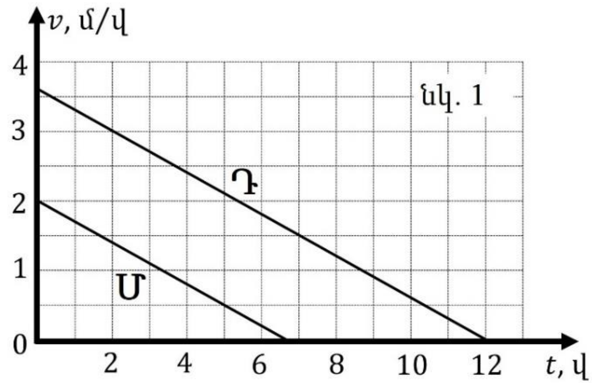
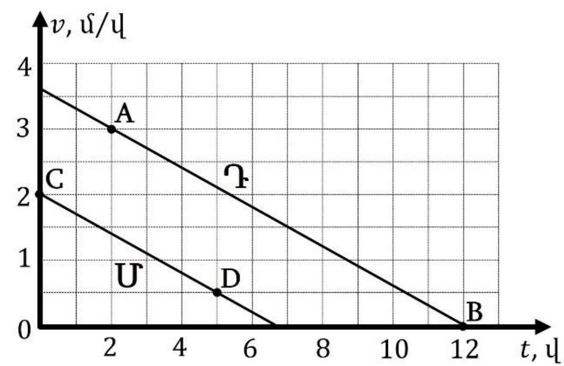
9-րդ դասարան
Հանրապետական փուլ

1. Մարիամն ու Դանիելան հետևյալ խաղն են խաղում. նրանք հերթով հատակի վրայով մեկական գնդիկ են գլորում դեպի իրենցից **15** մ հեռու գտնվող եզրագիծը: Յուրաքանչյուր խաղացողի նպատակը իր նետած գնդիկի՝ եզրագծին հնարավորինս մոտ կանգ առնելն է: Նկար 1-ում պատկերված են գնդիկների արագությունների ժամանակից կախվածության գրաֆիկները. Դանիելայի գնդիկի արագության գրաֆիկը նշանակել ենք «Դ» տառով, Մարիամի գնդիկինը՝ «Մ» տառով:



ա) Եզրագծից ի՞նչ հեռավորության վրա են կանգ առել գնդիկները: **/3 միավոր/**
բ) Եթե գնդիկներից որևէ մեկը հատել է եզրագիծը, ապա որքա՞ն է եղել եզրագիծը հատելու պահին նրա արագությունը: **/1 միավոր/**
գ) Ի՞նչ սկզբնական արագությամբ պետք է գլորել գնդիկը, որպեսզի այն կանգ առնի ուղիղ եզրագծի վրա: **/1 միավոր/**

Լուծում: ա) Նշանակենք եզրագծի հեռավորությունը $\boldsymbol{l}$-ով: Գրաֆիկից երևում է, որ երկու գնդիկն էլ կատարում են ուղղագիծ հավասարաչափ դանդաղող շարժում, հետևաբար գնդիկների շարժման արագությունը ժամանակի կամայական պահին կորոշվի հետևյալ բանաձևով՝



$$\boldsymbol{v(t) = v_0 - at}$$

Ընտրենք Դանիելայի և Մարիամի գնդիկների շարժման գրաֆիկների վրա երկուական կետեր, որոնց համար արագությունների և ժամանակների հստակ արժեքները հայտնի են: A և B կետերի համար՝

$$\boldsymbol{v_A = 3} \text{ մ/վ}, \quad \boldsymbol{t_A = 2} \text{ վ}, \qquad \boldsymbol{v_B = 0} \text{ մ/վ}, \quad \boldsymbol{t_B = 12} \text{ վ}$$

Այս արժեքները տեղադրելով արագության բանաձևի մեջ կստանանք հետևյալ համակարգը

$$\boldsymbol{3 = v_{01} - 2a_1}, \qquad \boldsymbol{0 = v_{01} - 12a_1}$$

Լուծելով այս համակարգը՝ կստանանք

$$\boldsymbol{v_{01} = 3,6} \text{ մ/վ}, \qquad \boldsymbol{a_1 = 0,3} \text{ մ/վ}^2$$ **/0,5 միավոր/**

