



شمارهٔ صندلی:

تاریخ: ۱۹ فروردین ۱۳۹۶

نام و نام خانوادگی:

کلاس:

نام دبیر: جناب آقای

پایه: سوم «تجربی»

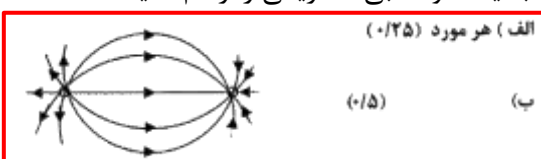
# آزمون میان‌ترم دوم

سال تحصیلی ۹۶ - ۱۳۹۵

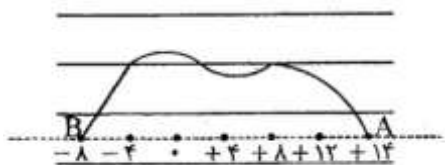
درس: فیزیک ۳ | **کلید**

صفحه ۱ از ۴

مدت آزمون: ۹۰ دقیقه

بارم	سؤالات	ردیف
۱	<p>مفاهیم فیزیکی زیر را تعریف کنید.</p> <p>(آ) چگالی سطحی بار الکتریکی (ب) فروشکست دی الکتریک</p> <p>(۱) بار الکتریکی موجود در واحد سطح جسم را چگالی سطحی بار الکتریکی می نامند. (۰/۵) (ب) اگر اختلاف پتانسیل دوسر خازن از حد معینی بیشتر شود، بار خازن افزایش می یابد و میدان الکتریکی قوی بین دو صفحه ایجاد می شود دی الکتریک به طور موقت رسانا و باعث تخلیه ی خازن می شود. این پدیده را فرو شکست می نامند (۰/۵)</p>	۱
۰/۲۵	<p>از داخل پرانتز عبارت درست را انتخاب کنید.</p> <p>(الف) میدان الکتریکی در هر نقطه از فضا برداری است که به صورت (مماس، عمود) بر خط میدان در آن نقطه رسم می شود.</p> <p>(ب) یکای آن کولن بر متر مربع است. (چگالی سطحی بار، ظرفیت خازن) (ج) مقاومت یک لامپ هنگام خاموش بودن و روشن بودن (یکسان، متفاوت) است.</p>	۲
۱	<p>(الف) دو ویژگی مربوط به خط‌های میدان الکتریکی را بنویسید. (ب) خط‌های میدان الکتریکی مربوط به یک دو قطبی الکتریکی را رسم کنید.</p> <p>(الف) هر مورد (۰/۲۵) (ب) (۰/۵)</p> 	۳
۱/۲۵	<p>مانند شکل، دو گلوله با بارهای هم نام و مساوی هر کدام به جرم ۱۰ گرم را در یک لوله شیشه‌ای قائم با بدنه‌ی نارسانا و بدون اصطکاک رها می کنیم. در حالت تعادل گلوله‌ها در فاصله‌ی ۴۰ سانتی‌متری از هم قرار می گیرند. بار الکتریکی هر گلوله را محاسبه کنید.</p> <p>(<math>g = 10 \frac{N}{kg}, K = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}</math>)</p> <p><math>F = K \frac{Q^2}{r^2}</math> (۰/۲۵) <math>mg = k \frac{Q^2}{r^2}</math> (۰/۲۵)  <math>0.1 = 9 \times 10^9 \times \frac{Q^2}{16 \times 10^{-2}}</math> <math>Q^2 = \frac{16}{9} \times 10^{-11}</math> (۰/۵) <math>Q = \frac{4}{3} \times 10^{-6} C</math> (۰/۲۵)</p>	۴
۲	<p>مطابق شکل، دو ذرهٔ باردار <math>q_1</math> و <math>q_2</math> در فاصله‌ی <math>0.1 m</math> از یکدیگر قرار دارند. بردار میدان الکتریکی برآیند را در نقطه‌ی A که فاصله‌ی آن از هر یک از بارها برابر <math>0.1 m</math> است، بر حسب بردارهای یکه‌ی <math>\vec{i}</math> و <math>\vec{j}</math> دستگاه مختصات نشان داده شده در شکل بنویسید.</p> <p><math>K = 9 \times 10^9 N \cdot m^2 / C^2, q_1 = q_2 = 2 nC</math></p> <p><math>\sin \varphi_0 = \cos \phi_0 = \frac{1}{\sqrt{2}}, \cos \varphi_0 = \sin \phi_0 = \frac{\sqrt{2}}{2}</math></p> <p><math>E_1 = K \frac{q_1}{r_1^2}</math> (۰/۲۵) <math>\rightarrow E_1 = 9 \times 10^9 \frac{2 \times 10^{-9}}{(0.1)^2}</math> (۰/۲۵) <math>\rightarrow E_1 = 18 \times 10^8 N/C</math> (۰/۲۵)  <math>E_1 = E_2 = 18 \times 10^8 N/C</math> (۰/۲۵)  <math>E_{1x} = E_{2x} = 18 \times 10^8 \cos \phi_0 = 9 \times 10^8 N/C</math> (۰/۲۵) <math>\quad \quad \quad 14</math>  <math>E_{1y} = E_{2y} = 18 \times 10^8 \sin \phi_0 = 9\sqrt{2} \times 10^8 N/C</math> (۰/۲۵)  <math>\vec{E}_A = 10^8 (9 - 9)\vec{i} + 10^8 (9\sqrt{2} + 9\sqrt{2})\vec{j}</math> (۰/۲۵) <math>\rightarrow \vec{E}_A = 18\sqrt{2} \times 10^8 \vec{j}</math> (۰/۲۵)</p>	۵

