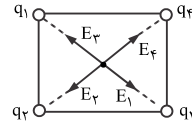


فیزیک ۲

۱- گزینه «۲» - برای یافتن میدان الکتریکی باید قطر مربع را محاسبه کنیم:



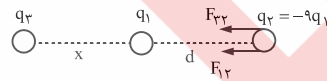
$$\text{قطر} = 2\sqrt{2} \times \sqrt{2} = 4\text{cm}$$

میدانهای E_1, E_3 برابر و خلاف جهت هستند و یکدیگر را خنثی می کنند.

$$E_T = E_4 - E_2 = \frac{k|q_4|}{r_4^2} - \frac{k|q_2|}{r_2^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{(2\sqrt{2})^2} - \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-6}}{(3\sqrt{2})^2} = 4 \times 10^5 - 3 \times 10^5 = 10^5$$

(فصل یاب) (فصل اول - الکتریسته ساکن - میدان الکتریکی) (متوسط)

۲- گزینه «۴» - ابتدا محلی که برآیند میدان در آن صفر است را پیدا می کنیم که نقطه ای خارج از دایره و نزدیک بار کوچک تر می باشد.



$$\frac{kq_1}{x^2} = \frac{kq_2}{(d+x)^2} \Rightarrow \frac{q_1}{x^2} = \frac{q_2}{(d+x)^2} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{3}{d+x} \Rightarrow 3x = d+x \Rightarrow 2x = d \Rightarrow (x = \frac{d}{2})$$

حال برآیند نیروها را پیدا می کنیم:

$$F_{12} = k \frac{|q_1 q_2|}{r_{12}^2} = \frac{k q_1 \times 9 q_1}{d^2} = 9 \frac{k q_1^2}{d^2}$$

$$F_{23} = k \frac{|q_2 q_3|}{r_{23}^2} = \frac{k 2 q_1 \times 9 q_1}{(d + \frac{d}{2})^2} = 18 \frac{k q_1^2}{\frac{9}{4} d^2} = 8 \frac{k q_1^2}{d^2}$$

$$F_T = F_{12} + F_{23} = 9 \frac{k q_1^2}{d^2} + 8 \frac{k q_1^2}{d^2} = 17 \frac{k q_1^2}{d^2}$$

(فصل یاب) (فصل اول - الکتریسته ساکن - میدان الکتریکی - قانون کولن) (متوسط)

۳- گزینه «۳» -

$$C_{\text{بار هسته}} = +12 \times 10^{-19} = 19 \times 10^{-19} \text{C}$$

$$C_{\text{بار یون}} = +3 \times 10^{-19} = 4 \times 10^{-19} \text{C}$$

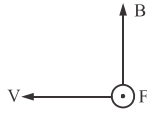
(فصل یاب) (فصل اول - الکتریسته ساکن - بار الکتریکی) (متوسط)

۴- گزینه «۲» -

$$P = \varepsilon I - r I^2 = 30 \times 4 - 2 \times 16 = 120 - 32 = 88$$

(فصل یاب) (فصل دوم - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - مدارهای الکتریکی و توان الکتریکی) (آسان)

۵- گزینه «۲» - نیروی الکتریکی وارد بر ذره منفی خلاف جهت میدان الکتریکی و برون سو خواهد بود برای این که نیروی وارد بر ذره بیشینه باشد باید نیروی مغناطیسی نیز برون سو باشد. طبق قانون دست راست و با توجه به منفی بودن ذره، جهت حرکت آن به سمت غرب می باشد.



(فصل یاب) (فصل سوم - مغناطیس - نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی) (متوسط)

۶- گزینه «۴» - ابتدا مقاومت سیم را حساب می کنیم:

$$R = \rho \frac{L}{A} = \frac{5 \times 10^{-7} \times 6}{6 \times 10^{-6}} = 0.5 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{21}{0.5 + 0.2} = \frac{21}{0.7} = 30 \text{A}$$

$$U = \frac{1}{r} L I^2 \Rightarrow L = \frac{r U}{I^2} = \frac{2 \times 180}{900} = 0.4$$

(فصل یاب) (فصل سوم - مغناطیس - نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی) (متوسط)

۷- گزینه «۱» -

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \Rightarrow V = R I = \frac{R \varepsilon}{R + r} \Rightarrow \begin{cases} \Delta = \frac{2 \varepsilon}{r + r} \Rightarrow 10 + \Delta r = 2 \varepsilon \\ 12 = \frac{6 \varepsilon}{6 + r} \Rightarrow 12 + 2r = \varepsilon \end{cases} \Rightarrow$$

$$r = 14 \Omega, \varepsilon = 40 \text{V}$$

با قطع کلید و جریان، ولت سنج عدد ε یعنی ۴۰V را نشان می دهد.

