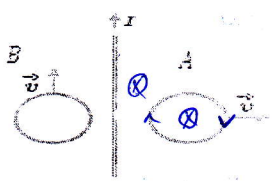
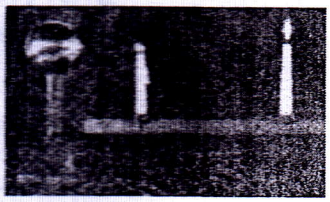
نام و نام‌خانوادگی : سوالات امتحان درس: فیزیک پایه : یازدهم رشته : ریاضی	باسمه‌تعالی مدیریت آموزش و پرورش ناحیه ۴ قم دبیرستان غیردولتی هدی (دوره‌ی دوم) آزمون نوبت دوم سال تحصیلی ۴۰۱- ۴۰۰ تعداد صفحه : ۵ تعداد سوال : ۱۴	تاریخ آزمون : ۱۴۰۱/۳/۱۶ مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه نام دبیر :خانم ابوالقاسمی

مدیریت آموزش و پرورش ناحیه چهارم قم — دبیرستان دخترانه غیردولتی هدی دوره دوم — مهر — نمره

تاریخ تصحیح: / /۴۰۱ نمره : با عدد ( ) نمره با حروف : ( ) امضای دبیر :

ردیف	شرح سوالات	بارم
۱	**جاهای خالی را با عبارت مناسب از داخل پرانتز پُرنمایید.** الف) PTC یک ..... (دیود- ترمیستور) با ضریب حرارتی م است و مقدار مقاومت آن با افزایش دما ..... (کاهش- افزایش) میابد. ب) اعمال میدان مغناطیسی خارجی به مواد .....(پارامغناطیس- دیا مغناطیس) می‌تواند سبب القای دو قطبی‌های مغناطیسی در خلاف سوی میدان مغناطیسی خارجی شود. ج) با فرسوده شدن باتری خودرو، مقاومت درونی آن.....(افزایش- کاهش) می‌یابد. د) به کمک ..... (القای متقابل- خودالقاوری) می‌توان انرژی را از پیچه‌ای به پیچه‌ی دیگر منتقل کرد.	۰,۵ ۰,۲۵ ۰,۲۵ ۰,۲۵
۲	**درستی یا نادرستی جملات زیر را با ص یا غ مشخص کنید.** الف) هر گاه بار الکتریکی منفی در جهت میدان الکتریکی یکنواخت جابه جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می یابد. غ ب) هرگاه جریانی که از دو سیم حامل جریان می گذرد، هم سو نباشند. دو سیم یکدیگر را می رانند. ص ج) در یک القاگر آرمانی هنگام افزایش جریان، انرژی در القاگر آزاد می شود. غ د) برای ساختن آهنرباهای الکتریکی (غیردائم) از مواد فرو مغناطیس سخت استفاده می‌شود. غ	۰,۲۵ ۰,۲۵ ۰,۲۵ ۰,۲۵
۳	**گزینه مناسب را انتخاب کنید .** الف) مقاومت الکتریکی یک رسانا در اثر افزایش دمای $50°C$ به اندازه‌ی $\frac{1}{100}$ مقاومت اولیه‌اش افزایش یافته است. ضریب دمایی (α) این رسانا کدام گزینه می‌باشد؟ $\frac{1}{100}R_1 = R_1 \times \alpha \times 50 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{5000} = 0.2 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-4}$ ۱) 5×10^{-3} ۲) 5×10^{-4} ۳) 2×10^{-4} ✓ ۴) 2×10^{-3} ب) زاویه بین خطوط میدان مغناطیسی کره زمین با سطح افقی در نقاط مختلف ..... است و به این زاویه .....می گویند. ۱) یکسان – انحراف مغناطیسی ۳) یکسان – شیب مغناطیسی ۲) متفاوت – انحراف مغناطیسی ۴) متفاوت – شیب مغناطیسی ✓ ج) مطابق شکل زیر دو حلقه‌ی رسانای A و B در نزدیکی یک سیم دراز حامل جریان ثابت قرار دارند که در جهت‌های متفاوت در حرکت‌اند. جهت جریان القایی در شکل A ..... و در شکل B ..... :  ۱) پادساعتگرد- ساعتگرد ۲)ساعتگرد- پادساعتگرد ۳) ساعتگرد- تغییر نمی‌کند ✓ ۴) پادساعتگرد- تغییر نمی‌کند	۰,۲۵ ۰,۲۵

به سوالات زیر پاسخ دهید:



۰,۵ الف) استنباط خود را در آزمایش مربوط به شکل مقابل بنویسید؟

هرچه به جسم باردار نزدیک‌تر شویم، میدان قوی‌تر خواهد بود.

