



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА  
ШКОЛСКЕ 2020/2021. ГОДИНЕ.



VIII  
РАЗРЕД

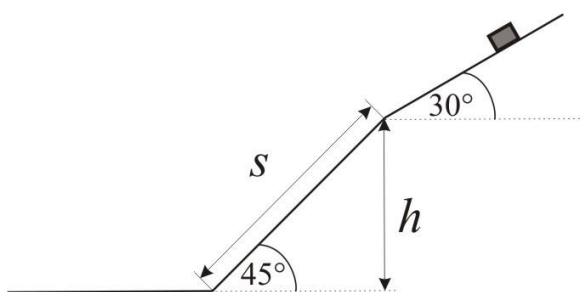
Друштво физичара Србије  
Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије

ОПШТИНСКИ НИВО  
27.2.2021.

ЗАДАЦИ

1. Куглица математичког клатна се пусти са висине  $h = 4$  cm у односу на равнотежни положај. Одредити: а) брзину  $v$  којом пролети кроз равнотежни положај и б) масу куглице, ако је њена укупна механичка енергија  $E = 1,2$  mJ.
2. Тело облика коцке, ивице  $a = 8$  cm, плута (плива) по води густине  $\rho_1 = 1$  g/cm<sup>3</sup>. Када исто тело плута по сланој води густине  $\rho_2 = 1,03$  g/cm<sup>3</sup> његова висина изнад површи воде се промени за  $h = 2$  mm. Колика је тежина овог тела?
3. Дечак пушта камен са моста. Након ког времена од пуштања чује удар камена у површину воде ако је камен испуштен са висине  $h = 17$  m и ако је брзина звука  $u = 340$  m/s?
4. Сека и бата стоје на главним оптичким осама два идентична удубљена сферна огледала. У огледалима се формирају њихови реални ликови чије је увећање  $u = 2$ . Разлика висина њихових ликова добијених у огледалима је  $\Delta L = 5$  cm. Одредити колико је бата виши од секе у стварности.
5. Тело клизи равномерно низ стрму раван нагиба  $\alpha = 30^\circ$ , након чега наставља да клизи по стрмој равни висине  $h = 3$  m и нагиба  $\alpha = 45^\circ$  (сл. 1). Коефицијенти трења на обе стрме равни су једнаки. Одредити: а) коефицијент трења ових равни, б) убрзање тела на другој стрмој равни и в) пут  $s$  на другој стрмој равни.

**Напомене:** Сва решења детаљно објаснити. Сваки задатак носи по 20 поена.



Слика 1

**Свим такмичарима желимо успешан рад !**

Задатке припремила: Биљана Максимовић, Физички факултет, Београд

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

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



**VIII  
РАЗРЕД**

Друштво физичара Србије  
Министарство просвете, науке и технолошко  
развија Републике Србије  
Решења задатака за VIII разред

ОПШТИНСКИ НИВО  
27.2.2021.

1. У амплитудном положају енергија куглице је  $E = E_p = mgh$  [1], а у равнотежном положају  $E = E_k = \frac{mv^2}{2}$  [1]. а) Из закона одржања енергије  $E_k = E_p$ , односно  $\frac{mv^2}{2} = mgh$  [6] добија се  $v = \sqrt{2gh} \approx 0,89 \text{ m/s}$  [4+1]. б) Маса куглице је  $m = \frac{E}{gh} \approx 3,06 \text{ g}$  или  $m = \frac{2E}{v^2} \approx 3,06 \text{ g}$  [6+1].

2. У првом случају је  $Q = \rho_1 V_1 g$  [3], а у другом  $Q = \rho_2 V_2 g$  [3]. Густина слане воде је већа па се смањила висина дела тела потопљеног у воду тј.  $V_2 = V_1 - Sh$  [4], где је  $S = a^2$ .  $\rho_2 V_2 = \rho_1 V_1$  па се заменом добија  $V_1 - a^2 h = \frac{\rho_1 V_1}{\rho_2}$ , односно  $V_1 = \frac{a^2 h \rho_2}{\rho_2 - \rho_1}$  [5]. Одавде је тежина тела  $Q = \frac{a^2 h \rho_1 \rho_2}{\rho_2 - \rho_1} g \approx 4,3 \text{ N}$  [4+1].

