

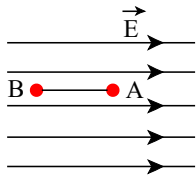


سروش هدایت

نام آزمون: فیزیک یازدهم تجربی

تاریخ آزمون: ۱۴۰۰/۰۹/۲۶

۱۳۶- بار الکتریکی $q = -4\mu C$ مطابق شکل در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $10^5 \frac{V}{m}$ رها می‌شود. در جابجایی بار q از A تا B انرژی جنبشی بار، ۸ میلی ژول افزایش می‌یابد. $V_B - V_A$ چند کیلو ولت است؟



- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) ۲۰۰ (۴) -۲۰۰

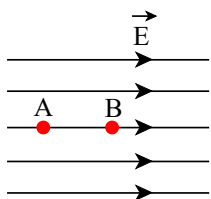
۱۳۷- با تخلیه‌ی قسمتی از بار الکتریکی یک خازن پُر شده، اختلاف پتانسیل دو سر آن ۸۰ درصد کاهش می‌یابد. انرژی این خازن چند درصد کاهش می‌یابد؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۶۴ (۳) ۸۰ (۴) ۹۶

۱۳۸- خازنی به یک باتری که ولتاژ آن قابل تنظیم است، متصل است. اگر ولتاژ دو سر خازن از $20V$ به $15V$ برسد، انرژی ذخیره شده در آن چند برابر می‌شود؟

- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{9}{16}$ (۴) $\frac{3}{16}$

۱۳۹- در شکل مقابل میدان الکتریکی یکنواخت $E = 3000 N/C$ و فاصله AB برابر با $2cm$ است. اگر پتانسیل نقاط A و B را به ترتیب با V_B, V_A نشان دهیم، $V_A - V_B$ چند ولت است؟



- (۱) -۶۰۰۰ (۲) ۶۰۰۰ (۳) -۶۰ (۴) ۶۰

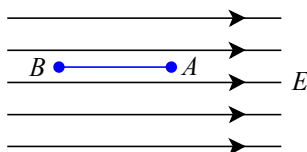
۱۴۰- بار الکتریکی $q = -2\mu C$ از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_1 = -40V$ تا نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_2 = -10V$ جابه‌جا می‌شود. انرژی پتانسیل بار چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) 10^{-4} ژول کاهش می‌یابد. (۲) 10^{-4} ژول افزایش می‌یابد. (۳) 6×10^{-5} ژول افزایش می‌یابد. (۴) 6×10^{-5} ژول کاهش می‌یابد.

۱۴۱- خازن مسطحی را پس از پر شدن، از باتری جدا می‌کنیم. اگر بدون اتصال صفحات آن، دو صفحه را از هم دور کنیم، ظرفیت و اختلاف پتانسیل بین دو صفحه به ترتیب (از راست به چپ) چگونه تغییر می‌کنند؟

- (۱) افزایش - افزایش (۲) کاهش - کاهش (۳) کاهش - افزایش (۴) افزایش - کاهش

۱۴۲- شکل روبه‌رو، میدان الکتریکی یکنواختی را نشان می‌دهد که در آن بار الکتریکی $-2\mu C$ از نقطه A به نقطه B منتقل می‌شود. $AB = 50cm$ است و بزرگی نیرویی که از طرف میدان بر بار الکتریکی وارد می‌شود برابر 4×10^{-5} نیوتون می‌باشد. اگر V پتانسیل الکتریکی و U انرژی پتانسیل بار الکتریکی باشد، $V_B - V_A$ برابر با چند ولت و $U_B - U_A$ برابر با چند ژول است؟



- (۱) 2×10^{-5} و 10^{-5} (۲) 10^{-5} و -2×10^{-5} (۳) -10^{-5} و 2×10^{-5} (۴) -10^{-5} و -2×10^{-5}

۱۴۳- فاراد معادل است با:

- (۱) کولن / آمپر (۲) کولن.ولت (۳) ولت / کولن (۴) کولن / ولت

۱۴۴- در یک خازن مسطح، هرگاه فاصله دو صفحه نصف و سطح مشترک آنها نیز نصف شود ظرفیت خازن نسبت به حالت اول چه تغییری می‌کند؟

