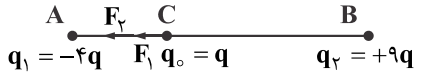
فیزیک ۲

۱- گزینه «۳» ـ $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ هر دو به سمت چپ‌اند پس برایند به سمت چپ است.



$$\left.\begin{aligned} |F_1| &= kq(4q)\frac{1}{(\frac{d}{4})^2} = 16\times 4(\underbrace{\frac{kq^2}{d^2}}_{F}) \\ |F_2| &= kq(9q)\frac{1}{(\frac{3d}{4})^2} = \frac{16\times 9}{9}F \end{aligned}\right\} \Rightarrow F_T = 64F + 16F = 80F$$

(یادگاری) (فصل اول ـ برایند نیروهای وارد بر یک بار ـ قانون کولن)

۲- گزینه «۳» ـ

قانون پایستگی بار الکتریکی: $q_1' = q_2' = \frac{q_1+q_2}{2} = \frac{-14+2}{2} = \frac{-12}{2} = -6\ \mu C$

بار هر کره بعد از تماس $-6\ \mu C$ خواهد بود. بنابراین بارها هم‌نام بوده و نیروی بین دو کره رانشی است.

$$F = 9\times 10^9 \times \underbrace{\frac{36\times 10^{-12}}{3600\times 10^{-4}}}_{\neq 10^{-2}} = 9\times 10^{-3}\times 10^2 = 0/9\ N$$

(یادگاری) (فصل اول ـ قانون پایستگی بار الکتریکی)

۳- گزینه «۴» ـ

$$q = ne \Rightarrow n = \frac{q}{e} = \frac{1\times 10^{-6}}{1/6\times 10^{-19}} = \frac{10^{13}}{1/6} = \frac{10^{14}}{16} = \frac{100}{16}\times 10^{12} = 6/25\times 10^{12}$$

(یادگاری) (فصل اول ـ کوانتیده بودن بار الکتریکی)

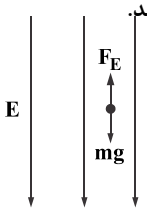
۴- گزینه «۱» ـ

$$\left.\begin{aligned} \text{حالت اول}: F &= k\frac{q(2q)}{d^2} = k\frac{2q^2}{d^2} \\ \text{حالت دوم}: F' &= k\frac{(q+3)(2q-4)}{d^2} \end{aligned}\right\} \xrightarrow{F=F'} 2q^2 = (q+3)(2q-4) \Rightarrow 2q^2 - 4q + 6q - 12 = 2q^2 \Rightarrow 2q - 12 = 0 \Rightarrow q = 6\ \mu C$$

(یادگاری) (فصل اول ـ قانون کولن)

۵- گزینه «۲» ـ باید دقت شود که میله شیشه‌ای مالش داده شده با پارچه ابریشمی دارای بار مثبت است پس بار میله با الکتروسکوپ هم نام بوده و ورقه‌ها از هم دور می‌شوند. (یادگاری) (فصل اول ـ بار الکتریکی)

۶- گزینه «۲» ـ جهت نیروی الکتریکی باید با جهت نیروی وزن جسم مخالفت کند و هم‌اندازه با آن باشد تا ذره به حال سکون باشد.



$$F_E = mg \Rightarrow |q|E = mg \Rightarrow |q| = \frac{0/04\times 10}{800} = 0/0005\ C = 0/5\ mC$$

جهت نیروی الکتریکی روبه بالا و جهت میدان الکتریکی روبه پایین است پس بار q منفی است.

(یادگاری) (فصل اول ـ میدان الکتریکی و نیروی ناشی از میدان)

۷- گزینه «۳» ـ بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) در نواحی بسیار دور از مجموعه بارها، نقش میدان شبیه نقش جمع جبری بارها یعنی بار $-4\ \mu C$ می‌شود.

