فیزیک ۲

۱- گزینه «۱» ـ

$$F_{۱۳} = F_{۲۳} \Rightarrow K\frac{q_۱q_۳}{(AC)^۲} = K\frac{q_۲q_۳}{(BC)^۲} \Rightarrow \frac{q_۲}{q_۱} = (\frac{BC}{AC})^۲$$

$$\frac{۱۸}{۲} = (\frac{BC}{AC})^۲ \Rightarrow (\frac{AB-a}{a})^۲ = ۹ \Rightarrow \frac{AB-a}{a} = ۳$$

$$۳a = AB - a \Rightarrow ۴a = AB \Rightarrow ۴a = ۲\sqrt{۲}\ cm \Rightarrow a = \frac{\sqrt{۲}}{۲}\ cm$$

(یادگاری) (فصل اول ـ الکتریسته ساکن ـ برهم‌نهی نیروهای الکتریکی) (متوسط)

۲- گزینه «۱» ـ

$$q'_۱ = q'_۲ = \frac{q_۱ + q_۲}{۲} = \frac{-۷۰ + ۵۰}{۲} = \frac{-۲۰}{۲} = -۱۰\ nC$$

$$F'_{۱۲} = K\frac{q'_۱q'_۲}{d^۲} = ۹\times۱۰^۹ \times \frac{۱۰\times۱۰\times۱۰^{-۱۸}}{۱۰۰} = ۹\times۱۰^{-۹}\ N = ۹\ nN$$

(یادگاری) (فصل اول و هفتم ـ الکتریسته ساکن ـ ترکیبی قانون پایستگی بار و قانون کولن) (متوسط)

۳- گزینه «۱» ـ بار ذره مثبت است پس نیرویی که به آن وارد می‌شود هم‌جهت با میدان الکتریکی است. بنابراین برآیند نیروهای وارد بر ذره روبه‌پایین بوده پس جهت شتاب نیز رو به پایین است.

F_E ↓ ↓ mg

$$F_T = F_E + mg = Eq + mg = (۲\times۱۰^۳ \times ۱۴\times۱۰^{-۶}) + (۱۰\times۱۰^{-۳}\times۱۰)$$

$$F_T = (۲۸\times۱۰^{-۳}) + ۰/۱ = ۰/۰۲۸ + ۰/۱ = ۰/۱۲۸\ (N)$$

$$F_T = ma \Rightarrow a = \frac{F_T}{m} = \frac{۰/۱۲۸}{۱۰\times۱۰^{-۳}} = ۰/۱۲۸\times۱۰^{+۲}\ \frac{m}{s^۲}$$

$$a = ۱۲/۸\ (\frac{m}{s^۲})$$

(یادگاری) (فصل اول ـ الکتریسته ساکن ـ میدان الکتریکی) (دشوار)

۴- گزینه «۴» ـ طبق اصل کوانتیده بودن بار الکتریکی ذخیره شده در جسم باید مضرب صحیح از بار الکتریکی الکترون باشد. بررسی گزینه‌ها:

«۱» گزینه : $۱/۶\times۱۰^{-۱۸}\ C = ۱۰\times e$ ✓

«۲» گزینه : $۴۸۰\times۱۰^{-۲۱} C = ۴/۸\times۱۰^{-۱۹}\ C = ۳e$ ✓

«۳» گزینه : $۳/۲\times۱۰^{-۱۶}\ C = ۲\times۱۰^۳ \times ۱/۶\times۱۰^{-۱۹} = ۲۰۰۰\times e$ ✓

«۴» گزینه : $۱/۶\times۱۰^{-۲۰}\ C = ۰/۱\times e$ × مضرب صحیح نیست.

