

Տարբերակ 1 (սիյուրք)

Խնդիր 1.

Ինչպես գիտեք, Անգլիայում թեյը խմում են կաթով: Մոռացկոտ անգլիացին չգիտեր, թե՞ յն են լցնում կաթի մեջ, թե՞ կաթը՝ թեյի մեջ: Նա այսպիսի ելք գտավ. վերցրեց երկու բաժակ, մեկի մեջ լցրեց 100 սմ³ կաթ, մյուսի մեջ՝ 100 սմ³ թեյ: Առաջին բաժակի մեջ դանդաղ ավելացրեց 100 սմ³ թեյ, երկրորդի մեջ՝ 100 սմ³ կաթ: Թեյի խտությունն ընդունեք 1 գ/սմ³, կաթի խտությունը՝ 1,05 գ/սմ³:

ա/ Ստացեք երկու բաժակներում խառնուրդի ρ խտության որոշման բանաձևերը,

բ/ այդ բանաձևերի միջոցով լրացրեք հետևյալ աղյուսակներն առաջին և երկրորդ բաժակների համար,

Ավելացրած թեյի ծավալը $V_{\text{թեյ}}$, սմ ³	0	25	50	75	100
Խառնուրդի խտությունը ρ , գ/սմ ³	1,050				1,025

Ավելացրած կաթի ծավալը $V_{\text{կաթ}}$, սմ ³	0	25	50	75	100
Խառնուրդի խտությունը ρ , գ/սմ ³	1,000				1,025

գ/որակապես գձեք յուրաքանչյուր բաժակում խառնուրդի ρ խտության կախումը ավելացված հեղուկի ծավալից ցույց տվող գրաֆիկները:

Խնդիր 2.

A վայրից դեպի B վայր 80 կմ/ժ արագությամբ, շարժվեց առաջին ավտոմեքենան, իսկ որոշ ժամանակ անց A-ից նույն ուղղությամբ հաստատուն արագությամբ դուրս եկավ երկրորդ ավտոմեքենան: Երկրորդ ավտոմեքենան՝ հասնելով B վայրը և այնտեղ 20 րոպե կանգնելուց հետո, նախկին արագությամբ սկսեց շարժվել դեպի A և B-ից 48 կմ հեռավորության վրա հանդիպեց առաջին ավտոմեքենային: Այն պահին, երբ առաջին ավտոմեքենան հասավ B վայրը, երկրորդը գտնվում էր B-ից 120 կմ հեռավորության վրա: AB=480 կմ:

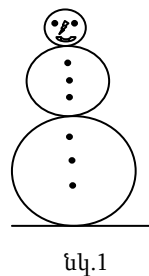
ա/ Գտեք երկրորդ ավտոմեքենայի արագությունը,

բ/ առաջինից ինչքա՞ն ժամանակ հետո էր դուրս եկել երկրորդ ավտոմեքենան A վայրից,

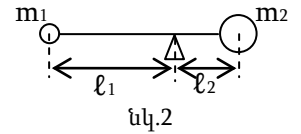
գ/ գտեք ավտոմեքենաների առաջին անգամ հանդիպման կետի հեռավորությունը A վայրից:

Խնդիր 3.

Ձմռանը բակի երեխաները որոշեցին ձնեմարդ պատրաստել: Նրանք պատրաստեցին ձնագնդեր և դրեցին իրար վրա: Պարզվեց, որ ձնեմարդու գլուխը r շառավղով գունդ է, մեջտեղի մասը՝ $2r$ շառավղով գունդ, իսկ ստորին մասը՝ $3r$ շառավղով գունդ (տե՛ս նկ. 1): Ձյան խտությունը ρ է, գնդի ծավալը որոշվում է $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ բանաձևով:



ա/Որոշեք ձևեմարդու ծանրության կենտրոնի հեռավորությունը գետնից, բ/որոշեք միջին և փոքր գնդերը մեծի վրա դնելու համար անհրաժեշտ աշխատանքը:



Ցուցում. m_1 և m_2 զանգվածներով երկու գնդերի ծանրության կենտրոնը բաժանում է գնդերի կենտրոնների հեռավորությունը զանգվածներին հակադարձ համեմատական մասերի՝ $\frac{l_1}{l_2} = \frac{m_2}{m_1}$ (տե՛ս նկ. 2) :

Խնդիր 4.

