فیزیک ۲

۱- گزینه «۴» ـ بار $q_۳$ در حدفاصل دو بار هم‌نام و در نزدیکی بار $q_۱$ که کوچک‌تر است در حال تعادل است.

$$F_{۱۳}=F_{۲۳} \Rightarrow \frac{kq_۱q_۳}{AC^۲}=\frac{kq_۲q_۳}{CB^۲} \Rightarrow \frac{q_۲}{q_۱}=(\frac{CB}{AC})^۲$$

$$\frac{۴}{۲}=(\frac{AB-۲۰}{۲۰})^۲ \Rightarrow \sqrt{۲}=\frac{AB-۲۰}{۲۰} \Rightarrow ۲۰\sqrt{۲}=AB-۲۰ \Rightarrow AB=۲۰+۲۰\sqrt{۲}\ cm \Rightarrow AB=۲۰(۱+\sqrt{۲})\ cm$$

$$AB=\frac{۲۰(۱+\sqrt{۲})}{۱۰}dm=۲(۱+\sqrt{۲})\ dm$$

(یادگاری) (فصل اول ـ الکتریسیته ساکن ـ نیروی کولن) (متوسط)

۲- گزینه «۳» ـ

$$F=k\frac{qq'}{d^۲} \Rightarrow F'=k\frac{۳q\times(\frac{۲}{۳}q')}{(\frac{d}{۴})^۲}=۳\times\frac{۲}{۳}\times۱۶\times k\frac{qq'}{d^۲}=۳۲F$$

(یادگاری) (فصل اول ـ الکتریسیته ساکن ـ قانون کولن) (متوسط)

۳- گزینه «۱» ـ اگر جهت میدان قائم و رو به بالا باشد پس نیرویی که به بار منفی وارد می‌کند قائم و رو به سمت پایین خواهد بود. بنابراین داریم:

F_E
mg

$$F_E+mg=ma$$

$$a=\frac{F_E+mg}{m}=\frac{(۴\times۱۰^{-۶}\times۱۰^{+۳})+(۰/۲\times۱۰^{-۳}\times۱۰)}{۰/۲\times۱۰^{-۳}}=\frac{۶\times۱۰^{-۳}}{۲\times۱۰^{-۴}}=۳۰\frac{m}{s^۲}$$

از آن‌جایی که جهت برایند نیرو به سمت پایین است، جهت بردار شتاب نیز به سمت پایین خواهد بود.

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

۴- گزینه «۲» ـ

پایستگی بار الکتریکی: $q'_۱=q'_۲=\frac{q_۱+q_۲}{۲}=\frac{۴۰-۶۰}{۲}=\frac{-۲۰}{۲}=-۱۰\ nC$

$$\frac{F'}{F}=\frac{|q'_۱q'_۲|}{|q_۱q_۲|}=\frac{۱۰\times۱۰}{۶۰\times۴۰}=\frac{۱}{۲۴} \Rightarrow F'=\frac{F}{۲۴}$$

(یادگاری) (فصل اول ـ الکتریسیته ساکن ـ پایستگی بار الکتریکی) (متوسط)

۵- گزینه «۴» ـ بررسی سایر گزینه‌ها:

«۱» گزینه: $۱/۶\times۱۰^{-۱۲}=e\times۱۰^{+۷}$ ✓ مضرب صحیح

«۲» گزینه: $۰/۸\times۱۰^{-۱۸}=e\times۵$ ✓ مضرب صحیح

«۳» گزینه: $۴/۸\times۱۰^{-۱۹}=e\times۳$ ✓ مضرب صحیح

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

۶- گزینه «۲» ـ

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

$$\Delta U=-|-۳|\times۱۰^{-۶}\times۲۰\times\frac{۵۰}{۱۰۰}\times(+۱)=-۳\times۱۰^{-۵}\ J=-۰/۰۳\ mJ$$

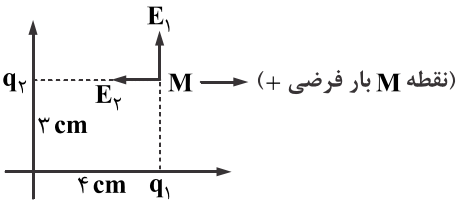
(یادگاری) (فصل اول ـ الکتریسیته ساکن ـ انرژی پتانسیل الکتریکی) (متوسط)

۷- گزینه «۲» ـ

از طرفی می‌دانیم: $\left.\begin{matrix}\Delta U_E=-|q|Ed\cos\theta\\ \Delta V=\frac{\Delta U_E}{q}\end{matrix}\right\} \Rightarrow \Delta V=-Ed\cos\theta \Rightarrow \Delta V=-۴۰۰۰\times\frac{۵۰}{۱۰۰}\times\frac{۶}{۱۰}=-۱۲۰۰V$

