

ش سندلی (ش داوطلب):

نام واحد آموزشی:

دبیرستان انرژی اتمی ایران نوبت امتحانی: خرداد ماه ۹۷ پایه: یازدهم

نام و نام خانوادگی:

نام پدر:

رشته/ رشته های: ریاضی فیزیک

زمان امتحان: ۱۰۰ دقیقه

ساعت امتحان: ۸ صبح

تاریخ امتحان: ۹۷/۳/۲۱

تعداد برگ: ۲ برگ

سال تحصیلی: ۹۷-۱۳۹۶

نام دبیر/ دبیران: جناب آقای طباطبائی

سوالات درس: فیزیک (۲) (ریاضی فیزیک)

۱- درستی یا نادرستی عبارات زیر را مشخص کنید: ( ۲ نمره )

- الف) در سری الکتریسته‌ی مالشی اجسام پایین‌تر جدول الکترون خواهی بیشتری دارند.  
ب) در الکتریسته‌ی ساکن چگالی سطحی بار الکتریکی در نقاط نوک تیز جسم رسانا از سایر نقاط کم‌تر است.  
پ) ضریب دمایی مقاومت ویژه‌ی نیم‌رساناها (  $\alpha$  )، منفی است.  
ت) اگر یک ولت‌سنج ایده‌آل را به دو سر یک مولد بدون جریان ببندیم، عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد صفر خواهد بود.  
ث) جهت تقریبی میدان مغناطیسی زمین از جنوب جغرافیایی به شمال جغرافیایی است.  
ج) میدان مغناطیسی سیم‌لوله‌ی بدون هسته‌ی آهنی، ضعیف‌تر از میدان مغناطیسی سیم‌لوله‌ی با هسته‌ی آهنی است.  
چ) ضریب القاوری سیم‌لوله‌ی آرمانی با سطح مقطع آن (  $A$  ) رابطه‌ی عکس دارد.  
ح) انرژی ذخیره شده در یک القاگر با مجذور جریان عبوری از آن نسبت مستقیم دارد.

۲- برای پر کردن جاهای خالی دور عبارت درست خط بکشید: ( ۲ نمره )

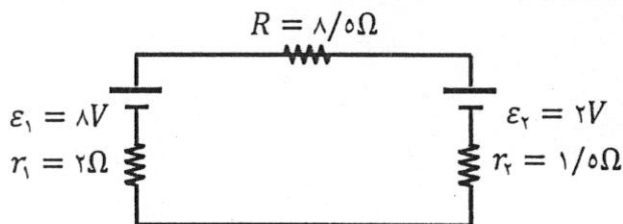
- الف) هر بار الکتریکی در فضای اطراف خود خاصیتی ایجاد می‌کند که ..... نام دارد. ( میدان الکتریکی - انرژی الکتریکی )  
ب) با حرکت بار الکتریکی مثبت در خلاف جهت میدان الکتریکی، انرژی پتانسیل الکتریکی آن ..... می‌یابد. ( افزایش - کاهش )  
پ) در مقاومت‌های نوری (  $LDR$  ) با افزایش شدت نور، مقاومت الکتریکی ..... می‌شود. ( بیش‌تر - کم‌تر )  
ت) در هر دور زدن کامل حلقه‌ای از مدار، جمع جبری اختلاف پتانسیل‌های اجزای مدار ..... است. ( مثبت - صفر )  
ث) نیکل یک ماده‌ی ..... ( دیامغناطیس - فرو مغناطیس ) و سرب یک ماده‌ی ..... ( پارامغناطیس - دیا مغناطیس ) است.  
ج) شار مغناطیسی کمیتی است ..... ( نرده‌ای - برداری ) و یکای آن در  $SI$ ، ..... ( تسلا - وبر ) است.

۳- قطبیده شدن اتم‌های غیرقطبی یک دی‌الکتریک را در میدان الکتریکی به طور مختصر ( حداکثر دو سطر ) توضیح دهید. ( ۱ نمره )

- ۴- در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی  $10^5 \times 5/0 \frac{N}{C}$  که جهت آن قائم و رو به پایین است، ذره‌ی بارداری به جرم  $2/0g$  معلق و به حال سکون قرار دارد. اگر  $g = 10 \frac{N}{kg}$  باشد، با رسم شکل اندازه و نوع بار الکتریکی ذره را به دست آورید. ( ۱/۲۵ نمره )

۵- اختلاف پتانسیل دو سر یک خازن را از ۲۸ ولت به ۴۰ ولت افزایش می‌دهیم. اگر با این کار ۱۵ میکروکولن بار ذخیره شده در خازن افزوده شود، الف) ظرفیت خازن را حساب کنید. ب) انرژی ذخیره شده در خازن در حالت دوم چه قدر است؟ ( ۱/۲۵ نمره )

۶- عوامل موثر بر مقاومت رساناهای فلزی را نام ببرید. ( ۴ مورد ) ( ۱ نمره )



۷- در مدار شکل روبه‌رو: ( ۲ نمره )

الف) جهت و بزرگی جریان عبوری از مدار را تعیین کنید.

