

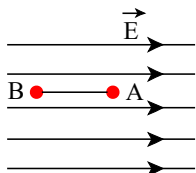


سروش هدایت

نام آزمون: فیزیک یازدهم ریاضی

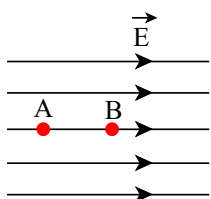
تاریخ آزمون: ۱۴۰۰/۰۹/۲۶

۱۱۱- 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

۱۱۲- در شکل مقابل میدان الکتریکی یکنواخت  $E = 3000 N/C$  و فاصله  $AB$  برابر با  $2cm$  است. اگر پتانسیل نقاط  $B, A$  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

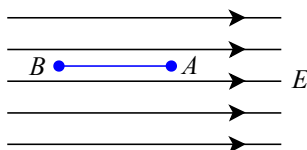
۱۱۳- بار الکتریکی  $q = -2\mu C$  از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی  $V_1 = -40V$  تا نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی  $V_2 = -10V$  جابه جا می‌شود. انرژی پتانسیل بار چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟

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

۱۱۴- در یک میدان الکتریکی، بار  $q = -2\mu C$  از نقطه  $A$  تا  $B$  جابجا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی آن در نقطه‌های  $A$  و  $B$  به ترتیب  $7.4mJ$  و  $7.6mJ$  باشد و پتانسیل نقطه  $A$  برابر  $20V$  باشد، پتانسیل نقطه  $B$  چند ولت است؟

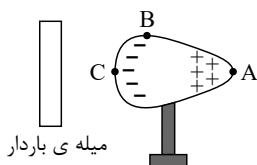
- (۱) ۸۰ (۲) -۸۰ (۳) -۱۲۰ (۴) ۱۲۰

۱۱۵- 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  $4 \times 10^{-5}$  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)  $10$  و  $2 \times 10^{-5}$  (۲)  $10$  و  $-2 \times 10^{-5}$  (۳)  $-10$  و  $2 \times 10^{-5}$  (۴)  $-10$  و  $-2 \times 10^{-5}$

۱۱۶- یک میله باردار را به یک جسم دوکی شکل رسانا نزدیک کرده و نگه داشتیم و توزیع بار روی سطح جسم مطابق شکل شده است. کدام گزینه در مورد پتانسیل نقاط  $A$  و  $B$  و  $C$  درست است؟



- (۱)  $V_C < 0, V_B = 0, V_A > 0$  (۲)  $V_A = V_B = V_C$  (۳)  $V_A > V_B > V_C$  (۴)  $V_A > V_C > V_B$

۱۱۷- چگالی سطحی بار الکتریکی کره‌ای فلزی به قطر یک متر،  $5 \frac{\mu C}{m^2}$  است. بار الکتریکی موجود در سطح کره چند میکروکولن است؟

- (۱)  $5\pi$  (۲)  $7.5\pi$  (۳)  $12.5$  (۴) ۱۵

۱۱۸- 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



۱۱۹- 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)  $\frac{3}{16}$

۱۲۰- 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

۱۲۱- خازنی به ظرفیت  $5\mu F$  به یک باتری  $10$  ولتی متصل است. انرژی ذخیره شده در این خازن چند میکروژول است؟

- (۱)  $500$  (۲)  $250$  (۳)  $50$  (۴)  $25$

۱۲۲- ظرفیت خازنی  $22\mu F$  است. اگر بار الکتریکی آن  $20$  درصد افزایش یابد، انرژی آن  $16$  میکروژول افزایش می‌یابد. بار اولیه ی آن چند میکروکولن است؟

- (۱)  $20$  (۲)  $40$  (۳)  $2 \times 10^{-2}$  (۴)  $4 \times 10^{-2}$

۱۲۳- ضریب دی‌الکتریک خازنی  $\kappa = 2$  است. اگر دی‌الکتریک آن را برداشته و فاصله بین دو صفحه آن را دو برابر کنیم، ظرفیت خازن چند برابر می‌شود؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $2$  (۴)  $4$

۱۲۴- تا زمانی که خازن به مولد وصل باشد ..... خازن ..... و هنگامی که خازن از مولد جدا می‌شود ..... خازن ..... است.

