فیزیک ۲

۱- گزینه «۲» ـ راستای سرعت ذره بر راستای میدان مغناطیسی عمود است بنابراین $\sin\theta = ۱$

$$F = |q| vB = ma \Rightarrow |q| = \frac{ma}{vB} = \frac{۵۰\times۱۰^{-۳}\times۶}{۳\times۸۰۰\times۱۰^{-۴}} = \frac{۵\times۲}{۸} = \frac{۱۰}{۸}\,C = \frac{۱۰}{۸}\times۱۰^{۹}\,nC = ۱/۲۵\times۱۰^{۹}\,nC$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ نیروی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی)

۲- گزینه «۴» ـ اگر میدان مغناطیسی به سمت عمود بر سطح زمین باشد. با توجه به قاعده دست راست، و اینکه سرعت ذره در جهت غرب است با توجه به اینکه نیروی مغناطیسی بر صفحه سرعت و میدان مغناطیسی عمود است. جهت نیرو به سمت جنوب خواهد بود.

$$|F| = m|a| = |q| vB\sin\theta \xrightarrow[\theta=۹۰^\circ]{\text{بیشینه نیرو}} |a| = \frac{qv\frac{B}{۲}}{m} = \frac{qvB}{۲m}\mathbb{R}$$

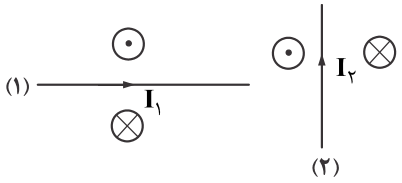
(یادگاری) (فصل سوم ـ نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک)

۳- گزینه «۱» ـ

$$\left.\begin{array}{l} mg = ILB\sin\theta \\ \rho_{\text{طولی}} = \frac{m}{L} \Rightarrow L = \frac{m}{\rho_{\text{طولی}}} \end{array}\right\} \Rightarrow ۱۰\,\cancel{m} = I\times\frac{\cancel{m}}{۱/۲}\times\frac{\sqrt{۳}}{۴}\times\frac{\sqrt{۳}}{۲} \Rightarrow ۱۰ = \frac{۳}{۸\times۱/۲}I \Rightarrow I = ۳۲\,A$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان)

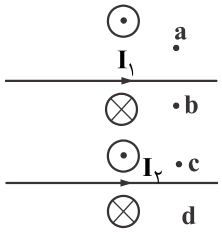
۴- گزینه «۲» ـ جهت میدان الکتریکی برای سیم‌های (۱) و (۲) مطابق شکل مقابل است.



(یادگاری) (فصل سوم ـ میدان مغناطیسی ناشی از سیم حامل جریان)

۵- گزینه «۳» ـ میدان‌های ناشی از سیم‌های (۱) و (۲) مانند شکل زیر است:

برآیند میدان در نقاط **a** و **d** ممکن نیست که صفر باشد چرا که هر دو میدان ناشی از دو سیم در این نقاط هم‌جهت هستند. نقطه **b** به سیم (۱) نزدیک‌تر است. پس میدان ناشی از سیم (۱) را بیشتر دریافت می‌کند، بنابراین برآیند نمی‌تواند صفر باشد.



چرا که $I_۱ > I_۲$ است. اما نقطه **c** با وجود نزدیک بودن به سیم (۲) میدان مغناطیسی برون‌سویی که دریافت می‌کند نسبت به میدان درون‌سوی ناشی از سیم (۱) کم‌تر است. چون $I_۱ > I_۲$ پس برایند میدان در این نقطه می‌تواند صفر باشد.

(یادگاری) (فصل سوم ـ میدان مغناطیسی ناشی از سیم حامل جریان)

۶- گزینه «۱» ـ با توجه به قاعده دست راست بار ذره منفی است.

$$F = |q| vB\sin\theta$$

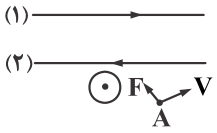
$$۳۰\times۱۰^{-۶} = |q|\times۴۰\times۲۰۰\times۱۰^{-۴}\times\frac{\sqrt{۳}}{۲}$$

$$|q| = \frac{۶۰\times۱۰^{-۶}}{۴۰\times۲۰۰\times\sqrt{۳}\times۱۰^{-۴}} = \frac{۳\times۱۰^{-۶}}{۴\times۱۰^{-۲}}\times\frac{۱}{\sqrt{۳}} = \frac{\sqrt{۳}}{۴}\times۱۰^{-۴}C = ۲۵\sqrt{۳}\times۱۰^{-۶}C = ۲۵\sqrt{۳}\,\mu C$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ نیروی مغناطیسی ناشی از ذره باردار متحرک)

۷- گزینه «۲» ـ نیروی بین دو سیم دافعه است. پس جریان‌های گذرنده از آن‌ها خلاف جهت یکدیگر است.

