



VIII  
РАЗРЕД

Друштво физичара Србије  
Министарство просвете, науке и технолошког  
развоја Републике Србије

ОПШТИНСКИ  
НИВО  
18.02.2018.

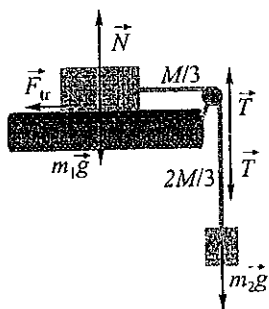
Решења задатака за VIII разред

P1. Укупна механичка енергија је збир потенцијалне и кинетичке  $E = E_p + E_k = mgh + \frac{mv^2}{2}$  [4]. У равнотежном положају куглица има само кинетичку енергију, а брзина је максимална, па је  $v_{\max} = \sqrt{\frac{2E}{m}} \approx 1.3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  [8]. Када се налази на максималној висини, куглица има само потенцијалну енергију, па је  $h_{\max} = \frac{E}{mg} \approx 0.08 \text{ m}$  [8].

P2. Жижна даљина огледала је  $f = R/2 = 15 \text{ cm}$  [2]. Дато је увећање,  $U = l/p = 4$  одакле је  $l = 4p$  [3]. Даље се на овај начин може израчунати  $p$  као  $\frac{1}{p} - \frac{1}{l} = \frac{1}{f}$  [3],  $\frac{1}{p} - \frac{1}{4p} = \frac{1}{f}$  [7],  $p = \frac{3f}{4} = 11.25 \text{ cm}$  [1],  $l = 4p = 45 \text{ cm}$  [1]. Пошто се предмет и лик налазе са различитих страна страна сочива, растојање које се тражи је  $p + l = 56.25 \text{ cm}$  [3].

P3. У оба случаја кретања брода, сила потиска која делује на брод једнака је сили Земљине теже. У морској води важи:  $\rho_1 V g = m_1 g$  [7], а у речној:  $\rho_2 V g = m_2 g$  [7] јер је услов задатка да запремина у оба случаја буде иста. Из прве наведене једначине је  $V = \frac{m_1}{\rho_1}$  [3], па када се то уврсти у другу добијамо  $m_2 = \rho_2 \frac{m_1}{\rho_1} = 16 \text{ t}$  [1]. Маса терета коју треба искрцати је  $m = m_1 - m_2 = 480 \text{ kg}$  [2].

P4. Брзина којом се креће лик је  $v = \frac{l_2 - l_1}{t}$  [4], где је  $t = 2 \text{ s}$ . Увећање сочива је  $U = \frac{l_1}{p_1} = \frac{L}{P}$  [3], одакле је  $l_1 = \frac{L}{P} p_1 = 2p_1 = 72 \text{ cm}$  [4]. Даље треба одредити да ли је  $p_2 > f$ . Из једначине сочива  $\frac{1}{p_1} + \frac{1}{l_1} = \frac{1}{f}$ , следи да је  $f = \frac{p_1 l_1}{p_1 + l_1} = 24 \text{ cm}$  [4]. Како је  $p_2 > f$  следи да је и у другом случају лик реалан. Применом исте једначине, јер се жижна даљина не мења, следи да је  $l_2 = \frac{p_2 f}{p_2 - f} = 96 \text{ cm}$  [4]. Брзина којом се креће лик је  $v = 12 \text{ cm/s}$  [1].



P5. Нека се систем (оба тела и уже) креће убрзањем  $a$ . Тада важи да је  $(m_1 + m_2 + M)a = (m_2 + \frac{2M}{3})g - F_{tr}$  [6] и  $F_{tr} = \mu N = \mu m_1 g$ , одакле је убрзање

једнако  $a = \frac{(\frac{2M}{3} + m_2 - \mu m_1)}{m_1 + m_2 + M} g$ , [3]  $a \approx 7.4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  [1]. За други део система (тело веће масе и пола ужета) важи  $(m_2 + \frac{M}{2})a = m_2 g + \frac{Mg}{2} - T$  [6]. Одавде је сила затезања у ужету  $T = (m_2 + M)(g - a)$  [3],  $T \approx 10.84 \text{ N}$  [1].

Напомена: Уместо једначине за цео систем (прва једначина) може се написати једначина за тело  $m_1$  и пола ужета  $(m_1 + \frac{M}{2})a = T + \frac{Mg}{6} - F_{tr}$  која уместо ње носи 6 бодова. Једначина за цео систем се добија сабирањем једначина за два дела система.

Свим члановима Комисије желимо успешан рад!