

ДРУШТВО ФИЗИЧАРА ЦРНЕ ГОРЕ И ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ

у сарадњи

са савезним и републичким Министарствима просвете и науке
Савезно такмичење ученика VII разреда основних школа из физике
Бечићи 4 и 5. јуни 1994. године

(Решава се само пет задатака. Сваки задатак носи по 20 поена. Оче-
кује се само оних пет задатака које сам такмичар изабере, без об-
зира које је све задатке решавао).

VII - 1) Две куглице се крећу равномерно између два паралелна зида
међусобно удаљена $d = 3$ м. Путања сваке куглице је нормална на зи-
дове и при удару о зид свака куглица се одбија без губитака енер-
гије (еластични судар са зидом) тако да се после судара креће у
супротном смеру али са истим интензитетом брзине као и пре судара.
Брзина прве куглице је $v_1 = 2$ м/с друге куглице $v_2 = 1$ м/с. Одре-
дити када и где ће се куглице мимоићи:

- први пут;
- други пут.

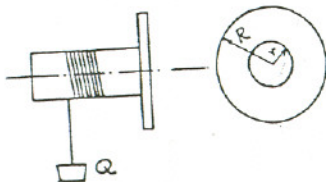
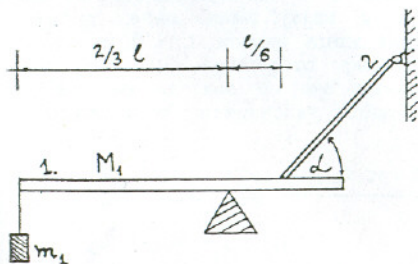
У моменту $t = 0$ обе куглице су код истог зида и крећу ка супротном

VII - 2) Систем полуа налази се у равнотежи када је полуа 2 на-
слонена слободним крајем на полуа 1 под углом $\alpha = 45^\circ$. Десни крај
полуа 2 је причвршћен за осовину око које може да се обрће у вер-
тикалној равни. (види слику). Маса полуа 1 износи $M_1 = 5$ kg, а
маса тега $m_1 = 1$ kg. Одредити масу полуа 2.

VII - 3) При вађењу воде из бунара или при дизању мањих терета на
грађевине, користи се проста машина позната под називом точак на
вратилу. Она се састоји од једне дебље осовине полупречника r на
чијем је једном крају причвршћен точак полупречника R чији је цен-
тар тачно на оси осовине (види слику). (Уместо точка неки пут се
прави само ручка дужине R .) На осовину се намотава уже којим се
подиже терет тежине Q . Објаснити принцип рада ове просте машине и
израчунати којом најмањом силом треба деловати тангенцијално на
точак по његовом ободу да би се терет подизао.

Слика уз задатак 2

Слика уз задатак 3



ДРУШТВО ФИЗИЧАРА ЦРНЕ ГОРЕ И ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРЕБИЈЕ
у сарадњи

са савезним и републичким Министарствима просвете и науке
Савезно такмичење ученика VIII разреда основних школа из физике
Бечићи 4 и 5. јуни 1994. године

(Решава се само пет задатака. Сваки задатак носи по 20 поена. Оцењује се само оних пет задатака које сам такмичар изабере, без обзира које је све задатке решавао).

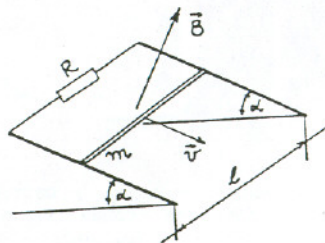
VIII - 1) Амперметар и волтметар су прикључени на ред са батеријом електромоторне силе $E = 6 \text{ V}$. Ако се паралелно волтметру прикључи неки отпор R , тада ће волтметар показивати напон умањен $k = 2$ пута а амперметар ће показивати струју увећану $k = 2$ пута у поређењу са показивањем када отпор није био прикључен. Наћи напон који показује волтметар после прикључивања отпора. (Само се унутрашњи отпор извора може занемарити.)

