



اداره مدارس استعدادهای درخشان شهرستان  
دیرستان فرزانگان ۲

باسمه تعالی

کلید آزمون نیمسال دوم

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

درس: فیزیک

مدت آزمون: ۱۱۰ دقیقه تعداد صفحات: ۴

نام و نام خانوادگی:

نام دبیر: خانم همایون فرد

پایه: یازدهم / ریاضی / تجربی

تاریخ امتحان: ۱۴۰۱/۲/۳۱

ت.

ردیف	کلید	بارم
۱	درستی یا نادرستی جملات زیر را مشخص کنید. الف) الکترونی را در جهت میدان الکتریکی جابجا می کنیم، پتانسیل الکتریکی آن کاهش می یابد. <i>(درست)</i> ب) نسبت اختلاف پتانسیل دوسریک رسانای فلزی به جریانی که از آن میگذرد (در دمای ثابت)، با افزایش جریان کاهش می یابد. <i>(نادرست)</i> پ) برای انتقال توان الکتریکی در فاصله های دور، تا جایی که امکان دارد باید از ولتاژ پایین و جریان بالا استفاده کنیم. <i>(نادرست)</i>	۰/۷۵
۲	جاهای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید. الف) در سیم کشی منازل مصرف کننده ها به صورت <i>موازی</i> بسته می شوند. ب) چنانچه دمای یک نیمرسانا را به اندازه ۵۰ درجه گرمتر کنیم با اعمال ولتاژ به دو سر آنها، جریان عبوری از آن <i>افزایش</i> می یابد. پ) مواد <i>پایدار</i> مغناطیس، در میدانهای مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می کند.	۰/۷۵
۳	از داخل پرانتز کلمه مناسب را انتخاب کنید. الف) رسانایی سیمی فلزی که (نازکتر - ضخیم تر) و (گرم تر - سردتر) از سیمهای هم جنس و هم طول خود باشد نسبت به آنها بهتر است. ب) در مقاومت هایی که به صورت (موازی - سری) بسته می شوند، مقاومت بزرگتر انرژی کمتری مصرف می شود.	۰/۷۵
۴	ب) در شکل، اندازه نیروی الکتریکی وارد بر پروتونی که از A تا B جابجا می شود و انرژی پتانسیل الکتریکی وارد بر آن از C تا D (روی عمود منصف دوار)، چگونه تغییر می کند؟ از A تا B <i>سر و ابتدا کاهش پس افزایش می یابد (۱۵)</i> از C تا D <i>انرژی پتانسیل ثابت می ماند و تغییر نمی کند (۲۵)</i> پ) در مدار روبرو، اگر کلید k را باز کنیم اعداد آمپرسنج و ولت سنج چگونه تغییر می کنند؟ <i>با باز شدن کلید مقاومت مدار برابر افزایش می یابد</i> <i>آمپرسنج کاهش می یابد</i> <i>ولت سنج افزایش می یابد</i> $R_T \uparrow$ ; ۲۵ $I_T = \frac{\mathcal{E}}{R_T + r}$ ; ۲۵ $V = \mathcal{E} - rI_T$ ; ۲۵	۰/۷۵

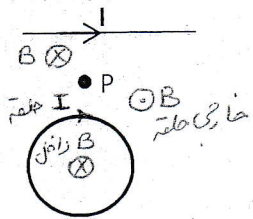
نمره با حروف:

نمره با عدد:

ادامه سوالات در صفحه ۲



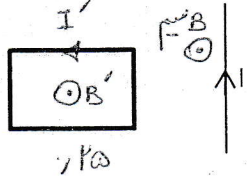
۰/۱۵



۵ الف) در شکل روبرو، جهت جریان حلقه را طوری تعیین کنید که میدان مغناطیسی خالص در P صفر شود. با ذکر دلیل

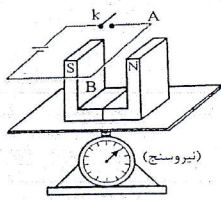
ب) در شکل داده شده، با دلیل دو راهکار بنویسید که جریان القایی در حلقه پاد ساعتگرد شود.

