



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



VIII
РАЗРЕД

Друштво физичара Србије

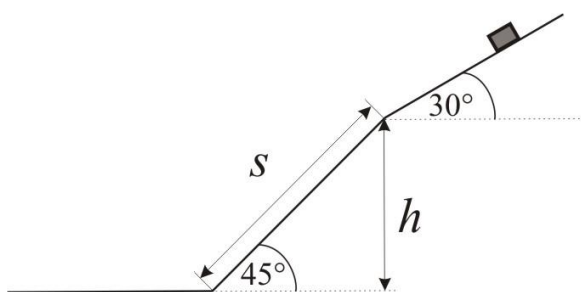
Министарство просвете, науке и технолошког
развоја Републике Србије

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/cm³. Када исто тело плута по сланој води густине $\rho_2 = 1,03$ g/cm³ 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). Коefицијенти трења на обе стрме равни су једнаки. Одредити: а) коefицијент 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].

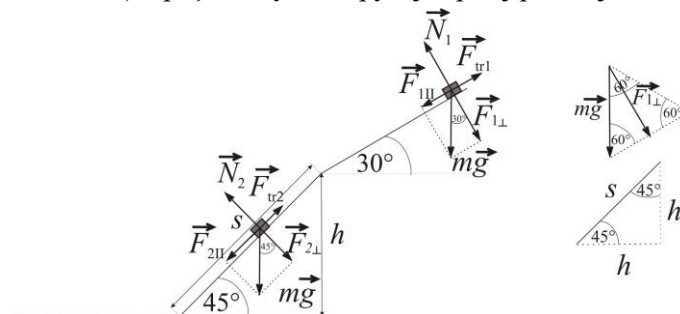
2. У првом случају је $Q = \rho_1 V_1 g$ [3], а у другом $Q = \rho_2 V_2 g$ [3]. Густина слане воде је већа па се смањила висина дела тела потопљеног у воду тј. $V_2 = V_1 - Sh$ [4], где је $S = a^2$. $\rho_2 V_2 = \rho_1 V_1$ па се заменом добија $V_1 - a^2 h = \frac{\rho_1 V_1}{\rho_2}$, односно $V_1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