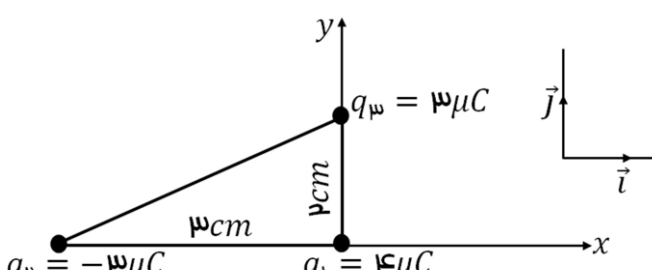
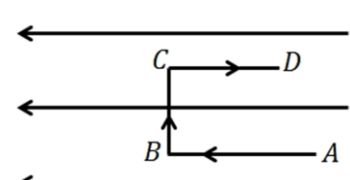
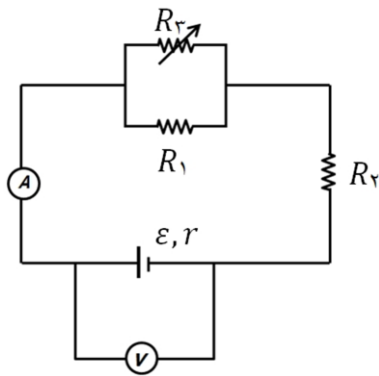


ردیف	سؤالات	نمره
۱/۵	<p>عبارات مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید؟ (هر مورد ۰/۲۵ نمره)</p> <p>آ) با نصف شدن فاصله بین دو بار الکتریکی نقطه ای، نیروی الکتریکی بین آن ها ..... (۴، <math>\frac{1}{4}</math>) برابر می شود.</p> <p>ب) بر بار ..... (مثبت - منفی) نیرو در خلاف جهت میدان الکتریکی وارد می شود.</p> <p>پ) یک الکترون در میدان الکتریکی رها می شود. اگر تنها نیروی وارد بر الکترون نیروی الکتریکی باشد، انرژی جنبشی آن ..... (کاهش - افزایش) و انرژی پتانسیل الکتریکی آن ..... (کاهش - افزایش) می یابد.</p> <p>ت) در یک القاگر آرمانی وقتی جریان در آن ..... (افزایش می یابد - کاهش می یابد) انرژی در آن ذخیره می شود.</p> <p>ث) هنگام عبور جریان پایا از مقاومت، انرژی در آن ..... (تغییر نمی کند - بصورت گرما تلف می شود).</p>	۱
۱/۲۵	<p>مطابق شکل، سه بار الکتریکی نقطه ای در سه راس مثلث قائم الزاویه ای قرار دارند. برآیند نیروهای وارد بر بار <math>q_1</math> را بر حسب بردارهای <math>\vec{i}</math> و <math>\vec{j}</math> دستگاه مختصات نشان داده شده در شکل بنویسید. (<math>k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}</math>)</p> 	۲
۱/۲۵	<p>مساحت هر یک از صفحه های خازن تختی <math>2cm^2</math> است. دی الکتریکی به ضخامت <math>2mm</math> و ثابت <math>k=5</math> بین صفحه های آن قرار می دهیم تا فضای بین دو صفحه کاملا پر شود.</p> <p>آ) ظرفیت خازن را بیابید؟ (<math>\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N.m^2}</math>)</p> <p>ب) اگر این خازن را به ولتاژ <math>10V</math> وصل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن را حساب کنید؟</p>	۳
۰/۷۵	<p>مطابق شکل، بار الکتریکی <math>-q</math> را با سرعت ثابت در یک میدان الکتریکی یکنواخت از A تا D در مسیرهای نشان داده شده جابه جا می کنیم.</p>  <p>آ) در کدام نقطه، پتانسیل الکتریکی بیش تر از سایر نقاط است؟</p> <p>ب) در کدام مسیر، انرژی پتانسیل الکتریکی بار افزایش می یابد؟</p> <p>پ) در کدام مسیر، کاری که برای جابه جایی بار انجام می شود، صفر است؟</p>	۴

در مدار روبه رو اگر مقاومت رئوستا افزایش یابد، اعداد ولت سنج و آمپر سنج چگونه تغییر می کند؟ (با ذکر علت)



