

	تاریخ آزمون : ۱۴۰۰/۰۳/۱۵ مدت امتحان : ۱۲۰ دقیقه	باسمه تعالی مدیریت آموزش و پرورش ناحیه ۴ دبیرستان غیردولتی هندی (مدرسه دوم) آزمون نوبت دوم سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ تعداد صفحه : ۵ تعداد سوال : ۱۵	نام و نام خانوادگی : سوالات امتحان درس : فیزیک پایه : یازدهم رشته : ریاضی نام دبیر : خاتم ابوالقاسمی
تاریخ تصحیح : ۱۴۰۰/۰۳/۱۵ نمره : با عدد () نمره : با حروف () امضای دبیر : ()			
بارم	شرح سوالات		ردیف
۰.۲۵ ۰.۲۵ ۰.۵ ۰.۲۵ ۰.۲۵ ۰.۲۵	جاهای خالی را با عبارت مناسب پر نمایید. الف) چگالی سطحی بار الکتریکی در یک مخروط رسانای باردار، در نقاط نوک تیز..... (بیشتر- کمتر) است. ب) اگر بار الکتریکی (مثبت- منفی) در جهت میدان الکتریکی یکنواخت جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد. پ) NTC یک (دیود- ترمیستور) با ضریب حرارتی منفی است و مقدار مقاومت آن با افزایش دما (کاهش- افزایش) می‌یابد. ت) با فرسوده شدن باتری خودرو، مقاومت درونی آن..... (افزایش- کاهش) می‌یابد. ث) اعمال میدان مغناطیسی خارجی به مواد (پارامغناطیس- دیامغناطیس) می‌تواند سبب القای دوقطبی‌های مغناطیسی در خلاف سوی میدان مغناطیسی خارجی شود. ج) دویم راست و دراز حامل جریان‌های هم‌سو، یکدیگر را..... (جذب- دفع) می‌کنند.		۱
۰.۲۵ ۰.۲۵ ۰.۲۵ ۰.۵	درستی یا نادرستی جملات زیر را با ص یا غ مشخص کنید. الف) چراغ‌های خودرو به طور موازی بسته می‌شوند. ص ب) شکل روبه‌رو، یک حلقه‌ی حامل جریان را نشان می‌دهد که با توجه به جهت خط‌های میدان مغناطیسی درون و بیرون آن، جهت جریان در این حلقه پادساعتگرد می‌باشد. غ  پ) برای ساختن آهنرباهای الکتریکی (غیردائم) از مواد فرو مغناطیس سخت استفاده می‌شود. غ ت) یکای وبر بر ثانیه $(\frac{Wb}{s})$ معادل یکای ولت (V) است. ص		۲
۰.۵	گزینه مناسب را انتخاب کنید. الف) مقاومت الکتریکی یک رسانا در اثر افزایش دمای $50^{\circ}C$ به اندازه‌ی $\frac{1}{100}$ مقاومت اولیه‌اش افزایش یافته است. ضریب دمایی این رسانا کدام گزینه می‌باشد؟ (1) 5×10^{-2} (2) 5×10^{-4} (3) 2×10^{-4} (4) 2×10^{-3}		۳

ب) زاویه بین خطوط میدان مغناطیسی کره زمین با سطح افقی در نقاط مختلف است و به این زاویه می گویند.

۰.۲۵

- (۱) یکسان - انحراف مغناطیسی
(۲) متفاوت - انحراف مغناطیسی
(۳) یکسان - شیب مغناطیسی
(۴) متفاوت - شیب مغناطیسی

به سوالات زیر پاسخ دهید:



۰.۵

الف) استنباط خود را در آزمایش مربوط به شکل مقابل بنویسید؟
میدان الکتریکی در دور یک جسم باردار قوی تر باشد پس کم تر پس بعد از آن
تحت فشار

۴

ب) نشان دهید در یک میدان الکتریکی یکنواخت، با حرکت در جهت عمود بر خطوط میدان، پتانسیل الکتریکی تغییر نمی کند؟

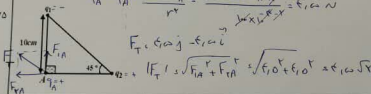
۰.۵

$$\left\{ \begin{aligned} W &= q \cdot \Delta V \\ \Delta V &= \frac{q \cdot E \cdot d}{q} = E \cdot d \\ \Delta V &= 0 \end{aligned} \right. \Rightarrow V_1 = V_2$$