در شکل مقابل، خط‌های موازی، میدان الکتریکی یکنواختی را نشان می‌دهد و اعداد نمایش داده شده، پتانسیل الکتریکی نقطه‌ها بر حسب ولت است.



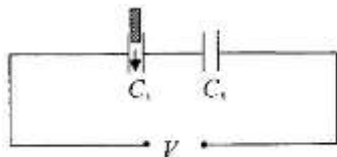
الف) جهت خط‌های میدان را با ارائه‌ی دلیل مشخص کنید.

ب) اگر بار الکتریکی  $q = +2\mu\text{C}$  از نقطه‌ی A تا B در مسیر نشان داده شده (خط منحنی) جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی دستگاه چه قدر و چگونه (کاهش یا افزایش) تغییر می‌کند؟

الف) به طرف چپ (۰/۲۵) با حرکت در جهت خط‌های میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی کم می‌شود (۰/۲۵)  
 ب) کاهش (۰/۲۵) (۰/۲۵)  $\Delta U = -22 \times 2 = -44 \mu\text{J}$  (۰/۲۵)  $\Delta U = \Delta V \cdot q = (V_B - V_A)q$  (۰/۲۵)

۱/۲۵

۶

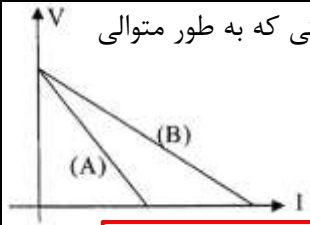


مانند شکل، دو خازن با ظرفیت‌های  $C_1$  و  $C_2$  به اختلاف پتانسیل ثابتی متصل هستند. توضیح دهید اگر یک دی الکتریک بین صفحه‌های خازن  $C_1$  فرو ببریم بار الکتریکی و انرژی خازن  $C_2$  چه تغییری می‌کنند؟

با افزایش  $C_1$ ، ظرفیت معادل افزایش می‌یابد. یعنی بار خازن معادل افزایش می‌یابد. در نتیجه بار هر کدام از خازن‌ها افزایش می‌یابد (توضیح کامل ۰/۵ نمره) طبق رابطه‌ی  $U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C_1}$  با افزایش بار الکتریکی خازن دوم انرژی آن هم افزایش می‌یابد. (۰/۵)  
 توجه: برای استدلال‌های درست دیگر، نمره‌ی کامل منظور شود.