۰,۷۵ ب) آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد تراکم بار الکتریکی در قسمت های برجسته و تیز یک رسانا نسبت به سایر قسمت های آن بیشتر است؟

یک رسانای دوکی شکل را که روی پایه عایق قرار دارد می‌گیریم. یک بار نوک تیز و یک بار نوک پهن را روی الکتروسکوپ قرار می‌دهیم، مشاهده می‌کنیم که هنگام قرار دادن نوک تیز تیغه های الکتروسکوپ بیشتر منحرف می‌شود، در نتیجه تراکم بار آن بیشتر است.

۰,۵ ج) اگر فاصله‌ی بین صفحه‌های خازنی را دو برابر کنیم، ظرفیت خازن چند برابر می‌شود؟

(بین صفحه های خازن هواست)

$C = k\varepsilon_0 A/d \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{d_1}{2d_1} = \frac{1}{2}$

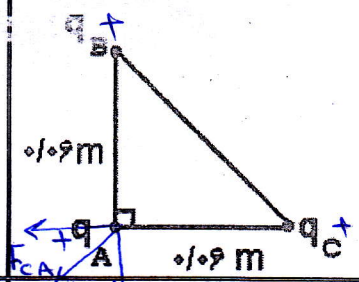
نصف می‌شود.

مطابق شکل زیر، سه ذره‌ی باردار در سه رأس مثلث قائم الزاویه‌ی ABC ثابت شده‌اند. اگر $q_A = +4\ \mu C$ و $q_B = q_C = +3\ \mu C$ باشند. جهت و اندازه‌ی برآیند نیروی الکتریکی وارد بر بار q_A را بدست آورید.

$(k = 9 \times 10^9\ \frac{N.m^2}{C^2})$

$F_{CA} = F_{BA} = \frac{k|q_A||q_B|}{r^2} = \frac{9\times10^9 \times 4\times10^{-6} \times 3\times10^{-6}}{(0.06)^2} = 30\ N$

$\Rightarrow F_{CA} = F_{BA} = 30\ N$

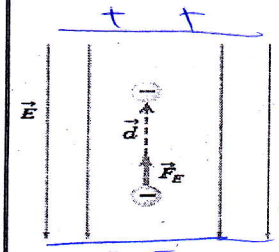


۰,۷۵

$\vec{F}_T = -F_{CA}\,i - F_{BA}\,j \Rightarrow |F_T| = \sqrt{F_{CA}^2 + F_{BA}^2} = 30\sqrt{2}$

۵

مطابق شکل در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 2\times10^3\ \frac{N}{C}$، الکترونی را در خلاف جهت میدان الکتریکی به اندازهٔ $10cm$ جابه‌جا می‌کنیم. اختلاف پتانسیل الکتریکی الکترون در این جابه‌جایی چقدر است؟



۰,۷۵

$|\Delta V| = Ed = 2\times10^3 \times 10\times10^{-2} = 200\ V$

چون خلاف جهت میدان حرکت می‌کند پس $\Delta V = +200\ V$ است.

۶

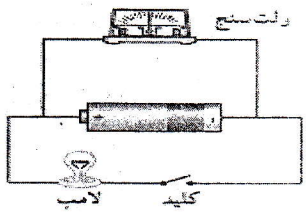
به هریک از پرسش های زیر پاسخ دهید:

الف) اگر لامپ‌های رشته‌ای را با لامپ‌های LED جایگزین کنیم، می‌بینیم که تفاوت چشمگیری در مصرف انرژی حاصل می‌شود. علت آن را توضیح دهید. ۰٫۵

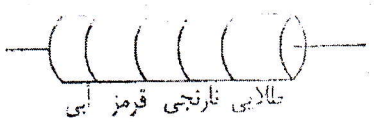
در لامپ‌های رشته‌ای چون رسانا هستند با افزایش دما، مقاومت زیاد شده در نتیجه جریان کم و اتلاف انرژی زیاد می‌باشد و انرژی مفید کم خواهد بود ولی در LED ها چون نیمه رسانا هستند با افزایش دما، مقاومت کم و جریان زیاد می‌شود در نتیجه انرژی گرمایی تلف می‌شود و انرژی مفید بیشتری خواهیم داشت.

