ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2012/2013. ГОДИНЕ.

VI РАЗРЕД	Друштво Физичара Србије Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије **РЕШЕЊА**	ОПШТИНСКИ НИВО 10.02.2013

1. Укупан пут $s = 2a + 2b = 2\cdot 80 + 2\cdot 100 = 360\ \mathrm{m}$ [2]. Милица до сусрета претрчи $s_2 = 90\ \mathrm{m}$ [1]. Време до сусрета је $t_2 = s_2/v_2$ [2], $t_2 = 45\ \mathrm{s}$ [1] и оно је исто као време кретања Милана до сусрета $t_2 = t_3$ [2]. Пут који Милан пређе је $s_3 = s - s_2 = 270\ \mathrm{m}$ [1]. Одавде се добије Миланова брзина $v_3 = s_3/t_3$ [2], $v_3 = 6\ \mathrm{m}/s$ [1]. Иван до сусрета са Миланом пређе пут $s_1 = 120\ \mathrm{m}$ [1]. Милан пређе остатак пута тј. $s_4 = s - s_1 = 240\ \mathrm{m}$ [1], за време $t_4 = s_4/v_3$ [2], $t_4 = 240/6\ \mathrm{s} = 40\ \mathrm{s}$ [1]. Одавде се добије да је Иванова брзина $v_1 = s_1/t_4$ [2], $v_1 = 3\ \mathrm{m/s}$ [1].

2. Црвени аутомобил се на другом делу пута креће брзином $v_2 = s_2/t_2$ [2], $v_2 = 60\ \mathrm{km/h}$ [1]. Одавде се могу одредити брзине на преостала два дела пута. На првом $v_1 = v_2/2$ [1], $v_1 = 30\ \mathrm{km/h}$ [1] и на трећем $v_3 = 3v_2/2$ [1]. Сва три дела пута су једнака $s_1 = s_2 = s_3 = 30\ \mathrm{km}$ [1], одакле можемо израчунати време кретања на сваком делу пута $t_1 = s_1/v_1 = 1\ \mathrm{h}$ [2], $t_2 = s_2/v_2 = 0.5\ \mathrm{h}$ [2] и $t_3 = s_3/v_3 \approx 0.33\ \mathrm{h}$ [2]. Укупно време кретања црвеног аутомобила је $t_c = t_1 + t_2 + t_3 \approx 1.833\ \mathrm{h}$ [2]. Време кретања белог аутомобила на је $t_b = s/v_{sr}$ [2], $t_b = 1.5\ \mathrm{h}$ [1]. Пре ће да стигне бели аутомобил за $\Delta t = t_c - t_b \approx 0.333\ \mathrm{h}$ [2].

3. Дужина воза у односу на пешака који се креће у истом смеру као и воз је $l = (v_v - v)t_1$ [5], а у односу на пешака који се креће у супротном смеру $l = (v_v + v)t_2$ [5]. Одавде је $(v_v - v)t_1 = (v_v + v)t_2$ [5] и $v_v = \dfrac{v(t_1 + t_2)}{(t_1 - t_2)}$ [4], $v_v = 12\ \mathrm{m/s}$ [1].

4. Да се аутомобил кретао предвиђеном брзином v, он би пут s прешао за неко време t. Пошто се креће брзином $v_1 = v/2$ [1], онда исти тај пут пређе за неко време t_1, $t_1 = s/v_1 = 2s/v$ [5]. Важи да је $t + \Delta t = t_1$ [5], одакле је $s/v + \Delta t = 2s/v$ [3]. Када се овај израз упрости добијемо $s = v\Delta t$, $v = s/\Delta t$ [5], $v = 80\ \mathrm{km/h}$ [1].

5. Да нема реке чамац би на кретање потрошио време $t = d/v$ [4]. Река ће га за време t однети низводно за L, одакле се за брзину реке може израчунати $v_r = L/t$ [4], $v_r = 0.6\ \mathrm{m}/s$ [1]. Када би се чамац кретао брзином v_1, време кретања би тада било $t_1 = d/v_1$ [4], $t_1 = 200\ \mathrm{s}$ [1]. Река би у том случају чамац однела за $L_1 = v_r t_1$ [5], $L = 120\ \mathrm{m}$ [1].

Члановима комисије желимо срећан рад и пријатан дан!

ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2012/2013. ГОДИНЕ.