Դանիելայի գնդիկի արագության կախվածությունը ժամանակից կլինի

$$\boldsymbol{v_1(t) = 3,6 - 0,3t}$$ **/0,5 միավոր/**

Գնդիկի շարժման ընդհանուր ժամանակը՝

$$\boldsymbol{t_1 = \frac{v_{01}}{a_1} = 12} \text{ վ}$$

Գնդիկի անցած ամբողջ ճանապարհը հավասար կլինի արագության գրաֆիկով պարփակված պատկերի մակերեսին.

$$\boldsymbol{S_1 = \frac{v_{01}t_1}{2} = 21,6} \text{ մ}$$ **/0,5 միավոր/**

Այսինքն Դանիելայի գնդիկը կանցնի եզրագիծը և կանգ կառնի եզրագծից

$$\boldsymbol{d_1 = |l - S_1| = 6,6} \text{ մ}$$ **/0,5 միավոր/**

հեռավորության վրա:
Նույն գործողությունները կատարելով C և D կետերի համար ($\boldsymbol{v_C = 2}$ մ/վ, $\boldsymbol{t_C = 0}$ վ, $\boldsymbol{v_D = 0,5}$ մ/վ, $\boldsymbol{t_D = 5}$ վ)՝ կստանանք

$$\boldsymbol{v_{02} = 2} \text{ մ/վ}, \quad \boldsymbol{a_2 = 0,3} \text{ մ/վ}^2$$

Մարիամի գնդիկի արագության կախումը ժամանակից՝

$$v_2(t) = 2 - 0,3t$$ **/0,5 միավոր/**

Գնդիկի շարժման ընդհանուր ժամանակը՝

$$t_2 = \frac{v_{02}}{a_2} = \frac{20}{3} \text{ վ}$$

Գնդիկի անցած ամբողջ ճանապարհը հավասար կլինի արագության գրաֆիկով պարփակված պատկերի մակերեսին.

$$S_2 = \frac{v_{02}t_2}{2} = \frac{20}{3} \text{ մ} \approx 6,7 \text{ մ}$$

Այսինքն Մարիամի գնդիկի եզրագծին չի հասնի և կանգ կառնի եզրագծից

$$d_2 = |l - S_2| = 8,3 \text{ մ}$$ **/0,5 միավոր/**

հեռավորության վրա:

բ) Ինչպես ցույց տվեցինք նախորդ կետում՝ եզրագիծը կհատի Դանիելայի գնդիկը: Եթե հատումը եղել է t_0 պահին, ապա այդ գնդիկի համար կարող ենք գրել

$$S_1 - l = \frac{u^2}{2a_1}$$ **/0,5 միավոր/**

Այստեղից էլ կգտնենք եզրագիծը հատելու պահին գնդիկի արագությունը.

$$u = \sqrt{2a_1(S_1 - l)} \approx 2 \text{ մ/վ}$$ **/0,5 միավոր/**

գ) Կարող ենք նկատել, որ թե՛ Դանիելայի գնդիկը, թե՛ Մարիամի գնդիկը շարժվում են նույն արագացմամբ: Հետևաբար կարող ենք եզրակացնել, որ նույնպիսի կամայական գնդիկ գլորելիս այն կշարժվի

$$a = a_1 = a_2 = 0,3 \text{ մ/վ}^2$$ **/0,5 միավոր/**

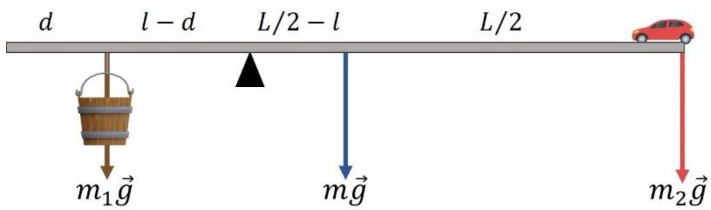
արագացմամբ: Դիցուք u_0 սկզբնական արագությամբ գլորած գնդիկը կանգ կառնի ուղիղ եզրագծի վրա: Այս դեպքում