نقطه A در نزدیکی سیم (۲) است پس میدان مغناطیسی خالصی که دریافت می‌کند برون سو است. بنابر قاعده دست راست جهت نیرو مشخص می‌شود.



دقت کنید که بار الکتریکی الکترون منفی است. (یادگاری) (فصل سوم ـ نیروی بین دو سیم موازی حامل جریان ـ میدان مغناطیسی ناشی از سیم حامل جریان)

۸- گزینه «۴» ـ میدان مغناطیسی در مرکز پیچه سطح برابر است با:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R} = \frac{12\times10^{-7}\times100\times4\times10^{-3}}{2\times5\times10^{-2}} = 48\times10^{-7}\ T$$

$$F = qvB\sin\theta = 1\times10^{-6}\times0/2\times10^{3}\times48\times10^{-7}\times0/8 = 7/68\times10^{-10}\ N = 0/768\ nN$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ پیچه مسطح و نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک)

۹- گزینه «۴» ـ

$$\left.\begin{matrix} L_A = 3L_B \\ B = \frac{\mu_0 NI}{L} \end{matrix}\right\} \Rightarrow \frac{B_B}{B_A} = (\frac{N_B}{N_A})\times(\frac{L_A}{L_B}) = \frac{600}{900}\times3 = 2$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ سیم‌لوله آرمانی)

۱۰- گزینه «۴» ـ

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L} = 12\times10^{-7}\times\frac{10^{3}\times20}{1} = 24\times10^{-3}\ T$$

$$F_{Max} = 4\times10^{-6}\times30\times24\times10^{-3} = 288\times10^{-8}\ N = 2/88\times10^{-6}\ N = 2/88\ \mu N$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ سیم‌لوله آرمانی)

۱۱- گزینه «۲» ـ ضخامت سیم d است پس طول سیم‌لوله برابر Nd است.

$$B = \frac{\mu_0 I}{Nd}\times N = \frac{\mu_0 I}{d}$$

$$d = \frac{\mu_0 I}{B} \Rightarrow 2r = \frac{\mu_0 I}{B} = \frac{12\times10^{-7}\times30}{360\times10^{-4}} = 10^{-3}\ m \Rightarrow r = \frac{10^{-3}}{2}\ m = 0/5\ mm$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ سیم‌لوله آرمانی)

۱۲- گزینه «۲» ـ بررسی عبارت‌های نادرست

آ) حضور مواد و یا مغناطیس در میدان مغناطیسی خارجی سبب القای دو قطبی‌های مغناطیسی در خلاف جهت میدان در آن‌ها می‌شود.

ت) فولاد و کبالت فرو مغناطیس سخت هستند و در حضور میدان مغناطیسی به سختی خاصیت آهنربایی پیدا کرده و با حذف میدان به سختی خاصیت مغناطیسی را از دست می‌دهند. (یادگاری) (فصل سوم ـ خاصیت مغناطیسی مواد)

۱۳- گزینه «۴» ـ حلقه بر میدان مغناطیسی عمود است بنابراین نیم خط عمود بر سطح با بردار میدان زاویه $\theta = 0$ می‌سازد پس $Cos\theta = 1$

$$\Phi = ABCos\theta = AB$$

$$\Phi_1 = A_1 B = \pi r^2 B$$

محیط حلقه = محیط قاب مربع شکل $\Rightarrow 2\pi r = 4a \Rightarrow a = \frac{\pi r}{2}$

$$\Phi_2 = A_2 B = (\frac{\pi r}{2})^2 B$$

$$\frac{\Phi_2}{\Phi_1} = \frac{(\frac{\pi r}{2})^2 B}{\pi r^2 B} = \frac{\pi^2 r^2}{4\pi r^2} = \frac{\pi}{4} \Rightarrow \frac{\Phi_2}{20} = \frac{3}{4} \Rightarrow \Phi_2 = 15\ Wb$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ قانون القای الکترومغناطیسی فاراده)

۱۴- گزینه «۲» ـ

در حالت اولیه میدان موازی حلقه $\Rightarrow \alpha_1 = 0 \Rightarrow \theta_1 = 90^\circ \Rightarrow \Phi_1 = 0$