ب) در مدار شکل مقابل، هنگام وصل کلید عددی که ولت سنج نشان می‌دهد، چه تغییری می‌کند؟ چرا؟ ۰٫۵

کاهش می‌یابد، چون طبق رابطه $\Delta V = \mathcal{E} - Ir$ به اندازه Ir افت پتانسیل خواهیم داشت. ۷



ج) مقاومت مقابل را با استفاده از کد های رنگی داده شده و مقدار مجاز انحراف از مقدار دقیق مقاومت بر حسب اُهم را تعیین کنید. ۰٫۷۵



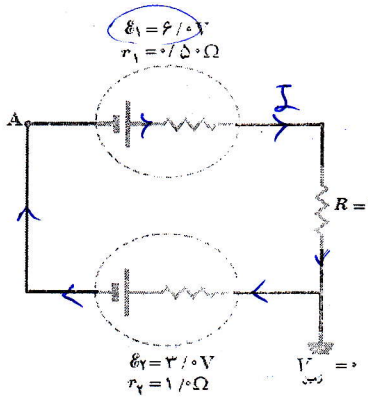
مقاومت $= ab \times 10^n \pm$ درصد

$42 \times 10^3 \pm \frac{5}{100} \times 42000$

$\Rightarrow 42 \times 10^3 \pm 2100\ \Omega$

قرمز	نارنجی	آبی	طلایی
۲	۳	۶	٪5

در مدار شکل روبه‌رو : ۸



الف) جریان کل مدار را بدست آورید؟ ۲

$+\mathcal{E}_1 - Ir_1 - IR - Ir_2 - \mathcal{E}_2 = 0$

$\Rightarrow \mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2 = I(r_1 + r_2 + R)$

$\Rightarrow 6/3 = I(0/5 + 1/5 + 1) \Rightarrow I = 1\ A$

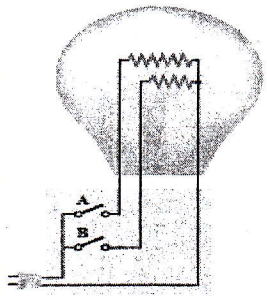
ب) پتانسیل نقطه A را به دست آورید. ۲

$V_A + \mathcal{E}_1 - Ir_1 - IR = V_{\text{زمین}}$

$\Rightarrow V_A = I(r_1 + R) - \mathcal{E}_1 = 2 - 6 = -4$ ولت

۹ — ۰٫۷۵

یک لامپ سه راهه‌ی $220\ V$ که دو رشته دارد مطابق شکل برای کار در سه توان مختلف ساخته شده است. کلید A و B را می بندیم. بیشترین توان مصرفی این لامپ $110\ W$ است. مقاومت معادل این دو رشته را بدست آورید؟



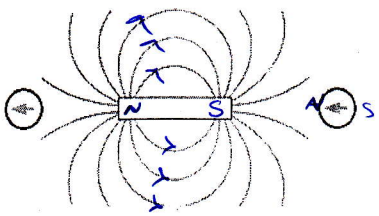
$P_{max} = \frac{\Delta V^2}{R_{eq} = R_{min}}$

$\Rightarrow 110 = \frac{220 \times 220}{R_{eq}} \Rightarrow R_{eq} = 440\ \Omega$

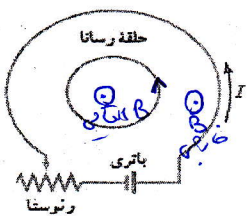
۱۰

به سوالات زیر پاسخ دهید:

الف) با توجه به جهت‌گیری عقربه‌های مغناطیسی در شکل زیر، قطب‌های آهنربای میله‌ای و جهت خط‌های میدان مغناطیسی را تعیین کنید. — ۰٫۵

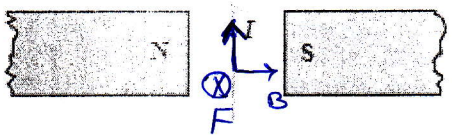


ب) در مدار شکل زیر، اگر مقاومت رئوستا افزایش یابد، توضیح دهید جریان القایی در حلقه‌ی رسانای داخلی در چه جهتی می باشد؟ — ۰٫۵

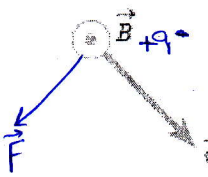


مقاومت زیاد شود، جریان کاهش می یابد پس طبق قانون لنز میدان خارجی با میدان القایی باید همسو باشد پس طبق دست راست جریان حلقه داخلی پادساعتگرد می شود.