- (۱) نصف می‌شود (۲) $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود (۳) تغییر نمی‌کند (۴) دو برابر می‌شود



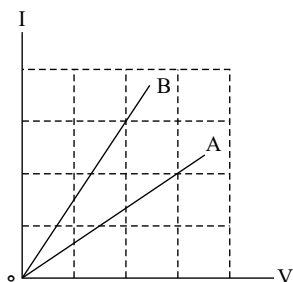
۱۴۵- خازنی به ظرفیت $12\mu F$ را به ولتاژ 400 ولت وصل می‌کنیم چند ژول انرژی در خازن ذخیره می‌شود؟

- ① 0.048 ② 1.92 ③ 0.024 ④ 0.96

۱۴۶- یک خازن تخت را به مولد وصل کرده تا بار Q_1 پیدا کند و سپس آن را از مولد جدا می‌کنیم. اگر یک قطعه دی‌الکتریک میان صفحه‌های خازن وارد کنیم، کدام گزینه درباره بار الکتریکی (Q)، اختلاف پتانسیل (V) و انرژی خازن (U) نسبت به حالت قبل درست است؟

- ① $Q_2 > Q_1, V_2 = V_1, U_2 = U_1$ ② $Q_2 > Q_1, V_2 = V_1, U_2 < U_1$
 ③ $Q_2 = Q_1, V_2 = V_1, U_2 = U_1$ ④ $Q_2 = Q_1, V_2 < V_1, U_2 < U_1$

۱۴۷- شکل زیر، رابطه بین جریان عبوری از مقاومت‌های A و B و اختلاف پتانسیل دو سر آن مقاومت‌ها را نشان می‌دهد. مقاومت B چند برابر مقاومت



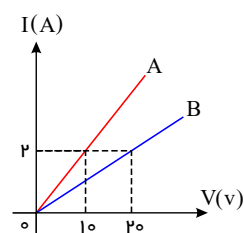
A است؟

- ① $\frac{4}{9}$ ② $\frac{2}{3}$
 ③ $\frac{3}{2}$ ④ $\frac{9}{4}$

۱۴۸- با توجه به این که اندازه بار الکتریکی هر الکترون برابر با 1.6×10^{-19} کولن است، وقتی که جریانی به شدت یک آمپر از مداری می‌گذرد، در هر ثانیه به طور خالص، چند الکترون از یک مقطع این مدار خواهد گذشت؟

- ① 6.25×10^{23} ② 1.6×10^{19} ③ 6.25×10^{18} ④ 1.6×10^{20}

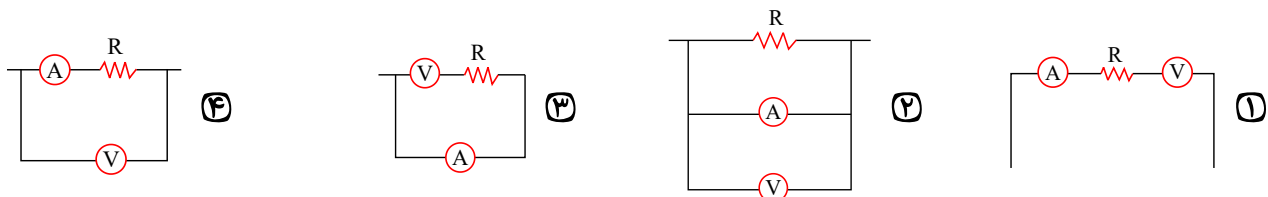
۱۴۹- نمودار شدت جریان عبوری از دو مقاومت A و B بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت A و B مطابق شکل است. مقاومت B چند برابر مقاومت



A است؟

- ① 2 ② 5
 ③ $\frac{1}{2}$ ④ $\frac{1}{5}$

۱۵۰- می‌خواهیم اختلاف پتانسیل و شدت جریان مقاومت R را در یک مدار الکتریکی اندازه بگیریم در کدام شکل وسایل اندازه گیری، درست بسته شده اند؟





پاسخنامه تشریحی

۱۳۶ - گزینه ۲ بدیهی است که با افزایش انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل آن کاهش می‌یابد. بنابراین داریم:

$$\Delta U + \Delta K = 0 \Rightarrow \Delta U = -\Delta K \quad \text{بنابر اصل پایستگی انرژی:}$$

$$\Delta U = -\Delta mJ \Rightarrow \Delta U = q\Delta V$$

$$\Rightarrow -\lambda \times 10^{-2} = -4 \times 10^{-6}(V_B - V_A) \Rightarrow V_B - V_A = 2000V = 2kV$$