VIII - 2) Жица клизи без трења низ две глатке међусобно паралелне проводне шине постављене под углом $\alpha = 30^\circ$ у односу на хоризонт (види слику). Нормално на раван у којој леже шине, делује магнетно поље индукције $B = 1 \text{ T}$. Дужина жице износи $l = 2 \text{ m}$ колики је и размак међу шинама. Шине су спојене отпорником $R = 10 \ \Omega$. Наћи јачину струје која протиче кроз жицу ако се зна да се она креће константном брзином. Отпор шина и жице занемарити. Маса жице је $m = 0,1 \text{ kg}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

VIII - 3) Жичани музички инструменти заснивају се на следећим физичким принципима: жица учвршћена на оба краја осцилује тако да се у њој формира талас чија је таласна дужина једнака двострукој дужини жице. Када се прстом притисне одређено место на жици, тиме се дужина смањује, јер осцилује само део жице између притиснутог места и једног учвршћеног краја.

Нека је l дужина жице када даје тон f' фреквенције и $g = 348 \text{ Hz}$. Колика треба да је дужина l_a ове жице да би дала тон фреквенције $a' = 435 \text{ Hz}$? (Напомена: ово је упрошћена слика. У пракси постоје и други таласи који управо дају специфичну боју тона различитих инструмената.)

Слика уз задатак VIII - 2



ЗАЈЕДНИЧКИ ЗАДАЦИ ЗА VII и VIII РАЗРЕД

4) Домаћини Савезног такмичења чекајући своје госте на станици у Подгорици проучавају кретање возова. На самом уласку у станицу, први вагон експресног воза пролази поред посматрача за 1s а други за 1,5s. Ако се зна да је дужина вагона 12 m, одредити:

- a) успорење воза;
- b) брзину воза на почетку мерења.

5) Два тела масе $m_1 = 1 \text{ kg}$ и $m_2 = 0,5 \text{ kg}$ крећу се уз струну раван нагибног угла $\alpha = 30^\circ$ под дејством силе која потиче од тежине тела масе $m_3 = 3 \text{ kg}$ и преноси се преко нерастегљивог канала пребаченог преко котураче (види слику). Израчунати силу затезања канапа који спаја тела m_1 и m_2 . Маса ужади и котураче, као и коефицијент трења о струну раван се могу занемарити. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

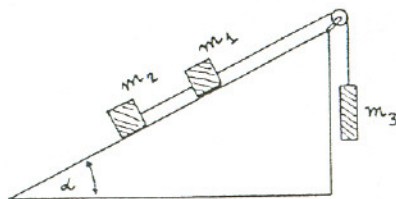
6) У топлотно изолованом цилиндричном суду налази се комад леда масе M , температуре $t_0 = 0^\circ\text{C}$, причвршћен за дно суда. Преко леда је наливена вода исте масе M тако да прекрива лед и достиже висину $H = 20 \text{ cm}$. Температура воде је $t_v > t_0$. Након успостављања топлотне равнотеже, ниво воде се спушта за $h = 0,4 \text{ cm}$.

- a) Да ли се сав лед истопио?
- b) Колика је равнотежна температура?
- v) Колика је почетна температура воде t_v ?

Густина воде $\rho_v = 1000 \text{ kg/m}^3$, густина леда $\rho_l = 920 \text{ kg/m}^3$, специфична топлота воде $c = 4200 \text{ J/kg K}$; специфична (латентна) топлота топљења леда $\lambda = 330 \text{ kJ/kg}$.
(“Млади физичар” 46)

7) За сабирно сочиво доказати Њутнову формулу: $x_1 x_2 = f^2$, где је x_1 растојање предмета од жиже F_1 која се налази са исте стране сочива као и предмет, x_2 растојање lika од жиже F_2 која се налази са супротне стране сочива од предмета, а f је жижна даљина сочива. Доказ извести и за реалне, и за имагинарне ликове.

Слика уз задатак 5



Задатке припремила Комисија у саставу: др Дарко Капор, председник, др Душанка Обадовић, Срђан Ракић, задатак из “Младог физичара” мр Гордана Новак и Гена Литричин

Свим учесницима желимо успешан рад!

