



РЕГИОНАЛЕН НАТПРЕВАР ПО ФИЗИКА ЗА УЧЕНИЦИТЕ ОД  
ОСНОВНИТЕ УЧИЛИШТА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА  
24 април 2010

**Задача 1:** За време  $t = 5$  s едно тело поминало пат  $s = 50$  m. Притоа неговата брзина се зголемила 4 пати. Да се определи забрзувањето на телото ако неговото движење е рамномерно забрзано.

**Решение:**

Брзината на телото при рамномерно забрзано движење се менува според законот

$$v = v_0 + at$$

каде  $v = 4 \cdot v_0$ , од каде што се добива дека  $3 \cdot v_0 = at$ .

Патот што ќе го помине телото е даден со равенката

$$s = v_0 t + \frac{at^2}{2} = v_0 t + 3v_0 \frac{t}{2} = \frac{5}{2} v_0 t$$

од каде за почетната брзина на телото добиваме

$$v_0 = \frac{2s}{5t} = \frac{2 \cdot 50\text{m}}{5 \cdot 5\text{s}} = 4\text{m/s}$$

а забрзувањето ќе биде

$$a = \frac{3v_0}{t} = \frac{3 \cdot 4\text{m/s}}{5\text{s}} = 2,4\text{m/s}^2.$$

## Решенија на задачите за основно образование

**Задача 2:** Количка која мирува започнува да се движи без триење по удолина од висина 10 m. Во подножјето удолината поминува во хоризонтална рапава површина. Коефициентот на триење помеѓу хоризонталната подлога и количката изнесува  $\mu = 0,2$ . Колкав пат ќе помине количката по хоризонталната површина додека да застане?

### Решение:

Количката започнува да се движи без почетна брзина односно без кинетичка енергија, но бидејќи во почетната точка се наоѓа на висина  $H$ , таа ќе има потенцијална енергија  $E_p = mgH$ .

При дното на рамнината количката ќе има само кинетичка енергија  $E_k = \frac{mv^2}{2}$ , 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:

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

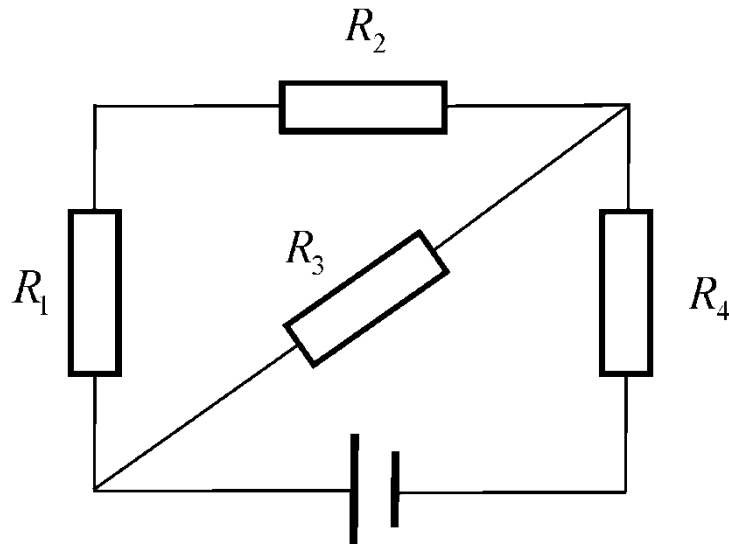
$$mgH = \frac{mv^2}{2}$$

Движејќи се по хоризонталната површина, меѓу количката и подлогата се јавува триење, при што за совладување на силите на триење се троши енергијата што количката ја има на почетокот од хоризонталната рамнина, т.е. важи  $\frac{mv^2}{2} = A_r = F_r \cdot s = \mu Gs = \mu mgs$ , што споредено со претходната равенка дава

$$mgH = \mu mgs \quad \Rightarrow \quad s = \frac{H}{\mu} = \frac{10\text{m}}{0,2} = 50\text{m}.$$

Решенија на задачите за основно образование

**Задача 3:** Да се најде вредноста на моќноста што се развива во отпорникот  $R_3$ . Вредностите на отпорниците се  $R_1 = 1 \Omega$ ,  $R_2 = 3 \Omega$ ,  $R_3 = 4 \Omega$  и  $R_4 = 8 \Omega$ , а електромоторната сила на изворот е  $20 \text{ V}$ .



