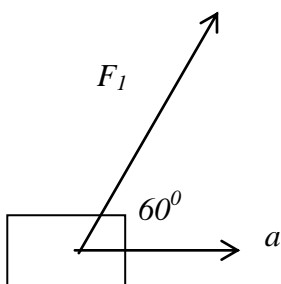


## 23. РЕГИОНАЛНО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ (14. април 2018)

### VIII РАЗРЕД

1. Брод чија је брзина кретања у односу на воду стална, пређе низводно растојање од  $18\text{ km}$  за 100 минута, а исто растојање узводно пређе за 150 минута. Колика је брзина брода у односу на ријеку. Колика је брзина ријеке?
2. При повећању почетне брзине неког тијела за  $4\text{ m/s}$  уз непромијењено успорење зауставни пут се повећа  $1,44$  пута. Колика је била почетна брзина тијела прије наведене промјене.
3. Брод се креће сталном брзином савлађујући силу отпора воде која износи  $1,4\text{ MN}$  и у току  $2\text{ h}$  изврши рад  $1,2 \cdot 10^{11}\text{ J}$ . Коликом се брзином креће брод?
4. Тијело масе  $400\text{ g}$  бачено је вертикално навише почетном брзином  $22\text{ m/s}$ . Након достизања највише тачке пада на земљу и у тренутку удара достиже брзину  $1\text{ m/s}$ . Израчунати рад силе отпора ваздуха и максималну висину до које је тијело достигло. Узети да је  $g = 9,81\text{ m/s}^2$ .
5. Тијело масе  $4\text{ kg}$  лежи на глатком хоризонталном столу и има убрзање  $2\text{ m/s}^2$  у равни површине стола у правцу и смјеру као на слици (на слици је представљен поглед одозго). На тијело дјелује сила  $F_1 = 8\text{ N}$  која такође лежи у равни површине стола (као и убрзање) и још једна сила  $F_2$  која није приказана на слици. Колики је интензитет силе  $F_2$  и у ком правцу она дјелује (приказати њен правац и смјер на цртежу)?



Задатке припремили: Марија Трбић и Милко Бабић  
Рецензент: др Ненад Сакан, Институт за физику Београд

## РЈЕШЕЊА ЗАДАТАКА ЗА VIII РАЗРЕД

1. Кад се брод креће низводно, његова брзина је у односу на обалу

$$v_1 = v_b + v_r$$

А кад се креће узводно

$$v_2 = v_b - v_r$$

Из система једначина:

$$\frac{s}{t_1} = v_b + v_r \quad \frac{s}{t_2} = v_b - v_r$$

Налазимо да је (прво њиховим сабирањем, а затим одузимањем)

$$v_b = \frac{1}{2} \left( \frac{s}{t_1} + \frac{s}{t_2} \right) \quad v_b = 2,5 \text{ m/s} \quad v_r = \frac{1}{2} \left( \frac{s}{t_1} - \frac{s}{t_2} \right) \quad v_r = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

2. Почетна брзина тијела прије повећања је  $v_0$ , а послје повећања је  $v_0 + 4 \text{ m/s}$ .

Пређени пут прије повећања почетне брзине је  $s_1$ , а послје  $s_2 = 1,44s_1$ .

$$\text{Из } s_1 = \frac{v_0^2}{2a} \quad \text{Слиједи да је } s_2 = \frac{(v_0 + 4 \text{ m/s})^2}{2a}$$

дијелењем прве формуле са другом:

$$\frac{s_1}{s_2} = \frac{\frac{v_0^2}{2a}}{\frac{(v_0 + 4 \text{ m/s})^2}{2a}} \quad \text{скраћивањем са } 2a \text{ и замјеном са } s_2 = 1,44s_1$$

$$\frac{s_1}{1,44s_1} = \frac{v_0^2}{(v_0 + 4 \text{ m/s})^2} \quad 1,44v_0^2 = (v_0 + 4 \text{ m/s})^2$$

$$\sqrt{1,44v_0^2} = \sqrt{(v_0 + 4 \text{ m/s})^2} \quad v_0 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

3. Полазећи од формуле за пређени пут  $s = vt$

и извршени рад  $A = Fs$

добивамо  $A = Fvt$ .

$$\text{Па је тражена брзина: } v = \frac{A}{Ft} \quad v = \frac{1,2 \cdot 10^{11} \text{ J}}{1,4 \cdot 10^6 \text{ N} \cdot 7,2 \cdot 10^3 \text{ s}} \approx 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

4. Да нема силе отпора средине кинетичка енергија тијела при удару у земљу била би иста као и кинетичка енергија тијела приликом избацивања навише са површине земље. Услјед рада силе отпора ваздуха (која је супротна брзини тијела) кинетичка енергија тијела при повратку на земљу је мања од кинетичке енергије тијела при избацивању управо за рад силе отпора.

$A = \frac{mv_0^2}{2} - \frac{mv^2}{2}$      $A = 96,6 J$  . Сила отпора је вршила рад и док се тијело пењало  
 навише и док је слободно падало, па је пут на коме је та сила вршила рад  $s = 2h_{\max}$  а  
 њен рад  $A = F \cdot 2h_{\max}$  или  $\frac{A}{2} = F \cdot h_{\max}$  .

Укупна енергија тијела у највишој тачки путање је потенцијална енергија и она је  
 мања од почетне кинетичке енергије за рад силе отпора на путу  $h_{\max}$  .

$$mgh_{\max} = \frac{mv_0^2}{2} - \frac{A}{2} . \text{ Слиједи } h_{\max} = \frac{v_0^2}{2g} - \frac{A}{2mg} = \frac{1}{2g} \left( v_0^2 - \frac{A}{m} \right)$$

$$h_{\max} = 12,36 m .$$

5. Резултујућа сила која дјелује на тијело има правац и смјер убрзања тијела и према Другом Њутновом закону њен интензитет је  $F_R = ma = 8 N$  .  
 Нацртамо ту силу и потом допунимо паралелограм коме су познате једна страница ( $F_1$ ) и дијагонала ( $F_R$ ). Пошто је  $F_1 = F_R$  и између њихових праваца је угао  $60^\circ$  слиједи да је и  $F_2 = F_1 = 8 N$  .