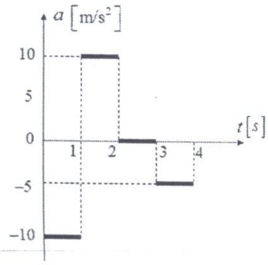
VII РАЗРЕД

Друштво Физичара Србије
Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије

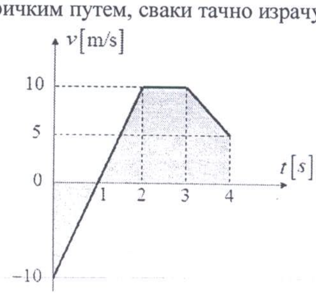
ОПШТИНСКИ НИВО
10.02.2013

РЕШЕЊА

1. График зависности интензитета убрзања тела од времена кретања приказан је на слици 1 **[8п]** . Сваки део исправно нацртаног дела графика носи по **2п. Пређени пут тела једнак је осенченој површини испод графика брзине (слика 2) и износи :** $S = 27.5$ m **[12п]**. Ако је пут одређиван нумеричким путем, сваки тачно израчунати парцијални део бодовати са по **3п.**



Слика 1.



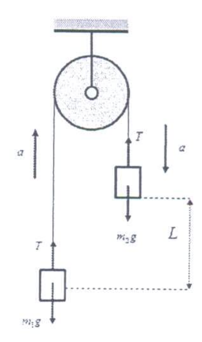
Слика 2.

2. а) Пређени путеви тела су : $\Delta S_1 = v_1\Delta t + a\left(\Delta t\right)^2 / 2$ **[2п]** и $\Delta S_2 = v_2\Delta t + a\left(\Delta t\right)^2 / 2$ **[2п]**. v_1 је брзина тела на почетку првог временског интервала, а v_2 је брзина тела на почетку другог (тј. на крају првог) временског интервала, при чему важи : $v_2 = v_1 + a\Delta t$ **[2п]**. Решавањем претходних једначина добијамо да је интензитет убрзања тела једнак: $a = \left(\Delta S_2 - \Delta S_1\right) / \left(\Delta t\right)^2 = 1.78\ \text{m/s}^2$ **[2+1п]**. б) Ако је Δt_0 временски интервал од почетка кретања до почетка првог временског интервала, тада је пређени пут ΔS_1 једнак: $\Delta S_1 = a\left(\Delta t_0 + \Delta t\right)^2 / 2 - a\left(\Delta t_0\right)^2 / 2$ **[3п]**, одакле добијамо да је временски интервал Δt_0 једнак: $\Delta t_0 = \Delta S_1 / \left(a\Delta t\right) - \Delta t / 2 = 0.37$ s **[2+1п]**. Укупно време кретања је једнако: $t = \Delta t_0 + 2\Delta t = 12.37$ s **[1+1п]**. ц) $S = at^2 / 2 = 136.18$ m **[2+1п]**.

3. Нека је b ширина вагона , а v брзина кретања метка кроз вагон. Тада је: $b = v \cdot t$ **[8п]**, где је t време кретања метка кроз вагон. Обележимо са d растојање за које су један у односу на други померени отвори од метка на зидовима вагона. Нека је u брзина воза. Тада је : $d = u \cdot t$ **[8п]**. Из претходне две једначине добијамо да је брзина метка током кретања између зидова вагона једнака: $v = \dfrac{b \cdot u}{d} = 300$ m/s **[3+1п]**

4. Средње брзине тела у четвртој и петој секунди кретања су: $v_{s4} = \left(v_3 + v_4\right) / 2$ **[2п]** и $v_{s5} = \left(v_4 + v_5\right) / 2$ **[2п]**. Ако претходне две једначине одузмемо и искористимо услов задатка $v_{s5} = v_{s4} + 2\text{m/s}$, добијамо да је $v_5 - v_3 = 4$ m/s **(1) [3п]**. Брзине тела на крају треће и пете секунде кретања су: $v_3 = v_0 + at_3$ **[2п]** и $v_5 = v_0 + at_5$ **[2п]**, где је $t_5 = 5\text{s}$, а $t_3 = 3\text{s}$. Ако одузмемо претходне две једначине и искористимо релацију (1), добијамо вредност убрзања тела: $a = \dfrac{\left(v_5 - v_3\right)}{t_5 - t_3} = 2\ \text{m/s}^2$ **[3+1п]**. Пут који тело пређе у првој секунди кретања једнак је: $S = v_0 t_1 + at_1^2 / 2$ **[2п]**, где је $t_1 = 1\text{s}$. Из задње једначине добијамо да је почетна брзина тела једнака $v_0 = 4$ m/s **[3п]**.

