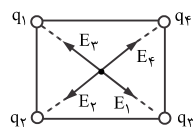


فیزیک ۲

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



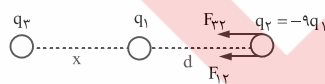
$$\text{قطر} = 2\sqrt{2} \times \sqrt{2} = 2\text{ cm}$$

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

$$E_T = E_4 - E_2 = \frac{k|q_4|}{r_4^2} - \frac{k|q_2|}{r_2^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} - \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 4 \times 10^7 - 3 \times 10^7 = 10^7$$

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

۳- گزینه «۳» -

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

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

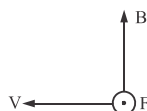
(فصل یاب) - الکتریسته ساکن - بار الکتریکی (متوسط)

۴- گزینه «۲» -

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

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

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

$$R = \rho \frac{L}{A} = \frac{5 \times 10^{-7} \times 6}{\pi \times 10^{-6}} = 0.95 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{21}{0.95 + 0.05} = 21 \text{ A}$$

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

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

۷- گزینه «۱» -

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

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

با قطع کلید و جریان، ولت سنج عدد ε یعنی 40 V را نشان می دهد.

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

۸- گزینه «۳» -

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

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

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

(متوسط)

۹- گزینه «۱» -

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{k_2}{k_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} = \frac{2}{1} \times \frac{1}{1} \times \frac{100}{125} = \frac{8}{5} = 1.6$$

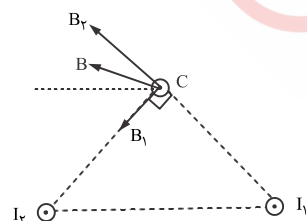
در نتیجه ظرفیت خازن 60% درصد افزایش می یابد.

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

۱۰- گزینه «۱» - میدان مغناطیسی یک سیم راست طولی 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 میدان برآیند به B_2 متمایل شده است و جریان I_2 بزرگ تر است.



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

$$\phi = AB \cos \theta = AB \cos 0^\circ = 2.0 \times 10^{-4} \times B$$

$$t = 0 \Rightarrow B = -2 \times 10^{-3} T \Rightarrow \phi = 2.0 \times 10^{-4} \times (-2 \times 10^{-3}) = -4.0 \times 10^{-6} \text{ wb}$$

$$t = \Delta s \Rightarrow B = 3 \times 10^{-3} T \Rightarrow \phi = 2.0 \times 10^{-4} \times (3 \times 10^{-3}) = 6.0 \times 10^{-6} \text{ wb}$$

(فصل یاب) (فصل چهارم - 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.

(فصل یاب) (فصل چهارم - مغناطیس و القای مغناطیسی - قانون لنز) (متوسط)

۱۳- گزینه «۱» -

معادله جریان متناوب را می نویسیم. دوره تناوب $1/\Delta s$ و جریان بیشینه ΔA است.

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

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times \left(\Delta \sin\left(\frac{\Delta \pi}{2} t\right)\right)^2$$

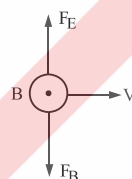
$$t = 0.1 \Rightarrow U = \frac{1}{2} \times 0.2 \times \left(\Delta \sin\left(\frac{\pi}{4}\right)\right)^2 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times \left(\frac{\Delta \sqrt{2}}{2}\right)^2 = 1/2 \Delta^2$$

(فصل یاب) (فصل چهارم - مغناطیس و القای الکترو مغناطیس - جریان متناوب) (متوسط)

۱۴- گزینه «۳» - نیروی مغناطیسی (F_B) و نیروی الکتریکی (F_E) باید مطابق شکل زیر

باشند. 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.



$$F_B = F_E \Rightarrow |q|VB \sin 90^\circ = |q|E \Rightarrow 1.0 \times 4.0 \times 10^{-4} = E \Rightarrow$$

$$E = 4.0 \times 10^{-4} \frac{N}{C}$$

$$|\Delta V| = Ed \Rightarrow |\Delta V| = 4.0 \times 4 \times 10^{-3} = 1/6 V$$

(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:

$$q_2 = 6q_1$$

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

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

$$q_1 = 0.192 \mu C$$

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

۱۶- گزینه «۳» - وقتی بار به صورت خود به خود به سمت صفحه B می رود بنابراین صفحه B

دارای بار منفی است و میدان الکتریکی از صفحه مثبت به منفی یعنی به سمت پایین است

و پتانسیل در جهت میدان کاهش می یابد یعنی $V_D < V_C$

(کتاب همراه علوی) (فصل اول - الکتریسیته ساکن - پتانسیل الکتریکی) (متوسط)

۱۷- گزینه «۲» - موارد ب و پ درست می باشند.

الف) مقاومت ویژه رسانا به دما و جنس آن بستگی دارد.

ت) ژرمانیم و سیلیسیم نیم رسانا می باشند.

(فصل یاب) (فصل دوم - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - مقاومت الکتریکی) (متوسط)

$$R = ab \times 10^{-n}$$

رنگ نقره ای فقط تلرانس را مشخص می کند. $R = 41 \times 10^2 = 4100 \Omega$

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

۱۹- گزینه «۴» -

$$\sigma_1 = \sigma_2 \Rightarrow \frac{q_1}{A_1} = \frac{q_2}{A_2} \Rightarrow \frac{q_1}{\pi r_1^2} = \frac{q_2}{\pi r_2^2} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{4}{9} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow$$

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{2}{3}$$

(فصل یاب) (فصل اول - الکتریسیته ساکن - چگالی سطحی) (متوسط)

۲۰- گزینه «۱» -

$$N = \frac{\text{طول سیم}}{\text{محیط هر حلقه پیچ}} \Rightarrow N = \frac{100}{2\pi r}$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R} \Rightarrow B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 100 \times I}{4\pi R^2} \Rightarrow 2/\Delta \times 10^{-3} = \frac{10^{-5} \times 10}{R^2} \Rightarrow$$

$$R^2 = \frac{1}{2\Delta} \Rightarrow R = \frac{1}{\Delta} m = 2 \text{ cm}$$

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