۱

۷

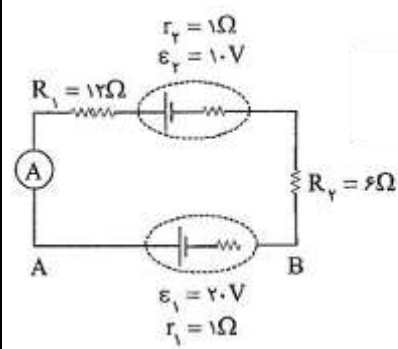


الف) نیروی محرکه‌ی یک باتری اتومبیل ۱۲ ولت است آیا می‌توان با ۸ باتری قلمی ۱/۵ ولتی که به طور متوالی به هم بسته می‌شوند، اتومبیل را روشن کرد؟ توضیح دهید.  
 ب) نمودار،  $V - I$  برای دو باتری (A) و (B) در شکل مشاهده می‌شود. این باتری‌ها چه تشابه و چه تفاوتی با هم دارند؟ توضیح دهید.

الف) خیر (۰/۲۵) زیرا مجموعه‌ی بدست آمده مقاومت درونی بالایی دارد. (۰/۲۵)  
 ب) نیروی محرکه‌ی دو باتری مساوی است.  $(\epsilon_A = \epsilon_B)$  (۰/۵)  
 $r_A > r_B$  است زیرا نموداری که شیب بیشتری دارد متعلق به باتری با مقاومت دورنی بیشتر است. (۰/۵)

۱/۵

۸

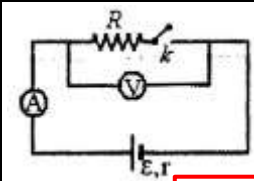


در مدار مقابل:  
 الف) شدت جریان مدار (عدد آمپرسنج) را محاسبه کنید.  
 ب) اختلاف پتانسیل دو نقطه A و B چند ولت است؟  $(V_A - V_B)$

الف)  $V_A - R_1 I - \epsilon_r - r_r I - R_r I - r_1 I + 20 = V_A$  (۰/۵)  
 $I(12 + 1 + 6 + 1) = 10$   $I = 0.5$  (۰/۲۵)  
 ب)  $V_B - r_1 I + \epsilon_1 = V_A$  (۰/۲۵)  $V_A - V_B = 19/5 \text{ V}$  (۰/۲۵)

۱/۲۵

۹



در مدار شکل مقابل، وقتی کلید را می‌بندیم، عدد ولت‌سنج، تغییر محسوسی نمی‌کند در حالی که آمپرسنج عدد جریان را نشان می‌دهد. علت را بنویسید.

وقتی کلید باز است:  $V = \epsilon$  (۰/۲۵) وقتی کلید بسته است:  $V = \epsilon - Ir$  (۰/۲۵) و چون  $I \neq 0$  است، نتیجه می‌گیریم مقاومت درونی باتری صفر است. (۰/۲۵)  
 $F = IlB \sin 30^\circ$  (۰/۲۵)  $0.8 = 20 \times 0.2 \times B \times \frac{1}{2}$  (۰/۲۵)  $B = 0.4 \text{ T} = 4 \times 10^{-2} \text{ G}$  (۰/۵)

۰/۲۵

۱۰



شمارهٔ صندلی:

تاریخ: ۱۹ فروردین ۱۳۹۶

نام و نام خانوادگی:

کلاس:

نام دبیر: جناب آقای

پایه: سوم «تجربی»

