

VII РАЗРЕД

1. Стаклени суд напуњен је до врха водом и постављен на вагу која показује 1,5 kg. Запремина шупљине суда (дијела који је предвиђен за наливање течности) износи 1 l (литар). Густина воде је  $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ , а густина стакла износи  $2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

- Колика је укупна запремина суда (шупљине и стакла)?
- Колика се запремина живе густине  $13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  може усупити у суд тако да вага показује исту вриједност као кад је била напуњена водом?

2. На великим аеродромима постоји покретна трака за транспорт путника и њиховог пртљага од терминала до уласка у авион. Путник стоји на таквој покретној траци при чему се креће брзином  $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Након што је прешао половину дужине покретне траке, сјетио се да је заборавио пртљак на самом почетку покретне траке. У том тренутку је погледао на часовник и видио да му је остало 60 s до укрцавања на авион, те се враћа назад покретном траком крећући се брзином  $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  у односу на покретну траку. Затим, узима пртљак и истог тренутка се почиње кретати према улазу у авион по покретној траци брзином  $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  у односу на траку.

- Колика је дужина покретне траке, уколико се зна да је путник стигао до уласка у авион тачно у тренутку када је вријеме за укрцавање истекло?
- Колика је средња брзина путника у односу на земљу у току наведеног интервала од 60 s?

3. Градови А и В се налазе на међусобном растојању 2 km. Истовремено из оба града и у истом смјеру крећу два аутомобила, тако да аутомобил који креће из града А има сталну брзину од  $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , а аутомобил из града В се креће сталном брзином од  $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

- Одредити након колико времена ће аутомобил из града А сустићи аутомобил из града В.
- Одредити пређене путеве сваког аутомобила до тренутка када један аутомобил сустигне други.

4. Прва два сата скутер се по хоризонталном праволинијском путу креће сталном брзином интензитета  $10 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ , наредних један сат равномјерном брзином од  $20 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ , а затим наредних три сата непроменљивом брзином од  $30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ .

- Нацртати график зависности брзине кретања скутера од времена његовог кретања.
- Са графика одредити укупан пут који скутер пређе током овог кретања.
- Одредити средњу брзину скутера од краја другог до краја петог сата кретања.
- Нацртати график зависности пута од времена за ово кретање.

5. На лијеви тас ваге ставе се црвена куглица масе 20 g и плава куглица масе 70 g. Када се на десни тас ваге стави зелена куглица, вага није у равнотежи. Ако се крај зелене куглице стави и бијела куглица, вага јесте у равнотежи. Када се на једну опругу окачи плава куглица, опруга се истегне за 1,4 mm. Ако се на исту опругу окаче зелена и црвена куглица заједно, она се истегне за 1 mm. Одредити масе зелене и бијеле куглице. Гравитационо убрзање износи  $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .

РЈЕШЕЊА ЗАДАТАКА ЗА VII РАЗРЕД

1. Маса суда са водом је:  $m = 1,5 \text{ kg}$   
Запремина шупљине у суду је запремина воде и износи:  $V_v = 1 \text{ l} = 0,001 \text{ m}^3$   
Гуштине воде, стакла и живе су:  $\rho_v = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ,  $\rho_s = 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ,  $\rho_{\text{Hg}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .  
Под а) се тражи укупна запремина суда  $V_{\text{uk}}$ , а под б) запремина живе  $V_{\text{Hg}}$ .
- а) Маса суда са водом једнака је збиру масе воде и суда од стакла:  $m = m_v + m_s$ .  
Ова једначина се може записати у облику:  $m = \rho_v V_v + \rho_s V_s$ .  
Одавде се налази запремина стакла:  $V_s = 0,0002 \text{ m}^3$ .  
Укупна запремина суда је онда:  $V_{\text{uk}} = V_v + V_s = 0,0012 \text{ m}^3$ .
- б) Маса суда са живом треба да буде иста као и са водом, и дата је са:  $m = m_{\text{Hg}} + m_s$ .  
Ова једначина се може записати у следећем облику:  $m = \rho_{\text{Hg}} V_{\text{Hg}} + \rho_s V_s$ .  
Одавде се лако налази запремина живе:  $V_{\text{Hg}} = 0,000074 \text{ m}^3$ .
2. Брзина траке  $v_T = 1 \text{ m/s}$ , брзина човјека у односу на траку у супротном смјеру  $v_{C1} = 3 \text{ m/s}$ , а у смјеру кретања траке  $v_{C2} = 5 \text{ m/s}$ , укупно вријеме кретања  $t = 60 \text{ s}$ . Треба одредити дужину траке  $s$  и средњу брзину  $v_{sr}$ .
- а) Брзина човјека у супротном смјеру од кретања траке:  
 $v_{C1}' = v_{C1} - v_T = 2 \text{ m/s}$   
Брзина човјека у смјеру кретања траке:  
 $v_{C2}' = v_{C2} + v_T = 6 \text{ m/s}$   
Путеви су:  $s_1 = \frac{s}{2}$  у супротном смјеру, а  $s_2 = s$  у смјеру кретања траке. Па слиједи:  
 $v_{C1}' = \frac{s}{2t_1}$   
 $v_{C2}' = \frac{s}{t_2}$   
Из ове двије једначине се може одредити једно вријеме елиминацијом пута:  
 $\frac{v_{C2}'}{v_{C1}'} = \frac{2t_1}{t_2} = \frac{6}{2} = 3$   
Слиједи да је  $t_2 = \frac{2}{3}t_1$   
Пошто је укупно вријеме  $t = t_2 + t_1 = \frac{5}{3}t_1 = 60 \text{ s}$ , онда је вријеме кретања у супротном смјеру од траке:  $t_1 = 36 \text{ s}$ , а у смјеру траке  $t_2 = 24 \text{ s}$ .

Дужина покретне траке је:  $s = t_2 v_{c2}' = 144 \text{ m}$

б) Средња брзина је  $v_{sr} = \frac{1,5 \cdot s}{t} = 3,6 \text{ m/s}$ .

3. Дато је растојање између градова А и В:  $d = 2 \text{ km}$ , интензитети сталних брзина аутомобила: из града А:  $v_A = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , а из града В:  $v_B = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Под а) треба одредити након колико времена  $t$  ће аутомобил из града А сустићи аутомобил из града В, а под б) колике путеве  $s_A$  и  $s_B$  пређу аутомобили за то вријеме.

а) Пређени пут аутомобила из града А је једнак збиру растојања између градова А и В и пређеног пута аутомобила из града В:  $s_A = s_B + d$ .

Овај израз се може записати у облику:  $v_A t = v_B t + d$ .

Одатле се налази вријеме сустизања:  $t = \frac{d}{v_A - v_B} = 1000 \text{ s}$ .

Напомена: Задатак се може ријешити и преко релативне брзине:  $v_{rel} = v_A - v_B = \frac{d}{t}$ .

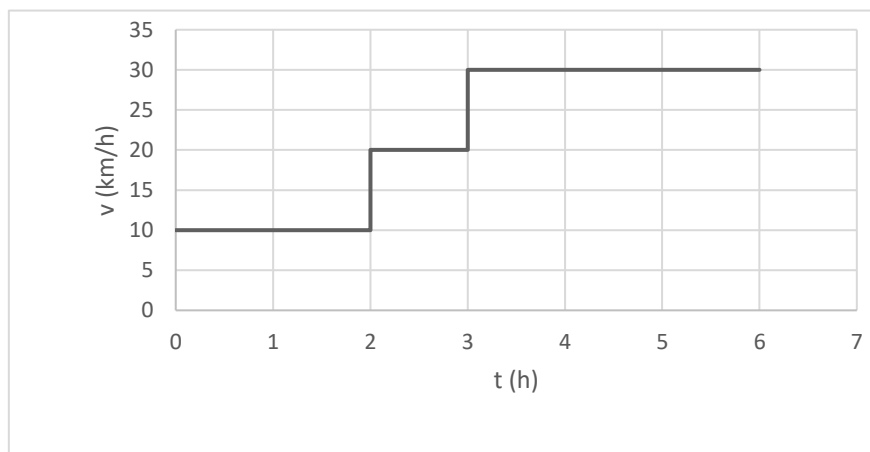
б) Пређени путеви су дати са:  $s_A = v_A t = 6000 \text{ m}$ ,  $s_B = v_B t = 4000 \text{ m}$ .

