

تعداد سؤال: ۱۵ تکمیلی - تشریحی ۴

نام درس: فیزیک پایه ۲

رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی کامپیوتر - علوم کامپیوتر

کد درس: ۲۶۱۰۴۱ - ۲۶۳۰۵۱

زمان امتحان: تئوری و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

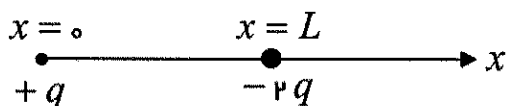
[ استفاده از ماشین حساب مجاز است ☆ سوالات تستی نمره منفی دارد ]

نیمسال دوم ۸۲ - ۸۳

تعداد کل صفحات: ۵

داده‌های مورد نیاز در صفحه ۵ ضمیمه می‌باشد.

۱. دو بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر مفروض است ( $q$  مثبت است). در چه نقطه‌ای بین دو بار نیرویی که بر یک الکترون وارد می‌شود صفر است؟

الف.  $x = \frac{L}{3}$ ب.  $x = \frac{L}{2}$ ج.  $x = \frac{2L}{3}$ د. در هیچ نقطه‌ای روی محور  $x$  ها

۲. در میدان الکتریکی یکنواخت و افقی  $\vec{E}$  ذره‌ای با بار  $+q$  به انتهای نخ سبک و نارسانا بسته شده و به حالت تعادل قرار دارد. اگر امتداد نخ با راستای قائم زاویه  $30^\circ$  درجه بسازد جرم آن برابر است با:

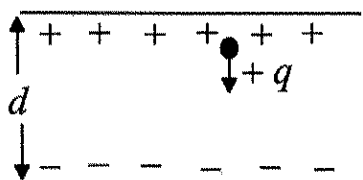
الف.  $\frac{2Eq}{g}$

ب.  $\frac{E \cdot q}{2g}$

ج.  $\frac{Eg}{q\sqrt{3}}$

د.  $\frac{\sqrt{3}Eq}{g}$

۳. در شکل زیر ذره‌ای با بار  $q$  و جرم  $m$  از صفحه بالایی آزادانه رها می‌شود. سرعت برخورد ذره به صفحه پایینی برابر است با: (از اثر نیروی گرانش صرف‌نظر شود)



الف.  $\sqrt{\frac{E \cdot q}{m}} d$

ب.  $\sqrt{\frac{2Eqd}{m}}$

ج.  $\frac{qEd}{m}$

د.  $\frac{2qEd}{m}$

۴. بار نقطه‌ای  $q$  در مرکز یک مکعب به ضلع  $a$  قرار داده شده است. شاری که از هر وجه مکعب می‌گذرد برابر است با:

الف.  $\frac{q}{8\epsilon_0}$

ب.  $\frac{qa}{6\epsilon_0}$

ج.  $\frac{\epsilon_0 a}{8}$

د.  $\frac{q}{6\epsilon_0}$

تعداد سؤال: ۱۵ نمره: ۶۰ - تشریحی: ۴

نام درس: فیزیک پایه ۲

رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی کامپیوتر - علوم کامپیوتر

کد درس: ۲۶۱۰۴۱ - ۲۶۳۰۵۱

زمان امتحان: تشریحی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

[ استفاده از ماشین حساب مجاز است ☆ سوالات تستی نمره منفی دارد ]

نیمسال دوم ۸۲ - ۸۳

تعداد کل صفحات: ۵

۵. خازن مسطحی از دو صفحه رسانای موازی تشکیل شده است (خازن تخت). مساحت صفحات  $A$  و فاصله بین آنها  $d$  است. خازن را با باتری پر می‌کنیم. اگر قدرمطلق چگالی بار روی صفحات  $|\sigma|$  شود، اختلاف پتانسیل بین دو صفحه برابر است با:

الف. صفر ب.  $\frac{|\sigma|d}{\epsilon_0}$  ج.  $\frac{|\sigma|d}{2\epsilon_0}$  د.  $\frac{|\sigma|A}{4\pi\epsilon_0 d}$

۶. دو صفحه رسانای بزرگ و موازی با بارهای هم‌اندازه و مختلف علامت در فاصله ۵ سانتی‌متر از هم قرار گرفته‌اند. نیروی وارده بر بار نقطه‌ای ۸ میکروکولنی در بین دو صفحه  $2 \times 10^{-2}$  نیوتن است. اختلاف پتانسیل بین دو صفحه چند ولت است؟

الف. ۱۵۰ ب. ۲۰۰ ج. ۲۵۰ د. ۳۰۰

۷. خازنی را با باتری پر کرده و از باتری جدا می‌کنیم. (یعنی الکتریکی را بین صفحات خازن قرار می‌دهیم). کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

