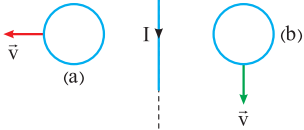
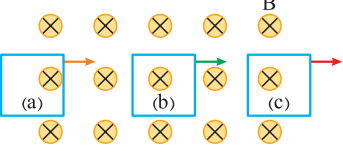
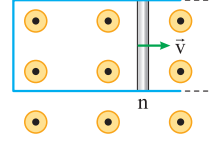


| فیزیک (۲)                                                          |             | پایه یازدهم - رشته: علوم تجربی                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | خوبی        |
|--------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| فصل ۳: از صفحه ۸۳ (ابتدای «ویژگی های مغناطیسی مواد») تا انتهای فصل |             | مدت آزمون: ۶۰ دقیقه                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |
| ردیف                                                               | نمره        | سوال                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |             |
| ۱                                                                  | ۰/۵         | جاهای خالی را با انتخاب عبارت مناسب از کادر زیر، کامل کنید و پاسخ را به پاسخ برگ منتقل کنید. (دو عبارت اضافی در کادر وجود دارد).<br>الف) یکای معادل وبر بر ثانیه (Wb/s)، ..... است.<br>ب) جریان القایی در حلقه رسانایی که آهنربا به آن نزدیک می شود، به آهنربا نیروی ..... وارد می کند.                                                                                                                                                                                                                              | ۱           |
| ۲                                                                  | ۱/۲۵        | میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = 0.6\vec{i} - 0.8\vec{j}$ (برحسب تسلا) بر سطح حلقه ای به مساحت $200 \text{ cm}^2$ ، عمود است. شار مغناطیسی عبوری از حلقه، چند وبر است؟                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ۱/۲۵        |
| ۳                                                                  | ۱/۲۵        | مطابق شکل مقابل، سطح پیچیده رسانایی با ۲۰۰ دور و مساحت $0.4 \text{ m}^2$ با خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $2.5 \text{ T}$ ، زاویه $53^\circ$ می سازد. اگر در مدت زمان $\Delta t = 0.1 \text{ s}$ حلقه چرخانده شود و بر خطوط میدان مغناطیسی عمود شود، آهنگ تغییر شار مغناطیسی چند وبر بر ثانیه است؟ ( $\cos 37^\circ = 0.8, \cos 53^\circ = 0.6$ )                                                                                                                                                            | ۱/۲۵        |
| ۴                                                                  | ۱           | دو حلقه رسانا در نزدیکی یک سیم بلند حامل جریان ثابت I، در حال حرکت با تندی ثابت در جهت های نشان داده شده است. با ذکر دلیل، جهت جریان القایی در حلقه (a) و (b) کدام است؟<br>                                                                                                                                                                                                                                                        | ۱           |
| ۵                                                                  | ۰/۷۵<br>۰/۵ | شار مغناطیسی عبوری از یک سیم لوله با مقاومت الکتریکی $20 \Omega$ که دارای ۴۰۰ دور حلقه است با آهنگ $5 \times 10^{-3} \text{ Wb/s}$ کاهش می یابد:<br>الف) بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط سیم لوله چند ولت است؟<br>ب) جریان القایی متوسط عبوری از سیم لوله چند آمپر است؟                                                                                                                                                                                                                                               | ۰/۷۵<br>۰/۵ |
| ۶                                                                  | ۱           | مطابق شکل زیر، در قسمتی از فضا، میدان مغناطیسی یکنواخت درون سویی برقرار است. حلقه رسانای مربعی شکل با سرعت ثابت در جهت نشان داده شده، در این میدان جابه جا می شود.<br>الف) در کدام حالت بیشترین شار مغناطیسی از حلقه رسانای مربع شکل عبور می کند؟<br>ب) در کدام حالت، جهت جریان القایی ساعتگرد است؟<br>پ) در کدام حالت، نیروی محرکه القایی صفر است؟<br>ت) در کدام حالت، جهت جریان القایی پادساعتگرد است؟<br>                      | ۱           |
| ۷                                                                  | ۱/۲۵        | سطح حلقه های پیچیده ای با ۲۰۰۰ دور، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی است که بزرگی آن $200 \text{ G}$ و جهت آن به سمت چپ صفحه است. میدان مغناطیسی در مدت $4 \text{ s}$ تغییر می کند و به $600 \text{ G}$ در خلاف جهت اولیه می رسد. اگر مساحت سطح هر حلقه پیچیده $0.25 \text{ m}^2$ باشد، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در پیچیده چند ولت است؟ (نیم خط عمود بر سطح حلقه را به سمت راست در نظر بگیرید)                                                                                                                  | ۱/۲۵        |
| ۸                                                                  | ۱<br>۰/۲۵   | شکل زیر رسانای U شکلی را درون میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ که عمود بر صفحه کاغذ و رو به بیرون است، نشان می دهد. اگر سطح رسانا با آهنگ ثابت $2 \text{ m}^2/\text{s}$ افزایش یابد و بزرگی میدان مغناطیسی برابر با $2 \text{ T}$ و نیم خط عمود بر سطح رسانا، عمود بر صفحه کاغذ و رو به بیرون باشد:<br>الف) بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط چند میلی ولت است؟<br>ب) جهت جریان القایی در میله رسانا از m به n است یا از n به m؟<br> | ۱<br>۰/۲۵   |
| ۹                                                                  | ۱<br>۰/۲۵   | در یک پیچیده رسانا به مقاومت $40 \Omega$ ، جریان متناوب بیشینه $25 \text{ A}$ می گذرد. اگر دوره تناوب این جریان $0.4 \text{ s}$ باشد:<br>الف) معادله نیروی محرکه القایی (متناوب) برحسب زمان را در SI بنویسید.<br>ب) در چه لحظه ای برحسب ثانیه، برای اولین بار نیروی محرکه القایی صفر می شود؟                                                                                                                                                                                                                         | ۱<br>۰/۲۵   |
|                                                                    | ۱۰          | جمع بارم                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | موفق باشید  |

