կբարձրանա, երբ նրա մեջ զցենք 1 կգ զանգվածով ալյումինե, թե՛ 1 կգ զանգվածով պղնձե մարմին: Պատասխանը հիմնավորեք:
5. 2.35 նկարում պատկերված է տարբեր նյութերից պատրաստված

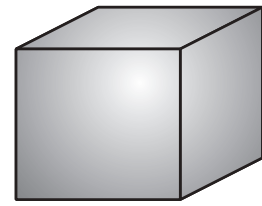
խորանարդի ձև ունեցող մարմիններ, որոնց կողերը իրար հավասար են և հավասար են 10սմ-ի: Հաշվի՛ր մարմինների զանգվածները:



պարաֆին



աղ



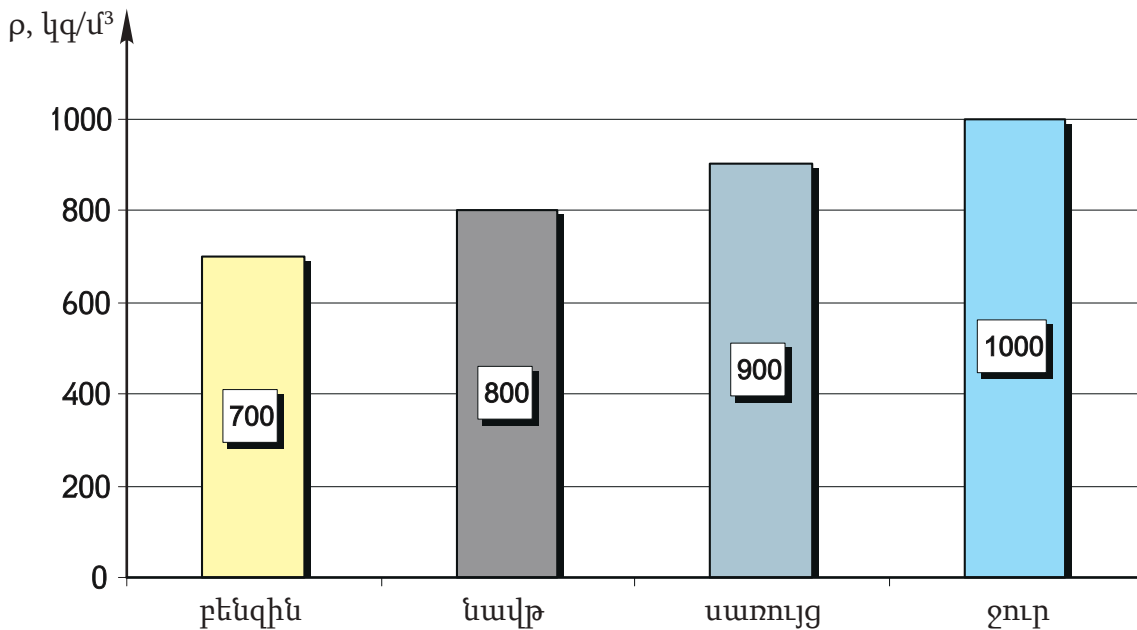
կապար

2.35

6.Ի՞նչ կապ կա մարմնի կառուցվածքի և նրա խտության միջև:

7.Նյութի խտությունը կախված է արդյոք այդ նյութից պատրաստված մարմնի զանգվածից և ծավալից:

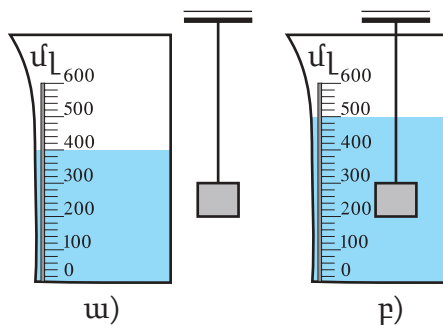
8.2.36 նկարում պատկերված է տարբեր նյութերի խտությունների դիագրամ: Օգտվի՛ր նյութերի խտությունների աղյուսակից և կազմիր նման դիագրամ այլ նյութերի համար:



2.36 *խտությունների դիագրամ*

9. Ինչի՞ է հավասար այլումինե չորսուի զանգվածը (նկ. 2.37):

10. Ինչպե՞ս կարելի է պատրաստել բազմաշերտ կոկտեյլ (նկ.2.38):



2.37



2.38

Փորձնական առաջադրանք: Կիրառելով կշեռք և քանոն որոշի՛ր չորսուի խտությունը: Պարզի՛ր ինչ նյութից է այն պատրաստված:



ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ԼՈՒԾՄԱՆ ՕՐԻՆԱԿՆԵՐ

Խնդիր

120սմ³ ծավալով գնդի զանգվածը 790գ է: Գնդի մեջ կա՞ դատարկություն:

Լուծում

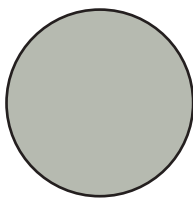
Պարզելու համար, թե գնդի մեջ կա՞ արդյոք դատարկություն. հաշվենք տրված զանգվածով երկաթյա գնդի ծավալը: Եթե ծավալը հավասար լինի 120սմ³, ապա կեզրակացնենք, որ գնդի մեջ չկա դատարկություն, իսկ եթե ծավալը փոքր լինի 120սմ³ -ից, ապա գնդի մեջ կա դատարկություն:

Հաշվենք գնդի ծավալը

$$V = \frac{m}{\rho}$$

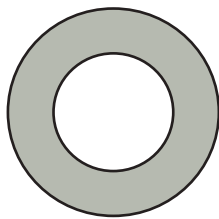
Որտեղ $m=790\text{գ}$ ՝ գնդի զանգվածն է, $\rho=7,9\text{գ/սմ}^3$ ՝ երկաթի խտությունը: Բանաձևի մեջ տվյալները տեղադրելու արդյունքում ստանում ենք՝

$$V = \frac{790\text{գ}}{7,9\text{գ/սմ}^3} = 100\text{գ/սմ}^3.$$



$$100\text{սմ}^3 < 120\text{սմ}^3$$

2.39



Այսպիսով եթե գնդի մեջ դատարկություն չլիներ, ապա գնդի ծավալը կլիներ 100սմ³:

100սմ³ < 120սմ³, այսինքն գնդի մեջ կա դատարկություն (նկ. 2.39)

II. Պարզ է նույն արդյունքը կստանանք, եթե հաշվենք 120սմ³ երկաթյա գնդի ծավալը:

$$m = \rho V = 7,9\text{գ/սմ}^3 \cdot 120\text{սմ}^3 = 948\text{գ}:$$

Այսպիսով, եթե գնդի ներսում դատարկություն չլիներ, ապա նրա զանգվածը հավասար կլիներ 948գ, իսկ իրականում ավելի քիչ է՝ 790գ < 948գ: Քանի որ 790գ < 948գ-ից, ապա գնդի մեջ կա դատարկություն:

Պատասխան՝ գնդի մեջ կա դատարկություն:



I Ավարտի՛ր նախադասությունները՝

1. Մարմինների ծավալների փոփոխության պատճառը...
2. Դիֆուզիան տեղի է ունենում..... պատճառով:
3. Դիֆուզիայի արագությունը կախված է...
4. Մարմինը չի բաժանվում առանձին մոլեկուլների, քանի որ...
5. Եթե նյութը չունի ձև և ծավալ, ապա այն գտնվում է ... վիճակում:
6. Եթե նյութը ունի ձև և ծավալ, ապա այն գտնվում է ... վիճակում:

II Ո՞րն է ճիշտ պատասխանը

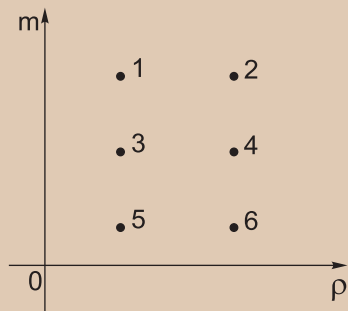
1. Միևնույն նյութի մոլեկուլները
 - ա) ունեն միևնույն չափը
 - բ) ունեն տարբեր ծավալներ
 - գ) միանման են
2. Մոլեկուլը նյութի փոքրագույն մասնիկն է
 - ա) որը քիմիականորեն անբաժանելի է
 - բ) որը ունի այդ նյութի քիմիական հատկությունները
 - գ) որը չի բաժանվում բաղկացուցիչ մասերի:
3. Նյութը մենք տեսնում ենք միասնական, քանի որ
 - ա) մոլեկուլները միմյանց շատ մոտ են տեղադրված
 - բ) նրանում մոլեկուլների քանակը շատ մեծ է, իսկ չափերը այնքան փոքր, որ անզեն աչքով անհնար է դրանք տեսնել
 - գ) մոլեկուլների միջև տարածությունը մեծ է:
4. Դիֆուզիան ընթանում է այն պատճառով, որ
 - ա) մի նյութի քառսային շարժվող մոլեկուլները թափանցում են երկրորդ նյութի մոլեկուլների մեջ
 - բ) մոլեկուլների միջև կա ձգողության ուժ
 - գ) մոլեկուլների միջև կա վանողության ուժ
5. Մարմնի ջերմաստիճանի բարձրացման հետ մեկտեղ չի փոխվում
 - ա) մոլեկուլների շարժման արագությունը
 - բ) մոլեկուլների միջև տարածությունը
 - գ) մոլեկուլի չափերը
6. Չերմաստիճանի բարձրացման հետ մեկտեղ
 - ա) դիֆուզիայի արագությունը փոքրանում է
 - բ) դիֆուզիայի արագությունը մեծանում է
 - գ) դիֆուզիայի արագությունը չի փոխվում
7. Նյութի մասնիկների միջև գործում է
 - ա) միայն ձգողության ուժը
 - բ) միայն վանողության ուժը
 - գ) ձգողության և վանողության ուժերը
8. Սենյակային ջերմաստիճանի պայմաններում հետևյալ նյութերից՝ ջուր, սնդիկ, փայտ, օդ, երկաթ, ո՞ր նյութը չունի ձև և ծավալ
 - ա) ջուր
 - բ) սնդիկ
 - գ) օդ
9. Ինչպե՞ս է փոխվում մարմնի ծավալը տաքանալու դեպքում

- ա) չի փոխվում
- բ) մեծանում է
- գ) փոքրանում է

10. Բալունի մեջ լցված գազով կարող ենք լցնել մի քանի նման բալուններ, քանի որ

- ա) գազի մոլեկուլները փոխադարձաբար ձգում են միմյանց
- բ) գազի մոլեկուլները փոխադարձաբար վանում են միմյանց
- գ) գազի մոլեկուլները քառասային են շարժվում և գործնականում չեն փոխազդում, այդ իսկ պատճառով գազերը ամբողջությամբ գրավում են իրենց տրամադրված տարածքը

11. Ինչպե՞ս կփոխվի ջրի մոլեկուլների միջև եղած հեռավորությունը գոլորշիանալու պահին



2.40

- ա) փոքրանում է
 - բ) մեծանում է
 - գ) չի փոխվում
12. Տաք և սառը ջրի մոլեկուլները միանման են
- ա) միանման են
 - բ) տարբեր են
 - գ) տաք ջրի մոլեկուլները ավելի մեծ են

13. 2.40 Նկարում պատկերված է մարմնի զանգվածի և խտության միջև կախվածության դիագրամը: Ո՞ր կետն է համապատասխանում մաքսիմալ խտությանը

- ա) 1
- բ) 2
- գ) 5

III. Պատասխանի՛ր հարցերին՝ m_1 և m_2 զանգվածներով մարմինների փոխազդեցության արդյունքում, նրանց արագությունների մոդուլները համապատասխանաբար փոխվում են Δv_1 և Δv_2 -ով

1. Ինչպե՞ս կփոխվի երկրորդ մարմնի արագությունը, եթե առաջինի արագությունը փոխվի $0,2$ մ/վրկ-ով: Մարմինների զանգվածները հավասար են:

2. Համեմատի՛ր մարմինների զանգվածները, եթե առաջին մարմնի արագությունը փոխվել է 2 մ/վրկ-ով, իսկ երկրորդի արագությունը 5 մ/վրկ-ով:

3. Ինչպե՞ս կփոխվի առաջին մարմնի արագությունը, եթե երկրորդի արագությունը փոխվի 4 մ/վրկ-ով, եթե առաջին մարմնի զանգվածը 2 անգամ մեծ է երկրորդ մարմնի զանգվածից:

IV. Կիրառի՛ր աղյուսակը և կազմի՛ր պարզ նախադասություններ

Դիֆուզիան

Ֆիզիկական մարմին է

Ծավալը

նյութ է

Սնդիկը

Ֆիզիկական երևույթ է

Սնդիկի կաթիլը

Ֆիզիկական մեծություն է

III ԳԼՈՒԽ

ՀԱՎԱՍՏԱՐԱԶԱՓ ՇԱՐԺՈՒՄ

Այս գլուխը ուսումնասիրելուց հետո դու կկարողանաս՝

- Դատողություն անել մարմնի շարժումը բնութագրող չափանիշների վերաբերյալ
- Մոդելի միջոցով ուսումնասիրել ուղղագիծ հավասարաչափ շարժումը, լուծել հիմնախնդրի վրա հիմնված խնդիրներ
- Գնահատել մարմնի արագության դերը բնության մեջ և կենցաղում
- Մարմինների շարժման տեսակների վերաբերյալ գիտելիքը կապել տարբել մասնագիտությունների/գործունեության բնագավառի հետ:



3.1.

ՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ՇԱՐԺՈՒՄ ՀԱՇՎԱՐԿՄԱՆ ՄԱՐՄԻՆ

Դու արդեն գիտես, որ երևույթը դա բնության մեջ ընթացող փոփոխություն է:

- Քո կարծիքով ի՞նչն է փոխվում մարմնի շարժման ժամանակ:
- Ե՞րբ է մարմինը շարժվում, ե՞րբ է անշարժ:
- Հնարավո՞ր է, որ շենքը շարժվող լինի:

Մեխանիկական շարժում: Մեխանիկական շարժումը ամենատարածված ֆիզիկական երևույթն է: Մենք հաճախ ենք դիտարկում տարբեր մարմինների շարժումը: Երբ ավտոմեքենան անցնում է շենքի կողքով ասում ենք, որ այն շարժվում է, շենքի դեպքում ապացուցում ենք, որ այն անշարժ է:

Արդյո՞ք մեր պնդումը ճիշտ է: Ինչպե՞ս պարզենք, շարժվո՞ւմ է, թե՞ ոչ մարմինը: Այս հարցին պատասխանելու համար դեռ պարզենք, թե ինչ է մեխանիկական շարժումը:

Հաշվարկման մարմին: Առօրյա դիտարկումների արդյունքով կարող ենք սահմանել, որ մարմնի շարժման ժամանակ փոխվում է մարմնի դիրքը այլ մարմինների նկատմամբ:

Այն մարմինը, որի նկատմամբ քննարկվում է այլ մարմինների շարժումը, անվանում են հաշվարկման մարմին:

Մեխանիկական շարժումը դա մարմնի դիրքի փոփոխություն է տարածության մեջ ժամանակի ընթացքում հաշվարկման մարմնի նկատմամբ:

Երբ մարմնի դիրքը հաշվարկման մարմնի նկատմամբ փոխվում է, ապա մարմինը շարժվում է, եթե չի փոխվում՝ անշարժ է:

Օրինակ քննարկված դեպքում, եթե հաշվարկման մարմին համարենք երկրագունդը, ապա ավտոմեքենան շարժվում է, քանի որ նրա դիրքը փոխվում է երկրագնդի նկատմամբ, իսկ շենքը՝ ոչ, որովհետև շենքի դիրքը երկրագնդի նկատմամբ չի փոխվում:

- Հիմա որպես հաշվարկման մարմին համարի՞ր ավտոմեքենայի վարորդին:
- Վարորդի նկատմամբ ավտոմեքենան և շենքը շարժվո՞ւմ են, թե՞ գտնվում են դադարի վիճակում:

Հաշվարկման մարմին կարող է լինել ցանկացած մարմին, սակայն մենք ընտրում ենք այն մարմինը, որը տվյալ դեպքի համար ավելի հարմար է: Օրինակ՝ մրցարշավորդը իր մեքենայի շարժումը քննարկում է այլ մեքենաների նկատմամբ : Կրոսի ժամանակ վագորդը իր շարժումը քննարկում է հակառակորդի նկատմամբ:

Մեծամասամբ որպես հաշվարկման մարմին ընդունում են երկրագունդը: Հաշվարկման մարմինը պայմանականորեն համարվում է անշարժ:

Այն մարմինը, որի նկատմամբ քննարկվում է այլ մարմինների շարժումը, անվանում են հաշվարկման մարմին:

Մեխանիկական շարժումը դա մարմնի դիրքի փոփոխությունն է տարածության մեջ ժամանակի ընթացքում, հաշվարկման մարմնի նկատմամբ:

Շարժումը և անշարժությունը հարաբերական հասկացություններ են: Մանջանակում է, որ միևնույն մարմինը կարող է շարժվել մի հաշվարկման մարմնի նկատմամբ և միևնույն ժամանակ լինել անշարժ մյուս մարմնի նկատմամբ, այդ պատճառով չի կարելի քննարկել մարմնի շարժումը և անշարժությունը առանց հաշվարկման մարմինը նշելու:



ՊԱՏԱՍԽԱՆԻՐ ՀԱՐՑԵՐԻՆ, ԼՈՒԾԻՐ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

1. Անվանի՛ր հաշվարկման մարմիններ, որոնց նկատմամբ գիրքը՝ ա) անշարժ է բ) շարժվում է (նկ. 3.1): Պատասխանը հիմնավորի՛ր:

2Թվարկի ը երկրագնդի նկատմամբ շարժվող և անշարժ մարմիններ:

3. Ո՛ր հաշվարկման մարմնի նկատմամբ է անշարժ գետում լողացող լաստանավը (նկ.3.2): Փաստարկի ը քո պատասխանը:



3.1



3.2

4. Երկու ավտոմեքենա մայրուղով այնպես են շարժվում, որ որոշակի ժամանակ անց նրանց միջև հեռավորությունը չի փոխվում: Այդ ժամանակահատվածում, ո՞ր հաշվարկման մարմնի նկատմամբ կգտնվի յուրաքանչյուր ավտոմեքիլ դադարի և որի՞ նկատմամբ շարժման վիճակում:

5. Ո՛ր ուղևորն է շարժվում. ա) ով նստած է ավտոբուսում, թե՛ ով կանգնած է կանգառում: Հաշվարկման մարմին համարեք՝ ա) երկրագունդը , բ) շարժվող ավտոբուսը:

6. Երբեմն, երբ ամպի բարակ շերտը ծածկում է լուսինը, մեզ թվում է, որ այն արագ է շարժվում: Բացատրի՛ր այդ երևույթի պատճառը:

7. Ավտոբուսը շարժվում է դեպի արևելք: Ո՛ր ուղղությամբ է թռչում ուղղաթիռը, եթե օդաչուին թվում է, թե ավտոբուսը՝ ա) անշարժ է, բ) շարժվում է դեպի արևմուտք:

3.2.

ՆՅՈՒԹԱԿԱՆ ԿԵՏ: ՇԱՐՇՄԱՆ ՀԵՏԱԳԻԾ

Նյութական կետ

- Ինչպե՞ս եք մտածում, երբ քննարկում ենք մարմնի շարժումը կամ անշարժությունը, արդյո՞ք անհրաժեշտ է հաշվի առնել մարմնի չափերը:
- Եթե մեզ հետաքրքրում է, թե ինքնաթիռը ինչքան ժամանակում կհասնի Թբիլիսիից Բաթումի, ինքնաթիռի չափերը նշանակություն ունի:

Շարժումը քննարկելու ժամանակ, որոշ դեպքերում անհրաժեշտ է հաշվի առնել մարմնի ձևը և չափերը, իսկ որոշ դեպքերում ոչ:

Մարմինը, որի չափերը տվյալ պայմաններում կարելի է անտեսել, անվանում են նյութական կետ:

«Տվյալ պայմաններում» արտահայտությունը մատնացույց է անում այն, որ մինևույն մարմինը որոշ դեպքերում կարող ենք համարել նյութական կետ, իսկ որոշ դեպքերում՝ ոչ:

Քննարկված օրինակում ինքնաթիռը նյութական կետ է ներկայացնում, քանի որ Թբիլիսիից մինչև Բաթումի հեռավորության հետ համեմատած ինքնաթիռի չափերը կարելի է անտեսել: Սակայն օդանավակայանում ինքնաթիռի չափերը մեծ նշանակություն ունեն, այդ պատճառով այս դեպքում ինքնաթիռը չենք կարող համարել նյութական կետ:

Այսպիսով՝ մարմինը այն դեպքում կարող է համարվել նյութական կետ, երբ նրա չափերը անհամեմատ փոքր են քննարկվող տարածության չափերից:

Նյութական կետը ունի զանգված և մարմնի բոլոր հատկությունները, բացի չափից:

Նյութական կետը տարբերվում է երկրաչափական կետից, որը ո՛չ չափ ունի, և ո՛չ էլ ֆիզիկական հատկություն:

Իրականում բնության մեջ նյութական կետ գոյություն չունի: Նյութական կետ հասկացությունը ներմուծվել է միայն նրա համար, որ հնարավոր լինի հեշտությամբ լուծել բազմաթիվ հարցեր:

Հաճախ, երբ խոսում են մարմնի շարժման մասին, ի նկատի ունեն նյութական կետի շարժումը:

Շարժման հետագիծ: Մատիտով գրելու ժամանակ թղթի վրա մնում է մատիտի ծայրի հետքը (նկ. 3.3): Դահուկորդը սահելու ժամանակ թողում է դահուկների հետքը (նկ. 3.5): Մատիտի ծայրի հետքը, դա մատիտի ծայրի շարժման հետագիծն է, ավտոմեքենայի հետքը՝ ավտոմեքենայի շարժման հետագիծը, դահուկների հետքը՝ դահուկորդի շարժման հետագիծը:



3.3 *մատիտի ծայրի հետագիծ*



3.4 *ավտոմեքենայի հետագիծ*



3.5 *դահուկորդի հետագիծ*

Շարժման հետագիծը որոշակի գիծ է, որով շարժվում է մարմինը:

Հետագիծը կարող է լինել ուղիղ կամ կոր գիծ:

Հետագծի տեսակների մասին դաստորություն կարող ենք անել այն տեսանելի հետքով, որը թողնում է մարմինը:

Քննարկված դեպքերում, մատիտի, ավտոմեքենայի և դահուկորդի հետագծերը տեսանելի են:

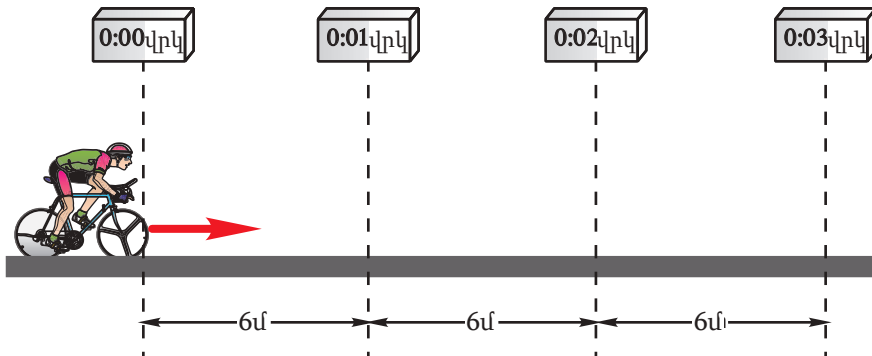
Հետագիծը ոչ բոլոր դեպքերում է տեսանելի: Օրինակ՝ նետված գնդակի հետագիծը անտեսանելի է, այն մեր կողմից պատկերված կոր է:

Ինչպես մարմնի շարժումը և անշարժությունը, այնպես էլ **հետագիծը կախված է հաշվարկման մարմնի ընտրությունից. տարբեր հաշվարկման մարմինների նկատմամբ շարժման հետագիծը կարող է տարբեր լինել:**

3.3.

ՌԻՂՂԱԳԻԾ ՀԱՎԱՍԱՐԱԶԱՓ ՇԱՐԺՈՒՄ

- 3.8 նկարում տրված են վայրկյանաչափի ցուցումները հեծանվորդի շարժման տարբեր կետերում: Դիտարկի՛ր հեծանվորդի շարժումը և աշխատի՛ր նկարագրել այդ շարժումը:



3.8

Մեխանիկական շարժման պարզագույն տեսքը ուղղագիծ հավասարաչափ շարժումն է:

Այն շարժումը, որի ժամանակ մարմինը ժամանակի ցանկացած հավասար ժամանակահատվածում անցնում է հավասար ճանապարհ և որի ժամանակ շարժման հետագիծը ուղիղ գիծ է, անվանում են ուղղագիծ հավասարաչափ շարժում:

Կարող ենք համարել, որ ուղղագիծ և հավասարաչափ շարժում է ավտոմեքենան կամ գնացքը ճանապարհի որոշակի հատվածում:

Պետք է նշել, որ հազվադեպ է այնպիսի շարժում, երբ մարմինը ժամանակի ցանկացած հավասար հատվածում անցնում է հավասար տարածություն: Օրինակ՝ եթե մարդը յուրաքանչյուր րոպեում անցնում է 20մ, դա չի նշանակում, որ նա յուրաքանչյուր կես րոպեում անցնում է 10մ, կամ յուրաքանչյուր 15 վայրկյանում 5մ:

Հավասարաչափ շարժման արագություն:

- Երբ շատ են շտապում, տրանսպորտային ո՞ր միջոցին են տալիս առավելություն:
- Ինչպե՞ս կփաստարկես քո ընտության ճիշտ լինելը:

Տարբեր մարմիններ շարժվում են տարբեր արագություններով:
Շարժման արագությունը բնութագրող ֆիզիկական մեծությունը անվանում են **արագություն**:

Ուղղագիծ հավասարաչափ շարժման արագությունը հավասար է անցած ճանապարհի հարաբերության այն ժամանակահատվածին, որի ընթացքում մարմինն անցնում է այդ ճանապարհը:

$$\text{արագությունը} = \frac{\text{անցած ճանապարհ}}{\text{ժամանակահատված}}$$

Արագությունը նշանակում են՝ *v* տառով, տարածությունը՝ *S*, ժամանակը՝ *t*:
Այսպիսով արագության հաշվման բանաձևը կունենա հետևյալ տեսքը՝

$$v = \frac{S}{t}$$

Ուղղագիծ հավասարաչափ շարժման ժամանակ ցանկացած հավասար ժամանակահատվածում անցած ճանապարհը հավասար է, այդ պատճառով հավասարաչափ շարժման արագությունը հաստատուն մեծություն է:

I. Նայի՛ր 3.8 նկարին

- Ի՞նչ արագությամբ է շարժվում հեծանիվը շարժման առաջին, երկրորդ և երրորդ վայրկյաններին:
- Տվյալները ներկայացրու՝ աղյուսակի տեսքով:
- Վերլուծի՛ր աղյուսակը, համեմատի՛ր հեծանիվի արագությունը առաջին, երկրորդ և երրորդ վայրկյաններին:
- Եզրակացություն արա՞ծամանակի տվյալ հատվածներում հեծանիվի արագությունը փոխվում է:

II. Ի՞նչ արագությամբ է շարժվում հեծանիվը երկրագնդի նկատմամբ:

- Ի՞նչ արագությամբ է շարժվում հեծանիվը հեծանվորդի նկատմամբ:
- Հեծանիվի արագությունը տարբեր հաշվարկման մարմինների նկատմամբ տարբե՞ր է:
- Ի՞նչ եզրակացություն կանես. արագությունը հարաբերակա՞ն է՝ Արագության հաշվման բանաձևից

$$\text{արագության միավորը} = \frac{\text{ճանապարհի միավոր}}{\text{ժամանակի միավոր}}$$

SI համակարգում ճանապարհի միավորը 1մ է, ժամանակինը՝ 1վրկ, այդ պատճառով արագության միավորը կլինի 1մ/վրկ

$$1\text{մ/վրկ} = \frac{1\text{մ}}{1\text{վրկ}}$$

1մ/վրկ-ն դա այնպիսի հավասարաչափ շարժման արագությունն է, որի ժամանակ մարմինը 1վրկ-ում անցնում է 1մ տարածություն:

Գոյություն ունեն արագության այլ միավորներ՝ 1կմ/ժ, 1կմ/վրկ, 1սմ/վրկ և այլն:

Անցած ճանապարհ: Արագության բանաձևից կարող ենք հաշվել մարմնի անցած ճանապարհը

$$S = v t$$

Քանի որ հավասարաչափ շարժման ժամանակ արագությունը հաստատուն մեծություն է, ապա անցած ճանապարհը ուղիղ համեմատական է ժամանակին, այսինքն քանի անգամ մեծանում է շարժման ժամանակը, այնքան անգամ մեծանում է տարածությունը:

Այն շարժումը, որի ժամանակ մարմինը ժամանակի ցանկացած հավասար ժամանակահատվածում անցնում է հավասար հատվածներ և որի ժամանակ շարժման հետագիծը ուղիղ գիծ է, անվանում են ուղղագիծ հավասարաչափ շարժում:

Ուղղագիծ հավասարաչափ շարժման արագությունը հավասար է անցած ճանապարհի հարաբերությանը այն ժամանակահատվածին, որի ընթացքում մարմինն անցնում է այդ ճանապարհը:

Արագությունը հարաբերական մեծություն է:

Հավասարաչափ շարժման արագությունը հաստատուն մեծություն է:

SI համակարգում արագության միավորը 1մ/վրկ-ն է:



ՊԱՏԱՍԽԱՆԻՐ ՀԱՐՑԵՐԻՆ, ԼՈՒԾԻՐ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

1. 18կմ/ժ, 36կմ/ժ, 90կմ/ժ արագությունները արտահայտի՛ր SI համակարգի միավորներով:

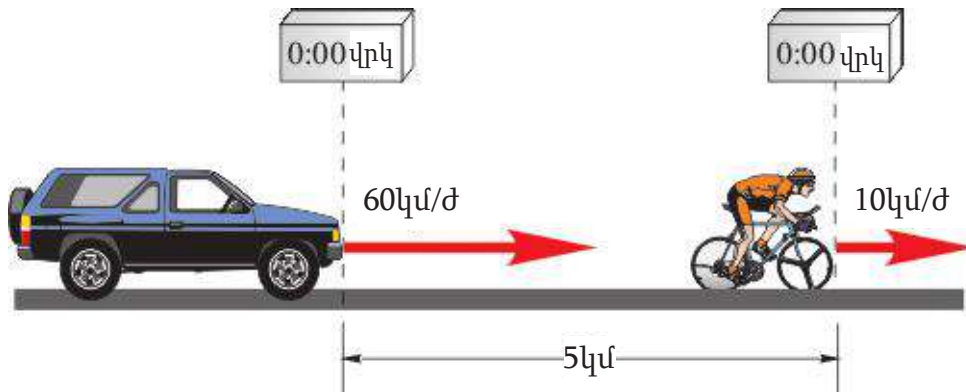
2. Մայրուղու ուղղագիծ հատվածում ավտոմեքենայի արագաչափը 5րոպեի ընթացքում ցույց էր տալիս 60կմ/ժ: Ինչպիսի՞ն է ավտոմեքենայի արագությունը և որքա՞ն ճանապարհ կանցնի նա այդ ժամանակահատվածում:

3. Երկրագնդից մինչև Արեգակ տարածությունը 150000000 կմ է: Լույսի տարածման արագությունը 300000կմ/վրկ է: Ինչքա՞ն ժամանակում լույսը կհասնի Արեգակից մինչև Երկրագունդ:

4. Կրակոցի ձայնը կրակոցի վայրից 1կմ հեռավորության վրա լսվում է 3վրկ հետո: Նույն տարածությունը ձայնը ջրում անցնում է 0,67 վրկ-ում: Ըստ այդ տվյալների հաշվի՛ր ձայնի տարածման արագությունը օդում և ջրում: Համեմատի՛ր այդ արագությունները և արա՛ եզրակացություն:

5. Երկրագնդի արհեստական արբանյակի արագությունը 8կմ/վրկ է: Անվանի՛ր հաշվարկման մարմին, որի նկատմամբ արբանյակի արագությունը հավասար է 0-ի:

6. Ըստ 3.9 նկարի կազմի՛ր և լուծի՛ր խնդիրները:



3.9

«Արագությունը հարաբերական է» թեմայով շնորհանդես պատրաստի՛ր:



ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ԼՈՒԾՄԱՆ ՕՐԻՆԱԿՆԵՐ

Խնդիր

Օդում ռադիոալիքների տարածման արագությունը 300000կմ/վրկ է, ձայնի տարածման արագությունը՝ 332մ/վրկ: Ո՞վ ավելի շուտ կլսի բարձրախոսով խոսող հաղորդավարի ձայնը, նա, ով կանգնած է հաղորդավարից 50մ հեռավորության վրա, թե՞ նա ով 600կմ/ հեռավորության վրա է գտնվում և ռադիոյով է լսում հաղորդավարին:

$t_1 - ?$ $t_2 - ?$	Լուծում
Տրված է՝ $v_1 = 300000$ կմ/վրկ, $v_2 = 332$ մ/վրկ $S_1 = 600$ կմ $S_2 = 50$ մ	Պարզելու համար, թե ով ավելի շուտ կլսի հաղորդավարի ձայնը անհրաժեշտ է հաշվել ժամանակահատվածները, որի ընթացքում ձայնը հասել է յուրաքանչյուր ունկնդրին:

Այն ժամանակահատվածը, որի ընթացքում հաղորդավարի ձայնը հասնում է ռադիոունկնդրին հավասար է

$$t_1 = \frac{S_1}{v_1}$$

Իսկ 50 մետր հեավորության վրա գտնվող ունկնդիրը հաղորդավարի ձայնը կլսի՝

$$t_2 = \frac{S_2}{v_2}$$

Ժամանակամիջոցում

Այս բանաձևերի մեջ թվային արժեքները տեղադրելով ստացվում է՝

$$t_1 = \frac{600\text{կմ}}{300000\text{կմ/վրկ}} = 0,002\text{վրկ}$$

$$t_2 = \frac{50\text{մ}}{332\text{մ/վրկ}} = 0,15\text{վրկ}$$

Այսպիսով $t_1 < t_2$ այսինքն ռադիոունկնդիրը ավելի շուտ կլսի հաղորդավարի ձայնը:

Պատասխան՝ ռադիոունկնդիրը:

Խնդիր

Ուղղագիծ մայրուղու վրա միմյանց հանդիպակաց հավասարաչափ շարժվում են երկու ավտոմեքենա: Առաջինի արագությունը 60կմ/ժ է, երկրորդինը՝ 40կմ/ժ: Ժամանակի սկզբնակետում մեքենաների միջև հեռավորությունը 100կմ է: Որքա՞ն ժամանակ հետո մեքենաները կհանդիպեն միմյանց: Որքա՞ն ճանապարհ կանցնի յուրաքանչյուր ավտոմեքենան մինչև հանդիպելը:

Ցուցում ժամանակի սկզբնակետը և շարժումը սկսելու պահը միևնույնը չէ:

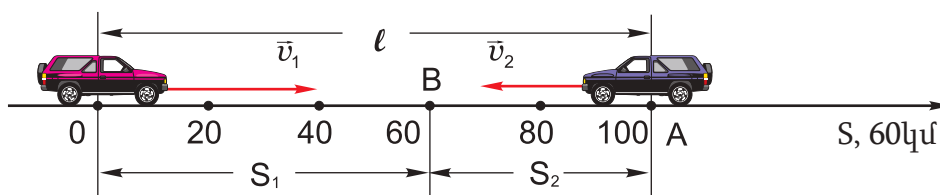
Տրված դեպքում ժամանակի սկզբնակետը դա դիտարկումը սկսելու պահն է: Հաճախ հնարավոր չէ որոշել շարժումը սկսելու պահը: Օրինակ՝ անհնար է որոշել Երկրագնդի կամ Լուսնի շարժումը սկսելու պահը:

Լուծում

t — ? S_1 — ? S_2 — ?
 Տրված է՝ $v_1 = 60\text{կմ/ժ}$
 $v_2 = 40\text{կմ/ժ}$
 $\ell = 100\text{կմ}$

Տրված դեպքում մեքենաները կարող ենք համարել նյութական կետ:

Ենթադրենք ժամանակի սկզբնակետում առաջին ավտոմեքենան գտնվում է O կետում, երկրորդը՝ A կետում, և նրանք հանդիպում են B կետում (նկ.3.10):



3.10

Ժամանակի սկզբնակետից մինչև հանդիպումը ավտոմեքենաների շարժման ժամանակը նշանակենք t -ով, առաջին ավտոմեքենայի անցած ճանապարհը՝ S_1 -ով, երկրորդինը՝ S_2 -ով, ժամանակի սկզբնակետում ավտոմեքենաների միջև հեռավորությունը ℓ -ով, ուրեմս,

$$S_1 = v_1 t$$

$$S_2 = v_2 t$$

$$\ell = S_1 + S_2$$

Այս հավասարություններից ստանում ենք՝

$$\ell = v_1 t + v_2 t$$

կամ

$$\ell = t(v_1 + v_2)$$

որտեղից

$$t = \frac{\ell}{v_1 + v_2}$$

Այս հավասարության մեջ թվային արժեքները տեղադրելով ստանում ենք

$$t = \frac{100 \text{ կմ}}{60 \text{ կմ/ժ} + 40 \text{ կմ/ժ}} = 1 \text{ ժ}$$

Ժամանակի այս արժեքը տեղադրենք ավտոմոբիլների կողմից անցած ճանապարհի հաշվման բանաձևի մեջ, կստանանք

$$S_1 = 60 \text{ կմ}$$

$$S_2 = 40 \text{ կմ}$$

Այսպիսով, մարմինները միմյանց կհանդիպեն ժամանակի սկզբնակետից 1 ժամ հետո: Մինչև հանդիպելը առաջին ավտոմեքենան անցնում է 60 կմ, երկրորդը՝ 40 կմ:

Ցուցում՝ հաշվումները կատարելու ժամանակ կարելի է գրել միայն ֆիզիկական մեծության թվային արժեքը, իսկ միավորը կցագրել հաշվումները կատարելուց հետո ստացված մեծությանը:

Պատասխան՝ $t = 1 \text{ ժ}; S_1 = 60 \text{ կմ} \quad S_2 = 40 \text{ կմ}:$

3.4.