۵

مطابق شکل روبه رو، دو بار نقطه ای $q_1 = -5 \mu C$ و $q_2 = +5 \mu C$ در فاصله ی 10 cm از نقطه ی A قرار دارند. اگر بار $q_A = +1 \mu C$ را در نقطه ی A قرار دهیم، جهت و اندازه ی نیروی الکتریکی خالص (برآیند) وارد بر ذره ی q_A را بدست آورید؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

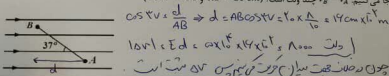
۱.۷۵



مطابق شکل یک ذره ی باردار مثبت را در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $5 \times 10^4 \frac{N}{C}$ از نقطه A تا نقطه B جابه

جا می کنیم. $V_B - V_A$ چند ولت است؟ $(AB = 20 \text{ cm})$ و $\cos 37^\circ = 0.8$

۱



۶

ساحت هر یک از صفحه های خازن تختی $2m^2$ و فاصله ی دو صفحه از هم 4mm است. عایقی با ثابت دی الکتریک 6

بین دو صفحه قرار داده شده است. ظرفیت خازن را تعیین کنید؟ $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m})$

۰.۷۵

$$C = \frac{k \epsilon_0 A}{d} = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 2 \times 10^{-6}}{4 \times 10^{-3}} = 27 \times 10^{-9} F = 27 nF$$

۷

به سوالات زیر پاسخ دهید:

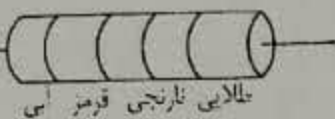
الف) در چه صورت می‌گوییم رسانا از قانون اهم پیروی می‌کند؟

۰.۵ در صورتی که با افزایش اختلاف پتانسیل، جریان هم از آنش به همان نسبت افزایش پیدا کنه یا نه؟

ب) مقاومت ویژه نیمه رسانای فلزی با افزایش دما چگونه تغییر می‌کند؟ توضیح دهید.

۰.۵ معنی یابید، چون با افزایش دما عامل هائز آنش می‌یابید.

ب) مقاومت معادل را با استفاده از کدهای رنگی داده شده و مقدار مجاز انحراف از مقدار دقیق مقاومت بر حسب اهم را تعیین کنید.



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

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

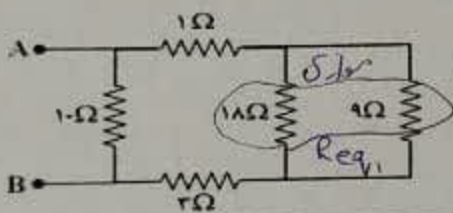
فرمز	نارنجی	آبی	طلایی
۲	۳	۶	۵

ت) مقاومت معادل را در شکل روبه‌رو بدست آورید.

$$R_{eq1} = \frac{1 \times 9}{1+9} = 0.9 \Omega$$

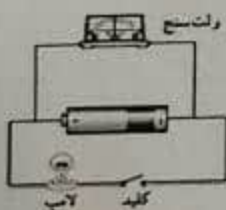
$$R_{eq2} = 1 + 3 + 2 = 6 \Omega$$

$$R_{eq3} = \frac{10 \times 10}{10+10} = 5 \Omega$$



۱.۲۵

مداری مطابق شکل روبه‌رو داریم. قبل و بعد از بستن کلید عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد را می‌خوانیم. توضیح دهید در کدام حالت ولت‌سنج عدد بزرگ‌تری را نشان می‌دهد؟



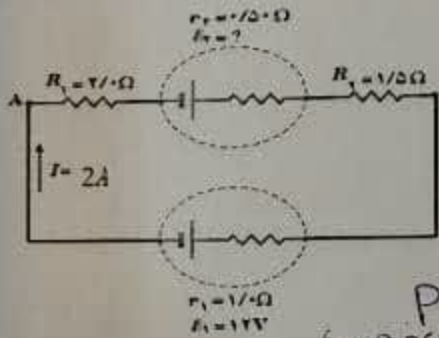
۰.۷۵

قبل از بستن کلید: $5V < \mathcal{E}$

بعد از بستن کلید: $5V > \mathcal{E} - Ir$

قبل از بستن کلید ولت‌سنج عدد بزرگ‌تری را نشان می‌دهد چون ولت‌سنج به اندازه Ir افت پتانسیل دارد.

در مدار شکل زیر جریان در جهت نشان داده شده $2A$ است.