# آزمون میان‌ترم دوم

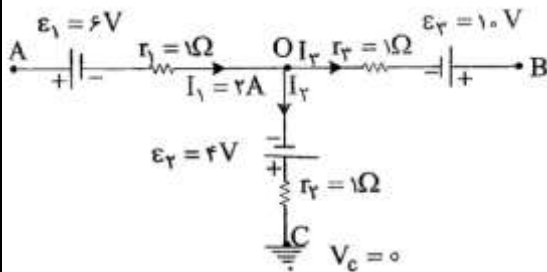
سال تحصیلی ۹۶ - ۱۳۹۵

درس: فیزیک ۳ | **کلید**

صفحه ۳ از ۴

مدت آزمون: ۹۰ دقیقه

۱/۲۵



در شکل روبه‌رو، قسمتی از یک مدار الکتریکی را مشاهده می‌کنید. نقطه‌ی C به زمین متصل است. اگر  $V_A = +5V$  باشد،  $V_B$  چند ولت است؟

$$\begin{aligned} V_A - \varepsilon_1 - r_1 I_1 + \varepsilon_2 - r_2 I_2 &= 0 & (0/25) & \quad \varepsilon_3 - \varepsilon_2 - r_2 I_2 - I_3 = 0 & \quad I_3 = 1A & \quad (0/25) \\ I_3 = I_1 - I_2 = 1A & & (0/25) & \quad V_B - \varepsilon_3 + r_3 I_3 + \varepsilon_2 - r_2 I_2 = 0 & & \quad (0/25) \\ V_B - 10 + 1 + 4 - 1 = 0 & & & \quad V_B = 6V & & \quad (0/25) \end{aligned}$$

۱۱

۱/۲۵

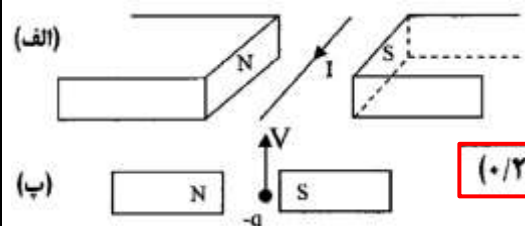


الف) در نقشه‌ی مفهومی به‌جای حروف در محل‌های خالی عبارت مناسب را بنویسید.  
ب) راستای نیروی وارد بر یک بار الکتریکی متحرک را در میدان‌های مغناطیسی و الکتریکی مقایسه کنید.

الف) A: فرو مغناطیس سخت B: فرو مغناطیس نرم C: فولاد هر مورد (۰/۲۵)  
ب) این نیرو در میدان مغناطیسی عمود بر راستای میدان است و در میدان الکتریکی هم راستای میدان است. (۰/۵)

۱۲

۰/۵



در هر یک از شکل‌های زیر جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم‌های حامل جریان و بار متحرک را در میدان مغناطیسی نشان دهید.

الف) بالاسو (۰/۲۵) ب) عمود بر صفحه‌ی کاغذ برونسو (۰/۲۵)

۱۳

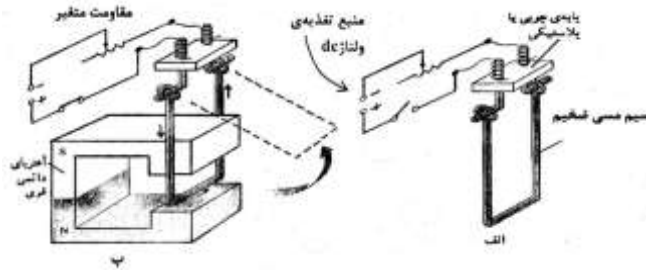
۱

یکای میدان مغناطیسی (تسلا) را تعریف کنید.