ՇԱՐԺՄԱՆ ԳՐԱՖԻԿԱԿԱՆ ՊԱՏԿԵՐՈՒՄ

Շարժման գրաֆիկ: Ֆիզիկական մեծությունների միջև եղած կապը հնարավոր է ներկայացնել ոչ միայն բանաձևերով, այլ նաև գրաֆիկորեն:

Գրաֆիկը՝ դա եկու մեծությունների միջև կախվածությունը պատկերող գիծ է:
Կիրառելով գրաֆիկը քննարկենք մեխանիկական շարժումը:

Կառուցենք ուղղագիծ հավասարաչափ շարժման ժամանակ անցած ճանապարհի ժամանակից կախվածության գրաֆիկը: Այդ գրաֆիկը անվանում են շարժման գրաֆիկ: Այն ցույց է տալիս, թե ինչպես է փոխվում անցած ճանապարհը ժամանակի փոփոխության հետ մեկտեղ:

Դուրսդ են գիտես, որ հավասարաչափ շարժման արագությունը հաստատուն մեծություն է, այդ պատճառով անցած ճանապարհը ուղիղ համեմատական է ժամանակին:

Ենթադրենք՝ մարմինը շարժվում է հավասարաչափ 2մ/վրկ արագությամբ, ուրե՛մս ցանկացած ժամանակահատվածում մարմնի կողմից անցած ճանապարհը հաշվվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$S = 2t.$$

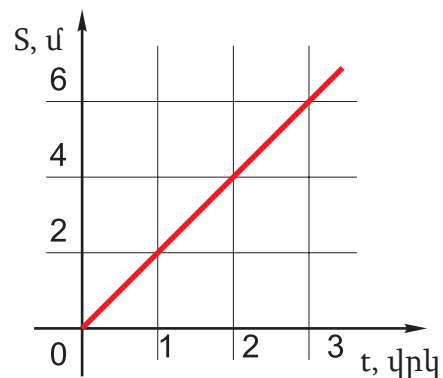
Ըստ այս բանաձևի հաշվենք մարմնի անցած ճանապարհը տարբեր ժամանակահատվածներում:

Ժամանակի սկզբնակետում $t_0 = 0$, $S_0 = 0$, 1 վրկ հետո $t_1 = 1$ վրկ $S_1 = 2$ մ, 2 վրկ հետո $t_2 = 2$ վրկ $S_2 = 4$ մ: Այս տվյալները ներկայացնենք աղյուսակի տեսքով (նկ.3.11):

Քննարկենք կոորդինատային համակարգը: Հաշվարկման մարմնին համապատասխանեցնենք կոորդինատների սկզբնակետը, հորիզոնական առանցքի վրա որոշակի մասշտաբով նշենք ժամանակահատվածները, ուղղահայաց առանցքի վրա՝ անցած ճանապարհին համապատասխանող արժեքները և աղյուսակի տվյալներով կառուցենք շարժման գրաֆիկ: Կստանանք կոորդինատների սկզբնակետով անցնող ուղիղ (նկ. 3.12):

t, վրկ	0	1	2	3
S, մ	0	2	4	6

3.11



3.12

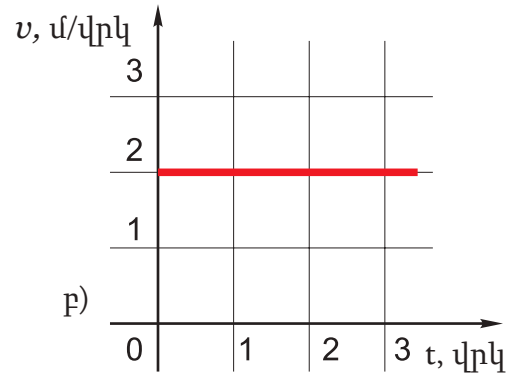
Այսպիսով, հավասարաչափ շարժման ժամանակ անցած ճանապարհի ժամանակից կախվածության գրաֆիկը կոորդինատների սկզբնակետով անցնող ուղիղ է:

Արագության գրաֆիկ: Կառուցենք նույն շարժման արագության ժամանակից կախվածության գրաֆիկը, այսինքն արագության գրաֆիկը:

Արագության գրաֆիկը ցույց է տալիս, թե ինչպես է փոխվում մարմնի արագությունը կախված ժամանակամիջոցից: Քանի որ հավասարաչափ շարժման ժամանակ արագությունը չի փոխվում, դա նշանակում է, որ ժամանակի յուրաքանչյուր պահին արագությունը նույնն է: Քննարկված օրինակում $v=2$ մ/վրկ (նկ. 3.13ա):

ա)

t, վրկ	0	1	2	3
v, մ/վրկ	2	2	2	2



3.13

Արագության գրաֆիկը կառուցելու համար հորիզոնական առանցքի վրա նշենք ժամանակը, ուղղահայաց առանցքի վրա արագության համապատասխան արժեքները: Աղյուսակի տվյալներով կառուցենք արագության գրաֆիկը: Ստացվում է ժամանակը պատկերող առանցքին զուգահեռ ուղիղ (նկ. 3.13բ):

- Կիրառելով արագության գրաֆիկը հաշվի՛ր 3 վրկ-ում մարմնի անցած ճանապարհը:
- Հաշվի՛ր արագության գրաֆիկի և ժամանակը պատկերող առանցքի միջև ընկած այն ուղղանկյան մակերեսը, որը համապատասխանում է $t = 3$ վրկ միջակայքին:
- Համեմատիր 3 վրկ-ում անցած ճանապարհի և ուղղանկյան մակերեսի թվային արժեքները, արա՛ եզրակացություն:

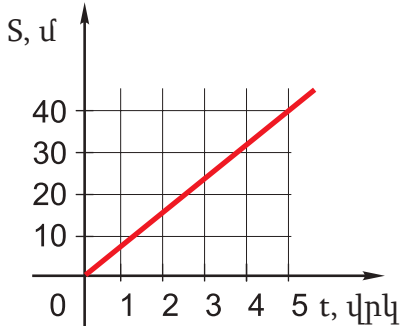
Ըստ գրաֆիկի կորոշես, որ ժամանակի տվյալ պահին մարմնի անցած ճանապարհի թվային արժեքը հավասար է արագության գրաֆիկի և ժամանակը պատկերող առանցքի միջև ընկած ուղղանկյան մակերեսին, որը համապատասխանում է տվյալ թվային միջակայքին:

Հավասարաչափ շարժման ժամանակ անցած ճանապարհի ժամանակից կախվածության գրաֆիկը կորորինատների սկզբնակետով անցնող ուղիղ է:
Հավասարաչափ շարժման արագության գրաֆիկը ժամանակը պատկերող առանցքին զուգահեռ ուղիղ է:

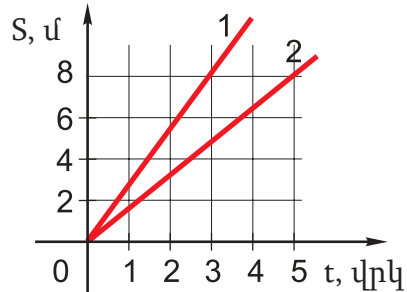


ՊԱՏԱՍԽԱՆԻՐ ՀԱՐՑԵՐԻՆ, ԼՈՒԾԻՐ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

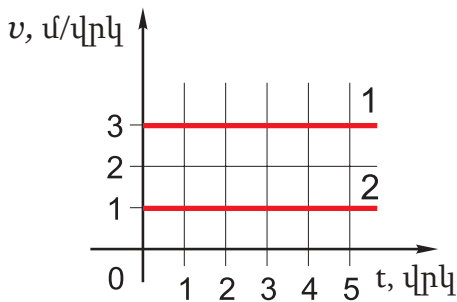
1. Ավտոմեքենան շարժվում է 80կմ/ժ արագությամբ: Կառուցի՛ր ավտոմեքենայի շարժման գրաֆիկը: Որոշի՛ր որքա՞ն ճանապարհ կանցնի նա 2 ժամում:



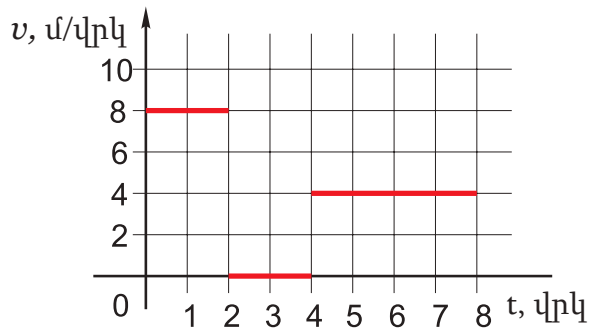
3.14



3.15



3.16



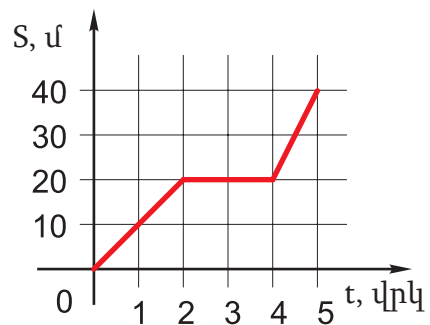
3.17

2. Ըստ շարժման գրաֆիկի (նկ. 3.14) սահմանի՛ր ա) որքա՞ն ճանապարհ է անցել մարմինը 5վրկ-ում , բ) ի՞նչ արագությամբ է շարժվում մարմինը:

3. 3.15 նկարում տրված է երկու մարմինների շարժման գրաֆիկները: Նրանցից ո՞րն է ավելի արագ շարժվում:

4. Ըստ գրաֆիկի համեմատի՛ր մարմինների արագությունները և նրանց կողմից անցած ճանապարհները մինևույն ժամանակահատվածում (նկ.3.16):

5. Ըստ արագության գրաֆիկի (նկ.3.17) նկարագրի՛ր մարմնի շարժումը և կառուցի՛ր անցած ճանապարհի ժամանակից ժամանակահատվածում գրաֆիկը:



3.18

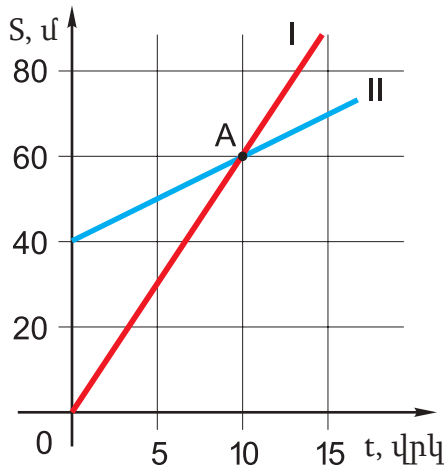
6. Ըստ 3.18 նկարում պատկերված գրաֆիկի նկարագրի՛ր մարմնի շարժումը և կառուցիր այդ շարժման արագության գրաֆիկը:



Խնդիր

Ըստ շարժման գրաֆիկների բնութագրի՝ ρ մարմինների շարժումը (նկ. 3.19): Որոշի՝ ρ մարմինների արագությունները և նրանց միջև եղած հեռավորությունը շարժումը սկսելու պահին, հանդիպման վայրը և ժամանակը, մինչև հանդիպում յուրաքանչյուրի անցած ճանապարհը:

Լուծում



3.19

Յուրաքանչյուր մարմնի շարժման գրաֆիկը ուղիղ գիծ է: Մարմինների շարժումը համաչափ է: Շարժման սկզբնակետում I մարմինը գտնվում էր կոորդինատների սկզբնակետում, իսկ II մարմինը՝ նրանից 40մ հեռավորության վրա գտնվող կետում: Այսինքն շարժման սկզբնակետում մարմինների միջև եղած հեռավորությունը $\ell=40$ մ:

Գրաֆիկների հատման A կետի արժեքը և օրդինատը ցույց են տալիս հանդիպման ժամանակը և տեղը:

A կետի արժեքը հավասար է 10վրկ, իսկ օրդինատը 60մ: Դա նշանակում է, որ մարմինները միմյանց հանդիպել են դիտարկումը սկսելուց 10վրկ հետո, իսկ հանդիպման վայրը գտնվում է հաշվարկման

մարմնից $S=60$ մ հեռավորության վրա:

Մարմինների արագությունը հաշվելու համար ընտրենք ժամանակի ցանկացած միջակայք, իսկ հետո որոշենք այդ միջակայքում յուրաքանչյուր մարմնի անցած ճանապարհը: Մարմնի արագությունը գտնելու համար անցած ճանապարհը կբաժանենք ժամանակի վրա:

Ժամանակահատվածը վերցնենք շարժման սկզբնակետից մինչև հանդիպման պահը 10վրկ: Այդ ժամանակի ընթացքում առաջին մարմնի անցած ճանապարհը $S_1=60$ մ, երկրորդինը՝ $S_2=60-40=20$ մ: Ուրեմն մարմինների արագությունները կլինի

$$v_1 = \frac{60\text{մ}}{10\text{վրկ}} = 6\text{մ/վրկ}$$

$$v_2 = \frac{20\text{մ}}{10\text{վրկ}} = 2\text{մ/վրկ}$$

Պատասխան՝ մարմինների արագություններն են՝ $v_1=6\text{մ/վրկ}$; $v_2=2\text{մ/վրկ}$
Շարժման սկզբնակետում մարմինների միջև հեռավորությունը $\ell=40$ մ:

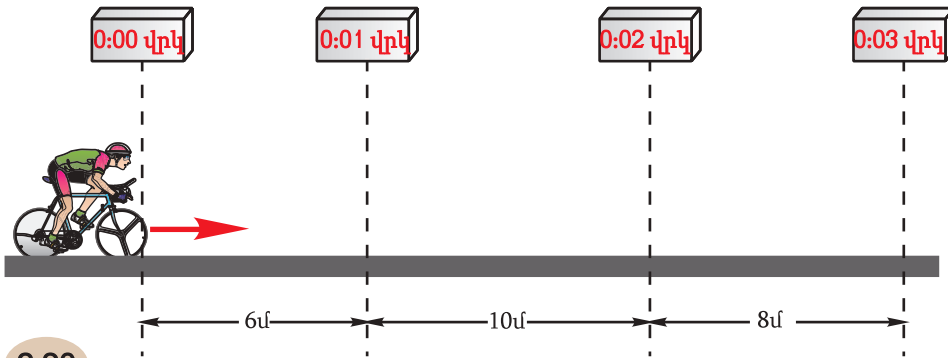
Հանդիպման ժամանակը և վայրը $t=10$ մ; $S=60$ մ:

Մինչև հանդիպելը յուրաքանչյուր մարմին անցել է $S_1=60$ մ $S_2=20$ մ ճանապարհ:

3.5.

ԱՆՀԱՎԱՍԱՐԱԶՍՓ ՇԱՐԺՈՒՄ

- Նայի՛ր 3.20 նկարին և նկարագրի՛ր հեծանվորդի շարժումը:
- Համեմատի՛ր յուրաքանչյուր հաջորդ վայրկյանին հեծանվորդի անցած ճանապարհը:



3.20

- Ի՞նչ արագությամբ է շարժվում հեծանվորդը:
- Ինչպե՞ս է փոխվում ա) ինքնաթիռի արագությունը՝ թռիչքուղու վրա, օդում շարժվելիս, օդանավակայանում վայրեջք կատարելու ժամանակ, բ) գնացքի արագությունը՝ մի կայարանից մյուսը շարժվելիս:

Բնության մեջ հազվադեպ ենք հանդիպում հավասարաչափ շարժման, շարժումների մեծամասնությունը անհավասարաչափ է:

Այն շարժումը, որի ժամանակ մարմինը ժամանակի ցանկացած հավասար ժամանակահատվածում անցնում է տարբեր երկարության ճանապարհներ, անվանում են անհավասարաչափ շարժում:

Միջին արագություն: Անհավասարաչափ շարժման ժամանակ արագությունը հաստատուն մեծություն չէ: Այդ շարժումը բնութագրում են միջին արագությունով:

Անհավասարաչափ շարժման միջին արագությունը հավասար է մարմնի հետագծի որևէ տեղամասի երկարության և այդ տեղամասն անցնելու ժամանակի հարաբերությանը:

Եթե մարմինը t ժամանակամիջոցում անցել է S ճանապարհ, ապա շարժման միջին արագությունը հավասար է
$$v_{\text{մջ}} = \frac{S}{t}.$$

Եթե հայտնի է մարմնի միջին արագությունը, ապա t ժամանակամիջոցում մարմնի անցած S ճանապարհը հավասար է

$$S = v_{\text{մջ}} \cdot t.$$

Միջին արագության արժեքը հնարավոր է չհամընկնի շարժվող մարմնի արագությանը հետագծի առանձին հատվածներում, այն կախված է ժամանակամիջոցի ընտրության և այդ ժամանակամիջոցում անցած ճանապարհի երկարությունից:

Քննարկենք օրինակ: Ենթադրենք ավտոմեքենան 200մ ճանապարհը անցել է 4թ-ում: Դա նշանակում է, որ նրա միջին արագությունը հավասար է 50կմ/ժ:

- Քո կարծիքով, ըստ այդ տվյալների հնարավոր է հաշվել մարմնի անցած ճանապարհը 2ժ-ում, 0,5ժ-ում կամ 10ր-ում:
- Հնարավոր է, որ այդ ժամանակամիջոցներում ավտոմեքենայի միջին արագությունը չհամապատասխանի քննարկված օրինակում ստացված արժեքին:
- Աշխատի՛ր փաստարկել քո կարծիքը:



3.21 արագաչափը ցույց է տալիս ավտոմեքենայի ակնթարթային արագությունը

Ակնթարթային արագություն: Անհավասարաչափ շարժումը բնութագրում են ոչ միայն միջին արագությամբ:

- Նայի՛ր ավտոմեքենայի արագաչափի ցուցումը: Ինչպե՛ս է փոխվում ցուցումը մեքենայի շարժմանը զուգընթաց:

Հետագծի յուրաքանչյուր կետում կամ ժամանակի տվյալ պահին մարմնի արագությունը ունի որոշակի արժեք: Արագության այդ արժեքը անվանում են ակնթարթային արագություն:

Ժամանակի տվյալ պահին, կամ հետագծի տվյալ կետում մարմնի արագությունը կոչվում է ակնթարթային արագություն:

Շարժվող ավտոմեքենայի արագաչափի

սլաքը ցույց է տալիս ավտոմեքենայի արագությունը ժամանակի տվյալ պահին (3.21):

Այն շարժումը, որի ժամանակ մարմինը ժամանակի ցանկացած հավասար ժամանակամիջոցներում անցնում է տարբեր երկարության ճանապարհներ, անվանում են անհավասարաչափ շարժում:

Անհավասարաչափ շարժման միջին արագությունը հավասար է մարմնի հետագծի որևէ տեղամասի երկարության և այդ տեղամասն անցնելու ժամանակի հարաբերությանը:

Ժամանակի տվյալ պահին, կամ հետագծի տվյալ կետում մարմնի արագությունը կոչվում է ակնթարթային արագություն:

ՓՈՐՁՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

ՀԱՇՎԵԼ ՄԻՋԻՆ ԱՐԱԳՈՒԹՅՈՒՆԸ

Հաշվի՛ր քո շարժման միջին արագությունը:

Ցուցում՝ փորձը անցկացնելու համար չափի՛ր քո քայլի երկարությունը և 50-100 քայլ կատարելու համար անհրաժեշտ ժամանակը:

- Պլանավորի՛ր փորձը, աշխատանքը կատարելու հաջորդականությունը:
- Ընտրի՛ր անհրաժեշտ սարքեր:
- Ստացի՛ր միջին արագությունը հաշվելու բանաձևը, դրա համար ներմուծի՛ր նշանակումներ, քայլի երկարություն՝ l , քայլերի քանակը՝ n , շարժման ժամանակը՝ t , միջին արագությունը՝ $V_{\text{միջ}}$:
- Միջին արագությունը հաշվի՛ր քայլերի տարբեր քանակի դեպքում:
- Չափումների և հաշվումների արդյունքները ներկայացրու՝ աղյուսակի տեսքով:
- Վերլուծի՛ր աղյուսակը:
- Քո շարժման միջին արագությունը համեմատի՛ր համեմատի՛ր համադասարանցիներիդ շարժման միջին արագության հետ:
- Քո կարծիքով ինչի՛ց է կախված փորձի արդյունքների ստույգությունը:

? ՊՍՏԱՄԱՆԻ՛Ր ՀԱՐՑԵՐԻՆ, ԼՈՒԾԻ՛Ր ԽՆԻՐՆԵՐԸ

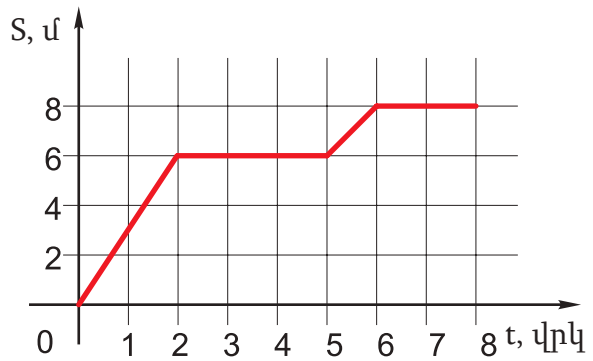
1. 120 կմ երկարությամբ ճանապարհը ավտոբուսը անցել է երկու ժամում, ընդ որում ժամանակի առաջին կեսում անցել է 80 կմ, իսկ երկրորդ կեսում՝ 40 կմ: Ինչպե՛ս է շարժվել ավտոբուսը: Հաշվի՛ր ավտոբուսի միջին արագությունը՝ ա) ամբողջ շարժման ընթացքում, բ) ժամանակի

առաջին կեսին, գ) ժամանակի երկրորդ կեսին:

2. Դահուկորդը 2կմ երկարություն ունեցող սարալանջից սահում է 40կմ/ժ արագությամբ: Հաշվի՛ր վայրէջքի համար անհրաժեշտ ժամանակը:

3. Հեծանվորդը որոշակի ճանապարհ անցնելու համար անհրաժեշտ ժամանակի առաջին կեսին շարժվում էր 40կմ/ժ արագությամբ, իսկ երկրորդ կեսին՝ 60կմ/ժ արագությամբ: Հաշվի՛ր հեծանվորդի միջին արագությունը:

4. Հեծանվորդը անցնելիք ճանապարհի առաջին կեսը անցել է 40կմ/ժ արագությամբ, իսկ երկրորդ կեսը՝ 60կմ/ժ արագությամբ: Հաշվի՛ր հեծանվորդի միջին արագությունը:



3.22

Ստացած պատասխանը համեմատիր նախորդ խնդրի պատասխանին և արա եզրակացություն: Հնարավո՞ր է, որ ամբողջ ճանապարհին արագության միջին արագությունը հավասար լինի ճանապարհի առանձին հատվածների արագությունների միջին թվաբանականին:

5. Ըստ գրաֆիկի (նկ. 3.22) բնութագրի՛ր մարմնի շարժումը՝ ա) սահմանի՛ր ինչպես է շարժվում այն ժամանակի տարբեր միջակայքերում բ) հաշվի՛ր մարմնի անցած ճանապարհը և արագությունը այդ միջակայքերում; գ) որոշի՛ր մարմնի շարժման միջին արագությունը:

Տվյալները ներկայացրու աղյուսակի տեսքով: Աղյուսակի վերլուծության հիման վրա փաստարկի՛ր, թե ինչու՞ գիտենալով մարմնի միջին արագությունը չենք կարող որոշել տարբեր ժամանակահատվածներում անցած ճանապարհը:



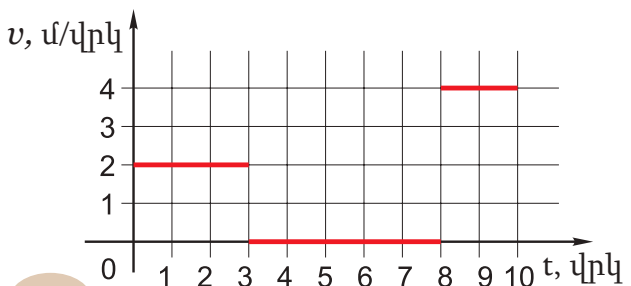
ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ԼՈՒԾՄԱՆ ՕՐԻՆԱԿՆԵՐ

Խնդիր

Ըստ արագության ժամանակից կախվածության գրաֆիկի, որոշի՛ր մարմնի շարժման միջին արագությունը (նկ.3.23):

Լուծում

Գրաֆիկը ցույց է տալիս մարմնի արագության փոփոխությունը 10 վրկ-ի ընթացքում: Առաջին երեք վայրկյանների ընթացքում մարմինը շարժվում է հավասարաչափ 2մ/վրկ արագությամբ, հաջորդ երեք վայրկյանի ընթացքում մարմնի արագությունը հավասար է 0-ի, այն կանգ է առել, վերջին երկու վայրկյանների ընթացքում մարմինը շարժվում է հավասարաչափ 4մ/վրկ արագությամբ: Այսպիսով



3.23

$$t_1 = 3 \text{ վրկ}, v_1 = 2 \text{ մ/վրկ}$$

$$t_2 = 5 \text{ վրկ}, v_2 = 0$$

$$t_3 = 2 \text{ վրկ}, v_3 = 4 \text{ մ/վրկ}$$

Միջին արագությունը հաշվում են հետևյալ բանաձևով՝

$$v_{\text{փք}} = \frac{S}{t}$$

Որտեղ S -ը 10 վայրկյանում մարմնի անցած ճանապարհն է:

$$S = S_1 + S_2 + S_3$$

$$t = t_1 + t_2 + t_3$$

S_1 -ը S_2 -ը S_3 -ը մարմնի անցած ճանապարհներն են, համապատասխանաբար t_1 , t_2 , t_3 ժամանակամիջոցներում:

$$S_1 = v_1 t_1;$$

$$S_2 = v_2 t_2;$$

$$S_3 = v_3 t_3$$

Այս արտահայտությունները տեղադրենք միջին արագությունը հաշվելու բանաձևի մեջ՝

$$v_{\text{փք}} = \frac{v_1 t_1 + v_2 t_2 + v_3 t_3}{t_1 + t_2 + t_3}$$

Տեղադրելով թվային արժեքները ստանում ենք՝

$$v_{\text{փք}} = 1,4 \text{ մ/վրկ}$$

Պատասխան՝ 1,4մ/վրկ:

Ելույթ: Ճիշտ նման շարժում գործնականում չի կարող լինել, քանի որ շարժումը սկսելու և կանգ առնելու պահին շարժման արագությունը փոխվում է և այն հավասարաչափ չի կարող լինել: Քննարկված դեպքում նշվում է, որ արագությունը արագ է փոխվում և այդ փոփոխությունը հաշվի չենք առնում:

Խնդիր

Համեմատի՛ր գծային շարժումները, որը ներկայացված է աղյուսակի (նկ.3.24) և գրաֆիկի (նկ.3.25) տեսքով: Ընդունի՛ր, որ ժամանակի սկզբնակետում մարմինը գտնվում է հաշվարկման սկզբնակետում:

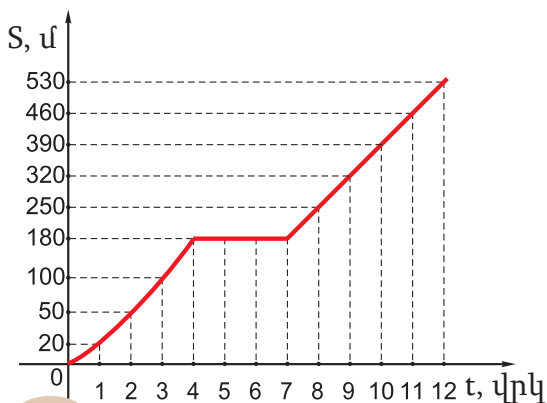
t, վրկ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
S, մ	0	20	50	100	180	180	180	180	250	320	390	460	530

3.24

Լուծում

Շարժումը կարող ենք ներկայացնել տարբեր ձևերով՝ աղյուսակներով, գրաֆիկներով, վեկուժելով:

Ըստ աղյուսակի տվյալների, առաջին վայրկյանին մարմինը անցել է 20մ, երկրորդ վայրկյանին՝ 30մ (50մ-20մ), երրորդ վայրկյանին՝ 50մ (100մ-50մ), չորրորդ վայրկյանին՝ 80մ (180մ-80մ), հինգերորդ, վեցերորդ, յոթերորդ վայրկյաններին 0 (180մ-180մ), այսինքն մարմինը չէր շարժվում: Յոթերորդ վայրկյանից հետո մարմինը յուրաքանչյուր վայրկյանում անցել է 70մ, շարժումը հավասարաչափ էր: 12 վայրկյանում մարմինը անցել է 530մ:



3.25

Եթե համեմատես աղյուսակի տվյալները և շարժման գրաֆիկը, կհամոզվես, որ աղյուսակով և գրաֆիկով պատկերված է միևնույն շարժումը:

3.6.

ՄԿԱԼՅԱՐ ԵՎ ՎԵԿՏՈՐԱԿԱՆ ՄԵԾՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Տեղափոխություն: Մարմնի շարժման ժամանակ մարմնի դիրքը հաշվարկման մարմնի նկատմամբ փոխվում է: Դա նշանակում է, որ շարժումը ուսումնասիրելու համար անհրաժեշտ է որոշել մարմնի դիրքը յուրաքանչյուր ժամանակահատվածում: Դրա համար արդյոք բավարար է գիտենալ միայն անցած ճանապարհը:

Քննարկենք օրինակ: Ենթադրենք, հայտնի է, որ տանից դուրս գալուց հետո աշակերտը ճրոպելում անցել է 400մ (նկ. 3.26): Որտեղ կլինի աշակերտը այդ տարածությունը անցնելուց հետո:

- Ինչքան է հեռավորությունը՝ ա) տանից մինչև դպրոց; բ) տանից մինչև մարզադաշտ; գ) տանից մինչև գրադարան:
- Համեմատի՞ր այդ տարածությունները և որոշի՞ր գիտենալով միայն անցած ճանապարհը, հնարավո՞ր է որոշել մարմնի դիրքը այդ ճանապարհը անցնելուց հետո:

Պարզ է, որ տանից 400 մ հեռավորության վրա գտնվող բազմաթիվ կետեր կան, սակայն եթե նշենք շարժման ուղղությունը, ապա դժվար չի լինի որոշել մարմնի դիրքը: Օրինակ եթե մարմինը շարժվում է դեպի արևելք, ապա 400 մետր անցնելուց հետո նա կլինի դպրոցում, դեպի արևմուտք շարժվելու դեպքում գրադարանում, դեպի հյուսիս արևմուտք շարժվելու դեպքում մարզադաշտում:

Ուղղի ուղղորդված հատվածը, որը մարմնի սկզբնական դիրքը փացնում է վերջնական դիրքին, անվանում են տեղափոխություն:

Եթե մարմինը շարժվում է ABC գծի երկայնքով, ապա նրա տեղափոխությունը կլինի AC ուղղորդված հատվածով (նկ. 3.27)

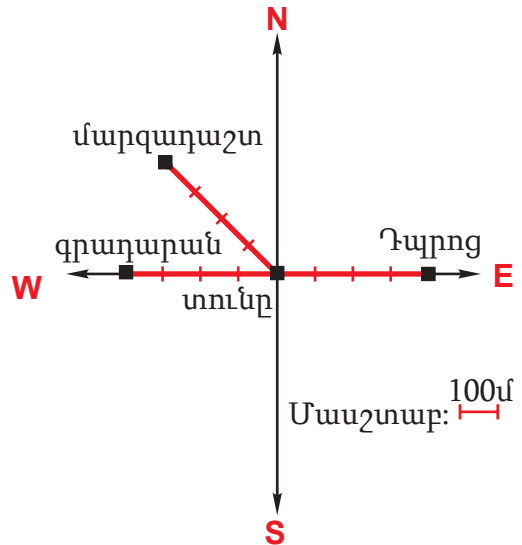
Վեկտորական մեծություն: Մեծությունները, որոնք ունեն սկզբնակետ, թվային արժեք և ուղղություն, կոչվում են վեկտորական մեծություններ:

Տեղափոխությունը և արագությունը վեկտորական մեծություններ են, քանի որ ունեն ուղղություն և թվային արժեք:

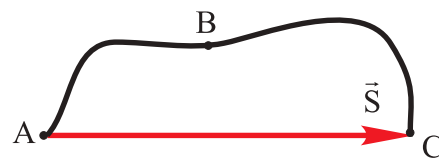
Վեկտորական մեծությունը պատկերվում է ուղղորդված հատվածով, որի երկարությունը սահմանված մասշտաբով պատկերում է ֆիզիկական մեծության թվային արժեքը՝ վեկտորի մոդուլը:

Վեկտորական մեծությունը նշանակող տառի վերևում դրվում է սլաք: Տեղափոխության վեկտորը նշանակում են \vec{S} , արագությանը՝ \vec{v} :

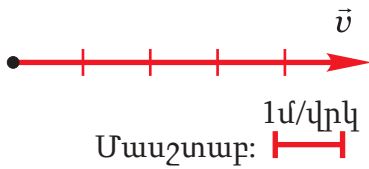
3.28 Նկարում պատկերված է արագության վեկտորը, որի մեծությունը



3.26



3.27 *ABC անցած ճանապարհի AC – տեղափոխություն*



5մ/վրկ է: Վեկտորի սլաքը ցույց է տալիս արագության ուղղությունը:

Սկայյար մեծություն: Բազմաթիվ ֆիզիկական մեծություններ չունեն ուղղություն, նրանք բնութագրվում են միայն թվային արժեքով:

Մեծությունները, որոնք ունեն միայն թվային արժեք անվանում են սկայյար

3.28 արագությունը 5մ/վրկ է

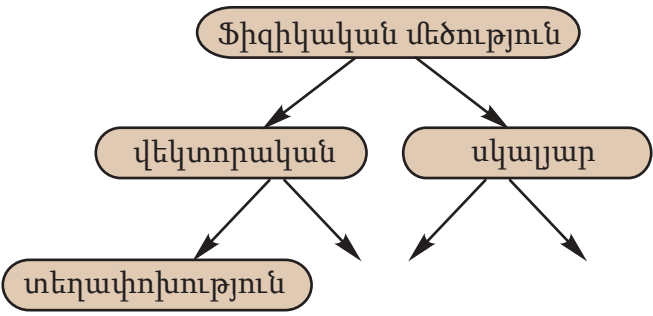
մեծություններ:

Ժամանակը, անցած ճանապարհը, զանգվածը ջերմաստիճանը սկայյար մեծություններ են:

Ուղղի ուղղորդված հատվածը, որը մարմնի սկզբնական դիրքը միացնում է վերջնական դիրքին, անվանում են տեղափոխություն:
 Մեծությունները, որոնք ունեն սկզբնակետ, թվային արժեք և ուղղություն, կոչվում են վեկտորական մեծություններ:
 Մեծությունները, որոնք ունեն միայն թվային արժեք անվանում են սկայյար մեծություններ:

? ՊՍՏԱՍԽԱՆԻՐ ՀԱՐՑԵՐԻՆ, ԼՈՒԾԻՐ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

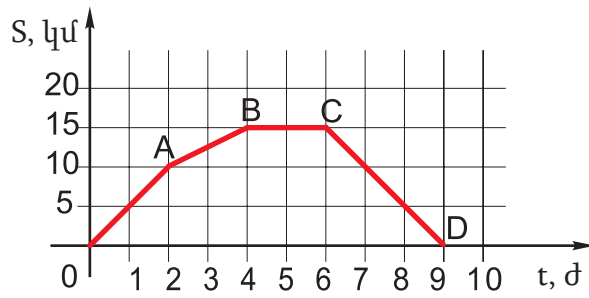
1. Ինչպե՞ս է շարժվում մարմինը, եթե անցած ճանապարհի երկարությունը հավասար է տեղափոխության մոդուլին:
2. Ուղղահայաց վեր նետված մարմինը հասնում է 4մ բարձրության և նորից վերադառնում սկզբնական դիրքի: Ինչի՞ է հավասար մարմնի անցած ճանապարհը և տեղափոխությունը:
3. Հորիզոնի նկատմամբ որոշակի անկյունով նետված մարմինը հասնում է 3մ բարձրության և ընկնում 8մ հեռավորության վրա: Որոշի՞ր մարմնի տեղափոխության մոդուլը:
4. Մարմինը շարժվում է 2մ շառավիղ ունեցող շրջանագծով: Հաշվի՞ր մարմնի տեղափոխությունը կես պտույտ կատարելուց հետո: Կատարի՞ր գծագիր:
5. Ինչի՞ է հավասար բոլակների սլաքի ծայրակետի կողմից կատարած տեղափոխությունը մեկ լրիվ պտույտ կատարելուց հետո:
6. Մարզիկը 60 մ շառավղով մարզադաշտի շուրջ վազել է 2 անգամ: Ինչի՞ է հավասար մարզիկի տեղափոխությունը:
7. Մարզիկը 60մ շառավղով մարզադաշտի շուրջ վազելով կատարեց 2,5 պտույտ: Ինչի՞ է հավասար մարզիկի տեղափոխությունը:
8. Քեզ արդեն հայտնի ֆիզիկական մեծություններից, որո՞նք են սկայյար, իսկ



3.29

որոնք վեկտորական: Շարունակի՝ ը լրացնել աղյուսակը (նկ 3.29):

9. Զբոսաշրջիկը դեպի արևելք անցավ 4կմ, հետո 3կմ դեպի հյուսիս: Որպես հաշվարկման մարմին համարի՝ ը շարժման սկզբնակետը և որոշի՝ ը մարմնի անցած ճանապարհը և տեղափոխությունը:

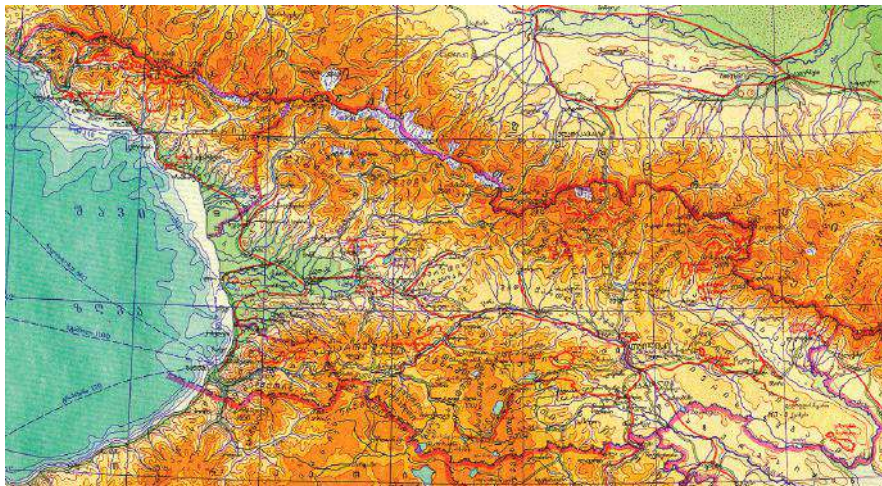


3.30

10. 3.30 Նկարում պատկերված է զբոսաշրջիկների խմբի շարժման գրաֆիկը: Ըստ գրաֆիկի բնութագրեք այդ շարժումը և որոշե՛ք ա) տուրիստների խմբի անցած ճանապարհը, բ) շարժման և հանգստի համար ծախսված ժամանակը, գ) արագությունը ճանապարհի տարբեր հատվածներում, դ) ամբողջ ճանապարհորդության ընթացքում մարմնի միջին արագությունը:

Պլանավորիչ արշավ՝ Վրաստանի աշխարհագրական քարտեզի օգնությամբ (նկ. 3.31) քո համադասարանցիների հետ միասին ընտրի՝ ը քեզ համար հետաքրքիր արշավի երթուղի: Ըստ քարտեզում տրված մասշտաբի որոշի՝ ը անցնելիք ճանապարհը: Որոշի՝ ը կլիինի արդյոք որևէ տրանսպորտային միջոցի անհրաժեշտություն: Ընդունի՝ ը, որ քո շարժման արագությունը 5կմ/ժ է, հաշվի առ նաև հանգստի համար անհրաժեշտ ժամանակը և հայտնի՝ ը կարծիք, ինչքա՞ն ժամանակ է անհրաժեշտ տվյալ երթուղին անցնելու համար:

- Տվյալները ներկայացրու՝ աղյուսակի տեսքով:
- Կատարի՝ ը համապատասխան գծագիր:



3.31

- Կառուցի՝ ը արշավի ժամանակ անցած ճանապարհի և արագության ժամանակից կախվածության գրաֆիկը:



I. Ավարտի՛ր նախադասությունները՝

1. Ինքնաթիռը կարելի է համարել նյութական կետ, երբ...
2. Անշարժությունը և շարժումը հարաբերական են, քանի որ...
3. Նյութական կետը ի տարբերություն երկրաչափական կետի ունի...
4. 100կմ/ժ արագությամբ ավտոմեքենան անշարժ է...
5. Հավասարաչափ շարժման ժամանակ մարմնի անցած ճանապարհը ուղիղ համեմատական է ժամանակին: Դա նշանակում է, որ...
6. Հավասարաչափ շարժման արագության գրաֆիկը...