۱.۲۵

$$\begin{aligned} \text{الف) نیروی محرکه‌ی } \mathcal{E}_2 \text{ را بدست آورید؟} \\ \mathcal{E}_1 - Ir_1 + \mathcal{E}_2 - Ir_2 - IR_2 - IR_1 - Ir_3 - \mathcal{E}_1 = 0 \\ \Rightarrow \mathcal{E}_2 - 12 = 2 \times (2 + 1 + 1) \Rightarrow \mathcal{E}_2 = 22V \end{aligned}$$

ب) توان خروجی باتری ۲ را بدست آورید؟

$$P = I(\mathcal{E}_2 - Ir_2) = 2(22 - 2 \times 1) = 40W$$

۰.۵

به سوالات زیر پاسخ دهید:

الف) خط های میدان مغناطیسی بین دو آهنربا در شکل زیر نشان داده شده است. اندازه ی میدان مغناطیسی را در نزدیکی قطب های آهنرباها با هم مقایسه کنید.

۰.۵



میدان در نزدیکی آهنربای ۲ نزدیک تر و قوی تر است چون خطوط میدان بیشتر دارد.

ب) آزمایشی را طراحی کنید که به کمک آن بتوان نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان الکتریکی درون میدان مغناطیسی را اندازه گیری کرد (می توانید از ترازوهای دیجیتالی با دقت $0.01g$ استفاده نمایید). آهنربا ۱ آهنربای حلقه ای

۱۱

۰.۷۵

آهنربای ۲ ترازو را نشاند و وزن آن را بدست می آوریم سپس بر سیم حامل جریان را پس آن قرار دهیم و در اصل بر سیم، بر سیم که وارد و خارج از آهنربا می شود به سمت آهنربا ۱ می کشد پس با وصل کردن وزن درون دو صفت سیم دردی که حاصل می شود می باشد.
ب) یک آهنربای میله ای مطابق شکل زیر، بالای سیملوله ای آویزان شده است. توضیح دهید با بستن کلید K چه تغییری در وضعیت آهنربا رخ می دهد؟

۰.۷۵



با بستن سیم مغناطیس را به جهت چرخش می بینیم پس سیملوله قطب N و S آن قطب S خواهد شد، در نتیجه آهنربا جذب سیملوله می شود.

در شکل روبه رو جریان عبوری از سیم بلند در حال افزایش است. توضیح دهید جهت جریان القا یی در حلقه ی رسانای مجاور سیم به چه صورت می باشد؟

۰.۷۵



چون جریان داخل آهنربا است پس جهت القای در حلقه باید برعکس جهت لایه ی آهنربا باشد تا با آهنربا جریان در جهت مخالف باشد پس ساعتگرد خواهد بود.

۱۲

سیملوله ای آرمانی به طول $15cm$ دارای 500 حلقه ی سیم نزدیک به هم است. اگر جریان $800mA$ از سیملوله بگذرد، بزرگی میدان مغناطیسی را درون سیملوله بدست آورید. $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$, $\pi \approx 3$

۰.۷۵

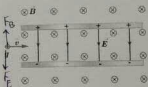
$$B = \frac{\mu_0 n I}{l} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 500 \times 800 \times 10^{-3}}{0.15} = 3.2 \times 10^{-2} T$$

۱۳

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 $B = 0.5 T$ است. تندی ذره چقدر باشد تا

در همان امتداد محور x به حرکت خود ادامه دهد؟

۱.۲۵



$$F_B = F_E \Rightarrow Eq = qvB \cos \theta$$

$$E = vB \Rightarrow v = \frac{E}{B} = \frac{450}{0.5} = 900 \frac{m}{s}$$

$$v = 900 \frac{m}{s}$$

۱۲

پیچهای شامل 200 دور که مساحت هر حلقه‌ی آن $50 cm^2$ است، داریم. مطابق شکل زیر خط‌های میدان مغناطیسی

یکنواخت بر سطح پیچه عمودند. اگر اندازه‌ی میدان در بازه‌ی زمانی $2 ms$ از $0.9 T$ به $1.1 T$ افزایش یابد:



۱.۷۵

$$\Delta \phi = \phi_f - \phi_i = B_f A \cos \theta - B_i A \cos \theta$$

الف) تغییر شار عبوری از حلقه را بدست آورید؟

$$\Rightarrow \Delta \phi = A \cos \theta (B_f - B_i) = 50 \times 10^{-4} (1.1 - 0.9) = 10^{-3} \text{ wb}$$

۱۵

ب) نیروی محرکه‌ی القایی متوسط ایجاد شده در پیچه چقدر است؟

$$\mathcal{E} = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = -\frac{200 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-3}} = -100 \text{ ولت}$$

موفق و پیروز باشید.

۲۰