

**ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ**  
**МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ И СПОРТА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ**

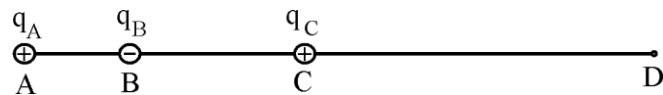
**Задачи за општинско такмичење из физике ученика основних школа**  
**школске 2001/2002. године**  
*VIII разред*

1. Две металне куглице истих маса ( $m = 2 \text{ g}$ ) и полупречника  $r$ , леже једна на другој у вертикалној цеви направљеној од изолатора. Полупречник цеви је тек нешто већи од полупречника куглица, тако да се оне могу слободно кретати. Када се куглицама пренесе извесна количина наелектрисања, горња се одвоји од доње (попне се) и лебди на висини од  $4 \text{ cm}$ , рачунато као растојање између њихових центара. Колика је укупна количина наелектрисања предата куглицама?

[20 п]

2. Три наелектрисања  $q_A = 2 \text{ nC}$ ,  $q_B = -3 \text{ nC}$  и  $q_C = 4 \text{ nC}$  леже на истој правој на међусобним растојањима (са лева на десно)  $AB = 3 \text{ cm}$  и  $BC = 5 \text{ cm}$ . Колика је јачина поља у тачки  $D$  која је удаљена од тачке  $C$  за  $10 \text{ cm}$ , као на слици.

[20 п]



3. Одредити кинетичку енергију и брзину коју има електрон када пређе у електричном пољу растојање од тачке са потенцијалом  $\varphi_1$  (где је мировао) до тачке са потенцијалом  $\varphi_2$ , ако је  $\varphi_2 - \varphi_1 = 2 \cdot 10^2 \text{ V}$ . Наелектрисање електрона је  $1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ , а маса  $9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ . (“Млади физичар” бр. 20)

[20 п]

4. Предмет висине  $h = 5 \text{ cm}$  налази се на растојању  $p = 12 \text{ cm}$  од издубљеног сферног огледала жижне даљине  $f = 10 \text{ cm}$ . Колико износи величина лика и где се он налази?

[20 п]

5. Сабирно сочиво на екрану даје лик лампе увећан три пута. Ако се сочиво помери за  $20 \text{ cm}$  према екрану, лик лампе је три пута мањи. Одредити оптичку јачину овог сочива.

[20 п]

---

Задатке припремила: мр Маја Гарић  
Рецензент: мр Срђан Ракић  
Председник комисије: др Надежда Новаковић

**Свим такмичарима желимо успешан рад!**

**ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ**  
**МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ И СПОРТА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ**

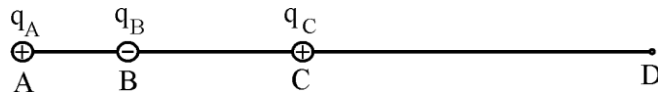
**Задачи за општинско такмичење из физике ученика основних школа**  
**школске 2001/2002. године**  
*VIII разред*

1. Две металне куглице истих маса ( $m = 2 \text{ g}$ ) и полупречника  $r$ , леже једна на другој у вертикалној цеви направљеној од изолатора. Полупречник цеви је тек нешто већи од полупречника куглица, тако да се оне могу слободно кретати. Када се куглицама пренесе извесна количина наелектрисања, горња се одвоји од доње (попне се) и лебди на висини од  $4 \text{ cm}$ , рачунато као растојање између њихових центара. Колика је укупна количина наелектрисања предата куглицама?

[20 п]

2. Три наелектрисања  $q_A = 2 \text{ nC}$ ,  $q_B = -3 \text{ nC}$  и  $q_C = 4 \text{ nC}$  леже на истој правој на међусобним растојањима (са лева на десно)  $AB = 3 \text{ cm}$  и  $BC = 5 \text{ cm}$ . Колика је јачина поља у тачки  $D$  која је удаљена од тачке  $C$  за  $10 \text{ cm}$ , као на слици.