II պնդումը ճշմարիտ է, թե՞ ոչ

1. 80կմ/ժ արագությամբ շարժվող գնացքի նկատմամբ շենքերը շարժվում են գնացքի շարժման արագությանը հավասար արագությամբ հակառակ ուղղությունով:

- ա) այո
- բ) ոչ

2. Հետագիծը հարաբերական է, իսկ անցած ճանապարհը՝ ոչ

- ա) այո
- բ) ոչ

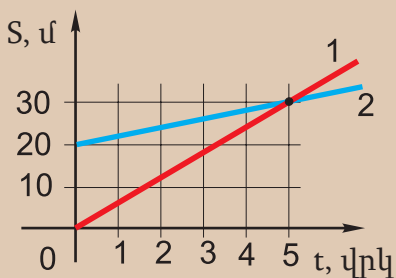
3. 36կմ/ժ արագությունը ավելի մեծ է քան 10մ/վրկ արագությունը

- ա) այո
- բ) ոչ

4. Ավտոբուսը երկու քաղաքների միջև ընկած 105կմ հեռավորությունը անցնում է 1,5 ժամում: Դա նշանակում է, որ ավտոբուսի միջին արագությունը 70կմ/ժ է

- ա) այո
- բ) ոչ

III. Ընտրի՛ր ճիշտ պատասխանը



3.32

1. Ըստ մարմինների շարժման գրաֆիկի (նկ. 3.32)

ա) առաջին մարմինը շարժվում է հավասարաչափ, իսկ երկրորդը՝

բ) առաջին մարմինը շարժվում է անհավասարաչափ, իսկ երկրորդը՝

գ) երկու մարմիններն էլ հավասարաչափ

դ) երկու մարմիններն էլ շարժվում են անհավասարաչափ

ե) երկու մարմիններն էլ շարժվում են անհավասարաչափ

2. Շարժման սկզբնակետում մարմինների միջև հեռավորությունը՝

- ա) 0
- բ) 10մ
- գ) 30մ
- դ) 20մ

3. Շարժման սկզբնական ետից մինչև հանդիպման պահը ժամանակահատվածը հավասար է՝
- ա) 1վրկ
 - բ) 2վրկ
 - գ) 5վրկ
 - դ) 6վրկ

4. Մարմինների արագություններն են՝
- ա) $v_1 = 6\text{մ/վրկ}$ $v_2 = 4\text{մ/վրկ}$
 - բ) $v_1 = 5\text{մ/վրկ}$ $v_2 = 4\text{մ/վրկ}$
 - գ) $v_1 = 6\text{մ/վրկ}$ $v_2 = 2\text{մ/վրկ}$
 - դ) $v_1 = 5\text{մ/վրկ}$ $v_2 = 2\text{մ/վրկ}$

IV Պատասխանի՛ր հարցերին՝

1. Շարժվող գնացքի նկատմամբ շարժվում է թե՞ անշարժ է՝ երկրագունդը, շենքերը, ծառերը, գնացքի ուղևորները, մեքենավարը, երկաթգծի կանգառը:

2. Արագությունները արտահայտի՛ր կմ/ժ-ով
10մ/վրկ, 5մ/վրկ, 5սմ/վրկ

3. Արագությունը արտահայտի՛ր SI համակարգի միավորներով
18կմ/ժ, 54կմ/ժ, 72կմ/ժ

4. Ավտոմեքենան շարժվում է հավասարաչափ 60կմ/ժ արագությամբ:

- ա) Ինչքա՞ն ժամանակ է անհրաժեշտ ավտոմեքենային 180կմ անցնելու համար:
- բ) Ինչքա՞ն ճանապարհ կանցնի նա 10 րոպեում:
- գ) Կառուցի՛ր ավտոմեքենայի արագության գրաֆիկը:
- դ) Կառուցի՛ր ավտոմեքենայի շարժման գրաֆիկը:

5. Զբոսաշրջիկը 7կմ անցնում է 2ժ-ում: Հանգստանում է կես ժամ և նույն ճանապարհով վերադառնում 1,5ժ-ում: Հաշվի՛ր զբոսաշրջիկի շարժման միջին արագությունը:

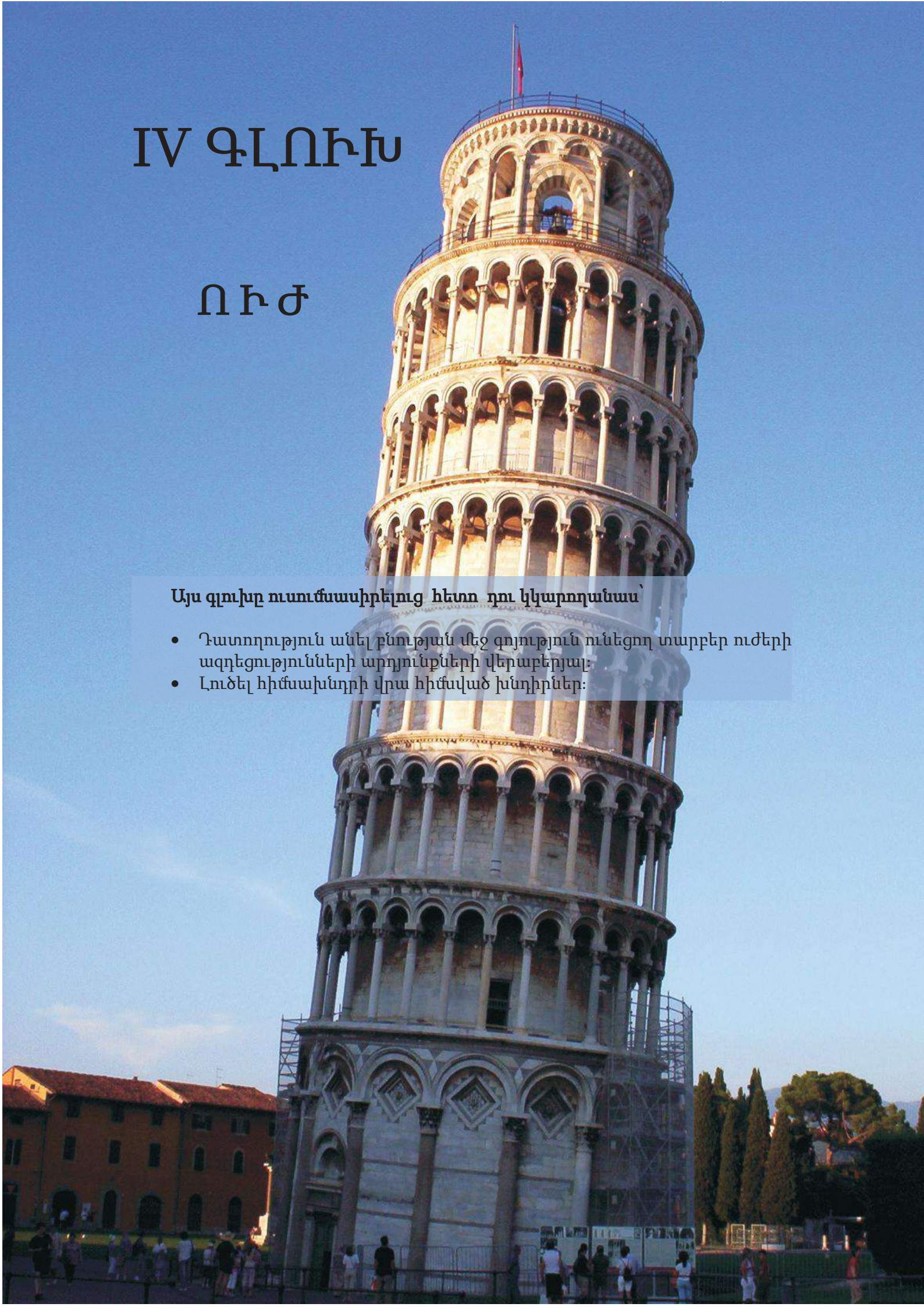
6. Հիշի՛ր քեզ արդեն հայտնի ֆզիկական մեծությունները, նրանց չափման միավորները, այդ մեծությունները հաշվելու բանաձևերը և տվյալները ներկայացրու աղյուսակի տեսքով:

IV ԳԼՈՒԽ

ՈՒԺ

Այս գլուխը ուսումնասիրելուց հետո դու կկարողանաս՝

- Դատողություն անել բնության մեջ գոյություն ունեցող տարբեր ուժերի ազդեցությունների արդյունքների վերաբերյալ:
- Լուծել հիմնախնդրի վրա հիմնված խնդիրներ:



Մարմնի շարժումը ուսումնասիրելու համար անհրաժեշտ է գիտենալ այդ շարժումը առաջացնող պատճառը: Շարժումը բնութագրվում է արագությամբ:

- Ինչպե՞ս կարելի է փոխել մարմնի արագությունը: Հնարավո՞ր է արդյոք, որ այդ փոփոխությունը տեղի ունենա ինքնաբերաբար:

Պարզ է, մարմնի արագությունը ինքնաբերաբար չի փոխվում:

Որպեսզի շարժենք անշարժ մարմինը, նրա վրա պետք է ազդենք այլ մարմնով: Օրինակ՝ բիլիարդի գնդակը շարժելու համար նրա վրա պետք է ազդենք բիլիարդի ձողով:

Շարժվող մարմինը կանգ է առնում այլ մարմինների ազդեցությունից: Այլ մարմինների հետ բխավելիս փոխվում է գնդիկի շարժման ուղղությունը:

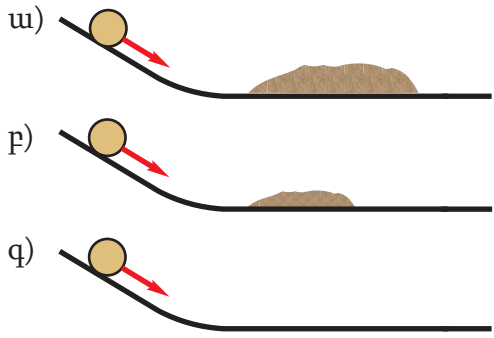
Պարզենք, թե ո՞ր դեպքում մարմինը կշարժվի հաստատուն արագությամբ:

ՓՈՐՁՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

Դիտարկել մարմնի շարժումը

Ռեսուրսներ՝ դասագիրքը, աշխատանքային տետր, գրիչ, մատիտ, թեք ճոռ (երկայնակի փոս, ջրհորդան), հորիզոնական ճոռ, գնդիկ, ավազ:

- Թեք ճոռը միացրու՝ հորիզոնական ճոռին:
- Հորիզոնական ճոռի վրա ավազ լի՛ց:
- Թեք հարթության վրա գլորի՛ր գնդիկը:
- Ի՞նչ տեղի ունեցավ, երբ գնդիկը բխավեց ավազին (նկ.4.1 ա):
- Պակասեցրու՝ ավազի քանակը և կրկնի՛ր փորձը (նկ.4.1 բ): Ի՞նչ նկատեցիր, որ դեպքում գնդիկը ավելի երկար շարժվեց:
- Քո կարծիքով, ի՞նչն է դրա պատճառը:
- Նույն փորձը անցկացրու՝ առանց ավազի (նկ.4.1 գ): Ինչպե՞ս փոխվեց մարմնի շարժման ժամանակը:
- Փորձի վերլուծության հիման վրա որոշի՛ր, ինչից է կախված գնդիկի արագության փոփոխությունը: Պարզ է, ինչքան նվազի գնդիկի վրա ազդեցությունը, այնքան ավելի երկար կշարժվի այն, այսինքն այնքան ավելի փոքր կլինի գնդիկի արագության փոփոխությունը: Եթե հնարավոր լիներ վերացնել բոլոր արգելքները, գնդիկը կշարժվեր հաստատուն արագությամբ. ուղղագիծ և հավասարաչափ:



4.1

Հույն փիլիսոփա և գիտնական Արիստոտելը պնդում էր, որ առանց արտաքին ազդեցության մարմինը կարող է լինել միայն դադարի վիճակում, մարմինը շարժվում է միայն այն ժամանակ, երբ նրա վրա այլ մարմիններ են ազդում:

2000 տարի անց Գալիլեյը ապացուցեց, որ Արիստոտելի կարծիքը սխալ է: Առանց արտաքին ազդեցության մարմինը կարող է գտնվել ոչ միայն դադարի վիճակում, այլ կարող է շարժվել ուղղագիծ և հավասարաչափ:

Եթե մարմնի վրա այլ մարմիններ չեն ազդում, ապա այն գտնվում է դադարի վիճակում կամ շարժվում է ուղղագիծ և հավասարաչափ, այսինքն հաստատուն արագությամբ:

Այս եզրակացությունը հայտնի է իներցիայի օրենք անվանմամբ: Այն պատկանում է իտալացի գիտնական **Գալիլեյո Գալիլեյին**:

Գալիլեյը որոշեց, որ ուղղագիծ հավասարաչափ շարժումը մարմնի համար նույնքան բնական վիճակ է, որքան դադարը:

Այլ մարմինների ազդեցության բացակայությամբ մարմնի դադարի կամ ուղղագիծ շարժման վիճակը պահպանելու երևույթը կոչվում է իներցիա:

Իներցիալատիներեն բառ է, որ նշանակում է անշարժություն, անգործություն:



4.2 *գնացքը շարժվում է հավասարաչափ*

Եթե մարմինը շարժվում է առանց այլ մարմնի ազդեցության, ապա ասում են, որ այն շարժվում է իներցիայով: 4.2 նկարում շարժումը ուղղագիծ հավասարաչափ է. գնացքը պահպանում է արագությունը, այսինքն այն շարժվում է իներցիայով:

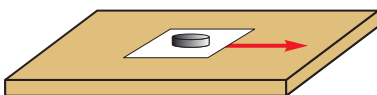
Իներցիայի պատճառով մարմինը փորձում է պահպանել արագությունը, այդ իսկ պատճառով անհնար է ակնթարթորեն փոխել արագությունը: Իներցիայի պատճառով անհնար է միանգամից կանգնեցնել ավտոմեքենան: Դա պետք է հաշվի առնեն ինչպես վարորդները, այնպես էլ հետիոտները:

Իներցիան ի հայտ կգա բոլոր այն դեպքերում, երբ փորձենք շարժել ինչ- որ մարմին, փոխել շարժման ուղղությունը կամ կանգնեցնել այն:

ՓՈՐՁՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

Դիտարկել իներցիայի երևույթը

Ռեսուրսներ՝ դասագիրք, աշխատանքային տետր, գրիչ, մատիտ, մետաղադրամ, թերթ:



4.3

- Սեղանի վրա դի՛ր թերթը, իսկ թերթի վրա մետաղադրամը (նկ. 4.3):
- Թերթը շատ արագ քաշի: Մետաղադրամի դիրքը կփոխվի:
- Կրկնի՛ր փորձը, սակայն այս անգամ թերթը դանդաղ քաշելով:
- Առարկան շարժվե՞ց թերթի հետ մեկտեղ, թե՞

մնաց անշարժ:

- Բացատրի՛ր այդ երևույթի պատճառը:
- Համեմատի՛ր քո և համադասարանցիներիդ կարծիքը:
- Փորձի հաջորդականությունը և եզրակացությունները գրի՛ր աշխատանքային տետրում:

Մարմինների փոխազդեցության հետևանքով նրանց ձեռք բերած արագությունները կարող են տարբեր լինել:

Ավելի մեծ զանգվածով մարմնի արագությունը ավելի դանդաղ է փոխվում, այն ավելի քիչ իներտ է: Ավելի փոքր զանգվածով մարմինը ավելի արագ է փոխում արագությունը և այն ավելի իներտ է:

Զանգվածը ֆիզիկական մեծություն է, որը բնութագրում է մարմնի իներտությունը:

Եթե մարմնի վրա այլ մարմիններ չեն ազդում, ապա այն գտնվում է դադարի վիճակում կամ շարժվում է ուղղագիծ և հավասարաչափ, այսինքն հաստատուն արագությամբ:
Այլ մարմինների ազդեցության բացակայությամբ մարմնի դադարի կամ ուղղագիծ շարժման վիճակը պահպանելու երևույթը կոչվում է իներցիա:

ՊՍՏԱՍԽԱՆԻՐ ՀԱՐՑԵՐԻՆ, ԼՈՒԾԻՐ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

1. Հնարավո՞ր է Երկրագնդի վրա ստեղծել այնպիսի պայմաններ, որ շարժվող մարմնի վրա այլ մարմինների չազդեն: Պատասխանը հիմնավորեք:

2. Հորիզոնական ճանապարհի վրա ավտոմեքենայի շարժիչը անջատելուց հետո, մեքենայի արագությունը հետզհետե նվազում է: Ի՞նչու է դա տեղի ունենում:

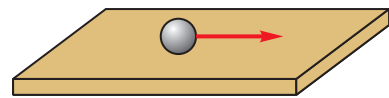
3. Ի՞նչ նպատակով է միանում ավտոմեքենայի հետևի կարմիր լույսը, երբ վարորդը սեղմում է արգելակման ոտնակը:

4. Ի՞նչու են ջրի կաթիլներ թափվում թաց շորը թափ տալու ժամանակ:

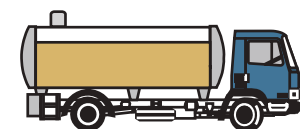
5. Գնդակը, որը դրված է հավասարաչափ շարժվող գնացքի սեղանի վրա, սկսեց շարժվել գնացքի շարժման ուղղությամբ: Գնացքի շարժման մեջ ի՞նչ փոխվեց (նկ. 4.4):

6. Ո՞ր ուղղությամբ և ի՞նչու կթեքվեն ավտոբուսի ուղևորները, ավտոբուսի կտրուկ արգելակման դեպքում:

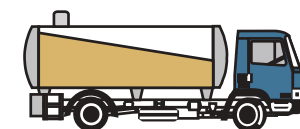
7. Ցիստեռնում եղած բենզինի ունեցած դիրքի հիման վրա, որոշի՞ր, թե ինչպե՞ս է շարժվում յուրաքանչյուր ավտոմեքենա (նկ. 4.5 ա- գ): Պատասխանը հիմնավորի՞ր:



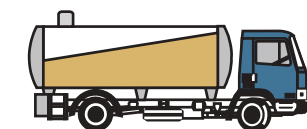
4.4 *գնացքի շարժման ուղղությունը*



ա)



բ)



գ)

4.5

Ուժը ֆիզիկական մեծություն է: Ըստ իներցիայի օրենքի, եթե մարմնի վրա այլ մարմիններ չեն ազդում, ապա նրա արագությունը հաստատուն մեծություն է, այսինքն մարմինը գտնվում է դադարի վիճակում կամ շարժվում է ուղղագիծ և հավասարաչափ: Մարմնի արագությունը հնարավոր է փոխել նրա վրա այլ մարմնի ազդեցությամբ: Օրինակ՝ ծովի ալիքների ազդեցության տակ փոխվում է լողորդի արագությունը, ոտքի հարվածով գնդակի շարժման արագությունը:

Երբ մարմնի վրա այլ մարմին է ազդում, ասում են, որ մարմնի վրա ուժ է ազդում, այսպիսով **մարմնի արագությունը փոխվում է նրա վրա ազդող ուժով:**

Երբ առաջին մարմինն ազդում է երկրորդ մարմնի վրա, ապա երկրորդ մարմինն իր հերթին ազդում է առաջին մարմնի վրա, այսինքն մարմինները փոխազդում են:

Ուժը մարմինների փոխազդեցության քանակական չափն է՝ ինչքան ավելի մեծ ուժով ազդենք մարմնի վրա, այդքան ավելի մեծ չափով կփոխվի մարմնի արագությունը:

Ուժը վեկտորական մեծություն է, այդ պատճառով նրա ազդեցության արդյունքը կախված է ինչպես թվային արժեքից, այնպես էլ ուղղությունից:

Ուժը նշանակում են \vec{F} -ով, թվային արժեքը (մոդուլը) F -ով (նույն տառով առանց սլաքի):

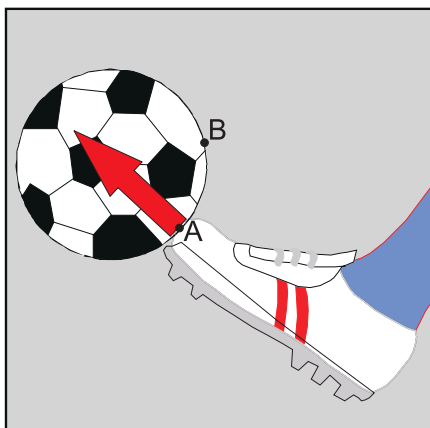
SI համակարգում ուժի միավորը 1 նյուտոնն է (1Ն):

Բացի թվային արժեքից և ուղղությունից ուժը բնութագրվում է նաև ազդեցության կետով:

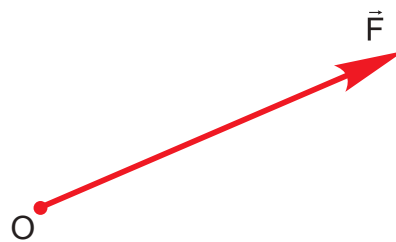
- Ինչպե՞ս կշարժվի գնդակը ,եթե նրա վրա ազդենք A կետում (նկ. 4.6):
- Ինչպե՞ս կշարժվի գնդակը, եթե նույն ուժով ազդենք B կետին:
- Քո վարկածի ճշտությունը կարող ես ստուգել փորձի միջոցով:

Ուժի ազդեցության արդյունքը որոշում է նրա վրա ազդող ուժը:

Ուժը պատկերում են ուղղի ուղղորդված հատվածով, որի սկզբնակետը համընկնում է ուժի ազդեցության կետին, իսկ ուղղությունը ուժի ազդեցության ուղղությանը (նկ. 4.7):



4.6 ուժի ազդեցության արդյունքը կախված է ուժի ազդեցության կետից



4.7 O -ն ուժի ազդեցության կետն է

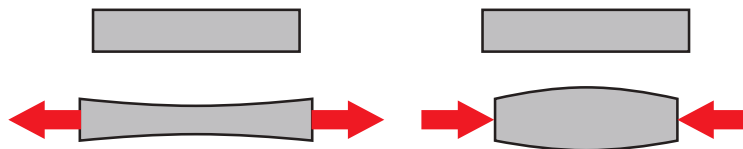
Ուժը կարող է առաջանալ մարմինների անմիջական շփումից, օրինակ բախվելով (նկ.4.8), ձգելով (նկ. 4.9), սեղմելով (նկ. 4.10):



4.8 բախում

Գոյություն ունեն ուժեր, որոնք առաջանում են առանց մարմինների շփման, օրինակ՝ ձգողականության ուժը առաջացնում է մարմինների երկրագնդի մակերևույթի վրա ընկնելը, արհեստական արբանյակների և լուսնի պտույտը Երկրագնդի շուրջ, մոլորակների պտույտը Արեգակի շուրջ, մագնիսի կողմից երկաթյա գնդիկի ձգվելը և այլն:

Ուժերի գումարում: Հաճախակի մարմնի վրա ազդում են ոչ թե մեկ, այլ մի քանի ուժեր: Այդ դեպքում նրանց ազդեցությունը բնութագրվում է համագոր ուժով:



4.9 ձգում

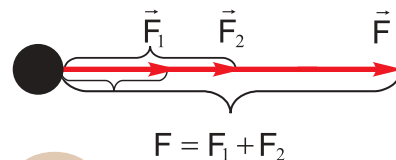
4.10 սեղմում

Ուժերի համագոր կոչվում է այն ուժը, որը մարմնի շարժման վրա թողնում է նույն ազդեցությունը, ինչ որ այդ ուժերը միասին:

Համագոր ուժը գտնելու գործողությունը կոչվում է ուժերի գումարում:

Եթե մարմնի վրա ազդող \vec{F}_1 և \vec{F}_2 ուժերը համաուղղված են (նկ. 4.11), ապա նրանց համագորը ուղղված է նույն ուղղությամբ, իսկ նրանց մոդուլը հավասար է այդ ուժերի մոդուլների գումարին՝

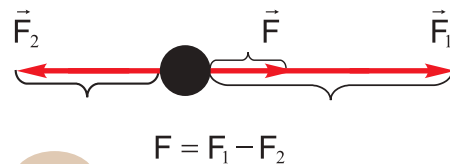
$$F = F_1 + F_2$$



4.11

Եթե մարմնի վրա ազդող ուժերը հակաուղղված են (նկ. 4.12), ապա հակաուղղված ուժերի համագորն ուղղված է մեծությամբ մեծ ուժի ուղղությամբ, իսկ նրա մեծությունը հավասար է մեծ ուժի փոքր ուժերի մոդուլների տարբերությանը՝

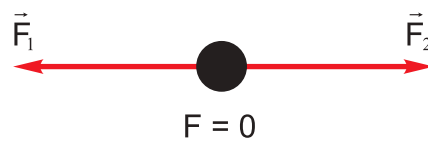
$$F = F_1 - F_2$$



4.12

Եթե մարմնի վրա կիրառված հակաուղղված ուժերի մեծություններն իրար հավասար են, ապա նրանց համագորը հավասար է զրոյի (նկ. 4.13)

$$F = 0$$



4.13

Նման ուժերը անվանում են հավասարակշռող ուժեր:

Ուժը ֆիզիկական մեծություն է, որով բնութագրվում է մի մարմնի ազդեցությունը երկրորդ մարմնի վրա, որի հետևանքով փոխվում է մարմնի արագությունը:

Ուժը ֆիզիկական մեծություն է, այն բնութագրվում է թվային արժեքով, ուղղությամբ և կիրառման կետով:

Ուժերի համագոր կոչվում է այն ուժը, որը մարմնի շարժման վրա թողնում է նույն ազդեցությունը, ինչ որ այդ ուժերը միասին:

Մարմնի վրա ազդող ուժերը, որոնք մեծությամբ հավասար են, իսկ ուղղությամբ հակադիր անվանում են հավասարակշռող ուժեր:

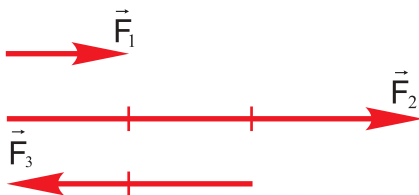
? ՊՍՏԱՄԱՆԻՐ ՀԱՐՅԵՐԻՆ, ԼՈՒԾԻՐ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

1. \vec{F}_1 ուժի մեծությունը 2Ն է (նկ. 4.14): Ինչի՞ են հավասար \vec{F}_2 և \vec{F}_3 ուժերի մեծությունները: Բացի մեծությունից, էլի ինչո՞վ են տարբերվում այդ ուժերը:

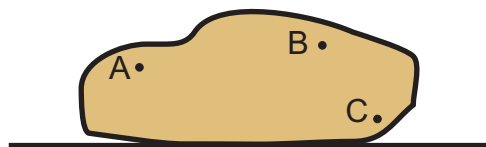
2. Ընտրի՛ր մասշտաբ և վեկտորներով պատկերի՛ր միևնույն ուղղությամբ գուգահեռ ուժերը՝ 100Ն, 150Ն, 200Ն:

3. Գրաֆիկորեն պատկերի՛ր ցանկացած ուղղությամբ ուղղված ուժ, որի մեծությունը 5Ն է: Նույն մասշտաբով պատկերի՛ր 2,5Ն և 10Ն մեծությամբ հակառակ կողմեր ուղղված ուժեր:

4. Մարմնի A կետին ազդում է հորիզոնական ձախ ուղղված 3Ն ուժ, B կետին ուղղահայաց դեպի վեր ուղղված 2Ն ուժ, C կետին հորիզոնական դեպի աջ ուղղված 1Ն ուժ (նկ. 4.15): Ընտրի՛ր մասշտաբ և այդ ուժերը պատկերի՛ր գրաֆիկորեն:



4.14



4.15

4.14

4.15

5. Մարմնի վրա ազդում է մի ուղղով ուղղված 4Ն և 7Ն ուժեր: Ինչի՞ է հավասար այդ ուժերի համագորը, եթե ուժերը ա) համաուղղված են , բ) հակաուղղված են:

6. Ինչ՞ ուղղվածություն պետք է ունենան 3Ն և 5Ն ուժերը, որպեսզի նրանց համագորը հավասար լինի ա) 2Ն բ) 8Ն:

7. Բե՛ր օրինակներ, երբ մարմնի վրա մի քանի ուժ է ազդում: Կատարի՛ր գծագիր և յուրաքանչյուրի դեպքում որոշի՛ր ուժերի համագորի ուղղությունը:

4.3.

ԱՌԱՆՁԳԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՈՒԺ

- Ի՞նչ տեղի կունենա, եթե ռեզինե գնդակի վրա ազդենք որոշակի ուժով:
- Գնդակի ձևը և չափը կփոխվի՞ :

Ղեփորմացիա: Ուժի ազդեցությամբ կարող է փոխվել ոչ միայն մարմնի, այլ նաև նրա առանձին մասերի արագությունը: Այդ դեպքում ասում են, որ մարմինը ղեփորմացվել է:

Արտաքին ազդեցության հետևանքով մարմնի ձևի և չափերի փոփոխությունը կոչվում է ղեփորմացիա:

Առանձգականության ուժ: Ցանկացած ղեփորմացիայի ժամանակ առաջանում է ուժ, որը աշխատում է մարմինը վերադարձնել սկզբնական վիճակին:

Մարմնի ղեփորմացիայի հետևանքով առաջացած ուժը անվանում են $F_{\text{առ}}$ առանձգականության ուժ (նկ. 4.16):

Մարմնի ազդեցության տակ զսպանակը ղեփորմացվում է, որի հետևանքով առաջանում է զսպանակի առանձգականության ուժը, որը ձգտում է զսպանակը վերադարձնել սկզբնական վիճակին:

Առանձգականության ուժի ազդեցության վերանալուց հետո զսպանակը կվերականգնի իր ձևը:

Առանձգականության ուժը առաջանում է մարմինների անմիջական շփման ժամանակ:

Առանձգական և պլաստիկ մարմիններ:

- Չզի ր պողպատյա զսպանակը և հեռացրու՛ ձեռքդ:
- Ուժի ազդեցության վերանալուց հետո զսպանակը վերադարձա՞վ իր նախկին վիճակին:

Մարմինը, որը ղեփորմացիան առաջացնող ուժի վերանալուց հետո վերականգնում է իր ձևը և չափերը անվանում են **առանձգական մարմին:**

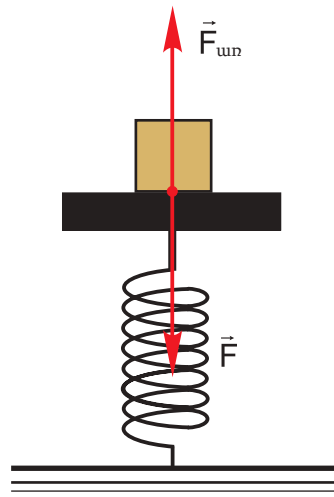
Պողպատյա զսպանակը առանձգական մարմին է:

- Պլաստիլինի կտորին սեղմի՛ր մատով և թող
- Ազդեցությունը վերացնելուց հետո պլաստիլինը կվերադառնա՞ սկզբնական տեսքին:

Մարմինը, որը ղեփորմացիան առաջացնող ուժի վերանալուց հետո չի վերականգնում իր ձևը և չափերը անվանում են պլաստիկ մարմին: Այդպիսի մարմիններ են՝ թաց կավը, պլաստիլինի կտորը և այլն: Քանի որ նրանք պլաստիկ են, ապա նրանցով կարող ենք պատրաստել տարբեր ձևերի առարկաներ:

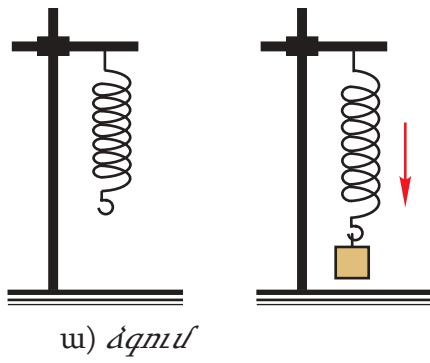
Ղեփորմացիայի տեսակներն են՝ ձգում, սեղում, ոլորում, ծռում (նկ 4.17) և այլն:

Առանձգականության ուժը առաջանում է փոխազդող մարմինների հպման ժամանակ, պարզ է, որ երկու մարմինն էլ ղեփորմացվում են:

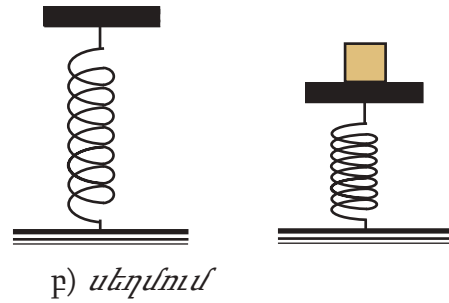


4.16

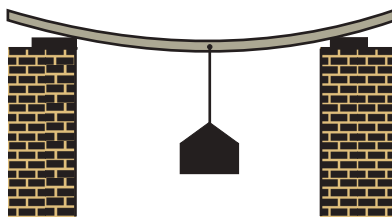
$\vec{F}_{\text{ուժ}}$, որը առաջացնում է ղեփորմացիա $\vec{F}_{\text{առ}}$ -առանձգականության ուժ



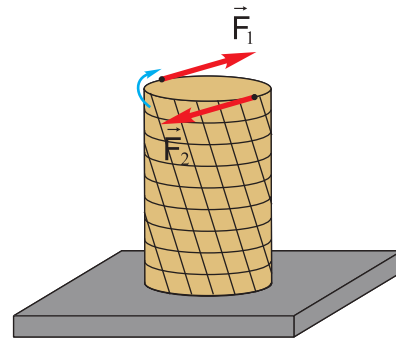
ա) ձգում



բ) սեղմում



գ) ծռում

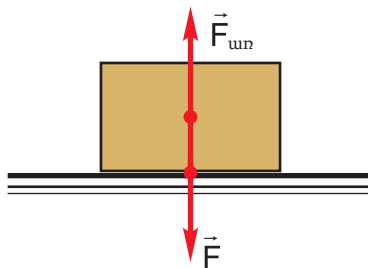


դ) ոլորում

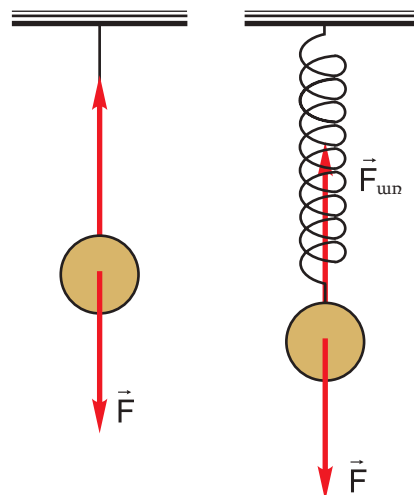
4.17

Առանձգականության ուժի ուղղությունը: Առանձգականության ուժը հակառակված է դեֆորմացիան առաջացնող (\vec{F}) ուժին (նկ 4.16):

Առանձգականության ուժը հպման մակերևույթին ուղղահայաց է (նկ 4.18): Եթե ձգելու կամ սեղմելու հետևանքով զսպանակը կամ պարանի դեֆորմացվում է, ապա առանձգականության ուժը ուղղված է նրա առանցքի ուղղությամբ (նկ 4.19):



