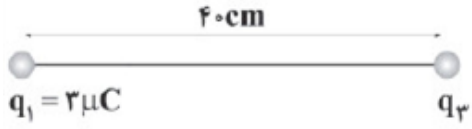
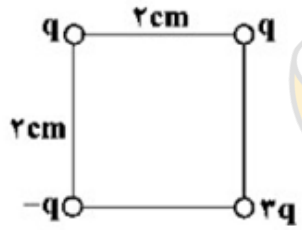
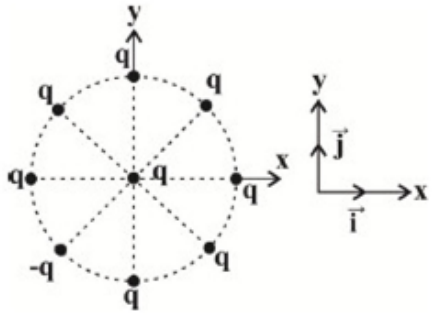
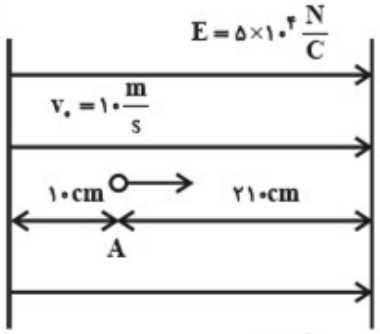
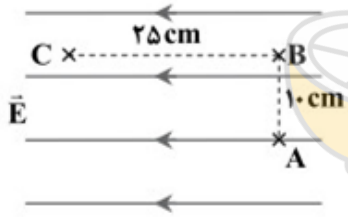
نام و نام خانوادگی :	**زمان آزمون :** ۱۰۰ دقیقه
پایه تحصیلی : یازدهم تجربی	**نام درس :** فیزیک ۲
نام دبیر : آزرده	**نام آموزشگاه :** فرزانگان ۱ ساری
عنوان آزمون : فیزیک یازدهم تجربی ترم اول	**تاریخ برگزاری** ۱۳۹۹/۱۰/۲۰

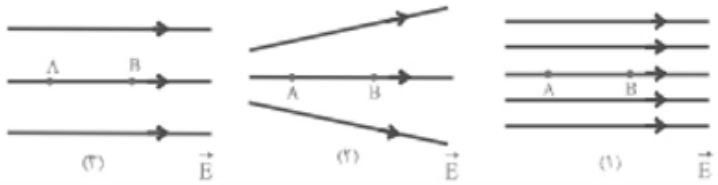
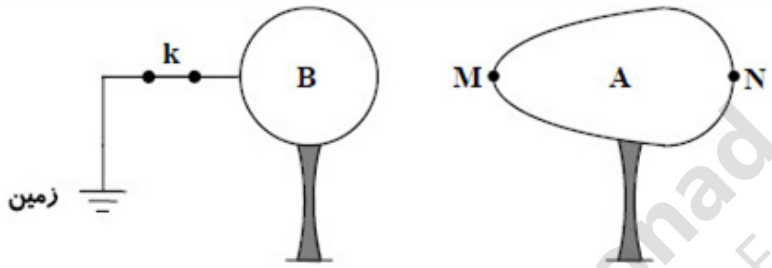
ردیف		بارم
۱	در شکل زیر، بار الکتریکی $q_۲$ را در جایی قرار می‌دهیم که ۳ ذره‌ی باردار $q_۱$، $q_۲$ و $q_۳$ در حالت تعادل قرار گیرند. اندازه‌ی بار $q_۲$ چند میکروکولن است؟  ۱) $\frac{۱۶}{۲۷}$ ۲) $\frac{۲۷}{۱۶}$ ۳) $\frac{۹}{۴}$ ۴) $\frac{۴}{۹}$	۱
۲	دو بار الکتریکی نقطه‌ای هم‌نام $q_۱ = ۱۰\mu C$ و $q_۲$ در فاصلهٔ r به هم نیروی الکتریکی F را وارد می‌کنند. در صورتی‌که ۲۰ درصد از بار $q_۱$ را برداریم و به بار $q_۲$ اضافه کنیم، اندازهٔ نیرویی که دو بار در همان فاصله به یکدیگر وارد می‌کنند، $\frac{۴}{۳}F$ می‌شود. $q_۲$ چند میکروکولن است؟ ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۸ ۴) $\frac{۳}{۴}$	۱
۳	در شکل زیر اندازه‌ی میدان الکتریکی برایند در مرکز مربع نشان داده شده، $۳۶۰\sqrt{۲}\ \frac{kN}{C}$ می‌باشد. q چند نانوکولن است؟ $\left(k = ۹ \times ۱۰^{۹}\ \frac{N.m^۲}{C^۲}\right)$  ۱) ۲ ۲) $۲\sqrt{۲}$ ۳) ۴ ۴) ۱	۱
۴	دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱ = ۴\mu C$ و $q_۲ = -۹\mu C$ در فاصله‌ی ۸cm از یک‌دیگر قرار دارند. برایند میدان الکتریکی در چند سانتی‌متری از بار $q_۱$ و روی خط واصل دو بار صفر است؟ ۱) ۲۴ ۲) ۱۶ ۳) ۳/۲ ۴) ۸	۱

limonad Education For All

limoonad.com <- فیلم‌های آموزش درسی در blog.limoonad.com <- نمونه سوال امتحانی بیشتر در

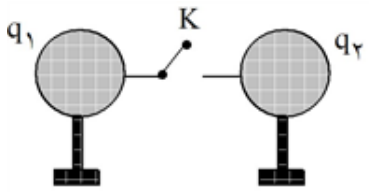
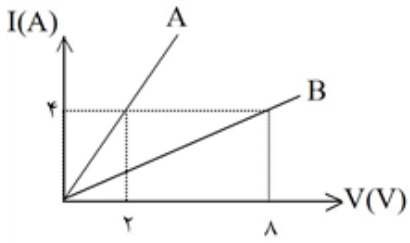
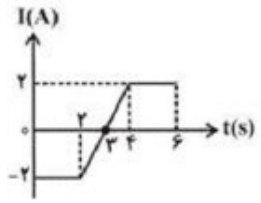
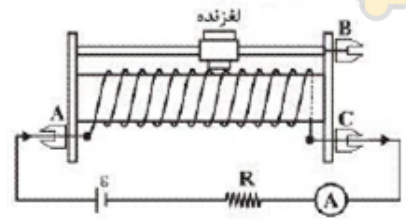
۵	مطابق شکل زیر، ۸ بار هم‌اندازه در فاصله‌های مساوی از هم بر روی محیط دایره‌ای قرار گرفته‌اند. اگر $q = ۱\mu C$ باشد، برایند نیروهای وارد بر q بار موجود در مرکز دایره به شعاع $۳cm$ در SI کدام است؟ $\left(k = ۹\times ۱۰^{۹}\frac{N.m^{۲}}{C^{۲}}\right)$  ۱) $۱۰\sqrt{۲}\vec{i} + ۱۰\sqrt{۲}\vec{j}$ ۲) $-۱۰\sqrt{۲}\vec{i} - ۱۰\sqrt{۲}\vec{j}$ ۳) $-۲۰\vec{i} - ۲۰\vec{j}$ ۴) $۲۰\vec{i} + ۲۰\vec{j}$	۱
۶	در شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = ۱/۶\times ۱۰^{-۸}C$ و جرم $m = ۱/۶\times ۱۰^{-۴}kg$ با تندی $۱۰\frac{m}{s}$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $E = ۵\times ۱۰^{۴}\frac{N}{C}$ در جهت نشان داده شده از نقطه‌ی A پرتاب می‌شود. تندی ذره هنگامی‌که به صفحه‌ی مقابل می‌رسد، چند متر بر ثانیه است؟ (از نیروی وزن وارد بر ذره صرف‌نظر شود.)  ۱) ۹ ۲) ۱۱ ۳) ۲۰ ۴) ۲۱	۱
۷	مطابق شکل، ذره‌ی بارداری با اندازه‌ی $\|q\| = ۲۰\mu C$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت، از A تا C در مسیر نشان داده شده حرکت می‌کند. اگر کار نیروی الکتریکی در این جابه‌جایی $-۱/۵J$ باشد، اندازه‌ی میدان الکتریکی چند نیوتن بر کولن $\left(\frac{N}{C}\right)$ است؟  ۱) $۱۰^{۵}$ ۲) ۲×۱۰^{۵} ۳) ۳×۱۰^{۵} ۴) ۴×۱۰^{۵}	۱
۸	دو گلولهٔ کوچک فلزی مشابه A و B به‌ترتیب دارای بارهای الکتریکی $q_A = +۳\mu C$ و $q_B = -۸\mu C$ در فاصلهٔ $۱۲cm$ از هم قرار دارند و به هم نیروی F را وارد می‌کنند. اگر گلوله‌ها را به هم تماس داده و در فاصلهٔ ۱۰ سانتی‌متری از هم قرار دهیم چه نیرویی بر یکدیگر وارد می‌کنند؟ ۱) $\frac{۳}{۸}F$ ۲) $\frac{۲}{۳}F$ ۳) $\frac{۸}{۳}F$ ۴) $\frac{۳}{۳۲}F$	۱

limoonad.com <- فیلم‌های آموزش درسی در blog.limoonad.com <- نمونه سوال امتحانی بیشتر در

۹	با نزدیک کردن جسم رسانای A به یک الکتروسکوپ باردار، ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک می‌شوند. در این صورت کدام یک از جمله‌های زیر راجع به جسم A ، الزاماً درست است؟ ۱) بدون بار است. ۲) باری موافق بار الکتروسکوپ دارد. ۳) باری مخالف بار الکتروسکوپ دارد. ۴) یا بدون بار است و یا باری مخالف بار الکتروسکوپ دارد.	۱
۱۰	شکل زیر سه ارایش خطهای میدان الکتریکی را نشان می‌دهد. در هر آرایش، یک پروتون از حالت سکون در نقطه‌ی A رها می‌شود و سپس توسط میدان الکتریکی تا نقطه‌ی B شتاب می‌گیرد. نقطه‌های A و B در هر سه آرایش در فاصله‌ی یکسانی از هم قرار دارند. در کدام شکل سرعت پروتون در نقطه‌ی B بیش‌تر است؟ ۱) (۱) ۲) (۲) ۳) (۳) ۴) در هر سه شکل یکسان است. 	۱
۱۱	در شکل مقابل، جسم A و کره B هر دو فلزی و بدون بار هستند و روی پایه‌های عایق قرار دارند. به جسم A مقداری بار مثبت می‌دهیم و آن را به کره B نزدیک می‌کنیم. سپس کلید k را قطع کرده، جسم A را دور می‌کنیم. کدام گزینه درست است؟  ۱) کره B در پایان بار منفی دارد و اگر قسمت M جسم A رابه کره نزدیک کرده باشیم، اندازه بار کره B بیشتر می‌شود. ۲) کره B در پایان بار منفی دارد و اگر قسمت N جسم A رابه کره نزدیک کرده باشیم، اندازه بار کره B بیشتر می‌شود. ۳) کره B در پایان بار مثبت دارد و اگر قسمت M جسم A رابه کره نزدیک کرده باشیم، اندازه بار کره B بیشتر می‌شود. ۴) کره B در پایان بار مثبت دارد و گر قسمت N جسم A رابه کره نزدیک کرده باشیم، اندازه بار کره B بیشتر می‌شود.	۱
۱۲	اگر خازن تختی را که بین صفحات آن هوا قرار دارد، پس از شارژ شدن کامل از مولد جدا و فاصله‌ی بین صفحه‌های آن‌را نصف کرده و بین صفحه‌های آن‌را با دی‌الکتریکی با ثابت ۲ کاملاً پر کنیم، در آن‌صورت به‌ترتیب از راست به چپ اختلاف پتانسیل بین صفحه‌های خازن، ظرفیت خازن و بزرگی میدان الکتریکی بین صفحه‌های آن چند برابر می‌شوند؟ ۱) $\frac{۱}{۲}$ ،۴ ،۱ ۲) ۲ ،۲ ،۱ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ،۴ ،$\frac{۱}{۲}$ ۴) $\frac{۱}{۴}$ ،۲ ،$\frac{۱}{۲}$	۱

limoonad Education For All

limoonad.com <- فیلم‌های آموزش درسی در blog.limoonad.com <- نمونه سوال امتحانی بیشتر در

۱۳	در یک خازن تخت با دی‌الکتریک هوا به ظرفیت $6\mu F$ به اندازه‌ی $100\mu J$ انرژی ذخیره شده است. اگر این خازن را از باتری جدا کرده و در فضای بین صفحات دی‌الکتریکی با ثابت $k = 4$ قرار دهیم، انرژی ذخیره شده در خازن چند میکروژول تغییر می‌کند؟ ۱) ۲۵ ۲) ۳۰۰ ۳) ۷۵ ۴) ۴۰۰	۱
۱۴	ظرفیت خازنی $1\mu F$ و بار الکتریکی آن Q است. برای این‌که $5\mu C$ بار الکتریکی را از صفحه‌ی منفی خازن به صفحه‌ی مثبت آن انتقال دهیم، باید $20\mu J$ انرژی مصرف کنیم. Q چند میکروکولن است؟ ۱) ۲۸/۵ ۲) ۳۲/۵ ۳) ۳۷/۵ ۴) ۴۲/۵	۱
۱۵	مطابق شکل زیر، دو گوی فلزی مشابه دارای بارهای الکتریکی $q_1 = 6\mu C$ و $q_2 = -4\mu C$ می‌باشند و روی پایه‌های عایق در مجاورت یک‌دیگر قرار گرفته‌اند. اگر کلید K را وصل کنیم در مدت ۲ms این دو کره هم‌پتانسیل می‌شوند. بزرگی جریان متوسط عبوری از کلید در این مدت زمان چند میلی‌آمپر است؟  ۱) ۱ ۲) ۲/۵ ۳) ۲ ۴) ۵	۱
۱۶	نمودار شدت جریان عبوری از دو سیم مسی A و B برحسب اختلاف پتانسیل دو سر سیم به صورت زیر است. اگر طول سیم A، ۴ برابر طول سیم B باشد، شعاع سطح مقطع سیم B چند برابر شعاع سطح مقطع سیم A است؟  ۱) ۴ ۲) $\frac{1}{4}$ ۳) ۱ ۴) ۲	۱
۱۷	در شکل زیر، نمودار شدت جریان عبوری از یک رسانا برحسب زمان، رسم شده است. در بازه‌ی زمانی ۲s تا ۴s، شدت جریان متوسط عبوری از رسانا چند آمپر است؟  ۱) صفر ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) ۱/۵	۱
۱۸	در مدار روبه‌رو، اگر لغزنده به سمت نقطه‌ی B حرکت کند، شدت جریانی که آمپرسنج نشان می‌دهد چگونه تغییر می‌کند؟  ۱) ثابت می‌ماند. ۲) کم می‌شود. ۳) زیاد می‌شود. ۴) بسته به مقدار R، ممکن است کم یا زیاد شود.	۱
۱۹	یک سیم مسی را به اختلاف پتانسیل ثابتی وصل می‌کنیم. جریان ۳۶ آمپر از آن عبور می‌کند. اگر سیم را چنان تحت کشش قرار دهیم که طول آن ۳ برابر شود، جریان عبوری از سیم به چند آمپر می‌رسد؟ ۱) ۴ ۲) ۱۲ ۳) ۳۶ ۴) ۱۰۸	۱

limoonad Education For All

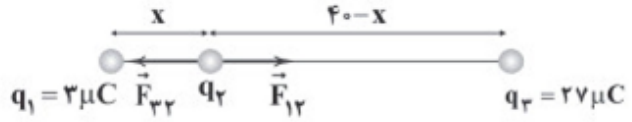
نمونه سوال امتحانی بیشتر در <- blog.limoonad.com فیلم‌های آموزش درسی در <- limoonad.com

۲۰	از مقطع رسانایی جریان الکتریکی برابر با ۵A می‌گذرد. در مدت ۴/۸ دقیقه چند عدد الکترون از این رسانا شارش می‌کند؟ ($e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}$) ۱) ۶×۱۰^{۱۹} ۲) ۹×۱۰^{۱۹} ۳) ۶×۱۰^{۲۱} ۴) ۹×۱۰^{۲۱}	۱

limoonad
Education For All

limoonad.com <- فیلم‌های آموزش درسی در blog.limoonad.com <- نمونه سوال امتحانی بیشتر در

۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. به دلیل این که دو بار q_1 و q_3 هم‌نام هستند در نتیجه باید بار q_2 در فاصله‌ای بین دو بار و نزدیک بار کوچک‌تر باشد، بنابراین داریم:



$$|\vec{F}_{۱۲}| = |\vec{F}_{۳۲}| \Rightarrow k\frac{|q_1||q_2|}{r_1^2} = k\frac{|q_3||q_2|}{r_2^2} \Rightarrow \frac{۳}{x^2} = \frac{۲۷}{(۴۰ - x)^2} \Rightarrow \frac{۱}{x} = \frac{۳}{۴۰ - x}$$

$$\Rightarrow ۳x = ۴۰ - x \Rightarrow ۴x = ۴۰ \Rightarrow x = ۱۰\,cm$$

بنابراین فاصله‌ی بین بارهای q_1 و q_2 برابر است با ۱۰ سانتی‌متر است. حال برای پیدا کردن اندازه‌ی بار q_2، بار q_1 را در حالت تعادل قرار می‌دهیم.

$$|\vec{F}_{۲۱}| = |\vec{F}_{۳۱}| \Rightarrow k\frac{|q_2||q_1|}{r_1^2} = k\frac{|q_3||q_1|}{r_2^2} \Rightarrow \frac{|q_2|}{(۱۰)^2} = \frac{۲۷}{(۴۰)^2} \Rightarrow \frac{q_2}{۱۰۰} = \frac{۲۷}{۱۶۰۰}$$

$$\Rightarrow |q_2| = \frac{۲۷}{۱۶}\mu C$$

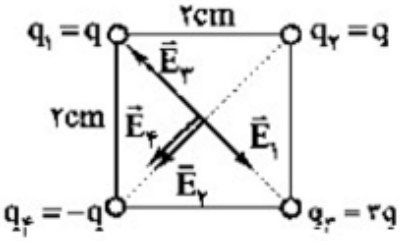
۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطهٔ قانون کولن داریم:

$$\frac{\frac{۴}{۳}F}{F} = \frac{\frac{k۸(q_2 + ۲)}{r^2}}{\frac{k۱۰q_2}{r^2}} \Rightarrow \frac{۴}{۳} = \frac{۸(q_2 + ۲)}{۱۰q_2} \Rightarrow ۴۰q_2 = ۲۴q_2 + ۴۸ \Rightarrow ۱۶q_2 = ۴۸ \Rightarrow q_2 = ۳\mu C$$

limoonad Education For All

limoonad.com فیلم‌های آموزش درسی در -> blog.limoonad.com نمونه سوال امتحانی بیشتر در ->

۳ 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 برایند می‌گیریم.



$$E_۱ = E_۲ = E_۴ = \frac{kabs(q)}{r^۲} \quad , E_۳ = \frac{۳k\,|q|}{r^۲}$$

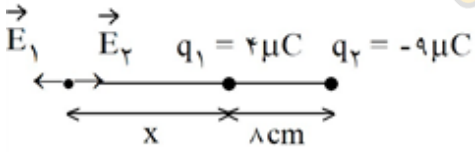
$$E_{۱,۳} = E_۳ - E_۱ = \frac{۲kabs(q)}{r^۲} \, , \, E_{۲,۴} = E_۲ + E_۴ = \frac{۲kabs(q)}{r^۲}$$

$$\Rightarrow E_{کل} = \sqrt{(E_{۱,۳})^۲ + (E_{۲,۴})^۲} = \frac{۲\sqrt{۲}k\,|q|}{r^۲}$$

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

$$۳۶۰\sqrt{۲}\times ۱۰^{-۳} = \frac{۲\sqrt{۲}\times (۹\times ۱۰^{+۹})\times |q|}{\left(\sqrt{۲}\times ۱۰^{-۲}\right)^۲} \Rightarrow |q| = ۴\times ۱۰^{-۹}\ C = ۴nC$$

۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر دو بار ناهم‌نام باشند، برایند میدان الکتریکی ناشی از دو بار روی خط واصل دو بار در نقطه‌ای نزدیک بار کوچک‌تر و خارج از فاصله بین دو بار صفر می‌باشد.

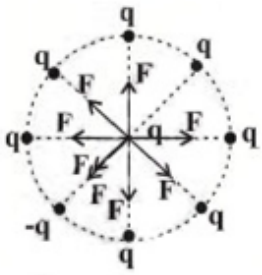


$$E_۱ = E_۲ \Rightarrow k\frac{|q_۱|}{x^۲} = k\frac{|q_۲|}{(۸+x)^۲} \Rightarrow \frac{۴}{x^۲} = \frac{۹}{(۸+x)^۲}$$

$$\Rightarrow \frac{۲}{x} = \frac{۳}{(۸+x)} \Rightarrow ۱۶ + ۲x = ۳x \Rightarrow x = ۱۶cm$$

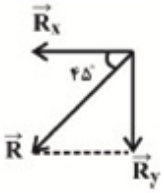
limoonad Education For All

۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۸ بار در فاصله‌های مساوی از هم قرار دارند و دایره به کمان‌های 45° تقسیم شده است. از طرفی نیروی وارد بر بار q از طرف بارهای هم‌اندازه و هم‌نام روی یک قطر برابر صفر است. پس فقط نیروهای وارد بر آن از طرف بارهای ناهمنام که روی یک قطر قرار دارند را می‌یابیم اگر نیرویی که بار q به بار موجود در مرکز دایره وارد می‌کند را F بنامیم، داریم:



$$R = F + F = 2F = \frac{2k|q||q|}{r^2}$$

$$\Rightarrow R = \frac{2 \times 9 \times 10^{9} \times 1 \times 10^{-12}}{9 \times 10^{-4}} \Rightarrow R = 20\,N$$



حال با تجزیه‌ی این نیرو در راستای محور x و محور y داریم:

$$\begin{cases} R_x = R\cos 45^\circ = 20 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow R_x = 10\sqrt{2}\,N \\ R_y = R\sin 45^\circ = 20 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow R_y = 10\sqrt{2}\,N \end{cases}$$

$$\vec{R} = -R_x\vec{i} - R_y\vec{j} \Rightarrow \vec{R} = -10\sqrt{2}\vec{i} - 10\sqrt{2}\vec{j}\,N$$

۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق قضیه‌ی کار - انرژی جنبشی و با توجه به این‌که تنها نیرویی که بر جسم وارد می‌شود، نیروی ناشی از میدان الکتریکی است، داریم:

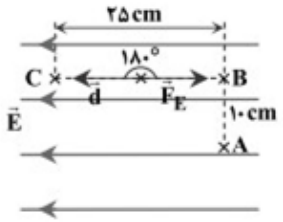
$$W_E = \Delta K \Rightarrow |q|Ed = \frac{1}{2}m\left(v_2^2 - v_1^2\right) \xrightarrow[d = 210\,cm = 2/1\,m]{q = 1/6 \times 10^{-8}\,C\ ,\ E = 5 \times 10^{4}\,\frac{N}{C}}$$

$$1/6 \times 10^{-8} \times 5 \times 10^{+4} \times 2/1 = \frac{1}{2} \times 1/6 \times 10^{-4}\left(v_2^2 - 10^2\right) \Rightarrow v_2^2 - 10^2 = 21$$

$$\Rightarrow v_2^2 = 121 \Rightarrow v_2 = 11\,\frac{m}{s}$$

limoonad Education For All

۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کار میدانی از A تا B صفر است (چرا؟) از B تا C. بردارهای جابه‌جایی و میدان الکتریکی هم‌راستا هستند، پس بردار نیروی الکتریکی $(\vec{F}_F)$ نیز هم‌راستا با جابه‌جایی خواهد بود. از طرفی $W < 0$ شده، در نتیجه زاویه‌ی بین نیرو و جابه‌جایی $\theta = 180^\circ$ است.



$$\left.\begin{matrix} W_{ABC} = W_{BC} = -1/5J \\ W_E = |q| 3Ed\cos\theta \end{matrix}\right\} \Rightarrow (20\times10^{-6})\times E\times(25\times10^{-2})\times(-1) = -1/5 \Rightarrow E = 3\times10^{5}\,\frac{N}{C}$$

۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بعد از تماس، بار هر دو گلوله یکسان و برابر میانگین بارها قبل از تماس است:

$$q_1' = q_2' = \frac{q_1 + q_2}{2} \Rightarrow q_1' = q_2' = \frac{3-8}{2} = -\frac{5}{2}\mu C$$

$$\Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q_1'|}{|q_1|}\times\frac{|q_2'|}{|q_2|}\times\left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{\frac{5}{2}}{3}\times\frac{\frac{5}{2}}{8}\times\left(\frac{12}{10}\right)^2 = \frac{25}{24\times4}\times\frac{36}{25} = \frac{3}{8} \Rightarrow F' = \frac{3}{8}F$$

دقت کنید که در حالت جدید دو بار الکتریکی نیرویی از نوع دافعه به یکدیگر وارد می‌کنند، در حالی که در حالت اول نیروی جاذبه به یکدیگر وارد می‌کردند.

۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. جسم رسانای A می‌تواند حتی زمانی که بدون بار است، در اثر القا، بارهای الکتروسکوپ را جذب کرده و موجب نزدیک شدن ورقه‌های الکتروسکوپ به هم شود. پس گزینه‌ی ۴ پاسخ درست است.

۱۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون در شکل (۱) خطهای میدان الکتریکی به هم نزدیک‌ترند، میدان الکتریکی در این شکل قوی‌تر است. بنابراین با توجه به رابطه‌ی $F = Eq$، در این شکل نیروی بیش‌تری بر پروتون وارد می‌شود، در نتیجه طبق رابطه‌ی $a = \frac{F}{m}$، شتاب پروتون در شکل (۱) بیش‌تر است. از طرف دیگر با توجه به رابطه‌ی $v_B^2 - v_A^2 = 2a\Delta x$ و با توجه به این که Δx و v_A برای هر سه شکل یکسان است، لذا پروتون در شکل (۱) با سرعت بیش‌تری به نقطه‌ی B می‌رسد.

limoonad Education For All

limoonad.com فیلم‌های آموزش درسی در -> blog.limoonad.com نمونه سوال امتحانی بیشتر در ->

۱۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. وقتی جسم A با بار مثبت به کره‌ی B نزدیک می‌شود، بار منفی از زمین به کره‌ی B کشیده می‌شود، یعنی بار نهایی کره‌ی B منفی می‌شود. در قسمت M چگالی سطحی بار بیشتر و خطوط میدان متراکم‌تر هستند. یعنی میدان الکتریکی قوی‌تر است و بار القایی در کره‌ی B بیشتر می‌شود.

۱۲ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به این‌که خازن از مولد جدا شده است، بار الکتریکی روی صفحه‌های آن ثابت خواهد ماند، بنابراین $q_1 = q_2$ است. از طرفی با توجه به رابطه‌ی ظرفیت یک خازن تخت، داریم:

$$C = k\varepsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{k_2}{k_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{2}{1} \times 1 \times \frac{d_1}{\frac{1}{2}d_1} \Rightarrow C_2 = 4C_1$$

اکنون برای اختلاف پتانسیل بین صفحه‌های خازن، داریم:

$$q = CV \xrightarrow{q_1 = q_2} C_1 V_1 = C_2 V_2 \xrightarrow{C_2 = 4C_1} V_2 = \frac{1}{4} V_1$$

و هم‌چنین با توجه به رابطه‌ی بزرگی میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن، داریم:

$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{V_2}{V_1} \times \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{1}{4} \times 2 \Rightarrow E_2 = \frac{1}{2} E_1$$

۱۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با قرار دادن دی‌الکتریکی با ثابت ۴ در فضای خالی بین صفحات، ظرفیت خازن چهار برابر می‌شود. از طرف دیگر چون خازن از باتری جدا شده است، بار الکتریکی ذخیره شده بر روی صفحات ثابت می‌ماند و داریم:

$$U = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C} \xrightarrow[C_2 = 4C_1]{Q_2 = Q_1} \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} = \frac{1}{4} \xrightarrow{U_1 = 100\mu J} \frac{U_2}{100} = \frac{1}{4} \Rightarrow U_2 = 25\mu J$$

در صورت سؤال مقدار تغییرات انرژی ذخیره شده در خازن خواسته شده است که برابر $75\mu J$ است.

۱۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. میزان انرژی که برای انتقال بار مصرف می‌کنیم، در خازن ذخیره می‌گردد، بنابراین انرژی خازن را در دو حالت به دست می‌آوریم و تفاضل آن‌ها را برابر ۲۰ میکروژول قرار می‌دهیم:

$$U = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C} \Rightarrow \Delta U = \frac{Q'^2 - Q^2}{2C}$$

از سوی دیگر وقتی $+5\mu C$ بار الکتریکی از صفحه‌ی منفی برمی‌داریم، قدرمطلق بار هریک از صفحات به اندازه‌ی $5\mu C$ افزایش می‌یابد.

$$Q' = 5 + Q \Rightarrow \begin{cases} Q' + Q = 2Q + 5 \\ Q' - Q = 5\mu C \end{cases}$$

بنابراین:

$$\Delta U = \frac{Q'^2 - Q^2}{2C} = \frac{(Q' - Q)(Q' + Q)}{2C}$$

مقادیر را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$20 = \frac{(5)(2Q + 5)}{2 \times 10} \Rightarrow 2Q + 5 = 80 \Rightarrow 2Q = 75 \Rightarrow Q = 37/5\mu C$$

limoonad.com <- فیلم‌های آموزش درسی در blog.limoonad.com <- نمونه سوال امتحانی بیشتر در

۱۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا بار هریک از گوی‌ها را بعد از اتصال به یک‌دیگر به دست می‌آوریم:

$$q'_۱ = q'_۲ = \frac{q_۱ + q_۲}{۲} = \frac{۶ - ۴}{۲} = ۱\mu C$$

حالا تغییرات بار الکتریکی هر گوی را به دست می‌آوریم:

$$\Delta q_۱ = q'_۱ - q_۱ = ۱ - (۶) = -۵\mu C$$
$$\Delta q_۲ = q'_۲ - q_۲ = ۱ - (-۴) = ۵\mu C$$

بنابراین بار عبوری از کلید نیز به اندازه‌ی $۵\mu C$ است و داریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{۵ \times ۱۰^{-۶}}{۲ \times ۱۰^{-۳}} = ۲/۵ \times ۱۰^{-۳} A = ۲/۵ mA$$

۱۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

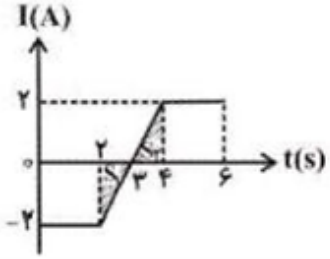
$$R_A = \frac{V_A}{I_A} = \frac{۲}{۴} = ۰/۵\Omega \ , \ R_B = \frac{V_B}{I_B} = \frac{۸}{۴} = ۲\Omega \Rightarrow R_B = ۴R_A$$

$$\begin{cases} R = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{L}{\pi r^۲} \\ R_B = ۴R_A \end{cases} \Rightarrow \rho \frac{L_B}{\pi r_B^۲} = ۴\rho \frac{L_A}{\pi r_A^۲} \Rightarrow \frac{L_B}{r_B^۲} = ۴ \frac{۴L_B}{r_A^۲}$$

$$\Rightarrow r_A^۲ = ۱۶ r_B^۲ \Rightarrow r_A = ۴ r_B \Rightarrow \frac{r_B}{r_A} = \frac{۱}{۴}$$

۱۷ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. طبق رابطه‌ی $\Delta q = It$، سطح محصور بین نمودار شدت جریان و محور زمان برابر با Δq است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\Delta q = -S_۱ + S_۲ = -\frac{۲ \times ۱}{۲} + \frac{۲ \times ۱}{۲}$$
$$\Rightarrow \Delta q = -۱ + ۱ \Rightarrow \Delta q = ۰$$
$$\bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{۰}{۴ - ۲} \Rightarrow \bar{I} = ۰$$



۱۸ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه‌ی $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$ با حرکت لغزنده به سمت B، مجموع مقاومت مدار افزایش پیدا می‌کند که باعث کاهش شدت جریان می‌شود.

limoonad Education For All

۱۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا وضعیت مقاومت سیم را بررسی می‌کنیم.

$$R = p\frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

توجه کنید به دلیل ثابت ماندن جرم سیم و به طبع آن حجم سیم، هنگامی که طول آن ۳ برابر می‌شود مساحت مقطع $\frac{۱}{۳}$ برابر می‌شود.

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} = ۳ \times \frac{۱}{\frac{۱}{۳}} = ۹$$

برای محاسبه‌ی جریان با توجه به ثابت بودن اختلاف پتانسیل خواهیم داشت:

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1}{R_2} \Rightarrow \frac{I_2}{۳۶} = \frac{۱}{۹} \Rightarrow I_2 = ۴A$$

۲۰ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

در رابطه‌ی روبه‌رو زمان باید برحسب ثانیه باشد:

$$q = I \times t = ۵ \times ۴/۸ \times ۶۰ = ۱۴۴۰\,C$$

$$q = ne \Rightarrow ۱۴۴۰ = n \times ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} \Rightarrow n = ۹۰۰ \times ۱۰^{۱۹} \Rightarrow n = ۹ \times ۱۰^{۲۱}$$

limoonad Education For All

پاسخنامه کلیدی

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**

limoonad
Education For All