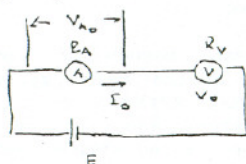
Материјал за комисију

VIII - 1) Амперметар и волтметар су прикључени на ред са батеријом електромоторне силе $E = 6 \text{ V}$. Ако се паралелно волтметру прикључи неки отпор R , тада ће волтметар показивати напон умањен $k = 2$ пута а амперметар ће показивати струју увећану $k = 2$ пута у поређењу са показивањем када отпор није био прикључен. Наћи напон који показује волтметар после прикључивања отпора. (Само се унутрашњи отпор извора може занемарити.)

$$E = \mathcal{E}V$$

$$k = 2$$

$$\frac{\quad}{V}$$



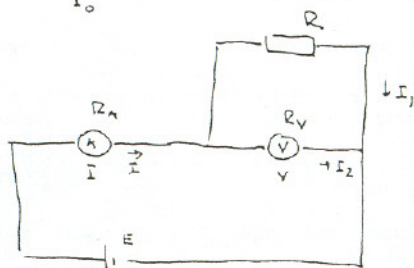
I_0 - показивање амперметра

V_0 - показивање волтметра

$$R_A = \frac{V_{A0}}{I_0}$$

$$E = V_{A0} + V_0 \Rightarrow V_{A0} = E - V_0$$

$$R_A = \frac{E - V_0}{I_0}$$



I - показивање амперметра

V - показивање волтметра

$$\frac{V_0}{V} = k \quad \frac{I}{I_0} = k \quad k = 2$$

$$U = R \cdot I_2 = R \cdot I$$

$$E = R I_1 + R_A I = V + R_A I = V + \frac{E - V_0}{I_0} I = V + k (E - V_0)$$

$$E = V + kE - kV_0 = V + kE - k^2 V \Rightarrow E(1 - k) = V(1 - k^2)$$

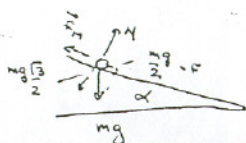
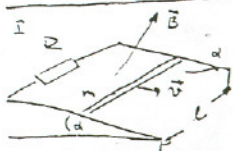
$$V = E \frac{1 - k}{1 - k^2} = \frac{E}{1 + k}$$

$$V = \frac{6}{3} = 2 \text{ V}$$

$$\boxed{V = 2 \text{ V}}$$

VIII - 2) Жица клизи без трења низ две глатке међусобно паралелне проводне шине постављене под углом $\alpha = 30^\circ$ у односу на хоризонт (види слику). Нормално на равну у којој леже шине, делује магнетно поље индукције $B = 1 \text{ T}$. Дужина жице износи $l = 1 \text{ m}$ колики је и размак међу шинама. Шине су спојене отпорником $R = 10 \Omega$. Наћи јачину струје која протиче кроз жицу ако се зна да се она креће константном брзином. Отпор шина и жице занемарити. Маса жице је $m = 0,1 \text{ kg}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

$$B = 1 \text{ T} \quad \alpha = 30^\circ \quad l = 1 \text{ m} \quad R = 10 \Omega \quad m = 0,1 \text{ kg} \quad g = 10 \text{ m/s}^2$$



$$V = \omega r \Rightarrow F_m = F$$

$$F_m = I B l \quad F = \frac{m g}{2}$$

и чек корама ФМС

$$E = B l v$$

СМЈА КОЈА ПРОТИЧЕ: $I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{B\ell v}{R} \Rightarrow \frac{B\ell v}{R} \cdot B \cdot \ell = \frac{1}{2} mg$

$v = \frac{1}{2} \frac{mgR}{B^2 \ell^2}$ ($v = 1,25 \text{ m/s}$)

$I = \frac{B \cdot \ell \cdot v}{R} = \frac{mgR}{2B^2 \ell^2} = \frac{mg}{2B\ell}$

$I = \frac{0,1 \times 10}{2 \times 1 \times 2} = \frac{1}{4} = 0,25 \text{ A}$

$I = 0,25 \text{ A}$

VIII - 3) Жичани музички инструменти заснивају се на следећим физичким принципима: жица учвршћена на оба краја осцилује тако да се у њој формира талас чија је таласна дужина једнака двострукој дужини жице. Када се прстом притисне одређено место на жици, тиме се дужина смањује, јер осцилује само део жице између притиснутог места и једног учвршћеног краја.