۱۳۷ - گزینه ۴ پس از کاهش ۸۰ درصدی، اختلاف پتانسیل دو سر خازن برابر است با:

$$V_2 = V_1 - 0.8V_1 = 0.2V_1$$

$$\text{اکنون با استفاده از رابطه } U = \frac{1}{2}CV^2 \text{ می‌توان نوشت:}$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = 1 \times \left(\frac{0.2V_1}{V_1}\right)^2 = 0.04 \Rightarrow U_2 = 0.04U_1$$

بنابراین انرژی خازن $96\% = 100\% - 4\%$ کاهش می‌یابد.

۱۳۸ - گزینه ۳ چون ظرفیت خازن تغییری نمی‌کند، از رابطه $U = \frac{1}{2}CV^2$ کمک می‌گیریم:

$$\frac{U'}{U} = \frac{\frac{1}{2}CV'^2}{\frac{1}{2}CV^2} \Rightarrow \frac{U'}{U} = \left(\frac{V'}{V}\right)^2 = \left(\frac{15}{20}\right)^2 = \frac{9}{16}$$

۱۳۹ - گزینه ۴

نکته: در یک میدان یکنواخت اختلاف پتانسیل از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$\Delta V = -Ed \cos \theta$$

اگر جابه‌جایی در راستای میدان باشد ($\theta = 0^\circ$ یا $\theta = 180^\circ$) اندازه اختلاف پتانسیل از رابطه ساده شده زیر حساب می‌شود:

$$|\Delta V| = Ed$$

و همین‌طور برای میدان داریم:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d}$$

$$E = \frac{\Delta V}{d} \Rightarrow \Delta V = Ed \Rightarrow V_A - V_B = Ed_{AB} = 3000 \left(\frac{2}{100}\right) = 60V$$

دقت کنید چون $V_A > V_B$ پس جواب آخر، مثبت به دست می‌آید.

۱۴۰ - گزینه ۴ بدیهی است که با جابه‌جایی بار منفی به سمت پتانسیل بیشتر، با کاهش انرژی پتانسیل روبه‌رو می‌شود.

$$\Delta U = q\Delta V = (-2 \times 10^{-6})[-10 - (-40)] = (-2 \times 10^{-6})(30) = -6 \times 10^{-5}J$$

۱۴۱ - گزینه ۳

نکته: اگر خازن از باتری جدا شود بار ذخیره‌شده در آن ثابت می‌ماند و هر تغییری در ظرفیت خازن باعث ایجاد همان تغییر به‌طور معکوس در ولتاژ خازن می‌شود.

$$\text{در این قسمت با افزایش } d \text{ طبق رابطه } \downarrow c = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d \uparrow} \text{، } c \text{ کم می‌شود و همین‌طور با ثابت بودن } q \text{ در رابطه } c = \frac{q}{V} \text{، با کاهش } c \text{، ولتاژ زیاد می‌شود. (ثابت } \frac{q}{V \uparrow} \text{)}$$

۱۴۲ - گزینه ۲

ابتدا از رابطه $F = Eq$ بزرگی میدان الکتریکی (E) را حساب می‌کنیم.

$$E = \frac{F}{q} = \frac{4 \times 10^{-5} N}{2 \times 10^{-6} C} = 20 \frac{N}{C}$$

حال چون میدان یکنواخت است داریم:

$$\Delta V = Ed \cos \theta \rightarrow V_B - V_A = -E \cdot d \cdot \cos \theta = (-20 \times 0.5 \cos 180^\circ) = 10$$

$$\text{از طرفی طبق رابطه } \Delta V = \frac{\Delta U}{q} \text{ داریم:}$$

$$\Delta U = \Delta V \rightarrow U_B - U_A = (V_B - V_A)q = 10 \times (-2 \times 10^{-6}) = -2 \times 10^{-5}$$