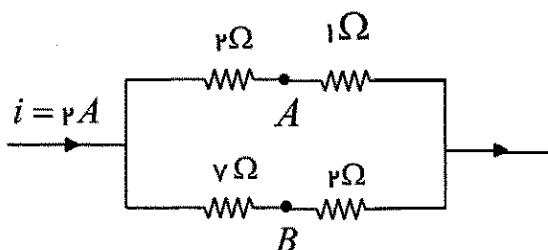
الف. بار آزاد روی صفحات کم می‌شود. ب. انرژی ذخیره شده زیاد می‌شود.  
ج. اختلاف پتانسیل بین صفحات ثابت می‌ماند. د. میدان الکتریکی بین صفحات کاهش می‌یابد.

۸. خازن  $C_1$  با ظرفیت ۴ میکروفاراد را به یک باتری ۲۰ ولتی متصل کرده و سپس باتری را از خازن جدا می‌کنیم. خازن  $C_2$  به ظرفیت ۶ میکروفاراد، را به دو سر خازن  $C_1$  به طوری موازی متصل می‌کنیم. بار نهایی خازن  $C_2$  چند میکروکولن خواهد شد؟

الف. ۲۴ ب. ۱۲۰ ج. ۳۲ د. ۴۸

۹. در شکل زیر اختلاف پتانسیل  $V_{AB}$  چند ولت خواهد شد؟

الف. ۵/۵ ب. ۱/۵ ج. ۶ د. صفر



نام درس: فیزیک پایه ۲

تعداد سؤال: ۱۵ تکمیلی - تشریحی ۴

رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی کامپیوتر - علوم کامپیوتر

کد درس: ۲۶۱۰۴۱ - ۲۶۳۰۵۱

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

[ استفاده از ماشین حساب مجاز است ☆ سوالات تستی نمره منفی دارد ]

نیمسال دوم ۸۲ - ۸۳

تعداد کل صفحات: ۵

۱۰. خازنی به ظرفیت  $C$  را با باتری پر می‌کنیم. سپس در لحظه  $t = 0$  دو صفحه خازن را به مقاومت  $R$  متصل نموده تا شروع به تخلیه نماید. پس از چند ثابت زمانی خازنی  $(RC)$ ، بار خازن به نصف بار اولیه آن می‌رسد؟

- الف. ۱.  $\ln 2$  ب.  $\frac{1}{\ln 2}$  ج. ۲ د. ۲

۱۱. ذره‌ای با بار  $q$  با تندی  $v$  در امتداد مثبت محور  $x$  از نقطه  $x = 0$  پرتاب می‌شود. مشاهده می‌شود که بار با حرکت یکنواخت به راهش ادامه می‌دهد. در آن صورت می‌توان نتیجه گرفت:

- الف. میدان مغناطیسی در جهت محور  $z$  است. ب. میدان الکتریکی در جهت محور  $z$  است.  
ج. میدان مغناطیسی در جهت محور  $x$  است. د. میدان الکتریکی در جهت محور  $x$  است.

۱۲. سیم مستقیمی به طول  $l$  و جرم  $m$  در امتداد افق و در راستای غرب-شرق قرار دارد. میدان مغناطیسی زمین  $(\vec{B})$  در امتداد جنوب به شمال است. برای اینکه وزن سیم خنثی شود چه جریانی از سیم باید بگذرد؟

- الف.  $\frac{mg}{lB}$  به طرف غرب ب.  $\frac{lB}{mg}$  به طرف غرب  
ج.  $\frac{mg}{lB}$  به طرف شرق د.  $\frac{lB}{mg}$  به طرف شرق

۱۳. دو ذره با جرمهای  $m_1$  و  $m_2$  که  $m_2 = 4m_1$  است و بارهای  $q_1$  و  $q_2$  که  $q_2 = 3q_1$  است در مسیرهای عمود بر میدان

مغناطیسی وارد میدان می‌شوند. اگر انرژی جنبشی دو ذره یکسان باشد نسبت شعاعهای دوران آنها در میدان برابر

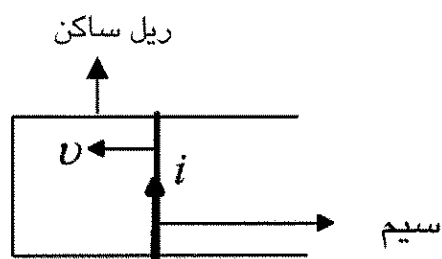
است با :