Нека је l_1 дужина жице када даје тон f' фреквенције $\nu_f = 348 \text{ Hz}$. Колика треба да је дужина l_a ове жице да би давала тон фреквенције $a' = 435 \text{ Hz}$? (Напомена: ово је упрошћена слика. У пракси постоје и други таласи који управо дају специфичну боју тона различитих инструмената.)

$\nu_f = 348 \text{ Hz}$ $\nu_a = 435 \text{ Hz}$

ℓ_a / ℓ_f

$\nu = \frac{v}{\lambda}$
 $c = \lambda \nu$



с дужина збова у жичи

$\ell_f = 2\ell_c$

$\ell_a = 2\ell_a$

ℓ_a / ℓ_f

$\lambda_a / \lambda_f = \frac{\nu_f}{\nu_a}$

$\frac{\ell_a}{\ell_f} = \frac{\nu_f}{\nu_a} = \frac{348}{435} = 0,8$

$\ell_a = \ell_f \times 0,8$

VII - 1) Две куглице се крећу равномерно између два паралелна зида међусобно удаљена $d = 3 \text{ m}$. Путања сваке куглице је нормална на зидове и при удару о зид свака куглица се одбија без губитака енергије (еластични судар са зидом) тако да се после судара креће у супротном смеру али са истим интензитетом брзине као и пре судара. Брзина прве куглице је $v_1 = 2 \text{ m/s}$, друге куглице $v_2 = 1 \text{ m/s}$. Одредити када и где ће се куглице мимоићи:

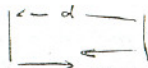
а) први пут;

б) други пут.

Куглице крећу истовремено од истог зида

$d = 3 \text{ m}$ $v_1 = 2 \text{ m/s}$ $v_2 = 1 \text{ m/s}$

$t_1; t_2$



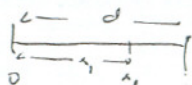
а) Пешачка "Берлица": За време $t = \frac{1}{2} t_2 = 1,0 \text{ s}$ прва куглица стигне до супротог зида а друга прелази $1,5 \text{ m}$. Онда иду у смер: $1,5 = (v_1 + v_2) \Delta t \Rightarrow \Delta t = 0,5 \text{ s}$ $t_1 = 1,5 + 0,5 = 2 \text{ s}$
Судар се после $t_1 = 2 \text{ s}$ на месту $x_1 = v_2 \cdot t_1 = 2 \text{ m}$ удаљеном од полазног тачке.

Друга куглица иде још 1 s до другог зида, а за то време се 1. куглица вратила до почетног зида. Значи, после $t'' = 3 \text{ s}$ оне су у з супротне зидове и крећу једна у другом. Сперу се после $t''' \Rightarrow d = t'''(v_1 + v_2)$
 $t''' = 1 \text{ s}$ $t_2 = t'' + t''' = 4 \text{ s}$ на месту $x_2 = v_1 \cdot t''' = 2 \text{ m}$
Удаљеном од полазног зида.

б) ЕЛЕГАНТНА ВЕРЗИЈА: У МОМЕНТУ СУСРЕТА ВРЕМЕНА СУ ИСТА

ЗНАЧИ $S_1 = 2S_2$ (ЈЕР ЈЕ $v_1 = 2v_2$)