4.18 առանձգականության ուժը ուղղահայաց է հպման մակերևույթին

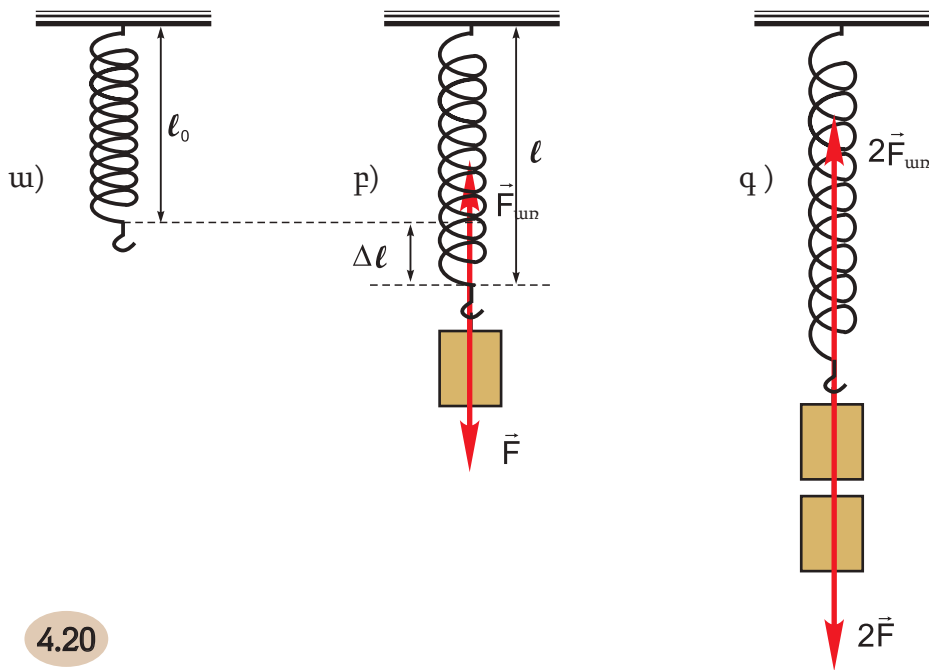


4.19 առանձգականության ուժը ուղղված է զսպանակի կամ պարանի առանցքի ուղղությամբ

Որոշել, թե ինչ կապ կա զսպանակի վրա ազդող ուժի և զսպանակի երկարացման միջև

Ռեսուրսներ՝ դասագիրք, աշխատանքային տետր, գրիչ, մատիտ, կախիչից ամրացված զսպանակ, միևնույն զանգվածով բեռներ, քանոն:

- Չափի՛ր չդեֆորմացված զսպանակի երկարությունը l_0 (նկ. 4.20 ա): Չսպանակից կախի՛ր բեռներից մեկը և չափի՛ր ձգված զսպանակի երկարությունը l (նկ. 4.20 բ):
- Չսպանակի երկարության փոփոխությունը հաշվի՛ր հետևյալ բանաձևով՝
$$\Delta l = l - l_0$$
- Դրանից հետո զսպանակից կախի՛ր միևնույն զանգվածով երկրորդ բեռը (նկ. 4.20 գ):



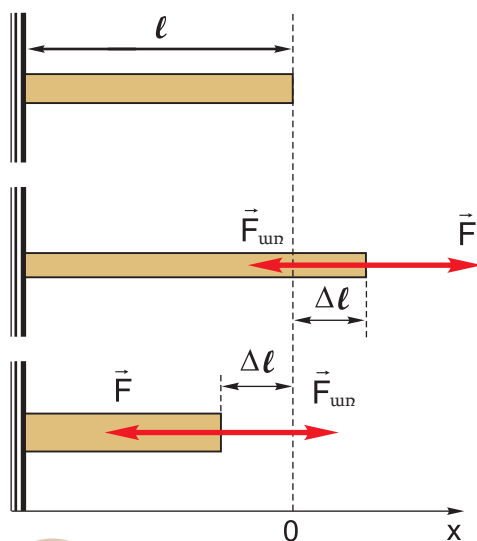
4.20

- Կրկին չափի՛ր զսպանակի երկարությունը և հաշվի՛ր որքանով է փոխվել երկարությունը:
- Չափումների և հաշվումների արդյունքները ներկայացրու աղյուսակի տեսքով:
- Վերլուծի՛ր աղյուսակը և որոշի՛ր, ինչպե՛ս է փոխվում զսպանակի երկարությունը նրա վրա ազդող ուժերի փոփոխությունից:
- Փորձի շնորհանդես արա՛ :

Պարզ է, ինչքան ավելի մեծ ուժով ազդենք զսպանակի վրա, այնքան ավելի մեծ կլինի նրանում առաջացած առանձգականության ուժը:

Առանձգականության ուժի ուսումնասիրության գործում մեծ ներդրում ունի անգլիացի գիտնական **Ռոբերտ Հուկը**:

\vec{F} ուժի ազդեցությունից մարմինը դեֆորմացվում է և նրանում առաջանում է միևնույն մեծությամբ և հակառակ ուղղությամբ առանձգականության ուժ (նկ. 4.21):



4.21

Հուկը փորձերի արդյունքում որոշեց, որ առանձգական դեֆորմացիայի ժամանակ մարմնում առաջացած առանձգականության ուժն ուղիղ համեմատական է մարմնի երկարության փոփոխությանը

$$F_{\text{ստ}} = -k \cdot \Delta l$$

Այս օրենքը հայտնի է Հուկի օրենք անունով: Այն ճշմարիտ է միայն առանձգական դեֆորմացիայի դեպքում:

Հուկի օրենքում Δl -ը մարմնի երկարության փոփոխությունն է, k -ն համեմատականության գործակից, որը անվանում են կոշտություն:

Կոշտության թվային արժեքը հավասար է առանձգականության ուժին, որը առաջանում է մարմնի երկարության 1 միավորով փոփոխության ժամանակ:

Կոշտության արժեքը կախված է մարմնի ձևից, չափերից և այն նյութից, որից այն պատրաստված է:

Բանաձևի մեջ «-» նշանը ցույց է տալիս, որ առանձգականության ուժը ուղղված է մարմնի երկարության փոփոխությանն հակառակ ուղղությամբ:

Հուկի օրենքից կարող ենք որոշել կոշտության միավորը

$$\text{կոշտության միավոր} = \frac{\text{ուժի միավոր}}{\text{երկարացման միավոր}}$$

SI համակարգում կոշտության միավորն է՝ 1Ն/մ

Մարմնի դեֆորմացիայի հետևանքով առաջացած ուժը անվանում են առանձգականության ուժ:

Առանձգական դեֆորմացիայի ժամանակ մարմնում առաջացած առանձգականության ուժն ուղիղ համեմատական է մարմնի երկարության փոփոխությանը

$$F_{\text{ստ}} = -k \cdot \Delta l$$

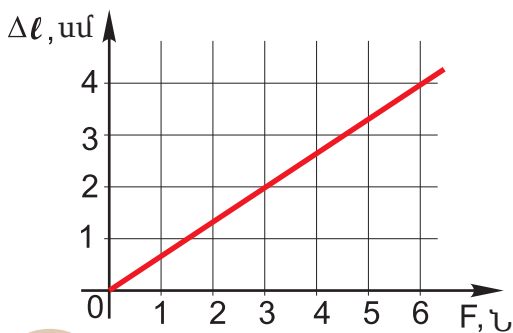
Առանձգականության ուժը ուղղված է մարմնի երկարության փոփոխությանն հակառակ ուղղությամբ:



ՊԱՏԱՍԽԱՆԻՐ ՀԱՐՅԵՐԻՆ, ԼՈՒԾԻՐ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

1. Ըստ 4.17 ա-դ նկարների որոշի՞ր մարմինների դեֆորմացիայի պատճառները և յուրաքանչյուր դեպքում նկարագրի՞ր արդյունքները:

2. Չն ուժի ազդեցությունից զսպանակը երկարացել է 4սմ-ով: Ի՞նչ ուժով պետք է ազդել զսպանակի վրա, որպեսզի այն երկարի 6սմ-ով:



4.22

3. 4.22 նկարում տրված գրաֆիկը պատկերում է ռեզինե լարի երկարացման կախվածությունը ազդող ուժից: Ըստ գրաֆիկի որոշի՞ր ի՞նչ ուժի ազդեցությամբ է լարը երկարել 4սմ-ով: Քանի սանտիմետրով է երկարել լարը 3Ն ուժի ազդեցությամբ: Որոշի՞ր լարի կոշտությունը:

4. Հաշվի՞ր այն զսպանակի կոշտությունը, որը 4Ն ուժի ազդեցությամբ երկարել է 8սմ-ով

5. Բացատրի՞ր թռիչք բատուտի վրա սպորտաձևի երևույթը:

4.4.

ՈՒԺԱՉԱՓ (ԴԻՆԱՄՈՄԵՏՐ)

- Դու արդեն գիտես ինչպես չափել որոշ ֆիզիկական մեծությունները: Վերհիշի՞ր այդ մեծությունները:

Պարզենք ինչպես կարելի է չափել ուժը:

Մարքը, որը օգտագործում են ուժը չափելու համար անվանում են ուժաչափ կամ դինամոմետր: «Դինամիս» հունարեն բառ է և նշանակում է ուժ, «մետրետ» չափում են:

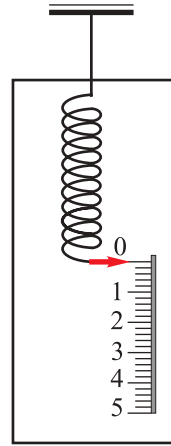
Ուժաչափի կառուցվածքը և գործելու սկզբունքը: Ուժաչափի հիմնական մասը պողպատյա զսպանակն է:

Պարզագույն ուժաչափի հիմնական մասը ցուցիչով զսպանակն է, որի մի ծայրն անշարժ ամրացված է զսպանակի իրանին, իսկ մյուս՝ կեռիկավոր ծայրն ազատ է (նկ. 4.23):

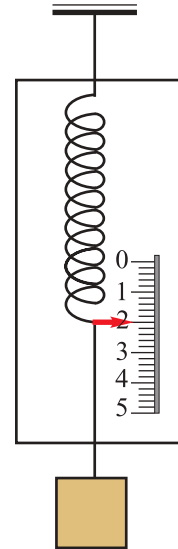
Ուժաչափի սանդղակ պատրաստելը դժվար չէ: Դրա համար բավական է պարզել, թե որքանով է երկարում զսպանակը տարբեր ուժերի ազդեցության տակ: Չսպանակի չդեֆորմացված վիճակին համապատասխանում է ուժաչափի ցուցիչի (սլաքի) զրոյական բաժանումը: Որից հետո զսպանակից բեռ են կախում, զսպանակը ձգվում է և ցուցիչը իջնում է ներքև (նկ. 2.24): Չսպանակից նորից կախում են առաջին բեռին հավասար բեռ, հետո երրորդը, չորրորդը և այլն: Ցուցիչի դիրքը նշելով ստանում են սանդղակը:

Գոյություն ունեն տարբեր ուժաչափեր՝ ցուցադրական, ձեռքի ուժաչափ, որը չափում է ձեռքի մկանների ուժը, քաշող ուժաչափ, որը չափում է մեծ ուժերը, օրինակ տրակտորի կամ ավտոմեքենայի քաշող ուժը (նկ. 2.25):

Ուժաչափի գործողությունը հիմնված է չափվող ուժի և զսպանակի մեջ առաջացած առանձգականության ուժի հավասարակշռության վրա:



4.23



4.24



4.25 ուժաչափեր

Ենթադրենք մեզ հետաքրքիր է այն ուժի մեծությունը, որով որոշակի զանգվածով բեռը ազդում է ուժաչափի զսպանակի վրա: Բեռը կախենք զսպանակից, զսպանակը կերկարի, նրանում կառաջանա առանձգականության ուժ: Պարզ է առանձգականության և չափվող ուժերը հավասար են :

Ուժաչափը ցույց է տալիս յուրաքանչյուր ուժի մեծությունը:

Քննարկված օրինակում չափվող ուժը և զսպանակի մեջ առաջացած առանձգականության ուժը հավասարակշռող ուժեր են:

Դու արդեն գիտես ուժաչափի կառուցվածքը և գործողության սկզբունքը, աշխատի ը ինքդ պատրաստել ուժաչափ:

ՓՈՐՁԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

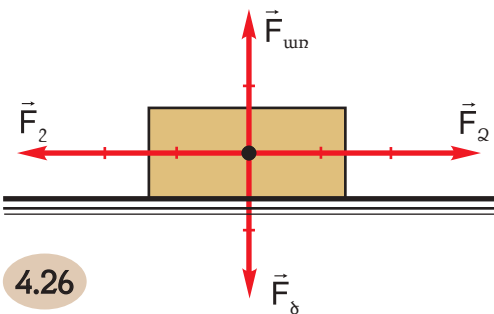
Պատրաստել ուժաչափ

Ռեսուրսներ՝ դասագիրք, աշխատանքային տետր, գրիչ, մատիտ, քանոն, պլաստմասի կամ փայտյա թիթեղ (ուղղանկյունաձև), սպիտակ թուղթ, զսպանակ կեռիկավոր ծայրերով, 100գ զանգվածով կշռաքարեր:

- Կազմի ը աշխատանքային պլան , կիրառելով տվյալ ռեսուրսները:
- Նկարագրի ը ինչպես կպատրաստես ուժաչափի սանդղակը:
- Աշխատանքի շնորհանդես արա :

Ցուցում՝ զսպանակից հաջորդականությամբ կախի՝ ը 100գ, 200գ, 300գ, 400գ զանգվածով բեռներ: Համարի ը, որ 100գ զանգվածով կշռաքարը զսպանակի վրա ազդում է 1Ն ուժով, 200գ զանգվածով կշռաքարը՝ 2Ն ուժով և այլն:

? **ՊԱՏԱՍԽԱՆԻՐ ՀԱՐՑԵՐԻՆ, ԼՈՒԾԻՐ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ**



4.26



4.27

1. Հորիզոնական մակերևույթով շարժվող մարմնի վրա ազդում է ծանրության ուժը, ձգողության ուժը, շփման ուժը (նկ. 4.26), ինչպիսի՞ն է մարմնի շարժումը: Պատասխանը հիմնավորի ը:

2. Ի՞նչ նշանակություն ունի 4.27 նկարում պատկերված ուժաչափը:

3. 120Ն ուժի ազդեցության տակ ուժաչափի զսպանակը երկարում է 120մմ-ով: Հաշվի ը զսպանակի կոշտությունը:

4. Ուժաչափի զսպանակի կոշտությունը 50000Ն/մ է: Զսպանակի երկարացման սահմանը, որի ժամանակ այն պահպանում է առանձգական հատկությունը 16մմ է: Կպահպանի՞ արդյոք զսպանակը առանձգական հատկությունը, եթե նրա վրա ազդենք՝ ա) 70Ն ուժով բ) 90Ն ուժով:

5. 400Ն ուժի ազդեցության տակ ուժաչափի զսպանակի երկարացումը 2սմ է: Քանի՞ սանտիմետրով կերկարի զսպանակը՝ 100Ն ուժի ազդեցության տակ: Ինչի՞ է հավասար զսպանակի կոշտությունը:

4.5.

ԾԱՆՐՈՒԹՅԱՆ ՈՒԺ: ՄԱՐՄՆԻ ԿՇԻՌ

Ինչու՞ են մարմիններ ընկնում երկրագնդի վրա (նկ.4.28):

- Ինչու՞ են Լուսինը կամ արհեստական արբանյակները շարժվում Երկրագնդի շուրջ (նկ. 4.29), մոլորակները՝ Արեգակի շուրջ:



4.28 *մարմինը ընկնում է Երկրագնդի վրա*



4.29 *արբանյակը շարժվում է Երկրագնդի շուրջ*

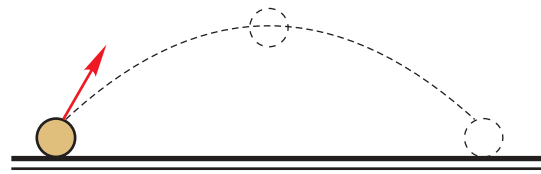
Ծանրության ուժ: Բնության մեջ ամենատարածված շարժումներից մեկը մարմինների անկումն է: Ցանկացած ուղղությամբ նետված մարմինը, որոշակի ժամանակ անց ընկնում է Երկրագնդի վրա (նկ. 4.30): Այդ երևույթի պատճառը երկրագնդի ձգողության ուժն է: Այդ նույն պատճառով Լուսինը և արհեստական արբանյակները շարժվում են երկրագնդի շուրջ:

Նյութոնը որոշեց, որ Երկրագունդը ձգում է ցանկացած մարմին անձրևի կաթիլները, ձյան փաթիլները, մարդկանց և կենդանիներին, շենքերը և կառույցները, ջուրը գետերում, ծովերում և օվկիանոսներում և այլն:

Այն ուժը, որով երկիրը ձգում է մարմինները կոչվում է ծանրության ուժ:

Ծանրության ուժը ուղղված է ուղղահայաց, դեպի Երկրի կենտրոն: Այն նշանակում են F_g (նկ. 4.31):

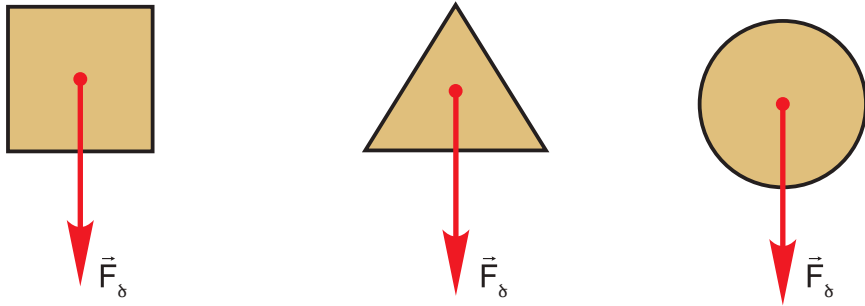
Ծանրության կենտրոն: Մարմնի այն կետը, որի վրա ազդում է ծանրության ուժը, անվանում են ծանրության կենտրոն: Երկրաչափական մարմնի ձև ունեցող համասեռ մարմնի ծանրության կենտրոնը, նրա երկրաչափական կենտրոնում է (նկ. 4.32):



4.30



4.31 *ծանրության ուժը ուղղված է դեպի երկրագնդի կենտրոն*



4.32 *Ծանրության ուժի կիրառման կետը մարմնի ծանրության կենտրոնն է:*

Ծանրության ուժը ազդում է մարմնի վրա, այդ պատճառով պարզ է, որ այն կիրառվում է մարմնի վրա:

Հաշվել ծանրության ուժը: Բազմաթիվ փորձերի և դիտարկումների արդյունքում, որոշվել է, որ ծանրության ուժի հարաբերությունը մարմնի զանգվածին բոլոր մարմինների համար հաստատուն մեծություն է: Այն նշանակում են g (ժե) տառով՝

$$g = \frac{F_{\delta}}{m}$$

g -ի թվային արժեքը հաշվելու համար ուժաչափից կախիր 1 կգ զանգվածով մարմին, ուժաչափի ցուցումը կլինի 9,8Ն (նկ. 4.33):

Դա նշանակում է, որ 1 կգ զանգվածով մարմինը երկրագունդը ձգում է 9,8Ն ուժով, ուրեմն՝

$$g = 9,8\text{Ն/կգ}$$

Խնդիրների լուծման ժամանակ, երբ մեծ ստույգություն անհրաժեշտ չէ կարելի է համարել, որ՝

$$g = 10\text{Ն/կգ}$$

Ծանրության ուժը հաշվում են հետևյալ բանաձևով՝

$$F_{\delta} = mg$$

Մարմնի կշիռ: Առօրյա կյանքում հաճախ ենք առնչվում կշիռ հասկացությանը: Պարզենք, թե ինչ մեծություն է կշիռը:

- Ինչպե՞ս է մարմնամարզիկը ազդում հենարանի վրա:
- Հենարանը դեֆորմացվում է:

Երկրի ձգողության պատճառով, ցանկացած մարմին հենարանին ազդում է որոշակի ուժով: Այդ ուժը անվանում են **մարմնի կշիռ:** Այսպիսով մարմինը հենարանի վրա ազդում է իր կշռով:

Մարմինը ազդում է նաև կախցի (պարան, զսպանակ և այլն) վրա իր կշռով ձգելով կախցը (նկ. 4.33):

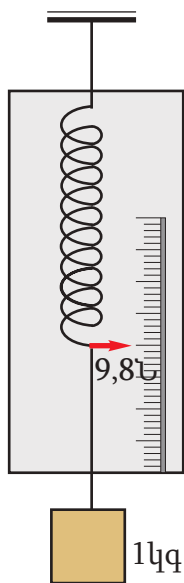
Մարմնի կշիռը վեկտորական մեծություն է, այն նշանակում են՝ \vec{P} :

Եթե մարմինը և հենարանը կամ կախցը երկրագնդի նկատմամբ անշարժ է կամ շարժվում է ուղղագիծ և հավասարաչափ, ապա կշռի և ծանրության ուժի թվային արժեքները հավասար են՝

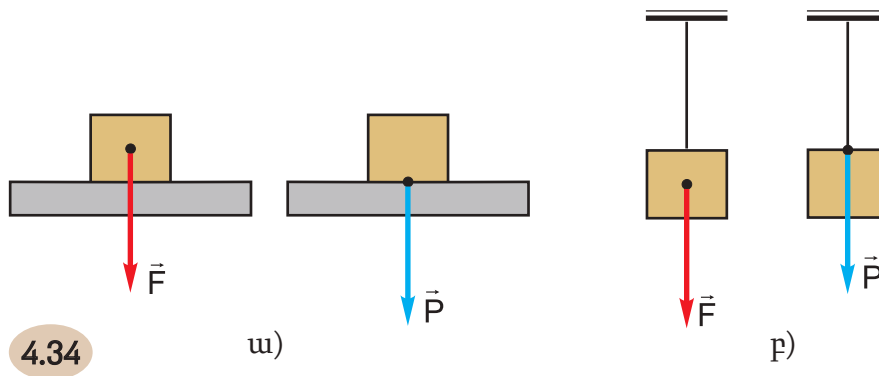
$$P = F_{\delta} = mg$$

Այսպիսով, **մարմնի կշիռը այն ուժն է, որով մարմինը երկրի ձգողության հետևանքով ազդում է անշարժ հորիզոնական հենարանի կամ ուղղաձիգ կախցի վրա:**

Ծանրության ուժը ազդում է մարմնի վրա, այդ իսկ պատճառով այն կիրառվում է հենց մարմնի վրա, իսկ կշիռը կիրառվում է այն հենարանի կամ կախցի վրա, որի վրա այդ մարմինն ազդում է (նկ. 4.34, ա, բ):



4.33

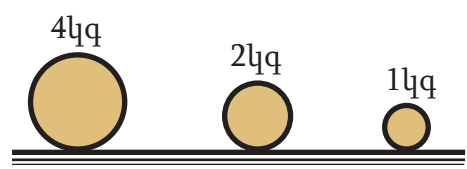


Ծանրության ուժը առաջանում է երկրագնդի և մարմնի փոխազդեցության հետևանքով, իսկ մարմնի կշիռը՝ մարմնի և հենարանի, կամ մարմնի և կախոցի փոխազդեցության հետևանքով:

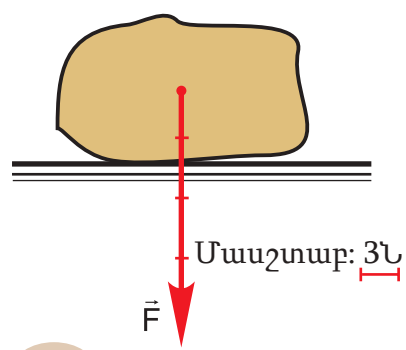
Մարմնի կշիռը այն ուժն է, որով մարմինը երկրի ձգողության հետևանքով ազդում է անշարժ հորիզոնական հենարանի կամ ուղղաձիգ կախոցի վրա:
 Ծանրության ուժը ազդում է մարմնի վրա, իսկ կշիռը՝ հենարանի կամ կախոցի վրա:

? ՊՍՏԱՍԽԱՆԻՐ ՀԱՐՅԵՐԻՆ, ԼՈՒԾԻՐ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

1. Ի՞նչ ուժով է երկրագունդը ձգում 40 կգ զանգվածով մարմնին:
2. Ընտրի՛ր մասշտաբ և գրաֆիկորեն պատկերի՛ր յուրաքանչյուր մարմնի վրա ազդող ծանրության ուժը և մարմնի կշիռը (նկ. 4.35):
3. Համեմատի՛ր 5 կգ և 500 գ զանգվածներով մարմինների վրա ազդող ծանրության ուժերը, ընտրի՛ր մասշտաբ և այդ ուժերը պատկերի՛ր գրաֆիկորեն:
4. Լուսնի վրա 1 կգ զանգվածով մարմնի վրա ազդում է 1,62 Ն ծանրության ուժ: Ինչպե՞ս կփոխվի այդ մարմնի վրա ազդող ծանրության ուժը երկրի մակերևույթի վրա:
5. Հաշվի՛ր երկրագնդի նկատմամբ անշարժ մարմնի կշիռը, որի զանգվածը՝ 3 կգ է; 500 գ է; 1,2 տ է:
6. Որքա՞ն է այն մարմնի զանգվածը, որը անշարժ հենարանի վրա ազդում է 40 Ն ուժով:
7. Որոշի՛ր 1 արևածաղիկի ձեթի կշիռը, եթե նրա խտությունը 900 գ/մ³ է:
8. 4.36 նկարում տրված է մարմնի վրա ազդող ծանրության ուժը: Գծի՛ր ծանրության վեկտորը: Ինչի՞ է հավասար մարմնի զանգվածը:



4.35



4.36

4.6.

ՇՓՄԱՆ ՈՒԺ

- Քո կարծիքով, ինչու է դժվար շարժվել թաց ճանապարհի վրա:
- Ինչո՞վ է պայմանավորված անվաղողերի և մեքենայի մասերի մաշվելը:
- Շարժիչն անջատելուց հետո ավտոմեքենայի արագությունը աստիճանաբար նվազում է և ի վերջո կանգ առնում, ի՞նչն է դրա պատճառը:

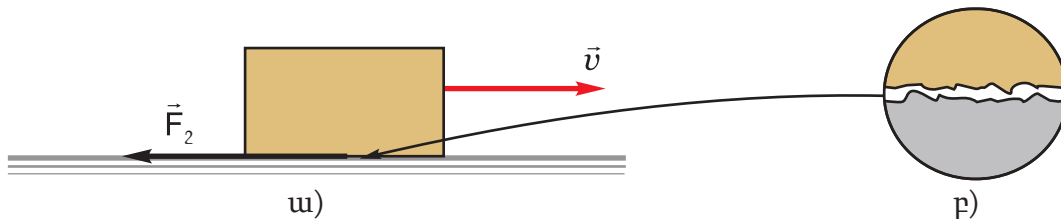
Բացի ծանրության և առանձգականության ուժերից մեխանիկայում քննարկում են նաև շփման ուժը:

Շփման ուժը առաջանում է մարմինների անմիջական շփման ժամանակ: Երբ մի մարմին շարժվում է մյուս մարմնի մակերևույթով շփման ուժը խոչնդոտում է այդ շարժմանը:

Հավող մարմինների մակերևույթների միջև առաջացող ուժը, անվանում են շփման ուժ:

Շփման ուժը ուղղված է մարմինների շարժմանն հակառակ ուղղությամբ (նկ.4.37), այն նշանակում են \vec{F}_2 -ով:

Շփման ուժի առաջացման պատճառը շփվող մարմինների մակերևույթների անհարթություններն են (խորդուբորդություն,): Նույնիսկ այն մակերևույթները, որոնք մեզ ողորկ են թվում, ունեն անհարթություններ, որոնք առաջացնում են մարմնի շարժմանը խոչնդոտող ուժ: 4.37 նկարում պատկերված է մարմինների հպման տեղը մեծացրած մասշտաբով:



4.37 շփման ուժը խոչնդոտում է հավող մարմինների շարժումը իրար նկատմամբ:

Շփման ուժի առաջացման պատճառը շփվող մարմինների մակերևույթների անհարթություններն են:

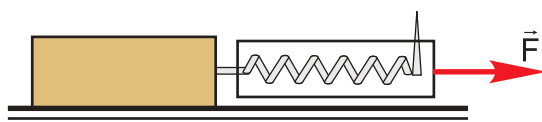
Դադարի շփման ուժ: Շփումը բացահայտվում է այն ժամանակ, երբ աշխատում ենք տեղաշարժել

մարմինը:

Շփման ուժի մեծությունը կարելի է չափել կիրառելով ուժաչափը:

ՓՈՐՁՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

Ռետորսներ՝ դասագիրք, աշխատանքային տետր, գրիչ, մատիտ, չորսու, ուժաչափ:



4.38

• Հորիզոնական հարթության վրա տեղադրի՛ր չորսու, մի ծայրին ամրացրու ուժաչափ:

• Ձգի՛ր ուժաչափը և տե՛ս նրա ցուցումը (նկ. 4.38):

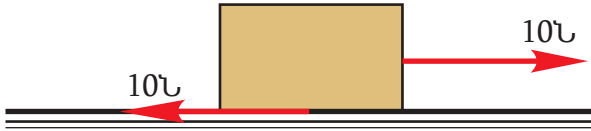
• Չորսուի վրա ազդող ուժը հետզհետե

մեծացրեք այնպես, որ մարմինը անշարժ մնա:

- Ինչպե՞ս է փոխվում ուժաչափի ցուցումը:
- Քո կարծիքով ի՞նչ է դա նշանակում: Շփման ուժի մեծությունը փոխվո՞ւմ է:
- Վերլուծի՛ր փորձը և արա՛ եզրակացություն:

Եթե ուժի ազդեցության տակ մարմինը մնում է անշարժ վիճակում, դա նշանակում է, առաջացել է մարմնի վրա ազդող ուժին հավասար և հակառակ ուժ: Այդ ուժը անվանում են դադարի շփման ուժ:

Դադարի շփման ուժը խոչնդոտում է մարմնի շարժմանը: Մարմնի վրա ազդող ուժը մեծացնելու հետ մեկտեղ մեծանում է նաև շփման ուժը (նկ .4.39 ա, բ):



ա) դադարի շփման ուժը խոչնդոտում է մարմնի շարժմանը



բ) մարմնի վրա ազդող ուժը մեծացնելու հետ մեկտեղ դադարի շփման ուժը մեծանում է:

4.39

Շփումը բնության մեջ և տեխնիկայում: Շփման ուժը միշտ առկա է մարմինների շարժման ժամանակ: Շփումը կարող է լինել ֆասասկար և օգտակար: Որոշ դեպքերում այս ուժը արգելակում է մարմնի շարժումը, որոշ դեպքերում առանց այդ ուժի շարժումն անհնար է:

Եթե շփումը չլիներ, մենք չէինք կարող քայլել, մեքենաները չէին կարող տեղաշարժվել, անհնար կլիներ առարկաները բռնել ձեռքով: Շփումը մեծացնելու նպատակով մերկասառույցի ժամանակ ճանապարհներին լցնում են ավազ, մեքենայի անվաղողերի վրա անցկացնում են շղթաներ (նկ.4.40): Շփումը անհրաժեշտ է ավտոմեքենաների և ցամաքային տրանսպորտի արգելակման համակարգի համար:



4.40 մերկասառույցի ժամանակ ավտոմեքենայի անվաղողերին անցկացրած շղթաներ:

Շփումը կարող է նաև ֆասասկար լինել: Այն խոչնդոտում է մարմինների շարժմանը Շփման հետևանքով մեխանիզմների շարժվող մասերը տաքանում և մաշվում են: Տվյալ դեպքում աշխատում են փոքրացնել շփման ուժը, կիրառելով յուղեր և քսուքներ:

Ուժը, որը առաջանում է երկու հպվող մարմինների մակերևույթների միմյանց նկատմամբ շարժվելու ժամանակ, անվանում են շփման ուժ:



ՊՍԱՍՄԱՆՆԻՐ ՀԱՐՑԵՐԻՆ, ԼՈՒԾԻՐ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

1. Ինչպե՞ս է փոխվում դադարի շփման ուժը, եթե ուժաչափի ցուցումը 0-ից փոխվում է մինչև 10 (նկ. 4.49 ա):

2. Շարժիչը անջատելուց հետո, հորիզոնական ճանապարհի վրա, հնարավո՞ր է, որ մարմինը շարժվի հավասարաչափ: Պատասխանը հիմնավորի՞ր:

3. Չողի կամ օղակի վրա մարզանք անելու ժամանակ մարմնամարզիկը ձեռքերին քսում է հատուկ փոշի: Ի՞նչ նպատակով է մարմնամարզիկը դա անում:

4. Ինչպիսի՞ն է ավտոմեքենայի, մոտոցիկլի, հեծանիվի անիվների մակերևույթը (նկ. 4.41): Ի՞նչ նպատակով են պատրաստում այդ անիվները:



4.41

Համացանցից, գիտական գրականությունից տեղեկություն հավաքիր և գրի՛ր թե՛մա «Օգտակար և վնասակար շփում» վերնագրով:

4.7.

ԹԱՅ ԵՎ ՉՈՐ ՇՓՈՒՄ

Սահքի շփման ուժ: Փորձերը ցույց են տալիս, որ մարմնի վրա ազդող ուժի մեծանալու հետ մեկտեղ մեծանում է նաև դադարի շփման ուժը և մաքսիմալ արժեքի հասնում է այն պահին, երբ մարմինը սկսում է սահել:

Այդ պահից սկսած մարմնի վրա ազդում է սահքի շփման ուժը:

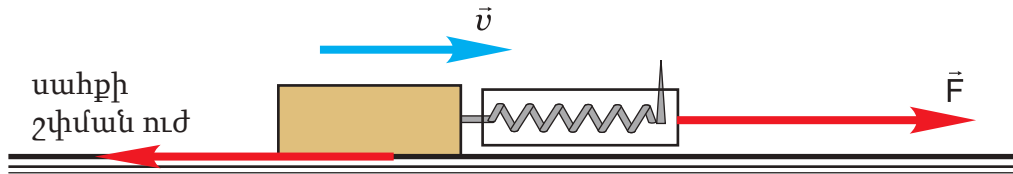
ՓՈՐՁՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

Ռետուրսներ՝ դասագիրք, աշխատանքային տետր, գրիչ, մատիտ, հավասար գանգվածներով չորսուներ (այդ թվում մեկը պարտադիր կեռիկով), ուժաչափ, կշեռք:

I. ԴԻՏԱՐԿԵԼ ՍԱՀՔԻ ՇՓՄԱՆ ՈՒՇԸ

- Չորիզոնական մակերևույթի վրա տեղադրեք չորսու:

- Չորսուին ամրացրեք ուժաչափ (նկ. 4.42):



4.42

- Հետզհետե ձգիր ուժաչափը այնպես, որ մարմինը սկսի շարժվել, աշխատիր այնպես անել, որ մարմինը շարժվի հավասարաչափ:
- Տե ս ուժաչափի ցուցումը փոխվու մ է:
- Կփոխվի արդյոք սահքի շփման ուժի մեծությունը:
- Վերլուծի ը փորձը և արա եզրակացություն:

II. Որոշել շփման ուժի և մարմնի ծանրության ուժի միջև եղած կապը

- Որոշի ը ուժաչափի բաժանման արժեքը և չորսուների զանգվածները:
- Հորիզոնական առանցքի վա տեղադրեք չորսու և ուժաչափի օգնությամբ չափեք չորսուի և հորիզոնական առանցքի միջև առաջացած սահքի շփման ուժի արժեքը:
- Չորսուի վրա դրե ք երկրորդ չորսուն և կրկին չափե՛ք սահքի շփման ուժը:
- Փորձը կրկնի՛ր երեք չորսուով:
- Չափումների արդյունքները ներկայացրու աղյուսակի տեսքով:
- Աղյուսակի վերլուծության հիման վրա որոշի ը շփման ուժի և մարմնի վրա ազդող ծանրության ուժի միջև եղած կախվածությունը:

Փորձի հիման վրա կորոշեն, որ ինչքան ավելի մեծ է ծանրության ուժը, այնքան ավելի մեծ է սահքի շփման ուժը: Սահքի շփման ուժը ուղիղ համեմատական է ծանրության ուժին, այդ պատճառով սահքի շփման ուժի հարաբերությունը ծանրության ուժին հաստատուն մեծություն է: Այդ հարաբերությունը անվանում են **շփման գործակից**:

Շփման գործակիցը նշանակում են μ («մյու»)

$$\mu = \frac{F_2}{mg}$$

Որտեղից

$$F_2 = \mu mg$$

Այսպիսով՝ **հորիզոնական առանցքի վրա շարժվող մարմնի վրա ազդում է սահքի շփման ուժը, որը ուղիղ համեմատական է ծանրության ուժին**:

Շփման գործակիցը բնութագրում է, ոչ թե մեկ, այլ երկու շփվող մարմինն էլ: Նրա արժեքը կախված է նյութից, որից պատրաստված են հպվող մարմինները: Օրինակ՝ փայտը փայտի հետ շփման գործակիցը 0,25 է, պողպատը՝ պողպատի հետ 0,20, պողպատը սառույցի հետ՝ 0,02 և այլն:

Բացի այդ, շփման գործակցի արժեքը կախված է մակերևույթը մշակելու որակից և մակերևույթը յուղելու մակարդակից:

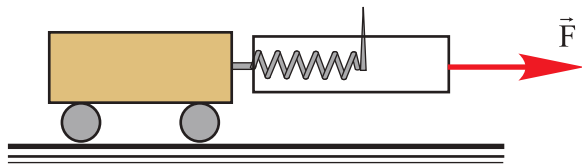
Սահքի շփման ուժը կախված չէ շփվող մարմինների հպման մակերևույթի մակերեսից: Դա դժվար չէ ասպացուցել: Եթե անցկացրած փորձը կրկնել այնպես, որ սեղանի վրա դրված չորսուի փոխարեն տեղադրվի ուղղանկյուն զուգահեռանիստ, ապա միևնույն է ուժաչափի ցուցումը բոլոր դեպքերում նույնը կլինի:

Գլորման շփման ուժ: Մի մարմնի մակերևույթով մեկ այլ մարմնի գլորման ժամանակ առաջանում է գլորման շփման ուժ: Օրինակ՝ մայրուղով շարժվելու ժամանակ ավտոմեքենայի անվաղողերի և մայրուղու միջև առաջանում է գլորման շփման ուժ:

ՓՈՐՁՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

ԴԻՏԱՐԿԵԼ ԳԼՈՐՄԱՆ ՇՓՄԱՆ ՈՒՇԸ

Ուեսուրաներ՝ դասագիրք, աշխատանքային տետր, գրիչ, մատիտ, չորսու, փոքրիկ անիվներ, ուժաչափ, կշեռք:



4.43 *գլորման շփման ուժ*

- Հորիզոնական մակերևույթի վրա տեղադրի՛ր չորսու և նրա վրա ամրացրու ուժաչափ, ձգի՛ր ուժաչափը և աշխատի՛ր, որ մարմինը շարժվի հավասարաչափ, գրանցի՛ր ուժաչափի ցուցումը:
- Չորսուին ամրացրու անիվներ և կրկին շարժի՛ր հավասարաչափ:
- Համեմատի՛ր ուժաչափի ցուցումները (նկ. 4.43):

- Ի՞նչ ես նկատում՝ հավասար պայմաններում գլորման շփման ուժը ավելի մե՞ծ, թե՞ ավելի փոքր է սահքի շփման ուժից:
- Փորձի արդյունքների հիման վրա որոշի՛ր անիվի նշանակությունը:

Գլորման շփման ուժը արտահայտվում է ավտոմեքենաների, գնացքների, հեծանիվների, սայլակների, տակառների, գերանների շարժման ժամանակ:

Մարդը անհիշելի ժամանակներից կիրառում է անիվը՝ փոքր քաշող ուժով, ավտոմեքենայով կամ գնացքով հնարավոր է տեղափոխել մեծ չափի բեռներ:

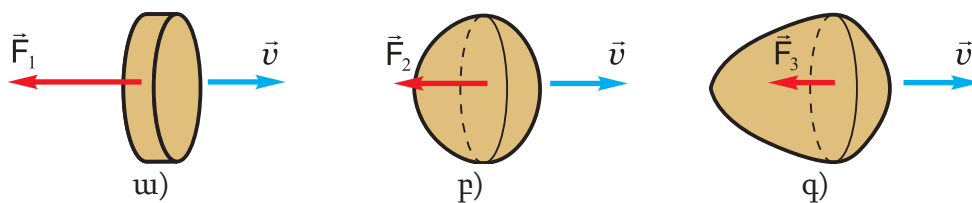
Դադարի, սահքի և գլորման շփումը առաջանում է պինդ մարմինների հպման ժամանակ, այդ պատճառով այն անվանում են **չոր շփում**:

Թաց շփում:

- Ինչու՞ նավը ավելի հեշտ է շարժել ջրում, քան ցամաքում:

Մարմնի շարժման ժամանակ հեղուկներում կամ գազերում առաջանում է **թաց շփման կամ դիմադրության ուժ**: Այդ ուժը առաջանում է նաև այն ժամանակ, երբ միմյանց նկատմամբ շարժվում են հեղուկի կամ գազի շերտեր:

Թաց շփման ուժը զգալիորեն փոքր է չոր շփման ուժից, այդ է պատճառը, որ հեղուկներում և գազերում ավելի հեշտ է շարժել մարմինը:



4.44 *կաթիլի ձև ունեցող մարմնի վրա ազդող դիմադրության ուժը ամենափոքրն է:*

Ղիմադրության ուժը փոքր է կաթիլաձև մարմինների համար:

4.44 նկարում պատկերված են տարբեր ձև ունեցող, բայց միևնույն արագությամբ շարժվող մարմինների վրա ազդող ղիմադրության ուժերը:

Կաթիլի ձև ունեցող մարմնի վրա ազդող ղիմադրության ուժը ամենափոքրն է՝

$$F_3 < F_2 < F_1$$

Բնության մեջ նման ձև ունեն ձկները, թռչունները: Նման ձև են տալիս ինքնաթիռներին, գնացքներին, նավերին և այլն:

Երբեմն անհրաժեշտ է մեծացնել ղիմադրության ուժը: Օրինակ օդապարիկին տալիս են այնպիսի ձև, որպեսզի ղիմադրության ուժը մեծ լինի (նկ. 4.45):

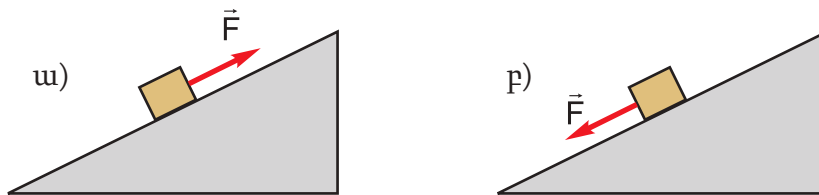


4.45 երբեմն անհրաժեշտ է մեծացնել ղիմադրությունը

Հորիզոնական մակերևույթի վրայով շարժվող մարմնի վրա ազդում է սահքի շփման ուժը, որը ուղիղ համեմատական է ծանրության ուժին

$$F_2 = \mu mg$$

? ՊՍՏԱՄԱՆԻՐ ՀԱՐՑԵՐԻՆ, ԼՈՒԾԻՐ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ



4.46

1. Մարմինը շարժվում է \vec{F} ուժի ազդեցության տակ (նկ. 4.46, ա, բ) : Ի՞նչ ուղղություն ունի մարմնի վրա ազդող շփման ուժը:

2. 50 Ն ուժի ազդեցության տակ հորիզոնական մակերևույթի վրայով հավասարաչափ շարժվում է 10կգ զանգվածով մարմին: Հաշվի՛ր մակերևույթի և մարմնի միջև առաջացած շփման գործակիցը:

3. 50 կգ զանգվածով գեղասահորդը սահում է սառույցի վրա, որի մակերևույթի հետ շփման գործակիցը հավասար է 0,02-ի : Հաշվի՛ր շփման ուժը:

4. 200Ն հորիզոնական ուժի ազդեցության տակ բետոնե հատակի վրա տեղաշարժում են արկղը: Հաշվի՛ր արկղի զանգվածը, եթե արկղի և հատակի միջև շփման գործակիցը 0,25 է:



I. րացրու՝ կամ ավարտի՛ր նախադասությունները՝

1. Եթե մարմնի վրա այլ մարմիններ չեն ազդում, ապա այն գտնվում է դադարի վիճակում կամ...:
2. Եթե մարմինը շարժվում է..., ապա նրա վրա ազդող ուժերի համագործը հավասար է զրոյի:
3. Մարմնի դեֆորմացիայի հետևանքով առաջանում է...:
4. Թեթև դեֆորմացիայի ժամանակ մարմնում առաջացած.. ուղիղ համեմատական է...:
5. Մարմինների անմիջական հպման ժամանակ առաջանում է...

II. Պնդումը ճշմարի՞տ է, թե՞ ոչ

1. Եթե մարմնի վրա այլ մարմին չի ազդում, ապա այն կարող է գտնվել միայն դադարի վիճակում:
ա) այո բ) ոչ
2. Եթե մարմնի վրա այլ մարմին չի ազդում, ապա այդ մարմինը շարժվում է ուղղագիծ և հավասարաչափ:
ա) այո բ) ոչ
3. Երկու մարմինների փոխազդեցության ժամանակ երկու մարմնի արագությունն էլ փոխվում է:
ա) այո բ) ոչ
4. Մարմնի արագությունը փոխվում է այլ մարմնի ազդեցության հետևանքով:
ա) այո բ) ոչ
5. Առանձգականության ուժը առաջանում է միայն մարմինը ձգելու կամ սեղմելու հետևանքով:
ա) այո բ) ոչ
6. Ցանկացած մարմնի վրա ազդում է ծանրության ուժ:
ա) այո բ) ոչ
7. Մարմնի կշիռը դա ուժ է, որով երկրագունդը դեպի իրեն է ձգում այդ մարմինը:
ա) այո բ) ոչ
8. Ուժի ազդեցության արդյունքը կախված է միայն ուժի մեծությունից:
ա) այո բ) ոչ
9. Դադարի շփման ուժը մեծ է սահքի շփման ուժից:
ա) այո բ) ոչ
10. Մարմնի վրա ազդող ուժերը կարող ենք փոխարինել համագործով՝ ուժով,որը մարմնի վրա ազդում է այնպես, ինչպես բոլոր ուժերը միասին:
ա) այո բ) ոչ

III. Ընտրի՛ր ճիշտ պատասխանը

1. 10կգ զանգվածով մարմնի վրա ազդող ծանրության ուժը հավասար է՝
ա) 10Ն
բ) 98Ն
գ) 9,8 Ն
2. Եթե մարմնի վրա ազդող ծանրության ուժը հավասար է 9,8 Ն, ապա այդ մարմնի զանգվածը
ա) 10 կգ
բ) 9,8 կգ

գ) 1կգ

3. Եթե 50կգ զանգվածով ուղղաձիգ հավասարաչափ շարժվող մարմնի վրա ազդող քաշող ուժը հավասար է 100Ն, ապա մարմնի և մակերևույթի միջև շփման գործակիցը հավասար է՝

ա) 0,5

բ) 0,2

գ) 0,25

4. Եթե զսպանակի երկարացումը մեծացնել 2 անգամ, ապա կոշտությունը՝

ա) կմեծանա 2 անգամ բ) կփոքրանա 2 անգամ գ) չի փոխվի

IV Պատասխանի՛ր հարցերին

1. Ո՞ր կետերի վրա է կիրառված մարմնի կշիռը: Ծանրության ուժը (նկ. 4.47 ա, բ):

2. 10Ն ուժի ազդեցության տակ զսպանակը երկարացել է 2սմ-ով: Ի՞նչ ուժով պետք է ազդել զսպանակի վրա, որ այն երկարի 3սմ-ով:

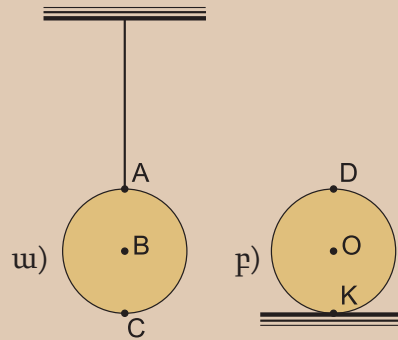
3. Չսպանակից կախեցին $4սմ^3$ ծավալով երկաթե գնդիկ, ինչի՞ հետևանքով զսպանակը երկարեց 2սմ-ով: Հաշվի՛ր առաջացած առանձգականության ուժը և զսպանակի կոշտությունը:

4. \vec{F} ուժի ազդեցության տակ մարմինը շարժվում է հավասարաչափ (նկ. 4.48): Ինչի՞ է հավասար մարմնի վրա ազդող շփման ուժը և մարմնի զանգվածը, եթե շփման գործակիցը հավասար է 0,25:

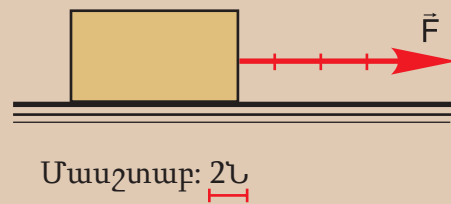
5. Ինչի՞ է հավասար երկրող ուժը, եթե առաջինը 25Ն է, իսկ համագորը 20Ն: Ի՞նչ ուղղություն ունեն այդ ուժերը:

6. 4.49 նկարում պատկերված է զսպանակի վրա ազդող ուժի և երկարացման միջև կախվածության գրաֆիկը: Ո՞ր կետն է համապատասխանում մաքսիմալ կոշտությունով զսպանակին:

7. 4.50 նկարում տրված է տարբեր կոշտություններով երկու զսպանակների առանձգականության ուժի կախվածությունը երկարացումից : Համեմատի՛ր զսպանակների կոշտությունները:



4.47

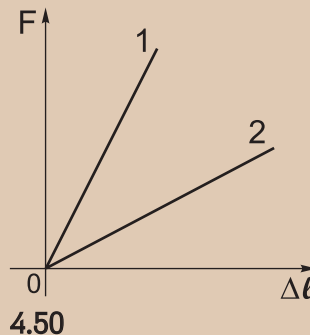


Մասշտաբ: 2Ն

4.48



4.49



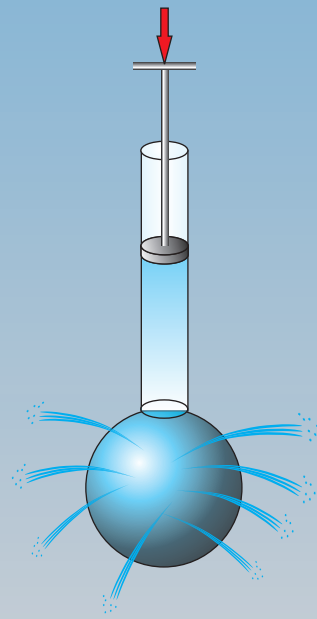
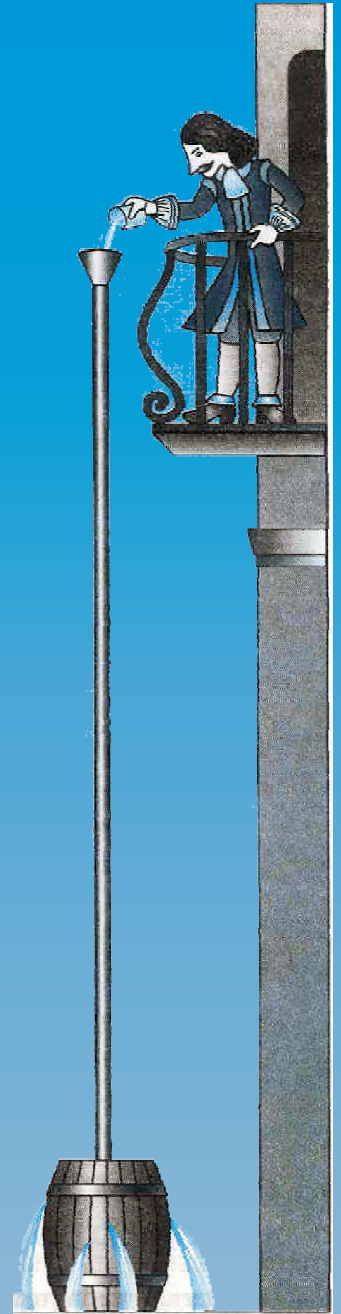
4.50

V ԳԼՈՒԽ

ՃՆՇՈՒՄ

Այս գլուխը ուսումնասիրելուց հետո դու կկարողանաս՝

- Փորձերի միջոցով սահմանել հեղուկներում և գազերում ճնշման բաշխման առանձնահատկությունները և ընդհանրացնել դիտարկման արդյունքները: Լուծել հիմնախնդրի վրա հիմնված խնդիրները:
- Գնահատել ճնշման դերը բնության մեջ և առօրյա կյանքում:
- Գազերում և հեղուկներում ճնշման ազդեցության սկզբունքների իմացությունը կապել տարբեր մասնագիտությունների/ գործունեության ոլորտների հետ:



5.1.

ՃՆՇՈՒՄ

Ուժը ֆիզիկական մեծություն է, որով բնութագրվում է մի մարմնի ազդեցությունը մյուսի վրա:

- Կոճգամով կարող ենք ավելի ուժեղ ազդել մակերևույթին, քան տրակտորը երկրագնդի վրա: Ի՞նչն է դրա պատճառը:
- Ինչու ձյան վրա կոշիկներով դժվար է շարժվել, իսկ դահուկներով՝ հեշտ (նկ. 5.1) :



5.1 *ձյան վրա կոշիկներով դժվար է քայլել, իսկ դահուկներով՝ հեշտ*

- Ի՞նչու է սուր դանակը ավելի լավ կտրում, քան բթացած դանակը:
- Ինչու է սրածայր ասեղով կարելը ավելի հեշտ:
- Ինչու բեռնատար ավտոմեքենայի անիվները ավելի լայն են պատրաստում, իսկ թեթև մարդատար մեքենաներինը՝ ավելի նեղ (նկ. 5.2):



5.2 *բեռնատար մեքենայի անիվները ավելի լայն են, քան թեթև մարդատար մեքենայինը*

- Քո կարծիքով ինչի՞ց է կախված ուժի ազդեցության արդյունքը:
Ճնշումը հենարանի վրա: Ուժի ազդեցության արդյունքը կախված է ոչ միայն ուժի մեծությունից, ուղղությունից և կիրառման կետից, այլ նաև այն մակերևույթի մակերեսից, որի վրա ազդում է այդ ուժը: Ինչքան ավելի փոքր է համան մակերեսը, այնքան ավելի մեծ է այդ ուժի ազդեցության արդյունքը: Ճնշումը՝ դա ուժի ազդեցության արդյունքն է մակերևույթին:

Ճնշումը ֆիզիկական մեծություն է, որը հավասար է մակերևույթին ուղղահայաց ազդող ուժի հարաբերությանը այդ մակերևույթի մակերեսին

$$P = \frac{F}{S}$$

որտեղ P -ն ճնշումն է, S -ը մակերեսը, F -ը՝ մակերևույթին ուղղահայաց ազդող ուժի մոդուլը:

Մակերևույթին ուղղահայաց ազդող ուժը անվանում են ճնշման ուժ:
 Ճնշման միավորը: Որոշենք ճնշման միավորը: Ճնշումը հաշվելու բանաձևից՝

$$\text{ճնշման միավոր} = \frac{\text{ուժի միավոր}}{\text{մակերեսի միավոր}}$$

SI համակարգում ուժի միավորը 1Ն է, մակերեսինը՝ 1մ^2 , այդ պատճառով ճնշման միավորը կլինի՝ $1\text{Ն}/\text{մ}^2$: Այս միավորը անվանում են Պասկալ (Պա), ի պատիվ ֆրանսիացի գիտնական Բլեզ Պասկալի

$$1\text{Պա} = \frac{1\text{Ն}}{1\text{մ}^2}$$

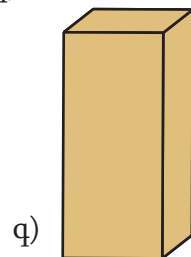
1Պա -ն այն ճնշումն է, որն առաջացնում է 1Ն ճնշման ուժ 1մ^2 մակերեսով մակերևույթի վրա ազդելիս:

ՓՈՐՁՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

ՀԱՇՎԵԼ ԸՆՇՈՒՄԸ

Ռեսուրսներ՝ դասագիրք, աշխատանքային տետր, գրիչ, մատիտ, աղյուս, կշեռք, քանոն:

- Կշռի՝ ը աղյուսը:
- Չափի՝ ը աղյուսի երկարությունը, լայնությունը և բարձրությունը:
- Հաշվի՝ ը աղյուսի յուրաքանչյուր նիստի մակերեսը:
- Հաշվի՝ ը աղյուսի ճնշումը տարբեր դիրքերով (նկ. 5.3 ա-գ)



5.3

- Կազմիր աղյուսակ:
- Չփումների և հաշվումների արդյունքները ներկայացրու աղյուսակի տեսքով:
- Վերլուծի՝ ը տվյալները և որոշի՝ ը ինչպես է փոխվում միևնույն ուժի կողմից առաջացած ճնշումը մակերևույթի մակերեսի փոփոխության ժամանակ:
- Արա՝ շնորհանդես:
- Մարդու պրակտիկ գործունեությունից ելնելով՝ հաճախ անհրաժեշտ է լինում փոխել ճնշումը:
- Մտածի՝ ը այդպիսի օրինակներ: Օգտվի՝ ը ճնշումը հաշվելու բանաձևից և որոշի՝ ը, թե ինչպե՞ս կարելի է մեծացնել կամ փոքրացնել ճնշումը:

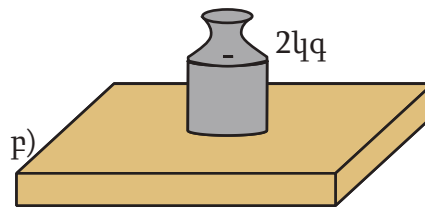
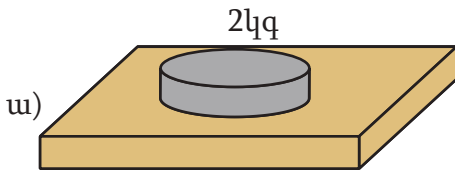
Ճնշումը ֆիզիկական մեծություն է, որը հավասար է մակերևույթին ուղղահայաց ազդող ուժի հարաբերությանը այդ մակերևույթի մակերեսին

$$P = \frac{F}{S}$$



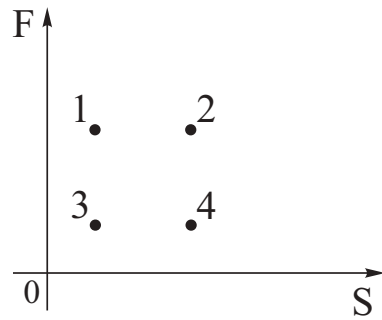
ՊՍՏԱՍԽԱՆԻՐ ՀԱՐՑԵՐԸ, ԼՈՒԾԻՐ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

1. Ինչու՞ են տրակտորները և տանկերը ունենում մեծ մակերեսով թրթուրներ:
2. Ինչու՞ են սրում կտրող գործիքները. դանակ, մկրատ, սղոց:
3. Ինչու՞ են երկաթգծի ռելսերը կառուցում շպալների վրա:
4. Ասեղով ծակելու ժամանակ առաջացնում ենք մոտավորապես 100000000Պա ճնշում: Ինչպե՞ս կբացատրես այդ երևույթը:
5. Ինչու՞ է օղակից մի ձեռքով կախվելը ավելի ցավոտ, քան երկու ձեռքով:
6. Համեմատի՛ր ճնշումները՝ 10կՆ/մ², 100Ն/սմ², 1000Պա:
7. Ի՞նչ ճնշում է գործադրում 500Ն զանգվածով աղջիկը հատակի վրա, եթե նրա մի կողիկի ներքանի մակերեսը 60սմ² է: Ինչպե՞ս կփոխվի ճնշումը, երբ աղջիկը սկսի քայլել: Պատասխանը հիմնավորի՛ր:
8. Հենարանի վրա դրված կշռաքարերից, ո՞րն է ավելի մեծ ճնշում գործադրում (նկ.5.4 ա, բ): Ինչու՞ :



5.4

9. Ի՞նչ ամենամեծ և ամենափոքր ճնշում կարող է գործադրել այլումինի այունը, որի չափումներն են 5սմ, 10սմ, 15սմ: Գծի՛ր գծագիր:
 10. Դիագրամի վրա պատկերված է մակերևույթին ուղղահայաց ազդող ուժի և մակերևույթի մակերեսի միջև եղած կախվածությունը (նկ.5.5): Ո՞ր կետն է համապատասխանում՝ ա)ճնշման մեծագույն արժեքին, բ)ճնշման փոքրագույն արժեքին:
- Փորձնական առաջադրանք:** Հաշվի՛ր ճնշումը, որը գործադրում էս հատակի վրա կանգնած ժամանակ: Նկարագրի՛ր փորձի քայլերի հաջորդականությունը:



5.5



ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ԼՈՒԾՄԱՆ ՕՐԻՆԱԿՆԵՐ

Խնդիր

Բեռնատար ավտոմեքենայի զանգվածը 8տ է: Քանի՞ անգամ կմեծանա մեքենայի ճնշումը երկրի մակերևույթին, եթե նրա վրա 4 տոննա շինարարական նյութ բարձեն:

$\frac{P_2}{P_1} = ?$	<p>Լուծում</p> <p>Սկզբում ավտոմեքենան իր կշռով ազդում է երկրագնդի մակերևույթին և գործադրում է ճնշում</p> $P_1 = \frac{m_1 g}{S},$ <p>որտեղ m_1, g-ն ավտոմեքենայի ճնշումն է, իսկ S-ը ավտոմեքենայի անիվի երկրագնդի մակերևույթի հետ հպման մակերեսը:</p>
<p>Տր. $m_1=8տ;$ $m_2=4տ.$</p>	

բարձելուց հետո ավտոմեքենայի կշիռը կդառնա $(m_1 + m_2)g$, այդ պատճառով կմեծանա նաև նրա կողմից գործադրվող ճնշումը՝

$$P_2 = \frac{(m_1 + m_2)g}{S}$$

Այստեղից ստանում ենք՝

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{m_1 + m_2}{m_1} = \frac{8\text{տ} + 4\text{տ}}{8\text{տ}} = 1,5.$$

Պատասխան՝ ճնշումը կմեծանա 1,5 անգամ:

5.2.

ՃՆՇՄԱՆ ՀԱՂՈՐԴՈՒՄԸ ՊԻՆԴ ՄԱՐՄԻՆՆԵՐԻ, ՀԵՂՈՒԿՆԵՐԻ ԵՎ ԳԱԶԵՐԻ ԿՈՂՄԻՑ

- Ձեռքով սեղմի՛ր պլաստիլինի կամ հաստ ռեզինի կտորին: Հիշի՛ր պինդ մարմինները կազմող մասնիկների փոխազդեցությունը, նրանց փոխազդեցության բնույթը և հայտնի ը կարծիք. ո՞ր ուղղությամբ կփոխանցվի ճնշումը :
- Ո՞ր ուղղությամբ է փոխանցվում ճնշումը հողը փորելու ժամանակ (նկ. 5.6), դանակով կտրելու ժամանակ (նկ. 5.7):



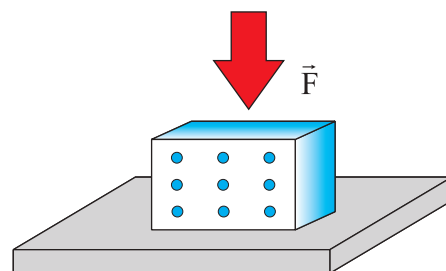
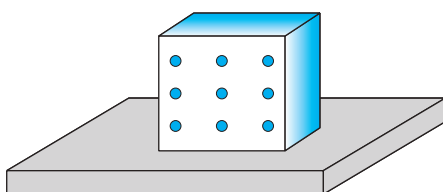
5.6



5.7

Ճնշման հաղորդումը պինդ մարմինների կողմից: Պինդ մարմինների հատկությունն է, հաղորդել ճնշում, որ գործադրվում է նրանց վրա ուժի ազդեցության ուղղությամբ: Դրա պատճառը մարմինը կազմող մասնիկների փոխազդեցությունն է: Մարմինը սեղմվելիս կամ ձգվելիս այն կազմող մասնիկների միջև առաջանում են առանձգականության ուժեր: Այդ ուժերն ուղղված են ճնշման ուժի (դեֆորմացիան առաջացնող ուժի) շուրջ, քանի որ գործնականում միայն այդ ուղղությամբ է փոխվում մասնիկների միջև եղած տարածությունը (նկ. 5.8):

Ճնշման հաղորդումը հեղուկների կամ գազերի կողմից: Լրիվությամբ այլ կերպ է տեղի ունենում ճնշման հաղորդումը հեղուկներում և գազերում:



5.8 Ճնշումը հաղորդվում է ուժի ազդեցության ուղղությամբ

Ապակյա տարայով ջուրը տանելու ժամանակ մեծ զգուշություն են ցուցաբերում, քանի որ մի թեթև հարվածով տարան կարող է կոտրվել:

Ի՞նչն է հանդիսանում տարայի կոտրվելու պատճառը:

Տարայի այն մասում որտեղ հարվածել են, ճնշումը կտրուկ մեծանում է: Այդ ճնշումը հեղուկի կողմից հաղորդվում է բոլոր ուղղություններով և տարան կոտրվում է:

Գազերի կողմից ճնշման հաղորդումը կարող ենք դիտարկել փուչիկը փչելու օրինակով (նկ.5.9):

Գազերը կազմված են մեծագույն քանակով անկանոն շարժվող մոլեկուլներից: Շարժվելու ժամանակ նրանք բախվում են միմյանց և փուչիկի ներքին մակերևույթին: Առանձին մոլեկուլների բախումներից առաջացած ճնշման մեծությունը փոքր է, սակայն մոլեկուլների բախումների քանակը բավականաչափ շատ է: Համապատասխանաբար փուչիկի վրա գործադրված ճնշումը նշանակալի է և փուչիկը փչվում է:

Զնայած նրան, որ փուչիկի մեջ օդը փչում ենք մի ուղղությամբ, այն հավասարաչափ է փչվում և հետզհետե ստանում է գնդի ձև:

Այսպիսով գազերում ճնշումը առաջանում է անկանոն (քառասային) շարժվող մոլեկուլների բախումների հետևանքով:

Փուչիկի գնդաձևությունը մասնանշում է այն, որ **գազն իր վրա գործադրված ճնշումը բոլոր ուղղություններով հավասարապես է հաղորդում:**



5.9

Պինդ մարմինն իր վրա գործադրված ճնշումը փոխանցում է ուժի գործադրման ուղղությամբ, իսկ հեղուկը և գազերը բոլոր ուղղություններով:

? ՊԱՏԱՍԽԱՆԻՐ ՀԱՐՑԵՐԻՆ, ԼՈՒԾԻՐ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

1. Մխոցի ազդեցությամբ տարայի ներքին մակերևույթի ո՞ր մասին է հաղորդվում ճնշումը, եթե տարայում

ա) փայտի կտոր է (նկ. 5.10), բ) հեղուկ կամ գազ է (նկ. 5.11):

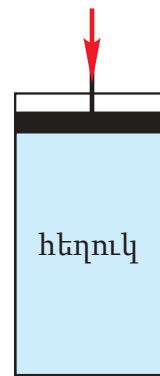
2. Փորձը հաստատում է, որ ջրով լցված տարայի մեջ հրացանից արձակված գնդակը պայթեցնում է տարան, իսկ եթե տարայի մեջ ջրի փոխարեն սառույց լինի, ապա գնդակը ծակում է տարան: Ինչպե՞ս կբացատրես այդ երևույթը:

3. 5.12 նկարում պատկերված է մխոցով խողովակ, որի ազատ ծայրը պատված է ռետինե թաղանթով:

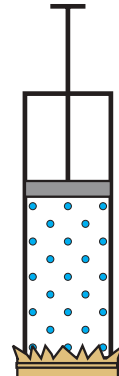
Ինչպե՞ս կփոխվի թաղանթի ձևը, եթե մխոցի օգնությամբ փոքրացնեք խողովակում եղած օդի ծավալը: Ի՞նչն է հանդիսանում այդ փոփոխության պատճառը: Ինչպե՞ս կփոխվի տրված զանգվածով գազի ճնշումը եթե փոխենք նրա ծավալը հաստատուն ջերմաստիճանի պայմաններում: Պատասխանը հիմնավորի բ:



5.10



5.11



5.12

5.3.

ՊԱՍԿԱԼԻ ՕՐԵՆՔԸ

- Դու արդեն գիտես, որ հեղուկները և գազերը իրենց վրա գործադրված ճնշումը փոխանցում են բոլոր ուղղություններով:

Պարզենք՝ ինչպե՞ս է տեղի ունենում ճնշման փոխանցումը:

Ի տարբերություն պինդ մարմինների հեղուկի և գազերի մոլեկուլները ազատ տեղաշարժվում են ցանկացած ուղղությամբ: Օրինակ՝ տարայի մեջ եղած ջրի մակերևույթը կսկսի շարժվել, եթե մի թեթև օդ փչենք, ծովում նույնիսկ թեթև զովը առաջացնում է ալիքներ:

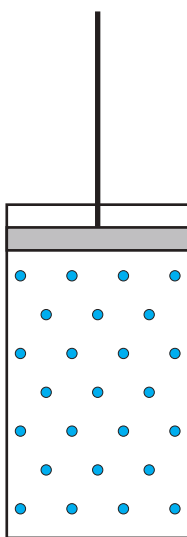
Պատկերացրու՝ գլանաձև տակառ միացրով, որի մեջ գազ է լցված: 5.13 նկարում կետերով պատկերված է գազի մոլեկուլները, որոնք հավասարապես բաշխված են տարայի ամբողջ ծավալով:

Տարայում եղած գազի մոլեկուլները հավում են տարայի ներքին մակերևույթին: Եթե տարայի պատերը և երկրի ձգողականությունը չլինեն, գազի մոլեկուլները կցրվեն տարբեր ուղղություններով: Գազը իր հերթին մոլեկուլների բախումների հետևանքով ճնշում է գործադրում տարայի պատերի և տարայում տեղադրված ցանկացած առարկայի վրա:

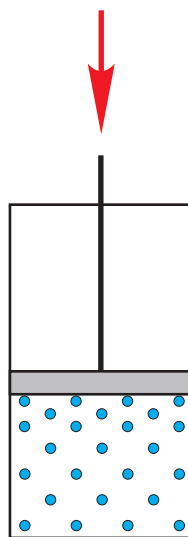
Միացի ազդեցության տակ սկզբից սեղմվում է գազի այն մասը, որը անմիջականորեն հպվում է միացին (նկ. 5.14): Միացի մոտ եղած գազի մոլեկուլները, տարայի ստորին մասում գտնվող մոլեկուլների համեմատությամբ, ավելի են մոտենում միմյանց:

Որոշ ժամանակ անց, անկանոն շարժման պատճառով, գազի մոլեկուլները համեմատաբար ավելի մոտ, բայց հավասարապես են բաշխվում տարայի ամբողջ ծավալով (նկ.5.15), ինչի պատճառով գազի ճնշումը մեծանում է: Այդ ժամանակ ծավալի միավորի մեջ մեծանում է մոլեկուլների քանակը, համապատասխանաբար մեծանում է նաև գազի ճնշումը : Այդ պատճառով սեղմած գազերը տեղադրում են շատ պինդ պողպատյա բալոններում: Օդով սեղմված նման բալոններ օգտագործում են սուզանավերում, թթվածնով սեղմվածները՝ մետաղները եռակցելու համար:

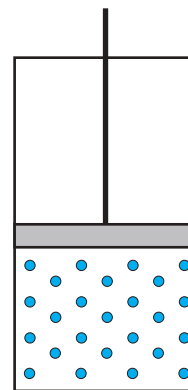
Նույնը կարելի է ասել նաև հեղուկների մասին, քանի որ հեղուկի մոլեկուլներն էլ են ազատ շարժվում:



5.13



5.14

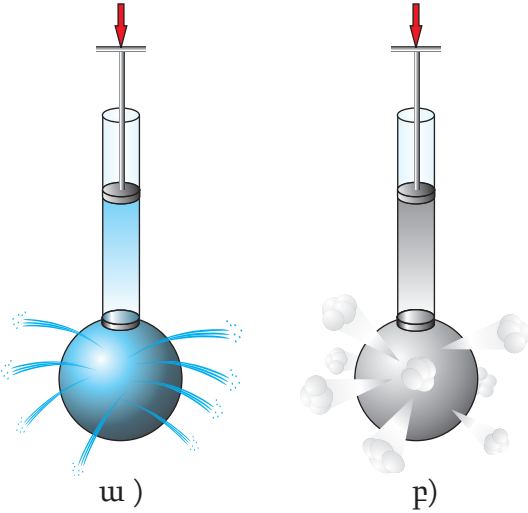


5.15

ԴԻՏԱՐԿԵԼ ԳԱԶԻ ԵՎ ՀԵՂՈՒԿԻ ՃՆՇՈՒՄԸ

Ռետուրսներ՝ դասագիրք, աշխատանքային տետր, գրիչ, մատիտ, Պասկալի գունդ (անցքերով գնդաձև տարա, որի վրա ամրացված է մխոցավոր խողովակ), ջուր, ծուխ կամ գոլորշի:

- Տարայի մեջ ջուր լի՛ց:
- Մխոցը ցած սեղմի ր (նկ. 5.16 ա):
- Ի՞նչ ես նկատում, ինչպիսի՞ն են տարբեր անցքերից ցայտող ջրի շիթերը:
- Տարան ջրի փոխարեն լի՛ց ծխով կամ գոլորշով (նկ. 5.16 բ):
- Վերլուծի ր փորձի արդյունքները և արա՛ եզրակացություն:
- Ի՞նչ ես մտածում, կփոխվի՞ արդյոք փորձի արդյունքները, եթե գունդը շրջենք: Փաստարկի ր քո կարծիքը:



5.16

Բազմաթիվ փորձերի և դիտարկումների արդյունքում ֆրանսիացի գիտնական Բլեզ Պասկալը սահմանեց օրենք՝

Հեղուկներն ու գազերը իրենց վրա գործադրվող ճնշումը միատեսակ են հաղորդում բոլոր ուղղություններով:

Այս օրենքը հայտնի է **Պասկալի օրենք** անունով:

Մեղմված գազի կիրառությունը: Գազերի հատկությունը՝ անփոփոխ հաղորդել իր վրա գործադրված ճնշումը, կիրառվում է տարբեր օդաճնշական (պնեւմատիկ) մեքենաների և գործիքների պատրաստման ժամանակ («պնեւմատիկոս» հունարեն բառ է և նշանակում է օդային): Նրանք գործում են սեղմված օդի ճնշման կիրառությամբ: Օդաճնշական գործիքները (հարվածող մուրձ,) կիրառում են շինարարության ժամանակ, մեքենաշինության մեջ, մետաղների ձուլման ժամանակ, ճանապարհաշինության, լեռնային արդյունաբերության և այլն:

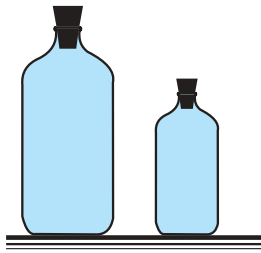
Մեղմված օդի ճնշման ուժի ազդեցությամբ է փամփուշտ կրակում պնեւմատիկ զենքը:

Մեղմված օդի կիրառությամբ է բացվում մետրոյում գնացքի վագոնների դռները:

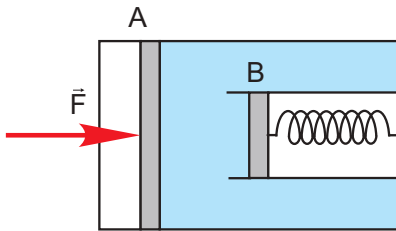
Հեղուկների կամ գազերի վրա կիրառված ճնշումը անփոփոխ փոխանցվում է բոլոր ուղղություններով:



ՊԱՏԱՍԽԱՆՆԻՐ ՀԱՐՑԵՐԻՆ, ԼՈՒԾՐՐ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ



5.17



5.18

1. Ինչու՞ է փաստվում սուզանավը պայթյունից, որը տեղի է ունենում ջրում, նույնիսկ այն ժամանակ, եթե այն գտնվում է պայթյունից բավականաչափ հեռավորության վրա:

2. Ինչպե՞ս կբացատրես այն, որ տուփին սեղմելով ատամի մածուկը դուրս է գալիս տուփից:

3. Մխոցով սեղմում են գլանի մեջ եղած օդը: Դրանից հետո օդի գանգվածը, ծավալը, խտությունը, ճնշումը փոխվում է:

4. Անոթները լցված են հավասար գանգվածներով գազով (նկ. 5.17): Երկու անոթում էլ հավասար ջերմաստիճան է, որ անոթում է ճնշումն ավելի մեծ: Պատասխանը հիմնավորիր:

5. 40սմ³ մակերեսով A մխոցի վրա ազդել են 400Ն ուժով: Ի՞նչ ուժով կազդի 20սմ² մակերեսով B մխոցը զսպանակի վրա (նկ. 5.18) :

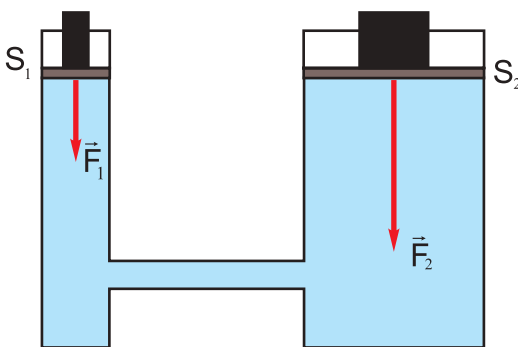
5.4.