(فصل یاب) (فصل دوم - مدارهای جریان مستقیم - نیرو محرکه الکتریکی) (متوسط)

۸- گزینه «۳» -

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho \frac{L_A}{A_B}}{\rho \frac{L_B}{A_A}} \times \frac{A_B}{A_A} = \frac{\pi r_B^2}{\pi r_A^2} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{I_A}{I_B} = \frac{\frac{V_A}{R_B}}{\frac{V_B}{R_A}} \times \frac{R_B}{R_A} = \frac{R_B}{R_A} = 4$$

(فصل یاب) (فصل دوم - مدارهای جریان مستقیم - عوامل موثر بر مقاومت الکتریکی) (متوسط)

۹- گزینه «۱» -

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{k_r}{k_l} \times \frac{A_r}{A_l} \times \frac{d_l}{d_r} = \frac{2}{1} \times \frac{1}{1} \times \frac{100}{125} = \frac{8}{5} = 1.6$$

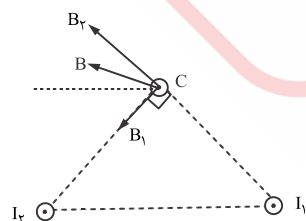
در نتیجه ظرفیت خازن ۶۰ درصد افزایش می یابد.

(فصل یاب) (فصل اول - الکتریسته ساکن - خازن) (متوسط)

۱۰- گزینه «۱» - میدان مغناطیسی یک سیم راست طویل حامل جریان بر خط واصل بین سیم

و نقطه مشاهده عمود است. بنابراین جهت جریان هر دو سیم برون سو است و چون مطابق

شکل میدن برآیند به B_T متمایل شده است و جریان I_2 بزرگ تر است.



(فصل یاب) (فصل سوم - مغناطیس - میدان مغناطیسی ناشی از سیم حامل جریان) (متوسط)

$$\phi = AB \cos \theta = AB \cos 0^\circ = 2 \times 10^{-4} \times B$$

$$t = 0 \Rightarrow B = -2 \times 10^{-3} T \Rightarrow \phi = 2 \times 10^{-4} \times (-2 \times 10^{-3}) = -4 \times 10^{-6} \text{ wb}$$

$$t = \Delta s \Rightarrow B = 2 \times 10^{-3} T \Rightarrow \phi = 2 \times 10^{-4} \times (2 \times 10^{-3}) = 4 \times 10^{-6} \text{ wb}$$

(فضل یاب) (القای الکترومغناطیس - شار مغناطیسی) (متوسط)

۱۲- گزینه «۱» - با حرکت لغزنده به سمت چپ، مقاومت مدار افزایش می یابد و در نتیجه جریان

مدار کاهش می یابد. در نتیجه میدان داخل حلقه که طبق قاعده دست راست برون سو است

کاهش می یابد. بنابراین طبق قانون لنز جریان القایی طوری ایجاد می شود که با کاهش

میدان مغناطیسی برون سو مخالفت کند و در نتیجه جریان القایی در جهت ۱ است.

(فضل یاب) (مغناطیس و القای مغناطیسی - قانون لنز) (متوسط)

۱۳- گزینه «۱» - معادله جریان متناوب را می نویسیم. دوره تناوب Δs و جریان بیشینه ΔA است.

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right) \Rightarrow I = \Delta \sin\left(\frac{2\pi}{\Delta} t\right) \Rightarrow I = \Delta \sin\left(\frac{\Delta \pi}{\gamma} t\right)$$

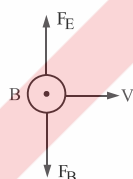
$$U = \frac{1}{\gamma} LI^2 = \frac{1}{\gamma} \times \frac{1}{2} \times (\Delta \sin\left(\frac{\Delta \pi}{\gamma} t\right))^2$$

$$t = 0 \Rightarrow U = \frac{1}{\gamma} \times \frac{1}{2} \times (\Delta \sin\left(\frac{\pi}{\gamma}\right))^2 = \frac{1}{\gamma} \times \frac{1}{2} \times \left(\frac{\Delta \sqrt{2}}{\gamma}\right)^2 = 1/2 \text{ J}$$

(فضل یاب) (مغناطیس و القای الکترو مغناطیس - جریان متناوب) (متوسط)

۱۴- گزینه «۳» - نیروی مغناطیسی (F_B) و نیروی الکتریکی (F_E) باید مطابق شکل زیرباشند. چون بار ذره مثبت است باید جهت میدان الکتریکی با جهت (F_E) یکسان باشد

بنابراین E باید رو به بالا باشد و باید از باتری B استفاده کنیم.



$$F_B = F_E \Rightarrow |q|VB \sin 90^\circ = |q|E \Rightarrow 1 \times 4 \times 10^{-4} = E \Rightarrow$$

$$E = 4 \times 10^{-4} \frac{N}{C}$$

$$|\Delta V| = Ed \Rightarrow |\Delta V| = 4 \times 10^{-4} \times 1.5 = 6 \times 10^{-4} \text{ V}$$

(کتاب همراه علوی) (فصل سوم - مغناطیس - نیرو وارد بر ذره متحرک باردار در میدان مغناطیسی) (دشوار)

۱۵- گزینه «۳» - با گرفتن الکترون به اندازه Δq به بار مثبت جسم افزوده می گردد. بنابراین:

$$q_2 = 6q_1$$

$$\Delta q = ne \Rightarrow q_2 - q_1 = ne \Rightarrow 6q_1 - q_1 = ne$$

$$\Delta q_1 = ne \Rightarrow \Delta q_1 = 6 \times 10^{12} \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow q_1 = 1/92 \times 10^{-7}$$

$$q_1 = 1.092 \mu\text{C}$$

(کتاب همراه علوی) (فصل اول - الکتریسته ساکن - بار الکتریکی) (دشوار)