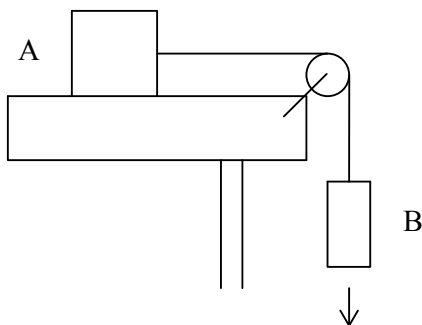


ЗАДАЦИ ЗА РЕПУБЛИЧКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ (2008.)
7. РАЗРЕД

1. Воз се кретао пола сата брзином 72 km/h , а затим прешао 12 km брзином 60 km/h и, на крају, још 10 km за 20 min . Колика је средња брзина воза:
 - а) на цијелом путу
 - б) на првој половини пута
 - в) на другој половини пута
2. Тијело А има тежину 14 N и налази се на хоризонталном столу. Преко котура тијело је са неистегљивим концем повезано са тијелом В које виси. Тежина тијела В је 6 N . Одредити силу трења између тијела А и стола, као и однос ове силе и тежине тијела на столу, ако се тијело В креће константном брзином вертикално наниже, као на слици.



3. Човјек у аутомобилу који се креће брзином 15 m/s примјетио је да је воз који се креће пругом прошао поред њега за 8 s . Пруга се налази паралелно поред пута. Дужина воза који се креће у супротном смијеру од смијера кретања аутомобила је 200 m . Одредити брзину воза.
4. Колика запремина воде на $4 \text{ }^{\circ}\text{C}$ је потребна да се направи 100 коцкица леда? Ивица коцкица износи 2 cm . Густина леда је 900 kg/m^3 а воде на $4 \text{ }^{\circ}\text{C}$ је 1000 kg/m^3 .
5. Звук се кроз ваздух простире брзином 340 m/s , а кроз челик брзином 5 km/s . На једном крају моста удари се маљем. На другом крају звук кроз челик чује се за $1,1 \text{ s}$ прије него кроз ваздух. Колика је дужина моста?

РЈЕШЕЊА ЗАДАТАКА

1.

$$v_1=72\text{km/h}, s_2=12\text{km}, v_2=60\text{km/h}, s_3=10\text{km}, t_3=20\text{min}$$

а) За вријеме $t_1=0,5\text{h}$ воз је прешао први дио пута $s_1=v_1t_1=72\text{km/h}\cdot 0,5\text{h}=36\text{ km}$.

Други дио пута ($s_2=12\text{ km}$) прешао је за вријеме $t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{12\text{km}}{60\text{km/h}} = \frac{1}{5}\text{ h} = 0,2\text{h}$

Укупан пређени пут је $s=s_1+s_2+s_3=36\text{km}+12\text{km}+10\text{km}=58\text{km}$

Док је укупно вријеме кретања $t=t_1+t_2+t_3=\frac{1}{2}\text{ h} + \frac{1}{5}\text{ h} + \frac{1}{3}\text{ h} = \frac{31}{30}\text{ h} = 1,033\text{ h}$

$$v_s = \frac{s}{t} = \frac{58\text{km}}{\frac{31}{30}\text{h}} = 56,13\text{km/h}$$

б) Прва половина пута има дужину 29 km . Израчунато је да се воз кретао брзином 72 km/h првих 36 km , што значи да је на првој половини пута баш толика средња брзина.

$$v_{s1}=72\text{ km/h}$$

в) На другој половини пута воз је најприје прешао $s_a=7\text{ km}$ брзином 72 km/h , а за то му је било

потребно вријеме $t_a = \frac{s_a}{v_1} = \frac{7\text{km}}{72\text{km/h}} = \frac{7}{72}\text{ h} = 0,097\text{h}$

Затим је прешао 12 km за $\frac{1}{5}\text{ h}$ и још 10 km за $\frac{1}{3}\text{ h}$. Дакле средња брзина на другом дијелу пута

$$\text{је } v_{s2} = \frac{29\text{km}}{\frac{7}{72}\text{h} + \frac{1}{5}\text{h} + \frac{1}{3}\text{h}} = 46,23\text{km/h}$$

2.

Како је конач неистегљив, то ће се и тијело А кретати константном брзином по површини стола. Равномјерно праволинијско кретање тијела А је последица дјеловања двају колинеарних сила, супротног смијера, а исте јачине. Те двије силе које дјелују хоризонтално на тијело А су сила трења и тежина тијела В, која на тијело А дјелује преко конца. Значи пошто се тијело А креће равномјерно праволинијски, то интензитет силе трења и тежине тијела В треба да буду једнаки.

$$F_{\text{tr}} = Q = 6\text{ N}$$

Однос јачине силе трења која дјелује на тијело А и интензитета његове тежине је

$$\frac{F_{\text{tr}}}{Q_A} = \frac{6\text{N}}{14\text{N}} = 0,428$$

3.

$$v_1=15 \text{ m/s}, t=8 \text{ s}, s=200 \text{ m}, v_2=?$$

За путника у аутомобилу воз се, за вријеме мимоилажења, креће тзв. релативном брзином v_r , која је једнака збиру брзина аутомобила и воза:

$$v_r=v_1+v_2 \quad v_1\text{-брзина аутомобила} \quad v_2\text{-брзина воза}$$

С друге стране, ова брзина је једнака односу дужине воза и времена мимоилажења $v_r=\frac{s}{t}$

Слиједи да је $v_1+v_2=\frac{s}{t}$ односно брзина кретања воза износи

$$v_2=\frac{s}{t}-v_1 \quad v_2=\frac{200\text{m}}{8\text{s}}-15\frac{\text{m}}{\text{s}}=10\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

4.

$$a=2\text{cm}, \rho_L=900\text{kg/m}^3, N=100, t=4^\circ\text{C}, \rho_V=1000\text{kg/m}^3, V_V=?$$

$$V_L=a^3=(2\text{cm})^3=8 \text{ cm}^3 \quad \text{запремина једне коцкице леда}$$

$$V_L=N \cdot V_L=100 \cdot 8\text{cm}^3=800 \text{ cm}^3=0,0008\text{m}^3 \quad \text{запремина 100 коцкица леда}$$

$$m_L=\rho_L \cdot V_L=900\text{kg/m}^3 \cdot 0,0008\text{m}^3=0,72\text{kg} \quad \text{маса 100 коцкица леда}$$

$m_L=m_V$ када се лед истопи и претвори у воду маса настале воде иста је као и маса леда

$$m_V=\rho_V \cdot V_V \quad V_V\text{-запремина воде}$$

$$V_V=\frac{m_V}{\rho_V} \quad V_V=\frac{0,72\text{kg}}{1000\text{kg/m}^3}=0,00072\text{m}^3=720\text{cm}^3$$

5.

$$v_1=340 \text{ m/s}, v_2=5\text{km/s}=5000\text{m/s}, t=1,1\text{s}, s=?$$

Нека је t_1 вријеме за које звук пређе кроз ваздух с једног краја моста на други, а t_2 вријеме за које пређе исти пут кроз челик. Разлика та два времена је $t=1,1 \text{ s}$.

$$t=t_1-t_2 \quad t_1=\frac{s}{v_1} \quad t_2=\frac{s}{v_2}$$

$$t=\frac{s}{v_1}-\frac{s}{v_2}=s\left(\frac{1}{v_1}-\frac{1}{v_2}\right)=\frac{s(v_2-v_1)}{v_1v_2} \quad \text{одатле} \quad s=\frac{v_1v_2t}{v_2-v_1}$$

$$s=\frac{340\text{m/s} \cdot 5000\text{m/s} \cdot 1,1\text{s}}{5000\text{m/s}-340\text{m/s}} \approx 401\text{m}$$