پاسخنامه تشریحی

به نام خدا

دبیرستان های دوره دوم مجتمع علّامه طباطبایی		آموزش و پرورش شهر تهران	گردآوری سؤالات: مرکز آزمون مجتمع علّامه طباطبایی
امتحان درس : فیزیک۲ریاضی	امتحانات نوبت دوم	نام و نام خانوادگی دانش آموز:	
تاریخ امتحان: شنبه ۲۰ خرداد ۱۴۰۲	زمان آزمون: ۱۰۰دقیقه	رشته: ریاضی	پایه: یازدهم
سال تحصیلی:۱۴۰۲-۱۴۰۱ (خرداد ماه ۱۴۰۲)	شماره کلاس:	تعدادصفحات: ۴ صفحه	

بخش اول – جملات صحیح را با "ص" وجملات غلط را با "غ" مشخص نمایید. (هر مورد ۰.۵ نمره)

۲نمره

۱- خازنی با دی الکتریک شیشه را پس از باردار شدن، از مولد جدا می کنیم و سپس دی‌الکتریک را از بین صفحات آن خارج می‌کنیم. بعد از خارج کردن دی‌الکتریک، میدان الکتریکی بین صفحات خازن افزایش می‌یابد. (ص)

۲- یک رئوستا با تغییر سطح مقطع سیم، اندازه مقاومت الکتریکی را تغییر می‌دهد. (غ)

۳- بردار نیروی وارد برذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی همواره مماس بر مسیر حرکت ذره است. (غ)

۴- تغییر شار بر واحد زمان از جنس اختلاف پتانسیل است. (ص)

بخش دوم – جاهای خالی را با عبارت مناسب پر کنید. (هر مورد ۰.۵ نمره)

۲نمره

۵- اگر با نزدیک کردن میله باردار به کلاهک الکتروسکوپ باردار، فاصله تیغه ها افزایش یافت، بار میله و الکتروسکوپ ..... (**هم‌نام**_ ناهم‌نام) بوده است.

۶- در خطوط انتقال برق، انرژی الکتریکی با ولتاژ .....(**بالا** – پایین) و جریان..... (بالا – **پایین**) منتقل می‌شود.

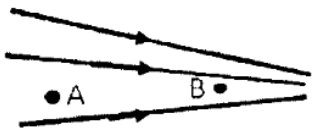
۷- حضور میدان مغناطیسی خارجی، می‌تواند سبب القای دوقطبی مغناطیسی در.....(**خلاف سوی** – سوی) میدان خارجی در مواد دیامغناطیس شود.

۸- حلقه‌ای در یک میدان مغناطیسی به گونه‌ای قرار دارد که نصف شار بیشینه از آن عبور می‌کند. در این صورت راستای میدان مغناطیسی با بردار عمود بر سطح زاویه ..... (۳۰-**۶۰**) درجه می‌سازد.

بخش سوم – گزینه صحیح را انتخاب کنید. (هر مورد ۰.۵ نمره)

۲نمره

۹- شکل روبه‌رو خطوط میدان الکتریکی را در قسمتی از فضای اطراف یک بار الکتریکی نشان می‌دهد. اگر میدان الکتریکی را در نقاط A و B به ترتیب با E_A, E_B نشان دهیم:



۱) ☑$E_B > E_A$ ۲) $E_B = E_A$ ۳) $E_B < E_A$ ۴) هیچکدام

۱۰- اگر یک رسانای خنثی منزوی در یک میدان الکتریکی خارجی قرار داده شود، میدان خالص درون رسانا:

۱) **صفر می‌شود**☑ ۲) افزایش می‌یابد ۳) کاهش می‌یابد ۴)ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد

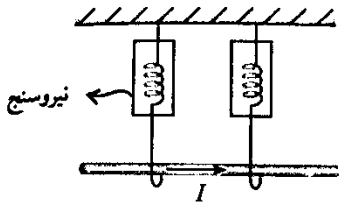
۱۱- مطابق شکل از سیمی به طول ۵ سانتی متر و جرم ۴ میلی گرم جریان الکتریکی ۲۰ میلی آمپر می‌گذرد. جهت میدان مغناطیسی و اندازه میدان مغناطیسی بر حسب میلی تسلا چگونه باشد تا نیروسنج ها عدد صفر را نشان دهند؟
(جهت های جغرافیایی مطابق قرارداد کتاب درسی فرض شود)