5. Како су нити неистегљиве, интензитети убрзања тегова су једнаки. Једначине кретања тела су: $m_1 a = T - m_1 g$ **[3п]** ; $m_2 a = m_2 g - T$ **[3п]**. Из претходних једначина добијамо да интензитет убрзања тегова износи : $a = \dfrac{m_2 - m_1}{m_2 + m_1} \cdot g = 4.28$ m/s **[3+1п]**. **Први начин**: релативно убрзање тегова 1 и 2 је : $a_{rel} = 2a = 8.56\ \text{m/s}^2$ **[4+1п]**. Па је тражено време једнако: $t = \sqrt{2L / a_{rel}} = 0.48$ s **[4+1п]** . **Други начин**: До тренутка мимоилажења тегови прелазе путеве $l = at_1^2 / 2$ **[2п]** и $l = at_2^2 / 2$ **[2п]**. Како је $L = 2l$ **[2п]** и $t_1 = t_2 = t$ **[2п]** следи да је : $t = \sqrt{L / a} = 0.48$ s **[1+1п]**



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2012/2013. ГОДИНЕ.

VIIIРАЗРЕД

Решења задатака за VIIIразред

ОПШТИНСКИ НИВО
10.02.2013.

1. а) Кинетичка енергија математичког клатна у амплитудном положају једнака је нули, па је кинетичка енергијаклатна при проласку кроз равнотежни положај$E_k = E_{kmax} = 50$ mJ.

Како је $E_{kmax} = \frac{mv_{max}^2}{2}$, следи да је $v_{max} = \sqrt{\frac{2E_{kmax}}{m}} = 0{,}5\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$(6 п)

б) Према закону о одржању енергије $E_{kmax} = E_{pmax}$, $\frac{mv_{max}^2}{2} = mgH$,из чега следи да је: $H = \frac{v_{max}^2}{2g} = 0.0125$ m.(6 п)

в) Из релације за период осциловања математичког клатна $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ се закључује да период и учестаност клатна не зависе од масе клатна.(4п)

г) Према услову задатка $v_1 = v_{max}/2$, односно$v_1 = 0{,}25\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$, па је $h = \frac{v_1^2}{2g} = 0{,}0031$m.(4п)

2.а) Лопта је слободним падом прешла пут $s = H - h = 9{,}8$ m (5 п). Из израза за пређени пут код слободног пада $s = \frac{gt^2}{2}$ следи да је време падањалопте$t = \sqrt{\frac{2s}{g}} = 1{,}4$ s, што је уједно и време кретања стреле. (7 п)

б) Стрела се попела на висину 5,2 mод земље.За хитац навише важи$h = v_o t - \frac{gt^2}{2}$и$v_0 = \frac{2h+gt^2}{2t} = 10{,}71\ \frac{m}{s}$. (8 п)

3.При кретању звука од подморнице ка стени, стена се понаша као пријемник и региструје фреквенцију $\nu_p' = \frac{u}{u-v_i}\nu_o$(4 п). Звук се одбија од стене, што значи да се сад стена понаша као извор звука фреквенције ν_p', а подморница као пријемник и она ће регистровати звук $\nu_p'' = \frac{u+v_i}{u}\nu_p' = \frac{u+v_i}{u}\cdot\frac{u}{u-v_i}\cdot\nu_0 = \frac{u+v_i}{u-v_i}\nu_o$. (8 п) . Одавде следи да је брзина подморнице $v_i = \frac{\nu_p''-\nu_o}{\nu_p''+\nu_o}u = 8{,}71\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$(8 п) .

4. Из једначине за сферно огледало: $\frac{1}{p} + \frac{1}{l} = \frac{1}{f}$ (2 п), добија се растојање лика од огледала:$l = \frac{fp}{p-f}$= 220 cm (6п).
Увећање сферног огледала је $u = \frac{L}{h}$(4 п), односно$u = \frac{l}{p}$(4 п), одакле се изједначавањем добија висина лика $L = \frac{hl}{p} =$ 100 cm(4п).

5. Брзина простирања таласа се изражава релацијом:$v = \lambda\,\nu$из које се израчунава учестаност таласа у бакру:$\nu_{Cu} = \frac{v}{\lambda_{Cu}} = 1825$ Hz. Како се при преласку из једне у другу средину фреквенција таласа не мења, $\nu_{Cu} = \nu_{mv}$(10 п), паје$\lambda_{mv} = (1-0.58)\lambda_{Cu}$.Следида је таласна дужина у морској води $\lambda_{mv} = 0{,}84$ m, (6 п),док је брзина таласа у морској води $v_{mv} = \lambda_{mv}\nu_{mv} = 1\,533\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$.(4 п)

Свим члановима Комисије желимо успешан рад!