1. СУСРЕТ



$$S_1 = d + (d - x_1)$$

$$S_2 = x_1$$

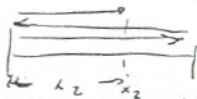
$$d + d - x_1 = 2x_1$$

$$2d = 3x_1, \quad x_1 = \frac{2d}{3}$$

$$x_1 = \frac{2d}{3} = 2\text{m}$$

$$t_1 = \frac{S_2}{v_2} = \frac{x_1}{v_2}, \quad t_2 = \frac{S_1}{v_1} = 2S$$

2. СУСРЕТ



$$S_1 = d + d + x_2$$

$$S_2 = d + (d - x_2)$$

$$2d + x_2 = 2(2d - x_2)$$

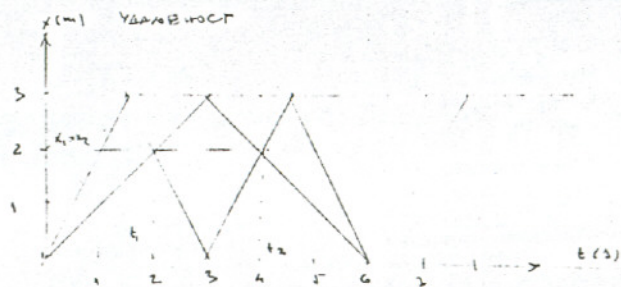
$$2d + x_2 = 4d - 2x_2$$

$$3x_2 = 2d$$

$$x_2 = \frac{2d}{3} = x_1 = 2\text{m}$$

$$t_2 = \frac{S_2}{v_2} = \frac{2d - x_2}{v_2}, \quad t_2 = \frac{6 - 2}{1} = 4\text{s}$$

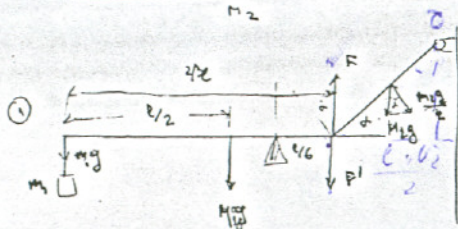
в) ГРАФИЧКО РЕШЕЊЕ



VII - 2) Систем полуга налази се у равнотежи када је полуга 2 наслонена слободним крајем на полуку 1 под углом $\alpha = 45^\circ$. Десни крај полуке 2 је причвршћен за осовину око које може да се обрне у вертикалној равни. (види слику). Маса полуке 1 износи $M_1 = 5 \text{ kg}$, а маса тега $m_1 = 1 \text{ kg}$. Одредити масу полуке 2.

$$d = 45^\circ, \quad M_1 = 5 \text{ kg}, \quad m_1 = 1 \text{ kg}$$

g, l. мст потребан.



$$\textcircled{1} \quad M_1 g \left(\frac{2}{3}l - \frac{1}{2}l \right) + m_1 g \frac{3}{3}l = F' \cdot \frac{2}{6}l /:$$

$$\frac{M_1 g}{6} + \frac{m_1 g \cdot 2}{3} = \frac{F'}{6} / 6$$

$$F' = (M_1 + 4m_1)g$$

$$F' = F \cdot \textcircled{2} \quad F \cdot \cos \frac{\sqrt{2}}{2} = M_2 g \frac{l}{2} \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow F = \frac{M_2 g}{2}$$

$$\frac{M_2 g}{2} = (M_1 + 4m_1)g \quad M_2 = 2M_1 + 8m_1, \quad M_2 = 18 \text{ kg}$$

VII - 3) При вађењу воде из бунара или при дизању мањих терета на грађевине, користи се проста машина позната под називом точак на вратилу. Она се састоји од једне дебље осовине полупречника r на чијем је једном крају причвршћен точак полупречника R чији је центар тачно на оси осовине (види слику). (Уместо точка неки пут се прави само ручка дужине R). На осовину се намотава уже којим се подиже терет тежине Q . Објаснити принцип рада ове просте машине и израчунати којом најмањом силом треба деловати тангенцијално на точак по његовом ободу да би се терет подизао.

УСЛОВ РАВНОТЕЖЕ ЈЕ ЈЕДНАКОСТ МОМЕНАТА У БИЛО КОЈЕМ ПОЛОЖАЈУ (УВЕК СУ СИЛЕ ТИГЕ ВЕЖАТИВЕ) $F \cdot R = Q \cdot r$



ЗАЈЕДНИЧКИ ЗАДАЦИ

4) Домаћини Савезног такмичења чекајући своје госте на станици у Подгорици проучавају кретање возова. На самом уласку у станицу, први вагон експресног воза пролази поред посматрача за 1s а други за 1,5s. Ако се зна да је дужина воза 12 м, одредити:

- а) успорење воза;
 б) брзину воза на почетку мерења.