۱) ۴ به سمت شمال

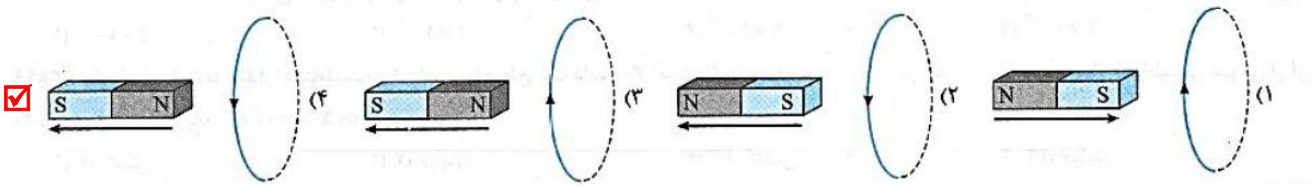
۲) ۴ به سمت جنوب

۳) **۴۰ به سمت شمال**☑

۴) ۴۰ به سمت جنوب



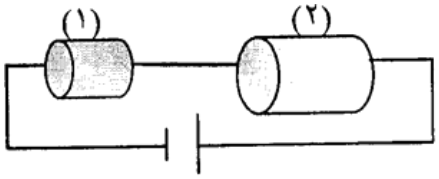
۱۲- در شکل های زیر با توجه به جهت حرکت آهن‌ربا ، جهت جریان القایی در کدام حلقه فلزی صحیح است؟(علامت پیکان نشان دهنده جهت حرکت آهن‌ربا است.)



بخش چهارم – به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید. (هر مورد ۱ نمره)

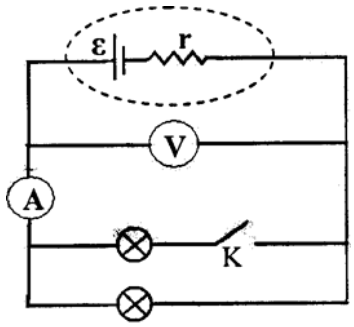
۴نمره

۱۳- در مدار شکل مقابل، طول و جنس دو رسانای (۱) و (۲) یکسان، ولی سطح مقطع آن‌ها متفاوت است. با استدلال کافی توضیح دهید در یک مدت زمان مساوی، در کدام یک از این دو رسانا انرژی الکتریکی بیش‌تری مصرف می‌شود؟



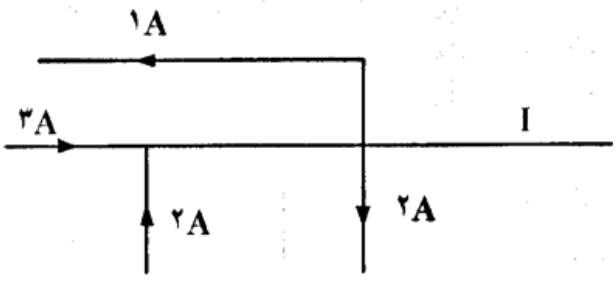
طبق رابطه‌ی $R=\rho\frac{L}{A}$ چون $A_۲>A_۱$ است. پس می‌توان نتیجه گرفت $R_۲<R_۱$ و از آن‌جا که این دو مقاومت با هم سری هستند و دارای جریان‌های برابر می‌باشند، طبق رابطه‌ی $U=RI^۲t$ مقاومتی که دارای R بزرگتر است در بازه‌ی زمانی مساوی انرژی بیشتری مصرف می‌کند پس $U_۱>U_۲$

۱۴- در شکل روبه‌رو، لامپ‌ها مشابه، آمپرسنج و ولت‌سنج، ایده‌ال و سیم‌های رابط بدون مقاومت فرض می‌شوند. با ذکر دلیل، پیش‌بینی کنید با بستن کلید K ، عددهایی که ولت‌سنج و آمپرسنج نشان می‌دهند چه تغییری می‌کند؟



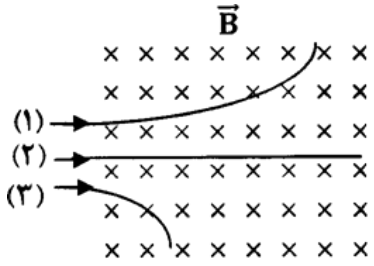
با بستن کلید R_{eq} کاهش می‌یابد و جریان مدار افزایش می‌یابد.
پس آمپرمتر عدد بزرگتری را نشان می‌دهد و
طبق رابطه $v=\varepsilon-Ir$ عدد ولت‌متر کاهش می‌یابد.