$$l = \frac{u_0^2}{2a}$$

Այստեղից էլ կստանանք՝

$$u = \sqrt{2al} = 3 \text{ մ/վ}$$ **/0,5 միավոր/**

2. Փորձարար Սոնան վերցրեց **240** գ զանգվածով **2** մ երկարությամբ քանոն և նրա ձախ ծայրից **20** սմ հեռավորության վրա կախեց **600** գ ընդհանուր զանգվածով ջրով լցված դույլ: Սոնան դույլի վրա փոքր անցք բացեց և այդ անցքը փակեց այնպես, որ անցքից ջուր չհոսի: Ստացված համակարգը դրեց ձախ ծայրից **80** սմ հեռավորության վրա գտնվող հենարանի վրա: Այնուհետև աջ ծայրին դրեց խաղալիք ավտոմեքենա:
ա) Ի՞նչ զանգված ուներ ավտոմեքենան, եթե հայտնի է, որ այդ ավտոմեքենան քանոնի վրա դնելուց հետո համակարգը գտնվում էր հավասարակշռության մեջ: Ավտոմեքենայի չափերն անտեսել: **/1 միավոր/**
բ) Սոնան ավտոմեքենան լարեց, դրեց քանոնի աջ ծայրին և բաց թողեց: Հենց ավտոմեքենան սկսեց շարժվել դեպի ձախ **1,5** սմ/վ արագությամբ, Սոնան բացեց դույլի անցքը: Ի՞նչ արագությամբ էր դույլից արտահոսում ջուրը, եթե հայտնի է, որ ավտոմեքենայի՝ դեպի հենարան շարժման ամբողջ ընթացքում համակարգը գտնվել է հավասարակշռության վիճակում: Ջրի արտահոսելու արագությունը համարել հաստատուն: Ջրի արտահոսելու արագությունը արտահայտել գ/վ-ով: **/2 միավոր/**
գ) Դատարկ դույլի ինչպիսի՞ առավելագույն զանգվածի դեպքում է հնարավոր կրկնել վերևում նշված փորձերը: **/2 միավոր/**
Լուծում:
ա) Նշանակենք քանոնի զանգվածը m-ով, քանոնի երկարությունը L-ով, դույլի կախման կետի հեռավորությունը ձախ ծայրից՝ d-ով, ջրով դույլի զանգվածը սկզբում՝ m_1-ով, հենարանի հեռավորությունը ձախ ծայրից՝ l-ով, ավտոմեքենայի զանգվածը՝ m_2-ով:



Նկարում պատկերված են քանոնի վրա առաջացած հատվածների երկարությունները: Ըստ մոմենտների կանոնի՝

$$M_1 = M + M_2$$

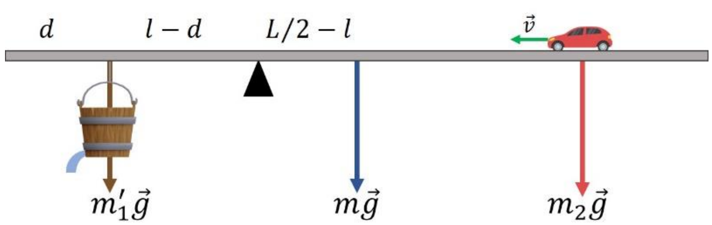
Տեղադրելով մոմենտների արժեքները՝ կստանանք

$$m_1 g(l-d) = mg\left(\frac{L}{2} - l\right) + m_2 g(L-l) \qquad (1) \quad \text{/0,5 միավոր/}$$

Այստեղից էլ կգտնենք ավտոմեքենայի զանգվածը.

$$m_2 = \frac{2m_1(l-d) - m(L-2l)}{2(L-l)} = 260 \text{ գ} \quad \text{/0,5 միավոր/}$$