ب) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر هر باتری را به دست آورید.

۸- دو مقاومت موازی ۶ اهمی و ۱۲ اهمی به طور متوالی به یک مقاومت ۲ اهمی وصل شده‌اند. اگر مجموعی مقاومت‌ها را به دو سر یک باتری آرمانی ۳۶ ولتی ببندیم، توان مصرفی در مقاومت ۶ اهمی را محاسبه کنید. ( ۱/۵ نمره )

۹- الف) با استفاده از وسایل زیر آزمایشی را طراحی کنید که به کمک آن بتوان طرح خط‌های میدان مغناطیسی یک آهن‌ربای نعلی شکل را مشاهده کرد. وسیله‌ها: آهن‌ربای نعلی شکل - براده آهن - یک ورقه‌ی شیشه‌ای ( ۱ نمره )

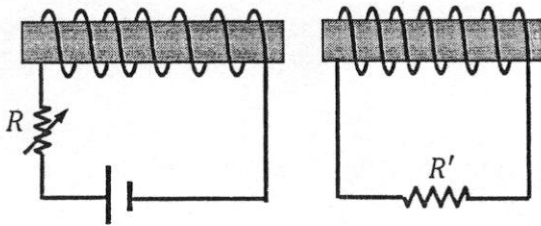
ب) دو سیم راست و موازی حامل جریان‌های الکتریکی هم‌سو در اختیار داریم. فقط با رسم شکل و تعیین جهت میدان مغناطیسی، جهت نیروی متقابل دو سیم را تعیین کنید. ( ۰/۵ نمره )

۱۰- الکترونی با تندی  $2/5 \times 10^5 \frac{m}{s}$  درون میدان مغناطیسی یکنواختی در حرکت است. اندازه‌ی نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر این الکترون وارد می‌شود هنگامی بیشینه است که الکترون به سمت جنوب حرکت کند. الف) اگر جهت این نیروی بیشینه، در امتداد قائم و رو به بالا و اندازه‌ی آن  $6/8 \times 10^{-14} N$  باشد، اندازه و جهت میدان مغناطیسی را تعیین کنید. ب) اندازه‌ی میدان الکتریکی چه قدر باشد تا همین نیرو را ایجاد کند؟ رسم شکل لازم نیست. (  $e = 1/6 \times 10^{-19} C$  ) ( ۲ نمره )

۱۱- از پیچه‌ی مسطحی به شعاع  $6/28 cm$  که از ۲۰۰۰ دور سیم نازک درست شده است، جریان  $20 mA$  می‌گذرد. اندازه‌ی میدان مغناطیسی را در مرکز پیچه برحسب گاوس به دست آورید. (  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{Tm}{A}$  و  $\pi = 3/14$  ) ( ۱ نمره )

۱۲- مساحت هر حلقه‌ی پیچیده‌ای  $30 \text{ cm}^2$  و پیچیده متشکل از ۱۰۰۰ حلقه است. در ابتدا سطح پیچیده بر میدان مغناطیسی زمین عمود است. اگر در مدت  $0.20 \text{ s}$  پیچیده بچرخد و سطح حلقه‌ها موازی میدان مغناطیسی زمین شود، بزرگی نیروی محرکه‌ی متوسط القایی در آن چه قدر است؟ اندازه‌ی میدان مغناطیسی زمین را  $0.5 \text{ G}$  فرض کنید. ( ۱ نمره )

۱۳- در شکل مقابل اگر مقاومت  $R$  را افزایش دهیم، قطب‌های مغناطیسی سیم‌لوله‌ی سمت چپ و جهت جریان القایی در سیم‌لوله‌ی راست را در شکل نشان دهید. ( ۰/۵ نمره )



۱۴- معادله‌ی جریان- زمان یک مولد جریان متناوب در  $SI$  به صورت  $I = (4/0 \times 10^{-3}) \sin(250\pi t)$  است. الف) جریان در لحظه‌ی  $t = 2/0 \text{ ms}$  چه قدر است؟ ب) دوره تناوب جریان را به دست آورید و نمودار جریان- زمان را در یک دوره‌ی کامل رسم کنید. ( ۱/۵ نمره )

۱۵- در مبدل آرمانی شکل زیر، اگر بیشینه‌ی ولتاژ دو سر مقاومت برابر  $7/0 \text{ V}$  باشد، بیشینه‌ی ولتاژ مولد چه قدر است؟ ( ۰/۵ نمره )