$$l = 12 \text{ m} \quad t_1 = 1 \text{ s} \quad t_2 = 1,5 \text{ s}$$

$$a; v_0$$

$$\begin{cases}
 a) \quad l = v_0 t_1 - \frac{a t_1^2}{2} \\
 l = v_0' t_2 - \frac{a t_2^2}{2} \\
 v_0' = v_0 - a t_1
 \end{cases}
 \quad
 \begin{cases}
 12 = v_0 - \frac{a}{2} \\
 12 = (v_0 - a) 1,5 - a \frac{2,25}{2} \\
 24 = 2v_0 - a \\
 24 = 3v_0 - 5,25a
 \end{cases}
 \quad
 \begin{cases}
 24 = 2v_0 - a \\
 24 = 3v_0 - 3a - 2,25a
 \end{cases}$$

$$24 = 2v_0 - a = 3v_0 - 5,25a \quad \Rightarrow \quad v_0 = 4,25a$$

$$24 = 2v_0 - a = 8,5a - a = 7,5a \quad \Rightarrow \quad a = 24/7,5 = 3,2 \text{ m/s}^2 \quad v_0 = 13,6 \text{ m/s}$$

$$\begin{cases}
 б) \quad l = v_0 t_1 - \frac{a t_1^2}{2} \\
 2l = v_0 (t_1 + t_2) - \frac{a (t_1 + t_2)^2}{2}
 \end{cases}
 \quad
 \begin{cases}
 12 = v_0 - \frac{a}{2} \\
 24 = 2,5 v_0 - \frac{6,25 a}{2}
 \end{cases}
 \quad
 \begin{cases}
 24 = 2v_0 - a \\
 24 = 2,5 v_0 - 3,125a
 \end{cases}$$

$$2v_0 - a = 2,5 v_0 - 3,125a \quad \Rightarrow \quad 0,5 v_0 = 2,125a \quad \Rightarrow \quad v_0 = 4,25a$$

б) ИВЕКО СРЕДНАВЕ БРЗИНЕ $v = v_{sr} \cdot t \quad v_{sr} = \frac{v_0 + v_1}{2}$

$$\frac{v_0 + v_1}{2} = \frac{l}{t_1} \quad \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{l}{t_2} \quad \frac{v_0 + v_2}{2} = \frac{2l}{t_1 + t_2}$$

v_1 - брзина на крају
 v_2 - " " " " " "

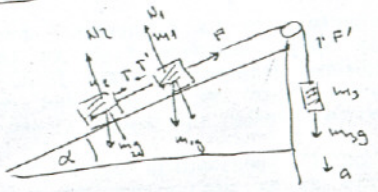
а) $v_0 + v_1 = 2l/t_1$ (1) $v_1 + v_2 = 2l/t_2$ (2) $v_0 + v_2 = 4l/(t_1 + t_2)$ (3)

$$2v_0 + \underbrace{v_1 + v_2}_{(2)} = 2l \left(\frac{1}{t_1} + \frac{2}{t_1 + t_2} \right) \quad \Rightarrow \quad 2v_0 + \frac{2l}{t_2} = 2l \left(\frac{1}{t_1} + \frac{2}{t_1 + t_2} \right)$$

$$v_0 = l \left(\frac{1}{t_1} + \frac{2}{t_1 + t_2} - \frac{1}{t_2} \right) \quad \Rightarrow \quad v_0 = 13,6 \text{ m/s}$$

5) Два тела масе $m_1 = 1 \text{ kg}$ и $m_2 = 0,5 \text{ kg}$ крећу се уз струм раван нагибног угла $\alpha = 30^\circ$ под дејством силе која потиче од тежине тела масе $m_3 = 3 \text{ kg}$ и преноси се преко нерастегљивог канала пребаченог преко котураче (види слику). Израчунати силу затезања канала који спаја тела m_1 и m_2 . Маса ужади и котураче, као и коефицијент трења о струм раван се могу занемарити. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