Ջրով լցված անոթի մեջ մեկ կտոր 0°C -ի սառույց գցելիս ջրի ջերմաստիճանն իջավ 5°C -ով:

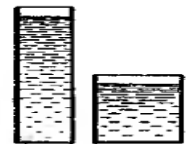
Ստացված ջրում ևս երկու նույնանման սառույցի կտոր գցելիս նրա ջերմաստիճանն իջավ ևս 9°C -ով: Ջրի տեսակարար ջերմունակությունը $4200 \text{ Ջ/կգ}\cdot^{\circ}\text{C}$ է, սառույցի հալման տեսակարար ջերմությունը՝ 336000 Ջ/կգ : Անոթի ջերմունակությունն անտեսեք:

ա/ Որոշեք անոթում լցված ջրի սկզբնական ջերմաստիճանը,

բ/ նվազագույնը քանի՞ կտոր սառույց է անհրաժեշտ ջրի ջերմաստիճանը մինչև 0°C հասցնելու համար:

Խնդիր 5.

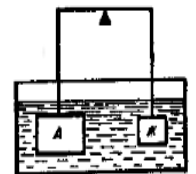
ա. Տարբեր չափերի երկու գլանաձև անոթների մեջ լցված է նույն զանգվածով ջուր: Նու՞յնն է արդյոք ջրի ճնշման ուժն անոթների հատակին: Պատասխանը հիմնավորեք: /1/



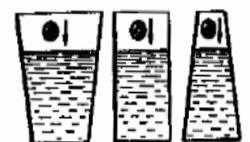
բ. Գլանաձև և կոնաձև անոթների մեջ նույն բարձրությամբ լցված է ջուր: Նու՞յնն է արդյոք ջրի ճնշման ուժն անոթների հատակին, եթե անոթների հիմքի մակերեսը նույնն է: Պատասխանը հիմնավորեք:



գ. Լծակավոր կշեռքի ծայրերից կախված են այլումինե և երկաթե չորսուներ, որոնք իջեցված են ջրի մեջ: Չորսուների զանգվածներն ընտրված են այնպես, որ կշեռքը հավասարակշռված է: Ո՞ր կողմ կթեքվի կշեռքը, եթե անոթի ջուրը դատարկվի: Պատասխանը հիմնավորեք:



դ. Նույն բարձրությամբ ջրով լցված անոթների մեջ դնում են միատեսակ փայտե գնդեր: Նույնը կլինի՞ արդյոք ջրի ճնշումն անոթների հատակին: Պատասխանը հիմնավորեք:



Տարբերակ 2 (Հայաստան, ԼՂՀ)

Խնդիր 1.

Ինչպես գիտեք, Անգլիայում թեյը խմում են կաթով: Մոռացկոտ անգլիացին չգիտեր, թե՞ յն են լցնում կաթի մեջ, թե՞ կաթը՝ թեյի մեջ: Նա այսպիսի ելք գտավ. վերցրեց երկու բաժակ, մեկի մեջ լցրեց 100 սմ³ կաթ, մյուսի մեջ՝ 100 սմ³ թեյ: Առաջին բաժակի մեջ դանդաղ ավելացրեց 100 սմ³ թեյ, երկրորդի մեջ՝ 100 սմ³ կաթ: Թեյի խտությունն ընդունեք 1 գ/սմ³, կաթի խտությունը՝ 1,05 գ/սմ³:

ա/ Ստացեք երկու բաժակներում խառնուրդի ρ խտության որոշման բանաձևերը,

բ/ այդ բանաձևերի միջոցով լրացրեք հետևյալ աղյուսակներն առաջին և երկրորդ բաժակների համար,

