

ՖԻԶԻԿԱ 9-րդ ԴԱՍԱՐԱՆ
ԴՊՐՈՑԱԿԱՆ ՓՈԽԼ 2023-2024 ուստարի
Տևողությունը – 150 րոպե

Ընտրովի պատասխանով առաջադրանքներ

Պատմաբան զբոսաշրջիկը հաշվեց, որ 54 «կրկնակի բայլ» անելով նա անցավ 100 մ: Չբոսաշրջիկը հիշեց, որ հայ մատենագրության մեջ օգտագործված մղոնը 1000 «կրկնակի բայլ» է:

1. Քա՞նի մետր է հայ մատենագրության օգտագործված մղոնը:

$$\text{հայկական մղան} = \frac{100 \text{ մ}}{54 \text{ բայլ}} * 1000 \text{ բայլ} \approx 1850 \text{ մ}$$

1) $\approx 0,185 \text{ մ}$	2) $\approx 5.4 \text{ մ}$	3) $\approx 540 \text{ մ}$	4) $\approx 1850 \text{ մ}$
------------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------------------

Նկարում պատկերված ճախարակների համակարգում $F = 4 \text{ Ն}$ ուժի ազդման կետը հավասարաչափ իջնում է 4 սմ:

2. Ինչքա՞ն է տեղափոխվում ճախարակների համակարգից կախված բեռը:

Համաձայն մեխանիկայի ոսկե կանոնի ճանապարհի մեջ պետք է լինի 4 անգամ կորուստ: Այսպիսով կտեղափոխվի 1 սմ:

1) 1 սմ	2) 2 սմ	3) 4 սմ	4) 16 սմ
---------	---------	---------	----------

3. Ինչքա՞ն է բեռի զանգվածը:

Ուժի մեջ 4 անգամ շահումից հետևում է, որ բեռի կշիռը 16 Ն է: Այսինքն՝ 1,6 կգ:

1) 0.1 կգ	2) 0.2 կգ	3) 0.4 կգ	4) 1.6 կգ
-----------	-----------	-----------	-----------

Նկարում պատկերված անկշիռ զսպանակների համակարգի B կետից ազդում է $F = 10 \text{ Ն}$ ուժ: Վերևի զսպանակի կոշտությունը $k_1 = 100 \text{ Ն/մ}$ է, իսկ ներքևինը՝ $k_2 = 50 \text{ Ն/մ}$

4. Որքա՞ն է վերևի զսպանակի առաձգական ուժը:

Համաձայն Նյուտոնի երրորդ օրենքի զսպանակները փոխազդում են նույն ուժով: Այինքն վերևի զսպանակի առաձգական ուժը կլինի 10 Ն:

1) 5 Ն	2) 10 Ն	3) 15 Ն	4) 20 Ն
--------	---------	---------	---------

5. Որքա՞ն է համակարգի երկարացումը:

Վերևի զսպանակը կերկարի $x_1 = \frac{10\text{Ն}}{100 \text{ Ն/մ}}$, ներքևինը $x_2 = \frac{10\text{Ն}}{50 \text{ Ն/մ}}$: Լրիվ երկարացումը $x = x_1 + x_2 = 0.3 \text{ մ}$

1) 0.15 մ	2) 0.3 մ	3) 0,4 մ	4) 0,5 մ
-----------	----------	----------	----------

Ձկան զանգվածը որոշելու համար վաճառողը օգտվեց անհավասար բազուկներով լծակավոր կշեռքից: Ձախ նժարին դրված ձկանը հավասարակշռելու համար անհրաժեշտ եղավ աջ նժարին դնել 4 կգ զանգվածով կշռաքար: Երբ վաճառողը ձուկը դրեց աջ նժարին, հավասարակշռելու համար նա ստիպված եղավ ձախ նժարին դնել 9 կգ զանգվածով կշռաքար: Լծակի և նժարների զանգվածները անտեսել:

