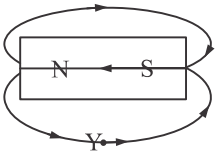
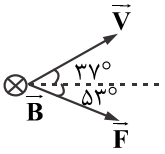
فیزیک ۲

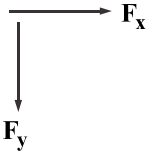
۱- گزینه «۲» ـ میدان درون آهنربا از S به N است پس X قطب N است و مطابق شکل میدان در نقطه Y به سمت راست است.



(شایگانی) (فصل سوم ـ خطوط میدان مغناطیسی)

۲- گزینه «۱» ـ





$$|\vec{F}| = qVB\sin 90^\circ = 30\times 50\times 10^{-2} = 15\ N$$

$$F_x = F\cos 53^\circ = 15\times\frac{6}{10} = 9N$$

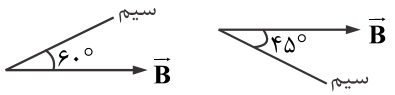
$$F_y = -F\sin 53^\circ = -15\times\frac{8}{10} = -12N \Rightarrow \vec{F} = 9\vec{i} - 12\vec{j}$$

(شایگانی) (فصل سوم ـ نیروی وارد به ذره باردار متحرک)

۳- گزینه «۴» ـ فقط «الف» صحیح است. مورد «ج» و «د» غلط هستند، زیرا $\vec{F}$ باید به هر دوی $\vec{V}$ و $\vec{B}$ عمود باشد.

(شایگانی) (فصل سوم ـ نیروی وارد به ذره باردار متحرک)

۴- گزینه «۴» ـ



$$F_1 = LIB\sin 60^\circ$$

$$F_2 = L\left(\frac{I}{2}\right)B\sin 45^\circ \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{1}{2}\times\frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{1}{2}\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{2}{3}}$$

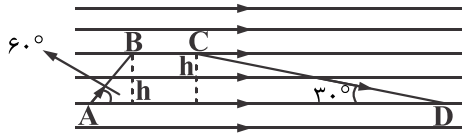
(شایگانی) (فصل سوم ـ نیروی وارد بر سیم حامل جریان)

۵- گزینه «۳» ـ

$$F = LIB\sin 90^\circ = \frac{2}{10}\times\frac{24}{5+1}\times 4\times 10^{-2} = 32\times 10^{-3}(N) = 32\ mN$$

توضیح: جهت جریان از A به B و جهت میدان مغناطیسی از N به S است. طبق قاعده دست راست میله به سمت بالا منحرف می‌شود. پس نیرویی که به آن وارد شده به سمت بالا است. (شایگانی) (فصل سوم ـ نیروی وارد بر سیم حامل جریان)

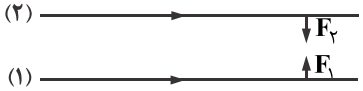
۶- گزینه «۱» ـ



$$\left.\begin{aligned}\sin 60^\circ = \frac{h}{L_{AB}} &\Rightarrow h = L_{AB}\sin 60^\circ\\ \sin 30^\circ = \frac{h}{L_{CD}} &\Rightarrow h = L_{CD}\sin 30^\circ\end{aligned}\right\} \Rightarrow L_{AB}\sin 60^\circ = L_{CD}\sin 30^\circ$$

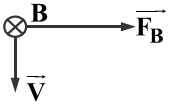
مطابق شکل $L_{AB}\sin 60 = L_{CD}\sin 30$ است پس $F_{AB} = F_{CD}$ (شایگانی) (فصل سوم ـ نیروی وارد بر سیم حامل جریان)

۷- گزینه «۱» ـ F_1 , F_2 عمل و عکس‌العمل هستند و اندازه‌هایشان برابر است. و چون جریان گذرنده از دو سیم هم‌جهت است یکدیگر را می‌ربایند.



(شایگانی) (فصل سوم ـ آثار مغناطیسی سیم راست)

۸- گزینه «۲» ـ



پس $\overrightarrow{F_E}$ باید به سمت چپ باشد و چون بار مثبت است. میدان هم‌جهت با نیرو به سمت چپ است.

(شایگانی) (فصل سوم ـ نیروی وارد بر ذره باردار متحرک و آثار مغناطیسی سیم حامل جریان)

۹- گزینه «۲» ـ چون حلقه ناقص است داریم:

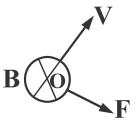
$$N = \frac{240}{360} = \frac{2}{3}$$

$$B_\circ = \frac{\mu_\circ NI}{2R} = \frac{12\times 10^{-7}\times\frac{2}{3}\times 100}{2\times 5\times 10^{-2}} = 8\times 10^{-4}\ T$$

اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک برابر است با:

$$F = qVB\sin\alpha = 10\times 10^{-6}\times 200\times 8\times 10^{-4}\times\sin 90 = 1/6\times 10^{-6}\ N$$

دقت شود چون بار منفی است جهت نیرو را برعکس می‌کنیم.