۱/۵

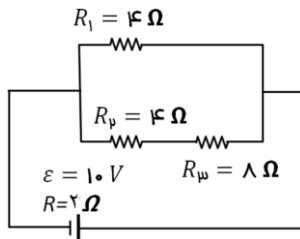
۵

در مدار شکل مقابل:

الف) مقاومت معادل مدار چند اهم است؟

ب) جریان الکتریکی مدار را حساب کنید؟

پ) توان مصرفی کل مدار را به دست آورید؟



۰/۵

۰/۵

۰/۵

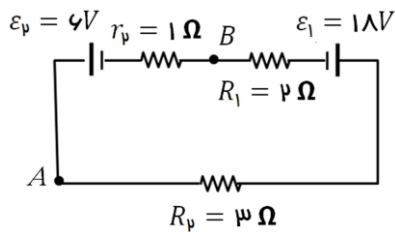
۶

در مدار شکل زیر:

الف) جریان مدار را حساب کنید.

ب) اگر نقطه A به زمین وصل شود پتانسیل نقطه B را به دست آورید.

پ) توان مولد  $\epsilon_1$  ورودی است یا خروجی؟ مقدار آن را به دست آورید.



۰/۵

۰/۵

۰/۷۵

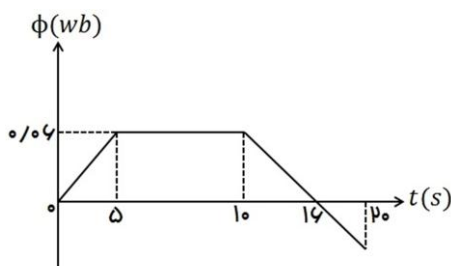
۷

نمودار تغییرات شار عبوری از یک حلقه بر حسب زمان مطابق

شکل است. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه را در

بازه های زمانی (۰ تا ۵)، (۵ تا ۱۰) و (۱۰ تا ۲۰) ثانیه بدست آورید.

نمودار  $(\mathcal{E} - t)$  را در این بازه ها رسم کنید؟



۲

۸

معادله جریان متناوب القاگری به مقاومت الکتریکی  $5\Omega$  در  $SI$  به صورت  $I = 4 \sin(100\pi t)$  است.

الف) شدت جریان در لحظه  $\frac{1}{6}$  S چند آمپر است؟

ب) اگر ضریب القاگری  $200\text{mH}$  باشد، ماکزیمم انرژی ذخیره شده در القاگر چند ژول است؟

۰/۵

۰/۵

۹

دو آهنربای میله ای مشابه را مطابق شکل، به طور قائم از ارتفاع معینی

نزدیک سطح زمین رها می کنیم به طوری که یکی از آن ها از حلقه

رسانایی عبور می کند. اگر سطح زمین در محل برخورد آهنرباها نرم باشد:

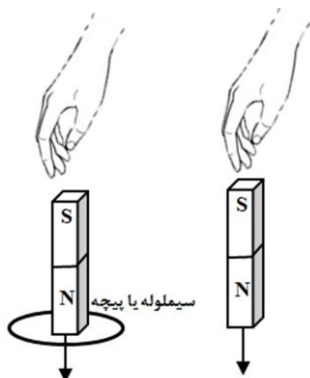
الف) مقدار فرورفتگی آهنرباها را در زمین با یکدیگر مقایسه کنید (تاثیر

میدان مغناطیسی زمین روی آهنرباها را نادیده بگیرید).

ب) اگر از بالا به حلقه نگاه کنیم جهت جریان القایی در حلقه قبل از ورود

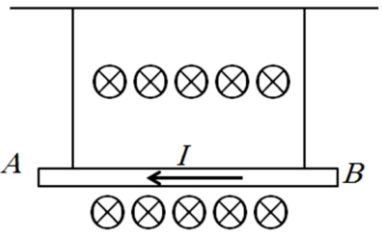
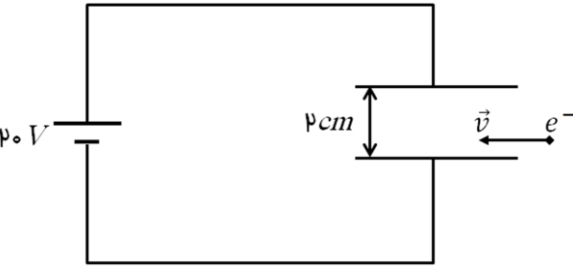
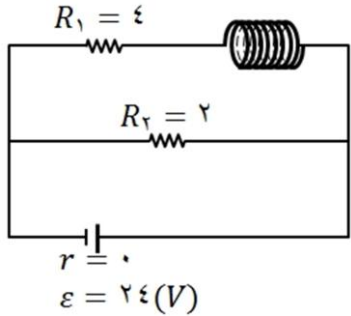
آهن ربا به حلقه و پس از خروج از آن را در هر دو حالت مشخص کنید؟

(ساعتگرد یا پادساعتگرد است).