ՀԻՂՐԱՎԼԻԿ ՄԵՔԵՆԱ

Տեխնիկայում կիրառվում են մեքենաներ, որոնց աշխատանքի հիմքում ընկած է հեղուկների հավասարակշռության և շարժման կանոնները: Նման մեքենաները անվանում են հիդրավլիկ մեքենաներ: «Հիդրավլիկոս» հունարեն բառ է և նշանակում է «ջրային»:

Այդ մեքենաները կիրառելով՝ հնարավոր է ավտոմեքենան բարձրացնել որոշակի բարձրության վրա, ծանր շինարարական նյութեր բարձրացնել բարձր հարկեր, առատ ձյան տեղումների ժամանակ կատարել ճանապարհների ձնամաքարման աշխատանքներ և այլն: Այդ մեքենաները կիրառվում են մետաղները վերամշակելու, պլաստասետարկաներ պատրաստելու, փայտրկամ ստվարաթուղթը սեղմելու, բուսայուղեր քամելու, մեծ տարածքներում տնկիներ տնկելու համար: Հիդրավլիկ մեքենաները կիրառվում են ավտոմատիկայում, հեռուստամեխանիկայում, տրանսպորտում, ավիացիայում և այլն:

Կառուցվածքը և գործողության սկզբունքը: Հիդրավլիկ մեքենայի գործողության հիմքում ընկած է Պասկալի օրենքը:



5.19

Հիդրավլիկ մեքենայի հիմնական մասը բաղկացած է տարբեր տրամագծերով գլաններից, որոնք միացված են խողովակով (նկ. 5.19), լցված են հեղուկով՝ հիմնականում յուղով և փակված գլանների պատերին կիպ հաված շարժական մխոցներով:

Փոքր և մեծ մխոցների տրամագծերը համապատասխանաբար նշանակենք S_1 և S_2 -ով: Եթե փոքր մխոցի վրա ազդենք F_1 , ապա մխոցը հեղուկի վրա կառաջացնի ճնշում՝

$$P_1 = \frac{F_1}{S_1}$$

Այդ ճնշումը հավասարապես կփոխանցվի բոլոր ուղղություններով և մեծ միացը կշարժվի դեպի վերև: Որպեսզի հավասարակշռությունը չխախտվի, մեծ միացի վրա պետք է ազդենք \vec{F}_2 ուժով, որի ճնշումը միացի վրա կլինի

$$P_2 = \frac{F_2}{S_2}$$

Պասկալի օրենքի համաձայն, հեղուկների և գազերի վրա գործադրված ճնշումը անփոփոխ փոխանցվում է բոլոր ուղղություններով: Ուրեմն միացների վրա կիրառված ճնշումները միևնույնն են՝

$$P_1 = P_2 \quad \text{կամ} \quad \frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{S_2}{S_1}$$

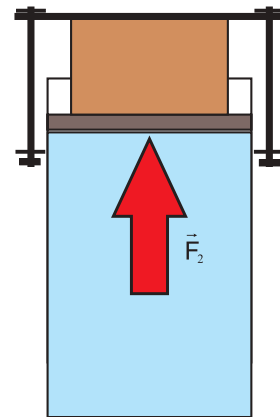
Ուժի շահում: $\frac{F_2}{F_1}$ հարաբերությունը անվանում են

հիդրավլիկ մեքենայի ուժի շահում:

Հիդրավլիկ մեքենայով ուժի մեջ շահում ստանում ենք այնքան անգամ, քանի անգամ, որ մեծ միացի մակերեսը մեծ է փոքր միացի մակերեսից:

Այսպիսով կարող ենք բացատրել, թե ինչպես կիրառենք փոքր ուժ և ստանանք ավելի մեծ ուժ:

Հիդրավլիկ մեքենան, որով մամլում են նյութը, կոչվում է հիդրավլիկ մամլիչ: Մամլելու համար նախատեսված նյութը տեղադրում են հարթակի վրա, որը միացված է մեծ միացին: Մարմինը շարժվում է դեպի վերև, սեղմվում անշարժ հարթակին և մամլվում: 5.20 նկարում պատկերված է հիդրավլիկ մեքենայի այն մասը, որտեղ տեղի է ունենում մամլումը:



5.20

Հիդրավլիկ մեքենայի օգնությամբ ուժի մեջ շահում ստանում ենք այնքան անգամ, քանի անգամ, որ մեծ միացի մակերեսը մեծ է փոքր միացի մակերեսից:

? **ՊԱՏԱՍԽԱՆԻՐ ՀԱՐՑԵՐԻՆ, ԼՈՒԾԻՐ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ**

1. Հիդրավլիկ մեքենայի փոքր գլանի միացի մակերեսը 8սմ^2 է, մեծ գլանի միացի մակերեսը 1600սմ^2 : Քանի անգամ ենք շահում ուժի մեջ:
 2. Մարմինը մամլելու համար անհրաժեշտ է 800կՆ ուժ: Ի՞նչ ուժով պետք է ազդենք փոքր միացի վրա, եթե ջրաբաշխական մամլիչի միացների մակերեսները հարաբերում են ինչպես $1:40000$:
 3. Հիդրավլիկ մեքենայի օգնությամբ պետք է բարձրացնեն 200կգ զանգվածով բեռ, ինչի համար փոքր միացի վրա ազդեցին 100Ն ուժով: Քանի անգամ է մեծ միացի մակերեսը փոքր միացի մակերեսից մեծ:
 4. Հիդրավլիկ մեքենայով ուժի շահում պատկերի՛ր ըստ միացների շարժման: Համարի՛ր, որ փոքր միացը տեղափոխվում է h_1 -ով, մեծ միացը՝ h_2 -ով:
- Հավաքի՛ր տեղեկություն և գրի՛ր թեմա** «Հիդրավլիկ մեքենաներ» վերնագրով:

5.5.

ԾԱՆՐՈՒԹՅԱՆ ՈՒԺԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՄԲ ԱՌԱՋԱՑԱԾ ՀԵՂՈՒԿԻ ԿԱՍ ԳԱԶԻ ՃՆՇՈՒՄ

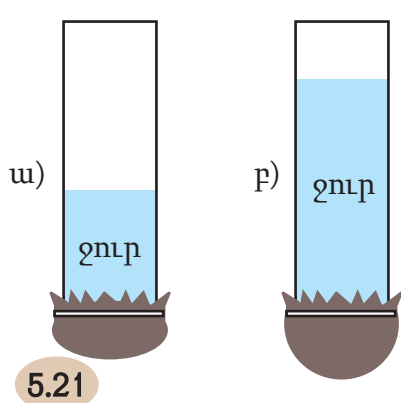
Հեղուկները և գազերը իրենց վրա գործադրված ճնշումը անփոփոխ փոխանցում են բոլոր ուղղություններով: Սակայն հեղուկների և գազերի վրա, ինչպես ցանկացած մարմնի վրա ազդում է ծանրության ուժը: Հեղուկների և գազերի վերին շերտերը ճնշում են ստորին շերտերին, այդ պատճառով հեղուկների և գազերի ներսում առաջանում է ճնշում:

- Ինչից է կախված ծանրության ուժի ազդեցությամբ առաջացած հեղուկների կամ գազերի ճնշումը:

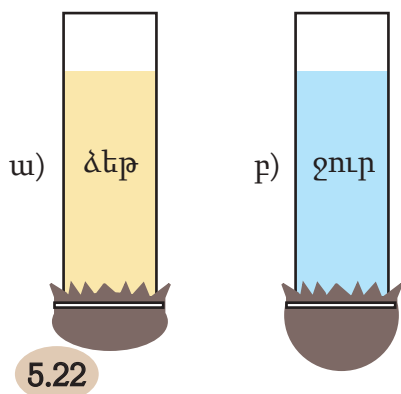
ՓՈՐՁՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

Դիտարկել ծանրության ուժի ազդեցությամբ առաջացած հեղուկի ճնշումը

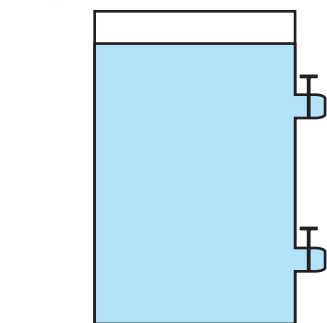
Ռեալիզմներ՝ դասագիրք, աշխատանքային տետր, գրիչ, մատիտ, երկու ապակյա խողովակ, բարակ ռետինե թաղանթ, լար, անցքերով անոթ, ջուր, յուղ:



5.21



5.22



5.23

I.

- Վերցրու՝ երկու ապակյա խողովակ, որոնց մի ծայրը փակի ր ռետինե թաղանթով (ռետինը ամրացրու լարով):
- Խողովակների մեջ լի՛ց տարբեր ծավալով միևնույն հեղուկը, օրինակ ջուր:
- Դիտարկիր ռետինե թաղանթները (նկ. 5.21, ա, բ), ուր խողովակի ռետինե թաղանթը ավելի ձգվեց:
- Ինչից է կախված հեղուկի ճնշումը:

II.

- Փորձն անցկացրու երկրորդ անգամ: Այս անգամ խողովակների մեջ լի՛ց միևնույն ծավալով, բայց տարբեր խտություններով հեղուկներ, օրինակ ջուր և ձեթ (նկ. 5.22):
- Ո՞ր ռետինե թաղանթը ավելի շատ ձգվեց:
- Ինչից է կախված հեղուկի ճնշումը:

III.

- Տարան, որի վրա տարբեր բարձրության ծորակների համար նախատեսված անցքեր կան, (նկ. 5.23) լի՛ց ջրով:
- Բա՛ց ծորակները և նայի՛ր, թե ո՞ր ծորակից է ջրի շիթն ավելի ուժգին դուրս գալիս:
- Որտե՞ղ է հեղուկի ճնշումը ավելի մեծ՝ վերի՞ն, թե՞ ստորին շերտերում:
- Վերլուծի՛ր փորձերը և արա՛ եզրակացություն: Հանգստի վիճակում գտնվող հեղուկի կողմից գործադրվող ճնշումը անվանում են **հիդրոստատիկ ճնշում**:

Հաշվենք հեղուկի ճնշումը տարայի հատակին: Ենթադրենք գլանաձև տարայում, որի հատակի մակերեսը S է, լցված է h բարձրությամբ հեղուկով: Տարայում հեղուկի ծավալը կլինի

$$V = Sh$$

Հեղուկի ճնշումը տարայի հատակին հավասար է՝

$$P = \frac{F}{S},$$

Որտեղ F -ը հատակին ազդող հեղուկի ճնշման ուժն է, որը հավասար է հեղուկի կշռին: Եթե տարան անշարժ է, ապա հեղուկի կշիռը հավասար է նրա վրա ազդող ծանրության ուժին՝

$$F = mg.$$

m -ը հեղուկի զանգվածն է և հավասար է խտության և ծավալի արտադրյալին՝

$$m = \rho V$$

Ուրեմն՝

$$F = \rho gV = \rho gSh.$$

Ճնշման ուժի այս արժեքը տեղադրենք ճնշումը հաշվելու բանաձևի մեջ կատանանք հեղուկի ճնշումը տարայի հատակին՝

$$P = \rho gh$$

Այս բանաձևով է հաշվվում ճնշումը ցանկացած ձև ունեցող տարայի հատակի և պատերի վրա: Նույն բանաձևով է հաշվվում ճնշումը հեղուկների ներսում:

Այսպիսով՝ տարայի հատակին հեղուկի ճնշումը կախված է միայն հեղուկի խտությունից և հեղուկի սյան բարձրությունից: Այդ ճնշումը կախված չէ տարայի ձևից, որի մեջ այն լցված է:

Գազի խտությունը անհամեմատ ավելի փոքր է հեղուկի խտությունից, այդ իսկ պատճառով գազի կշռով առաջացած ճնշումն անտեսում են:

Հիդրոստատիկ պարադոքս (լրացուցիչ նյութ): Հեղուկի հատկություններով է բացատրվում հայտնի «հիդրոստատիկ պարադոքս» երևույթը: «Պարադոքս» հունարեն բառ է և նշանակում է անսպասելի, տարօրինակ, անսովոր:

Քննարկենք տարբեր ձև ունեցող երեք անոթներ, որոնց հատակի մակերեսները հավասար են (նկ. 5.24 ա-գ): Եթե այդ անոթները լցված են հ բարձրությամբ միևնույն հեղուկով, ապա երեք անոթների հատակին հեղուկների ճնշումը կլինի՝ $P = \rho gh$: Անոթների հատակների մակերեսները հավասար են, այդ պատճառով յուրաքանչյուր անոթի հատակին հեղուկը կազդի միևնույն ուժով $F = P S$

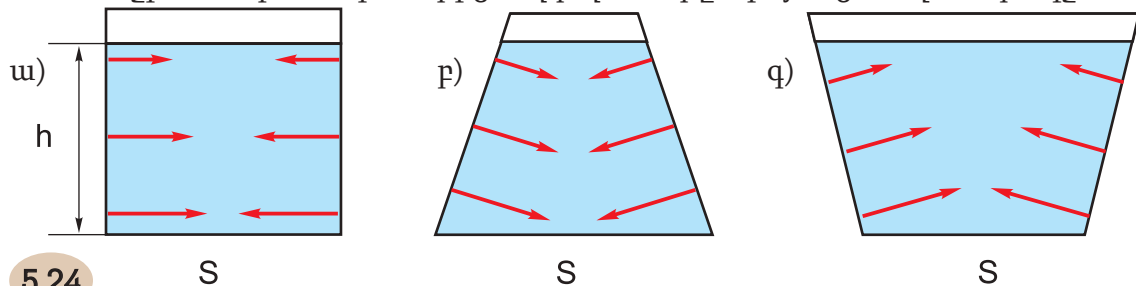
Չնայած նրան, որ այս երևույթը փորձերի միջոցով և տեսականորեն ապացուցված է, միևնույն է մեզ այն անհավատալի պարադոքսալ է թվում:

Իրականում անհավատալի ոչինչ չկա: Ինչ ուժով հեղուկը ազդում է անոթի հատակի և պատերի վրա, նույն ուժով անոթի պատերը և հատակը ազդում են հեղուկի վրա:

Անոթի հատակին ազդող ճնշման ուժը կարող է լինել հեղուկի կշռից ավել (նկ. 5.24 բ) կամ պակաս (նկ. 5.24 գ) : Դա բացատրվում է նրանով, որ հեղուկի վրա ազդում է ինչպես հատակը, այնպես էլ պատերը:

Հեղուկի ազդեցության արդյունքում անոթի հատակին և պատերին առաջանում է առանձգականության ուժեր: Այդ ուժերը գծագրում պատկերված են սլաքներով:

Առաջին անոթում պատերից ազդող ուժերը միմյանց հավասարակշռում

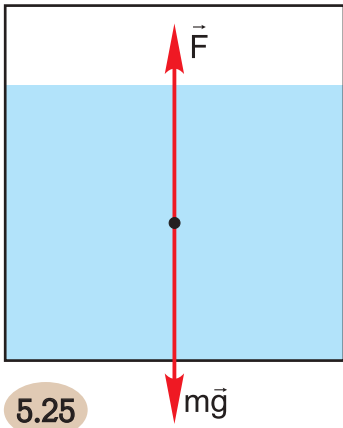


5.24

S

S

S



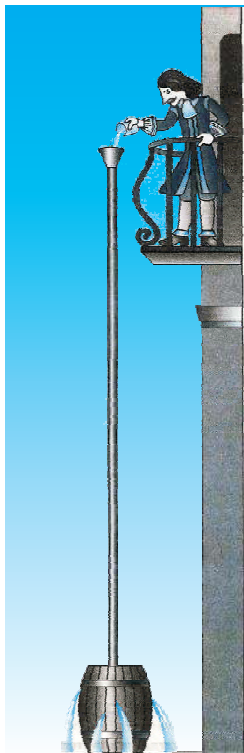
5.25

են, այդ պատճառով հեղուկի վրա ազդող ծանրության ուժը հավասարակշռվում է հատակի առանձգականության ուժով: Երկրորդ անոթի մեջ պատերի առանձգականության ուժը այնպես է ուղղված, որ հատակին հեղուկի ճնշման ուժը մեծանում է: Երրորդ անոթում պատերի առանձգականության ուժերը փոքրացնում են հեղուկի ճնշման ուժը հատակին:

Այսպիսով, անոթի հատակը և պատերը հեղուկի վրա ազդում են առանձգականության ուժերով, որոնց համագործը հավասար է հեղուկի ծանրության ուժին և ուղղված է նրան հակառակ (նկ. 5.25):

Անոթի հատակին հեղուկի ճնշումը կախված է հեղուկի խտությունից և հեղուկի սյան բարձրությունից: Այդ ճնշումը կախված չէ այն անոթի ձևից, որի մեջ այն լցված է:

? ՊՍՏԱՄԱՆԻՐ ՀԱՐՑԵՐԸ, ԼՈՒԾԻՐ ԽՆԴԻՐԵՐԸ



5.26

1. 1968 թվականին Պասկալը օրիգինալ փորձ անցկացրեց: Ամուր փակված ջրով լցված տակառի մեջ ամրացրեց նեղ և երկար խողովակ: Երբ խողովակի մեջ բաժակով ջուր լցրեց, տակառի վրա ճաքեր առաջացան և ջուրը թափվեց (նկ. 5.26): Բացատրե՛ք այս երևույթը:

2. Անոթներից մեկի մեջ լցված է ջուր, երկրորդ նման անոթի մեջ նավթ: Անոթներում հեղուկների մակարդակները հավասար են: Ո՞ր անոթի հատակին է ճնշումն ավելի մեծ: Պատասխանը հիմնավորի՛ր:

3. Հաշվի՛ր լճում 10մ խորության վրա ջրի ճնշումը:

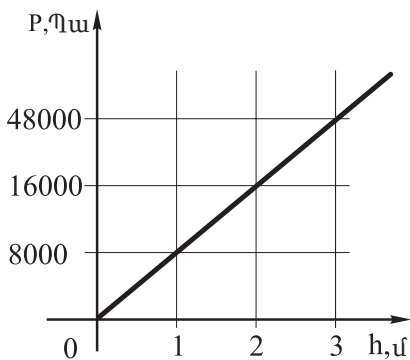
4. Ի՞նչ խորության վրա է ջրի ճնշումը ծովում հավասար 1000000Պա:

5. Նավթի ցիստեռնը 4մ խորության վրա ունի 30սմ² լայնական հատույթի ծորակ: Ինչ ուժով է ճնշում նավթը ծորակին, երբ ցիստեռնը լիքն է:

6. 1դմ³ ծավալով խորանարդի ձև ունեցող անոթը լցված է ջրով: Որոշի՛ր ճնշման ուժը անոթի հատակին և կողմաային նիստերից մեկի վրա:

7. 5.27 նկարում պատկերված է հեղուկի ճնշման խորությունից կախվածության գրաֆիկը: Որ հեղուկին է համապատասխանում գրաֆիկը:

8. Ընտրի՛ր մասշտաբ և գծի՛ր ճնշման կախվածությունը խորությունից բենզինի



5.27

և ձեռքի համար:

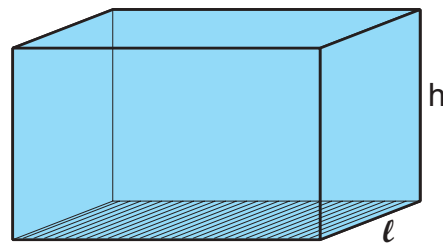


ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ԼՈՒԾՄԱՆ ՕՐԻՆԱԿՆԵՐ

Խնդիր

Ակվարիումը լցված է ջրով: Ի՞նչ միջին ուժով է ազդում ջուրը ակվարիումի պատերին, որի բարձրությունը և լայնությունը համապատասխանաբար հավասար է 50 սմ և 30 սմ (նկ. 5.28):

$F_{\text{միջ}} - ?$
Տրվ. $h=50\text{սմ}=0,5\text{մ}$ $\ell = 30\text{սմ}=0,3\text{մ}$, $\rho=1000\text{կգ/մ}^3$, $g=10\text{Ն/կգ}$



5.28

Լուծում

Ակվարիումի պատերի վրա ազդող ուժի մեծությունը ջրի խտրության ավելացման հետ մեկտեղ մեծանում է, ջրի մակերևույթին այն հավասար է $F_1=0$, իսկ հատակի մոտ մաքսիմալ է $F_2=PS$, ուրեմն ուժի միջին մեծությունը, որով ջուրը ազդում է ակվարիումի պատերին, կարող ենք համարել F_1 և F_2 ուժերի միջին թվաբանականին հավասար՝

$$F_{\text{միջ}} = \frac{F_1 + F_2}{2}$$

Բանաձևի մեջ տեղադրենք F_1 և F_2 ուժերի արժեքները՝

$$F_{\text{միջ}} = \frac{PS}{2}$$

P -ն h բարձրությամբ հեղուկի սյան ճնշումն է

$$P = \rho gh$$

S ը ակվարիումի պատերի մակերեսն է՝

$$S = \ell h,$$

Միջին ուժը հաշվելու բանաձևի մեջ տեղադրենք ճնշման և մակերեսի հաշվման բանաձևերը, կստանանք՝

$$F_{\text{միջ}} = \frac{\rho gh^2 \ell}{2}$$

Բանաձևի մեջ մեծությունների թվային արժեքները տեղադրելով կստանանք՝

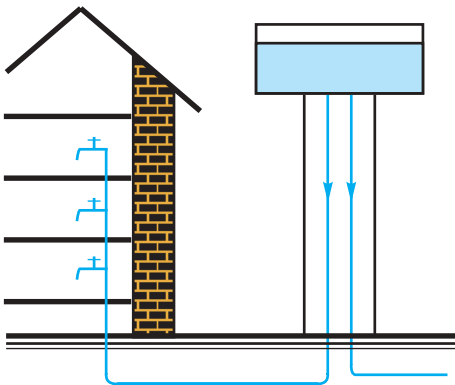
$$F_{\text{միջ}} = 375\text{Ն}$$

Այսպիսով՝ ջուրը ակվարիումի պատերին ազդում է միջինը 375Ն ուժով:

Պատասխան՝ 375Ն:

5.6.

ՀԱՂՈՐԴԱԿԻՑ ԱՆՈՑՆԵՐ



5.29

Ջրմուղը բարդ համակարգ է, որը ապահովում է քաղաքների և գյուղերի ջրամատակարարումը:

5.29 նկարում պատկերված է ջրմուղի համակարգի սխեման: Գետերից կամ լճերից վերցրած ջուրը գոտիչների միջից անցնելուց հետո հավաքվում է մեծ ավազանների մեջ, որը գտնվում է բարձր աշտարակի վրա: Ավազանից ջուրը մատակարարվում է խողովակների միջոցով:

- Դիտարկիր սխեման և աշխատիր բացատրել ջրմուղի աշխատելու սկզբունքը:
- Ինչ էս կարծում, ինչու է ջրմուղի աշտարակը գտնվում բարձրադիր վայրում:
- Ինչպե՞ս է փոխվում ծորակներում ջրի ճնշումը ըստ հարկերի:

Ջրմուղ համակարգը իրենից ներկայացնում է հաղորդակից անոթներ:

Խողովակով իրար միացած ցանկացած ձև ունեցող անոթները կոչվում են հաղորդակից անոթներ:

Հաղորդակից անոթների օրենքը համասեռ հեղուկների համար: Հաղորդակից անոթների գործողության սկզբունքի հետ կարելի է ծանոթանալ պարզ փորձի միջոցով:

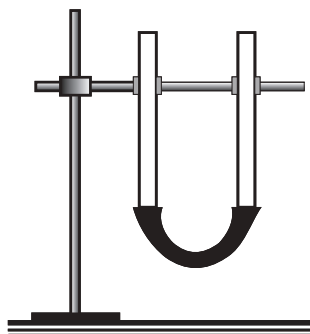
ՓՈՐՁՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

Սահմանել հաղորդակից անոթների օրենքը

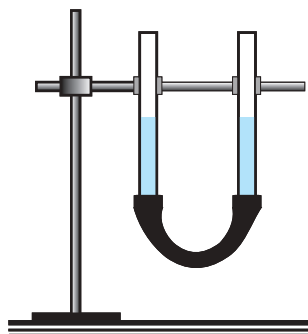
Ռեսուրսներ՝ դասագիրք, աշխատանքային տետր, գրիչ, մատիտ, շտատիվ, երկու ապակյա խողովակ, ոտինե խողովակ, ջուր:

I.

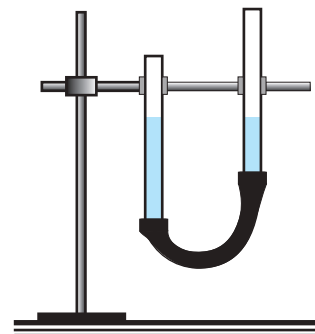
- Երկու ապակյա խողովակը ռետինե խողովակով իրար միացրու, կստանաս հաղորդակից անոթներ (նկ. 5.30):
- Հաղորդակից անոթների մեջ ջուր լի ց:
- Համեմատիր խողովակներում ջրի մակարդակները (նկ. 5.31):
- Խողովակներից մեկը շարժիր այլ ուղղությամբ:
- Ուշադրություն դարձրու լ. խողովակներում ջրի մակարդակը փոխվում է:



5.30



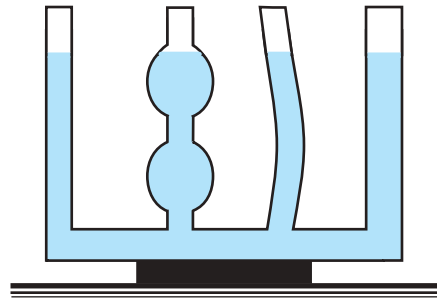
5.31



5.32

II

- Տարբեր ձևերով և լայնական հատույթով հաղորդակից անոթների մեջ ջուր լի՛ց (նկ. 5.33):
- Ինչպիսի՞ն է անոթներում ջրի մակարդակը:
- Անոթներից մեկի մեջ մի քանի անգամ ջուր ավելացրո՛ւ, հաղորդակից անոթների մեջ ինչպե՛ս է փոխվում ջրի մակարդակը:
- Վերլուծի՛ր փորձը և արա՛ եզրակացություն:



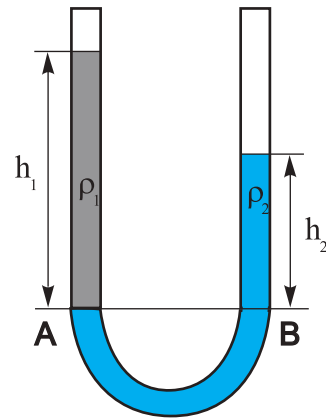
5.33

Հաղորդակից անոթների մեջ համասեռ հեղուկի ազատ մակերևույթները գտնվում են նույն մակարդակի վրա:

Մա հաղորդակից անոթների օրենքն է համասեռ հեղուկների համար:

Այս դեպքում նկատի ունենք, որ հաղորդակից անոթներում ճնշումը նույնն է, և պարզ է, որ հեղուկը գտնվում է հավասարակշռության վիճակում՝ չի տեղափոխվում հաղորդակից անոթների մի անոթից մյուսը: Բացի այդ հաղորդակից անոթներում նույն հեղուկն է, այդ իսկ պատճառով նրանց խտությունները նույնն են: Հեղուկի ճնշումը կախված է միայն հեղուկի խտությունից և հեղուկի սյան բարձրությունից, քանի որ խողովակներում հեղուկի ճնշումը և խտությունը միանման է, ուրե՛մս հաղորդակից անոթներում հեղուկի սյան բարձրությունները հավասար են (նկ. 5.31):

Այն դեպքում, երբ խողովակներից մեկը շարժենք (նկ. 5.32), կամ հեղուկ ավելացնենք, խողովակներում ճնշումը կփոխվի և հեղուկը կտեղափոխվի այնքան ժամանակ մինչև անոթներում ճնշումները հավասարվեն:



5.34

Ենթադրենք հաղորդակից անոթների խողովակներից մեկում լցված է h_1 բարձրության հեղուկ, որի խտությունը ρ_1 է, իսկ երկրորդում h_2 բարձրության հեղուկ, որի խտությունը ρ_2 է (նկ. 5.34): Պարզ է AB մակարդակից ներքև հեղուկը հավասարակշռված է:

Խողովակներում հեղուկի ճնշումը համապատասխանաբար հավասար է՝

$$P_1 = \rho_1 g h_1$$

$$P_2 = \rho_2 g h_2$$

Հեղուկների հավասարակշռության ժամանակ

$$P_1 = P_2$$

Ուրե՛մս

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{\rho_2}{\rho_1}$$

Տարբեր խտության հեղուկներ պարունակող հաղորդակից անոթներում մեծ խտություն ունեցող հեղուկի սյան բարձրությունը պետք է փոքր լինի փոքր խտություն ունեցող հեղուկի սյան բարձրությունից:

Հաղորդակից անոթները կարող են լինել տարբեր ձևի և ծավալի: Հաղորդակից անոթներ են թեյնիկը, ջրհորը:

Շատրվանների գործողության հիմքում ընկած է հաղորդակից անոթների օրենքը:

Բնական հաղորդակից անոթներ են արտեզյան ջրհորները:

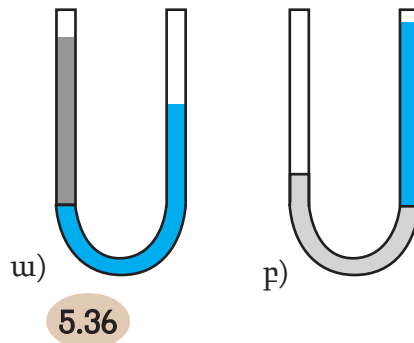
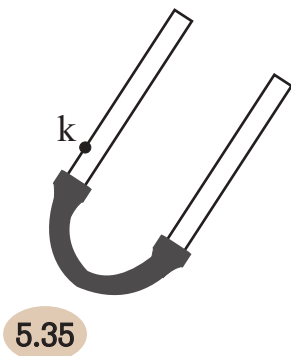
Հաղորդակից անոթների օրենքը ճիշտ է այն հաղորդակից անոթների համար, որոնց տրամագիծը շատ փոքր չէ: Փոքր տրամագծով անոթները բնութագրվում են կաթիլային երևույթներով, որոնք մենք ավելի ուշ կքննարկենք:

Հաղորդակից անոթների մեջ համասեռ հեղուկի ազատ մակերևույթները գտնվում են նույն մակարդակի վրա:

Տարբեր խտության հեղուկներ պարունակող հաղորդակից անոթներում մեծ խտություն ունեցող հեղուկի սյան բարձրությունը պետք է փոքր լինի փոքր խտություն ունեցող հեղուկի սյան բարձրությունից:

ՊԱՏԱՄԱՆԻՐ ՀԱՐՑԵՐԻՆ, ԼՈՒԾԻՐ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

1. Հաղորդակից անոթներից մեկում ջրի մակարդակը k կետում է (նկ. 5.35), նշի՞ր երկրորդ անոթում ջրի մակարդակին համապատասխանող կետը:
2. Հնարավո՞ք է, որ թեյնիկի քթի բարձրությունը թեյնիկի բարձրությունից ցածր լինի: Ինչու :
3. Երկու հաղորդակից անոթների մեջ լցված են անհամասեռ հեղուկներ, առաջինում՝ ջուր և ձեթ, երկրորդում՝ սնդիկ և ջուր: Ո՞ր անոթում է սնդիկը, ձեթը (նկ. 5.36 ա, բ): Պատասխանը հիմնավորի՞ր:

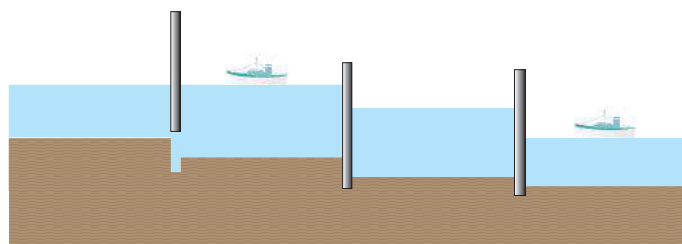


4. Հաղորդակից անոթների խողովակներից մեկում ջուր է լցրած, մյուսում՝ նավթ: Նավթի բարձրությունը 5սմ է: Հաշվի՞ր ջրի և նավթի մակարդակների տարբերությունը:

5. Ինչպե՞ս է ջուրը հավաքվում ջրհորի մեջ:

Պատրաստիր թեմա «Ջրանցքներ» վերնագրով

Տարբեր խորություն ունեցող ջրամբարներով նավարկության համար կառուցում են հիդրոտեխնիկական կառույցներ՝ ջրանցքներ: 5.37 նկարում պատկերված է ջրանցք (ա) և նրա սխեման (բ): Բացատրի՞ր ջրանցքի գործողության սկզբունքը:



ա) 5.37

բ)

5.7.