ب) تعداد خطوط میدان وارد بر q_1 دو برابر تعداد خطوط خارج شده از بار q_2 است. (یادگاری) (فصل اول ـ خطوط میدان الکتریکی)

۸- گزینه «۲» ـ تنها نیرویی که در این جابه‌جایی کار انجام می‌دهد، نیروی الکتریکی است.

$$F = Eq$$

$$W_{\text{کل}} = Eqd = \Delta k \Rightarrow \Delta k = 400\times 3\times 10^{-6}\times 20 = 24\times 10^{-3} = 24\ mJ$$

$$\Delta k = k_2 - k_1 \xrightarrow[\text{رها شده}]{\text{ذره از حال سکون}} k_1 = 0 \Rightarrow k_2 = 24\ mJ$$

(یادگاری) (فصل اول ـ کار میدان الکتریکی)

۹- گزینه «۱» ـ

$$C = k\varepsilon_0\frac{A}{d} = 3\times 9\times 10^{-12}\times\frac{0/4\times 10^{-4}}{1/8\times 10^{-2}} = 6\times 10^{-14}\ F = 6\times 10^{-8}\ \mu F$$

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow Q = CV = 6\times 10^{-8}\times 40 = 24\times 10^{-7}\ \mu C$$

(یادگاری) (فصل اول ـ خازن)

۱۰- گزینه «۳» ـ

$$R = \rho\frac{L}{A}$$

حجم سیم تغییر نمی‌کند: $V_۱ = V_۲ \Rightarrow A_۱L_۱ = A_۲L_۲ \Rightarrow \frac{L_۲}{L_۱} = \frac{A_۱}{A_۲}$

$$\frac{R_۲}{R_۱} = (\frac{L_۲}{L_۱})\times(\frac{A_۱}{A_۲}) = (\frac{L_۲}{L_۱})^۲ = (\frac{A_۱}{A_۲})^۲ = \frac{۲۷۰}{۳۰} \Rightarrow \frac{L_۲}{L_۱} = \frac{A_۱}{A_۲} = \sqrt{۹} = ۳$$

بنابراین طول سیم ۳ برابر شده و سطح مقطع آن $\frac{۱}{۳}$ برابر شده است:

$$A_۲ = \frac{۱}{۳}A_۱ \Rightarrow d_۲^۲ = \frac{۱}{۳}d_۱^۲ \Rightarrow d_۲ = \frac{\sqrt{۳}}{۳}d_۱$$

بنابراین قطر سیم $\frac{\sqrt{۳}}{۳}$ برابر شده است. (یادگاری) (فصل دوم ـ عوامل موثر بر مقاومت الکتریکی)

۱۱- گزینه «۴» ـ جریان در نقاط a و b و c یکسان است. چون از مقاومت $R_۲$ هم‌سو با جهت جریان عبور می‌کنیم. بنابراین در عبور مقاومت $R_۱$ در جهت جریان داریم: $V_c < V_b$ و در عبور از مقاومت $R_۲$ در جهت جریان داریم: $V_a < V_c$ پس داریم: $V_a < V_c < V_b$ پس عبارت «ب» نادرست است. طبق رابطه $U = qV$ برای حامل‌های بار مثبت داریم: $U_b > U_c > U_a$ پس عبارت «پ» نادرست است. (یادگاری) (فصل دوم ـ مدار الکتریکی)

۱۲- گزینه «۴» ـ

$$I = \frac{۳۴+۳۲-۶}{۰/۵+۱/۵+۵+۱۵+۸} = \frac{۶۰}{۳۰} = ۲\ A$$

$$V_A + ۳۲ - (۲\times۵) + ۳۴ - (۰/۵\times۲) = V_B \Rightarrow V_B - V_A = ۳۲ - ۱۰ + ۳۴ - ۱ = ۵۵\ v$$

(یادگاری) (فصل دوم ـ مدار تک حلقه)

۱۳- گزینه «۲» ـ

$$I = \frac{۱۴}{۳+۴} = ۲\ (A)$$

$$P_{\text{خروجی}} = \varepsilon I - rI^۲ = (۱۴\times۲) - (۳\times۴) = ۲۸ - ۱۲ = ۱۶\ W$$

$$P_{\text{مصرفی}} = RI^۲ = ۴\times۴ = ۱۶\ W$$

(یادگاری) (فصل دوم ـ توان خروجی و مصرفی)