۰/۱۷۵



۱- جریان سیم را کاهش دهیم. ۲۵  
۲- حلقه و سیم را از هم دور کنیم. ۲۵

۰/۱۷۵

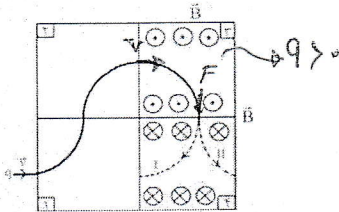


۶ الف) با توجه به شکل توضیح دهید چگونه می توان اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان را در میدان مغناطیسی محاسبه کرد؟

وقتی کلید باز است عدد ترازو  $mg$  را نشان می دهد. ۲۵  
وقتی کلید بسته است عدد ترازو  $mg \pm F_B$  را نشان می دهد. ۲۵  
انصاف این دو عدد ترازو نیروی مغناطیسی وارد بر سیم را نشان می دهد. ۲۵

۰/۱۵

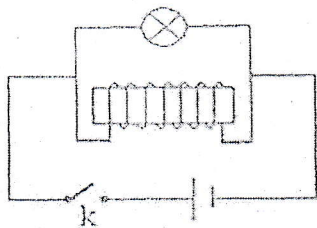
ب) مطابق شکل یک بار الکتریکی در چهار قسمت از فضا که در آنها میدان مغناطیسی درون سو و برون سو برقرار است عبور میکند



- جهت میدان مغناطیسی در قسمت (۱) را تعیین کنید.  $B \otimes$   
- مسیر حرکت بار در قسمت (۴) مسیر ۱ یا ۱۱ است؟  $I$

۱

۷ آزمایش روبرو مربوط به کدام پدیده فیزیکی است؟ پدیده می خورالفاوری (۲/۲۵)  
توضیح دهید در لحظه اتصال کلید نور لامپ چگونه تغییر می کند؟ (الفاگر آرمانی فرض شده است)



با اتصال کلید جریان مدار افزایش یافته به طبق قانون لورنتس  
جریان خلاف جهت جریان مدار در خود را جاری می کند و باعث می شود  
اثر جریان از لایب کلید در نور لامپ کم شود.

باعث شدن جریان مدار چون الفاگر آرمانی است همین جریان از آن گذشته و لایب اتصال کوتاه  
سند و خازن می شود.

۲

در شکل روبرو، میدان الکتریکی خالص را در نقطه M را برحسب بردارهای یکه ا و ز بدست آورید.  $(K=9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2)$

$E_1 = E_2 = \frac{k|q_1|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times \sqrt{2} \times 10^{-9}}{2} = 9\sqrt{2} \text{ N/C}$  (۱۷۵)  
 $E_{12} = \sqrt{2} E_1 = \sqrt{2} \times 9\sqrt{2} = 18 \text{ N/C}$  (۱۷۵)  
 $E_3 = \frac{9 \times 10^9 \times 12 \times 10^{-9}}{9} = 12 \text{ N/C}$  (۱۷۵)  
 $\vec{E}_T = E_3 \vec{i} - E_{12} \vec{j} = 12 \vec{i} - 18 \vec{j}$  (۱۷۵)

۸

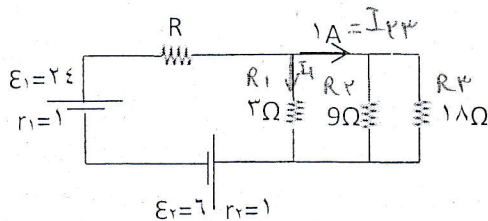
۱/۵

خازنی را به مولدی وصل می کنیم در آن انرژی ذخیره می شود. همانطور که به مولد وصل است فاصله صفحات آن را ۴ برابر کرده، سپس خازن را از مولد جدا و دی الکتریکی با ثابت ۲ را جایگزین هوای بین صفحات خازن می کنیم. انرژی نهایی خازن چقدر می شود؟

۹

$C = \frac{K \epsilon_0 A}{d}$  (۱۷۵)  
 $u = \frac{1}{2} C V^2 \rightarrow \frac{u_2}{u_1} = \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \rightarrow \frac{u_2}{4u_1} = \frac{1}{4} \rightarrow u_2 = 4u_1$   
 $u = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \rightarrow \frac{u_2}{u_1} = \frac{C_1}{C_2} = \frac{K_1}{K_2} \rightarrow \frac{u_2}{4u_1} = \frac{1}{2} \rightarrow u_2 = 2u_1$  (۱۷۵)

۲/۵



در مدار روبرو:

۱۰

الف) مقدار مقاومت R را بدست آورید؟  
 ب) توان خروجی باتری E1 چقدر است؟

$R_{23} = \frac{18 \times 9}{18 + 9} = 6$

$R_{123} = \frac{4 \times 6}{4 + 6} = 2$  (۱۷۵)