در حالت دوم به اندازه 30° دوران داده : $\alpha_1 = 30^\circ \Rightarrow \theta_1 = 90 - 30 = 60^\circ$

$$\Phi_2 = ABCos60^\circ = 3 \times (20 \times 10^{-2})^2 \times 0/8 \times \frac{1}{2} = 0/048 \text{ Wb}$$

$$\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = 0/048 \text{ Wb}$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ قانون القای الکترومغناطیسی فاراده)

۱۵- گزینه «۱» ـ ۲۰ ثانیه سوم یعنی از $t = 40\ s$ تا $t = 60\ s$

$$\bar{\varepsilon} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -1 \times \frac{0 - 2 \times 10^{-3}}{60 - 40} = \frac{+2 \times 10^{-3}}{20} = 1 \times 10^{-4}\ v$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ قانون القای الکترومغناطیسی فاراده ـ نیروی محرکه القایی)

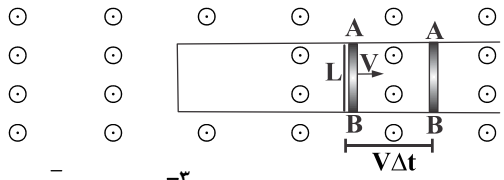
۱۶- گزینه «۴» ـ

$$\bar{\varepsilon} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -NA\frac{\Delta B}{\Delta t} = -10^3 \times 30 \times 10^{-4} \times \frac{(0/25 - 0/15)}{6 \times 10^{-3}} = -50\ V$$

$$\bar{I} = \frac{\bar{\varepsilon}}{R} = \frac{-50}{10} = -5\ A = -5 \times 10^3\ mA$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ قانون القای الکترومغناطیسی فاراده ـ جریان القایی متوسط)

۱۷- گزینه «۳» ـ طبق قانون لنز جریان القایی از A به B باید باشد.



$$\bar{\varepsilon} = -\frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = -B\frac{\Delta A}{\Delta t} \Rightarrow \bar{\varepsilon} = -B\frac{LV\Delta t}{\Delta t} = -BLV$$

$$\bar{\varepsilon} = -0/2 \times 10 \times 10^{-2} \times 30 \times 10^{-2} = -6 \times 10^{-3}\ V$$

$$\bar{I} = \frac{\bar{\varepsilon}}{R} = \frac{-6 \times 10^{-3}}{2} = -3 \times 10^{-3}\ A$$

(یادگاری) (فصل چهارم ـ قانون لنز)

۱۸- گزینه «۳» ـ چون شار به‌صورت خطی کاهش یافته است، بنابراین نیروی محرکه القایی در تمام لحظات صفر تا ۰/۸ ثانیه برابر با نیروی محرکه القایی متوسط در همین بازه است.

$$\bar{\varepsilon} = -1 \times \frac{-1/2 - 1/2}{0/8} = \frac{2/4}{0/8} = 3\ v$$

(یادگاری) (فصل چهارم ـ قانون القا فاراده)

۱۹- گزینه «۱» ـ

$$d = 20\ cm \Rightarrow r = 10\ cm$$

$$A = \pi r^2 = 3 \times (\frac{10}{100})^2 = 3 \times 10^{-2}\ m^2 = 0/03\ m^2$$

$$\varepsilon = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -NA\frac{\Delta B}{\Delta t} = -1 \times 0/03\frac{\Delta B}{\Delta t} = -0/03\frac{\Delta B}{\Delta t}$$

بازه زمانی صفر تا ۱: $\bar{\varepsilon}_1 = -0/03 \times \frac{5 - 0}{1} = -0/15\ V$

بازه زمانی ۱ تا ۲: $\Delta B = 0 \Rightarrow \bar{\varepsilon}_2 = 0$

بازه زمانی ۲ تا ۳: $\bar{\varepsilon}_3 = -0/03 \times \frac{0 - 5}{1} = +0/15\ V$

(سراسری ۹۶ خارج از کشور ـ تغییر) (فصل چهارم ـ قانون القا فاراده)

۲۰- گزینه «۱» ـ خطوط میدان از N به S است. پس سوی میدان در داخل قاب از پایین به بالاست. اما برای این‌که جریان القایی از n به m باشد باید میله طوری حرکت کند که با میدان بالاسو مخالفت کند پس میله به سمت راست کشیده شود. (یادگاری) (فصل چهارم ـ قانون لنز)