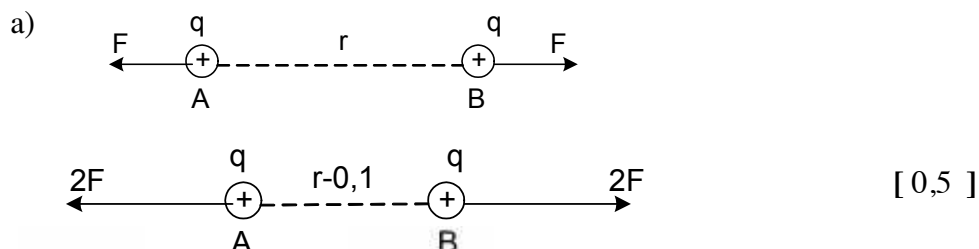


ПРИМЕРНИ РЕШЕНИЯ И УКАЗАНИЯ

а а а а а а а а а а а - 08.01.2018 .

За а а а 1: 10



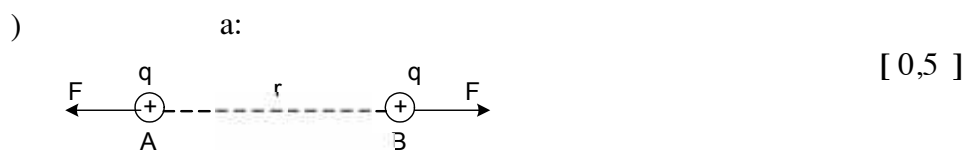
$$F = k \frac{q^2}{r^2} = 0,4 \quad \text{и} \quad 2F = k \frac{q^2}{(r-0,1)^2} \quad [0,5]$$

$$2(r-0,1)^2 = r^2$$

$$r^2 - 0,4r + 2 \cdot 10^{-2} = 0 \quad [0,5]$$

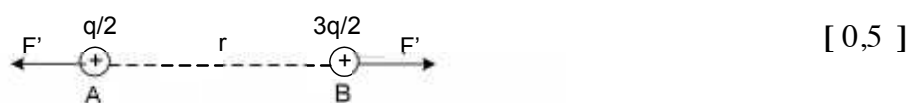
$$r_1 \approx 0,34 \text{ m} \quad r_2 = 0,06 \text{ m} \quad [0,5]$$

$$\text{--- } r > 0,1 \text{ m} \Rightarrow r \approx 34 \text{ cm} \quad [0,5]$$



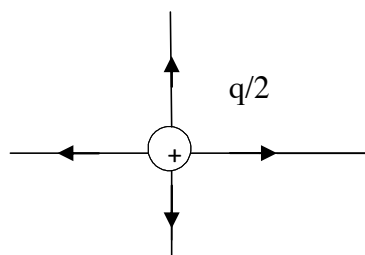
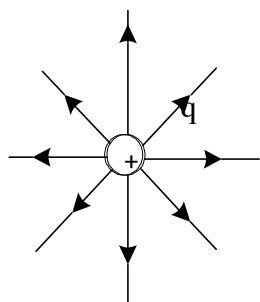
$$F = k \frac{q^2}{r^2} = 0,4 \quad [0,5]$$

а:

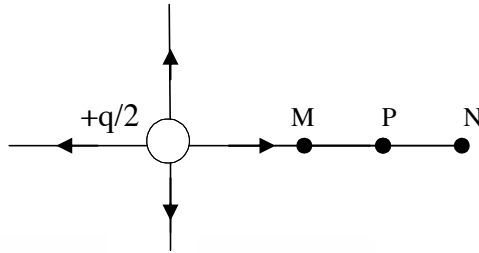


$$F' = k \frac{\frac{q}{2} \frac{3q}{2}}{r^2} = \frac{3}{4} k \frac{q^2}{r^2} = \frac{3}{4} F = 0,3 \text{ N} \quad [0,5]$$

) а C: а C:



)



[0,5]

$$E_M = k \frac{q/2}{r_M^2} \quad E_N = k \frac{q/2}{r_N^2} \quad E_P = k \frac{q/2}{r_P^2}$$

[0,5]

$$E_P = k \frac{q/2}{\left(\frac{r_N - r_M}{2} + r_M\right)^2} = k \frac{2q}{(r_N + r_M)^2} = k \frac{2q}{r_M^2 \left(\frac{r_N}{r_M} + 1\right)^2}$$

[0,5]

$$\frac{kq}{r_M^2} = 2E_M \quad \text{и} \quad \frac{kq}{r_N^2} = 2E_N$$

$$\frac{r_N}{r_M} = \sqrt{\frac{k \frac{q}{2E_N}}{k \frac{q}{2E_M}}} = \sqrt{\frac{E_M}{E_N}}$$

[0,5]

$$E_P = \frac{4E_M}{\left(\sqrt{\frac{E_M}{E_N}} + 1\right)^2} = 16 \text{ N/C}$$

[0,5]

) .D: $W_D = e \cdot \varphi_D = 800 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 500 \text{ eV}$

[1]

За а а 2: 10

a) $C = \frac{q}{U} \Rightarrow U = \frac{q}{C}$

[0,5 т]

$$E = \frac{U}{d}$$

[0,5 т]