۱۵- الف)شکل روبه‌رو، بخشی از یک مدار را نشان می‌دهد. بزرگی و جهت جریان (I) را تعیین کنید.



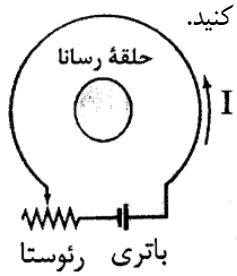
۲A خارج

ب) سه ذره‌ی الکترون، پروتون و نوترون با سرعت افقی و ثابت V در هنگام عبور از میدان مغناطیسی درون سوی $\vec{B}$ ، مسیرهایی مطابق شکل می‌پیمایند. ذره‌های (۱)، (۲) و (۳) را نام‌گذاری کنید.



(۱) پروتون
(۲) نوترون
(۳) الکترون

۱۶- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت رئوستا کاهش یابد، جهت جریان القایی در حلقه‌ی رسانا را با ذکر دلیل تعیین کنید.



با کاهش مقاومت جریان افزایش یافته و شار عبوری از حلقه نیز افزایش می‌یابد
و B و B' در خلاف جهت هم خواهند بود.
در نتیجه B' درون‌سو و جریان القایی حلقه ساعتگرد خواهد بود.

بخش پنجم - به سوالات زیر پاسخ کامل دهید. (هر مورد ۲ نمره)

۱۰نمره

۱۷- اندازه ضلع صفحه های یک خازن تخت مربعی ۲ سانتی متر است اگر فاصله ی بین صفحه های خازن ۱۸ میلی متر باشد و دی الکتریکی از جنس میکا با ضریب $k = ۵$ بین صفحه های خازن قرار گیرد:

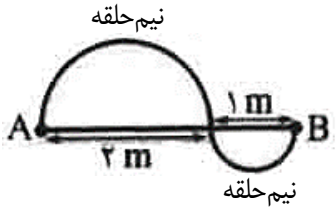
الف) ظرفیت خازن را به دست آورید ؟ ($\varepsilon_{۰} = ۹\times۱۰^{-۱۲}\ \frac{C^{۲}}{N.m^{۲}}$)

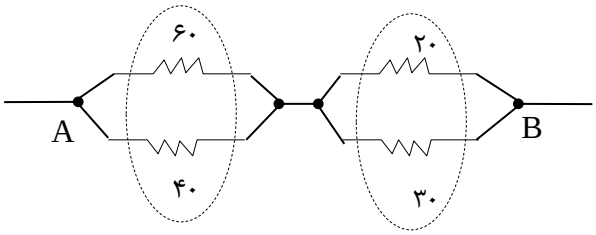
$$C=k\varepsilon_{۰}\frac{A}{d}\Rightarrow C=۵\times۹\times۱۰^{-۱۲}\times۵\times\frac{۲\times۱۰^{-۴}}{۲\times۱۸\times۱۰^{-۳}}=۵\times۱۰^{-۱۳}\ F$$

ب) اگر صفحات خازن را به باتری ۱۰ ولتی متصل کنیم چند ژول انرژی در آن ذخیره می شود؟

$$U=\frac{۱}{۲}Cv^{۲}=\frac{۱}{۲}\times۵\times۱۰^{-۱۳}\times۱۰^{۲}\Rightarrow ۲/۵\times۱۰^{-۱۱}J$$

۱۸- با یک سیم فلزی یکنواخت که مقاومت هر متر آن ۲۰ اهم است مداری مانند شکل مقابل می بندیم مقاومت معادل بین دو نقطه ی B,A را محاسبه کنید . ($\pi \approx ۳$)



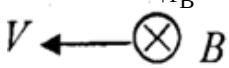


$$R=\frac{۶۰\times۴۰}{۱۰۰}=۲۴\qquad \frac{۶۰۰}{۵۰}=۱۲\Rightarrow R_{eq}=۳۶\Omega$$

۱۹- با توجه به معادلات نیرو و میدان مغناطیسی مسائل زیر را حل کنید.