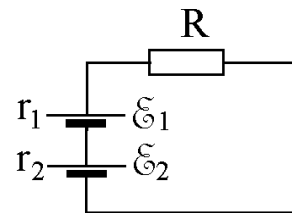
[20 п]



3. Одредити кинетичку енергију и брзину коју има електрон када пређе у електричном пољу растојање од тачке са потенцијалом  $\varphi_1$  (где је мировао) до тачке са потенцијалом  $\varphi_2$ , ако је  $\varphi_2 - \varphi_1 = 2 \cdot 10^2 \text{ V}$ . Наелектрисање електрона је  $1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ , а маса  $9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ . (“Млади физичар” бр. 20)

[20 п]

4. У колу на слици отпорност отпорника је  $R = 0.5 \Omega$ , а  $\varepsilon_1$  и  $\varepsilon_2$  су два извора једнаких електромоторних сила од по  $2 \text{ V}$ . Унутрашње отпорности извора су редом  $r_1 = 1 \Omega$  и  $r_2 = 1.5 \Omega$ . Наћи разлику потенцијала између полова сваког од извора.



[20 п]

5. При преношењу наелектрисања од  $20 \text{ C}$  кроз проводник отпора  $0.5 \Omega$  извршен је рад од  $100 \text{ J}$ . Одредити време протикања наелектрисања кроз проводник, ако је проток наелектрисања током времена константан. Отпорност проводника се не мења током времена.

[20 п]

---

Задатке припремила: мр Маја Гарић  
Рецензент: мр Срђан Ракић  
Председник комисије: др Надежда Новаковић

**Свим такмичарима желимо успешан рад!**

**ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ**  
**МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ И СПОРТА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ**  
**Решења задатака за VIII разред**

1. Услов за лебдење горње куглице је да је њена тежина једнака Кулоновој сили  $F_c$  која делује између наелектрисаних куглица  $Q = F_c$  [4п]. Пошто су куглице једнаке, укупно

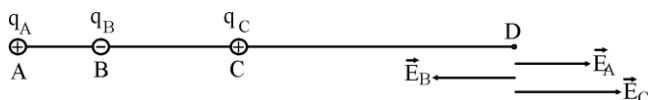
предато наелектрисање се расподељује по пола [2п], тј.  $mg = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\left(\frac{q}{2}\right)^2}{h^2}$  [6п].

Сређивањем датог израза по  $q$  добијамо да је тражено укупно наелектрисање  $q = \sqrt{16\pi\epsilon_0 mgh^2} = 4h\sqrt{\pi\epsilon_0 mg} = 1.18 \cdot 10^{-7} \text{ C}$  [8п].

2. Јачина поља у тачки D једнако је векторском збиру јачина поља која потичу од сваког наелектрисања. Пошто је смер електричног поља одређен смером ел. линије силе у датој тачки поља произилази да су вектори  $\vec{E}_A$  и  $\vec{E}_C$  истог смера [2п], а вектор  $\vec{E}_B$  супротног [2п], па је интензитет резултујућег поља у тачки D:

$$E_D = E_A + E_C - E_B \text{ [6п]}, \text{ тј. } E_D = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{q_A}{(AB + BC + CD)^2} + \frac{q_C}{CD^2} - \frac{q_B}{(BC + CD)^2} \right) \text{ [8п]}.$$

Заменом бројних вредности добија се за интензитет јачине поља  $E = 2956 \frac{V}{m}$ . [2п] **Ако је само слика исправна признати 5 поена.**



3. Кинетичка енергија електрона једнака је разлици његових потенцијалних енергија у тачкама са потенцијалом  $\varphi_2$  и  $\varphi_1$  [4п]:  $E_k = \frac{mv^2}{2} = e \cdot (\varphi_2 - \varphi_1) = 3.2 \cdot 10^{-17} \text{ J}$  [8п]. Из

ове релације добијамо за брзину електрона израз:  $v = \sqrt{\frac{2 \cdot e \cdot (\varphi_2 - \varphi_1)}{m}} = 8.4 \cdot 10^6 \frac{m}{s}$ . [8п]

4. Из  $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{l}$  [4п] добија се  $l = \frac{fp}{p-f} = 60 \text{ cm}$ . [8п] Из израза за увећање  $u = \frac{L}{h} = \frac{l}{p} \Rightarrow L = \frac{hl}{p} = 25 \text{ cm}$ . [8п]

5. Увећање сочива у првом положају екрана и предмета је:  $u_1 = \frac{l}{p} = 3$ . [3п]

Увећање при другом положају сочива је:  $u_2 = \frac{l-20}{p+20} = \frac{1}{3}$ . [8п]

Решавањем ових једначина добија се  $p = 10 \text{ cm}$  [2п] и  $l = 30 \text{ cm}$ . [2п] Коришћењем основне једначине сочива:  $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{l}$  [2п] и израчунатих података, добија се за жижну