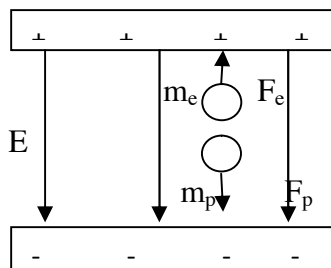
$$E = \frac{q}{Cd}$$

[0,5 т]

$$E = 2 \cdot 10^4 \text{ V/m}$$

[0,5 т]

б)



[1 т]

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
РЕГИОНАЛНО УПРАВЛЕНИЕ НА ОБРАЗОВАНИЕТО-БУРГАС

$$F_e = F_p = eE = \text{const}$$

$$F_e = m_e a_e \Rightarrow a_e = \frac{F_e}{m_e} = \frac{eE}{m_e} \quad [0, 5 \text{ т}]$$

$$F_p = m_p a_p \Rightarrow a_p = \frac{F_p}{m_p} = \frac{eE}{m_p} \quad [0, 5 \text{ т}]$$

Движението на протона и електрона е праволинейно, равноускорително без начална скорост. [0, 5 т]

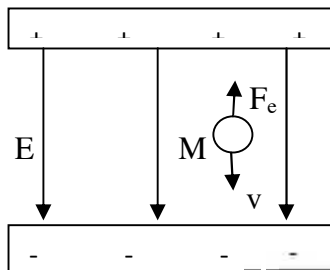
$$s_e = \frac{a_e t^2}{2} = \frac{eEt^2}{2m_e} = 1,76 \text{ mm} \quad [0, 5 \text{ т}]$$

$$s_p = \frac{a_p t^2}{2} = \frac{eEt^2}{2m_p} = 9,6 \cdot 10^{-4} \text{ mm} \quad [0, 5 \text{ т}]$$

$$\Rightarrow s_p \ll s_e$$

$$s = s_p + s_e \approx s_e = 1,76 \text{ mm} \quad [0, 5 \text{ т}]$$

в)



[1 т]

т. М: $E_H = \frac{mv^2}{2} \quad [0, 5 \text{ т}]$

Електронът се движи праволинейно равноускорително. а а а

а $F_{e\lambda} = eE = \text{const} \quad [0, 5 \text{ т}]$

$$\Delta E_k \approx A_{e\lambda}$$

$$0 - \frac{m_e v^2}{2} = -F_{e\lambda} s \quad [0, 5 \text{ т}]$$

$$s = \frac{m_e v^2}{2eE} \quad [0, 5 \text{ т}]$$

$$s = 4,4 \text{ cm} \quad [0, 5 \text{ т}]$$

Разстоянието между "+" електрод и отрицателния електрон е

$$L = r + s = 0,5 + 4,4 = 4,9 \text{ cm} \Rightarrow L < d = 5 \text{ cm}$$

$\Rightarrow$ електронът няма да достигне до отрицателния електрод [0, 5 т]

За а а 3: 10

Част 1:

а) $R = \frac{U}{I} \quad [0, 5 \text{ т}]$

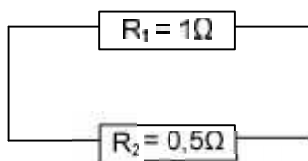
$$R = \rho \frac{l}{S} \quad [0, 5 \text{ т}]$$

$$\rho = \frac{US}{Il} = \frac{U \pi d^2}{4Il} \quad [0, 5 \text{ т}]$$

$$\rho = 1,5 \cdot 10^{-6} \Omega m \quad [0, 5 \text{ т}]$$

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
РЕГИОНАЛНО УПРАВЛЕНИЕ НА ОБРАЗОВАНИЕТО-БУРГАС

б) $R_1 \approx \frac{2}{3} R = 1 \Omega$ [0, 5 т]
 $R_2 \approx \frac{1}{3} R = 0,5 \Omega$ [0, 5 т]



[0, 5 т]

$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{1 \cdot 0,5}{1,5} = \frac{1}{3} \Omega$$

[0, 5 т]

$$I = \frac{U}{R} = 3,2 \approx 6 A$$

[0, 5 т]

$$q = I \cdot t = 6 \cdot 60 = 360 C$$

[0, 5 т]

Ча 2:

- 1) електроди [0,25 т]
- 2) хомогенно [0,25 т]
- 3) ще остане същия, защото C не зависи от q и U [1 т]
- 4) ще се увеличи два пъти, защото $q = C \cdot U$, а $C = \text{const}$ [1 т]
- 5) ще се увеличи 9 пъти, защото $C \sim \frac{S}{d} = \frac{\pi r^2}{d}$ [1 т]
- 6) ще намалее два пъти [0, 5 т]
- 7) първоначално $q = C \cdot U$

но $C = \text{const}$

$$q + \Delta q = C(U + \Delta U)$$

След изваждане на първото уравнение от второто получаваме

$$\Delta q = C \cdot \Delta U$$

$$C = \frac{\Delta q}{\Delta U} = \frac{16 \cdot 10^{-5}}{8} = 2 \cdot 10^{-5} F = 20 \mu F$$

[1 т]