۱۴۳ - گزینه ۴

$$C = \frac{q \rightarrow (C)}{V \rightarrow (v)} \quad \downarrow \quad (F)$$

۱۴۴ - گزینه ۳

$$\text{طبق رابطه } C = \epsilon_0 k \frac{A}{d} \text{ داریم:}$$



$$\text{ظرفیت تغییری نمی‌کند.} \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{\epsilon} \text{ برابر } \frac{1}{\epsilon} \\ d \Rightarrow \frac{1}{\epsilon} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A \rightarrow \text{نصف} \\ C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \rightarrow \text{نصف} \end{cases} \text{ ثابت}$$

۱۴۵ - گزینه ۴ با معلوم بودن C و V برای تعیین انرژی داریم

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times (12 \times 10^{-6})(400)^2 = 6 \times 10^{-6} \times 16 \times 10^4 = 96 \text{ J}$$

۱۴۶ - گزینه ۴ چون خازن را از مولد جدا می‌کنیم بار الکتریکی آن ثابت می‌ماند، اما بنا به رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ چون A و d ثابت‌اند، با وارد کردن دی‌الکتریک میان صفحه‌های خازن، ظرفیت آن افزایش می‌یابد، یعنی $C_2 > C_1$ است. اکنون که رابطه بین C_2 و C_1 مشخص گردید، به بررسی بار الکتریکی، انرژی و اختلاف پتانسیل خازن می‌پردازیم.

$$V = \frac{Q}{C} \xrightarrow{Q=\text{ثابت}} \frac{V_2}{V_1} = \frac{C_1}{C_2} \xrightarrow{C_1 < C_2} \frac{V_2}{V_1} < 1 \Rightarrow V_2 < V_1$$

$$U = \frac{Q^2}{2C} \xrightarrow{Q=\text{ثابت}} \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} \xrightarrow{C_1 < C_2} \frac{U_2}{U_1} < 1 \Rightarrow U_2 < U_1$$

بنابراین:

$$Q_2 = Q_1, V_2 < V_1, U_2 < U_1$$

۱۴۷ - گزینه ۱

$$R = \frac{V}{I} \rightarrow I = \left(\frac{1}{R} \right) V \rightarrow \frac{1}{R} = \text{شیب خط} \rightarrow R = \frac{1}{\text{شیب خط}}$$

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{A \text{ شیب خط}}{B \text{ شیب خط}} = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{3}{2}} = \frac{4}{9}$$

۱۴۸ - گزینه ۳ در اینجا با معلوم بودن زمان عبور الکترون‌ها (t) و شدت جریان عبوری (I) و اندازه بار الکتریکی هر الکترون (e)، تعداد الکترون‌های عبوری (n) خواسته شده است.

قبل از هر چیزی می‌دانیم که تعداد الکترون‌های عبوری را با استفاده از بار الکتریکی q می‌توان یافت به گونه‌ای که داریم: $q = ne$

از طرفی برای تعیین بار q با استفاده از تعریف جریان داریم: $q = It$

در نهایت داریم:

$$q = It \xrightarrow{q=ne} ne = It \xrightarrow{I=1A, t=1s} n \times 1.6 \times 10^{-19} = 1 \times 1 \Rightarrow n = \frac{1}{1.6} \times 10^{19} = 6.25 \times 10^{18} \text{ الکترون}$$

۱۴۹ - گزینه ۱

$$\text{شیب نمودار} = \frac{I}{V} = \frac{I}{RI} = \frac{1}{R} \Rightarrow R = \frac{1}{\text{شیب نمودار}}$$

$$\begin{cases} R_B = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2 \\ R_A = \frac{1}{\frac{1}{4}} = 4 \end{cases} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \Rightarrow R_B = \frac{1}{2} R_A$$

۱۵۰ - گزینه ۴ آمپر سنج باید در مدار به طور سری و ولت سنج به طور موازی بسته شود.

پاسخنامه کلیدی

۱۳۶ - ۲	۱۳۹ - ۴	۱۴۲ - ۲	۱۴۵ - ۴	۱۴۸ - ۳
۱۳۷ - ۴	۱۴۰ - ۴	۱۴۳ - ۴	۱۴۶ - ۴	۱۴۹ - ۱
۱۳۸ - ۳	۱۴۱ - ۳	۱۴۴ - ۳	۱۴۷ - ۱	۱۵۰ - ۴