

ÚLOHA: POHYB ELEKTRONU

Zadání:

Elektron se pohybuje v elektrostatickém poli tak, že v určitém bodě P_1 , v němž měl elektrický potenciál hodnotu 5 V, má jeho rychlost velikost $4 \cdot 10^5 \text{ m.s}^{-1}$. V bodě P_2 své dráhy má elektron rychlost o velikosti $9 \cdot 10^5 \text{ m.s}^{-1}$. Určete:

- a) přírůstek kinetické energie elektronu na úseku dráhy P_1P_2 ;
- b) práci elektrické síly, působící na elektron, na úseku dráhy P_1P_2 ;
- c) elektrické napětí mezi uvažovanými body trajektorie elektronu;
- d) elektrický potenciál v bodě P_2 .

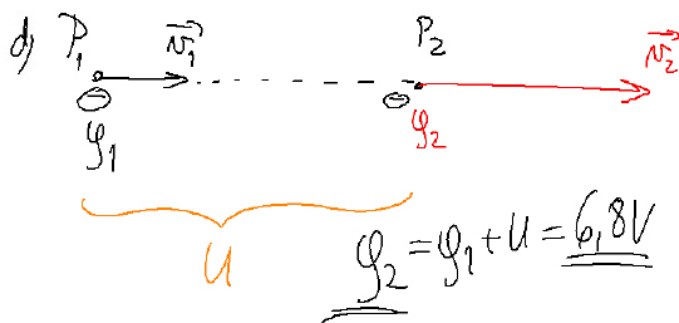
Řešení:

$$\begin{aligned} \varphi_1 &= 5 \text{ V} \\ v_1 &= 4 \cdot 10^5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \\ v_2 &= 9 \cdot 10^5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \end{aligned}$$

a) $\Delta E_k = E_{k2} - E_{k1} =$
 $= \frac{1}{2} m_e (v_2^2 - v_1^2) =$
 $= \frac{1}{2} \cdot 9 \cdot 10^{-31} (81 - 16) \cdot 10^{10} \text{ J} =$ b) $\underline{W = \Delta E_k}$
 $= \underline{292 \cdot 10^{-21} \text{ J}}$

a) $E_k = ?$
 b) $W = ?$
 c) $U = ?$
 d) $\varphi_2 = ?$

$$\begin{aligned} \text{c) } W &= q \cdot U \Rightarrow U = \frac{W}{q} \\ U &= \frac{292 \cdot 10^{-21}}{1,6 \cdot 10^{-19}} \text{ V} \\ U &= \underline{1,83 \text{ V}} \end{aligned}$$



Přírůstek kinetické energie elektronu je přibližně $290 \cdot 10^{-21} \text{ J}$. Práce, kterou vykonala na uvažovaném úseku trajektorie elektrostatická síla, je stejná jako přírůstek kinetické energie elektronu.

Napětí mezi uvažovanými body trajektorie elektronu je zhruba 1,8 V. O tuto hodnotu musí být větší i potenciál ve druhém bodě ve srovnání s potenciálem prvního bodu trajektorie elektronu. Menší být potenciál druhého bodu nemůže, protože na uvažovaném úseku trajektorie vzrostla velikost rychlosti elektronu. To znamená, že elektrostatická síla působící na elektron míří ve směru jeho pohybu a táhne ho do oblasti vyššího potenciálu.