Ավելացրած թեյի ծավալը V _{թեյ} , սմ ³	0	25	50	75	100
Խառնուրդի խտությունը ρ, գ/սմ ³	1,050				1,025

Ավելացրած կաթի ծավալը V _{կաթ} , սմ ³	0	25	50	75	100
Խառնուրդի խտությունը ρ, գ/սմ ³	1,000				1,025

գ/որակապես գծեք յուրաքանչյուր բաժակում խառնուրդի ρ խտության կախումը ավելացված հեղուկի ծավալից ցույց տվող գրաֆիկները:

Խնդիր 2.

A վայրից դեպի B վայր 80 կմ/ժ արագությամբ, շարժվեց առաջին ավտոմեքենան, իսկ որոշ ժամանակ անց A-ից նույն ուղղությամբ հաստատուն արագությամբ դուրս եկավ երկրորդ ավտոմեքենան: Երկրորդ ավտոմեքենան՝ հասնելով B վայրը և այնտեղ 20 րոպե կանգնելուց հետո, նախկին արագությամբ սկսեց շարժվել դեպի A և B-ից 48 կմ հեռավորության վրա հանդիպեց առաջին ավտոմեքենային: Այն պահին, երբ առաջին ավտոմեքենան հասավ B վայրը, երկրորդը գտնվում էր B-ից 120 կմ հեռավորության վրա: AB=480 կմ:

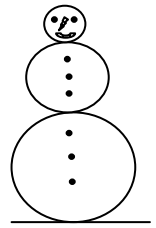
ա/ Գտեք երկրորդ ավտոմեքենայի արագությունը,

բ/ առաջինից ինչքա՞ն ժամանակ հետո էր դուրս եկել երկրորդ ավտոմեքենան A վայրից,

գ/ գտեք ավտոմեքենաների առաջին անգամ հանդիպման կետի հեռավորությունը A վայրից:

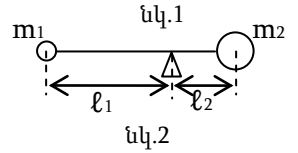
Խնդիր 3.

Ձմռանը բակի երեխաները որոշեցին ձնեմարդ պատրաստել: Նրանք պատրաստեցին ձնագնդեր և դրեցին իրար վրա: Պարզվեց, որ ձնեմարդու գլուխը r շառավղով գունդ է, մեջտեղի մասը՝ $2r$ շառավղով գունդ, իսկ ստորին մասը՝ $3r$ շառավղով գունդ (տե՛ս նկ. 1): Չյան խտությունը ρ է, գնդի ծավալը որոշվում է $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ բանաձևով:



ա/Որոշեք ձնեմարդու ծանրության կենտրոնի հեռավորությունը գետնից, բ/որոշեք միջին և փոքր գնդերը մեծի վրա դնելու համար անհրաժեշտ աշխատանքը:

Ցուցում. m_1 և m_2 զանգվածներով երկու գնդերի ծանրության կենտրոնը բաժանում է գնդերի կենտրոնների հեռավորությունը զանգվածներին հակադարձ համեմատական մասերի՝ $\frac{\ell_1}{\ell_2} = \frac{m_2}{m_1}$ (տե՛ս նկ. 2) :



Խնդիր 4.

Ջրով լցված անոթի մեջ մեկ կտոր 0°C -ի սառույց գցելիս ջրի ջերմաստիճանն իջավ 5°C -ով: Ստացված ջրում ևս երկու նույնանման սառույցի կտոր գցելիս նրա ջերմաստիճանն իջավ ևս 9°C -ով: Ջրի տեսակարար ջերմունակությունը $4200 \text{ Ջ/կգ}\cdot^\circ\text{C}$ է, սառույցի հալման տեսակարար ջերմությունը՝ 336000 Ջ/կգ : Անոթի ջերմունակությունն անտեսեք:

ա/ Որոշեք անոթում լցված ջրի սկզբնական ջերմաստիճանը, բ/ նվազագույնը քանի՞ կտոր սառույց է անհրաժեշտ ջրի ջերմաստիճանը մինչև 0°C հասցնելու համար:

Խնդիր 5.

