



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

ОПШТИНСКИ
НИВО
18.02.2018.

VIII
РАЗРЕД

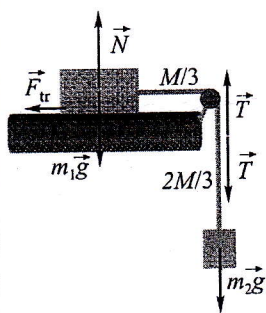
Решења задатака за VIII разред

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 $v_{\max} = \sqrt{\frac{2E}{m}} \approx 1.3 \frac{m}{s}$ [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 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] $a \approx 7.4 \frac{m}{s^2}$ [1]. За други део система (тело веће

месе 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 $(m_1 + \frac{M}{2})a = T + \frac{Mg}{2} - F_{tr}$ која уместо ње носи 6 бодова. Једначина за цео систем се добија сабирањем једначина за два дела система.

Свим члановима Комисије желимо успешан рад!