(یادگاری) (فصل اول ـ الکتریسته ساکن ـ کوانتیده بودن بار الکتریکی) (آسان)

۵- گزینه «۲» ـ

$$\Delta U = -W = -|q|Ed\cos\theta$$

$$\Delta U = -|۰/۳\times۱۰^{-۳}|\times۲۰\times۴۰\times(-۱) = ۲۴۰\times۱۰^{-۳} = ۲۴۰\ mJ$$

(یادگاری) (فصل اول ـ الکتریسته ساکن ـ انرژی پتانسیل الکتریکی) (متوسط)

۶- گزینه «۱» ـ

$$\left.\begin{array}{l} V=\dfrac{Q}{C} \\ Q=\sigma A \\ C=\dfrac{K\varepsilon_{\circ}A}{\frac{d}{2}} \end{array}\right\} \Rightarrow V=\frac{\sigma A}{\frac{K\varepsilon_{\circ}A}{\frac{d}{2}}}=\frac{\sigma d}{2K\varepsilon_{\circ}} \qquad E=\frac{V}{\frac{d}{2}}=\frac{\frac{\sigma d}{2K\varepsilon_{\circ}}}{\frac{d}{2}}=\frac{\sigma}{K\varepsilon_{\circ}}$$

(یادگاری) (فصل اول ـ الکتریسته ساکن ـ ترکیبی ـ عوامل مؤثر بر ظرفیت خازن و چگالی بار سطحی) (دشوار)

۷- گزینه «۴» ـ دو نقطه نمودار را در معادله $V=\varepsilon-rI$ جای‌گذاری می‌نماییم.

$$V=\varepsilon-rI \xrightarrow[V=12\,V]{I=0} \varepsilon=12\,V$$

$$V=\varepsilon-rI \xrightarrow[I=6\,A]{V=4\,V} 4=12-6r \Rightarrow r=\frac{4}{3}\,\Omega$$

(کتاب همراه علوی) (فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ مقاومت) (متوسط)

۸- گزینه «۴» ـ اگر جریان عبوری از مقاومت ۲۰ اهمی را I فرض کنیم، جریان عبوری از مقاومت ۵ اهمی برابر $4I$ و جریان عبوری از مقاومت ۳ و ۶ اهمی به ترتیب $\frac{10}{3}I$ و $\frac{5}{3}I$ خواهد بود، لذا خواهیم داشت:

$$P=RI^2 \Rightarrow \begin{cases} P_1=20I^2 \\ P_2=5(4I)^2=80I^2 \\ P_3=3(\frac{10}{3}I)^2=\frac{100}{3}I^2 \\ P_4=6(\frac{5}{3}I)^2=\frac{50}{3}I^2 \end{cases} \Rightarrow P_2>P_3>P_1>P_4$$

(کتاب همراه علوی) (فصل دوم ـ جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم ـ توان مصرفی ـ ترکیب مقاومت‌ها) (دشوار)

۹- گزینه «۴» ـ چون مقدار V_B-V_A را داریم جهت جریان را از B به A فرض می‌کنیم:

$$V_B-3I+\varepsilon_2-\underbrace{Ir_2}_{I}-6I-\varepsilon_1-\underbrace{Ir_1}_{2I}-4I=V_A$$

$$V_B-16I+6-10=V_A$$

$$\underbrace{V_B-V_A}_{12}=16I+4 \Rightarrow 16I=12-4=8 \Rightarrow I=0/5\,(A)$$

علامت جریان مورد محاسبه مثبت شد، پس جهت جریان را درست فرض کردیم.

$$V_1=\varepsilon_1+r_1I=10+2(0/5)$$

جریان وارد پایانه مثبت مولد ε_1 شده پس در حال شارژ شدن است پس داریم:

$$V_1=11\,V$$

(سراسری خارج از کشور تجربی ـ ۹۵ با تغییر) (فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ به هم بستن مقاومت‌ها در مدار الکتریکی) (متوسط)

۱۰- گزینه «۱» ـ دو سر مقاومت ۳ اهمی با یک سیم به هم متصل شده است پس جریان عبوری از آن صفر است.

