

حل التمرين 05

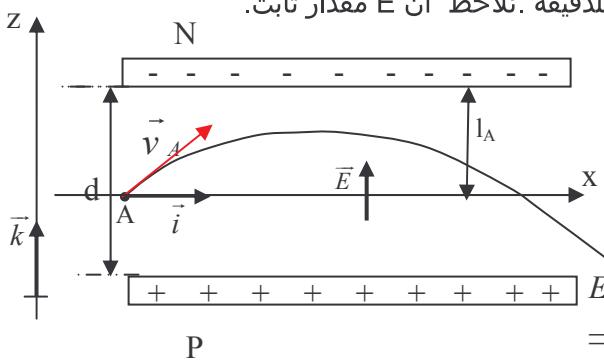
1. توجد أي دلالة من الحزمة تحت تأثير قوتين : وزنها والقوة الكهربائية. نهمل الأولى أمام الثانية.
نطبق مبرهنة الطاقة الحركية بين النقاط A و C :

$$E_C(C) - E_C(A) = \sum W_{A \rightarrow C}(\vec{F}) \Rightarrow E_C(C) - E_C(A) = W_{A \rightarrow C}(\vec{F}_e)$$

$$W_{A \rightarrow C}(\vec{F}_e) = -(E_p(C) - E_p(A)) \Rightarrow E_C(C) - E_C(A) = -(E_p(C) - E_p(A))$$

$$\Rightarrow E_C(C) + E_p(C) = E_C(A) + E_p(A)$$

المجموع : $E = E_C + E_p$ يسمى الطاقة الكلية للدقيقة. نلاحظ أن E مقدار ثابت.



2. نحسب قيمة الطاقة الكلية عند النقطة A :

$$E = E_c + Ep_e$$

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 \quad Ep_e = qV + C$$

في حالة $V = V_N$ ، نستنتج العلاقة $C = 0$

$$Ep_e = qV + C = 0 \Rightarrow C = -qV_N \\ \Rightarrow Ep_e = qV - qV_N = q(V - V_N)$$

$$V_N = 0 \Rightarrow Ep_e = qV \Rightarrow E = \frac{1}{2}mv^2 + qV$$

$$E = \frac{1}{2}mv_A^2 + qV_A \quad \text{: بالنقطة A}$$

$$V_A - V_N = \vec{E} \bullet \overrightarrow{AN} = E \vec{k} \bullet [(x_N - x_A)\vec{i} + (z_N - z_A)\vec{k}] \Rightarrow V_A = E(z_N - z_A) = \frac{U_{PN}}{d}l_A$$

$$\Rightarrow E = \frac{1}{2}mv_A^2 - e \cdot \frac{U_{PN}}{d}l_A$$

تطبيق عددي :

$$E = \frac{1}{2}9,1 \cdot 10^{-31} \times (1,39 \cdot 10^7)^2 - 1,6 \cdot 10^{-19} \frac{10^3}{30 \cdot 10^{-3}} \times 16 \cdot 10^{-3}$$

$$E = 2,6 \cdot 10^{-18} J$$

$$E = Ec - e \frac{U_{PN}}{d}l \Rightarrow E = Ec_B - e \frac{U_{PN}}{d}l_B \Rightarrow Ec_B = E + e \frac{U_{PN}}{d}l_B \quad .3$$

$$Ec_B = 2,6 \cdot 10^{-18} + 1,6 \cdot 10^{-19} \times \frac{10^3}{30 \cdot 10^{-3}} \times 4 \cdot 10^{-3} \Rightarrow Ec_B = 2,4 \cdot 10^{-17} J \quad \text{تطبيق عددي :}$$

$$v_B = 7,3 \cdot 10^6 m.s^{-1} \quad \text{تطبيق عددي} \quad Ec_B = \frac{1}{2}m_e v_B^2 \Rightarrow v_B = \sqrt{\frac{2Ec_B}{m_e}}$$

$$Ec_C = E + e \frac{U_{PN}}{d}l_C \Rightarrow Ec_C = 1,4 \cdot 10^{-16} J$$

$$v_C = \sqrt{\frac{2Ec_C}{m_e}} \Rightarrow v_C = 1,75 \cdot 10^7 m.s^{-1}$$