

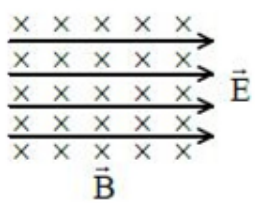
نام :	باسمه تعالی	نوبت امتحانی : دوم خردادماه ۹۹
نام خانوادگی :	سازمان آموزش و پرورش استان خراسان جنوبی	پایه : یازدهم ریاضی
نام پدر :	کارشناسی سنجش و ارزشیابی تحصیلی	ساعت شروع :
شماره دانش آموزی :	مدیریت آموزش و پرورش شهرستان قاین	مدت امتحان :
نام درس : فیزیک (۲)	نام آموزشگاه : دبیرستان نمونه خیامی	تاریخ برگزاری ۱۳۹۹/۰۳/۱۵

نام و نام خانوادگی دبیر:	نمره با عدد:	نام و نام خانوادگی دبیر:	نمره با عدد:
تاریخ و امضا:	نمره با حروف:	تاریخ و امضا:	نمره با حروف:

۱ دو ماده مغناطیسی A و B وقتی در یک میدان مغناطیسی قرار می گیرند، حجم حوزه های A به سختی تغییر می کند و پس از حذف میدان خارجی به حالت اول بر نمی گردد، ولی در B حجم حوزه ها به سهولت تغییر می کند و پس از حذف میدان خارجی به سرعت به حالت اول بازمی گردد. A و B به ترتیب کدام اند؟
 (۱) آلومینیوم - فولاد (۲) نیکل - آلومینیوم (۳) فولاد - نیکل (۴) نیکل - فولاد

۲ طول سیم لوله ای ۵۰cm و تعداد دورهای آن ۴۰۰ دور می باشد. اگر جریان ۲/۵A از سیم لوله عبور کند، بزرگی میدان مغناطیسی روی محور سیم لوله چند گاوس است؟ $\left(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A} \right)$
 (۱) 24×10^{-4} (۲) 12×10^{-4} (۳) ۲۴ (۴) ۱۲

۳ یکای μ_0 (تراوایی مغناطیسی خلأ) در SI کدام است؟
 (۱) $\frac{\text{تسلا} \times \text{متر}}{\text{آمپر}}$ (۲) $\frac{\text{آمپر} \times \text{تسلا}}{\text{متر}}$ (۳) $\frac{\text{آمپر}}{\text{تسلا} \times \text{متر}}$ (۴) $\frac{\text{تسلا}}{\text{آمپر} \times \text{متر}}$

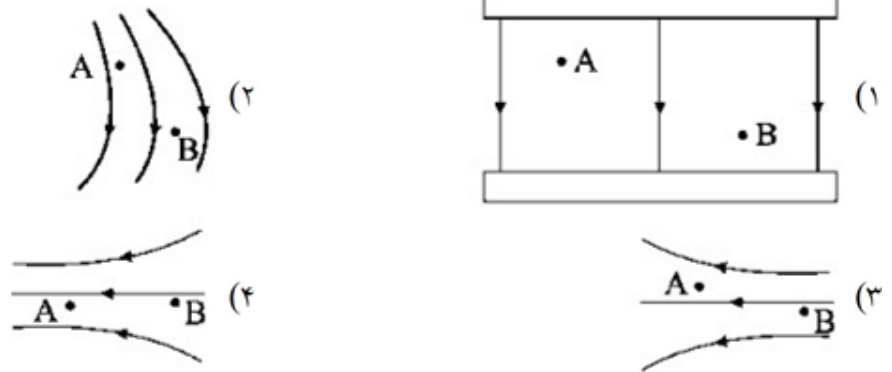
۴ در شکل زیر میدان های مغناطیسی و الکتریکی یکنواخت در ناحیه ای از فضا مشخص شده است. الکترونی را در چه جهتی پرتاب کنیم تا بدون انحراف از این فضا عبور کند؟ (وزن ناچیز است).

 (۱) $\otimes$ (۲) $\rightarrow$ (۳) $\downarrow$ (۴) $\uparrow$

۵ از سیمی به ضخامت d سیم لوله ای به طول L و تعداد حلقه های N درست کرده واز آن جریان I عبور می دهیم. بیشینه میدان مغناطیس در فضای داخلی سیم لوله چه قدر است؟
 (۱) $\mu_0 N^2 d$ (۲) $\frac{\mu_0 NI}{d}$ (۳) $\frac{\mu_0 I}{d}$ (۴) $\frac{\mu_0 I}{Nd}$

۶ جهت میدان مغناطیسی زمین با گذشت زمان تغییر و قطب های مغناطیسی آن منطبق بر قطب های جغرافیایی آن
 (۱) نمی کند - نمی باشد (۲) می کند - نمی باشد (۳) نمی کند - می باشد (۴) می کند - می باشد

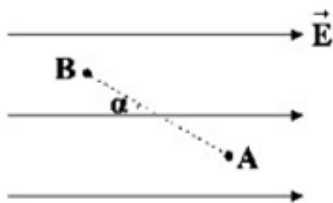
۷

در شکل‌های زیر، وضعیت قرارگیری دو نقطه‌ی A و B در میدان‌های الکتریکی گوناگون مشخص شده است. اگر پتانسیل الکتریکی نقاط را با V و اندازه‌ی میدان الکتریکی در هر نقطه را با E نشان دهیم، در کدام شکل $E_B < E_A$ و $V_B > V_A$ است؟



۸

مطابق شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای $q = +5\mu C$ را در میدان الکتریکی یکنواخت E به بزرگی $\frac{N}{C} \times 10^5 \times 8$ از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B جابه‌جا می‌کنیم، اگر $AB = 2m$ و $\alpha = 30^\circ$ باشد، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q چند ژول است؟



- (۱) $4\sqrt{3}$
(۲) ۴
(۳) $8\sqrt{3}$
(۴) ۸

۹

در اثر مالش پارچه‌ی پشمی با میله‌ی پلاستیکی، پارچه‌ی پشمی الکترون و میله‌ی پلاستیکی الکترون و اگر میله‌ی شیشه‌ای با پارچه‌ی ابریشمی مالش داده شود، میله‌ی شیشه‌ای دارای بار و پارچه‌ی ابریشمی دارای بار می‌گردد.

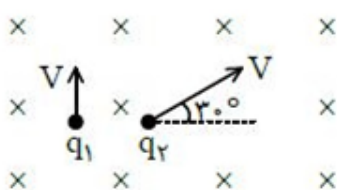
- (۱) می‌گیرد - از دست می‌دهد - مثبت - منفی
(۲) از دست می‌دهد - می‌گیرد - مثبت - منفی
(۳) از دست می‌دهد - می‌گیرد - منفی - مثبت
(۴) می‌گیرد - از دست می‌دهد - منفی - مثبت

۱۰

کدام یک از یکاهای زیر معادل یکای $\frac{\text{ولت}}{\text{ثانیه}}$ است؟

- (۱) وات ثانیه
(۲) $\frac{\text{ولت}}{\text{متر}}$
(۳) $\frac{\text{ژول}}{\text{کولن}}$
(۴) $\frac{\text{ولت}}{\text{آمپر}}$

۱۱ در شکل زیر دو بار q_1 و $q_2 = 9q_1$ با تندی یکسانی در فضای میدان مغناطیسی یکنواختی پرتاب شده‌اند. اگر

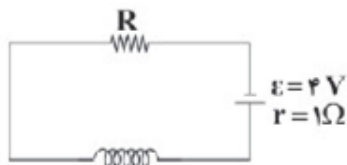


$m_1 = 5m_2$ باشد، شعاع چرخشی q_1 چند برابر q_2 است؟

- (۱) ۴۵
(۲) ۹۰
(۳) ۲۲/۵
(۴) $4\sqrt{5}$

۱۲ در مدار زیر، توان خروجی از باتری بیشینه است. اگر سیم‌لوله‌ی آرمانی در هر متر ۳۰ دور حلقه داشته باشد، میدان

مغناطیسی داخل سیم‌لوله و روی محور آن چند تسلا است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$ ، مقاومت درونی سیم‌لوله



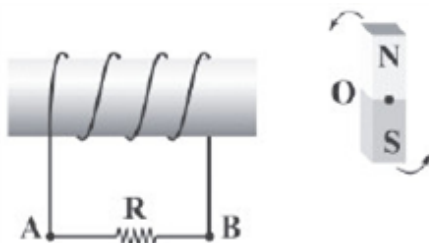
(۲) $2/4\pi \times 10^{-5}$

(۴) $9/6\pi \times 10^{-5}$

(۱) $2/4\pi \times 10^{-5}$

(۳) $9/6\pi \times 10^{-5}$

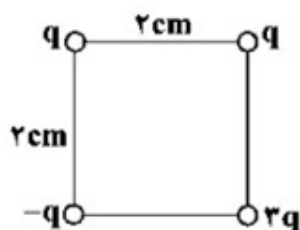
ناچیز است.



۱۳ در شکل زیر، آهن‌ربای NS حول نقطه‌ی O در جهت نشان داده شده نیم‌دور می‌چرخد. جریان القایی عبوری از مقاومت R در کدام جهت است؟

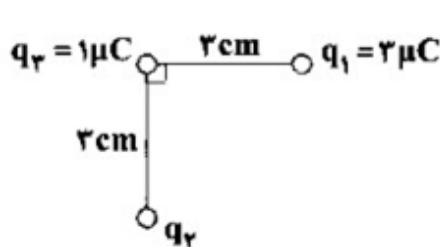
- (۱) همواره از A به B
(۲) همواره از B به A
(۳) ابتدا از A به B و سپس از B به A
(۴) ابتدا از B به A و سپس از A به B

۱۴ در شکل زیر اندازه‌ی میدان الکتریکی برابند در مرکز مربع نشان داده شده، $\sqrt{2} \frac{kN}{C}$ می‌باشد. q چند نانوکولن



است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

- (۱) ۲
(۲) $2\sqrt{2}$
(۳) ۴
(۴) ۱

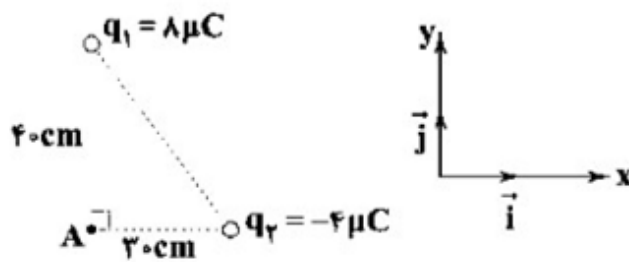


۱۵ اگر در شکل روبه‌رو اندازه‌ی برابند نیروهای الکتریکی وارد شده به بار الکتریکی q_3 برابر $50N$ باشد، اندازه‌ی نیروی الکتریکی که بار q_1 به

q_3 وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

- (۱) ۶۰
(۲) ۱۰
(۳) ۴۰
(۴) ۲۰

در شکل زیر میدان الکتریکی خالص در نقطه‌ی A در دستگاه SI کدام است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

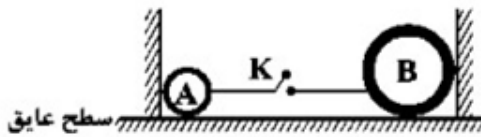


$$\begin{aligned} (1) & (4\vec{i} - 5/4\vec{j}) \times 10^5 \\ (2) & (-3\vec{i} + 5/4\vec{j}) \times 10^5 \\ (3) & (4\vec{i} - 2/5\vec{j}) \times 10^5 \\ (4) & (3\vec{i} - 2/5\vec{j}) \times 10^5 \end{aligned}$$

دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله‌ی r از یکدیگر قرار دارند و به یکدیگر نیرویی الکتریکی به بزرگی F وارد می‌کنند. اگر مقدار یکی از بارها را نصف کنیم و هم‌چنین فاصله‌ی بین دو بار را ۲۵ درصد کاهش دهیم، بزرگی نیروی الکتریکی که دو بار به هم وارد می‌کنند، چند برابر خواهد شد؟

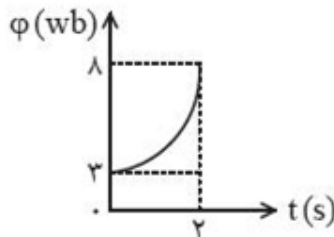
$$\begin{aligned} (1) & \frac{3}{7} \\ (2) & \frac{7}{3} \\ (3) & \frac{9}{8} \\ (4) & \frac{8}{9} \end{aligned}$$

دو کره‌ی باردار A و B به ترتیب دارای بارهای $-4 \mu C$ و $28 \mu C$ است. اگر شعاع کره‌ی A، ۱ cm و شعاع کره‌ی B، ۵ cm باشد، در صورت بستن کلید K و بلافاصله قطع کردن آن، بزرگی نیروی الکتریکی بین دو کره چند برابر خواهد شد؟



$$\begin{aligned} (1) & \frac{5}{7} \\ (2) & \frac{7}{5} \\ (3) & \frac{2}{3} \\ (4) & \frac{3}{2} \end{aligned}$$

