

Универзитет Црне Горе  
Природно-математички факултет  
Друштво математичара и физичара Црне Горе

**ОЛИМПИЈАДА ЗНАЊА 2022**

Рјешења задатака из Физике за **VIII** разред основне школе

1. Дужину пута у одласку означимо са  $s_1$  коју је аутомобил прешао за вријеме  $t_1$ . Брзина на том путу је  $v_1 = 48 \frac{km}{h}$  и важи:

$$v_1 = \frac{s_1}{t_1}, \quad (1)$$

одакле је:

$$t_1 = \frac{s_1}{v_1}. \quad (2)$$

Дужину пута у повратку,  $s_2 = s_1 + \Delta s$ , гдје је  $\Delta s = 12km$ , аутомобил је прешао за  $t_2 = t_1 + \Delta t$ , гдје је  $\Delta t = 12min = 0,2h$ , брзином  $v_2 = 50 \frac{km}{h}$  и важи:

$$v_2 = \frac{s_2}{t_2} = \frac{s_1 + \Delta s}{t_1 + \Delta t}. \quad (3)$$

Замјеном израза за  $t_1$  у овај израз, након сређивања добијамо:

$$s_1 = \frac{\Delta s - v_2 \Delta t}{\frac{v_2}{v_1} - 1}, \quad (4)$$

$$s_1 = 48km, \quad (5)$$

$$s_2 = 48km + 12km = 60km. \quad (6)$$

2. За равномјерно-успорено кретање вагона у тренутку заустављања након пређеног пута  $s$  важи:

$$0 = v_0^2 - 2as, \quad (7)$$

одакле је:

$$a = \frac{v_0^2}{2s}. \quad (8)$$

Такође важи:

$$0 = v_0 - at, \quad (9)$$

одакле је:

$$t = \frac{v_0}{a}. \quad (10)$$

Замјеном израза за убрзање у овај израз добијамо да је вријеме кретања вагона од тренутка одвајања до заустављања:

$$t = \frac{2s}{v_0}. \quad (11)$$

За то вријеме воз који се креће константном брзином  $v_0$  пређе пут:

$$s_v = v_0 t = 2s. \quad (12)$$

3. На основу другог Њутновог закона за сваки тег важи:

$$m_1 a_1 = m_1 g - T, \quad (13)$$

$$m_2 a_2 = 2T - m_2 g. \quad (14)$$

Ако примијетимо да је помјерај тега  $m_2$  два пута мањи од помјераја тега  $m_1$ , закључујемо да је  $a_1 = 2a_2$ . Одатле је:

$$a_2 = g \frac{2m_1 - m_2}{4m_1 + m_2}, \quad (15)$$

$$a_1 = 2g \frac{2m_1 - m_2}{4m_1 + m_2}. \quad (16)$$

Вријеме до мимоилажења можемо наћи из израза

$$h = \frac{1}{2} a_1 t^2 + \frac{1}{2} a_2 t^2, \quad (17)$$

одакле је:

$$t = \sqrt{\frac{2h}{a_1 + a_2}} \approx 0,63s. \quad (18)$$

4. Рад при вучењу једнак је:

$$A_1 = \mu mgL. \quad (19)$$

При превртању, да би коцка прешла пут  $L$  требало би је преврнути  $n = L/a$  пута, гдје је  $a$  дужина ивице коцке. Рад за једно превртање је:

$$A' = mg \frac{a\sqrt{2}}{2} - mg \frac{a}{2} = mg \frac{a}{2} (\sqrt{2} - 1). \quad (20)$$

За  $n$  превртања рад ће бити:

$$A_2 = nA' = \frac{Lmg}{2} (\sqrt{2} - 1). \quad (21)$$

Услов задатка је да радови  $A_1$  и  $A_2$  буду једнаки, одакле се добија:

$$\mu = \frac{\sqrt{2} - 1}{2}. \quad (22)$$

5. Израз за кинетичку енергију је:

$$E_k = \frac{mv^2}{2}. \quad (23)$$

Ако у овај израз умјесто брзине  $v$  ставимо пет пута већу,  $5v$ , добићемо:

$$E_{k1} = \frac{25mv^2}{2} = 25E_k, \quad (24)$$

одакле је:

$$E_k = \frac{E_{k1}}{25} = 9,8J. \quad (25)$$

Из првог израза за кинетичку енергију добијамо:

$$v = \sqrt{\frac{2E_k}{m}} = 14 \frac{m}{s}. \quad (26)$$