



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА  
ШКОЛСКЕ 2017/2018. ГОДИНЕ.



VIII  
РАЗРЕД

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

ОПШТИНСКИ НИВО  
18.02.2018.

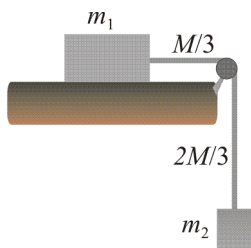
ЗАДАЦИ

1. Куглица математичког клатна, масе  $m = 10 \text{ g}$ , осцилује укупном енергијом  $E = 8 \text{ mJ}$ . Одредити брзину куглице приликом проласка кроз равнотежни положај и максималну висину до које се приликом осциловања подигне куглица, у односу на равнотежни положај. (20п)

2. Имагинаран лик предмета који се налази на оптичкој оси конкавног огледала, полупречника кривине  $R = 30 \text{ cm}$ , увећан је четири пута. Одредити жижну даљину огледала и растојање између предмета и лика. (20п)

3. Брод плови из Црног мора у Дунав. Целокупна маса брода са теретом у мору износи  $m_1 = 16.48 \text{ t}$ . Колику масу терета треба искрцати са брода да би запремина потопљеног дела брода остала непромењена када пређе из мора у реку? Густине морске и речне воде су  $\rho_1 = 1030 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  и  $\rho_2 = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ , по реду. (20п)

4. Светао предмет висине  $P = 4 \text{ cm}$ , нормалан на главну оптичку осу, приближава се равномерном брзином сабирном сочиву. За две секунде предмет се примакне сочиву са растојања  $p_1 = 36 \text{ cm}$  на растојање  $p_2 = 32 \text{ cm}$ . Када је предмет на растојању  $p_1 = 36 \text{ cm}$  од сочива висина његовог реалног лика износи  $L = 8 \text{ cm}$ . Одредити средњу брзину којом се креће лик предмета по оптичкој оси за те две секунде. (20п)



5. На хоризонталном столу се налази тело масе  $m_1 = 1 \text{ kg}$ . За њега је везано неистегљиво уже, масе  $M = 0.5 \text{ kg}$ , које је пребачено преко котура, а на ужету виси тело масе  $m_2 = 4 \text{ kg}$ . Одредити убрзање система и силу затезања у средини ужета у тренутку када је  $2/3$  ужета у вертикалном положају. Коефицијент трења између тела  $m_1$  и стола је  $\mu = 0.2$ . Занемарити трење између канапа и котура и величину и масу котура. (20п)

Напомена:  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

Задатке припремила: др Бранислава Мисаиловић, Физички факултет, Београд

Рецензент: Проф. др Маја Стојановић, ПМФ, Нови Сад

Председник комисије: Проф. др Мићо Митровић, Физички факултет, Београд

Свим такмичарима желимо успешан рад!



**VIII  
РАЗРЕД**

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

ОПШТИНСКИ  
НИВО  
18.02.2018.

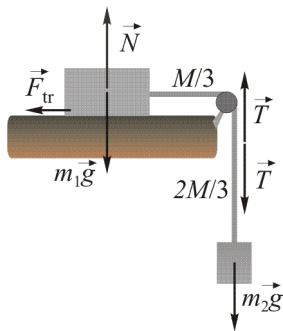
Решења задатака за VIII разред

**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 огледала, 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  $(m_1 + m_2 + M)a = (m_2 + \frac{2M}{3})g - F_{\text{tr}}$  [6] и  $F_{\text{tr}} = \mu N = \mu m_1 g$ , 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  $T = (m_2 + \frac{M}{2})(g - a)$  [3],  $T \approx 10.24 \text{ N}$  [1].

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

Свим члановима Комисије желимо успешан рад!



**ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА  
ШКОЛСКЕ 2017/2018. ГОДИНЕ.**