نمودار شار-زمان که از یک مدار بسته شامل یک حلقه می‌گذرد، به صورت سهمی زیر است. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در ثانیه دوم چند ولت است؟



$$\begin{aligned} (1) & 4/5 \\ (2) & 12 \\ (3) & 7/5 \\ (4) & 3/75 \end{aligned}$$

بردار میدان مغناطیسی یکنواخت در (SI) به صورت $\vec{B} = 1\vec{i} + 2\vec{j}$ است. اگر سطح حلقه‌ای به شعاع ۱ متر عمود بر محور y باشد و در این میدان قرار گیرد، شار مغناطیسی عبوری از حلقه چند (wb) است؟

$$\begin{aligned} (1) & \text{صفر} \\ (2) & 2\pi \\ (3) & \pi \\ (4) & \pi\sqrt{5} \end{aligned}$$

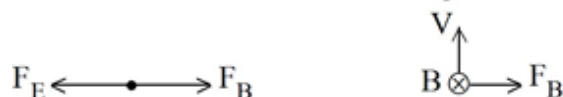
۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 400 \times 2/5}{0.5} = 24 \times 10^{-4} T = 24 G$$

۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نیروی الکتریکی به چپ است پس نیروی مغناطیسی باید به راست باشد.



۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. وقتی میدان بیشینه است که سیم‌ها کاملاً به هم چسبیده باشند.

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L} \Rightarrow B_{\max} = \frac{\mu_0 NI}{Nd} = \frac{\mu_0 I}{d}$$

۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همان‌طور که می‌دانید تراکم خطوط میدان الکتریکی نشان‌دهنده‌ی بزرگی میدان الکتریکی است. بنابراین فقط در گزینه‌های (۲) و (۴) $E_B < E_A$ است، از طرف دیگر با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی نقاط کاهش می‌یابد، بنابراین تنها در شکل رسم‌شده در گزینه‌ی (۴) $E_B < E_A$ و $V_B > V_A$ است.

۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با استفاده از رابطه‌ی $\Delta U_E = -E |q| d \cos \theta$ می‌توان تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره در مسیر A تا B را محاسبه کرد.

$$\begin{aligned} \Delta U_E &= -E |q| d \cos \theta = -8 \times 10^5 \times 5 \times 10^{-6} \times 2 \times \cos 150^\circ \\ &= 80 \times 10^{-1} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3} J \end{aligned}$$

۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در اثر مالش پارچه‌ی پشمی با میله‌ی پلاستیکی، پارچه‌ی پشمی دارای بار مثبت می‌شود، یعنی الکترون از دست می‌دهد و میله‌ی پلاستیکی دارای بار منفی می‌شود و الکترون می‌گیرد. همچنین اگر میله‌ی شیشه‌ای را با پارچه‌ی ابریشمی مالش دهیم، میله‌ی شیشه‌ای دارای بار مثبت و پارچه‌ی ابریشمی دارای بار منفی می‌گردد.

۱۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

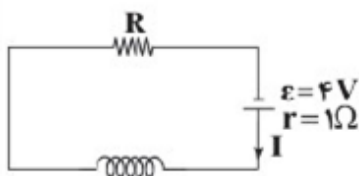
$$\left. \begin{aligned} \varepsilon &= \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \Rightarrow \frac{wb}{s} = 1V \\ \Delta V &= \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow 1V = \frac{1J}{C} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{wb}{s} = \frac{J}{C}$$

۱۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زاویه حرکت هر دو ذره با میدان مغناطیسی ۹۰ درجه است.

$$F_1 = q_1 v B \sin \alpha = \frac{m_1 v^2}{r_1} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \frac{m_1}{m_2} \times \frac{r_2}{r_1} \Rightarrow \frac{1}{4} = 5 \times \frac{r_2}{r_1} \Rightarrow \frac{r_1}{r_2} = 45$$

$$F_2 = q_2 v B \sin \alpha = \frac{m_2 v^2}{r_2}$$

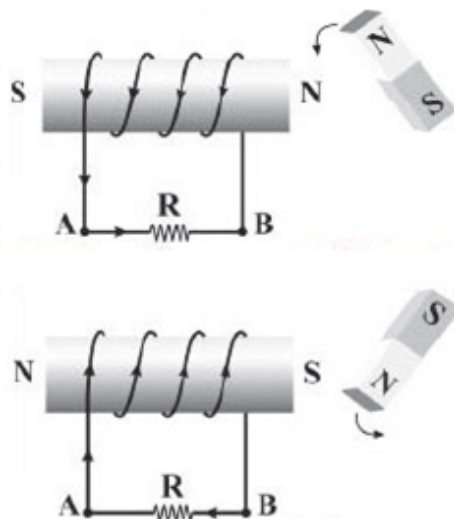
۱۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. همان‌طور که می‌دانیم، توان خروجی از باتری زمانی بیشینه است که $R_{eq} = r$ باشد. بنابراین جریان عبوری از سیم‌لوله برابر است با:



$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{4}{1 + 1} = 2A$$

بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیم لوله برابر است با:

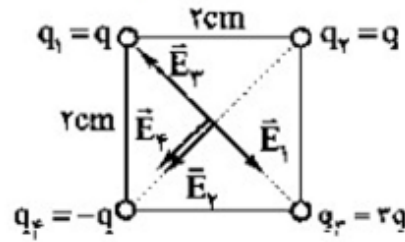
$$\begin{cases} B = \mu_0 n I = 4\pi \times 10^{-7} \times 30 \times 2 = 2/4\pi \times 10^{-5} T \\ n = \frac{N}{L} = 30 \end{cases}$$



۱۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در این شکل هنگامی که قطب‌های آهن‌ربای چرخان به سیم‌لوله نزدیک می‌شوند، شار مغناطیسی که از سیم لوله می‌گذرد، افزایش یافته و در نتیجه براساس قانون لنز سیم‌لوله قطب‌های خود را طوری تعیین می‌کند که آهن‌ربا را دفع کند. بنابراین تا هنگامی که قطب N به سیم لوله نزدیک می‌شود، سمت راست سیم لوله قطب N و سمت چپ آن قطب S می‌شود. در ادامه طبق قاعده‌ی دست راست و با توجه به قطب‌های سیم‌لوله، جهت جریان القایی در این حالت از A به B خواهد بود.

حال اگر قطب N آهن‌ربا از سیم‌لوله دور شود، خطوط میدان آهن‌ربا که از سیم‌لوله می‌گذرد، کاهش یافته و در نتیجه شار عبوری از سیم‌لوله کاهش یافته و سیم لوله باید آهن‌ربا را جذب کند. در این حالت سمت راست سیم‌لوله قطب S و سمت چپ آن قطب N می‌شود. پس جهت جریان القایی با توجه به قاعده‌ی دست راست و قطب‌های سیم‌لوله از B به A است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مطابق شکل زیر، در مرکز مربع بار مثبت آزمون قرار می‌دهیم و میدان الکتریکی ناشی از هر یک از بارها را به صورت زیر به دست آورده و برآیند می‌گیریم.



$$E_1 = E_2 = E_3 = \frac{k \text{abs}(q)}{r^2}, \quad E_4 = \frac{2k |q|}{r^2}$$

$$E_{1,3} = E_3 - E_1 = \frac{2k \text{abs}(q)}{r^2}, \quad E_{2,4} = E_2 + E_4 = \frac{3k \text{abs}(q)}{r^2}$$

$$\Rightarrow E_k = \sqrt{(E_{1,3})^2 + (E_{2,4})^2} = \frac{2\sqrt{2} k |q|}{r^2}$$

دقت کنید: ضلع مربع ۲ cm و قطر مربع $2\sqrt{2}$ cm است و r نصف قطر مربع می‌باشد و داریم:

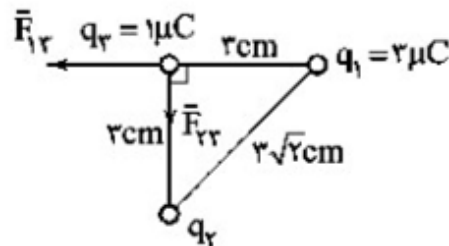
$$360 \cdot \sqrt{2} \times 10^{-3} = \frac{2\sqrt{2} \times (9 \times 10^{-9}) \times |q|}{(\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} \Rightarrow |q| = 4 \times 10^{-9} \text{ C} = 4 \text{ nC}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

گام اول: اندازه‌ی نیرویی که بار q_1 به بار q_3 وارد می‌کند را به دست می‌آوریم:

$$F_{12} = \frac{k |q_1| |q_2|}{r_{12}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}} = 30 \text{ N}$$

گام دوم: همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، چه بار الکتریکی q_2 مثبت باشد و چه منفی باشد، F_{23} عمود بر F_{12} خواهد بود و داریم:



$$F_{23} = \frac{k |q_2| |q_3|}{r_{23}^2} \Rightarrow 40 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_2| \times 1 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}} \Rightarrow q_2 = 4 \mu\text{C}$$

گام آخر:

$$F_{12} = \frac{k |q_1| |q_2|}{r_{12}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(3\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = 60 \text{ N}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بار آزمون مثبت را در نقطه‌ی A قرار می‌دهیم و بردار میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار q_1 و q_2 را در نقطه‌ی A رسم کرده و سپس با به دست آوردن اندازه‌ی میدان‌های الکتریکی، برآیند آن را به دست می‌آوریم.