ج) جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان و ذره باردار مثبت را با استفاده از قاعده دست راست تعیین کنید. — ۰٫۵

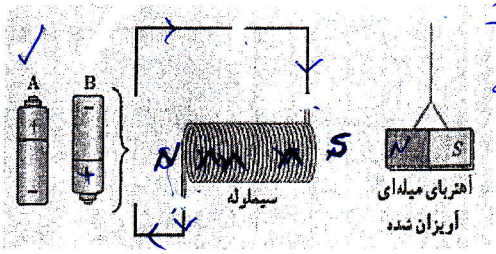


الف)

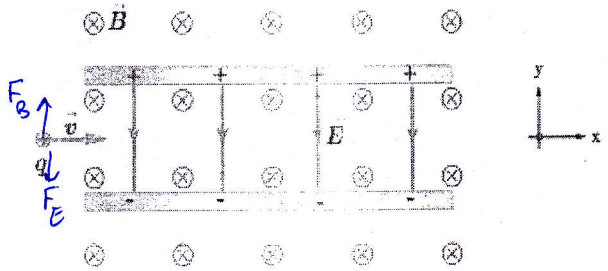


ب)

د) کدام باتری را در مدار شکل روبه‌رو قرار دهیم تا آهنربای میله‌ای آویزان شده به طرف سیملوله جذب شود؟ توضیح دهید. — ۰٫۷۵



چون جذب برقرار است پس جهت جریان سیملوله باید طبق دست راست جریان روی سیملوله به سمت بالا می باشد پس باتری A را باید قرار دهیم.

۱۱	مطابق شکل ذره‌ی باردار مثبتی با جرم ناچیز و با سرعت $\vec{v}$ در امتداد محور x وارد فضایی می‌شود که میدان‌های یکنواخت $\vec{E}$ و $\vec{B}$ وجود دارد. اندازه‌ی این میدان‌ها برابر $E = 450\frac{N}{C}$ و $B = 5000\ G$ است. تندی ذره چقدر باشد تا در همان امتداد محور x به حرکت خود ادامه دهد؟  $F_B = F_E \Rightarrow qvB\sin\theta = qE$ $\Rightarrow v = \frac{E}{B} = \frac{450}{5000\times10^{-4}} = \frac{9}{0.5}$ $\Rightarrow v = 900\ m/s$	۱٫۲۵
۱۲	حلقه‌ای با مساحت $50cm^2$ عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی که اندازه‌ی آن $4\ T$ است، قرار دارد. اگر در مدت 0.02 ثانیه حلقه دوران کرده و در خلاف جهت اولیه‌اش قرار گیرد. اندازه‌ی نیروی محرکه‌ی القایی در پیچه را بدست آورید؟ $\cos\theta_1 = 1,\ \cos\theta_2 = -1$ $\Rightarrow \Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = BA(\cos\theta_2 - \cos\theta_1)$ $\Rightarrow \Delta\Phi = 4\times50\times10^{-4}\times(-1-1) = -400\times10^{-4} = -4\times10^{-2}\ wb$ $\varepsilon = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = 1\times\frac{4\times10^{-2}}{2\times10^{-2}} = 2\ V$	۱٫۷۵
۱۳	د) سیملوله‌ی آرمانی بدون هسته‌ای به طول $2\ cm$ و با حلقه هایی به مساحت $40\ cm^2$، شامل $N = 1000$ حلقه‌ی نزدیک به هم است و جریان $2\ A$ از آن می گذرد. ضریب القاوری و انرژی ذخیره شده در سیملوله را بدست آورید؟ $(\mu_0 = 12\times10^{-7}\ \frac{T.m}{A})$ $L = \mu_0\frac{N^2A}{\ell} = \frac{4\times10^{-7}\times10^6\times4\times10^{-3}}{2\times10^{-2}} = 24\times10^{-2}\ H$ $U = \frac{1}{2}LI^2 = \frac{1}{2}\times24\times10^{-2}\times4 = 48\times10^{-2}\ J$	۱٫۵
۱۴	معادله جریان-زمان یک رسانای 5 اُهمی به صورت $I = \frac{4}{I_{max}}\sin 6\pi t$ است. الف) دوره تناوب آن را بدست آورید؟ $6\pi = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{1}{3}\ s$ ب) در چه لحظه‌ای برای اولین بار جریان بیشینه می‌شود؟ $\sin 6\pi t = 1 \Rightarrow 6\pi t = \frac{\pi}{2} \Rightarrow t = \frac{1}{12}\ s$ ج) نیروی محرکه‌ی القایی بیشینه چقدر است؟ $\varepsilon_{max} = I_{max}\times R = 4\times5 = 20\ V$	۰٫۵ ۰٫۵ ۰٫۵
۲۰	پایان سوالات، موفق باشید	