$\alpha = 30^\circ$ $m_1 = 1 \text{ kg}$ $m_2 = 0,5 \text{ kg}$ $m_3 = 3 \text{ kg}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$



ii) Њутнов закон
 ① $m_1 a = F - T' - \frac{m_1 g}{2}$
 ② $m_2 a = T - \frac{m_2 g}{2}$
 ③ $m_3 a = m_3 g - F'$

$2 - 0,5t - \frac{g}{2} t^2$

iii) Њутнов закон: $F' = F$ $T' = T$

Регулациони приступи: а) као сав савезе (m_1, m_2, m_3) $a = \left[m_3 - \left(\frac{m_1}{2} + \frac{m_2}{2} \right) \right] g$

$a = \frac{m_3 - \frac{m_1}{2} - \frac{m_2}{2}}{m_1 + m_2 + m_3} g$ $a = 5 \text{ m/s}^2$ Онда из ① $T = m_2 (a + \frac{g}{2}) = 0,5 \times (5 + 5) = 5 \text{ N}$

б) БЗ за m_2 и m_3 $a = \frac{T}{m_2} - \frac{g}{2}$ $\frac{m_3}{2} T - \frac{m_3 g}{2} = F - T - \frac{m_3 a}{2}$ $F = T \left(1 + \frac{m_3}{m_2} \right)$

$\frac{m_3}{m_2} T - \frac{m_3 g}{2} = m_3 g - F \Rightarrow \frac{m_3}{m_2} T = \frac{3}{2} m_3 g - T \left(1 + \frac{m_3}{m_2} \right)$

$T \left(1 + \frac{m_1}{m_2} + \frac{m_3}{m_2} \right) = \frac{3}{2} m_3 g$ $T = \frac{\frac{3}{2} m_2 m_3}{m_1 + m_2 + m_3} g$ $T = \frac{3}{2} \times \frac{0,5 \times 3}{1 + 0,5 + 3} \times 10$

$T = 5 \text{ N}$

б) У топлотно изолованом цилиндричном суду налази се комад леда масе M , температуре $t_0 = 0^\circ \text{C}$, причвршћен за дно суда. Преко леда је наливена вода исте масе M тако да прекрива лед и достиже висину $H = 20 \text{ cm}$. Температура воде је $t_v > t_0$. Након успостављања топлотне равнотеже, ниво воде се спушта за $h = 0,4 \text{ cm}$.

- а) Да ли се сав лед истопио?
- б) Колика је равнотежна температура?
- в) Колика је почетна температура воде t_v ?

Густина воде $\rho_v = 1000 \text{ kg/m}^3$, густина леда $\rho_l = 920 \text{ kg/m}^3$, специфична топлота воде $c = 4200 \text{ J/kg K}$; специфична (латентна) топлота топљења леда $\lambda = 330 \text{ kJ/kg}$. ("Млади физичар" 46)

$t_0 = 0^\circ \text{C}$ $M_v = M_e = M$ $H = 20 \text{ cm}$ $t_v > t_0$ $h = 0,4 \text{ cm}$ $\rho_v = 1000 \text{ kg/m}^3$
 $\rho_l = 920 \text{ kg/m}^3$ $c = 4200 \text{ J/kg K}$ $\lambda = 330 \text{ kJ/kg}$

$m_e; t_r; t_v$

Уочити да је лед причвршћен за дно да не би испливао!



ПРОБЕРА ГОТЛОВАТА МЕДА: УКУПНА ЗАПРЕМНА

МЕД + ВОДА $V = H \cdot S = \frac{M}{\rho_v} + \frac{M}{\rho_e} \Rightarrow S = \frac{1}{H} \left(\frac{M}{\rho_v} + \frac{M}{\rho_e} \right)$

$S = \frac{M}{H} \frac{\rho_v + \rho_e}{\rho_v \rho_e}$

СМЯНАМЕ ЗАПРЕМНЕ КОДА СЕ ИСТОПИ САВ МЕД:

$\Delta U_1 = \rho_v S = \frac{M}{\rho_e} - \frac{M}{\rho_v}$

$\rho_v = \frac{M}{S} \frac{\rho_v - \rho_e}{\rho_e \rho_v} = \frac{M}{S} \frac{\rho_v - \rho_e}{\rho_e \rho_v} \cdot H \cdot \frac{\rho_v \rho_e}{\rho_v + \rho_e}$

$\rho_v = H \frac{\rho_v - \rho_e}{\rho_v + \rho_e}$

$\rho_v = 0,2 \frac{80}{1920} = 0,0083 = 0,83 \text{ cm} \quad \left(\frac{1}{\rho_e} \right)$

$\rho_v > \rho$ ЗНАЧИ ЧИМЕ ИСТОПУВА САВ МЕД!

