



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2025/2026. ГОДИНЕ.



VIII
РАЗРЕД

Друштво физичара Србије
Министарство просвете Републике Србије

ОКРУЖНИ НИВО
21.3.2026.

ЗАДАЦИ

- Капљица уља наелектрисана је са 9 електрона и лебди на средини, у вакууму између две паралелне супротно наелектрисане плоче. Разлика потенцијала између плоча је $U = 270\text{ V}$, а растојање између њих износи $d = 4\text{ mm}$. Одредити: а) запремину капљице, ако је густина уља $\rho = 900\text{ kg/m}^3$ и б) време после којег ће капљица пасти на плочу, када је $U = 0$. Наелектрисицање електрона је $e = 1,6 \times 10^{-19}\text{ C}$.
- Две једнаке металне куглице које су наелектрисане количином наелектрисицања $q_1 = 20\ \mu\text{C}$ и $q_2 = -10\ \mu\text{C}$, налазе се на растојању $r_1 = 4\text{ cm}$. Куглице се додирну и поставе на растојање $r_2 = 8\text{ cm}$. Одредити: а) однос интензитета сила међусобног деловања пре и после додиривања, б) интензитет јачине електричног поља на половини растојања куглица у првом и другом случају. Вредност константе k је $k = 9 \times 10^9\text{ Nm}^2/\text{C}^2$
- У току прва два суседна временска интервала од по $t = 40\text{ s}$ тело прелази путеве $s_1 = 120\text{ m}$ и $s_2 = 320\text{ m}$. Одредити: а) убрзање тела, ако је познато да се креће све време равномерно убрзано и б) почетну брзину.
- Предмет висине $P = 3\text{ cm}$ када се налази на оптичкој оси сферног огледала даје реалан лик висине $L_1 = 9\text{ cm}$. Ако се предмет помери дуж оптичке осе за $\Delta p = 5\text{ cm}$, лик постаје имагинаран и висина му је $L_2 = 6\text{ cm}$. Одредити жижну даљину огледала.
- Стрма равна дужине l и нагибног угла $\alpha = 30^\circ$ састоји се из два дела. Прва половина направљена је од материјала коефицијента трења $\mu_1 = 0,3$, а коефицијент трења на другој половини износи $\mu_2 = 0,5$. Ако се тело пусти без почетне брзине да клизи са врха стрме равни, на крају равни имаће брзину $v_2 = 2\text{ m/s}$. Израчунати дужину l стрме равни.

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

Свим такмичарима желимо успешан рад !

Задатке припремила: др 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 Републике Србије
Решења задатака за VIII разред

ОКРУЖНИ НИВО
21.3.2026.

1. а) Капљица лебди па је $F = mg$, тј. $\frac{qU}{d} = \rho V g$ [6]. Наелектрисање капљице је $q = ne$ [2], па је $V = \frac{neU}{\rho g d} = 1,1 \times 10^{-17} \text{ m}^3$ [5+1]. б) $s = \frac{d}{2}$ [2], $t = \sqrt{\frac{d}{g}} = 0,02 \text{ s}$ [3+1].

2. Након што се куглице додирну обе ће бити наелектрисане $q_1 + q_2 = q_1' + q_2' = 10 \mu\text{C}$ [4] тј. на свакој ће бити по $q_1' = q_2' = 5 \mu\text{C}$ [2] (или $\frac{q_1 + q_2}{2} = q_1' = q_2' = 5 \mu\text{C}$ [6]). Пре додиривања Кулонова сила је $F = k \frac{q_1 q_2}{r_1^2}$ [1], а после $F' = k \frac{q_1' q_2'}{r_2^2}$ [1], па је однос сила $\frac{F}{F'} = \frac{q_1 q_2}{q_1' q_2'} \frac{r_2^2}{r_1^2} = 32$ [4]. У првом случају је $E = E_1 + E_2 = k \frac{q_1}{(r_1/2)^2} + k \frac{q_2}{(r_1/2)^2} = 6,75 \times 10^8 \text{ N/C}$ [4], а у другом $E = E_1' - E_2' = k \frac{q_1'}{(r_2/2)^2} - k \frac{q_2'}{(r_2/2)^2} = 0$ [4].

3. Пређени пут на крају првог интервала је $s_1 = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ [4], а брзина је $v = v_0 + a t$ [4]. Ова брзина је почетна за кретање у другом интервалу па је зато $s_2 = (v_0 + a t) t + \frac{1}{2} a t^2$ [4]. Сређивањем претходног израза добија се $s_2 = v_0 t + a t^2 + \frac{1}{2} a t^2$, а поређењем израза за пређене путеве видимо да је $s_2 = s_1 + a t^2$. Из претходне једначине за убрзање се добија да је $a = \frac{s_2 - s_1}{t^2} = 0,125 \text{ m/s}^2$ [3+1].

Заменом убрзања у израз за пређени пут s_1 , добија се $s_1 = v_0 t + \frac{s_2 - s_1}{2}$, па је $v_0 = \frac{3s_1 - s_2}{2t} = 0,5 \text{ m/s}$ [3+1].

4. Померањем предмета се добија имагинаран лик, па се предмет помера ка огледалу тј. $p_2 = p_1 - \Delta p$ [4]. За први положај предмета имамо $\frac{1}{f} = \frac{1}{p_1} + \frac{1}{l_1}$ [2], $\frac{L_1}{P} = \frac{l_1}{p_1} = 3$ [2], $l_1 = 3p_1$, па је $\frac{1}{f} = \frac{4}{3p_1}$ [2]. За други положај важи $\frac{1}{f} = \frac{1}{p_1 - \Delta p} - \frac{1}{l_2}$ [2], $\frac{L_2}{P} = \frac{l_2}{p_1 - \Delta p} = 2$ [2], па је $\frac{1}{f} = \frac{1}{2(p_1 - \Delta p)}$ [2]. Из претходних једначина имамо $\frac{4}{3p_1} = \frac{1}{2(p_1 - \Delta p)}$ тј. $p_1 = \frac{8}{5} \Delta p = 8 \text{ cm}$ [2]. Жижна даљина је $f = \frac{3p_1}{4} = 6 \text{ cm}$ [1+1].

5. Једначина кретања тела у првом случају је $ma_1 = \frac{mg}{2} - \mu_1 mg \frac{\sqrt{3}}{2}$ [5], а у другом $ma_2 = \frac{mg}{2} - \mu_2 mg \frac{\sqrt{3}}{2}$ [5]. Брзина на крају прве половине је $v_1 = \sqrt{a_1 l}$ [3], а на крају стрме равни је $v_2 = \sqrt{v_1^2 + a_2 l} = \sqrt{(a_1 + a_2) l}$ [3]. Из претходне једначине се добија $l = \frac{v_2^2}{a_1 + a_2}$ [1], па се уврштавањем убрзања добија

$$l = \frac{v_2^2}{g \left[1 - \frac{\sqrt{3}}{2} (\mu_1 + \mu_2) \right]} \approx 1,33 \text{ m} [2+1].$$

Члановима комисије желимо успешан рад и пријатан дан!