آزمون ۸ (فصل ۳ از صفحه ۸۳ تا انتهای فصل)

۱ الف) ولت (V) (۰/۲۵)؛ به کمک رابطه قانون القای الکترومغناطیسی فاراده (ب) دافعه (۰/۲۵)؛ بنا به قانون لنز برای مخالفت با تغییر شار مغناطیسی، حلقه رسانا با نیروی دافعه مانع نزدیک شدن آهنربا می شود.

۲ شار مغناطیسی عبوری عبارت است از:

$$\Phi = BA \cos \theta \quad (۰/۲۵)$$

برای تعیین اندازه میدان مغناطیسی داریم:

$$B = \sqrt{(\frac{0}{\lambda})^2 + (-\frac{0}{\epsilon})^2} = \frac{1}{\sqrt{2}} T \quad (۰/۲۵)$$

$$\Phi = \frac{1 \times 2000 \times 10^{-4}}{\sqrt{2}} = \frac{0}{\sqrt{2}} \text{ Wb} \quad (۰/۲۵)$$

۳ ابتدا شار مغناطیسی را در دو حالت محاسبه می کنیم:

$$\Phi = BA \cos \theta \quad (۰/۲۵) \quad \theta_1 = 37^\circ \Rightarrow \Phi_1 = \frac{2}{5} \times \frac{0}{4} \times \cos 37^\circ = \frac{0}{5} \text{ Wb} \quad (۰/۲۵)$$

$$\theta_2 = 0^\circ \Rightarrow \Phi_2 = \frac{2}{5} \times \frac{0}{4} \times \cos 0^\circ = \frac{0}{5} \text{ Wb} \quad (۰/۲۵)$$

آهنگ تغییر شار مغناطیسی عبارت است از:

$$\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{\frac{0}{5} - \frac{0}{5}}{\frac{0}{1}} = \frac{2}{5} \text{ Wb/s} \quad (۰/۲۵)$$

۴ حلقه (a) در حال دور شدن از سیم است. شار مغناطیسی عبوری از آن در حال کاهش است (۰/۲۵). به کمک قانون لنز، جهت جریان القایی باید میدان مغناطیسی درون سو  $\otimes$  ایجاد کند. جریان القایی در (a)، ساعتگرد (۰/۲۵) است. در حلقه (b) شار مغناطیسی تغییر نمی کند (۰/۲۵). پس در این حلقه جریانی القا نمی شود (۰/۲۵).