(یادگاری) (فصل اول ـ الکتریسیته ساکن ـ رابطه میدان با اختلاف پتانسیل الکتریکی) (متوسط)

۸- گزینه «۳» ـ



$$E_۱ = \frac{۹\times۱۰^۹ \times ۹\times۱۰^{-۶}}{(\frac{۳}{۱۰۰})^۲} = ۹\times۱۰^۷ \frac{N}{C}$$

$$E_۲ = \frac{۹\times۱۰^۹ \times ۳۲\times۱۰^{-۶}}{(\frac{۴}{۱۰۰})^۲} = ۱۸\times۱۰^۷ \frac{N}{C}$$

$$\vec{E} = -E_۲\hat{i} + E_۱\hat{j} \Rightarrow \vec{E} = -۱۸\times۱۰^۷\hat{i} + ۹\times۱۰^۷\hat{j}$$

(کتاب همراه علوی) (فصل اول ـ الکتریسیته ساکن ـ میدان الکتریکی) (دشوار)

۹- گزینه «۱» ـ

$$C = k\,\varepsilon_۰ \underbrace{\cdot \frac{A}{d}}_{\text{ثابت}} \Rightarrow C \propto k$$

حال اگر $k = ۲$ دی‌الکتریک را از بین صفحات خازن خارج کنیم:

$$C' = \frac{۱}{۲}C$$

و چون خازن در حال شارژ شدن است، پس:

$$\begin{cases} V = \text{ثابت} \Rightarrow U = \frac{۱}{۲}CV^۲ \\ U \propto C \end{cases}$$

بنابراین:

$$\frac{U'}{U} = \frac{C'}{C} \Rightarrow \frac{U'}{U} = \frac{\frac{۱}{۲}\not{C}}{\not{C}} = \frac{۱}{۲}$$

(کتاب همراه علوی) (فصل اول ـ الکتریسیته ساکن ـ انرژی خازن) (متوسط)

۱۰- گزینه «۴» ـ

$$C = k\varepsilon_۰\frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C'}{C} = (\frac{k'}{k})\times(\frac{A'}{A})\times(\frac{d}{d'}) = ۳\times۲\times(\frac{۱}{\frac{۱}{۲}}) = ۱۲$$

(یادگاری) (فصل اول ـ الکتریسیته ساکن ـ عوامل مؤثر بر ظرفیت خازن) (آسان)

۱۱- گزینه «۴» ـ ابتدا رابطه‌ای برای اختلاف پتانسیل دو سر مولد و R پیدا می‌کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r}$$

$$\text{اختلاف پتانسیل دو سر } R = RI = \frac{R\varepsilon}{R+r} = \text{اختلاف پتانسیل دو سر مولد}$$

پس گزینه‌های «۱» و «۳» حذف می‌شوند.

$$R \to ۰ \Rightarrow \text{اختلاف پتانسیل} = ۰$$

$$R \to \infty \Rightarrow r \text{ قابل صرف‌نظر} \Rightarrow \text{اختلاف پتانسیل مولد} \simeq \frac{R\varepsilon}{R} = \varepsilon$$

پس گزینه «۴» پاسخ صحیح است. (یادگاری) (فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ مقاومت متغیر) (متوسط)

۱۲- گزینه «۲» ـ

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{۶۰۰\times۱۰^{-۶}}{۵} = ۱۲۰\times۱۰^{-۶}\,A = ۰/۱۲\times۱۰^{-۳}\,A$$

$$P = RI^۲ = ۶\times(۰/۱۲\times۱۰^{-۳})^۲ = ۶\times۰/۰۱۴۴\times۱۰^{-۶} = ۰/۰۸۶۴\times۱۰^{-۶} = ۸/۶۴\times۱۰^{-۸}\,\omega$$

(یادگاری) (فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ توان مصرفی) (متوسط)

۱۳- گزینه «۳» ـ

$$I=\frac{\varepsilon_1+\varepsilon_2}{r_1+r_2+R}\xrightarrow[R=r_2-r_1]{\varepsilon_1=\varepsilon_2} I=\frac{2\varepsilon_2}{r_1+r_2+r_2-r_1}=\frac{2\varepsilon_2}{2r_2}=\frac{\varepsilon_2}{r_2}$$

پس گزینه «۱» و «۴» حذف می‌شود. $(B,A):\Delta V_{AB}=\varepsilon_1-r_1I=\varepsilon_1-r_1\frac{\varepsilon_2}{r_2}\neq 0$

$$(A,C):\Delta V_{AC}=RI=R\frac{\varepsilon_2}{r_2}\neq 0$$

$$(C,B):\Delta V_{BC}=\varepsilon_2-r_2I=\varepsilon_2-\cancel{r_2}\frac{\varepsilon_2}{\cancel{r_2}}=\varepsilon_2-\varepsilon_2=0$$