**Решение:**

Вкупниот отпор во колото е

$$R = R_4 + \frac{R_3(R_1 + R_2)}{R_1 + R_2 + R_3} = 10 \Omega$$

што значи дека струјата што тече низ отпорникот  $R_4$  е

$$I = U / R = 2 \text{ A}$$

Бидејќи  $R_3 = R_1 + R_2$ , струјата се разгранува подеднакво низ двете гранки, што значи дека низ отпорникот  $R_3$  струјата е  $1 \text{ A}$ . Тогаш низ отпорникот се развива моќност

$$P = I_3^2 R_3 = 4 \text{ W}.$$

## Решенија на задачите за основно образование

**Задача 4:** Тело во облик на коцка плива во вода, при што се потопени само  $2/5$  од телото. Колкава е густината на течноста во која истото тело ќе плива, така што  $2/5$  од него ќе бидат над површината на течноста? Густината на водата изнесува  $1000 \text{ kg/m}^3$ .

### Решение:

Кога едно тело плива во течност, на него дејствуваат силата на Земјината тежа и Архимедовата потисна сила, така што нивните големини се изедначени т.е.

$$F_A = mg.$$

Според Архимедовиот закон, силата на потисокот е еднаква по големина на тежината на истиснатата течност од страна на телото, т.е.

$$F_A = \rho g V_{\text{потопено}}.$$

Според овие две равенки и условот на задачата, кога телото е потопено во вода важи

$$F_A = \rho g \frac{2}{5} V = mg,$$

а кога е потопено во непознатата течност тогаш

$$F_A = \rho_{\text{течност}} g \frac{3}{5} V = mg.$$

Со споредба на двете равенки се добива

$$\rho_{\text{течност}} = \frac{2}{3} \rho = \frac{2}{3} \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 = 670 \text{ kg/m}^3.$$

## Решенија на задачите за основно образование

**Задача 5:** Во чаша се наоѓаат 200 ml сок, на температура од  $t_1 = 25^\circ\text{C}$ . Колку коцки мраз треба да ставиме во чашата за да го изладиме сокот до температура  $t_2 = 16^\circ\text{C}$ ? Мразот е во форма на коцки со страна  $a = 2$  cm, неговата густина е  $\rho_0 = 900$  kg/m<sup>3</sup>, а специфичната топлина на топење на мразот е  $q = 336$  kJ/kg. За густината на сокот да се земе  $\rho_s = 1010$  kg/m<sup>3</sup>, а специфичниот топлински капацитет е  $c_s = 4,2$  kJ/kg  $^\circ\text{C}$ . Топлинската размена со околниот воздух и сидовите на чашата да се занемари.

### Решение:

За да му се промени температурата на сокот од  $t_1$  до  $t_2$ , тој треба да предаде количество топлина еднакво на

$$\Delta Q = m_s c_s (t_1 - t_2).$$

Предадената топлина се користи за топење на мразот, чијашто топлина на топење е

$$Q_t = m_m q = n \cdot m_{km} q = n \cdot \rho_0 a^3 q,$$

каде што  $m_{km}$  е масата на една коцка мраз. Од еднаквоста на овие количества топлина, се добива

$$\Delta Q = Q_t \Rightarrow \rho_s V c_s (t_1 - t_2) = n \cdot \rho_0 a^3 q.$$

Конечно, за да се излади сокот до дадената температура потребни се

$$n = \frac{\rho_s V c_s (t_1 - t_2)}{\rho_0 a^3 q} = \frac{1010 \text{ kg/m}^3 \cdot 200 \text{ ml} \cdot 4,2 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C} (25 - 16)^\circ\text{C}}{900 \text{ kg/m}^3 \cdot (2 \text{ cm})^3 \cdot 336 \text{ kJ/kg}} \approx 3 \text{ коцки мраз.}$$