даљину:  $f = 7.5 \text{ cm}$  [1п], а за оптичку моћ сочива:  $\omega = \frac{1}{f} = 13.3 \text{ m}^{-1}$ . [2п]

**Члановима комисије желимо успешан рад и пријатан дан!**

**ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ**  
**МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ И СПОРТА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ**  
**Решења задатака за VIII разред**

1. Услов за лебдење горње куглице је да је њена тежина једнака Кулоновој сили  $F_c$  која делује између наелектрисаних куглица  $Q = F_c$  [4п]. Пошто су куглице једнаке, укупно

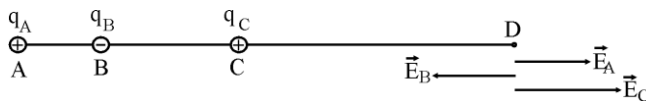
предато наелектрисање се расподељује по пола [2п], тј.  $mg = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\left(\frac{q}{2}\right)^2}{h^2}$  [6п].

Сређивањем датог израза по  $q$  добијамо да је тражено укупно наелектрисање  $q = \sqrt{16\pi\epsilon_0 mgh^2} = 4h\sqrt{\pi\epsilon_0 mg} = 1.18 \cdot 10^{-7} \text{ C}$  [8 п].

2. Јачина поља у тачки D једнако је векторском збиру јачина поља која потичу од сваког наелектрисања. Пошто је смер електричног поља одређен смером ел. линије силе у датој тачки поља произилази да су вектори  $\vec{E}_A$  и  $\vec{E}_C$  истог смера [2п], а вектор  $\vec{E}_B$  супротног [2п], па је интензитет резултујућег поља у тачки D:

$$E_D = E_A + E_C - E_B \text{ [6п]}, \text{ тј. } E_D = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{q_A}{(AB + BC + CD)^2} + \frac{q_C}{CD^2} - \frac{q_B}{(BC + CD)^2} \right) \text{ [8п].}$$

Заменом бројних вредности добија се за интензитет јачине поља  $E = 2956 \frac{V}{m}$  [2п]. Ако је само слика исправна признати 5 поена.



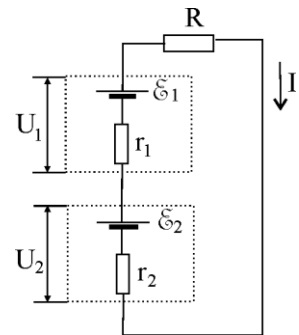
3. Кинетичка енергија електрона једнака је разлици његових потенцијалних енергија у тачкама са потенцијалом  $\varphi_2$  и  $\varphi_1$  [4п]:  $E_k = \frac{mv^2}{2} = e \cdot (\varphi_2 - \varphi_1) = 3.2 \cdot 10^{-17} \text{ J}$  [8п] Из

ове релације добијамо за брзину електрона израз:  $v = \sqrt{\frac{2 \cdot e \cdot (\varphi_2 - \varphi_1)}{m}} = 8.4 \cdot 10^6 \frac{m}{s}$  [8п].

4. Применом II Кирхофовог правила на дату контуру добија се следећа једначина:  $RI + r_1 I + r_2 I = \epsilon_1 + \epsilon_2$ . [4п] Решавањем по  $I$  и заменом бројних вредности добија се:

$$I = \frac{2\epsilon}{r_1 + r_2 + R}, \quad I = 1.33 \text{ A. [6п]} \text{ Разлика потенцијала на}$$

крајевима првог извора је:  $U_1 = \epsilon_1 - r_1 I$ ,  $U_1 = 0.67 \text{ V}$ , [5п] а на крајевима другог:  $U_2 = \epsilon_2 - r_2 I$ ,  $U_2 = 0 \text{ V}$ . [5п]



5. Рад који врши електрично поље да би кроз проводник била пренесена количина наелектрисања  $q = 20 \text{ C}$  износи  $A = qU$ , [6п] где је са  $U$  обележен напон на крајевима отпора  $R = 0.5 \Omega$ . Из израза за рад се добија  $U = \frac{A}{q} = 5 \text{ V}$ . [4п]

Кроз отпорник тече струја јачине  $I = \frac{U}{R} = 10 \text{ A}$ . [5п] Како је јачина струје  $I = \frac{q}{t}$ , [3п] за

време проицања наелектрисања кроз проводник се добија вредност:  $t = \frac{q}{I} = 2 \text{ s}$ . [2п]

**Члановима комисије желимо успешан рад и пријатан дан!**