4. Дате су брзине и одговарајућа времена за три интервала кретања:

$v_1 = 10 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ ,  $t_1 = 2 \text{ h}$ ;  $v_2 = 20 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ ,  $t_2 = 1 \text{ h}$ ;  $v_3 = 30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ ,  $t_3 = 3 \text{ h}$ .

Под а) треба нацртати график  $v(t)$ , под б) са графика одредити укупан пређени пут скутера  $s$ , под в) средњу брзину  $v_{sr}$  кретања скутера од другог до петог сата његовог кретања и под г) нацртати график  $s(t)$ .

а) График  $v(t)$ :



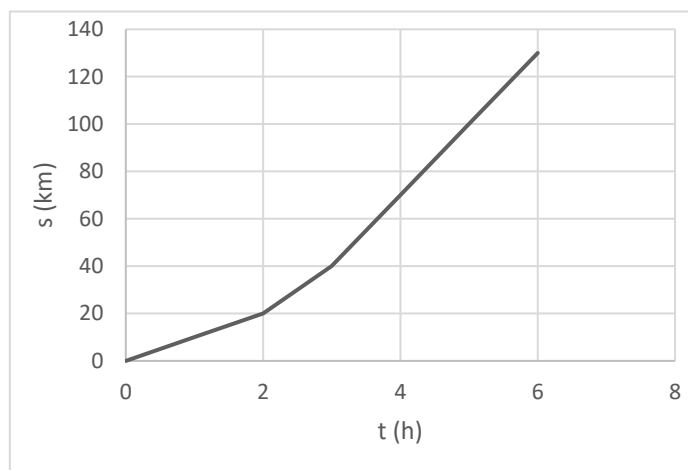
б) Укупан пут се може израчунати као површина „испод линије графика“:

$$s = 10 \cdot 2 + 20 \cdot 1 + 30 \cdot 3 = 130 \text{ km}.$$

в) Средња брзина се одређује помоћу дефиниционог израза:  $v_{sr} = \frac{s_{25}}{t_{25}}$ , гдје се пут  $s_{25}$  добија са горње слике као површина испод линије графика  $v(t)$  од другог до петог сата кретања, а вријеме износи  $t_{25} = 3 \text{ h}$ , као и пређени пут:  $s_{25} = 20 \cdot 1 + 30 \cdot 2 = 80 \text{ km}$ .

Слиједи:  $v_{sr} = 26,7 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

г) График  $s(t)$ :



5. Дате су масе: црвене куглице  $m_c = 20 \text{ g}$ ; плаве куглице  $m_p = 70 \text{ g}$ .

Дата су истезања једне опруге: када се окачи плава куглица  $\Delta l_1 = 1,4 \text{ mm}$ , а када се окаче зелена и црвена куглица  $\Delta l_2 = 1 \text{ mm}$ . Траже се масе зелене и бијеле куглице  $m_z$  и  $m_b$ .

На исту опругу се окачи прво плава куглица, а затим зелена и црвена заједно, па слиједи да је количник сила и одговарајућих истезања једнак:  $\frac{m_p g}{\Delta l_1} = \frac{(m_z + m_c) g}{\Delta l_2}$ .

Одавде се може одредити маса зелене куглице:  $m_z = 30 \text{ g}$ .

Вага је у равнотежи када су на лијевом тасу црвена и плава куглица, а на десном зелена и бијела, те се може написати услов равнотеже ваге:  $m_p g + m_c g = m_z g + m_b g$ ,

Одавде се може одредити маса бијеле куглице:  $m_b = 60 \text{ g}$ .