ՄԹՆՈՒՈՐՏԱՅԻՆ ՃՆՇՈՒՄ

Օդային թաղանթը, որը շրջապատում է երկիրը և պտտվում է նրա հետ միասին կոչվում է մթնոլորտ (նկ.5.38):

Մթնոլորտը բաղկացած է ազոտից, թթվածնից, ածխաթթու գազից, ջրային գոլորշուց և այլ գազերից:

Երկրագնդի կենսունակության համար մթնոլորտը ունի մեծագույն նշանակություն այն կենդանի բնությունը պաշտպանում է արևի ճառագայթման կենսաբանական ազդեցությունից, թուլացնում է մեծ էներգիայով տիեզերական ճառագայթները, արգելակում է ասուպների (մետեորիտների) շարժումը, մասնակցում է երկրագնդի ջերմային հավասարակշռության պահպանմանը:

Ինչու՞ օդի մոլեկուլները չեն ընկնում երկրագնդի մակերևույթի վրա կամ ինչու՞ չեն հեռանում նրանից:

Ցանկացած մարմնի վրա, այդ թվում նաև օդի մոլեկուլների վրա, ազդում է ծանրության ուժը. երկրագունդը ձգում է օդի մոլեկուլները:

Եթե երկրագունդը չձգեր օդը, ապա օդն անսահման կընդարձակվեր և կցրվեր երկրագնդի շուրջ՝ տիեզերական տարածքում:

Այս մոլեկուլները շարժվում են անընդհատ և անկանոն, այդ պատճառով չեն ընկնում երկրագնդի մակերևույթի վրա: Դրանով է պայմանավորված, որ երկրագնդի շուրջ պահպանվում է օդային թաղանթը:

Մթնոլորտը տարածվում է մի քանի հազար կիլոմետրի վրա: Բարձրության ավելացման հետ մեկտեղ մթնոլորտի խտությունը հետզհետե նոսրանում է, իսկ մեծ բարձրություններում՝ անցնում անօդ տարածություն: Երկրագնդի մակերևույթից ամեն 5-6 կմ-ում մթնոլորտի խտությունը փոքրանում է մոտավորապես 2 անգամ: Մթնոլորտի զանգվածի 80%-ը գտնվում է երկրագնդի մակերևույթից 15կմ բարձրության սահմաններում:

Օդը կշիռ ունի :

Որոշված է, որ ծովի մակարդակին 0°C ջերմաստիճանի դեպքում 1մ^3 օդի զանգվածը մոտավորապես 1,29 կգ է:

Այս զանգվածով օդի կշիռը հավասար է՝

$$P_2 = \rho_2 mg = 1,29\text{կգ} \cdot 9,8\text{Ն/կգ} \approx 12\text{Ն}.$$

Քանի որ օդը կշիռ ունի, ուստի օդի վերին շերտերը ճնշում են ստորին շերտերին և սեղմում այն: Երկրագնդի մակերևույթի 1մ^2 մակերեսին ազդում է մոտավորապես 100000Ն զանգվածով օդ: Օդի շերտը, որը անմիջական հավում է երկրագնդին, սեղմված է վերին շերտերի ծանրությունից: Ըստ Պասկալի օրենքի այդ ճնշումը փոխանցվում է բոլոր ուղղություններով, որի հետևանքով երկրագնդի մակերևույթի և նրա վրա գտնվող մարմինների վրա ազդում է օդային բոլոր շերտերի ճնշումը՝ **մթնոլորտային ճնշումը**:

Մթնոլորտային ճնշման պատճառով մեր մարմնի յուրաքանչյուր քառակուսի սանտիմետրի վրա ազդում է 10Ն ուժ:



5.38

Դիտարկել մթնոլորտային ճնշումը

Ռեսուրսներ՝ դասագիրք, աշխատանքային տետր, գրիչ, մատիտ, ներարկիչ, ջրով տարա:

- Ներարկիչը բաց ծայրով իջեցրու՛ ջրով տարայի մեջ և բարձրացրու՛ միտքը:
- Ի՞նչ ես նկատում:
- Ի՞նչ ես մտածում, ի՞նչն է դիտարկված երևույթի պատճառը:
- Աշխատի՛ր բացատրել ներարկիչի գործողության սկզբունքը:
- Վերլուծի՛ր փորձը և արա՛ եզրակացություն:

Գործնական աշխատանք

Հաշվի՛ր ճնշումը, որը գործադրում է դասասենյակում եղած օդը հատակի վրա:

- Պլանավորի՛ր աշխատանքը՝ որոշի՛ր, ինչ մեծություններ է պետք չափել և հաշվարկել:
- Ինչպե՞ս կչափես և կհաշվարկես այդ մեծությունները:
- Չափումների և հաշվումների արդյունքները ներկայացրու աղյուսակի տեսքով:
- Ստացած արդյունքները համեմատի՛ր համադասարանցիներիդ ստացած արդյունքների հետ:
- Ա՛րա շնորհանդես:

? ՊՍԱՍԽԱՆԻՐ ՀԱՐՑԵՐԸ, ԼՈՒԾԻՐ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

1. Բացատրի՛ր, թե ինչպես ենք կարողանում կաթոցիկով տարայից ջուր վերցնել(նկ. 5.39):



5.39

2. Ընդունի՛ր, որ երկրագնդի մակերևույթից յուրաքանչյուր 5,5կմ-ում օդի խտությունը նոսրանում է երկու անգամ և կառուցի՛ր խտության բարձրությունից կախվածության գրաֆիկը:

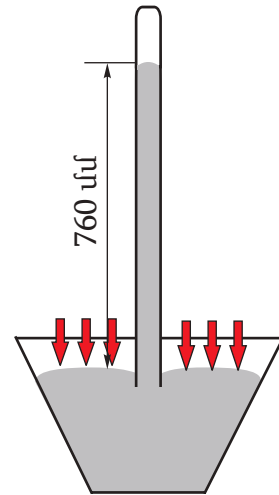
3. Լուսնի վրա օդ չկա: Հնարավո՞ր է արդյոք ներարկիչով, ջուր քաշել: Պատասխանը հիմնավորի՛ր:

Գործնական աշխատանք

Կատարի՛ր անհրաժեշտ չափումները և հաշվի՛ր, ինչ ուժով է ազդում մթնոլորտը դասագրքի մակերևույթին: Համարի՛ր որ մթնոլորտային ճնշումը 100կՊա է:

Մթնոլորտային ճնշման գոյությունը առաջին անգամ ապացուցել է իտալացի գիտնական **Էվանջելիստա Տորիչելլին** 1643 թվականին:

Մեկ մետր երկարություն ունեցող, մի ծայրը գողված ապակյա խողովակը Տորիչելլին լցրեց սնդիկով: Բաց ծայրը մատով փակելով այն շրջեց և իջեցրեց սնդիկով լցրած լայն գավաթի մեջ: Մատը ետ քաշելուց հետո սնդիկի մի մասը խողովակից թափվում է և սնդիկի սյան բարձրությունը կազմում է 760մմ (նկ.5.40): Խողովակի վերին մասում առաջանում է տարածություն, որն անվանում են «տորիչելյան դատարկություն»:



5.40

Տորիչելլին պարզեց, որ տարայում գտնվող սնդիկի մակերևույթի վրա մթնոլորտն ազդում է ճնշումով: Այս ճնշումը հաղորդվում է բոլոր ուղղություններով և հետևաբար փոխանցվում է նաև խողովակի մեջ և հավասարակշռում խողովակում եղած սնդիկի ճնշումը:

Այսպիսով, մթնոլորտային ճնշումը, հավասար է խողովակում եղած սնդիկի սյան ճնշմանը

$$P_{\text{մթն}} = P_{\text{սնդ}}$$

Մթնոլորտային ճնշումը, որը հավասար է 760մմ ուղղահայաց սնդիկի սյան ճնշմանը 0°C-ում, անվանում են նորմալ մթնոլորտային ճնշում (1մթն.):

Այս ճնշումը արտահայտենք SI համակարգի միավորներով՝

$$P = \rho m h$$

$$\rho_{\text{սնդ}} = 13600 \text{ կգ/մ}^3; g = 9,8 \text{ Ն/կգ}; h = 0,76 \text{ մ.}$$

Ուրեմն՝

$$1 \text{ մթն} = 13600 \text{ կգ/մ}^3 \cdot 9,8 \text{ Ն/կգ} \cdot 0,76 \text{ մ} = 101300 \text{ Պա}$$

Որպես ճնշման միավոր ընդունված է նաև 1միլիմետր սնդիկի սյան ճնշումը (1մմ սնդ.): Դա այն ճնշումն է, որը գործադրում է 1մմ բարձրությամբ ուղղահայաց սնդիկի սյունը 0°C ջերմաստիճանում՝

$$1 \text{ մմ սնդ.} = 13600 \text{ կգ/մ}^3 \cdot 9,8 \text{ Ն/կգ} \cdot 0,001 \text{ մ} = 133 \text{ Պա}$$

Երկրագնդի մակերևույթից բարձրության ավելացման հետ մեկտեղ ճնշումը փոքրանում է. յուրաքանչյուր 12 մետրի վրա սնդիկի սյան 1մմ-ով:

Դիտարկման արդյունքում Տորիչելլին սահմանեց, որ խողովակում սնդիկի սյան բարձրությունը փոփոխվում է: Դա նշանակում է, որ մթնոլորտային ճնշումը հաստատուն չէ:

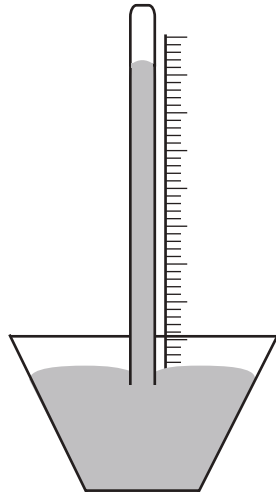
- Ինչպե՞ս է փոխվում խողովակում սնդիկի սյան բարձրությունը, երբ մթնոլորտային ճնշումն իջնում է:
- Ինչպե՞ս է փոխվում խողովակում սնդիկի սյան բարձրությունը, երբ մթնոլորտային ճնշումը բարձրանում է:
- Պատասխանը հիմնավորի ը:

Պարզենք, ինչպես է չափվում մթնոլորտային ճնշումը:

Եթե խողովակին, որի մեջ սնդիկն է լցված, ամրացնենք ուղղահայաց սանդղակ, կստանանք մթնոլորտային ճնշումը չափելու համար նախատեսված պարզագույն սարքը (նկ. 5.41 ա) **բարոմետրը**: «Բարոս» հունարեն բառ է և նշանակում է ծանրություն, «մետրո» - չափում են: Առաջին բարոմետրը ստեղծել է Տորիչելլին:



ա)



բ)

5.41

Է: Երբ օդը հավում է երկրի մակերևույթին, տաքանում է, ընդարձակվում (խտությունը փոքրանում է) և սկսում է շարժվել ներքևից վերև: Պարզ է՝ երկրագնդի այդ հատվածում մթնոլորտային ճնշումը իջնում է, այդ պատճառով օդային հոսանքները բարձր ճնշման վայրից շարժվում են ցածր ճնշման վայր: Օդային հոսանքները շարժվում են և առաջանում է քամի:

Երբ մթնոլորտային ճնշումն իջնում է, բարոմետրի խողովակում սնդիկի սյան բարձրությունը փոքրանում է, իսկ երբ մթնոլորտային ճնշումը բարձրանում է, սնդիկի սյունը բարձրանում է (նկ. 5.41 բ):

Մթնոլորտային ճնշման փոփոխությունը առաջացնում է եղանակի փոփոխություն, այդ պատճառով օդերևույթաբանության մեջ փոփոխություն անփոխարինելի սարք է:

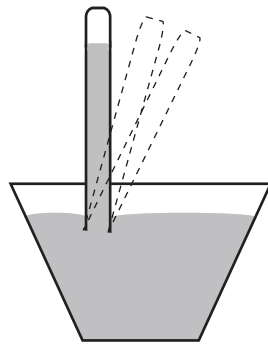
Երբ բարոմետրը ցույց է տալիս մթնոլորտային ճնշման բարձրացում, օդերևույթաբանները կանխատեսում են չոր եղանակ, իսկ մթնոլորտային ճնշման իջեցման ժամանակ՝ տեղումներ:

Քամին նույնպես մթնոլորտային ճնշման փոփոխության արդյունք է:

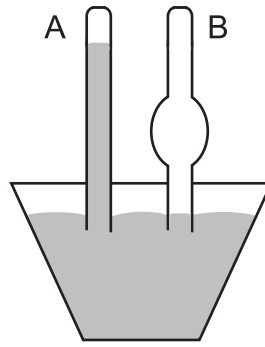
Մթնոլորտային ճնշումը, որը հավասար է 760մմ ուղղահայաց սնդիկի սյան ճնշմանը 0°C-ում, անվանում են նորմալ մթնոլորտային ճնշում (1մթն.):

ՊՍՏԱՍԽԱՆԻՐ ՀԱՐՑԵՐԻՆ, ԼՈՒԾԻՐ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

1. Քանոնի միջոցով ինչպե՞ս չափել ճնշումը սնդիկով լցված անոթի հատակին:
2. Հաշվի՞ր մթնոլորտային ճնշումը տասներկու հարկանի տան կտուրին, եթե մի հարկի բարձրությունը 3մ է: Համարի՞ր որ երկրագնդի մակերևույթի վրա մթնոլորտային ճնշումը 760մմ սնդ. է:
3. Կարելի՞ է արդյոք տարբեր բարձրություններում մթնոլորտային ճնշումը հաշվել $P = \rho gh$ բանաձևով: Պատասխանը հիմնավորի՞ր:
4. Եթե խողովակը շրջենք տարբեր անկյան տակ, սնդիկի սյան բարձրությունը խողովակի մեջ կփոխվի:
5. A խողովակում սնդիկի մակարդակը 76 սմ է (նկ. 5.43): Ի՞նչ բարձրության կլինի սնդիկի սյունը B խողովակի մեջ:
6. Գերմանացի գիտնական Օտո Գերիկենի հայտնի փորձի ժամանակ մետաղյա կիսագնդերը միացրեցին իրար և ստացված գնդի ներսից օդը հանեցին: Կիսագնդերը այնքան ամուր միացան իրար, որ մի քանի զույգ ձիեր չկարողացան դրանք իրարից անջատել: Բացատրի՞ր այդ երևույթի պատճառը:



5.42



5.43



ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ԼՈՒԾՄԱՆ ՕՐԻՆԱԿՆԵՐ

Խնդիր

Ջրով լցված տարայով անոթի մեջ իջեցնում են խողովակ, որի ստորին ծայրը փակված է թիթեղով (նկ. 5.44): Ինչքա՞ն ջուր պետք է լցնել խողովակի մեջ, որ թիթեղը պոկվի խողովակից:

Լուծում

h — ?
Տրվ: $h_1 = 10$ սմ.

Մինչև խողովակի մեջ ջուր լցնելը թիթեղի վերին մակերևույթի վրա ազդում է մթնոլորտային ճնշումը, իսկ ներքևից՝ ն՝ մթնոլորտային, և՛ 10 սմ բարձրությամբ ջրի սյան ճնշումը:

Պարզ է, որ ներքևից ազդող ճնշումը ավելի մեծ է, այդ պատճառով թիթեղը կպած է խողովակին:

Խողովակի մեջ ջուր լցնելուց հետո վերևից թիթեղի վրա ճնշումը կմեծանա: Երբ այդ ճնշումը կհավասարվի կամ կգերազանցի ներքևից ազդող ճնշմանը, թիթեղը կպոկվի խողովակից:

Թիթեղի վրա վերևից և ներքևից ազդող ճնշումները նշանակենք համապատասխանաբար P_1 և P_2 -ով:

Քննարկենք այն դեպքը, երբ այդ ճնշումները հավասար են

$$P_1 = P_2.$$

$$P_1 = P_{\text{մթն}} + \rho gh;$$

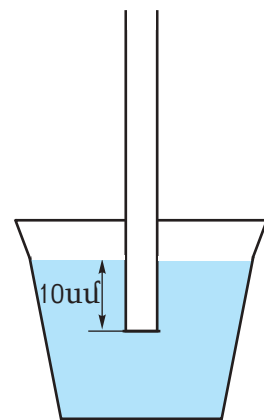
$$P_2 = P_{\text{մթն}} + \rho gh_1.$$

Համեմատելով այս հավասարությունները կստանանք՝

$$h_1 = h_2 = 10\text{սմ}.$$

Այսպիսով, եթե խողովակի մեջ ջրի մակարդակը գերազանցի 10 սմ-ը, թիթեղը կպոկվի խողովակից:

Պատասխան՝ 10 սմ:



5.44

5.9.

ՀԵՂՈՒԿՆԵՐԻ ԵՎ ԳԱԶԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՆՐԱՆՑ ՄԵՋ ԸՆԿՂՄՎԱԾ ՄԱՐՄԻՆՆԵՐԻ ՎՐԱ

Ինչո՞վ է պայմանավորված նավերի և սուզանավերի լողալը ծովերում և օվկիանոսներում, օդապարիկների և դիրիժաբլերի թռիչքը օդում:

Այս հարցերին պատասխանելու համար անցկացրու պարզ փորձ:

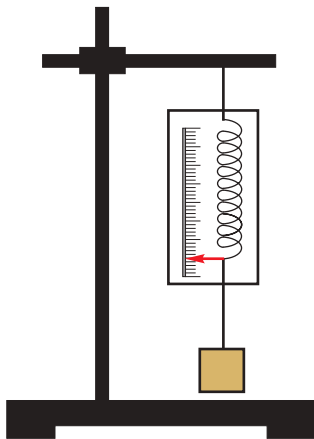
ՓՈՐՁՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

ԴԻՏԱՐԿԵԼ ԱՐՏԱՄՂՈՂ ՈՒԺԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ

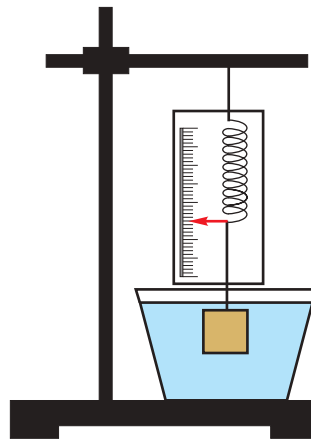
Ռեալիզացիաներ՝ դասագիրք, աշխատանքային տետր, գրիչ, մատիտ, շտապիվ, ուժաչափ (դինամոմետր), կշռաքարերով կշեռք, կամայական մարմին, անոթ, ջուր:

I.

- Ուժաչափից կախի՞ր մարմին (նկ. 5.45): Պարզ է, ուժաչափը ցույց կտա մարմնի վրա ազդող ծանրության ուժի մեծությունը:
- Նշի՞ր ուժաչափի ցուցմունքները:
- Մարմինը ընկղմի՞ր ջրի մեջ: Կտեսնես, որ ուժաչափի ցուցումը կփոքրանա (նկ. 5.46):
- Քո կարծիքով, ի՞նչն է այդ երևույթի պատճառը:



5.45

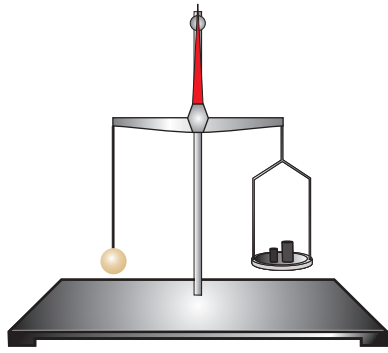


5.46

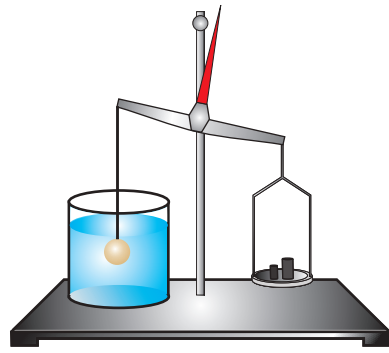
II.

- Կշեռքի վրա հավասարակշռի՞ր մարմինը և իջեցրո՞ւ դատարկ անոթի մեջ այնպես, որ մարմինը չհպվի անոթի հատակին և պատերին (նկ. 5.47):
- Անոթի մեջ ջուր լի՞ց այնպես, որ մարմինը լրիվությամբ ծածկվի ջրով (նկ. 5.48):
- Կշեռքի հավասարակշռությունը խախտվե՞ց:
- Անոթից այնքան ջուր վերցու՞, որ մարմնի մի մասը հայտնվի օդում, մյուս մասը ջրում:
- Ի՞նչ փոփոխություն էղավ:
- Վերլուծի՞ր փորձը և արա՞ համապատասխան եզրակացություն:

Իջեցնելով ջրի մեջ, պարզ է, որ մարմնի զանգվածը և նրա վրա ազդող ծանրության ուժը չի փոխվում: Դա նշանակում է, որ ջրի մեջ մարմնի վրա ազդում է մեկ այլ ուժ և այն ուղղված է ուղղահայաց ներքևից վերև, այդ



5.47



5.48

պատճառով տվյալ ուժը անվանում են **արտամղող ուժ**: Այդ ուժը անվանում են **նաև Արքիմեդյան ուժ**,

քանի որ առաջինը **Արքիմեդն** է մատնանշել նրա գոյության մասին:

Այսպիսով՝ հեղուկի մեջ ընկղմված մարմինների վրա աղողում է ուժ, որն աշխատում է այն արտամղել: Օրինակ՝ փայտի կտորը լողում է ջրի մակերևույթին, քանի որ նրա վրա աղողում է արտամղող ուժը: Այդ ուժով է պայմանավորված նավերի լողալը:

Արտամղող ուժը աղողում է նաև գազերում: Այդ ուժի ազդեցությամբ օդ են բարձրանում օդապարիկները և դիրիժաբլերը:

Ինչպե՞ս հաշվել հեղուկի մեջ ընկղմված մարմնի վրա աղող արտամղող ուժի մեծությունը:

Ինչպիսի՞ն է այդ ուժի մեծությունը, եթե հեղուկի մեջ ընկղմված է մարմնի մի մասը:

Արտամղող ուժը կախվա՞ծ է այն նյութից, որից պատրաստված է մարմինը:

Այս հարցերին պատասխանելու համար կատարի՛ր փորձնական աշխատանք:

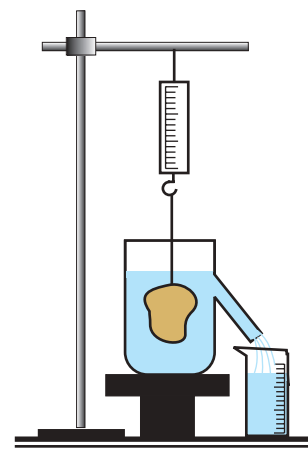
ՓՈՐՁՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐԵԼ ԱՐՔԻՄԵԴԻ ՕՐԵՆՔԸ

Ռետորսներ՝ դասագիրք, աշխատանքային տետր, մատիտ, ցանկացած մարմին, ուժաչափ, խողովակով անոթ, չափիչ բաժակ, ջուր, կշեռք կշռաքարերով:

- Նախօրոք խողովակի տակ տեղադրեք չափիչ բաժակը (նկ. 5.49):
- Դինամոմետրի օգնությամբ կշռի՛ր մարմինը:
- Մարմինը ընկղմի՛ր մինչև խողովակը ջուր լցրած անոթի մեջ:
- Չափի՛ր անոթից չափիչ բաժակի մեջ թափված ջրի ծավալը, պարզ է, որ այն հավասար է հեղուկի մեջ ընկղմված մարմնի ծավալին:
- Հաշվի՛ր մարմնի կշռի փոփոխությունը և չափիչ բաժակի մեջ լցված ջրի կշիռը (ինչպե՞ս կարելի է դա անել): Եթե փորձը ճիշտ ես անցկացրել, ապա մարմնի կշռի փոփոխությունը հավասար է չափիչ

բաժակի մեջ եղած ջրի կշիռին:



5.49

Մարմնի կշռի փոփոխությունը, արտամղող ուժի աղդեցության արդյունքն է: Ցանկացած հեղուկի մեջ մարմնի կշիռը (P հեղ.) փոքր է օդում ($P_{օդ}$) մարմնի կշռի հետ համեմատած: Կշիռների տարբերությունը հավասար է մարմնի վրա արտամղող ուժին: Համապատասխանաբար

$$F_{\text{ու}} = P_{\text{օդ}} - P$$

կամ

$$F_{\text{ու}} = mg$$

mg -ն դա մարմնի ծավալին հավասար հեղուկի կշիռն է, ուրեմն

$$F_{\text{ու}} = \rho g V$$

որտեղ ρ հեղուկի խտությունն է:

Ստացված բանաձևերը ճիշտ են նաև գազերի համար:

Այսպիսով, հեղուկի կամ գազի մեջ ընկղմված մարմնի վրա ազդում է ուղղահայաց դեպի վեր ուղղված դուրս հրող ուժը, որը հավասար է այդ մարմնի կողմից արտամղված հեղուկի կամ գազի կշռին:

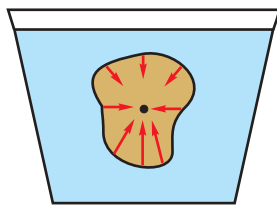
Մա Արքիմեդի օրենքն է հեղուկների և գազերի համար:

Եթե մարմնի միայն մի մասն է ընկղմված հեղուկի մեջ, ապա պարզ է, որ դուրս հրող ուժը ազդում է միայն ընկղմված մասի վրա:

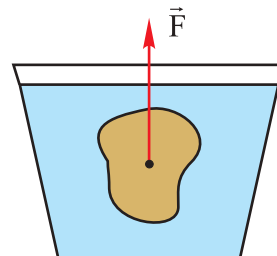
Արքիմեդի ուժը կախված չէ մթնոլորտային ճնշումից և նյութից, ինչից պատրաստված է մարմինը: Այն կախված է միայն հեղուկի, կամ գազի մեջ ընկղմված մարմնի ծավալից և հեղուկի կամ գազի խտությունից:

Ինչու է արքիմեդյան ուժը ուղղված ուղղահայաց դեպի վեր:

Հեղուկի մեջ ընկղմված մարմնի վրա ազդում է ճնշում, որը խորության ավելացման հետ մեկտեղ մեծանում է: Պարզ է մեծանում է նաև ճնշման ուժը (նկ. 5.50): Մարմնի վրա կողքերից ազդող ուժերը մոդուլով հավասար են, ուղղությամբ հակադիր, այդ պատճառով նրանք իրար հավասարակշռում են: Մարմնի ստորին մասի վրա ազդող ճնշման ուժը վերին մասի վրա ազդող ճնշման ուժի հետ համեմատած ավելի մեծ է, այդ պատճառով մարմնի վրա ազդող ուժերի համագործ ուղղված է դեպի վեր: (նկ. 5.51):



5.50



5.51

Հեղուկի կամ գազի մեջ ընկղմված մարմնի վրա ազդող դուրս հրող ուժը հավասար է այդ մարմնի կողմից արտամղված հեղուկի կամ գազի կշռին

$$F_{\text{ու}} = \rho g V$$



ՊԱՏԱՍԽԱՆԻՐ ՀԱՐՑԵՐԻՆ, ԼՈՒԾԻՐ ԽՆԻՐՆԵՐԸ

1. Ի՞նչ ցույց կտա ուժաչափը, եթե նրանից կախեն 1 կգ երկաթյա կշռաքար: Ինչպե՞ս կփոխվի ուժաչափի ցուցումը, եթե կշռաքարը ընկղմենք ջրի մեջ:
2. Ջրի մեջ ընկղմված մարմնի վրա ազդում է 2Ն արտամղող ուժ: Ինչ ուժով կազդի այդ մարմնի վրա բուսական յուղը:

3. Օդից նավթի մեջ ընկղմվելուց հետո մարմնի կշիռը փոքրացավ 240Ն-ով: Որոշի՛ր մարմնի ծավալը:

5.10.

ԼՈՂԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԸ: ՆԱՎԵՐԻ ԼՈՂԱԼԸ

Ինչու՞ փայտե կամ խցանափայտե մարմինները լողում են ջրի մակերևույթին, իսկ ապակյա և մետաղյա մարմինները սուզվում են ջրի մեջ:

Այս երևույթը ուսու՞մաստի ենք փորձի օգնությամբ:

ՓՈՐՁՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

ԴԻՏԱՐԿԵԼ ՄԱՐՄԻՆՆԵՐԻ ԼՈՂԱԼԸ ԵՎ ՍՈՒՉՎԵԼԸ

Ռեաուրսներ՝ դասագիրք, աշխատանքային տետր, գրիչ, մատիտ, տարբեր խտություններով մարմիններ (երկաթ, պլաստաս, խցանափայտ և այլն) և ջրով լցված տարա:

- Ի՞նչ տեղի կունենա, եթե տարբեր խտություն ունեցող մարմինները ընկղմենք ջրի մեջ:
- Քո կարծիքի ճշմարտացիությունը ստուգի՛ր փորձով:
- Դիտարկի՛ր ջրում մարմինների դասավորությունը: Օգտվի՛ր նյութերի խտության աղյուսակից, համեմատի՛ր ջրի և մարմինների խտությունները և որոշի՛ր ո՞ր մարմինն է լողում, ո՞րն է սուզվել:

Հեղուկի մեջ մարմնի վրա ազդում է ծանրության և Արքիմեդի ուժը: Այդ ուժերի միաժամանակ ազդեցությունից հեղուկի մեջ մարմինը սկսում է լողալ կամ սուզվել:

Եթե արքիմեդյան ուժը փոքր է ծանրության ուժից,

$$F_u < F_\delta$$

Մարմինը շարժվում է դեպի հատակ, մարմինը սուզվում է (նկ. 5.52):

Եթե արքիմեդյան ուժը հավասար է ծանրության ուժին

$$F_u = F_\delta$$

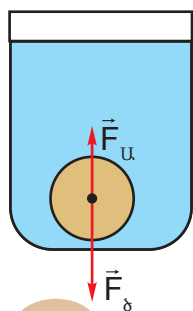
Մարմինը հեղուկի ցանկացած մասում հավասարակշռված է՝ այն լողում է հեղուկի մեջ (նկ. 5.53):

Եթե արքիմեդյան ուժը մեծ է ծանրության ուժից՝

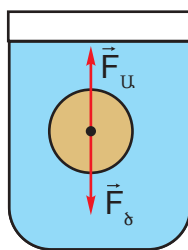
$$F_u > F_\delta$$

Ուրե՛մս մարմինը կշարժվի դեպի հեղուկի մակերևույթ և կսկսի լողալ հեղուկի մակերևույթին (նկ. 5.54):

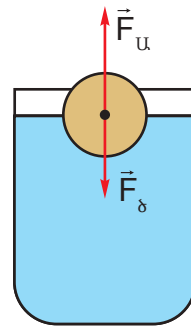
$F_u = F_\delta$ բանաձևը ներկայացնում է լողի պայմանները:



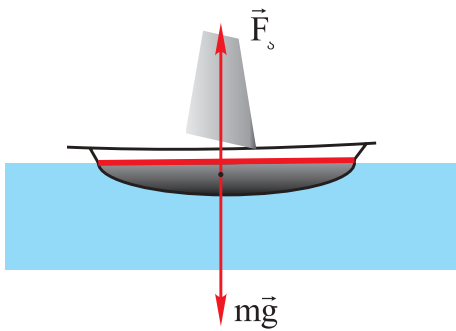
5.52



5.53



5.54



5.55 արքիմեդյան ուժը հավասար է նավի կշռին

Քննարկենք առաջին դեպքը (նկ. 5.52):

Երբ մարմինը հասնում է հեղուկի մակերևույթին հեղուկի մեջ ընկղմված մասի ծավալը հետզհետե փոքրանում է: Համապատասխանաբար կփոքրանա նաև մարմնի վրա ազդող արքիմեդյան ուժի մեծությունը: Երբ արքիմեդյան ուժը հավասարվում է մարմնի վրա ազդող ծանրության ուժին, մարմինը սկսում է լողալ:

Լողի պայմանը ներկայացնում է նավերի լողալու հիմքը: Պարզ է, լողի պայմանները միշտ կատարվում են՝ նավի վրա ազդող

արքիմեդյան ուժը հավասար է նավի կշռին (նկ. 5.55):



5.56

Կախված նավի վրա եղած բեռից, այն ջրի մեջ ընկղմվում է տարբեր խորությամբ: Ինչքան ավելի շատ է նավի և բեռի կշիռը, այնքան ավելի խորն է այն ընկղմվում ջրի մեջ:

Որպեսզի նավի լողալը անվատանգ լինի, այն ջրի մեջ պետք է խորասուզված լինի որոշակի չափով: Ցանկացած նավի համար գոյություն ունի մաքսիմալ խորասուզման մակարդակ, որը նավի իրանի վրա նշում են որոշակի գծով: Այդ գիծը անվանում են ջրագիծ:

Նավերի հիմնական բնութագրիչը ջրատարողությունն է՝ բեռնավորված նավի մաքսիմալ կշիռը:

Ջրատարողությունը հավասար է արքիմեդյան ուժին, որը ազդում է մինչև ջրագիծը խորասուզված մասի վրա:

Ինչքան մեծ է ջրատարողությունը, այնքան ավելի շատ բեռ կարելի է տեղափոխել այդ նավով:

Ջրատարողությունը չափում են նյուտոնով: Հաճախ այն պատկերում են նաև զանգվածի միավորներով: Ժամանակակից նավերի ջրատարողությունը հասնում է հազարավոր տոննաների:

Ջրային կենդանի օրգանիզմների խտությունը աննշան է տարբերվում ջրի խտությունից: Համապատասխանաբար նրանց վրա ազդող ծանրության ուժը հավասարակշռվում է արտամղող ուժով, այդ պատճառով ջրային կենդանիները ամուր և մեծ կմախքի կարիք չունեն: Նույն պատճառով հավասարակշռված է նաև ջրաբույսերի ցողունները (նկ. 5.56):

Չկներն ունեն լողափամփուշտ, որի օգնությամբ նրանք տեղաշարժվում են ուղղահայաց ուղղությամբ: Դեպի ներքև լողալու ժամանակ ձկների վրա ազդող ջրի ճնշումը մեծանում է, լողափամփուշտը սեղմվում է,

համապատասխանաբար փոքրանում է նաև ձկան ծավալը և նրա վրա ազդող արտամղող ուժի մեծությունը: Դեպի ջրի մակերևույթ լողալու ժամանակ ձկների վրա ջրի ճնշումը փոքրանում է,

լողափամփուշտի և դրա հետ մեկտեղ ձկան ծավալը մեծանում, այդ պատճառով մեծանում է նաև նրա վրա ազդող արտամղող ուժը: Այսպիսով ձկները կարող են որոշակի սահմաններում կարգավորել լողի խորությունը: Կետը լողի խորությունը կարգավորում է թոքերով:

Եթե հեղուկի մեջ ընկղմված մարմնի վրա ազդող արքիմեդյան ուժը հավասար է մարմնի ծանրության ուժին, ապա մարմինը լողում է ջրի մեջ:

? ՊԱՏԱՍԽԱՆԻՐ ՀԱՐՑԵՐԻՆ, ԼՈՒԾԻՐ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

1. Լողալու ժամանակ մարմնի ջրի մեջ ընկղմված մասի ծավալը կարող է փոխվել: Պատասխանը հիմնավորի՞ր:

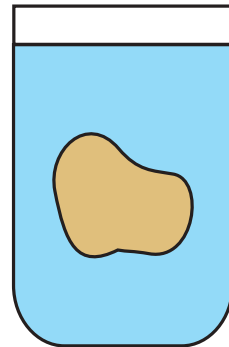
2. Նավերը կառուցվում են տարբեր նյութերից, նաև այնպիսի նյութերից, որոնց խտությունը ավելի մեծ է, քան ջրի խտությունը: Չնայած դրան նավը չի խորտակվում, ինչու :

3. Մարմինը լողում է քաղցրահամ ջրում (նկ. 5.57): Կատարի՞ր համապատասխան գծագիր, երբ մարմինը գտնվում է ծովի ջրում, նավթի մեջ, սպիրտի մեջ:

4. Շինարարական աղյուսը, որի չափերն են 40սմ × 30սմ × 25սմ, սուզվեց ջրի մեջ: Որքանո՞վ փոքրացավ նրա կշիռը:

5. 0,6մ³ ծավալով մարմինը լողում է ջրի մակերևույթին: Հաշվի՞ր ջրի վերին մակերևույթի ծավալը, եթե մարմնի վրա ազդող արքիմեդյան ուժը հավասար է 5կՆ:

6. Նավի վրա բեռ բարձելուց հետո նավը ծովի մեջ խորասուզվեց ևս 1,25մ-ով: Ջրում նավի լայնական մակերևույթի մակերեսը հավասար է 4000սմ²: Հաշվի՞ր բեռի զանգվածը:



5.57

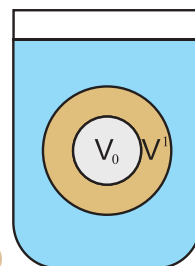
! ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ԼՈՒԾՄԱՆ ՕՐԻՆԱԿՆԵՐ

Խնդիր

Ջրում լողում է 30 գ զանգվածով պողպատյա սնամեջ գունդ: Հաշվի՞ր սնամեջ մասի ծավալը:

Լուծում

$V_0 - ?$
Տրվ. $m_{պ} = 30\text{գ} = 0,03\text{կգ}$
$\rho_{ջ} = 1000\text{կգ/մ}^3$
$\rho_{պ} = 7900\text{կգ/մ}^3$



5.58

Սնամեջ մասի ծավալը հավասար է

$$V_0 = V - V'$$

որտեղ

$$V' = \frac{m}{\rho_{\text{ու}}}$$

V-ն գնդի ծավալն է: Այն կարող ենք հաշվել լողի պայմանների համաձայն:
 Ըստ լողի պայմանների, գնդի վրա ազդող ծանրության և արքիմեդյան ուժերը հավասար են՝

$$mg = \rho_2 gV$$

որտեղից

$$V = \frac{m}{\rho_2}$$

ստացված արտահայտությունները տեղադրենք սնամեջ մասը հաշվելու բանաձևի մեջ՝

$$V = m \left(\frac{1}{\rho_2} - \frac{1}{\rho_{\text{ու}}} \right)$$

Այս հավասարության մեջ թվային արժեքները տեղադրելով ստանում ենք՝
 $V_0 = 26 \text{ սմ}^3$

այսպիսով, պողպատյա գնդի սնամեջ մասի ծավալը հավասար է 26 սմ³:
 Պատասխան՝ 26 սմ³:

Խնդիր

Լուծեք նախորդ խնդիրը, երբ սնամեջ մասի մեջ նավթ է լցրած:

Լուծում

$V_0 = ?$ Տրվ. $m_{\text{ու}} = 30 \text{ գ} = 0,03 \text{ կգ}$ $\rho_2 = 1000 \text{ կգ/մ}^3$ $\rho_{\text{ու}} = 7900 \text{ կգ/մ}^3$ $\rho_{\text{ն}} = 800 \text{ գ/սմ}^3$	Քանի որ դատարկ մասի մեջ նավթ է լցրած, ապա լողի պայմանները գրելու ժամանակ պետք է հաշվի առնենք նաև V_0 ծավալով նավթի կշիռը՝ $(m_{\text{ու}} + m_{\text{ն}}) \cdot g = \rho_1 gV$ գնդի ծավալը հավասար է $V = V_0 + V' = V_0 + \frac{m_{\text{ու}}}{\rho_{\text{ու}}}$ Նավթի զանգվածը հավասար է՝ $m_{\text{ն}} = \rho_{\text{ն}} V_0$
--	--

ուրեմս՝

$$m_{\text{ու}} + \rho_{\text{ն}} V_0 = \rho_2 \left(V_0 + \frac{m_{\text{ու}}}{\rho_{\text{ու}}} \right)$$

Ստացված հավասարությունից որոշենք դատարկ մասի ծավալը՝

$$V_0 = \frac{m_{\text{ու}}}{\rho_{\text{ու}}} \cdot \frac{\rho_{\text{ու}} - \rho_2}{\rho_2 - \rho_{\text{ն}}}$$

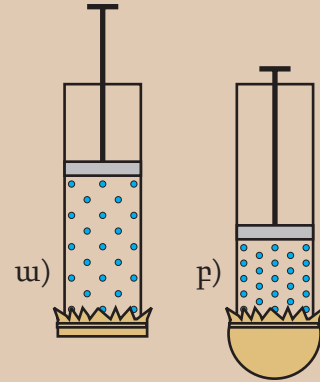
թվային արժեքները տեղադրելով կստանանք՝
 $V_0 = 128 \text{ սմ}^3$

Պատասխանը համեմատենք նախորդ խնդրի պատասխանի հետ:
 Գնդի սնամեջ մասի ծավալը, որը լցված է նավթով, անհամեմատ ավելի մեծ է: Պարզ է, որ գլանի ծավալն էլ պետք է մեծ լինի: Հակառակ դեպքում գլանի վրա ազդող ծանրության ուժը կգերազանցի արքիմեդյան ուժին և գունդը կիջնի ջրի հատակ:
 Պատասխան՝ 128 սմ³



I. Լրացրու՝ կամ ավարտի՛ր նախադասությունները՝

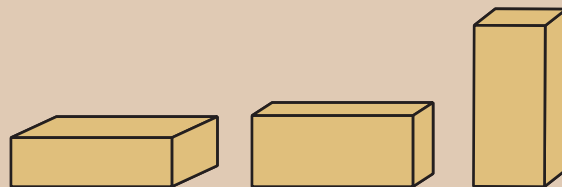
1. Հեղուկները և գազերը իրենց վրա ազդող ճնշումը անփոփոխ փոխանցում են..., իսկ պինդ մարմինները...
2. Մխոցավոր խողովակի ծայրին ամրացված ռետինե թաղանթը ճկվել է (5.59 ա, բ), քանի որ...
3. Հիդրավիլիկ մեքենայի օգնությամբ ուժի մեջ շահում ստանում ենք այնքան, որքան....
4. Անոթի հատակին և պատերին հեղուկի ճնշումը կախված է...
5. Հաղորդակից անոթները, դա...
6. Հաղորդակից անոթներում... գտնվում են նույն մակարդակի վրա:
7. Հաղորդակից անոթներում անհամասեռ խառը հեղուկները բաժանման սահմանից... հակադարձ համեմատական բարձրության վրա:
8. Երկրագնդի շուրջ մթնոլորտի պահպանումը պայմանավորված է...:
9. Այն մթնոլորտային ճնշումը, որը հավասար...անվանում են նորմալ մթնոլորտային ճնշում:
10. Մթնոլորտային ճնշումը չափում են...:
11. Մարմինը օդից ջրի մեջ ընկղմվելու ժամանակ մարմնի կշիռը..., քանի որ
12. Արտամողող ուժը կախված չէ..., այն կախված է...:
13. Մարմինը լողում է ջրում ,երբ...:
14. Մարմինը իջնում է ջրի հատակ, երբ...:



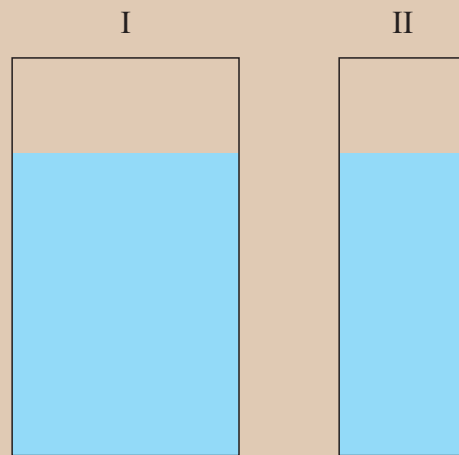
5.59

II. Ճշմարիտ է, թե՞ ոչ պնդումը:

1. Առյուծի ճնշումը մակերևույթի վրա կախված նրա դիրքից չի փոխվում, մնում է նույնը (նկ . 5.60) :
ա) այո բ) ոչ
2. Պինդ մարմինները իրենց վրա ազդող ճնշումը հաղորդում են ուժի ազդեցության ուղղությամբ:
ա) այո բ) ոչ
3. Անոթի հատակին հեղուկի ճնշումը կախված է միայն հեղուկի սյան բարձրությունից:
ա) այո բ) ոչ
4. Անոթում հեղուկի ճնշումը կախված է այդ անոթի ձևից:
ա) այո բ) ոչ
5. Անոթի հատակին հեղուկի ճնշումը I անոթում ավելի մեծ է, քան II անոթում, քանի որ I անոթում ջրի ծավալը և համապատասխանաբար զանգվածն էլ ավելի մեծ է, այդ պատճառով էլ ավելի մեծ ուժով է ազդում հատակին (նկ. 5.61):
ա) այո բ) ոչ



5.60



5.61

6. 1մմ սնդիկի սյան ճնշումը հավասար է 133 Պա

ա) այո բ) ոչ

7. Եթե երկրագնդի մակերևույթին նորմալ մթնոլորտային ճնշում է, ապա երկրագնդի մակերևույթից 240մ բարձրության վրա մթնոլորտային ճնշումը կլինի 740մմ սյուն

ա) այո բ) ոչ

III. Ընտրի՛ր ճիշտ պատասխանը

1. Գլանաձև տարայում գոլորշու ճնշումը 120Ն/սմ² է, ի՞նչ ուժով կազդի գոլորշին միացի վրա, որի մակերեսը 100սմ² է:

ա) 1200Ն -ով բ) 1,2Ն -ով գ) 12կՆ-ով

2. Հիդրավլիկ մեքենայի մեծ միացի մակերեսը 40սմ² է, փոքր միացի մակերեսը 10սմ² է, այդ մեքենայով ուժի մեջ ստանում ենք շահում

ա) 4անգամ բ) 400 անգամ գ) 40 անգամ

3. Հիդրավլիկ մեքենայի միացների մակերեսները հարաբերում են ինչպես 1:2000: Ի՞նչ ուժով պետք է ազդենք փոքր միացի վրա, որ մեծ միացի վրա մարմինը մամլվի 600կՆ ուժով

ա) 12կՆ բ) 120կՆ գ) 300Ն

4. Ծովում ի՞նչ խորության վրա է ճնշումը հավասար 180կՊա: Ընդունենք, որ $g=10Ն/կգ$

ա) 18մ բ) 7,6մ գ) 17,5մ

5. Ինչի՞ է հավասար ջրի ճնշումը ծովում 1կմ խորության վրա:

ա) $10,3 \cdot 10^3$ Պա բ) 10300Պա գ) 10300կՊա

6. Հաղորդակից անոթներից մեկում լցված հեղուկի խտությունը երկու անգամ փոքր է երկրորդ անոթի մեջ լցված հեղուկի խտությունից: Համեմատի՛ր այդ հեղուկների բարձրությունները:

ա) առաջինի բարձրությունը երկու անգամ ցածր է, բ) առաջինի բարձրությունը երկու անգամ ավել է, գ) երկրորդի բարձրությունը երկու անգամ ավել է:

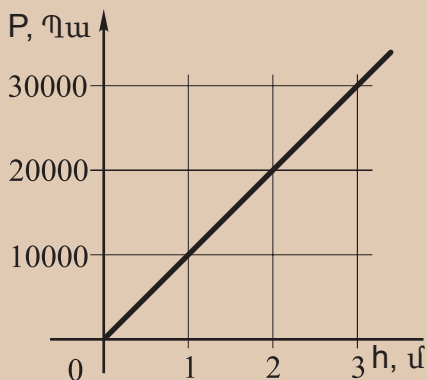
7. Ջրի մեջ միննույն ծավալով երկու այլումինե գունդ է զցած, որոնցից մեկը սնամեջ է: Համեմատի՛ր նրանց վրա ազդող արտամղող ուժերը:

ա) ամբողջական մարմնի վրա ավելի մեծ է, բ) սնամեջ մարմնի վրա ավելի փոքր է գ) հավասար է

IV Պատասխանի՛ր հարցերին

1. Հեղուկը շի միջից լցրեցին լայն տարայի մեջ: Ո՞ր ֆիզիկական մեծությունները փոխվեցին հեղուկի գանգվածը, հեղուկի ճնշումը, ծանրության ուժը, հեղուկի կշիռը, խտությունը:

2. Ինչպե՞ս է փոխվում մթնոլորտային ճնշումը երկրագնդի մակերևույթից դեպի վեր շարժվելու ժամանակ:



5.62

3. Տորիչելլիի փորձի արդյունքը կախված է սնդիկով լցված խողովակի տրամագծից:

4. 5.62 Նկարում պատկերված է հեղուկի ճնշման խորությունից կախվածության գրաֆիկը, ըստ գրաֆիկի որոշի՛ր հեղուկի ճնշումը 3մ խորության վրա: Ո՞ր հեղուկին է համապատասխանում գրաֆիկը:

5. Համեմատի՛ր ջրի մեջ գտնվող միննույն ծավալով պողպատե և այլումինե մարմինների վրա ազդող արտամղող ուժերը:

6. 360կգ գանգվածով և $0,2մ^2$ ծավալով մարմինը ջրում լողում է, թե՞ իջնում է ջրի հատակ:

ՊԱՏԱՍԽԱՆՆԵՐ

I Գլուխ

§ 1.2

4. Կարծիքը և միտքը նյութական չեն, քանի որ իրականում այն գոյություն չունի, այն մեր մտքում է:

§ 1.3

2. 0,0064մ³ 3. 120վրկ 4. 1440ր ; 86400վրկ 6. 100հա 7. 0,04լ

§ 1.4

2. 0,1սմ:

3. 250մլ; 5մլ

II Գլուխ

§ 2.2

1. Տաքանալու ժամանակ մետաղալարի մոլեկուլները հեռանում են միմյանցից, սառելու ժամանակ մոտենում:

2. 20°C-ը ցույց է տալիս, որ գործիքը ճիշտ է աշխատում տվյալ ջերմաստիճանում: Ջերմաստիճանի փոփոխությունը առաջացնում է գործիքի առանձին մասերի չափերի փոփոխություն, այդ պատճառով գործիքի չափման ստույգությունը խախտվում է:

3. 0,0000001մմ

§ 2.3

1. Օդում ծխի մոլեկուլների դիֆուզիա:

2. Օդի մոլեկուլների հետ բախվելու արյունքում օծանելիքի մոլեկուլները բազմաթիվ անգամ փոխում են իրենց ուղղությունը, այդ պատճառով օծանելիքի հոտը համեմատաբար դանդաղ է տարածվում:

3. Ջերմաստիճանը բարձրացնելով:

4. Թթվեցնելու համար նախատեսված մթերքի և աղաջրի միջև տեղի է ունենում դիֆուզիա:

5. Քառասային:

6. Նավթալիների մակերևույթից մոլեկուլները անցնում են օդի մեջ և դիֆուզիայի արդյունքում հոտը տարածվում է:

7. Ներկը հետզհետե լուծվում է ջրում, ներկի մոլեկուլները թափանցում են ջրի մոլեկուլների մեջ:

§ 2.4

2. միևնույն նյութի տարբեր ագրեգատային վիճակները միմյանցից տարբերվում են մոլեկուլների փոխդասավորությամբ, գազային վիճակում միջմոլեկուլային տարածությունը անհամեմատ ավելի մեծ է քան հեղուկ վիճակում: Այստեղից ելնելով թթվածինը գազային վիճակից հեղուկ վիճակի կարող ենք փոխակերպել սեղմելով այն:

§ 2.6

1. Սլաքը, որը ցույց է տալիս պնդացում , ուղղված է հեղուկից դեպի պինդ վիճակը: Ելնելով այստեղից պնդացումը դա նյութի անցումն է հեղուկ վիճակից պինդ վիճակին և այլն:

2. ոչ, ոչ

3. դիֆուզիա

4. Կավիճի մոլեկուլների միջև ձգողության ուժը փոքր է, քան մարմարի մոլեկուլների միջև, այդ պատճառով կավիճի մասնիկները կավիճից անցնում են գրատախտակին:

§ 2.7

1. Ծանրից, քանի որ ցատկելու ժամանակ ծանր նավի արագության փոփոխությունը ավելի քիչ է, քան թեթևինը:

2. $4u=4000կգ$; $0,3u=300կգ$; $10g=1000կգ$; $0,05=5կգ$; $250q=0,25կգ$:

3. $6,9$ սմ/վրկ

4. $200q$

5. 6 սմ/վրկ; 6 սմ/վրկ; $200q$

6. $32, 12q$

7. Հետազոտական կշեռքի ճշգրտությունը 100000 -անգամ ավել է, ուրեմն այդ կշեռքով կշռելու ժամանակ կստանանք ավելի ստույգ արժեք:

§ 2.8

$1.700կգ/մ^3$:

$2.100սմ^3$:

3. $800q$:

4. այլումինի: Քանի որ այլումինի խտությունը փոքր է պղնձի խտությունից, ուրեմն այլումինե մարմնի ծավալը մեծ է նույն զանգվածով պղնձե մարմնի ծավալից և համապատասխանաբար, ջրի մակարդակը ավելի կբարձրանա եթե նրա մեջ գցենք այլումինե մարմինը:

5. $0,9կգ$; $2,16կգ$; $11,3կգ$

Քանի, որ խորանարդի կողերը 10 սմ են, յուրաքանչյուրի ծավալը հավասար կլինի՝

$$V = 1000սմ^3 = 0,001մ^3$$

Իսկ յուրաքանչյուր խորանարդի զանգվածը, հավասար է ծավալի և խտության արտադրյալին:

8. Կախված չէ:

9. $270q$

Այլումինե չորսուի զանգվածը հաշվելու համար ըստ նկարի պետք է որոշել չորսուի ծավալը, որը հավասար է չափիչ բաժակի մեջ ջրի մակարդակի փոփոխությանը:

$$V = 500մլ - 400մլ = 100մլ = 0,000001մ^3$$

10. Պետք է կիրառենք տարբեր խտություններով հեղուկներ:

III Գլուխ

§ 3.1

3. Գետում ջրի նկատմամբ, լաստանավում նստած մարդկանց նկատմամբ, քանի որ այդ մարմինների նկատմամբ լաստանավի դիրքը չի փոխվում:

4. Յուրաքանչյուր ավտոմեքենա մյուսի նկատմամբ կլինի անշարժ, երկրագնդի նկատմամբ՝ շարժվող:

5. ա) շարժվող է շարժվող ավտոմեքիլում գտնվող ուղևորը, բ) շարժվող է կանգառում կանգնած ուղևորը:

6. Այս դեպքում հաշվարկման մարմին շարժվող ամպերն են, լուսնի շարժումը քննարկում ենք շարժվող ամպերի նկատմամբ:

7. ա) արևելյան ուղղությամբ նույն արագությամբ, բ) արևելյան ուղղությամբ ավտոմեքենայի արագությունից մեծ արագությամբ

§ 3.2

1. ա) ոչ բ) այո

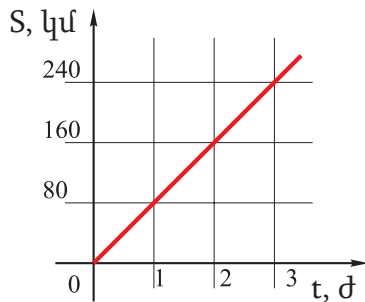
§ 3.3

1.5 մ/վրկ; 10 մ/վրկ; 25 մ/վրկ

- 2. 5կմ
- 3.8,3րոպ
- 4. 333մ/վրկ; 1493մ/վրկ

§ 3.4

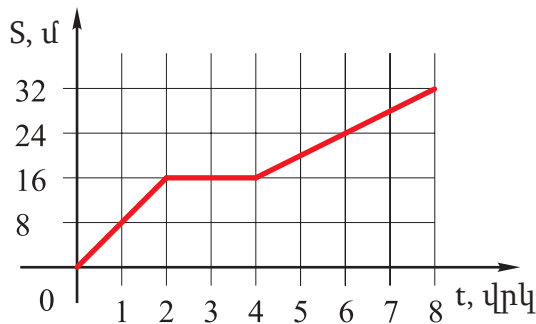
- 1. 160կմ



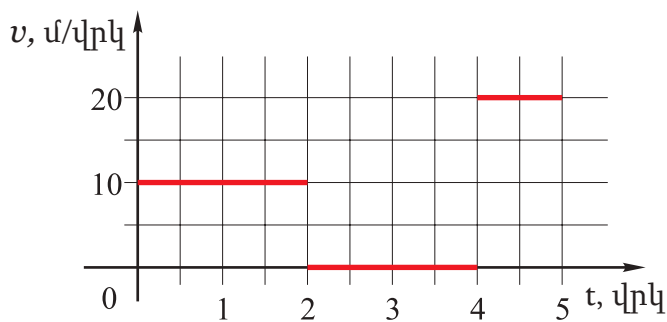
- 2. 40մ; 8մ/վրկ
- 3. Առաջին

4. Առաջինի արագությունը Յանգամ ավել է, այդ պատճառով այն երեք անգամ ավել տարածություն կանցնի:

5. Դիտարկումը սկսելուց 2վրկ-ի ընթացքում մարմինը շարժվում էր հավասարաչափ 8մ/վրկ արագությամբ: Հաջորդ երկու վրկ-ում գտնվում էր դադարի վիճակում, վերջին 4 վրկ-ում շարժվել է հավասարաչափ 4մ/վրկ արագությամբ:



6. Առաջին 2վրկ-ի ընթացքում մարմինը շարժվում էր հավասարաչափ 10մ/վրկ արագությամբ և անցել է 20մ, հաջորդ 2վրկ-ի ընթացքում գտնվում էր դադարի վիճակում, 5-րդ վրկ-ին շարժվում էր հավասարաչափ 20մ/վրկ արագությամբ և անցել է 20մ:



§ 3.5

- 1. Ավտոբուսի շարժումը անհավասարաչափ է; ա) կմ/ժ բ)80կմ/ժ գ)40կմ/ժ:
- 2. 3րոպ
- 3. 50կմ/ժ
- 4. 48 կմ/ժ

5. ա) առաջին երկու վրկ-ի ընթացքում հավասարաչափ, հաջորդ 3 վրկ-ի ընթացքում անշարժ է վեցերորդ վայրկյանին ուղղագիծ և հավասարաչափ, վերջին երկու վրկ-ի ընթացքում անշարժ է: բ) առաջին երկու վայրկյանների ընթացքում անցած ճանապարհը 6մ է, արագությունը 3մ/վրկ, հաջորդ 3 վրկ-ում անցած ճանապարհը և արագությունը հավասար է 0-ի, 6-րդ վրկ-ին անցած ճանապարհը 2մ/վրկ; վերջին 2 վրկ-ում անցած ճանապարհը և արագությունը հավասար է 0-ի գ) 1մ/վրկ:

§ 3.6

1. ուղղագիծ և հավասարաչափ

2. 8մ; 0

3. 8մ

4. 4մ

5. 0

6. 0

7. 120 մ

9. 7կմ; 5կմ

10. ա) 30կմ բ) 7ժ, 2ժ գ) 5կմ/ժ 2,5կմ/ժ 0,5կմ/ժ դ) 3,3կմ/ժ

IV Գլուխ

§ 4.1

1. ոչ

2. ճանապարհի հետ շփումը և օդի դիմադրությունը:

3. Ետևից շարժվող ավտոմեքենայի վարորդի համար, նա պետք է հաշվի առնի, որ նույնիսկ ուժգին արգելակման դեպքում նրան չի հաջողվի միանգամից կանգնեցնել ավտոմեքենան:

4. Թաց շորերի արագությունը թափահարելու ավարտի պահին ակնթարթորեն հավասարվում է զրոյի, նրա հետ շարժվող ջրի կաթիլները, իներցիայի պատճառով միանգամից չեն հասցնում փոխել արագությունը և անջատվում են շորերից:

5. Երբ գնացքը շարժվում է հաստատուն արագությամբ, նույն արագությամբ շարժվում է նաև գնդակը, այսինքն անշարժ է գնացքի նկատմամբ: Եթե գնդակը սկսում է շարժվել գնացքի շարժման ուղղությամբ դա նշանակում է, որ գնացքի արագությունը փոքրացել է, իսկ գնդակը իներցիայով շարունակում է շարժվել:

6. Ավտոբուսի շարժվելու պահին ուղևորը թեքվում է ետ, քանի որ իներցիայի պատճառով, այն աշխատում է պահպանել դադարի վիճակը: Կտրուկ արգելակման ժամանակ ուղևորը թեքվում է առաջ, քանի որ իներցիայով շարունակում է առաջ շարժվել: Ավտոբուսի աջ շրջադարձ կատարելու ժամանակ ուղևորը թեքվում է ձախ, ձախ շրջադարձ կատարելու ժամանակ՝ աջ:

7. Երբ ավտոմեքենան շարժվում է հավասարաչափ, նույն արագությամբ շարժվում են նաև բաքերի մեջ եղած բենզինը, այդ պատճառով նրա մակերևույթը հորիզոնական է (ի նկատի ունեն որ շարժումը հորիզոնական մակերևույթի վրա), այսինքն ա) ավտոմեքենան շարժվում է հավասարաչափ; բ) ավտոմեքենայի արագությունը մեծանում է, իսկ բենզինը իներցիայի պատճառով աշխատում է պահպանել իր արագությունը և ցիստեռնի ետևի պատի մոտ նրա մակերևույթի մակարդակը բարձրանում է; գ) մեքենայի արագությունը փոքրանում է, բենզինը իներցիայի պատճառով շարունակում է շարժվել իր արագությամբ, այդ պատճառով ցիստեռնի ետևի պատի մոտ նրա մակարդակը իջնում է:

§ 4.2

1. 6Ն, 4Ն, ուղղությամբ

5. 11Ն; 3Ն

6. ա) միմյաց հանդիպակաց; բ) մի ուղղությամբ

§4.3

1. 4.20,ա նկարում պատկերված՝ զսպանակի դեֆորմացիայի պատճառը մարմնի ազդեցությունն է, արդյունքը՝ զսպանակի երկարացումը:

4.20 բ նկարում զսպանակի դեֆորմացիայի պատճառը մարմնի ազդեցությունն է, իսկ արդյունքը՝ ցողունի ծովածությունը:

4.20 դ նկարում մարմնի դեֆորմացիան առաջացնում են հակաուղղված ուժերը, ինչի պատճառով մարմինը ոլորվում է:

2.3Ն

3. 6Ն; 2սմ; 150Ն/մ

4.50Ն/մ

§ 4.4

1. Մարմնի վրա ազդող ուժերի համագործը հավասար է զրոյի, այդ պատճառով մարմինը գտնվում է դադարի վիճակում, կամ շարժվում է ուղղագիծ և հավասարաչափ

2. Չափում է մետաղալարի վրա ազդող ձգող ուժը (որը հավասար է մետաղալարի մեջ առաջացած առանձգականության ուժին):

3. 10000Ն/մ

4. Առանձգական հատկությունները պահպանում է այն դեպքում, եթե զսպանակի վրա ազդող ուժը գերազանցում է 80Ն-ը ա) այո բ) ոչ

5. 0,5սմ; 20000Ն/մ

§ 4.5

1. 1. 400Ն

2. Մարմինների վրա ազդող ծանրության ուժերը համապատասխանաբար հավասար են՝ 40Ն, 20Ն, 10Ն: Այդ ուժերը կիրառվում են մարմնի երկրաչափական կենտրոնում և ուղղված են ուղղահայաց ներքև: Յուրաքանչյուր մարմնի զանգվածի մեծությունը և ուղղությունը նույնն է, ինչ ծանրության ուժի մեծությունը և ուղղությունը, իսկ կիրառման կետը գտնվում է հենարանի վրա:

3. Առաջին մարմնի վրա ազդող ծանրության ուժը 10 անգամ մեծ է

4. Կմեծանա 6 անգամ

5. 30Ն, 5Ն, 12կՆ

6. 4կգ

7. 9,3 Ն

8. 1,2 կգ: Կշիռի վեկտորը ծանրության ուժի մեծության և ուղղությանն է, կիրառման կետը գտնվում է հենարանի վրա:

§ 4.6

1. կմեծանա 0-ից մինչև 10Ն:

2. ոչ, քանի որ նրա վրա ազդում է շփման ուժը

3. ձեռքի ափերի և շրջանների մեջ շփումը մեծացնելու նպատակով

4. կոշտ, շփումը մեծացնելու նպատակով

§ 4.7

1. Երկու դեպքում էլ F ուժի հանդիպակաց ուղղությունն է:

2. 0,5

3. 10Ն

4. 80կգ

V Գլուխ

§ 5.1

1. Ճնշումը փոքրացնելու համար:

2. Շփման մակերեսը փոքրացնելու և համապատասխանաբար ճնշումը մեծացնելու համար:

3. Շփման մակերեսը մեծացնելու և համապատասխանաբար ճնշումը փոքրացնելու համար:

4. Մեծ ճնշումը պայմանավորված է ասեղի ծայրի շատ փոքր մակերեսը:

5. Քանի որ մի ձեռքով կախվելու ժամանակ ճնշումը 2 անգամ ավել է, քան երկու ձեռքով կախվելու ժամանակ:

6. $100\text{Ն/սմ}^2 > 10\text{կՆ/մ}^2 > 1000\text{Պա}$

7. 41,7կՊա, կմեծանա երկու անգամ, քանի որ քայլելու ժամանակ աղջկա հատակի հետ շփման մակերեսը փոքրանում է 2անգամ:

8. բ) կշռաքարը, քանի որ նրա հենարանի հետ շփման մակերեսը ավելի փոքր է քան ա) կշռաքարը

9. կՊա, 1,3կՊա

10. ա) 1 կետ բ) 4 կետ

§ 5.2

1. ա) անոթի հատակին բ) անոթի ամբողջ մակերևույթին

2. փամփուշտի կողմից ազդող ճնշումը ջուրը փոխանցում է բոլոր ուղղություններով, այդ պատճառով անոթը կոտրվում է: Մառույցը ճնշումը գործադրում է ուժի ազդեցության ուղղությամբ, այդ պատճառով և սառույցը և տարան ծակվում է:

3. Խողովակում օդի ծավալի փոքրացման ժամանակ միացի կողմից առջացած ճնշումը փոխանցվում է բոլոր ուղղություններով, այդ պատճառով թաղանթը ուռչում է: Ծավալի փոքրացման ժամանակ ճնշումը մեծանում է և թաղանթը ավելի է ուռչում: Իսկ երբ գազի ծավալը մեծանում է ճնշումը փոքրանում է և հետևաբար թաղանթը մոտենում է խողովակին:

§ 5.3

1. Պայթյունի ժամանակ առաջացած ճնշումը բոլոր ուղղություններով հավասարապես է փոխանցվում ջրին և պարզ է նաև նավին:

2. Տուփին ձեռքով սեղմելու ժամանակ ճնշումը փոխանցվում է բոլոր ուղղություններով:

3. Կփոխվի ծավալը, խտությունը, ճնշումը:

4. Փոքր ծավալով անոթում, քանի որ փոքր ծավալով անոթում միևնույն քանակով մոլեկուլները ավելի մեծ ճնշում են գործադրում

5. 200Ն

§ 5.4

1. 200անգամ

2. 20Ն

3. 20 անգամ

4. $\frac{F_2}{F_1} = \frac{h_1}{h_2}$

§ 5.5

1. Երկար նեղ խողովակը լցվում է ջրով: Խողովակի ծայրին հեղուկի ճնշումը ուղիղ համեմատական է հեղուկի սյան բարձրությանը: Այդ ճնշումը ըստ Պասկալի օրենքի հավասարապես փոխանցվում է տակառում եղած ջրի յուրաքանչյուր կետին և տակառի վրա ճաքեր են առաջանում:

2. Ծանրության ուժով առաջացած հեղուկի ճնշումը ուղիղ համեմատական է հեղուկի խտությանը և հեղուկի սյան բարձրությանը: Քանի որ անոթներում

հեղուկների բարձրությունները հավասար են , ուրե՛մս ճնշումը ավելի մեծ կլինի այն անոթի հատակին, որի մեջ լցված է ավելի մեծ խտությամբ հեղուկ: Ջրի խտությունը մեծ է նավթի խտությունից, համապատասխանաբար ճնշումը ավելի մեծ կլինի ջրով լցված անոթի հատակին:

3. 100կՊա
4. 4 970մ
5. 96Ն
6. 10Ն; 5Ն
7. Նավթը

§ 5.6

1. Երկրորդ անոթում ջրի մակարդակը համապատասխանում է K կետով անցնող հորիզոնական ուղղին:

2. ոչ

3. ա) հաղորդակից անոթում ձեթ է բ) հաղորդակից անոթում սնդիկ: Սնդիկի խտությունը 13,6 անգամ մեծ է ջրի խտությունից, այդ պատճառով ջրի սյան բարձրությունից փոքր կլինի: Ձեթի և ջրի խտությունների միջև տարբերությունը համեմատած փոքր է ,այդ պատճառով ձեթի և ջրի սյուների բարձրությունների միջև տարբերությունը փոքր կլինի:

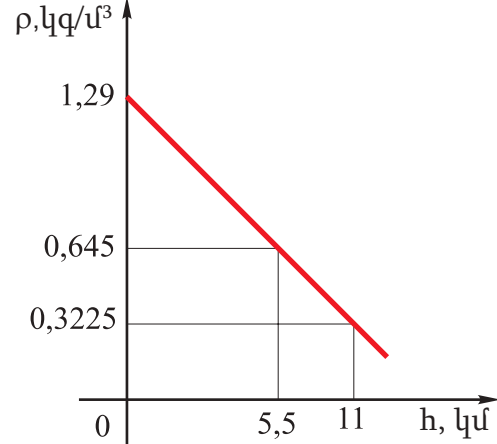
4. 4սմ

5. Ըստ հաղորդակից անոթների օրենքի, ջրհորի խորությունում, երկրագնդի շերտերի միջև ջրի մակարդակի ավելացումը առաջացնում է ջրհորում ջրի մակարդակի բարձրացում:

§5.7

1. Մթնոլորտային ճնշումը ազդում է հեղուկի վրա, ուրե՛մս հեղուկը ներքաշվում է կաթոցիկի մեջ, որի մեջ մթնոլորտային ճնշումը ավելի փոքր է: Ներքաշումը կշարունակվի այնքան ժամանակ մինչև կաթոցիկում հեղուկի ճնշումը կհավասարվի մթնոլորտային ճնշմանը:

2.



3. Ոչ, քանի որ օդի ճնշումը ջրի վրա չի ազդում:

§ 5.8

2. 757մմ սնդիկի սյուն: Շենքի բարձրությունը 36մ է: Քանի որ յուրաքանչյուր 12մետրի վրա մթնոլորտային ճնշումը փոքրանում սնդիկի սյան 1մմ-ով, ուրե՛մս շենքի կտուրին մթնոլորտային ճնշումը կփոքրանա սնդիկի սյան 3մմ-ով:

3. Ոչ, քանի որ օդի խտությունը տարբեր բարձրություններում տարբեր է:

4. Անփոփոխ մթնոլորտային ճնշման ժամանակ, ինչքան ավելի թեքենք խողովակը այդքան խողովակում ավելի կբարձրանա սնդիկի սյան մակարդակը:

5. 76սմ-ով:

6. Օդը հանելուց հետո, գնդի մեջ ճնշումը անհամեմատ ավելի փոքր է մթնոլորտային ճնշման հետ համեմատած, ուրե՛մն մետաղյա կլիսագնդերը դժվար կլինի իրարից անջատել:

Ստուգիր գիտելիքներդ

I Գլուխ

I.

1. չափվում է
2. չի չափվում
3. 100 սմ
4. 0,1°C
5. համեմատել այն այնպիսի մեծությունների հետ, որ ընդունված է որպես միավոր:

II.

1. ա) այո
2. բ) այո
3. գ) ոչ

III.

1. գ) 300սմ²: 2. ա) 60սմ² 3. գ) 9սմ²; 12սմ : 4. բ) 1սմ²: 5. բ) 24սմ : 6. բ) 27սմ² : 7. բ) 2դմ
- : 8. ա) 1սմ: 9. ա) 200սմ: 10. բ) 3600վրկ:

IV

1. նյութեր են՝ ալյումին, պղինձ, ապակի, սառույց, ձեթ, նավթ; մարմիններ են՝ գիրք, մատիտ, գդալ, զսպանակ, բաժակ:
2. 655,2ժ, 39312վրկ:

II. Գլուխ

I.

1. նրա բաղկացուցիչ մոլեկուլների միջև տարածության փոփոխությունը:
2. Այն, որ նյութը բաղկացած է քառսային շարժվող մասնիկներից, որոնց միջև տարածություն կա:
3. ջերմաստիճանից:
4. Նրանց միջև գործում է ձգողության ուժը:
5. Գազային
6. Պինդ

II.

1. ա) միանման է
2. բ) որը ունի տվյալ նյութի քիմիական հատկությունները
3. բ) նրանում մոլեկուլների թիվը շատ մեծ է, իսկ չափերը այնքան փոքր, որ անզեն աչքով անհնար է տեսնել:
4. ա) մի նյութի քառսային շարժվող մոլեկուլները թափանցում են մյուսի մոլեկուլների մեջ:
5. գ) մոլեկուլների չափերը
6. բ) դիֆուզիայի արագությունը մեծանում է
7. գ) ձգողության և վանողության ուժերը
8. գ) օդը
9. բ) կմեծանա
10. գ) Գազի մոլեկուլների շարժումը քառսային է և գործնականում չեն փոխազդում, այդ պատճառով գազը զբաղեցնում է իրեն հատկացված

տարածությունը:

11. բ) կմեծանա
12. ա) նույնն է
13. 1

IV

Դիֆուզիան ֆիզիկական երևույթ է
Ծավալը ֆիզիկական մեծություն է
Մնդիկը նյութ է
Մնդիկի կաթիլը ֆիզիկական մարմին է:

III Գլուխ

I.

1. Քննարկվող տարածության հետ համեմատած նրա չափերը շատ անգամ փոքր է:

2. Միննույն մարմինը կարող է շարժվել մի հաշվարկման մարմնի նկատմամբ և գտնվել դադարի վիճակում մեկ այլ մարմնի նկատմամբ:

3. Չանգված և մարմնի բոլոր հատկությունները:

4. Նույն արագության և նույն ուղղությամբ շարժվող ցանկացած մարմնի նկատմամբ (օրինակ վարորդի նկատմամբ):

5. Քանի անգամ որ մեծանում է շարժման ժամանակը, նույնքան անգամ մեծանում է անցած ճանապարհը:

6. Ժամանակի առանցքին զուգահեռ ուղղին:

II.

1. ա) այո 2. բ) ոչ 3. բ) ոչ 4. ա) այո

III.

1. գ) երկու մարմինների շարժումն էլ հավասարաչափ է

2. դ) 20 մ

3. գ) 5վրկ

4. գ) $v_1 = 6\text{մ/վրկ}$ $v_2 = 2\text{մ/վրկ}$

IV.

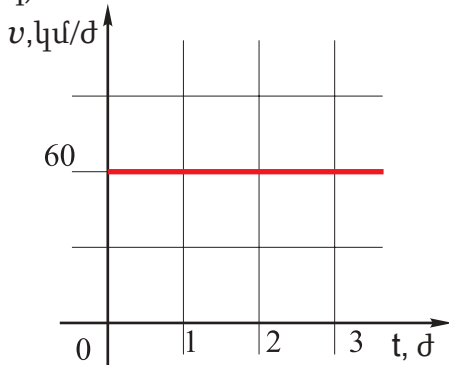
1. շարժվում է՝ երկրագունդը, շենքերը, ծառերը, երկաթգծի կանգառը, անշարժ է՝ գնացքի ուղևորները, մեքենավարը:

2. 36կմ/ժ; 18կմ/ժ; 0,18կմ/ժ

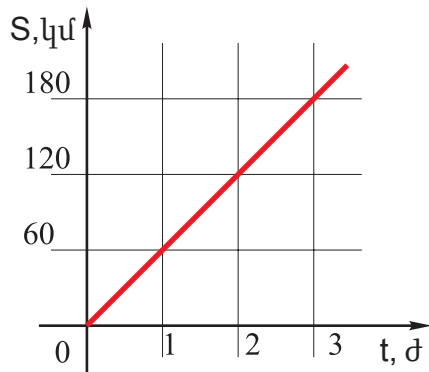
3. 5մ/վրկ; 15մ/վրկ; 20մ/վրկ

4. ա) 3ժ; բ) 10ժ

գ)



դ)



5.3,5կմ/Ժ

IV Գլուխ

I.

1. շարժվում է ուղղագիծ և հավասարաչափ
2. ուղղագիծ և հավասարաչափ
3. առանձգականության ուժ
4. երկարացման առանձգականության ուժ
5. շփման ուժ

II.

- 1.բ) ոչ; 2.ա) այո 3. ա)այո 4. ա)այո 5.բ) այո 6.ա) այո 7.բ) ոչ 8.բ) ոչ 9.բ) ոչ
10. ա) այո:

III.

1. բ) 98Ն
2. գ) 1կգ
3. ա) 0,5
4. գ) չի փոխվում

IV.

1. կշիռը կիրառվում է՝ ա) A կետի վրա բ) K կետի վրա
ծանրության ուժը կիրառվում է՝ ա) B կետի վրա բ) O կետի վրա
2. 15Ն
3. 316մՆ
4. 104Ն; 4կգ
5. 5Ն ; հակաուղղված
6. 1 կետ
7. առաջին զսպանակի կոշտությունը երկրորդից մեծ է

V Գլուխ

I.

1. Բոլոր ուղղություններով/ ուժի ազդեցության ուղղությամբ
2. խողովակում եղած ճնշումը գերազանցել է մթնոլորտային ճնշումը:
3. Մեծ միացի մակերեսը մեծ է փոքր միացի մակերեսից:
4. Հեղուկի խտությունից և բարձրությունից:
5. Ընդհանուր խողովակով միացված անոթներ
6. համասեռ հեղուկ
7. խտությունների

8. Ծանրության ուժը և մոլեկուլների աննդհատ և քառասային շարժումը:
 9. Որը հավասար է 760մմ ուղղահայաց սնդիկի սյան ճնշման 0°C-ում:
 10. Բարոմետր
 11. Խտության
 12. Ծանրության ուժը և մոլեկուլների աննդհատ և քառասային շարժումը:
 13. Մարմնի վրա ազդող արքիմեդյան ուժը հավասար է ծանրության ուժին:
 14. Ծանրության ուժի մեծությունը գերազանցում է մարմնի վրա ազդող արքիմեդյան ուժի մեծությանը:

II.

- 1.բ)նչ 2.ա) այո 3.բ) ոչ 4.բ) ոչ 5.բ) ոչ 6.ա) այո 7.ա) այո

III.

- 1.գ) 12կՆ
 2.ա) 4անգամ
 3.գ) 300Ն
 4.գ) 17,5մ
 5.գ) 10300կՊա
 6.բ) առաջինինը 2 անգամ ավել է
 7.գ) հավասար է

IV.

1. հեղուկի ճնշումը
 2. 30 կՊա; ջուր
 3. փոքրացել է
 4. ոչ
 5. միանման է
 6. խորտակվում է

ՀԱՎԵԼՎԱԾ Տասնորդական նախաձանցներ

անվանումը	նշանակումը	հիմնական միավորի հետ կախվածությունը
տերա	Տ	$1000000000000 = 10^{12}$
գիգա	Գ	$1000000000 = 10^9$
մեգա	Մ	$1000000 = 10^6$
կիլո	կ	$1000 = 10^3$
հեկտո	հ	$100 = 10^2$
դեկա	դա	$10 = 10^1$
դեցի	դ	$0,1 = 10^{-1}$
սանտի	ս	$0,01 = 10^{-2}$
միլի	մ	$0,001 = 10^{-3}$
միկրո	մկ	$0,000001 = 10^{-6}$
նանո	ն	$0,000000001 = 10^{-9}$
պիկո	պ	$0,000000000001 = 10^{-12}$

ՆՅՈՒԹԻ ԽՏՈՒԹՅՈՒՆԸ (կգ/մ³)
0°C, 1,013կՊա

Խցան	240		Ալմաս	3500
Կեչի (չոր)	450		Թուջ	7000
Կաղնի (չոր)	750		Ցինկ	7100
Պարաֆին	900		Քրոմ	7200
Սառույց	900		Անագ	7300
Սաթ	1070		Երկաթ, պողպատ	7900
Ավազ	1500		Արույր	8500
Աղյուս	1800		Նիկել	8900
Սեղանի աղ	2160		Պղինձ	8900
Բետոն	2200		Արծաթ	10500
Ճենապակի	2300		Արճիճ	11300
Ապակի	2500		Ոսկի	19000
Գրանիտ	2600		Վոլֆրամ	19300
Կվարց	2650		Պլատին	21500
Մարմար	2700		Իրիդիում	22400
Այուրմին	2700			
Հեղուկ				
Բենզին	700		Յուղ (բուսական)	930
Եթեր	710		Ջուր (4°C-ում)	1000
Ացետոն	790		Ծովի ջուր	1030
Նավթամթերք	800		Կաթ	1030
Դիզելային վառելիք	800		Գլիցերին	1260
Սպիրտ	800		Մեղր	1350
Նավթ	800		Սնդիկ	13600
գազային				
Ջրածին	0,09		Ածխածնի երկոքսիդ	1,25
Հելիում	0,18		Օդ (0°C)	1,29
Մեթան	0,71		Թթվածին	1,43
Ամոնիակ	0,71		Արգոն	1,78
Բնական գազ	0,8		Ազոտ	2,14
Նեոն	0,9		Քլոր	3,21
Ազոտ	1,25			