ПРЕМА ТОМЪ РАДИОТЕХНИ ПЕМИПЕРАТУРА $T_p = 0^\circ\text{C}$

ПОКЕТУ ТЕМПЕРАТУРА ВОДЕ ТРАЖИМО ЧЗ УКОБА СМ $(t_v - t_p) = \frac{M \lambda}{MC}$

ГДЕ JE M МАСА ИСТОПОВОНОР МЕДА $t_v = t_p + \frac{M \lambda}{MC} = \frac{M \lambda}{MC}$

$\frac{M}{M} \Rightarrow \frac{M}{\rho_e} - \frac{M}{\rho_v} = 2S$

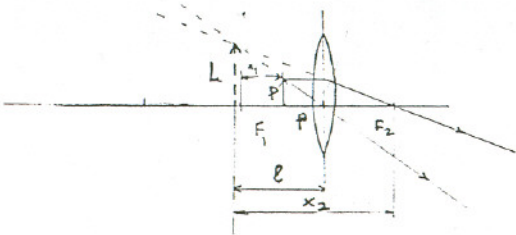
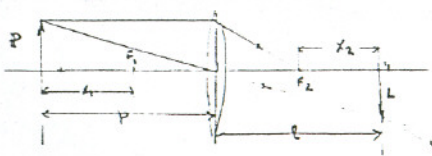
$M \frac{\rho_v - \rho_e}{\rho_e \rho_v} = 2 \frac{M}{H} \frac{\rho_v + \rho_e}{\rho_v \rho_e} \quad \frac{M}{M} = \frac{2}{H} \frac{\rho_v + \rho_e}{\rho_v - \rho_e}$

$\frac{M}{M} = \frac{0,4}{20} \times \frac{1920}{80} = \frac{4}{200} \times 24 = \frac{96}{200} = 0,48$

$t_v = \frac{M}{M} \frac{\lambda}{C} = \frac{\lambda}{C} \frac{2}{H} \cdot \frac{\rho_v + \rho_e}{\rho_v - \rho_e}$

$t_v = \frac{0,48 \times 330 \times 10^3}{4200} = 37,7^\circ\text{C}$

2) ЗА СЛУЧАЮ СЛУЧАЮ ДОКАЗАТИ ИДУЩОМУ ОПРАТЛУ: $x_1 \cdot x_2 = f^2$, ГДЕ JE x_1 РАСТОЈАНИЕ ПРЕДМЕТА ОД ЖИЗЕ F1 КОЈА СЕ ИМАТИ СМ ИСТЕ СТРАНЕ СОУБА КАО И ПРЕДМЕТ, x_2 РАСТОЈАНИЕ ЛИКА ОД ЖИЗЕ F2 КОЈА СЕ ИМАТИ СМ ОПОТНЕ СТРАНЕ СОУБА ОД ПРЕДМЕТА, А f JE ЖИЗНА ДАЉИНА СОУБА. ДОКАЗ ИЗВЕСТИ И ЗА РЕАЛНЕ И ЗА УИТИ ИСТРЕ ЛИКОБЕ.



$x_1 = p - f \quad x_1 \cdot x_2 = (p - f)(l - f) =$
 $x_2 = l - f = pl - pf - fl + f^2$

$x_1 = f - p \quad x_1 \cdot x_2 = (f - p)(f - l) =$
 $x_2 = fl - pl = f^2 + fl - pf - pl$

$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{l} / fl \quad pl = fl + fp$

$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} - \frac{1}{l} / fl \quad pl = fl - fp$

АКО УВРЕТМО $x_1 \cdot x_2 = f^2$

$x_1 \cdot x_2 = f^2$ ОУ.