- (۱) بار - ثابت - اختلاف پتانسیل دوسر - ثابت (۲) بار - متغیر - اختلاف پتانسیل دوسر - متغیر  
(۳) اختلاف پتانسیل دوسر - ثابت - بار - ثابت (۴) اختلاف پتانسیل دوسر - متغیر - بار - متغیر

۱۲۵- فاراد معادل است با:

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

۱۲۶- فاصله بین صفحات خازن شارژ شده‌ای که از باتری جدا است را دو برابر می‌کنیم و فضای خالی بین صفحات آن را با دی‌الکتریک با ضریب  $\kappa = 4$  پر می‌کنیم. انرژی ذخیره شده در خازن و میدان الکتریکی بین صفحات خازن به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شود؟

- (۱)  $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{4}, \frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{1}{4}, \frac{1}{2}$  (۴)  $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}$

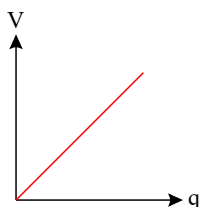
۱۲۷- یک خازن تخت را به مولد وصل کرده تا بار  $Q_1$  پیدا کند و سپس آن را از مولد جدا می‌کنیم. اگر یک قطعه دی‌الکتریک میان صفحه‌های خازن وارد کنیم، کدام گزینه درباره بار الکتریکی ( $Q$ )، اختلاف پتانسیل ( $V$ ) و انرژی خازن ( $U$ ) نسبت به حالت قبل درست است؟

- (۱)  $Q_2 > Q_1, V_2 = V_1, U_2 = U_1$  (۲)  $Q_2 > Q_1, V_2 = V_1, U_2 < U_1$   
(۳)  $Q_2 = Q_1, V_2 = V_1, U_2 = U_1$  (۴)  $Q_2 = Q_1, V_2 < V_1, U_2 < U_1$

۱۲۸- چند درصد انرژی خازنی را تخلیه کنیم تا اختلاف پتانسیل بین صفحات آن نصف شود؟

- (۱)  $20\%$  (۲)  $25\%$  (۳)  $50\%$  (۴)  $75\%$

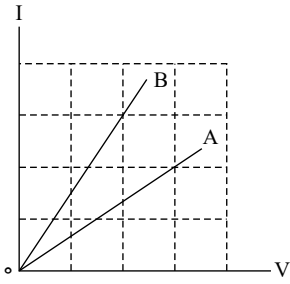
۱۲۹- نمودار تغییر اختلاف پتانسیل الکتریکی دوسر یک خازن ( $V$ ) بر حسب بار ذخیره شده در خازن ( $q$ ) مطابق شکل است. مساحت سطح محصور در نمودار تا محور افقی از جنس چه کمیتی است؟



- (۱) انرژی خازن (۲) عکس ظرفیت خازن  
(۳) ظرفیت خازن (۴) میدان الکتریکی خازن



۱۳۰- 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؟



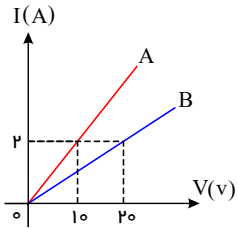
(۷)  $\frac{2}{3}$

(۴)  $\frac{9}{4}$

(۱)  $\frac{4}{9}$

(۳)  $\frac{3}{2}$

۱۳۱- 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؟



(۷) ۵

(۴)  $\frac{1}{5}$

(۱) ۲

(۳)  $\frac{1}{2}$

۱۳۲- با توجه به این که اندازه بار الکتریکی هر الکترون برابر با  $1.6 \times 10^{-19}$  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؟

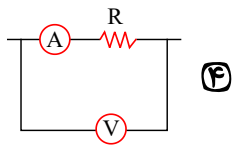
(۴)  $1.6 \times 10^{20}$

(۳)  $6.25 \times 10^{18}$

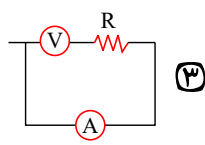
(۷)  $1.6 \times 10^{19}$

(۱)  $6.25 \times 10^{23}$

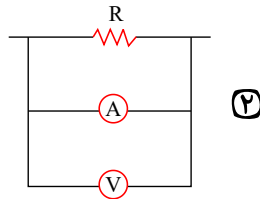
۱۳۳- می‌خواهیم اختلاف پتانسیل و شدت جریان مقاومت  $R$  را در یک مدار الکتریکی اندازه بگیریم در کدام شکل وسایل اندازه گیری، درست بسته شده اند؟



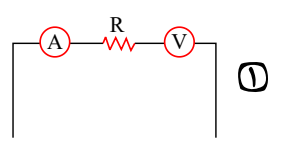
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

۱۳۴- اگر در یک میدان الکتریکی یکنواخت بار الکتریکی منفی را در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی و انرژی جنبشی آن به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟

(۷) کاهش می‌یابد- افزایش می‌یابد.