- الف.  $\frac{2}{3}$  ب. ۲ ج.  $\frac{1}{2}$  د.  $\frac{3}{2}$

۱۴. به دو سر یک سیم پیچ، گالوانومتری متصل و قطب شمال یک آهنربا را در روی محور این سیم پیچ به حرکت درمی‌آوریم. کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟

- الف. با نزدیک کردن آهنربا به سیم پیچ، عقربه گالوانومتر منحرف می‌شود.  
ب. با دور کردن آهنربا از سیم پیچ، عقربه گالوانومتر منحرف می‌شود.  
ج. هر چه سرعت نزدیک شدن آهنربا به سیم پیچ بیشتر باشد عقربه گالوانومتر بیشتر منحرف می‌شود.  
د. اگر آهنربا را با سرعت ثابت به سیم پیچ نزدیک کنیم جریان ثابتی از گالوانومتر می‌گذرد.

۱۵. در شکل زیر سیم متحرک و ریل‌های ساکن در میدان مغناطیسی ثابت  $\vec{B}$  قرار دارند. اگر سیم را به طرف چپ حرکت دهیم جریانی القایی مطابق شکل از سیم می‌گذرد. امتداد و جهت میدان مغناطیسی  $\vec{B}$  در این ناحیه عبارتست از:



الف. در صفحه شکل عمود بر ریل‌ها به طرف بالا

ب. در صفحه شکل عمود بر ریل‌ها به طرف پایین

ج. عمود بر صفحه شکل به طرف خارج

د. عمود بر صفحه شکل به طرف داخل

سوالات تشریحی

۱. تیغه‌ای نارسانا و متناهی به ضخامت  $t$  و چگالی بار یخ‌خواه  $\rho$  مفروض است، میدان الکتریکی را به صورت تابعی از فاصله از صفحه تقارن مرکزی تا روی رسانا به دست آورده و سپس میدان را خارج از رسانا نیز به دست آورید.

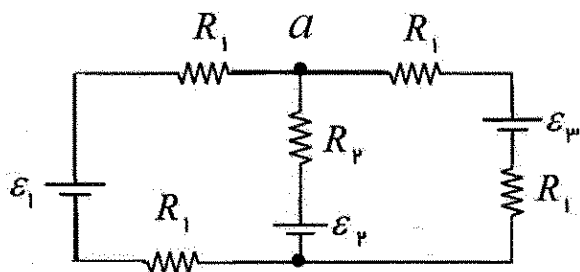
۲. خازن کروی از کره‌هایی هم مرکز به شعاعهای  $R_1$  و  $R_2$  تشکیل شده است.

الف) ظرفیت آن را به دست آورید.

ب) هرگاه  $R_2$  خیلی بزرگ باشد، ظرفیت خازن را به دست آورید (در حالت حدی  $R_2 \rightarrow \infty$  میل می‌کند).

۳. جریانهایی هر یک از سه شاخه شکل زیر را به دست آورید. همچنین  $V_{ab}$  را تعیین کنید.

$$R_1 = 1\Omega, R_2 = 2\Omega, \mathcal{E}_1 = 2V, \mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_3 = 4V$$



تعداد سؤال: هفتی ۱۵ تکمیلی - تشریحی ۴

نام درس: فیزیک پایه ۲

رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی کامپیوتر - علوم کامپیوتر

کد درس: ۲۶۱۰۴۱ - ۲۶۳۰۵۱

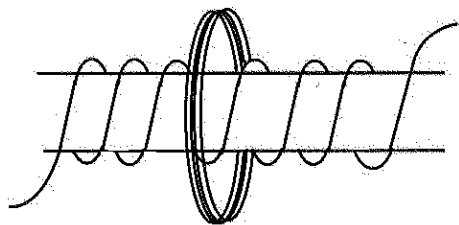
زمان امتحان: تئوری و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

[ استفاده از ماشین حساب مجاز است ☆ سوالات تستی نمره منفی دارد ]

تعداد کل صفحات: ۵

نیمسال دوم ۸۲ - ۸۳

۴. سیملوله ای نامتناهی را به شعاع  $2\text{ cm}$  با سیم پیچی  $10$  دور در سانتیمتر را در نظر بگیرید. مطابق شکل پیچۀ دایره ای تختی به شعاع  $4$  سانتیمتر و سیم پیچی  $15$  دور را طوری حول سیملوله قرار داده ایم که صفحه آن عمود بر محور سیملوله است. اگر طی مدت  $0.05$  ثانیه جریان عبوری از سیملوله به آرامی از  $3$ ، آمپر به  $2$ ، آمپر کاهش یابد نیروی محرکه الکتریکی القا شده در سیملوله چقدر است؟



اطلاعات مورد نیاز:

$$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}}$$

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$