جریان عبوری از A_1 : $I_{A_1}=\dfrac{\varepsilon}{R_1+R_2} \Rightarrow I_{A_1}=\dfrac{6}{1+2}=\dfrac{6}{3}=2\,(A)$

(یادگاری) (فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ به هم بستن مقاومت ها در مدار الکتریکی) (متوسط)

۱۱- گزینه «۳» ـ

$$3I_B=I_A \Rightarrow \frac{\varepsilon_1+\varepsilon_2}{\cancel{r_1+r_2+R}}=3\frac{\varepsilon_1-\varepsilon_2}{\cancel{r_1+r_2+R}} \Rightarrow \varepsilon_1+\varepsilon_2=3\varepsilon_1-3\varepsilon_2 \Rightarrow 4\varepsilon_2=2\varepsilon_1 \Rightarrow \varepsilon_1=2\varepsilon_2 \Rightarrow \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}=2$$

(یادگاری) (فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ نیروی محرکه الکتریکی) (متوسط)

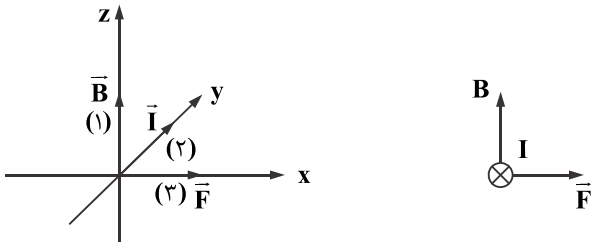
۱۲- گزینه «۳» ـ

$$F = |q| VB \underbrace{\sin\alpha}_{۱} = |-۴\times۱۰^{-۶}| \times ۵۰ \times \sqrt{(۰/۵)^۲ + (۱/۲)^۲}$$

$$F = ۴\times۱۰^{-۶} \times ۵۰ \times ۱/۳ = ۲۶۰\times۱۰^{-۶}\ (N) = ۰/۲۶\ mN$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ مغناطیس ـ نیروی وارد بر ذره باردار متحرک) (متوسط)

۱۳- گزینه «۴» ـ



۱) جهت میدان مغناطیسی در بیرون آهن‌ربا از N به S می‌باشد.

۲) جهت جریان در میله از مثبت به منفی باتری می‌باشد.

۳) طبق قاعده دست راست نیروی وارد بر میله از طرف آهن‌ربا به سمت راست می‌باشد.

(کتاب همراه علوی) (فصل سوم ـ مغناطیس ـ نیروی مغناطیسی) (متوسط)

۱۴- گزینه «۱» ـ

$$R = ab\times۱۰^{n} = ۲۰\times۱۰ = ۲۰۰\ \Omega$$

$$R_۱ , R_۲ \text{ موازی} \Rightarrow R_۲ = \frac{R_۱R_۲}{R_۱+R_۲} = \frac{۱۸}{۹} = ۲\ \Omega$$

$$R_T , R \Rightarrow \text{سری}\quad R'_T = ۲+۲۰۰ = ۲۰۲\ \Omega$$

(یادگاری) (فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ به هم بستن مقاومت‌ها ـ مقاومت کربنی) (متوسط)

۱۵- گزینه «۳» ـ یک حلقه داریم پس $N = ۱$ ثانیه اول یعنی از $t_۱ = ۰$ تا $t_۲ = ۱$ ثانیه.

$$\left.\begin{matrix} t_۱ = ۰\ s \Rightarrow \phi_۱ = ۳\ Wb \\ t_۲ = ۱\ s \Rightarrow \phi_۲ = ۳\ Wb \end{matrix}\right\} \Rightarrow \Delta\phi = ۰ \Rightarrow \varepsilon = -N\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = ۰$$

(یادگاری) (فصل سوم و چهارم ـ مغناطیس و القا و القای الکترومغناطیس) (متوسط)