(سراسری تجربی ۹۵ ـ با تغییر) (فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ مدار الکتریکی و نیروی محرکه الکتریکی) (متوسط)

۱۴- گزینه «۴» ـ اختلاف پتانسیل دو سر مصرف‌کننده‌های V_3، V_4 و V_1، حتماً از V_2 (تولیدکننده مدار) کمتر است.

$$\left.\begin{array}{l}\text{مولد اصلی} \rightarrow \varepsilon_1\ (\text{تولیدکننده})\\ \text{ضد مولد} \rightarrow \varepsilon_2\ (\text{مصرف‌کننده})\end{array}\right\} \Rightarrow V_2>V_1$$

$$(V_2>V_3\ ,\ V_2>V_4)\ ,\ \boxed{V_2=V_3+V_4+V_1}\ ,\ R_2>R_1\ \Rightarrow\ V_4\cancel{I}>V_3\cancel{I}\ \Rightarrow\ \boxed{V_4>V_3}$$

(کتاب همراه علوی) (فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ قانون حلقه در مدارهای الکتریکی) (متوسط)

۱۵- گزینه «۴» ـ جهت جریان را نمی‌دانم بنابراین دو حالت وجود دارد.

جریان به سمت بالا: $\varepsilon_1>\varepsilon_2\ \Rightarrow\ I=\frac{\varepsilon_1-\varepsilon_2}{r_1+r_2+R}\ \Rightarrow\ 3=\frac{\varepsilon_1-30}{1+2+5}\ \Rightarrow\ \varepsilon_1=54\ V$

جریان به سمت پایین: $\varepsilon_1<\varepsilon_2\ \Rightarrow\ I=\frac{\varepsilon_2-\varepsilon_1}{r_1+r_2+R}\ \Rightarrow\ 3=\frac{30-\varepsilon_1}{1+2+5}\ \Rightarrow\ 24=30-\varepsilon_1\ \Rightarrow\ \varepsilon_1=6\ V$

(یادگاری) (فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ قانون حلقه در مدارهای الکتریکی) (دشوار)

۱۶- گزینه «۳» ـ

اندازه مقاومت کربنی: $ab\times 10^n=34\times 100=3400\ \Omega$

قانون اهم: $R=\frac{V}{I}\ \Rightarrow\ V=RI=3400\times\frac{2}{1000}=6/8\ V$

(یادگاری) (فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ مقاومت کربنی و قانون اهم) (متوسط)

۱۷- گزینه «۳» ـ

$$P_2=rI^2\ \Rightarrow\ 4=1\times I^2\ \Rightarrow\ I=2A$$

$$I=\frac{\varepsilon}{R+r}\ \Rightarrow 2=\frac{12}{R+1}\ \Rightarrow\ R=5\ \Omega$$

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

۱۸- گزینه «۲» ـ

$$R=\frac{V}{I}=\frac{3}{1/2}=2/5\ \Omega$$

$$R=\rho\frac{L}{A}\ \Rightarrow\ 2/5=1/8\times 10^{-8}\times\frac{25}{A}\ \Rightarrow\ A=\frac{25\times 1/8\times 10^{-8}}{2/5}=18\times 10^{-8}\ m^2$$

حجم سیم $=25\times 18\times 10^{-8}=450\times 10^{-8}\ m^3=4/5\ cm^3$

جرم $=8\frac{g}{cm^3}\times 4/5=36\ g$

(سراسری ریاضی ۹۶ ـ با تغییر) (فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ عوامل مؤثر بر مقاومت الکتریکی) (دشوار)

۱۹- گزینه «۳» ـ

$$R = \rho\frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_۲}{R_۱} = (\frac{L_۲}{L_۱})(\frac{A_۱}{A_۲}) = ۲\times(\frac{۱}{\frac{۱}{۴}}) = ۸ \Rightarrow R_۲ = ۸R_۱$$

$$R = \frac{V}{I} \xrightarrow{V\ \text{ثابت}} I = \frac{V}{R} \Rightarrow \frac{I_۲}{I_۱} = \frac{\frac{V}{R_۲}}{\frac{V}{R_۱}} = \frac{R_۱}{R_۲} = \frac{R_۱}{۸R_۱} = \frac{۱}{۸}$$

(یادگاری) (فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ عوامل مؤثر بر مقاومت الکتریکی و قانون اهم) (متوسط)

۲۰- گزینه «۳» ـ

$$P = VI = ۲۲۰\times۲ = ۴۴۰\ w = ۰/۴۴\ kw$$

$$U = Pt = ۰/۴۴\times۶ = ۲/۶۴\ kwh$$

(یادگاری) (فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ توان مصرفی) (آسان)