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 «۴» ـ طبق رابطه $Q = CV$ برای بار الکتریکی داریم.

$$\frac{Q_۲}{Q_۱} = \frac{C_۲}{C_۱} \times \frac{V_۲}{V_۱} = ۳ \times ۳ = ۹$$

(یادگاری) (فصل اول ـ الکتریسته ساکن ـ خازن) (آسان)

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

$$V = \varepsilon - rI \xrightarrow[V=۱۲\ V]{I=۰} \varepsilon = ۱۲\ V$$

$$V = \varepsilon - rI \xrightarrow[I=۶\ A]{V=۴\ V} ۴ = ۱۲ - ۶r \Rightarrow r = \frac{۴}{۳}\ \Omega$$

(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 $۴I$ و جریان عبوری از مقاومت ۳ و ۶ اهمی به ترتیب $\frac{۱۰}{۳}I$ و $\frac{۵}{۳}I$ خواهد بود، لذا خواهیم داشت:

$$P = RI^۲ \Rightarrow \begin{cases} P_۱ = ۲۰I^۲ \\ P_۲ = ۵(۴I)^۲ = ۸۰I^۲ \\ P_۳ = ۳(\frac{۱۰}{۳}I)^۲ = \frac{۱۰۰}{۳}I^۲ \\ P_۴ = ۶(\frac{۵}{۳}I)^۲ = \frac{۵۰}{۳}I^۲ \end{cases} \Rightarrow P_۲ > P_۳ > P_۱ > P_۴$$

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

۹- گزینه «۱» ـ فرض کنیم که مقاومت الکتریکی تمام لامپ‌ها ثابت باشد.

لامپ ۱۰ واتی: $R_۱ = \frac{V^۲}{P_۱} = \frac{V^۲}{۱۰}$

لامپ ۱۵ واتی: $R_۲ = \frac{V^۲}{P_۲} = \frac{V^۲}{۱۵}$

لامپ ۳۰ واتی: $R_۳ = \frac{V^۲}{P_۳} = \frac{V^۲}{۳۰}$

به‌صورت متوالی بسته شده: $R_T = R_۱ + R_۲ + R_۳$

$$I = \frac{V}{R_۱ + R_۲ + R_۳} = \frac{V}{V^۲(\frac{۱}{۱۰} + \frac{۱}{۱۵} + \frac{۱}{۳۰})} = \frac{۱}{V(\frac{۶}{۳۰})} \Rightarrow I = \frac{۵}{V}$$

$$P = RI^۲ \text{ ثابت است} \Rightarrow P_{min} = P_۳ = \frac{V^۲}{۳۰}(\frac{۵}{V})^۲ = \frac{۲۵}{۳۰}w = \frac{۵}{۶}w$$

(یادگاری) (فصل دوم ـ الکتریسیته جاری ـ توان مصرفی و به‌هم بستن مقاومت‌ها) (دشوار)

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 $A_۱$: $I_{A_۱} = \frac{\varepsilon}{R_۱ + R_۲} \Rightarrow I_{A_۱} = \frac{۶}{۱+۲} = \frac{۶}{۳} = ۲\ (A)$

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

۱۱- گزینه «۴» ـ چون ولت‌سنج در مسیر اصلی جریان قرار دارد و مقاومت ولت‌سنج زیاد است. پس جریان در مدار صفر است و اختلاف پتانسیل دو سر ولت‌سنج با نیروی محرکه مولد برابر است.

$$V = \varepsilon - Ir \xrightarrow{I=۰} V = \varepsilon = ۱۴\ v$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ جریان الکتریکی ـ مدار تک حلقه) (آسان)

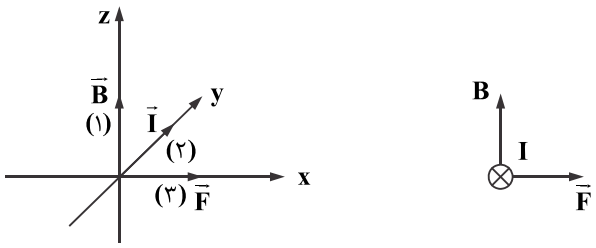
۱۲- گزینه «۳» ـ

$$F = |q| VB \underbrace{\sin\alpha}_{۱} = |-۴\times۱۰^{-۶}|\times۵۰\times\sqrt{(۰/۵)^۲+(۱/۲)^۲}$$

$$F = ۴\times۱۰^{-۶}\times۵۰\times۱/۳ = ۲۶۰\times۱۰^{-۶}\ (N) = ۰/۲۶\ mN$$

(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 «۲» ـ قاب ابتدا عمود بر خطوط میدان است پس زاویه بین نیم‌خط عمود بر سطح قاب و خطوط میدان صفر درجه است.

$$\phi_۱ = BA\cos\theta_۱ = ۲۵۰\times۱۰^{-۴}\times۴۰۰\times۱۰^{-۴}\times۱ = ۱۰^{-۳}\ Wb$$

در حالت دوم قاب در امتداد خطوط میدان قرار می‌گیرد پس زاویه بین نیم‌خط عمود بر سطح قاب و خطوط میدان ۹۰ درجه می‌شود.

$$\phi_۲ = \underbrace{BA\cos\theta_۲}_{\cos۹۰^\circ=۰} = ۰$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ مغناطیس و القا ـ شار مغناطیسی) (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)