(۴) افزایش می‌یابد- ممکن است ثابت بماند.

(۱) افزایش می‌یابد- کاهش می‌یابد.

(۳) کاهش می‌یابد- ممکن است ثابت بماند.

۱۳۵- خازنی به منبع برق ۲۰۰ ولت وصل است. اگر انرژی ذخیره شده در آن  $1.8 J$  باشد، ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

(۴) ۱۸۰

(۳) ۹۰

(۷) ۳۶

(۱) ۲۷



## پاسخنامه تشریحی

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

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

$$\Delta U = -\lambda m J \Rightarrow \Delta U = q \Delta V$$

$$\Rightarrow -\lambda \times 10^{-3} = -4 \times 10^{-6} (V_B - V_A) \Rightarrow V_B - V_A = 2000 V = 2 kV$$

۱۱۲ - 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:

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

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

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

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

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

۱۱۴ - گزینه ۲ باتوجه به رابطه  $\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$ ، می‌توان نوشت:

$$V_B - V_A = \frac{U_B - U_A}{q} \Rightarrow V_B - 20 = \frac{(0.6 - 0.4) \times 10^{-3}}{-2 \times 10^{-6}} = -100 \Rightarrow V_B = -80 V$$

تذکر: انرژی پتانسیل الکتریکی بار منفی  $q$  با حرکت از نقطه‌ی  $A$  تا  $B$  افزایش یافته است. بنابراین حرکت آن در جهت خطوط میدان بوده (چرا؟) و از طرفی با حرکت در جهت خطوط میدان پتانسیل کم می‌شود در نتیجه  $V_B < V_A$  می‌باشد. پس گزینه‌های ۱ و ۴ نادرست هستند.

۱۱۵ - 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:

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

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

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

۱۱۶ - گزینه ۲ پتانسیل همه نقاط رسانا باهم برابر است.  $V_A = V_B = V_C$

۱۱۷ - گزینه ۱ با استفاده از رابطه چگالی سطحی بار الکتریکی داریم: (یکای مساحت در اینجا باید برحسب  $m^2$  باشد)

$$d = 1 m, R = \frac{1}{2} m$$

$$\sigma = \frac{q}{A} = \frac{q}{4\pi R^2} \Rightarrow \delta = \frac{q}{4 \times \pi \times \left(\frac{1}{2}\right)^2} \Rightarrow q = 4\pi \mu C$$

توجه کنیم که چون واحد چگالی  $\frac{\mu C}{m^2}$  است، واحد بار هم  $\mu C$  شده است.

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

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

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

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

بنابراین انرژی خازن  $96\% - 4\% = 92\%$  کاهش می‌یابد.



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

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

۱۲۰ - 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.

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

۱۲۱ - گزینه ۲ با معلوم بودن  $C$  و  $V$ ، برای تعیین  $U$  داریم:

$$\begin{cases} C = 5 \mu F \rightarrow U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} (5 \mu F) (10)^2 = 250 \mu J \\ V = 10 V \end{cases}$$

۱۲۲ - گزینه ۲ در اینجا ظرفیت ثابت ولی با تغییر بار  $q$ ، انرژی  $U$  خازن تغییر می‌کند، بنابراین داریم:

$$q_2 = q_1 + \frac{1}{5} q_1 = \frac{6}{5} q_1$$

$$U_2 = U_1 + 16$$

$$\Delta U = \frac{1}{2C} (q_2^2 - q_1^2) \Rightarrow 16 = \frac{1}{2 \times 22} \left( \frac{36}{25} q_1^2 - q_1^2 \right) \Rightarrow q_1 = 40 \mu C$$

۱۲۳ - گزینه ۲

$$C = \kappa \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2}$$

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{2} \times \frac{d_1}{2d_1} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{4}$$

۱۲۴ - گزینه ۳ مادامی‌که خازن به مولد وصل است، اختلاف پتانسیلش با مولد برابر است پس ثابت می‌ماند و از طرفی هم وقتی صفحات خازن از مولد جدا می‌شوند بارها راهی برای جابجا شدن ندارند و می‌توان گفت درون صفحات حبس شدند، پس بار ثابت می‌ماند.

