

Prirodno-matematički fakultet
Društvo matematičara i fizičara Crne Gore

OLIMPIJADA ZNANJA 2017

Rješenja zadataka iz fizike
za VIII razred osnovne škole

1. Kretanje prvog tijela je ravnomjerno ubrzano pravolinijsko kretanje, a drugog ravnomjerno pravolinijsko **(5 bodova)**. Sa snimka se vidi da tijela između pozicije 3 i 4 prelaze istu dužinu puta za isto vrijeme, što znači da su im srednje brzine na tom dijelu puta jednake **(10 bodova)**. Kod ravnomjerno ubrzanih pravolinijskih kretanja srednja brzina tijela uvijek ima neku vrijednost između najmanje i najveće trenutne brzine koju tijelo ima na datom putu **(2,5 boda)**. Kod ravnomjernih pravolinijskih kretanja srednja brzina je tijela uvijek jednaka sa trenutnom **(2,5 boda)**. Trenutna brzina prvog tijela mora biti jednaka srednjoj (trenutnoj) brzini drugog tijela. Tačan odgovor je pod E.**(5 bodova)**.

2. a) $\Delta t = t_1 - t_0 = t_2 - t_1 = t_3 - t_2 = \dots = t_N - t_{N-1} = 0,2s$

$$s_1 = at_1^2 / 2$$

$$s_2 = at_2^2 / 2 = 4 at_1^2 / 2 = 4s_1$$

$$s_3 = at_3^2 / 2 = 9 at_1^2 / 2 = 9s_1$$

(5 bodova)

Predeni putevi tijela u prvom, drugom i trećem uzastopnom intervalu vremena su:

$$s_I = s_1 = at_1^2 / 2$$

$$s_{II} = s_2 - s_1 = 3s_1$$

$$s_{III} = s_3 - s_2 = 5s_1$$

(5 bodova)

$$s_{II} / s_I = 3$$

$$s_{III} / s_I = 5$$

$$s_{III} / s_{II} = 5/3$$

$$s_I : s_{II} : s_{III} : \dots = 1 : 3 : 5 \dots$$

(5 bodova)

$$s_{II} - s_I = 2 at_1^2 / 2 = 2s_1$$

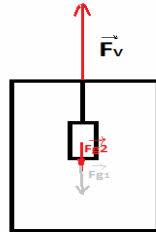
$$s_{III} - s_{II} = 2s_1$$

(5 bodova)

b) Na osnovu snimka kretanja datih tijela zaključujemo da se prvo tijelo kreće ubrzano jer u uzastopnim vremenskim intervalima prelazi sve veće dužine puta, koje se razlikuju za konstantnu vrijednost, ali ta vrijednost nije dva put veća od dužine puta koji tijelo pređe u

prvom intervalu vremena te prema tome ovo kretanje nije ravnomjerno ubrzano započeto iz mirovanja. **(5 bodova)**

$$\begin{aligned} 3. \quad m_1 &= 200 \text{ kg} \\ m_2 &= 10 \text{ kg} \\ h &= 1,5 \text{ m} \\ F_V &= 2300 \text{ N} \end{aligned}$$



$$a_1 = ? \quad F_z = ? \quad a_2 = ? \quad t = ?$$

$$a) \quad \vec{F}_r = \vec{F}_g + \vec{F}_V$$

(5 bodova)

$$F_r = F_V - F_g$$

$$(m_1 + m_2) a_1 = F_V + (m_1 + m_2)g$$

$$a_1 = F_V / (m_1 + m_2) + g$$

$$a_1 = 1,14 \text{ m/s}^2$$

(5 bodova)

$$b) \quad \vec{F}_{r_2} = \vec{F}_z + \vec{F}_{g_2}$$

$$F_{r_2} = F_z - F_{g_2}$$

$$m_2 a_1 = F_z - m_2 g$$

$$F_z = m_2 (a_1 + g)$$

$$F_z = 109,5 \text{ N}$$

(5 bodova)

$$c) \quad \vec{F}_{r_3} = \vec{F}_{g_3} + \vec{F}_V$$

$$F_{r_3} = F_V - F_{g_1}$$

$$m_1 a_2 = F_V - m_1 g$$

$$a_2 = F_V / m_1 + g$$

$$a_2 = 1,69 \text{ m/s}^2$$

(5 bodova)

$$d) \quad h = s_L + s_T$$

$$h = a_2 t^2 / 2 + g t^2 / 2$$

$$t = \frac{\sqrt{2h}}{\sqrt{a_2 + g}}$$

$$t = 0,5 \text{ s}$$

(5 bodova)

4. Dok je kamen u čamcu, masa kamenom istisnute vode jednaka je masi kamena (plivanje tijela). Što znači da je zapremina kamenom istisnute vode:

$$\vec{F}_r = \vec{F}_g + \vec{F}_p$$

(2 boda)

$$\vec{F}_r = \vec{0}$$

(2 boda)

$$0 = F_p - F_g$$

(2 boda)

$$(m_k + m_{\check{c}}) g = \rho V_{is} g$$

(2 boda)

$$m_k g + m_{\check{c}} g = \rho V_{is} g$$

$$m_{\check{c}} = \rho V_{isk\check{c}} \quad (2 \text{ boda})$$

$$m_k = \rho V_{isk1}, \text{ pa je:} \quad (2 \text{ boda})$$

$$V_{isk1} = m_k / \rho_v \quad (1 \text{ bod})$$

Kamen u vodi tone jer ima veću gustinu od vode, pa je zapremina kamenom istisnute vode jednaka je zapremini kamena:

$$F_{gk} > F_{pk} \quad (2 \text{ boda})$$

$$m_k > \rho V_{isk2} \quad (2 \text{ boda})$$

$$\rho V_{isk1} > \rho V_{isk2} \quad (2 \text{ boda})$$

Prema tome:

$$V_{isk1} > V_{isk2}, \text{ dakle nivo vode u bazenu će da se spušta.} \quad (1 \text{ bod})$$

Drvo će poslije izbacivanja ostati da pliva na površini vode tako da će istisnuti istu zapreminu vode kao kada je u čamcu, tako da će nivo vode ostat isti u bazenu:

$$V_{isk1} = V_{isk2} \quad (5 \text{ bodova})$$

Napomena: poznati fizičari Gamov (kosmologija) i Openhajmer (nuklearna fizika) dali su bili pogrešan odgovor na ovo pitanje, tako da ovaj problem nije za potcjenjivanje.