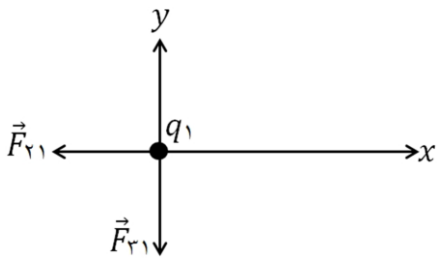


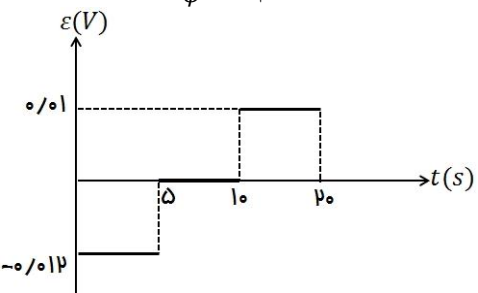
۱/۲۵

۱۰

<p>۱/۲۵</p>		<p>در شکل زیر سیم <math>AB</math> به طول یک متر و جرم <math>20g</math> در میدان مغناطیسی یکنواخت درون سوی <math>\vec{B}</math> به بزرگی <math>2 \times 10^3</math> گاوس آویخته شده است. اگر از سیم جریان <math>5A</math> عبور کند، نیروی کشش هر یک از نخ‌ها چند نیوتون است؟ (<math>g = 10 \frac{N}{kg}</math>)</p>	
<p>۱/۲۵</p>		<p>مطابق شکل زیر، الکترونی با سرعت افقی <math>500 \frac{m}{s}</math> وارد میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات می‌شود. برای این که این ذره به حرکت یکنواخت خود در مسیر مستقیم ادامه دهد، اندازه حداقل میدان مغناطیسی بر حسب تسلا که باید بین صفحات ایجاد کنیم و جهت آن کدام است؟ (از جرم الکترون صرف نظر کنید).</p>	
<p>۱</p>	<p>با کمک واژه‌های داخل مستطیل، عبارت‌های زیر را کامل کنید؟</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>فرومغناطیس - مواد مغناطیسی - فرومغناطیسی نرم - فرومغناطیسی سخت - پارامغناطیسی</p> </div> <p>(آ) موادی که اتم‌ها یا مولکول‌های سازنده آن‌ها، خاصیت مغناطیسی دارند، ..... می‌نامند.</p> <p>(ب) دو قطبی‌های مغناطیسی در یک ماده ..... دارای سمت‌گیری مشخص و منظمی نیستند.</p> <p>(پ) دو قطبی‌های مغناطیسی کوچک به طور خود به خود با دو قطبی‌های مجاور هم خط می‌شوند، این مواد را ..... می‌گویند.</p> <p>(ت) پس از برداشتن میدان مغناطیسی خارجی، ماده ..... خاصیت آهنربایی خود را حفظ می‌کند.</p>	<p>۱۳</p>	
<p>۱</p>		<p>مطابق شکل روبه‌رو یک سیم‌لوله به طول <math>10cm</math> را که دارای <math>1000</math> حلقه است در یک مدار الکتریکی قرار دارد. اندازه میدان مغناطیسی در محور این سیم‌لوله چند گاوس است؟ (از مقاومت درونی سیم‌لوله صرف نظر شود) (<math>\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}</math>)</p>	<p>۱۴</p>
<p>۱/۲۵</p>	<p>سطح حلقه‌های پیچه‌ای که دارای <math>1000</math> حلقه است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی که اندازه آن <math>0.4T</math> و جهت آن از راست به چپ است، قرار دارد. میدان مغناطیسی در مدت <math>0.1s</math> تغییر می‌کند و به <math>0.4T</math> در خلاف جهت اولیه می‌رسد. اگر سطح هر حلقه پیچه <math>50cm^2</math> باشد.</p> <p>(الف) اندازه نیرو محرکه القایی متوسط در پیچه را حساب کنید.</p> <p>(ب) اگر مقاومت پیچه <math>10</math> اهم باشد، جریان القایی متوسط در پیچه را پیدا کنید.</p>	<p>۱۵</p>	
<p>صفحه ی ۳ از ۳</p>			

راهنمای تصحیح

<p>۱ (آ ۴ برابر ب منفی پ) افزایش- کاهش ت) افزایش می یابد ت) به صورت گرما تلف می شود (هر مورد ۰/۲۵)</p>	<p>۱</p>
<p> <math>F_{r1} = \frac{ q_1  q_2 }{r_{r1}^2} \rightarrow F_{r1} = 9 \times 10^9 \frac{3 \times 4 \times 10^{-12}}{9 \times 10^{-4}} \rightarrow F_{r1} = 12 \cdot N</math>  <math>F_{r1} = 9 \times 10^9 \frac{3 \times 4 \times 10^{-12}}{4 \times 10^{-4}} \rightarrow F_{r1} = 27 \cdot N</math>  <math>\vec{F}_T = \vec{F}_{r1} + \vec{F}_{r1} \rightarrow \vec{F}_T = -12 \cdot \vec{i} - 27 \cdot \vec{j}</math> </p> <p>(۱/۷۵)نمره</p>	 <p>۲</p>
<p> <math>A = 2 \text{ cm}^2 = 2 \times 10^{-4} \text{ m}^2</math>  <math>d = 2 \text{ mm} = 2 \times 10^{-3} \text{ m}</math>  <math>C = k\epsilon \cdot \frac{A}{d} \xrightarrow{k=5, A=2 \times 10^{-4} \text{ m}^2, d=2 \times 10^{-3} \text{ m}} C = (5)(9 \times 10^{-12}) \frac{2 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-3}}</math>  <math>C = 4/5 \times 10^{-12} \text{ F}</math> </p> <p>(ب) ۳</p> <p> <math>u = \frac{1}{2} C v^2 \xrightarrow{C=4/5 \times 10^{-12} \text{ F}, V=1 \cdot \text{v}} u = \frac{1}{2} (4/5 \times 10^{-12})(1 \cdot 0)</math>  <math>u = 2/25 \times 10^{-11} \text{ J}</math> </p> <p>نمره ۱/۲۵</p>	<p>۳</p>
<p>(آ) نقطه A، زیرا در جهت خطوط میدان، پتانسیل الکتریکی کاهش می یابد.          (ب) در مسیر AB چون بار منفی تمایل به حرکت در خلاف جهت میدان دارد.          (پ) در مسیر BC، زیرا در این مسیر نیرو بر جابه جایی عمود است. (هر مورد ۰/۲۵)</p>	
<p>آمپر سنج عدد کمتری نشان می دهد <math>\uparrow \rightarrow R_T \uparrow \rightarrow I_T \downarrow</math></p> <p>ولت سنج عدد بیشتری نشان می دهد <math>V = \epsilon - I r \rightarrow I_T \downarrow \rightarrow I r \downarrow \rightarrow V \uparrow</math> (نمره ۱/۵)</p>	<p>۵</p>
<p>الف) <math>R_{r,r} = R_r + R_r \rightarrow R_{r,r} = 3R \quad R_{eq} = \frac{R_1 R_{r,r}}{R_1 + R_{r,r}} \rightarrow R_{eq} = 3\Omega</math> (نمره ۰/۵)</p> <p>ب) <math>I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \xrightarrow{\epsilon=1 \cdot \text{v}, R_{eq}=3\Omega, r=2\Omega} I = 2A</math> (نمره ۰/۵)</p> <p>پ) <math>P_{R_{eq}} = R_{eq} I^2 \xrightarrow{R_{eq}=3\Omega, I=2A} P_{R_{eq}} = 12(W)</math> (نمره ۰/۵)</p>	<p>۶</p>
<p>الف) <math>I = \frac{\epsilon_1 - \epsilon_2}{R_1 + R_2 + r_1 + r_2} \xrightarrow{\epsilon_1=18V, \epsilon_2=6V, R_1=2\Omega, R_2=3\Omega, r_1=0, r_2=1\Omega} I = \frac{18-6}{2+3+1} \rightarrow I = 2A</math> (نمره ۰/۵)</p> <p>ب) <math>V_B - R_1 I + \epsilon_1 - R_2 I = V_A</math>  <math>V_B + 2(2) + 18 - 3(2) = V_A \rightarrow V_B - V_A = -8(V)</math>  <math>V_B = -8(V)</math> (نمره ۰/۵)</p> <p>پ) <math>P_{ورودی} = \epsilon_2 I + I^2 r = 6(2) + (2)^2 \times 1 = 12 + 4 = 165</math> (نمره ۰/۷۵)</p>	<p>۷</p>