բ) Նշանակենք ավտոմեքենայի արագությունը v-ով, ջրի թափվելու արագությունը՝ u-ով:



Ավտոմեքենայի շարժումը սկսելուց որևէ t ժամանակ հետո ջրով դույլի զանգվածը՝

$$m'_1 = m_1 - ut$$

Այդ պահին ավտոմեքենան կգտնվի հենարանից l' հեռավորության վրա.

$$l' = L - l - vt$$

Եթե ամբողջ շարժման ընթացքում համակարգը գտնվում է հավասարակշռության մեջ, ապա ժամանակի կամայական պահին ժամսլաքի ուղղությամբ պտտող մոմենտների գումարը հավասար է ժամսլաքի ուղղությանը հակառակ պտտող մոմենտների գումարին: **/0,5 միավոր/**
t պահին մոմենտների կանոնը՝

$$M'_1 = M + M'_2$$

Տեղադրելով մոմենտների արժեքները՝ կստանանք

$$(m_1 - ut)g(l-d) = mg\left(\frac{L}{2} - l\right) + m_2 g(L - l - vt) \qquad (2) \quad \text{/0,5 միավոր/}$$

(1) և (2) հավասարումները հանելով միմյանցից կստանանք.

$$ut(l-d) = m_2 vt \text{ /0,5 միավոր/}$$

Այստեղից էլ կգտնենք ջրի թափվելու արագությունը.

$$u = \frac{m_2 v}{l-d} = 6,5 \text{ գ/վ} \quad \text{/0,5 միավոր/}$$

գ) Դիցուք ավտոմեքենան հենարան կհասնի t' ժամանակում.

$$t' = \frac{L-l}{v} \quad \text{/0,5 միավոր/}$$

Այդ ժամանակահատվածի վերջում ջրով դույլի զանգվածը՝

$$m''_1 = m_1 - ut' \text{ /0,5 միավոր/}$$

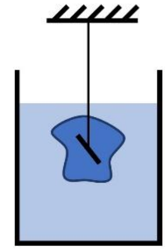
Նախորդ կետում նկարագրված երևույթը հնարավոր կլինի միայն այն դեպքում, եթե դույլի m_0 զանգվածը չգերազանցի m''_1-ը.

$$m_0 \le m''_1 \text{ /0,5 միավոր/}$$

Այստեղից էլ կգտնենք դատարկ դույլի առավելագույն զանգվածը.

$$m_0^{max} = m''_1 = m_1 - \frac{(L-l)u}{v} = 80 \text{ գ} \quad \text{/0,5 միավոր/}$$

3. Թելից կախված մետաղե ձողը պատված է սառույցով և իջեցված է ջրով լցրած գլանաձև անոթի մեջ (նկ. 2)։ Սառույցով պատված ձողն ամբողջությամբ ընկղմված է ջրի մեջ ու չի դիպչում անոթի հատակին և պատերին։ Սառույցի հալվելուց հետո թելից կախված ձողը շարունակեց ամբողջությամբ ընկղմված մնալ ջրի մեջ։ Սառույցի հալվելու արդյունքում ջրի մակարդակն անոթում իջավ ΔH-ով, իսկ թելի լարման ուժը մեծացավ k **անգամ**։ Գտնել մետաղե ձողի ծավալը։ Ջրի խտությունը՝ ρ_0, մետաղի խտությունը՝ ρ, անոթի հատակի ներքի մակերեսը՝ S։ **/5 միավոր/**


նկ. 2

Լուծում: Նշանակենք սկզբում ջրի ծավալը V_0-ով, ձողի ծավալը՝ V-ով, ձողի զանգվածը՝ m-ով, մաքուր սառույցի ծավալը՝ V'-ով, մաքուր սառույցի զանգվածը՝ m'-ով, սառույցի խտությունը՝ ρ'-ով, սառույցի հալվելու արդյունքում առաջացած ջրի ծավալը՝ V''-ով։ Սկզբում անոթի պարունակության ծավալը՝

$$V_1 = V_0 + V + V'$$

Սառույցի հալվելուց հետո անոթի պարունակության ծավալը՝

$$V_2 = V_0 + V + V''$$

Հաշվի առնելով, որ $m' = \rho' V'$ սառույցի հալումից առաջացած ջրի համար կարող ենք գրել