۱۲۵ - گزینه ۴

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

۱۲۶ - گزینه ۳ ظرفیت جدید خازن ( $C'$ ) نسبت به ظرفیت قبل از تغییرات برابر است با:

$$\frac{C'}{C} = \frac{\kappa'}{\kappa} \times \frac{A'}{A} \times \frac{d}{d'} = 4 \times 1 \times \frac{d}{2d} = 2$$

چون خازن از باتری جدا است، بار خازن ثابت است.

$$\frac{U'}{U} = \frac{\frac{q^2}{2C'}}{\frac{q^2}{2C}} = \frac{C}{C'} = \frac{1}{2}$$

$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow \frac{E'}{E} = \frac{V'}{V} \times \frac{d}{d'} = \frac{\frac{q}{C'}}{\frac{q}{C}} \times \frac{d}{d'} = \frac{C}{C'} \times \frac{d}{d'} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

۱۲۷ - 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  $C_1$  و  $C_2$  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:

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

۱۲۸ - گزینه ۴ با تخلیه انرژی خازن، ظرفیت آن تغییر نمی‌کند. بنابراین داریم:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{\frac{1}{2} C_2 V_2^2}{\frac{1}{2} C_1 V_1^2} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow U_2 = \frac{1}{4} U_1$$

$$\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{1}{4} U_1 - U_1 = -\frac{3}{4} U_1 = -75\% U_1$$



۱۲۹ - گزینه ۱ به عنوان یک نکته بدانیم که مساحت زیر یک نمودار برابر حاصل ضرب دو کمیت عمودی و افقی است. در این سؤال:

$$S \equiv V \times q \xrightarrow{q=CV} S \equiv V \times CV = CV^2 \xrightarrow{U=\frac{1}{2}CV^2} S \equiv U$$

۱۳۰ - گزینه ۱

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

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{A \text{ شیب خط}}{B \text{ شیب خط}} = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{1}{2}} = \frac{4}{9}$$

۱۳۱ - گزینه ۱

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

$$\begin{cases} R_B = \frac{1}{\frac{2}{30}} = 15 \\ R_A = \frac{1}{\frac{2}{10}} = 5 \end{cases} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{15}{5} \Rightarrow R_B = 3R_A$$

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

قبل از هر چیزی می دانیم که تعداد الکترون های عبوری را با استفاده از بار الکتریکی  $q$  می توان یافت به گونه ای که داریم:  $q = ne$

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

در نهایت داریم:

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

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

۱۳۴ - گزینه ۴ در مورد انرژی پتانسیل می توان راحت تر تحلیل کرد. چون حرکت بار منفی در جهت میدان (حرکت به سمت منفی ها) اجباری است پس انرژی پتانسیل زیاد می شود.

در این جابجایی کار نیروی میدان الکتریکی، روی الکترون منفی است. پس انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون افزایش می یابد ولی بسته به این که الکترون با سرعت ثابت جابه جا شود و یا برآیند نیروهای خارجی وارد بر آن صفر نباشد، ممکن است سرعت آن هر گونه تغییراتی داشته باشد.

۱۳۵ - گزینه ۳

$$V = 200V, U = 1.8J, C = ?$$

باتوجه به اطلاعات سؤال که  $U$  و  $V$  معلوم و  $C$  مجهول است، داریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow 1.8 = \frac{1}{2} C \times (200)^2 \Rightarrow C = 0.9 \times 10^{-6} F = 0.9 \times 10^{-6} \times \underbrace{10^6}_{\text{تبدیل } F \text{ به } \mu F} \mu F = 90 \mu F$$

## پاسخنامه کلیدی

۱۱۱ - ۲	۱۱۵ - ۲	۱۱۹ - ۳	۱۲۳ - ۲	۱۲۷ - ۴	۱۳۱ - ۱	۱۳۵ - ۳
۱۱۲ - ۴	۱۱۶ - ۲	۱۲۰ - ۳	۱۲۴ - ۳	۱۲۸ - ۴	۱۳۲ - ۳	
۱۱۳ - ۴	۱۱۷ - ۱	۱۲۱ - ۲	۱۲۵ - ۴	۱۲۹ - ۱	۱۳۳ - ۴	
۱۱۴ - ۲	۱۱۸ - ۴	۱۲۲ - ۲	۱۲۶ - ۳	۱۳۰ - ۱	۱۳۴ - ۴	