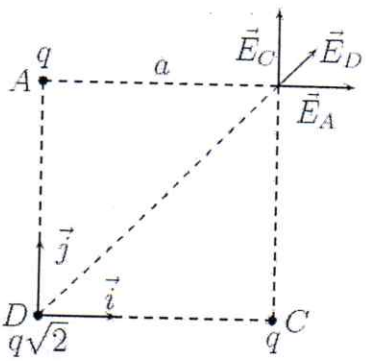
التصحيح النموذجي لاختبار مقياس فيزياء 2

التمرين الأول:



1. $E_x(B) = E_A + E_{Dx} = \frac{Kq}{a^2} + \frac{K\sqrt{2}q}{2a^2}\cos\frac{\pi}{4} = \frac{3Kq}{2a^2}$ (0.5)

$E_y(B) = E_C + E_{Dy} = \frac{Kq}{a^2} + \frac{K\sqrt{2}q}{2a^2}\sin\frac{\pi}{4} = \frac{3Kq}{2a^2}$ (0.5)

ومنه: $\vec{E} = \frac{3Kq}{2a^2}(\vec{i}+\vec{j})$ (0.5)

2. $V(B) = 2\frac{Kq}{a} + \frac{Kq\sqrt{2}}{\sqrt{2}a}$ (0.5).

ومنه: $V(B) = 3\frac{Kq}{a}$ (0.5)

3. $U = U_{AC} + U_{AD} + U_{CD}$ (0.5),

$U = 2K\frac{q^2\sqrt{2}}{a} + K\frac{q^2}{a\sqrt{2}} = K\frac{q^2}{a}(2\sqrt{2}+\frac{1}{\sqrt{2}})$ (0.5)

4.a. $\vec{F} = 2q\ \vec{E} = 2q\ \frac{3Kq}{2a^2}(\vec{i}+\vec{j})$ (0.5)

$= \frac{3Kq^2}{a^2}(\vec{i}+\vec{j})$ (0.5)

$F = \frac{3Kq^2}{a^2}\sqrt{2}$ (N) (0.5)

4.b. $W_B^{\infty}(F) = -(E_p(\infty) - E_p(B))$ (0.5) $E_p(\infty) = 0$ (0.5)

$= 2q\ V(B)$

$= 2q \cdot 3\frac{Kq}{a}$

$= 6\frac{Kq^2}{a}$ (0.5)

التمرين 2

1. إيجاد عبارة الشحنة الكلية للسلك Q بدلالة R و λ_0:

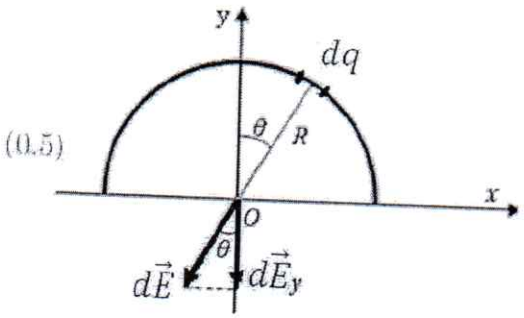
لدينا: $dq = \lambda\, dl$ (0.5)

حيث: $dl = R\, d\theta$ (0.5) $\quad \lambda = \lambda_0 \cos\theta$, (0.5)

بالتعويض في عبارة dq نجد: $dq = R\,\lambda_0 \cos\theta\, d\theta$

و منه يكون: $Q = \int dq = R\,\lambda_0 \int_{-\frac{\pi}{2}}^{+\frac{\pi}{2}} \cos\theta\, d\theta = R\,\lambda_0 \left[\sin\theta\right]_{-\frac{\pi}{2}}^{+\frac{\pi}{2}}$ (0.5)

و منه نجد: $\boxed{Q = 2R\,\lambda_0}$ (0.5)



(0.5)

2. إيجاد عبارة الكمون الكهربائي في النقطة O:

$$V = \int dV = \int K\frac{dq}{R} = \frac{K}{R}\int dq = \frac{K\,q}{R}$$ (0.5)

و بتعويض عبارة Q السابقة يكون: $V = 2\,K\,\lambda_0$ (0.5)

3. إيجاد عبارة الحقل الكهربائي الإجمالي في النقطة O:

بما أنّ المستويين (Oyz) و (Oxy) هو مستوي تناظر للتوزيع الشحني إذن فالحقل الكهربائي ينتمي لتقاطع هذين المستويين أي أنّه محمول على المحور Oy.

هذا يعني أنّ كما هو موضح في الشكل: $\vec{E} = \int d\vec{E} = \int -dE\cos\theta\ \vec{j}$ (0.5)

حيث: $dE = K\frac{dq}{R^2} = K\frac{R\,\lambda_0\cos\theta\, d\theta}{R^2} = \frac{K\,\lambda_0}{R}\cos\theta\, d\theta$ (0.5)

و منه بالتعويض في عبارة $\vec{E}$ يكون: $\vec{E} = -\frac{K\,\lambda_0}{R}\int_{-\frac{\pi}{2}}^{+\frac{\pi}{2}} \cos^2\theta\, d\theta\ \vec{j}$ (0.5)

$$\longrightarrow \boxed{\vec{E} = -\frac{\pi\,K\,\lambda_0}{2\,R}\ \vec{j}}$$ (0.5)

4. إيجاد عبارة القوة الإجمالية $\vec{F}$ المؤثرة على الشحنة النقطية q_0:

لدينا: $\vec{F} = q_0\,\vec{E}$ (0.5)

و منه نستنتج أنّ: $\vec{F} = -\frac{\pi\,K\,\lambda_0\,q_0}{2\,R}\ \vec{j}$ (0.5)

التمرين الثالث:

المكثفات C_2 ، C_3 و C_4 على التوازي نستبلها بالمكثفة المكافئة C_{234}

$$C_{234} = C_2 + C_3 + C_4 = 3C \quad (0.5)$$

المكثفات C_1 ، C_{234} و C_5 على التسلسل

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_{234}} + \frac{1}{C_5} = \frac{1}{C} + \frac{1}{3C} + \frac{1}{C_5} \quad (0.5)$$

بوضع

$$C_{eq} = \frac{C}{2}$$

نجد:

$$C_5 = \frac{3}{2}C \quad (0.5)$$

$$C_5 = 3\ \mu F \quad (0.5)$$

المكثفات C_1 ، C_{234} و C_5 على التسلسل فهي تحمل نفس الشحنة

$$Q_1 = Q_5 = Q_{234} = Q_{eq} = C_{eq}.V_{AB} = 1.10^{-6} \times 1200 = 1200\mu C \quad (0\ 1)$$

المكثفات C_2 ، C_3 و C_4 على التوازي ومتساوية السعة وعليه فالشحنة تتوزع على الفروع الثلاثة وبالتساوي

$$Q_2 = Q_3 = Q_4 = \frac{Q_{234}}{3} = \frac{1200}{3} = 400\mu C \quad (0\ 1)$$

$$V_1 = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{1200}{2} = 600Volt \quad (0.5)$$

$$V_2 = V_3 = V_4 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{400}{2} = 200Volt \quad (0\ 1)$$

$$V_5 = \frac{Q_5}{C_5} = \frac{1200}{3} = 400Volt \quad (0.5)$$