Ուղղաձիգ պատերով անոթի մեջ լցված է ջուր: Ջրի մեջ իջեցնում են համասեռ գլան, որը լողում է ուղղաձիգ դիրքով: Հայտնի են անոթի հիմքի S_0 մակերեսը, գլանի լայնական հատույթի S մակերեսը, ջրի ρ_0 խտությունը և գլանի նյութի ρ խտությունը:

ա/Գլանի երկարության որ մասն է գտնվում ջրի սկզբնական մակարդակից ներքև (հաշվի առեք ջրի մակարդակի փոփոխությունը),

բ/ գժեք այդ մեծության՝ գլանի լայնական հատույթի մակերեսից կախվածության գրաֆիկը:

Տարբերակ 1 (սփյուռք)

Խնդիր 1

ABCD մետաղյա շրջանակն ունի զուգահեռագծի տեսք և ամրացված է պատին: Անձրևից հետո A, B և C գագաթներից ջրի կաթիլներն ընկնում են գետնին, համապատասխանաբար, $t_A = \sqrt{5}$ վ-ում, $t_B = \sqrt{2}$ վ-ում և $t_C = 1$ վ-ում:

ա/Ո՞ր կետն է բարձր. C-ն, թե՞ D-ն,

բ/ Ինչքա՞ն է D գագաթից կաթիլի ընկնելու ժամանակը:

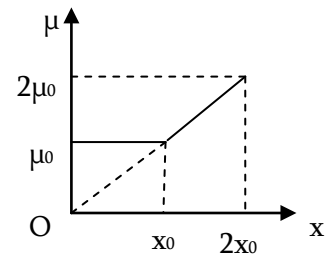
Խնդիր 2

Հորիզոնական մակերևույթն ունի այնպիսի ծածկ, որ m զանգվածով փոքրիկ խորանարդի շփման գործակիցը մակերևույթի հետ կախված է x կոորդինատից (տե՛ս նկ.1): Կոորդինատների սկզբնակետից խորանարդին հաղորդում են Ox առանցքով ուղղված սկզբնական արագություն (նկ.2):

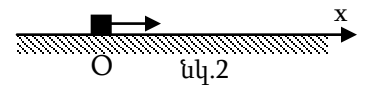
ա/ F ՞նչ նվազագույն սկզբնական արագության դեպքում խորանարդը կհասնի x_0 կոորդինատով կետին:

բ/ F ՞նչ նվազագույն սկզբնական արագության դեպքում խորանարդը կհասնի $2x_0$ կոորդինատով կետին:

գ/ Վերջին դեպքում ինչքա՞ն կլինի գնդիկի շարժման ժամանակը:



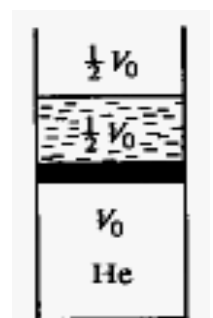
նկ.1



նկ.2

Խնդիր 3

Ուղղաձիգ տեղադրված, մի ծայրը բաց խողովակում թեթև, ջերմամեկուսիչ մխոցը բաժանում է հելիումը մխոցի վրա լցված հեղուկից: Խողովակում հելիումի, հեղուկի և օդի սկզբնական ծավալներն են, համապատասխանաբար, V_0 , $V_0/2$, $V_0/2$: Մթնոլորտային ճնշումը $P_0 = 10^5$ Պա է, $V_0 = 0,5$ լ: Մխոցի վրա հեղուկի հիդրոստատիկ ճնշումը $P_0/8$ է: Հելիումը դանդաղ տաքացնում են, և մխոցը բարձրանում է մինչև հեղուկի լրիվ դուրս թափվելը:



ա/ Ինչքա՞ն ջերմաքանակ ստացավ հելիումը մինչև այն պահը, երբ հեղուկի վերին մակարդակը հասավ խողովակի եզրին:

բ/ Ինչքա՞ն ջերմաքանակ ստացավ հելիումը մինչև այն պահը, երբ հեղուկը լրիվ դուրս թափվեց խողովակից:

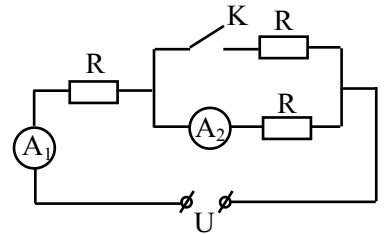
Խնդիր 4

a կողմով կանոնավոր վեցանկյան գագաթներում գտնվող m զանգվածով միատեսակ լիցքավորված գնդիկներին հաղորդում են դեպի վեցանկյան կենտրոն ուղղված v_0 սկզբնական արագություն: Երբ գնդիկների միջև հեռավորությունը փոքրանում է երկու անգամ, դրանց արագությունը նույնպես փոքրանում է երկու անգամ:

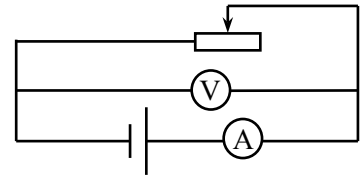
ա/ Ինչպե՞ս է համակարգի էլեկտրաստատիկ փոխազդեցության էներգիան սկզբնական դիրքում, բ/ ի՞նչ նվազագույն հեռավորության կհասնեն գնդիկները:

Խնդիր 5

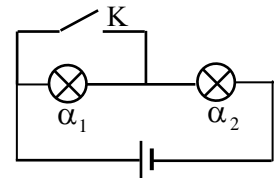
ա. Ինչպե՞ս կփոխվեն A_1 և A_2 ամպերմետրերի ցուցմունքները, եթե K բանալին փակենք: Ամպերաչափերի դիմադրությունները հաշվի չառնել: Պատասխանը հիմնավորեք:



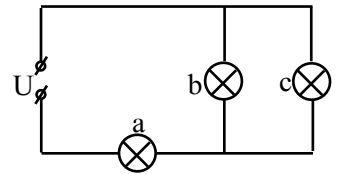
բ. Նկարում պատկերված էլեկտրական շղթայում ռեոստատի սողնակը տեղափոխում են դեպի աջ: Ինչպե՞ս կփոխվեն այդ դեպքում իդեալական վոլտմետրի և ամպերմետրի ցուցմունքները: Պատասխանը հիմնավորեք:



գ. Ինչպե՞ս կփոխվի շղթայում պատկերված լամպերի պայծառությունը, եթե K բանալին փակենք: Պատասխանը հիմնավորեք:



դ. Կփոխվե՞ն արդյոք նկարում պատկերված a և b լամպերի պայծառությունները, եթե c լամպն այրվի: Լամպերը միատեսակ են: Պատասխանը հիմնավորեք:



Տարբերակ 2 (Հայաստան, ԼՂՀ)

Խնդիր 1

ABCD մետաղյա շրջանակն ունի զուգահեռագծի տեսք և ամրացված է պատին: Անձրևից հետո A, B և C գագաթներից ջրի կաթիլներն ընկնում են գետնին, համապատասխանաբար, $t_A = \sqrt{5}$ վ-ում, $t_B = \sqrt{2}$ վ-ում և $t_C = 1$ վ-ում:

ա/Ո՞ր կետն է բարձր. C-ն, թե՞ D-ն,

բ/ Ինչքա՞ն է D գագաթից կաթիլի ընկնելու ժամանակը:

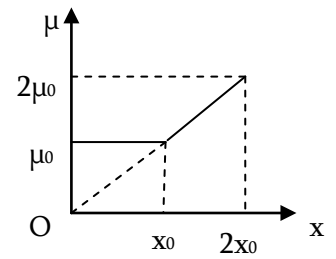
Խնդիր 2

Հորիզոնական մակերևույթն ունի այնպիսի ծածկ, որ m զանգվածով փոքրիկ խորանարդի շփման գործակիցը մակերևույթի հետ կախված է x կոորդինատից (տե՛ս նկ.1): Կոորդինատների սկզբնակետից խորանարդին հաղորդում են Ox առանցքով ուղղված սկզբնական արագություն (նկ.2):

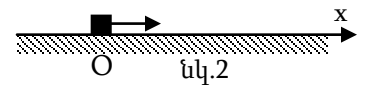
ա/ F ՞նչ նվազագույն սկզբնական արագության դեպքում խորանարդը կհասնի x_0 կոորդինատով կետին:

բ/ F ՞նչ նվազագույն սկզբնական արագության դեպքում խորանարդը կհասնի $2x_0$ կոորդինատով կետին:

գ/ Վերջին դեպքում ինչքա՞ն կլինի գնդիկի շարժման ժամանակը:



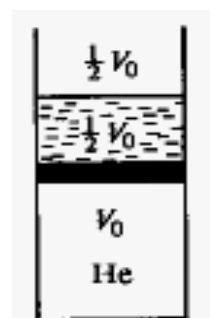
նկ.1



նկ.2

Խնդիր 3

Ուղղաձիգ տեղադրված, մի ծայրը բաց խողովակում թեթև, ջերմամեկուսիչ մխոցը բաժանում է հելիումը մխոցի վրա լցված հեղուկից: Խողովակում հելիումի, հեղուկի և օդի սկզբնական ծավալներն են, համապատասխանաբար, V_0 , $V_0/2$, $V_0/2$: Մթնոլորտային ճնշումը $P_0 = 10^5$ Պա է, $V_0 = 0,5$ լ: Մխոցի վրա հեղուկի հիդրոստատիկ ճնշումը $P_0/8$ է: Հելիումը դանդաղ տաքացնում են, և մխոցը բարձրանում է մինչև հեղուկի լրիվ դուրս թափվելը:



ա/ Ինչքա՞ն ջերմաքանակ ստացավ հելիումը մինչև այն պահը, երբ հեղուկի վերին մակարդակը հասավ խողովակի եզրին:

բ/ Ինչքա՞ն ջերմաքանակ ստացավ հելիումը մինչև այն պահը, երբ հեղուկը լրիվ դուրս թափվեց խողովակից:

Խնդիր 4

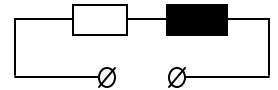
a կողմով կանոնավոր վեցանկյան գագաթներում գտնվող m զանգվածով միատեսակ լիցքավորված գնդիկներին հաղորդում են դեպի վեցանկյան կենտրոն ուղղված v_0 սկզբնական արագություն: Երբ գնդիկների միջև հեռավորությունը փոքրանում է երկու անգամ, դրանց արագությունը նույնպես փոքրանում է երկու անգամ:

ա/ Ինչքան է համակարգի էլեկտրաստատիկ փոխազդեցության էներգիան սկզբնական դիրքում,

բ/ ի՞նչ նվազագույն հեռավորության կհասնեն լիցքերը:

Խնդիր 5

$U_0=15.0$ Վ հաստատուն լարման աղբյուրին հաջորդաբար միացված են $R_1=0,44$ կՕմ դիմադրություն և «սև արկղ» (տե՛ս նկ.): «Սև արկղում» հոսանքի ուժի՝ լարումից կախվածությունը հայտնի է և ներկայացված է աղյուսակի տեսքով.



U_2 , Վ	0.0	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0
I_2 , մԱ	0.0	0.6	2.4	5.4	9.6	15.0	21.6	29.4

ա/ Գտեք հոսանքի ուժը շղթայում,

բ/գտեք լարումը «սև արկղի» վրա: