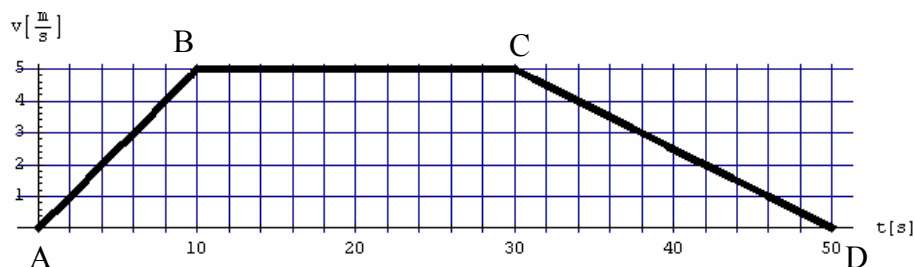




**РЕГИОНАЛЕН НАТПРЕВАР ПО ФИЗИКА  
ЗА УЧЕНИЦИТЕ ОД ОСНОВНИТЕ УЧИЛИШТА  
ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА  
25 април 2009**

**Задача 1.** На сликата е прикажан графикот на промена на брзината на движењето на еден автомобил со текот на времето.



- a) Какво е движењето на автомобилот во различните етапи од патот?
- b) Колку изнесува вкупниот пат што ќе го мине автомобилот?

**Решение:**

- a) На делот од патот АВ движењето е рамномерно забрзано;  
на делот од патот ВС движењето е рамномерно праволиниски;  
на делот CD движењето е рамномерно забавено.

- b) Брзината на делот од патот АВ се менува според законот

$$v_B = v_A + a_{AB}t$$

од каде  $5\text{m/s} = 0 + a_{AB} \cdot 10\text{s}$  т.е забрзувањето е  $a_{AB} = 0,5\text{m/s}^2$ .

Патот што ќе го помине автомобилот од А до В е

$$s_{AB} = v_A t + \frac{a_{AB} t^2}{2} = 0 + \frac{0,5\text{m/s}^2 \cdot (10\text{s})^2}{2} = 25\text{m}$$

Патот што ќе го помине автомобилот движејќи се рамномерно праволиниски од В до С со брзина  $v_B = 5\text{m/s}$  изнесува

$$s_{BC} = v_B t = 5\text{m/s} \cdot 20\text{s} = 100\text{m}$$

Брзината на делот од патот CD се менува според законот

$$v_D = v_C - a_{CD}t$$

од каде  $0 = 5\text{m/s} - a_{CD} \cdot 20\text{s}$  т.е забавувањето е  $a_{CD} = 0,25\text{m/s}^2$ .

Патот што ќе го помине автомобилот од С до D е

$$s_{CD} = v_C t - \frac{a_{CD} t^2}{2} = 5\text{m/s} \cdot 20\text{s} - \frac{0,25\text{m/s}^2 \cdot (20\text{s})^2}{2} = 50\text{m}$$

Вкупниот пат што ќе го помине автомобилот ќе биде

$$s_{AD} = s_{AB} + s_{BC} + s_{CD} = 25\text{m} + 100\text{m} + 50\text{m} = 175\text{m}.$$

**Задача 2.** Едно тело се лизга без триење по наведена рамнина. Брзината на телото на дното од рамнината е два пати поголема од брзината во почетната точка, којашто изнесувала  $v_1 = 10 \text{ m/s}$ . Од колкава висина  $H$  телото започнало да се лизга? За земјиното забрзување да се земе  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**Решение:**

Телото во почетната точка има почетна брзина  $v_1$  односно кинетичка енергија  $E_{k1} = \frac{mv_1^2}{2}$ . Бидејќи телото во почетната точка се наоѓа на висина  $H$ , тоа ќе има и потенцијална енергија  $E_{p1} = mgH$ .

При дното на рамнината телото ќе има само кинетичка енергија  $E_{k2} = \frac{mv_2^2}{2} = \frac{m(2v_1)^2}{2} = 2mv_1^2$ , додека потенцијалната енергија ќе биде еднаква на нула.

За енергиите во почетната точка и точката при дното на рамнината важи законот за запазување на енергијата:

$$E_{k1} + E_{p1} = E_{k2} + E_{p2}$$

$$\frac{mv_1^2}{2} + mgH = 2mv_1^2$$

$$H = \frac{3 v_1^2}{2 g} = \frac{3 \cdot (10\text{m/s})^2}{2 \cdot 10\text{m/s}^2} = 15\text{m}$$

**Задача 3.** На две тела направени од ист материјал им се определува волуменот со помош на мензура. Во мензурата има ставено вода до висина  $h_0$ . Кога првото тело ќе се стави во мензурата, висината на водата ќе биде два пати поголема од почетната висина  $h_0$ . Кога во мензурата наместо првото ќе се постави второто тело, коешто има два пати помала маса од првото, нивото на водата ќе биде за 20 cm пониско отколку кога се мери првото тело. До која висина  $h_0$  била наполнета мензурата на почетокот од мерењето? При мерењето телата се целосно потопени во водата.