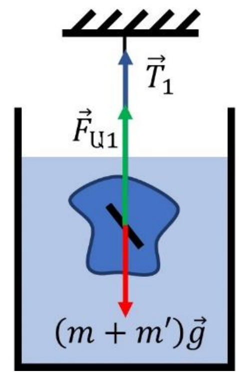
$$V'' = \frac{m'}{\rho_0} = \frac{\rho' V'}{\rho_0} \quad \text{/0,5 միավոր/}$$

Ըստ խնդրի պայմանի

$$\Delta HS = V_1 - V_2 = V' - V'' = \left(1 - \frac{\rho'}{\rho_0}\right)V' \quad \text{/0,5 միավոր/}$$

Այստեղից կարող ենք գտնել սառույցի ծավալը.

$$V' = \frac{\Delta HS\rho_0}{\rho_0 - \rho'} \quad \text{/0,5 միավոր/}$$

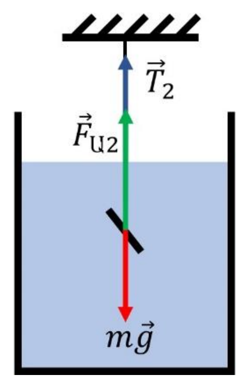


Մինչև սառույցի հալվելը սառույցով պատված ձողի վրա դեպի վեր ազդում են $\vec{F}_{Ա1}$ արքիմեդյան ուժը և $\vec{T}_1$ թելի լարման ուժը, իսկ դեպի վար՝ $(m+m')\vec{g}$ ծանրության ուժը։ **/0,5 միավոր/** Ըստ հավասարակշռության պայմանի՝

$$F_{Ա1} + T_1 = (m + m')g$$

Այստեղից էլ թելի լարման ուժի համար՝

$$T_1 = (m+m')g - F_{Ա1} = (m+m')g - \rho_0(V+V')g \quad \text{/0,5 միավոր/}$$



Սառույցի հալվելուց հետո ձողի վրա դեպի վեր ազդում են $\vec{F}_{Ա2}$ արքիմեդյան ուժը և $\vec{T}_2$ թելի լարման ուժը, իսկ դեպի վար՝ $m\vec{g}$ ծանրության ուժը։ **/0,5 միավոր/** Ըստ հավասարակշռության պայմանի՝

$$F_{Ա2} + T_2 = mg$$

Այստեղից էլ թելի լարման ուժի համար՝

$$T_2 = mg - F_{Ա2} = mg - \rho_0 Vg \quad \text{/0,5 միավոր/}$$

Ըստ խնդրի պայմանի՝

$$k = \frac{T_2}{T_1} = \frac{m - \rho_0 V}{(m+m') - \rho_0(V+V')} \quad \text{/0,5 միավոր/}$$

Այստեղից էլ կգտնենք մետաղե ձողի ծավալը.

$$V = \frac{k}{k-1}\cdot\frac{\Delta HS\rho_0}{\rho - \rho_0} \quad \text{/1 միավոր/}$$

4. Հաստ պատերով գլանաձև ջերմամեկուսիչ անոթի պատերի հաստությունն արտաքին շառավղի $\mathbf{20}$ %-ն է կազմում։ Եթե անոթը տաքացնենք մինչև $t_1 = 400$ ℃ և ամբողջությամբ լցնենք $t_0 = 0$ ℃ ջերմաստիճանի սառույցով, ապա սառույցն ամբողջությամբ կհալվի, բայց նրա ջերմաստիճանը չի փոխվի։ Քանի՞ անգամ պետք է փոխել պատերի հաստությունը (արտաքին շառավիղը նույնը պահելով), որպեսզի նույն փորձի արդյունքում անոթի պարունակությունը եռա։ Շոգեգոյացումը, ջերմային կորուստներն ու հատակի հաստությունն անտեսել։ Ջրի տեսակարար ջերմունակությունը՝ $c = 4200$ Ջ/(կգ⋅℃), սառույցի հալման տեսակարար ջերմությունը՝ $\lambda = 340$ կՋ/կգ, ջրի եռման ջերմաստիճանը՝ $t_2 = 100$ ℃։ **/5 միավոր/**