<p> <math>\cdot - \delta: \varepsilon = -\frac{\cdot/\cdot\phi}{\delta} = -\cdot/\cdot\cdot 12V (\cdot/\delta)</math>  <math>\delta - 10: \varepsilon = \cdot (\cdot/25)</math>  <math>10 - 20: \varepsilon = \frac{\cdot/\cdot\phi}{\phi} = \frac{\phi}{\phi} \rightarrow \phi = -\cdot/\cdot\phi \rightarrow \varepsilon = -\frac{-\cdot/\cdot\phi - \cdot/\cdot\phi}{10} = +\cdot/\cdot 1V (\cdot/25)</math> </p> 	۸
<p> <math>2 \text{ نمره}</math> </p>	۹
<p> <math>\text{الف) } I = 4 \sin\left(100\pi \times \frac{1}{60}\right) \rightarrow I = 4 \sin \frac{\pi}{6} = \frac{4}{2} = 2A (\cdot/\delta)</math>  <math>\text{ب) } U_{max} = \frac{1}{2} LI_{max}^2 \rightarrow U_{max} = \frac{1}{2} (\cdot/2)(4)^2 = 1/6 J (\cdot/25)</math> </p> <p>         الف) در شکل ۱ فرورفتگی بیشتر است چون در شکل (۲) در دو مرحله از شتاب حرکت آهن ربا کاسته می شود. یکی قبل از ورود به حلقه ، چون حلقه قبل از ورود پادساعتگرد بعد از خروج از حلقه ساعتگرد است.       </p> <p style="text-align: right;">۱۰ ب) ۱/۲۵ نمره</p>	۱۰
<p> <math>\downarrow \vec{F}_m = 1 \times 5 \times (2 \times 10^3 \times 10^{-4}) = 1N</math>  <math>\omega = \cdot/\cdot 2 \times 10 = \cdot/2 N</math>  <math>F_T = 1/2 \rightarrow \frac{1/2}{2} = \cdot/6 N</math> رو به بالا       </p> <p style="text-align: right;">۱۱ ۱/۲۵ نمره</p>	۱۱
<p> <math>\sum F_y = \cdot \rightarrow F_e = F_B \rightarrow E q  =  q vB \rightarrow v = \frac{E}{B} \xrightarrow{E=\frac{\Delta V}{d}} \cdot\cdot = \frac{20}{B} \rightarrow B = 2T</math> </p> <p style="text-align: right;">۱۲ جهت B درون سو (۱/۲۵ نمره)</p>	۱۲
<p style="text-align: center;">         آ) مواد مغناطیسی (ب) پارامغناطیسی (ب) فرومغناطیسی (ت) فرومغناطیسی سخت (هر مورد ۰/۲۵)       </p>	۱۳
<p> <math>B = 12 \times 10^{-7} \left(\frac{10^3}{\cdot/1}\right) (\epsilon) = 72 \times 10^{-7} T = 72mT \quad I_1 = \frac{24}{4} = 6</math> </p> <p style="text-align: right;">۱۴ ۱ نمره</p>	۱۴
<p> <math>N = 1000, \alpha = 90^\circ \rightarrow \theta = \cdot, B_1 = \cdot/\cdot 4 T, \Delta T = \cdot/\cdot 1 S, B_2 = -\cdot/\cdot 4 T, A = 50 \times 10^{-8}</math> </p> <p>         الف) <math>\varepsilon = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \rightarrow \varepsilon = \frac{-10^3 \times (5 \times 10^{-7}) (-\cdot/\cdot 4 - \cdot/\cdot 4) \times 1}{\cdot/\cdot 1} \rightarrow \varepsilon = +500 (\cdot/\cdot 8) = 40V</math> </p> <p>         ب) <math>R = 10 \Omega \quad I = \frac{\varepsilon}{R} \rightarrow I = \frac{40}{10} = 4A</math> </p> <p style="text-align: right;">۱۵ (۱/۲۵ نمره)</p>	۱۵