(سعیدی) (فصل سوم ـ نیروی وارد بر ذره باردار متحرک)

۱۰- گزینه «۳» ـ هرچه R زیاد شود B کم می‌شود. $B = \frac{\mu_0 \cdot NI}{2} \times \frac{1}{R}$ پس گزینه‌های «۱» و «۴» حذف می‌شوند. از طرفی رابطه بین R و B هم خطی نیست پس گزینه «۲» هم حذف می‌شود. (شایگانی) (فصل سوم ـ میدان حاصل از پیچه)

۱۱- گزینه «۳» ـ

$$B_P = B_Q \Rightarrow \frac{\mu_0 \times 300 \times I_P}{L} = \frac{\mu_0 \times 400 \times 6}{L} \Rightarrow I_P = 8\ A$$

(شایگانی) (فصل سوم ـ میدان ناشی از سیم‌لوله)

۱۲- گزینه «۲» ـ

طول سیم: $N \times 2\pi R = L \Rightarrow N = \frac{L}{2\pi R} \Rightarrow B = \mu_0 (\frac{L}{2\pi R}) I \times \frac{1}{L}$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R} \Rightarrow I = \frac{2\pi RB}{\mu_0}\ Wb$$

(شایگانی) (فصل سوم ـ میدان ناشی از سیم‌لوله)

۱۳- گزینه «۴» ـ (شایگانی) (فصل سوم ـ خاصیت مغناطیسی مواد)

۱۴- گزینه «۲» ـ

$$A = a^2 \frac{\sqrt{3}}{4}$$

$$\varphi = AB\cos 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{4} \times (\frac{1}{2})^2 \times 3 \times \frac{1}{2} = \frac{3\sqrt{3}}{32}$$

(شایگانی) (فصل چهارم ـ شار مغناطیسی)

۱۵- گزینه «۱» ـ

$$\varphi = AB\cos\theta \Rightarrow \varphi_{max} = AB \Rightarrow 4 \times 10^{-3} = A \times 2 \times 10^{-1} \Rightarrow A = 2 \times 10^{-2} m^2 = 200\ cm^2$$

(شایگانی) (فصل چهارم ـ شار مغناطیسی)

۱۶- گزینه «۳» ـ

$$\bar{\varepsilon} = -N\frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$$

$$\left.\begin{array}{l}\varphi_{t=1} = 3 - 2 + 2 = 3\ wb \\ \varphi_{t=0} = 2\ wb\end{array}\right\} |\bar{\varepsilon}| = |-\frac{3-2}{1-0}| = 1\ V$$

(شایگانی) (فصل چهارم ـ قانون القای فارادی)

۱۷- گزینه «۱» ـ

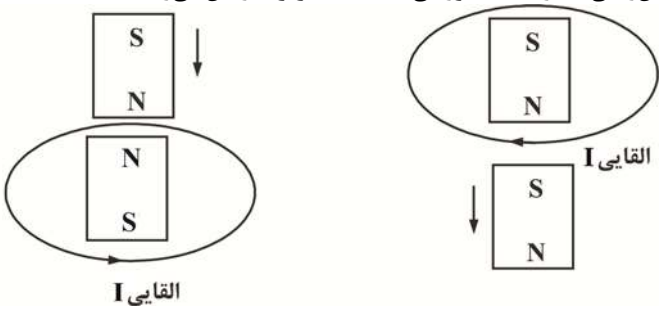
$$t \in (0, 0/1)\ \ \varepsilon' = -N\frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = -\frac{\Delta B}{\Delta t} \times A = -\frac{0/5}{0/1} \times 3 \times 10^{-2} = -0/15\ V$$

$$t \in (0/1, 0/2)\ \ \varepsilon' = -\frac{\Delta B}{\Delta t} \times A = 0\ V \Rightarrow t \in (0/2, 0/3)\ \ \varepsilon' = -\frac{(-0/5)}{0/1} \times 3 \times 10^{-2} = 0/15\ V$$

پس گزینه «۱» صحیح است. (شایگانی) (فصل چهارم ـ نمودارهای $\varepsilon - t$)

۱۸- گزینه «۲» ـ در حالت اول با بسته شدن کلید جریان در مدار A افزایش می‌یابد. پس طبق قانون لنز جریان القایی در B به‌صورتی است که با افزایش جریان مخالفت کند بنابراین جریان القایی در جهت (۱) است. در حالت دوم با افزایش مقاومت جریان عبوری از مدار A کاهش می‌یابد. و طبق قانون لنز جریان القایی در مدار B به نحوی است که با کاهش جریان مخالفت کند پس در حالت دوم جریان در جهت (۲) می‌شود.
(شایگانی) (فصل چهارم ـ قانون لنز)

۱۹- گزینه «۳» ـ هنگامی‌که آهن‌ربا از بالا به حلقه نزدیک می‌شود. جریان القایی مطابق شکل در حلقه به‌وجود می‌آید و انگار می‌توان فرض کرد به جای حلقه یک آهنربا قرار داده شده است که چون قطب N آن نزدیک به قطب N آهن‌ربای N در حال سقوط است آن را دفع کرده و به آن روبه‌رو بالا نیرو وارد می‌کند و باعث کاهش سرعت آن می‌شود. هم‌چنین هنگامی که آهن‌ربا از داخل حلقه گذشت. حلقه آن را جذب کرده و دوباره رو به بالا نیرو وارد می‌کند و باعث می‌شود سرعت سقوط آهنربا کم شود. پس آهن‌ربایی که از حلقه عبور می‌کند (A)، دیرتر به زمین می‌رسد.



(شایگانی) (فصل چهارم ـ قانون لنز)

۲۰- گزینه «۴» ـ

$$\varepsilon_{\text{القـــایی}} = BLV = \frac{۴}{۱۰} \times \frac{۱۲}{۱۰۰} \times ۵ = ۰/۲۴V \Rightarrow I_{\text{القـــایی}} = \frac{\varepsilon_{\text{القـــایی}}}{R} = \frac{۰/۲۴}{۳} = ۰/۰۸\,A$$

و چون شار عبوری از میله درحال افزایش است، جریان القایی باید طوری باشد تا با این افزایش شار مخالفت کند یعنی میدان القایی برون‌سو در سمت چپ میله MN تولید کند پس باید از N به M باشد. (شایگانی) (فصل چهارم ـ قانون القای فارادی و قانون لنز)