۱۴- گزینه «۳» ـ طبق کتاب درسی تعداد حامل‌های بار یک نیم‌رسانا در دماهای پایین ناچیز است. (یادگاری) (فصل دوم ـ مواد نیم‌رسانا)

۱۵- گزینه «۲» ـ

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{V_۱}{I_۱} = \frac{V_۲}{I_۲} \Rightarrow \frac{V_۱}{V_۲} = \frac{I_۱}{I_۲}$$

$$\frac{V}{V+۲} = \frac{۲}{۳} \Rightarrow ۳V = ۲V + ۴ \Rightarrow V = ۴\ v \Rightarrow R = \frac{۴}{۲} = ۲\ \Omega$$

$$I = ۵۰ \text{ و } P = RI^۲ = ۲\times(۵۰)^۲ = ۵۰۰۰\ W = ۵\ kW$$

(یادگاری) (فصل دوم ـ توان مصرفی مقاومت)

۱۶- گزینه «۱» ـ

$$V = \frac{۴}{۳}\pi r^۳ = ۲۵۶ = \frac{۴}{۳}\times۳\times r^۳ \Rightarrow r^۳ = ۶۴ \Rightarrow r = ۴\ cm$$

$$\sigma = \frac{q}{۴\pi r^۲} \Rightarrow q = ۵\times۴\times۳\times۱۶ = ۹۶۰\ nC$$

$$q = ne \Rightarrow n = \frac{q}{e} = \frac{۹۶۰\times۱۰^{-۹}}{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}} = ۶۰۰\times۱۰^{۱۰} = ۶\times۱۰^{۱۲}$$

(یادگاری) (فصل اول ـ چگالی سطحی بار الکتریکی)

۱۷- گزینه «۴» ـ

$$R = \overline{ab}\times۱۰^n = ۴۲\times۱۰^۶\ \Omega \xrightarrow{\text{رنگ طلایی ۵٪ خطا}} R = (۴۲\times۱۰^۶) \pm ۲/۱\times۱۰^۶\ \Omega$$

بدون در نظر گرفتن خطا $\Rightarrow R = \frac{V}{I} \Rightarrow V = RI = ۴۲\times۱۰^۶ \times ۰/۰۰۳ = ۱۲۶۰۰۰\ v = ۱۲۶\ kv$

(یادگاری) (فصل دوم ـ مقاومت‌های کربنی)

۱۸- گزینه «۲» ـ

$$R = \rho\frac{L}{A} \Rightarrow R \propto \rho\ ,\ \rho = \rho_{\circ}(1+\alpha\Delta\theta)$$

$$\frac{R_{۲}}{R_{۱}} \propto \frac{\rho_{۲}}{\rho_{۱}} = ۴ \Rightarrow ۴\rho_{۱} = \rho_{۱}(1+\alpha(\theta-\circ)) \Rightarrow \frac{۱}{۴۰}\theta = ۳ \Rightarrow \theta = ۱۲۰^{\circ}C$$

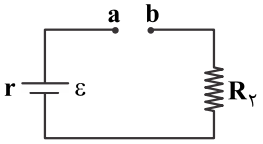
(یادگاری) (فصل دوم ـ تغییر مقاومت ویژه با دما)

۱۹- گزینه «۴» ـ بررسی عبارات نادرست:

آ) در مقاومت‌های نوری با افزایش شدت نور، مقاومت کاسته می‌شود.

ت) تعویض جهت دیود باعث می‌شود جریان از مدار عبور نکند. (یادگاری) (فصل دوم ـ انواع مقاومت‌ها ـ مقاومت‌های خاص و دیودها)

۲۰- گزینه «۳» ـ زمانی‌که مقاومت $R_{۱}$ صفر باشد مانند یک سیم رابط عمل می‌کند. پس ولتاژ دو سر آن صفر است و زمانی‌که مقاوم $R_{۱}$ بی‌نهایت باشد مانند یک سیم قطع شده یا یک کلید باز شده عمل می‌کند.



$$V_b - R_{۲}I - rI + \varepsilon = V_a \xrightarrow{I=\circ} V_a - V_b = \varepsilon \Rightarrow V_{۱} = \varepsilon$$

(یادگاری) (فصل دوم ـ مقاومت متغیر)