



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2023/2024. ГОДИНЕ.



VIII
РАЗРЕД

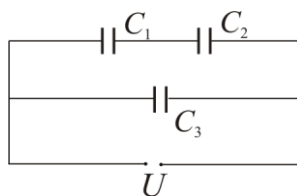
Друштво физичара Србије
Министарство просвете, науке и технолошког
развоја Републике Србије

ОКРУЖНИ НИВО
10.3.2024.

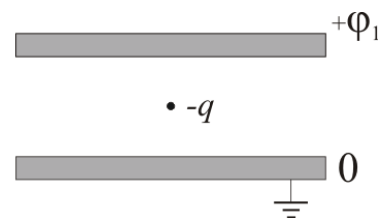
ЗАДАЦИ

- Кондензатори капацитета $C_1 = C_2 = 10 \text{ mF}$ и $C_3 = 20 \text{ mF}$, везани су на начин приказан на слици 1. Одредити: а) еквивалентни капацитет и б) укупну количину наелектрисања ако је напон $U = 8 \text{ V}$.
- Капљица масе $m = 2 \mu\text{g}$ и негативног наелектрисања $q = -3 \times 10^{-14} \text{ C}$ лебди у вакууму на средини између две хоризонталне металне плоче, при чему је потенцијал горње плоче $\varphi_1 = 8 \text{ V}$ (слика 2), а доња плоча је уземљена. Потом се потенцијал горње плоче повећа до вредности $\varphi_2 = 20 \text{ V}$. После колико времена ће капљица стићи до плоче?
- Истовремено се са Земље баца тело А вертикално навише почетном брзином v_0 , а са висине $h = 30 \text{ m}$ тело Б почиње слободно да пада. Тела А и Б се истовремено нађу на висини $1/3 h$. Одредити: а) почетну брзину v_0 и б) максималну висину коју достиже тело А и укупно време његовог кретања.
- Тегови маса $m_1 = 2 \text{ kg}$ и $m_2 = 7 \text{ kg}$ везани су лаком неистегљивом нити и потом пребачени преко котура. Тегови се ослободе када је висинска разлика између њихових тежишта $h = 1,4 \text{ m}$. Одредити: а) убрзање тегова, б) време након ког се тежишта тела налазе на истој висини и в) кинетичку енергију овог система у том тренутку. Занемарити трење и масу котура.
- Основни делови фотоапарата су сабирно сочиво (објектив) и комора у којој се налази фотоплоча (филм) на којој се формира лик. Сава је пронашао стари дедин фотоапарат за који није знао жижну даљину објектива. Да би је одредио фотографисао је предмет и установио да слика предмета удаљеног $p_1 = 20 \text{ cm}$ од објектива фотоапарата, на филму има висину $L_1 = 8 \text{ cm}$. Потом је фотографисао исти предмет на удаљености од $p_2 = 12 \text{ cm}$ и видео да његова слика има висину $L_2 = 16 \text{ cm}$. Израчунајте и ви, вредност жижне даљине овог сабирног сочива.

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



Слика 1



Слика 2

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 технолошког
развоја Републике Србије
Решења задатака за VIII разред

ОКРУЖНИ НИВО
10.3.2024.

1. а) Еквивалентни капацитет редно везаних кондензатора је $\frac{1}{C_{e1}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$, тј.
 $C_{e1} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$ [6+1], а укупан еквивалентни капацитет је $C_e = C_{e1} + C_3 = 25 \text{ mF}$ [6+1]. б) Укупна
количина наелектрисања је $q = C_e U = 0,2 \text{ C}$ [5+1].

2. У првом случају када лебди капљица $qE_1 = mg$ [5], $E_1 = \frac{\varphi_1}{d}$ [1], $d = \frac{\varphi_1 q}{mg}$ [1]. У другом случају је
 $ma = qE_2 - mg$ [5], па се уврштавањем претходних једначина добија $a = \left(\frac{\varphi_2}{\varphi_1} - 1 \right) g$ [2]. Пређени
пут капљице је $s = \frac{d}{2} = \frac{1}{2} at^2$ [2], па је $t = \sqrt{\frac{d}{a}} = \frac{\varphi_1}{g} \sqrt{\frac{q}{(\varphi_2 - \varphi_1)m}} \approx 9,1 \times 10^{-4} \text{ s}$ [3+1].

3. Пређени пут тела Б је $\frac{2h}{3} = \frac{1}{2} gt^2$ [4], а тела А је $\frac{h}{3} = v_0 t - \frac{1}{2} gt^2$ [4]. Комбинацијом претходне
две једначине се добија $v_0 = \frac{3gt}{4}$ [2], а из прве једначине је $t = \sqrt{\frac{4h}{3g}}$ [2], па је
 $v_0 = \frac{\sqrt{3hg}}{2} \approx 14,9 \text{ m/s}$ [1+1]. б) Максимална висина коју достиже тело А је
 $h_{\max} = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{3h}{8} = 11,25 \text{ m/s}$ [2+1], а падне на земљу након времена $t_u = 2 \frac{v_0}{g} = \sqrt{\frac{3h}{g}} \approx 3,03 \text{ s}$ [2+1] од
почетка кретања.

4. За систем тела важи $(m_1 + m_2)a = m_2 g - m_1 g$ [5], па је $a = \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} g = 5,45 \text{ m/s}^2$ [1+1]. б) Када
се нађу на истој висини тела ће прећи пут $s = h/2$, $t = \sqrt{\frac{h}{a}} \approx 0,51 \text{ s}$ [4+1]. в) Брзина кретања је
 $v = at = \sqrt{ah}$, па је $E_k = \frac{m_1 v^2}{2} + \frac{m_2 v^2}{2} = (m_1 + m_2) \frac{ah}{2} \approx 34,3 \text{ J}$ [7+1].

5. У првом случају увећање је $u_1 = \frac{l_1}{p_1} = \frac{L_1}{P}$, тј. $l_1 = \frac{L_1}{P} p_1$ [2], а у другом $u_2 = \frac{l_2}{p_2} = \frac{L_2}{P}$,
 $l_2 = \frac{L_2}{P} p_2$ [2]. Из једначине за сочиво $\frac{1}{p_1} + \frac{1}{l_1} = \frac{1}{f}$ [1] у првом случају се добија
 $P = \frac{(p_1 - f)L_1}{f}$ [4], а из друге $\frac{1}{p_2} + \frac{1}{l_2} = \frac{1}{f}$ [1], $P = \frac{(p_2 - f)L_2}{f}$ [4]. Изједначавањем једначина за
величину предмета се добија $(p_1 - f)L_1 = (p_2 - f)L_2$, тј. $f = \frac{p_2 L_2 - p_1 L_1}{L_2 - L_1} = 4 \text{ cm}$ [5+1].

Члановима комисије желимо успешан рад и пријатан дан!