Գրում ենք լծակի կանոնը երկու դեպքերի համար՝

Առաջին $l_1 * m_1 * g = l_2 * m_0 * g$, երկրորդ դեպքում $l_1 * m_0 * g = l_2 * m_2 * g$: Այս երկու հավասարումներից ունենք՝ $m_0 = \sqrt{m_1 * m_2} = 6 \text{ կգ}$

6. Ինչքա՞ն է ձկան զանգվածը:

1) 4 կգ	2) 6 կգ	3) $\approx 7.5 \text{ կգ}$	4) 13.5 կգ
---------	---------	-----------------------------	------------

Անոթում գտնվող ջուրը Δt -ով տաքացնելու համար առաջին ջեռուցից պահանջվում է $\tau_1 = 6 \text{ ր}$, իսկ նույն ջուրը նույնքանով տաքացնելու համար երկրորդ ջեռուցից պահանջվում է $\tau_2 = 12 \text{ ր}$: Ձերմային կորուստները պետք անտեսել:

7. Ինչքա՞ն ժամանակում կտաքանա ջուրը Δt -ով, եթե երկու ջեռուցիչները աշխատեն միաժամանակ՝ զուգահեռ միացված:

Երեք դեպքում էլ ջրին փոխանցվում է նույն ջերմաքանակը՝

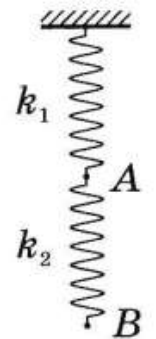
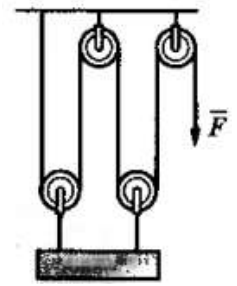
Միայն առաջին ջեռուցիչ՝ $N_1 \tau_1 = Q$

Միայն երկրորդ ջեռուցիչ՝ $N_2 \tau_2 = Q$

Երկուսը միասին՝ $(N_1 + N_2) \tau_3 = Q$

Այս երեք հավասարումներից սացվում է $\tau_3 = \frac{\tau_1 \tau_2}{\tau_1 + \tau_2} = 4 \text{ ր}$

1) 3 ր	2) 4 ր	3) 9 ր	4) 18 ր
--------	--------	--------	---------



8. Առաջին ջեռուցիչը (միայն առաջինը) աշխատեց $\tau_4 = 4$ ր և անջատվեց, որից անմիջապես հետո միացվեց երկրորդը: Ինչքա՞ն ժամանակ պետք է աշխատի երկրորդ ջեռուցիչը՝ ջուրը Δt -ով տաքացնելու համար: Ջրին փոխանցվում է նույն ջերմաքանակը ինչ նախորդ դեպքում՝

$$\tau_4 * N_1 + (N_1 + N_2) * \tau_5 = Q$$

Այս և մյուս հավասարամեծերով համակարգ կազմելով ստացվում է $\tau_5 = \frac{(\tau_1 - \tau_4)}{\tau_1} * \tau_2 = 4$ ր

1) 2 ր	2) 4 ր	3) 8 ր	4) 12 ր
--------	--------	--------	---------

Ջրի մեջ զգուշությամբ թթու են ավելացնում: Ստացված խառնուրդի խտությունը 1200 կգ/մ^3 է, իսկ զանգվածը՝ 120 գ : Թթվի խտությունը՝ 1800 կգ/մ^3 : Համարեք, որ խառնուրդի ծավալը հավասար է բաղադրիչ մասերի ծավալների գումարին:

9. Որքա՞ն է ավելացրած թթվի զանգվածը

Ստացված խառնուրդի զանգվածը՝ $m_{\text{խառն}} = m_{\text{թթու}} + m_{\text{ջուր}}$