$R_T = R + R_{123}$

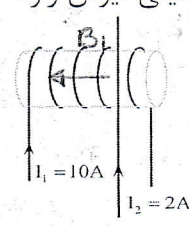
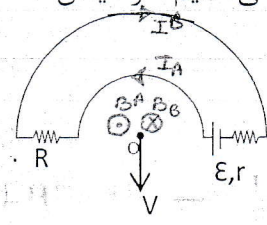
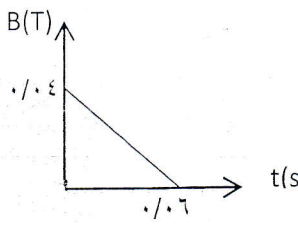
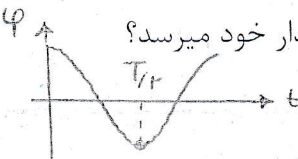
$V_1 = V_2 \rightarrow \frac{I_1}{I_{23}} = \frac{R_{23}}{R_1} \rightarrow \frac{I_1}{1} = \frac{6}{2} \rightarrow I_1 = 3A$  (۱۷۵)

$I_T = 2 + 1 = 3A$  (۱۷۵)

$I_T = \frac{E_1 - E_2}{R_T + r_T} \rightarrow 3 = \frac{2 - 1}{R + 2} \rightarrow R = 2\Omega$  (۱۷۵)

$P = E_1 I - r_1 I^2 = 2 \times 3 - 1 \times 3^2 = 6 - 9 = -3 \text{ (W)}$  (ب)

(۱۷۵)

<p>۲</p>	<p>از سیم لوله ای که در هر سانتی متر آن N حلقه دارد، جریان ۱۰ A می گذرد. اگر مطابق شکل، به ۵cm از سیم راست حامل جریان که عمود بر محور سیم لوله و در میدان داخل آن قرار دارد، نیروی ۱۲ میلی نیوتن وارد شود، الف) مقدار N را تعیین کنید؟</p>  $F = B I_2 L \sin \theta$ $F = \left( \frac{\mu_0 N I_1}{l} \right) I_2 L \rightarrow 12 \times 10^{-3} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times N \times 10}{10^{-2}} \times 2 \times 5 \times 10^{-2}$ $N = 100$ <p>ب) انرژی ذخیره شده در سیم لوله با ضریب القاوی ۳mH را بیابید.</p> $U = \frac{1}{2} L I^2 = \frac{1}{2} \times 3 \times 10^{-3} \times 100 = 0.15 \text{ J}$	<p>۱۱</p>
<p>۱</p>	<p>بار <math>5 \mu\text{C}</math> با سرعت <math>2 \times 10^5 \text{ m/s}</math> مطابق شکل در نقطه O به سمت پایین پرتاب می کنیم اگر میدان مغناطیسی حلقه ها در نقطه O برابر ۲۰۰ و ۶۰۰ گوس باشد، ب) اندازه نیروی وارد بر ذره را تعیین کنید.</p>  $B_T = 400 - 200 = 200 \text{ G}$ $F =  q  v B \sin \theta = 5 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^5 \times 200 \times 10^{-4} = 0.4 \text{ N}$	<p>۱۲</p>
<p>۱/۵</p>	<p>پیچه ای با ۱۰۰ دور حلقه و به شعاع R عمود بر میدان مغناطیسی قرار دارد اگر میدان مغناطیسی مطابق نمودار زیر تغییر کند، اندازه نیرو محرکه القا شده در آن ۸ ولت خواهد شد. شعاع حلقه را بدست آورید؟ <math>\pi = 3</math></p>  $\mathcal{E} = \left  -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right  = \left  -N \frac{\Delta B A \cos \theta}{\Delta t} \right $ $8 = \left  -100 \times \frac{-0.04 \times \pi \times R^2}{0.06} \right  \Rightarrow R^2 = 0.4$ $R = 0.2 \text{ m}$	<p>۱۳</p>
<p>۲</p>	<p>پیچه ی یک مولد جریان متناوب در هر دقیقه ۳۰۰۰ دور میزند، اگر بیشینه جریان آن ۴ آمپر باشد: الف) دوره تناوب و معادله جریان آن را بدست آورید؟</p> $T = \frac{t}{n} = \frac{60}{3000} = 0.02 \text{ s}$ $I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right) \Rightarrow I = 4 \sin(100\pi t)$ <p>ب) در چه لحظه ای برای دومین بار جریان مدار <math>2\sqrt{3}</math> آمپر می شود؟</p> $2\sqrt{3} = 4 \sin(100\pi t) \rightarrow \sin(100\pi t) = \frac{\sqrt{3}}{2} = \sin\left(\frac{2\pi}{3}\right) \rightarrow t = \frac{1}{150} \text{ s}$ <p>پ) بعد از <math>t=0</math>، در چه لحظه ای برای اولین بار شار مغناطیسی به ماکزیمم مقدار خود میرسد؟</p>  $\frac{T}{2} \Rightarrow t = \frac{0.02}{2} = 0.01 \text{ s}$	<p>۱۴</p>
<p>۲۰</p>	<p>راه های صحیح را زیر نمره داره می شود</p>	<p>جمع</p>