۵ الف) به کمک رابطه قانون القای الکترومغناطیسی فاراده داریم:

$$|\epsilon_{av}| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow |\epsilon_{av}| = \left| -400 \times (-5 \times 10^{-3}) \right| = \frac{2}{5} \text{ V} \quad (۰/۲۵)$$

(ب) به کمک رابطه متقابل میان نیروی محرکه القایی متوسط و جریان القایی متوسط داریم:

$$\epsilon_{av} = I_{av} R \Rightarrow \frac{2}{5} = I_{av} \times 20 \Rightarrow I_{av} = \frac{0}{5} \text{ A} \quad (۰/۲۵)$$

۶ الف) حالت (b) (۰/۲۵)

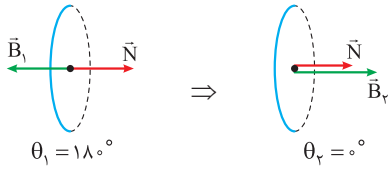
(ب) حالت (c) (۰/۲۵)؛ شار مغناطیسی عبوری از حلقه، در حال کاهش است. بنا به قانون لنز، جهت جریان القایی باید به گونه ای باشد که میدان مغناطیسی درون سو  $\otimes$  ایجاد کند.

(ب) حالت (b) (۰/۲۵)؛ شار مغناطیسی تغییر نمی کند.

(ت) حالت (a) (۰/۲۵)؛ شار مغناطیسی عبوری در حال افزایش است. به کمک قانون لنز، جهت جریان القایی باید پادساعتگرد باشد تا با ایجاد میدان مغناطیسی برون سو  $\odot$ ، با افزایش شار مخالفت کند.

۷ به کمک رابطه قانون القای فاراده داریم:

$$|\epsilon_{av}| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| \quad (۰/۲۵)$$



$$\Rightarrow |\epsilon_{av}| = \left| -NA \frac{(B_2 \cos \theta_2 - B_1 \cos \theta_1)}{\Delta t} \right| \quad (۰/۲۵)$$

$$\Rightarrow |\epsilon_{av}| = \left| -2000 \times \frac{(600 \times 10^{-4} \times \cos 0^\circ - 200 \times 10^{-4} \times \cos 18^\circ)}{0/4} \right| \quad (۰/۵)$$

$$\Rightarrow |\epsilon_{av}| = 10 \text{ V} \quad (۰/۲۵)$$

۸ الف) به کمک رابطه قانون القای الکترومغناطیسی فاراده داریم:

$$|\epsilon_{av}| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| \quad (۰/۲۵) \Rightarrow |\epsilon_{av}| = \left| -NB \cos \theta \frac{\Delta A}{\Delta t} \right| \quad (۰/۲۵)$$

$$\Rightarrow |\epsilon_{av}| = \left| -1 \times 2 \times \cos 0^\circ \times \frac{0/2}{0/4} \right| = \frac{0}{4} \text{ V} = \frac{4}{5} \text{ mV} \quad (۰/۲۵)$$

(ب) از m به n (۰/۲۵)؛ با حرکت میله به سمت راست، شار مغناطیسی افزایش می یابد. بنا به قانون لنز، جریان القایی باید با این افزایش شار مخالفت کند؛ پس با ایجاد جریانی ساعتگرد این اتفاق رقم می خورد.

۹ الف) میان جریان بیشینه و نیروی محرکه بیشینه، رابطه زیر وجود دارد:

$$\epsilon_m = I_m R \quad (۰/۲۵) \Rightarrow \epsilon_m = \frac{0}{25} \times 40 = 10 \text{ V} \quad (۰/۲۵)$$

$$\epsilon = \epsilon_m \sin \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow \epsilon = 10 \times \sin \frac{2\pi}{0/4} t \Rightarrow \epsilon = 10 \sin 50\pi t \quad (۰/۲۵)$$

(ب)  $\frac{T}{4} = \frac{0}{2} \text{ s}$  (۰/۲۵)؛ در جریان سینوسی، در لحظه هایی که مضرب صحیح  $\frac{T}{4}$

است،  $\epsilon = I = 0$  است.