3. Каменчић слободно пада за време  $t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g}}$  [8], а потом звук прелази пут за време  $t_2 = \frac{h}{u}$  [8]. Укупно време након ког се чује удар камена у површину воде је  $t = t_1 + t_2$  [2], тј.  $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} + \frac{h}{u} \approx 1,91 \text{ s}$  [1+1].

4. Први начин: Увећања бате и секе су  $u_b = \frac{L_b}{P_b}$  [2],  $u_s = \frac{L_s}{P_s}$  [2], редом.  $L_b = L_s + \Delta L$  [2], бата је виши од секе тј.  $P_b = P_s + \Delta h$  [2] па се из једначине  $P_b L_s = P_s L_b$  [4] добија  $L_s \Delta h = P_s (L_b - L_s)$ , односно  $\Delta h = \frac{P_s}{L_s} (L_b - L_s) = \frac{\Delta L}{u_s} = 2,5 \text{ cm}$  [7+1].

Други начин:  $u_s = \frac{L_s}{P_s} = 2$  [2],  $L_s = 2P_s$  [2],  $u_b = \frac{L_b}{P_b} = 2$  [2],  $L_b = 2P_b$  [2],  $P_b = P_s + \Delta h$  [2],  $L_b = L_s + \Delta L$  [2],

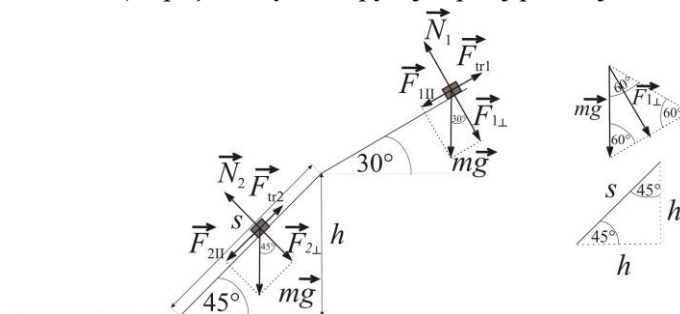
$L_s + \Delta L = 2(P_s + \Delta h)$ ,  $L_s + \Delta L = 2P_s + 2\Delta h$ ,  $L_s + \Delta L = L_s + 2\Delta h$ ,  $\Delta L = 2\Delta h$ ,  $\Delta h = \frac{\Delta L}{2} = 2,5 \text{ cm}$  [7+1].

5. а) Једначине кретања у случају равномерног кретања по стрмој равни нагибног угла  $\alpha = 30^\circ$  су:  $\frac{mg\sqrt{3}}{2} = N_1$  [3] и  $\frac{mg}{2} = \mu N_1$  [3]. Из претходне две једначине се добија  $\mu = \frac{\sqrt{3}}{3} \approx 0,58$  [1+1]. б) За стрму

раван нагибног угла  $\alpha = 45^\circ$  једначине кретања су:  $\frac{mg\sqrt{2}}{2} = N_2$  [3] и  $ma = F_{II} - F_{tr} = mg \frac{\sqrt{2}}{2} - \mu mg \frac{\sqrt{2}}{2}$  [3],

па је  $a = \frac{\sqrt{2}}{2} (1 - \mu) g = \frac{\sqrt{2}}{6} (3 - \sqrt{3}) g \approx 2,93 \text{ m/s}^2$  [2+1]. Напомена: Уколико се рачуна са вредношћу

$\mu \approx 0,58$ , добије се  $a \approx 2,91 \text{ m/s}^2$ . в) Пређени пут на другој стрмој равни је  $s = h\sqrt{2} = 4,24 \text{ m}$  [2+1].



Слика 1

Члановима комисије желимо успешан рад и пријатан дан!