یک تسلا بزرگی میدان مغناطیسی است که در آن بر یک متر از سیمی که حامل جریان الکتریکی به شدت یک آمپر است و در راستای عمود بر میدان قرار دارد نیروی یک نیوتون وارد شود. (۱نمره)

۱۴

دانش آموزی مداری مطابق شکل (الف) می‌بندد و آهنربای نعلی شکل را مطابق شکل (ب) در اطراف سیم مسی قرار می‌دهد. (الف) چرا با بستن کلید، سیم مسی حرکت می‌کند؟ (ب) پیش بینی کنید اگر مقاومت متغیر را افزایش دهد، در حرکت سیم چه تغییری ایجاد می‌شود؟ (پ) یک روش پیشنهاد کنید تا سیم مسی به سمت چپ حرکت کند.

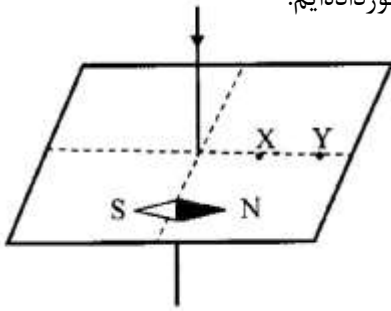


الف) سیم مسی حامل جریان الکتریکی در یک میدان مغناطیسی خارجی قرار می‌گیرد. (۰/۲۵) بنابراین از طرف میدان به آن نیرو وارد می‌شود. (۰/۲۵)  
 ب) سیم تا ارتفاع کمتری بالا می‌رود. (۰/۲۵)  
 پ) جهت قطب‌های آهنربا را عوض کند. (یا جهت جریان را تغییر دهد). (۰/۲۵)

۲۰ سانتی‌متر از سیم راستی حامل جریان  $20\text{ A}$  در یک میدان مغناطیسی با زاویه  $30^\circ$  نسبت به خط‌های میدان قرار دارد. اگر نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم  $0.8\text{ N}$  باشد، بزرگی میدان مغناطیسی چند گوس است؟

$$F = IlB \sin 30^\circ \quad (0/25) \quad 0.8 = 20 \times 0.2 \times B \times \frac{1}{2} \quad (0/25) \quad B = 0.4 \text{ T} = 4 \times 10^3 \text{ G} \quad (0/5)$$

در یک آزمایش مطابق شکل، سیم حامل جریان  $AB$  را از میان ورقه‌ی مقوایی عبور داده‌ایم. (آ) آیا سمت‌گیری عقربه‌ی مغناطیسی صحیح است؟ (ب) پیش‌بینی کنید اگر روی ورقه‌ی مقوا براده‌ی آهن بپاشیم، براده‌ها چگونه قرار می‌گیرند. (پ) افزایش شدت جریان در سیم چه تأثیری روی شکل یا الگوی براده‌ها خواهد داشت؟ (ت) در نقاط  $X$  و  $Y$  بزرگی میدان مغناطیسی را مقایسه کنید.



الف) خیر (ب) به شکل دایره‌های متحدالمرکز اند (پ) فشرده‌تر و متراکم‌تر قرار می‌گیرند (ت)  $B_X > B_Y$  (هر مورد ۰/۲۵)

۳۱۴ متر سیم نازک روپوش‌دار را به‌صورت یک پیچ‌ه‌ی مسطح به شعاع  $10\text{ cm}$  در می‌آوریم و از آن شدت جریان  $20\text{ A}$  را عبور می‌دهیم: (الف) تعداد حلقه‌های پیچ‌ه‌ی چند تاست؟ بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچ‌ه‌ی چه قدر است؟  $\mu_0 = 12/5 \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}$

$$N = \frac{L}{2\pi R} \quad (0/25) \quad N = \frac{31400}{2 \times 2/14 \times 10} = 500 \text{ حلقه} \quad (0/25) \quad \text{الف)}$$

$$B = \frac{\mu_0}{2} \times \frac{NI}{R} \quad (0/25) \quad B = \frac{12/5 \times 10^{-7} \times 500 \times 20}{2 \times 0.1} = 6/25 \times 10^{-2} \text{ T} \quad (0/5) \quad \text{ب)}$$

۲۰ جمع نمره

موفق بوده باشید.