Ստացված խառնուրդի ծավալը՝ $V_{\text{խառն}} = \frac{m_{\text{խառն}}}{\rho_{\text{խառն}}} = \frac{m_{\text{թթու}}}{\rho_{\text{թթու}}} + \frac{m_{\text{ջուր}}}{\rho_{\text{ջուր}}} = \frac{m_{\text{թթու}}}{\rho_{\text{թթու}}} + \frac{m_{\text{խառն}} - m_{\text{թթու}}}{\rho_{\text{ջուր}}}$

$$m_{\text{թթ}} = m_{\text{խ}} * \frac{\rho_{\text{թթու}} (\rho_{\text{խառն}} - \rho_{\text{ջուր}})}{\rho_{\text{խառն}} (\rho_{\text{թթու}} - \rho_{\text{ջուր}})} = 45 \text{ գ}$$

1) 45 գ	2) ≈ 77.1 գ	3) 100գ	4) 180 գ
---------	---------------------	---------	----------

Ջրով լցված գլանաձև անոթում ջրի մակերևույթին լողացող փրփրապլաստե լողակից թելով կախված է $m = 0.1 \text{ կգ}$ զանգվածով և $V = 0.01$ լիտր ծավալով բեռ: Բեռը չի հավում անոթի հատակին և պատերին: Անոթի հատակի մակերեսը $S = 10 \text{ սմ}^2$ է:

10. Ինչքա՞ն է թելի լարման ուժը:

Ուժերի հավասարակշռության պայմանից՝ $T + mg = F_{\text{Ա}} = \rho_{\text{ջուր}} g V_{\text{բեռ}}$, այս հավասարումից ստացվում է $T = 0.9 \text{ Ն}$

1) 0 Ն	2) 0,9Ն	3) 1 Ն	4) 1.1 Ն
--------	---------	--------	----------

11. Ինչքանով կփոխվի ջրի մակարդակն անոթում եթե թելը կտրենք:

Բեռնավորված փրփրապլաստի հավասարակշռության պայմանից՝ $T + m_{\text{փրփր}} g = \rho_{\text{ջուր}} g V_{\text{ընկղմված բեռով}}$

Բեռնաթափված փրփրապլաստի հավասարակշռության պայմանից՝ $m_{\text{փրփր}} g = \rho_{\text{ջուր}} g V_{\text{ընկղմված առանց բեռ}}$

Ջրի մակարդակի փոփոխությունը կլինի $\Delta h = \frac{(V_{\text{ընկղմված առանց}} - V_{\text{ընկղմված բեռով}})}{S} = -9 \text{ սմ}$

1) -9 սմ	2) -10 սմ	3) ≈ -10 սմ	4) +9 սմ
----------	-----------	---------------------	----------

Նկարում պատկերված ձողի ծայրը դուրս է գցված սեղանի եզրից իր երկարության $0,2$ մասով:

12. Ինչքա՞ն է ձողի զանգվածը, եթե ձողը ժամալաքին հակառակ պտտելու համար դրա B ծայրին անհրաժեշտ է կիրառել $F = 300 \text{ Ն}$ ուժ:

Գրելով մոմենտների կանոնը ձողի ձախ ծայրի նկատմամբ՝

$$F * l = m_{\text{ձող}} g \frac{l}{2}$$

Որտեղ l -ձողի երկարությունն է ստանում ենք՝

$$m_{\text{ձող}} = \frac{2F}{g} = 60 \text{ կգ}$$

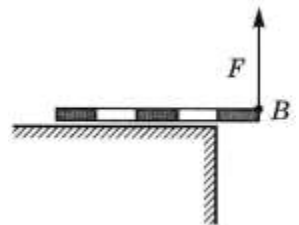
1) 10 կգ	2) 15 կգ	3) 30 կգ	4) 60 կգ
----------	----------	----------	----------