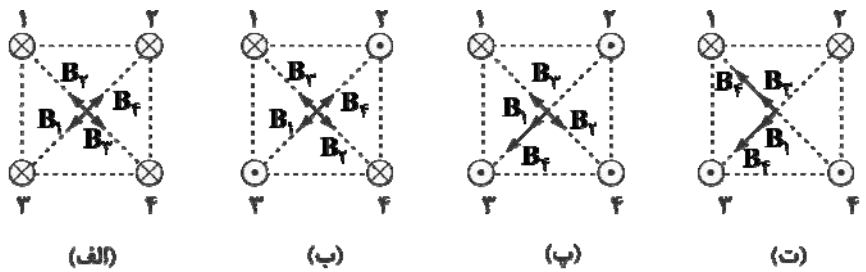
۱۶- گزینه «۲» ـ

$$B = \frac{\mu_۰ NI}{۲R} \Rightarrow \frac{B_۲}{B_۱} = \frac{I_۲}{I_۱}$$

$$\frac{B_۲}{B_۱} = \frac{۱۲۵}{۱۰۰} = \frac{I_۱+۲}{I_۱} \Rightarrow I_۱ = ۸\ (A)$$

(یادگاری) (فصل چهارم ـ مغناطیس ـ میدان مغناطیسی در مرکز پیچه مسطح) (آسان)

۱۷- گزینه «۴» ـ براساس قاعده دست راست میدان در مرکز هر آرایش به شکل زیر است:



بنابراین میدان در مرکز آرایش (ت) از همه بیشتر است.

(سراسری تجربی خارج از کشور ـ ۹۴ با تغییر) (فصل چهارم ـ مغناطیس ـ میدان مغناطیسی حاصل از سیم بلند حامل جریان) (متوسط)

۱۸- گزینه «۱» ـ قانون لنز را یک بار برای ورود قطب N آهنربا میله‌ای به درون سیم‌پیچ و بار دیگر هنگام خروج قطب S آن از سیم‌پیچ به‌کار می‌بریم.

(کتاب همراه علوی) (فصل چهارم ـ القای الکترومغناطیسی ـ قانون لنز) (متوسط)

۱۹- گزینه «۴» ـ

$$I = I_{Max}\sin(\frac{۲\pi}{T}t) \Rightarrow ۵ = ۱۰\sin(\frac{۲\pi}{T}\times\frac{۱}{۱۲۰})$$

$$\sin(\frac{۲\pi}{T}\times\frac{۱}{۱۲۰}) = \frac{۱}{۲} \Rightarrow \frac{۲\pi}{T}\times\frac{۱}{۱۲۰} = \frac{\pi}{۶} \Rightarrow \frac{۲\pi}{T} = ۲۰\pi$$

$$\varepsilon_m = RI_m = ۱۰\times۱۰ = ۱۰۰\ V$$

$$\varepsilon = \varepsilon_m\sin(\frac{۲\pi}{T}t) \Rightarrow \varepsilon = ۱۰۰\sin(۲۰\pi t)$$

(یادگاری) (فصل چهارم ـ القای الکترومغناطیسی ـ نیروی محرکه القایی) (دشوار)

۲۰- گزینه «۴» ـ لحظه $t = \frac{۱}{۹۰۰}$ را در معادله ϕ صدق می‌دهیم:

$$\phi = ۱۰^{-۴}\cos(۳۰۰\pi\times\frac{۱}{۹۰۰}) = ۱۰^{-۴}\cos\frac{\pi}{۳} = ۱۰^{-۴}\times\frac{۱}{۲} = ۵\times۱۰^{-۵}\ wb$$

$$\frac{۲\pi}{T} = ۳۰۰\pi \Rightarrow T = \frac{۲\pi}{۳۰۰\pi} = \frac{۱}{۱۵۰}\ s$$

(سراسری تجربی خارج ۹۳ ـ با تغییر) (فصل چهارم ـ القای الکترومغناطیسی ـ معادله شار) (متوسط)