Լուծում: Նշանակենք անոթի արտաքին շառավիղը $\boldsymbol{R}$-ով, անոթի ներքին շառավիղը I դեպքում՝ $\boldsymbol{r_0}$-ով, անոթի ներքին շառավիղը II դեպքում՝ $\boldsymbol{r}$-ով, անոթի բարձրությունը՝ $\boldsymbol{h}$-ով, անոթի նյութի խտությունը՝ $\boldsymbol{\rho_0}$-ով, սառույցի խտությունը՝ $\boldsymbol{\rho}$-ով, դատարկ անոթի զանգվածը I դեպքում՝ $\boldsymbol{m_0}$-ով, դատարկ անոթի զանգվածը II դեպքում՝ $\boldsymbol{m'_0}$-ով, սառույցի զանգվածը I դեպքում՝ $\boldsymbol{m}$-ով, սառույցի զանգվածը II դեպքում՝ $\boldsymbol{m'}$-ով: Ըստ խնդրի պայմանի՝

$$r_0 = \frac{4}{5}R$$

Ներքին մակերեսը I դեպքում՝

$$S = \pi r_0^2 = \frac{16}{25}\pi R^2$$

Անոթի պատի կտրվածքը I դեպքում՝

$$S_0 = \pi R^2 - S = \frac{9}{25}\pi R^2$$

Այստեղից էլ կստանանք սառույցի և դատարկ բաժակի զանգվածները I դեպքում.

$$m = Sh\rho = \frac{16}{25}\pi R^2 h\rho \quad \text{/0,5 միավոր/} \qquad m_0 = S_0 h\rho_0 = \frac{9}{25}\pi R^2 h\rho_0 \quad \text{/0,5 միավոր/}$$

Անոթի պատերից անջատված ամբողջ ջերմաքանակը կծախսվի սառույցի հալման վրա: Ջերմային հաշվեկշռի հավասարումը՝

$$Q_1 + Q_2 = 0$$

Այստեղից էլ կստանանք

$$m\lambda = m_0 c_0 (t_1 - t_0) \text{ /0,5 միավոր/}$$

Տեղադրելով զանգվածների արտահայտությունները՝ կստանանք

$$16\rho\lambda = 9\rho_0 c_0 (t_1 - t_0) \qquad (1)$$

որտեղ $\boldsymbol{c_0}$-ն անոթի նյութի տեսակարար ջերմունակությունն է:
Ներքին մակերեսը II դեպքում՝

$$S' = \pi r^2$$

Անոթի պատի կտրվածքը II դեպքում՝

$$S'_0 = \pi R^2 - S' = \pi(R^2 - r^2)$$

Այստեղից էլ կստանանք սառույցի և դատարկ բաժակի զանգվածները II դեպքում.

$$m' = S'h\rho = \pi r^2 h\rho \quad \text{/0,5 միավոր/} \qquad m'_0 = S'_0 h\rho_0 = \pi(R^2 - r^2)h\rho_0 \quad \text{/0,5 միավոր/}$$

Այս դեպքում անոթի պատերից անջատված ամբողջ ջերմաքանակը կծախսվի սառույցի հալման վրա և սառույցի հալման արդյունքում առաջացած ջրի՝ մինչև եռման ջերմաստիճանը տաքացնելու վրա: Այս դեպքում ջերմային հաշվեկշռի հավասարումը՝

$$Q'_1 + Q'_2 + Q'_3 = 0$$

Այստեղից էլ կստանանք

$$m'[\lambda + c(t_2 - t_0)] = m'_0 c_0 (t_1 - t_2) \text{ /0,5 միավոր/}$$

Տեղադրելով զանգվածների արտահայտությունները՝ կստանանք

$$r^2\rho[\lambda + c(t_2 - t_0)] = (R^2 - r^2)\rho_0 c_0 (t_1 - t_2) \qquad (2)$$