الف) ذره‌ای با بار $-۱۶\mu c$ و با سرعت $۲\times۱۰^{۴}\ \frac{m}{s}$ در جهتی حرکت می‌کند که با میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $۱۰۰G$ زاویه‌ی ۹۰درجه می‌سازد (شکل روبه رو). بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره را محاسبه و جهت آن را مشخص کنید.

$$F=|q|v\underset{\uparrow F_B}{B}\sin\alpha\Rightarrow F=۱۶\times۱۰^{-۶}\times۲\times۱۰^{۴}\times۱۰^{-۲}\times۱\Rightarrow ۳۲\times۱۰^{-۴}N$$



ب) از سیملوله‌ای به طول $۴cm$ که دارای ۴۰۰ حلقه است، چند آمپر جریان بگذرد تا بزرگی میدان مغناطیسی در درون آن ۲۰۰π گاوس شود؟

$$\mu_{۰}=۴\pi\times۱۰^{-۷}\ \frac{T.m}{A}$$

$$B=\frac{\mu_{۰}NI}{L}\Rightarrow\frac{۴\pi\times۱۰^{-۷}\times۴۰۰\times I}{۴\times۱۰^{-۲}}=۲\times۱۰^{-۲}\pi$$

۲۰- الف) اگر شار مغناطیسی عبوری از حلقه‌ای مطابق رابطه‌ی $\phi=(t^{۲}+۲t)\times۱۰^{-۴}$ (در SI) تغییر کند، بزرگی نیروی محرکه‌ی القایی متوسط در حلقه در ۴ ثانیه اول چقدر است؟

$$\phi=(t^{۲}+۲t)\times۱۰^{-۴}$$

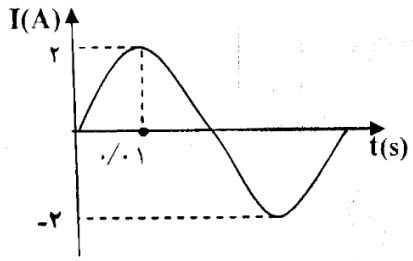
$$\left.\begin{array}{l} t_{۱}=۰\Rightarrow\phi_{۱}=۰ \\ t=۴\Rightarrow\phi_{۲}=(۱۶+۸)\times۱۰^{-۴} \end{array}\right\}\Rightarrow\Delta\phi=-۲۴\times۱۰^{-۴}$$

$$\varepsilon=-N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}\Rightarrow\varepsilon=-\frac{۲۴\times۱۰^{-۴}}{۴}\Rightarrow۶\times۱۰^{-۴}\,v$$

ب) اگر اندازه مقاومت حلقه ۱۰ اهم باشد جریان القایی متوسط را محاسبه کنید.

$$I=\frac{\varepsilon}{R}\Rightarrow\frac{۶\times۱۰^{-۴}}{۱۰}=۶mA$$

۲۱- شکل روبه‌رو، نمودار جریان متناوب سینوسی را نشان می‌دهد.



الف) معادله‌ی جریان بر حسب زمان را بنویسید.

$$\left.\begin{array}{l} I=I_{max}\sin\frac{۲\pi}{T}t \\ \frac{T}{۴}=\frac{۱}{۱۰۰}\Rightarrow T=\frac{۴}{۱۰۰}s \end{array}\right\}\Rightarrow I=۲\sin\frac{۲\pi}{۴\times۱۰^{-۲}}t\Rightarrow I=۲\sin۵۰\pi t$$

ب) اگر این جریان از سیملوله‌ای به ضریب خودالقایی ۲۰۰mH بگذرد، بیشینه انرژی ذخیره شده در این سیملوله چند ژول است؟

$$U_{max}=\frac{۱}{۲}LI_{max}^{۲}\Rightarrow U_{max}=\frac{۱}{۲}\times۲۰۰\times۱۰^{-۳}\times۴=۰/۴J$$

۲۰ نمره	مجموع نمرات

دانش آموز عزیز، شما میتوانید یک ساعت بعد از آزمون، با مراجعه به آدرس https://alameh.ir/questions_cat/eleventh/ یا با اسکن کردن بارکد زیر، پاسخ تشریحی و شناسنامه سوالات آزمون را دریافت نمایید.

با آرزوی موفقیت برای شما – مرکز آزمون مجتمع علامه طباطبایی