$q_1 = 8 \mu C$

$q_2 = -4 \mu C$

$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-6}}{1600 \times 10^{-4}}$$

$$E_1 = 4/5 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_1 = -4/5 \times 10^5 \hat{j} \left(\frac{N}{C} \right)$$

$$\vec{E}_2 = 4/5 \times 10^5 \hat{j} \left(\frac{N}{C} \right)$$

$$\vec{E}_T = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = (4\hat{i} - 4/5\hat{j}) \times 10^5 \left(\frac{N}{C} \right)$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مطابق قانون کولن می‌دانیم بزرگی نیروی وارد بر دو ذره‌ی باردار با حاصل ضرب بارها رابطه‌ی مستقیم و با مجذور فاصله‌ی بین آن‌ها رابطه‌ی عکس دارد. بنابراین چون مقدار یکی از بارها نصف شده، بزرگی نیروی بین دو بار نصف شده و همچنین چون فاصله‌ی بین بارها ۲۵٪ کاهش یافته، می‌توان نتیجه گرفت که فاصله‌ی بین آن‌ها در حالت جدید $\frac{3}{4}$ فاصله‌ی قبلی است.

$$\begin{cases} q'_A = \frac{1}{2} q_A \\ q'_B = q_B \\ r' = \frac{3}{4} r \end{cases} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q'_1| |q'_2|}{|q_1| |q_2|} \times \left(\frac{r}{r'} \right)^2$$

$$\Rightarrow F'F = \frac{\left| \frac{1}{2} q_1 \right| |q_2|}{|q_1| |q_2|} \times \left(\frac{r}{\frac{3}{4} r} \right)^2 = \frac{1}{2} \times \frac{16}{9} = \frac{8}{9}$$

۱۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بار الکتریکی دو ذره قبل از بستن کلید K، $q_A = -2\mu C$ و $q_B = 28\mu C$ است. حال که کلید وصل می‌گردد و سپس قطع می‌گردد، بار الکتریکی دو کره تغییر خواهد کرد و به اندازه‌ی نسبت شعاع‌ها بار الکتریکی بین دو کره توزیع خواهد شد.

$$\frac{q'_A}{q'_B} = \frac{r_A}{r_B} \Rightarrow \frac{q'_A}{q'_B} = \frac{1}{5} \Rightarrow q'_B = 5q'_A$$

$$q'_A + q'_B = q_A + q_B \Rightarrow q'_A + q'_B = 24\mu C \Rightarrow 6q'_A = 24\mu C$$

$$\Rightarrow \begin{cases} q'_A = 4\mu C \\ q'_B = 20\mu C \end{cases}$$

حال با استفاده از قانون کولن، نسبت بزرگی نیروها در دو حالت را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{f}{f'} = \frac{|q'_A||q'_B|}{|q_A||q_B|} \Rightarrow \frac{f}{f'} = \frac{4 \times 20}{28 \times 4} = \frac{5}{7}$$

۱۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا معادله سهمی را به دست می‌آوریم:

$$\phi = At^2 + Bt + C$$

چون در $t = 0$ شیب خط مماس صفر است، $B = 0$ خواهد شد.

$$t = 2 \Rightarrow 8 = A(2)^2 + 3 \Rightarrow A = \frac{5}{4} \Rightarrow \phi = \frac{5}{4}t^2 + 3$$

$$t = 1 \Rightarrow \phi_1 = \frac{17}{4} \text{ (wb)} \Rightarrow \epsilon = \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \Rightarrow \epsilon = \frac{\frac{15}{4}}{2-1} = -\frac{15}{4} \text{ V} = -3.75 \text{ (V)}$$

$$t = 2 \Rightarrow \phi_2 = 8 \text{ (wb)}$$

۲۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون سطح حلقه بر محور y عمود است، مؤلفه B_x شار تولید نمی‌کند و کافی است شار مغناطیسی B_y را حساب کنیم:

$$\phi = AB_y = \pi r^2 \times B_y = \pi \times 1 \times 2 = 2\pi$$

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