**Решение:**

Според равенката за густина на телата  $\rho = \frac{m}{V}$ , бидејќи двете тела се од ист материјал, т.е. имаат иста густина, телото со два пати помала маса ќе има и двапати помал волумен,

$$\frac{m_1}{V_1} = \frac{m_2}{V_2} = \frac{\frac{m_1}{2}}{V_2} = \frac{m_1}{2V_2} \Rightarrow V_1 = 2V_2.$$

Бидејќи  $V_1 = (h_1 - h_0)S$ , а  $V_2 = (h_2 - h_0)S \Rightarrow h_1 - h_0 = 2 \cdot (h_2 - h_0)$ .

Од условот во задачата знаеме дека нивото на водата во вториот случај е за 20 cm пониско отколку во првиот случај, па од овде

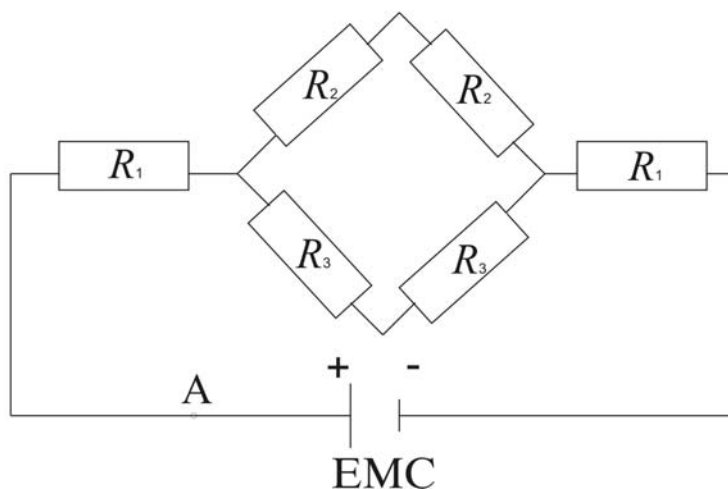
$$\begin{cases} h_1 - h_0 = 2 \cdot (h_2 - h_0) \\ h_2 = h_1 - 20\text{cm} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} h_1 + h_0 = 2h_2 \\ h_2 = h_1 - 20\text{cm} \end{cases} \Rightarrow h_1 + h_0 = 2 \cdot (h_1 - 20\text{cm}) \Rightarrow h_1 = h_0 + 40\text{cm}$$

Од условот во задачата исто така знаеме дека при мерењето на првото тело висината на водата во мензурата се крева на двојно поголема висина од почетната висина, т.е.  $h_1 = 2 \cdot h_0$ , па со замена во претходната равенка добиваме

$$h_0 = 40\text{cm}.$$

Решенија на задачите за основно училиште

**Задача 4.** Да се пресмета електромоторната сила ЕМС на изворот ако низ точката А од електричното коло дадено на сликата, протекува струја со јачина  $I = 2 \text{ A}$ . Вредностите на отпорите се  $R_1 = 1 \Omega$ ,  $R_2 = 3 \Omega$  и  $R_3 = 2 \Omega$ .



**Решение:**

Вкупниот отпор во колото ќе се пресмета како вкупен отпор на сериски врзани отпорници

$$R = R_1 + R' + R_1 = 2R_1 + R',$$

каде

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{R_2 + R_2} + \frac{1}{R_3 + R_3} = \frac{1}{3\Omega + 3\Omega} + \frac{1}{2\Omega + 2\Omega} = \frac{5}{12} \frac{1}{\Omega},$$

т.е.

$$R' = 2,4\Omega.$$

Оттаму, за вкупниот отпор во колото се добива вредноста

$$R = 2R_1 + R' = 2 \cdot 1\Omega + 2,4\Omega = 4,4\Omega.$$

Бидејќи низ колото протекува струја со јачина  $I = 2 \text{ A}$ , вредноста за ЕМС е

$$U = IR = 2\text{ A} \cdot 4,4\Omega = 8,8\text{ V}.$$

**Задача 5.** Собирна оптичка леќа има јачина 3 D. Со неа се добива лик на предмет два пати поголем од предметот. На колкава оддалеченост од леќата е поставен предметот?

**Решение:**

Равенката за собирна леќа гласи

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{l} = \frac{1}{f} = J.$$

Релацијата, пак за оптичкото зголемување е

$$z = \frac{L}{P} = \frac{l}{p}.$$

Бидејќи ликот е два пати поголем од предметот  $z = 2$ , т.е.  $l = 2p$ .

Со замена во равенката за леќа се добива

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{2p} = \frac{3}{2p} = J = 3D.$$

Од овде  $p = \frac{3}{2 \cdot 3D} = 0,5\text{m}$ .