(1) և (2) արտահայտություններից կստանանք՝

$$\frac{r^2[\lambda + c(t_2 - t_0)]}{16\lambda} = \frac{(R^2 - r^2)(t_1 - t_2)}{9(t_1 - t_0)} \quad \text{/0,5 միավոր/}$$

Լուծելով հավասարումը՝ կգտնենք անոթի ներքին շառավիղը II դեպքում.

$$r = R\sqrt{\frac{12\lambda}{9c(t_2 - t_0) + 21\lambda}} \approx 0,611R \quad \text{/1 միավոր/}$$

Այստեղից էլ կհաշվենք, թե քանի անգամ է փոխվել անոթի պատերի հաստությունը.

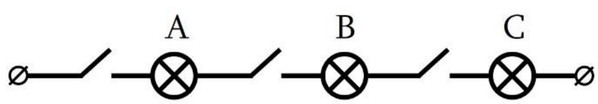
$$n = \frac{R - r}{R - r_0} \approx 1,945 \quad \text{/0,5 միավոր/}$$

5. Հոսանքի աղբյուրին միացրած երեք միատեսակ A, B և C լամպերից բաղկացած էլեկտրական շղթայում լամպերի միջև միացումները չեն երևում (այսիպիսի հաակարգերը ֆիզիկայում անվանում են «սև արկղ»): Լամպերից յուրաքանչյուրն ունի իր բանալին, որի միջոցով կարելի է անջատել այդ լամպը: Երբ անջատում ենք միայն A լամպը, մնացած երկու լամպերի ընդհանուր հզորությունը **120** Վտ է: Երբ անջատում ենք միայն B լամպը, մնացած երկու լամպերի ընդհանուր հզորությունը դառնում է **60** Վտ: Լամպերի դիմադրությունը ջերմաստիճանից կախված չէ:

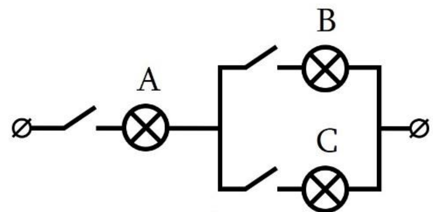
ա) Պատկերել երեք լամպերի միացման բոլոր հնարավոր սխեմաները և հիմնավորել, թե դրանցից որն է բավարարում խնդրի պայմաններին: **/4 միավոր/**

բ) Ի՞նչ ընդհանուր հզորություն կանջատվի, եթե երեք լամպերն էլ միացրած լինեն: **/1 միավոր/**

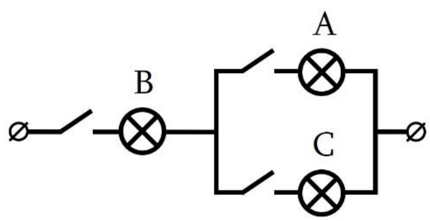
Լուծում: ա) Ըստ խնդրի պայմանի $\boldsymbol{P_{BC}} = \mathbf{120}$ Վտ և $\boldsymbol{P_{AC}} = \mathbf{60}$ Վտ: Նշանակենք մեկ լամպի դիմադրությունը $\boldsymbol{R}$-ով, հոսանքի աղբյուրի ընդհանուր լարումը՝ $\boldsymbol{U}$-ով: Երեք միատեսակ լամպերի միացումների բոլոր հնարավոր տարբերակները պատկերված են նկարում:



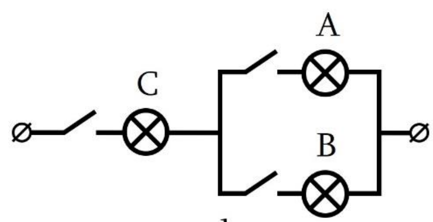
a



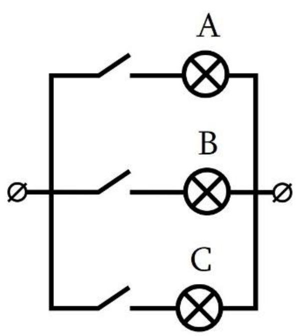
b



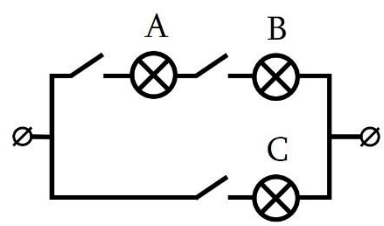
c



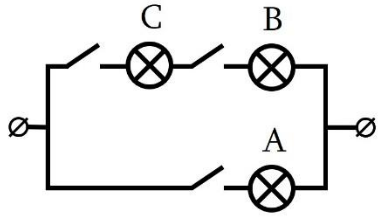
d



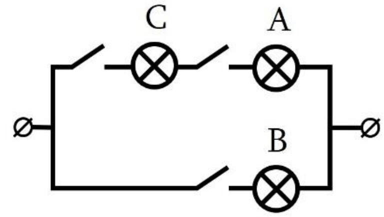
e



f



g



h

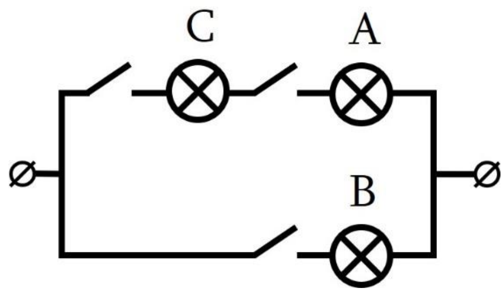
a) Այս դեպքում $\boldsymbol{P_{AC}} = \boldsymbol{P_{BC}} = \mathbf{0}$, ինչը խնդրի պայմանին չի բավարարում: **/0,5 միավոր/**

b) Այս դեպքում $\boldsymbol{P_{BC}} = \mathbf{0}$, ինչը խնդրի պայմանին չի բավարարում: **/0,5 միավոր/**

c) Այս դեպքում $\boldsymbol{P_{AC}} = \mathbf{0}$, ինչը խնդրի պայմանին չի բավարարում: **/0,5 միավոր/**

d) Այս դեպքում $\boldsymbol{P_{AC}} = \boldsymbol{P_{BC}}$, ինչը խնդրի պայմանին չի բավարարում: **/0,5 միավոր/**

e) Այս դեպքում $\boldsymbol{P_{AC} = P_{BC}}$, ինչը խնդրի պայմանին չի բավարարում: **/0,5 միավոր/**
f) Այս դեպքում $\boldsymbol{P_{AC} = P_{BC}}$, ինչը խնդրի պայմանին չի բավարարում: **/0,5 միավոր/**
g) Այս դեպքում $\boldsymbol{P_{AC} = U^2/R}$, $\boldsymbol{P_{BC} = U^2/(2R) = P_{AC}/2}$, ինչը խնդրի պայմանին չի բավարարում: **/0,5 միավոր/**
h) Այս դեպքում $\boldsymbol{P_{AC} = U^2/(2R)}$, $\boldsymbol{P_{BC} = U^2/R = 2P_{AC}}$, ինչը խնդրի պայմանին բավարարում է: **/0,5 միավոր/**
Հետևաբար լամպերի միացման սխեման ունի «**h**» տարբերակում պատկերված տեսքը:



բ) Քանի որ

$$\boldsymbol{P_{AC} = \frac{U^2}{2R}}$$

ապա

$$\boldsymbol{\frac{U^2}{R} = 2P_{AC}}$$ **/0,5 միավոր/**

Այս միացման ընդհանուր դիմադրությունը՝

$$\boldsymbol{R' = \frac{2R \cdot R}{3R} = \frac{2}{3}R}$$

Այստեղից էլ կգտնենք անջատված ընդհանուր հզորությունը.

$$\boldsymbol{P = \frac{U^2}{R'} = \frac{3}{2} \cdot \frac{U^2}{R} = 3P_{AC} = 180} \text{ Վտ}$$ **/0,5 միավոր/**