13. Ինչքա՞ն ուժ է անհրաժեշտ կիրառել ձողի B ծայրին՝ այն ժամալաքի ուղղությամբ պտտելու համար: Գրելով մոմենտների կանոնը հենման կետի նկատմամբ՝

$$F_1 * x = m_{\text{ձող}} g * 1.5x$$

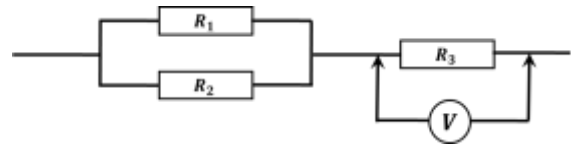
Այս հավասարումից ստանում ենք $F_1 = 900 \text{ Ն}$

1) 100 Ն	2) 225 Ն	3) 400 Ն	4) 900 Ն
----------	----------	----------	----------



Ստորև բերված շղթայի տեղամասում վոլտաչափի ցուցմունքը 6 Վ է, իսկ դիմադրությունները՝ $R_1 = 4 \Omega, R_2 = 2 \Omega, R_3 = 1 \Omega$ ($1 \Omega = 1 \text{ Ohm}$):

14. Ինչքա՞ն է լարումը շղթայի ամբողջ տեղամասի ծայրերի միջև:
 Հոսանքը R_3 դիմադրությունով հավասար է $I_3 = \frac{U_3}{R_3} = 6 \text{ Ա}$, ինչը



ևս ամբողջ շղթայի հոսանքն է:

Ամբողջ շղթայի դիմադրությունը կլինի՝

$$R_{\text{ընդ}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + R_3$$

Այսպիսով՝ $U_{\text{ընդ}} = R_{\text{ընդ}} * 6 \text{ Ա} = 14 \text{ Վ}$

1) 6 Վ	2) 8 Վ	3) 12 Վ	4) 14 Վ
--------	--------	---------	---------

15. Ինչքա՞ն է հոսանքի ուժը R_1 դիմադրությունով:

Լարումը զուգահեռ միացված տեղամասի վրա հավասար է՝

$$U_{\text{զուգահեռ}} = 14 \text{ Վ} - U_3 = 8 \text{ Վ}$$

Այսպիսով՝ $I_1 = \frac{U_{\text{զուգահեռ}}}{R_1} = 2 \text{ Ա}$

1) 1 Ա	2) 2 Ա	3) 4 Ա	4) 5 Ա
--------	--------	--------	--------

Կարճ պատասխանով առաջադրանքներ

Գայլը զարգացնում է $v_1 = 5$ մ/վ արագություն, բայց այդ արագությամբ կարողանում է անցնել առավելագույնը $L_1 = 100$ մ ճանապարհ: Դրանից հետո նա կարողանում է հավաքել իր վերջին ուժերը և $v_2 = 10$ մ/վ արագությամբ անցնել $L_2 = 50$ մ ճանապարհ և ուժասպառ է լինում: Նապաստակի շարժման արագությունը $v_3 = 4$ մ/վ է:

16. Որքա՞ն է գայլի միջին արագությունը մինչև ուժասպառ լինելը:

$$v_{\text{միջ}} = \frac{(L_1 + L_2)}{\frac{L_1}{v_1} + \frac{L_2}{v_2}} = 6 \text{ մ/վ}$$

17. Ի՞նչ նվազագույն անվտանգ L հեռավորության վրա պետք է գտնվի նապաստակը, որպեսզի գայլը նրան չհասնի:

Գայլի արագությունը միշտ ավելի մեծ է քան նապաստակինը, այդ պատճառով գայլը անցնելով առավելագույն հնարավոր $L_1 + L_2$ ճանապարհը չպետք է կարողանա նապաստակին հասնել: Այսինքն

$$L_{\text{անվտանգ}} + v_{\text{նապաստակ}} * \left(\frac{L_1}{v_1} + \frac{L_2}{v_2} \right) \leq L_1 + L_2$$

Այստեղից ստանում ենք՝ $L_{\text{անվտանգ}} = 50$ մ

Ձրով լցված անոթի մեջ ուղղաձիգ դիրքով դրված է բավական երկար, 2 սմ^2 մակերեսով խողովակ, որի մեջ լցնում են 72 գ յուղ: Յուղի խտությունը 800 կգ/մ^3 է:

18. Քա՞նի ասնտիմետր է ջրի և յուղի մակարդակների տարբերությունը:

Խողովակի այն մասում, որտեղ ջուր-յուղ բաժանման սահմանն է, պետք է լինի ճնշումների հավասարության պայմանը՝

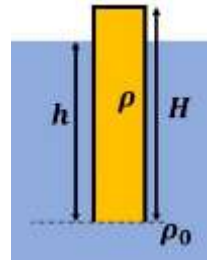
$$\frac{m_{\text{յուղ}} g}{S} = \rho_{\text{ջուր}} h_{\text{ջուր}} g$$

Յուղի սյան բարձրությունը կլինի՝

$$h_{\text{յուղ}} = \frac{m_{\text{յուղ}}}{\rho_{\text{յուղ}} * S}$$

Այսպիսով $\Delta h = h_{\text{յուղ}} - h_{\text{ջուր}} = 9 \text{ սմ}$

Էկոլոգիական աղետից հետո ֆիզիկոսները փորձ են կատարում: Ջրով լցված անոթի մեջ մինչև $h = 5$ մ խորությամբ իջեցնում են կերոսինով ամբողջությամբ լցված մի խողովակ (տես նկարը): Խողովակը վերևից փակված է կափարիչով: Խողովակի երկարությունը $5,5$ մ է, կերոսինի խտությունը՝ 800 կգ/մ³, ճնշումը անմիջապես կափարիչի տակ՝ 16 կՊա:



19. Ինչքա՞ն է մթնոլորտային ճնշումը աղետից հետո՝ արտահայտված կՊա-ով: Խողովակի ներքևի (բաց) մասում ճնշումը հավասար է՝

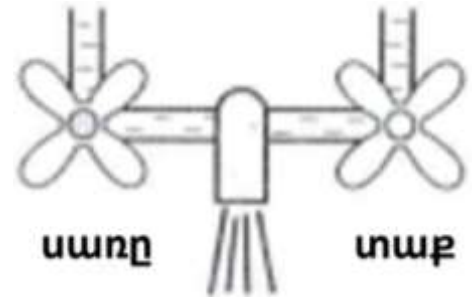
$$P_{բաց} = P_{կափարիչ} + \rho_{ուղ} g h$$

Նույն մակարդակի վրա, բայց խողովակից դուրս ջրով պայմանավորված ճնշումը կլինի

$$P_{բաց} = P_{մթնոլոր} + \rho_{ջուր} g h$$

Այս երկու հավասարումից ստանում են $P_{մթն} = 10$ կՊա

Երկու խողովակ միացված են խառնիչին (տես նկարը): Յուրաքանչյուր խողովակ կահավորված է փականով, որով հնարավոր է կարգավորել ջրի հոսքը՝ գրոյից մինչև $J_0 = 100$ մլ/վ (մլ նշանակում է միլիլիտր): Խողովակներից մեկով հոսող ջրի ջերմաստիճանը՝ $t_1 = 35$ °C, իսկ մյուսով հոսող ջրի ջերմաստիճանը՝ $t_2 = 20$ °C: Հայտնի է, որ ծորակից արտահոսող ջրի ջերմաստիճանը $t_0 = 30$ °C է, իսկ տաք ջրի փականը բացված է մինչև վերջ: Ձրերը լավ խառնվում են իրար:



20. Ի՞նչ թողունակությամբ պետք է բացված լինի սառը ջրի փականը՝ արտահայտված մլ/վ միավորներով:

Ձերմային բալանսի հավասարումից ունենք՝

$$J_0 * c_{ջուր} * (t_0 - t_1) + J_0 * x * c_{ջուր} * (t_0 - t_2) = 0,$$

որտեղ x -ը ծորակի բացվածության ատիճանն է: Այս հավասարումից ստացվում է $x = 0.5$, այսինքն թողունակությունը պետք է լինի 50 մլ/վ: