

نام درس: فیزیک پایه ۲

تعداد سؤال: ۲۰ تکمیلی — تشریحی ۴

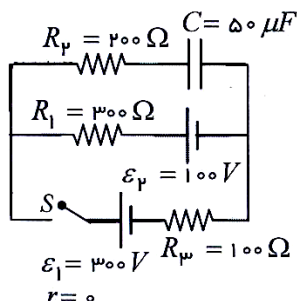
رشته تحصیلی: گرایش: فیزیک - (حالت جامد - هسته‌ای - اتمی و مولکولی) زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

کد درس: ۱۱۱۳۰۰۴

تعداد کل صفحات: ۴

* استفاده از ماشین حساب مجاز است.

۱. در مدار زیر کلید S را می‌بندیم. در حالت پایا جریان در مقاومت R_1 و R_3 به ترتیب چند آمپر است؟



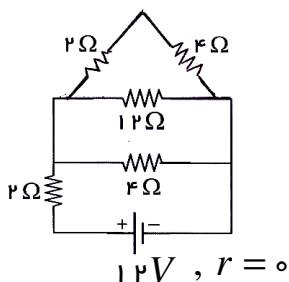
الف. ۰/۵ و ۱
ب. $\frac{2}{3}$ و ۱

ج. ۰/۵ و صفر
د. صفر و ۱

۲. خازنی به ظرفیت $C = 1 \mu F$ و انرژی انباشته اولیه $U_0 = 0.5 J$ از راه مقاومت $R = 1 \times 10^6 \Omega$ بی بار می‌شود.

هنگام شروع تخلیه، جریان در مقاومت R چند میلی‌آمپر است؟

الف. ۱
ب. ۲
ج. 10^{-3}
د. 2×10^{-3}



۳. در مدار زیر جریان در مقاومت 12Ω اهمی چند آمپر است؟

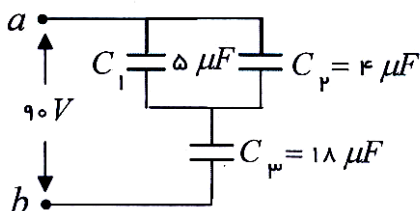
الف. ۳
ب. ۱/۵

ج. ۰/۵
د. ۱

۴. مقطع یک رسانا به شکل مربع به ابعاد $0.5 mm \times 0.5 mm$ و مقاومت 10Ω که به دو سر آن اختلاف پتانسیل $5V$ وصل است در نظر بگیرید، چگالی جریان در آن چند آمپر بر سانتیمتر مربع است.

الف. ۱۰۰
ب. ۲۰۰
ج. ۵۰
د. ۲۵

۵. در مدار زیر بار خازن C_1 چند μC است؟



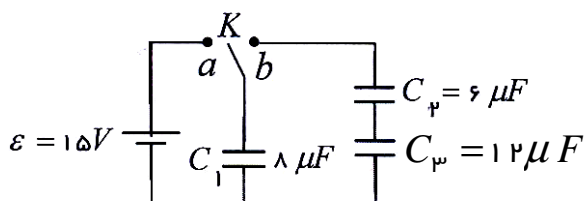
الف. ۳۰۰
ب. ۱۲۰

ج. ۴۵۰
د. ۱۵۰

۶. در مدار زیر ابتدا کلید به نقطه a وصل می‌شود تا خازن C_1 پر گردد سپس کلید را از نقطه a برداشته و به b وصل می‌کنیم. بار نهایی خازن C_p چند μC است؟

الف. ۹۰
ب. ۴۰

ج. ۶۰
د. ۱۲۰



نام درس: فیزیک پایه ۲

تعداد سؤال: ۲۰ تکمیلی -- تشریحی ۴

رشته تحصیلی: گرایش: فیزیک - (حالت جامد - هسته‌ای - اتمی و مولکولی) زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

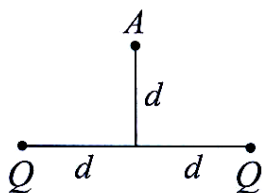
کد درس: ۱۱۱۳۰۰۴

تعداد کل صفحات: ۴

۷. فاصله صفحات رسانای موازی باردار با بارهای مخالف برابر با PCM و ولتاژ بین صفحات 20 ولت است. چگالی انرژی الکتریکی در فضای بین صفحات در سیستم SI برابر است با:

- الف. $10^4 \mathcal{E}_0$ ب. $10^5 \mathcal{E}_0$ ج. $5 \times 10^4 \mathcal{E}_0$ د. $5 \times 10^5 \mathcal{E}_0$

۸. در شکل زیر کار لازم برای آوردن بار q از بینهایت به نقطه A چقدر است؟

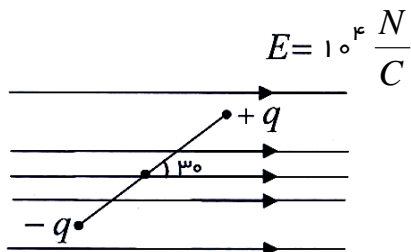


- الف. $2k \frac{qQ}{d}$ ب. $\sqrt{2}k \frac{qQ}{d}$ ج. $\frac{\sqrt{2}}{2}k \frac{qQ}{d}$ د. $k \frac{qQ}{d}$

۹. دو صفحه فلزی هر یک به مساحت 1 m^2 مقابل یکدیگر قرار دارند. فاصله این صفحات 5 cm است و حامل بارهای مساوی و مخالف در سطوح داخلی هستند. اگر میدان الکتریکی بین صفحات $\frac{N}{C}$ باشد بار روی هر صفحه چند کولن است؟

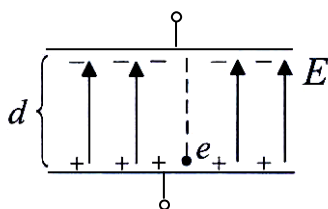
- الف. $110 \mathcal{E}_0$ ب. $27/5 \mathcal{E}_0$ ج. $55 \mathcal{E}_0$ د. $25 \mathcal{E}_0$

۱۰. در شکل زیر گشتاور نیروی وارد به دو قطبی در وضعیت نشان داده شده چند $N.m$ است. اندازه هر بار $3 \mu C$ و فاصله دو بار PCM است.



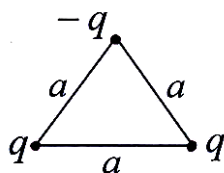
- الف. 2×10^{-4} ب. 4×10^{-4} ج. 3×10^{-4} د. 3×10^{-3}

۱۱. در شکل زیر پروتونی از صفحه پایین رها می‌شود. سرعت برخورد پروتون به صفحه بالایی چقدر است؟ (از نیروی گرانشی صرف‌نظر می‌شود)



- الف. $\sqrt{2} \frac{eE}{m} d$ ب. $2 \frac{eE}{m} d$ ج. $\sqrt{\frac{eE}{m}} d$ د. $\frac{eE}{m} d$

۱۲. در شکل زیر اندازه نیروی وارد به بار q کدام است؟



- الف. صفر ب. $2k \frac{q^2}{a^2}$ ج. $k \frac{q^2}{a^2}$ د. $k\sqrt{3} \frac{q^2}{a^2}$

نام درس: فیزیک پایه ۲

تعداد سؤال: ۲۰ تکمیلی — تشریحی ۴

رشته تحصیلی: گرایش: فیزیک - (حالت جامد - هسته‌ای - اتمی و مولکولی) زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

کد درس: ۱۱۱۳۰۰۴

تعداد کل صفحات: ۴

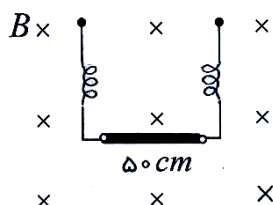
۱۳. یک پیچۀ مربعی به ضلع 5cm شامل 10 دور حامل جریان 5A در میدان مغناطیسی 0.4T از وضع $\theta = 0$ تا وضع $\theta = 180$ چرخانده می‌شود کار لازم برای این عمل چند ژول است؟

- الف. 0.05 ب. 0.01 ج. $1/5$ د. 0.02

۱۴. ذرهٔ باردار با بار q و به جرم m با سرعت v به طور عمود وارد میدان مغناطیسی B می‌شود. انرژی جنبشی ذره در میسر دایره‌ای داخل میدان مغناطیسی کدام است؟ (شعاع مسیر R)

- الف. $\frac{qBR}{m}$ ب. $\frac{qBR}{2m}$ ج. $\left(\frac{qBR}{m}\right)^2$ د. $\frac{q^2 B^2 R^2}{2m}$

۱۵. سیمی بطول 50cm و به جرم 10gr مطابق شکل به وسیله یک زوج رابط انعطاف‌پذیر در میدان مغناطیسی افقی 0.4T در راستای قائم آویزان شده است. بزرگی و جهت جریان لازم در سیم برای خنثی کردن کشش سیم‌های نگهدارنده کدام است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- الف. 5A به طرف راست ب. 5A به طرف راست
ج. 5A به طرف چپ د. 5A به طرف چپ

۱۶. از دو سیم راست و بلند و موازی به فاصلهٔ d جریان مساوی و هم جهت i می‌گذرد، نیروی وارد به واحد طول هر یک چند نیوتن و چه نوع است؟

- الف. $\frac{\mu_0 i}{2\pi d}$ جاذبه ب. $\frac{\mu_0 i^2}{2\pi d}$ جاذبه ج. $\frac{\mu_0 i}{2\pi d}$ دافعه د. $\frac{\mu_0 i^2}{2\pi d}$ دافعه

۱۷. یک سیملوله بلند به شعاع 2cm و 100 دور در سانتیمتر حامل جریان اولیه 1A است. یک حلقه سیم به شعاع 5cm سیملوله را در بر گرفته است که محورهایشان برهم منطبق است. جریان در سیملوله در مدت 0.1s به طور یکنواخت تا 5A کاهش می‌یابد در مدت تغییر جریان نیروی محرکهٔ القایی متوسط چند ولت است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$, $\pi^2 = 10$)

- الف. 4×10^{-3} ب. 8×10^{-3} ج. 4×10^{-4} د. 8×10^{-4}

۱۸. میدان مغناطیسی متغیر $B = (0.2t - 0.5t^2)\text{T}$ عمود بر سطح پیچۀ دایره‌ای شامل 10 حلقه و به مساحت 200cm^2 می‌باشد. جریان القایی در پیچه در لحظه $t = 2\text{s}$ چند آمپر است؟ (مقاومت مدار 6Ω است.)

- الف. 0.6 ب. 0.06 ج. 0.36 د. $3/6$

۱۹. چگالی انرژی مغناطیسی در فضای داخل سیملوله بلند با n دور سیم در واحد طول و حامل جریان i برابر است با:

- الف. $\frac{\mu_0 n^2 i^2}{2}$ ب. $\frac{\mu_0 n^2 i^2}{2}$ ج. $\frac{\mu_0 n i}{2}$ د. $\frac{\mu_0 n^2 i^2}{2}$

نام درس: فیزیک پایه ۲

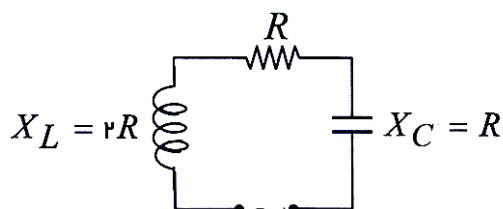
تعداد سؤال: ۲۰ نمره: ۲۰ تکمیلی: — تشریحی: ۴

رشته تحصیلی: گرایش: فیزیک - (حالت جامد - هسته‌ای - اتمی و مولکولی) زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

کد درس: ۱۱۱۳۰۰۴

تعداد کل صفحات: ۴

۲۰. در مدار زیر اختلاف فاز ولتاژ دو سر مدار با شدت جریان در مدار کدام است؟



- الف. $\frac{\pi}{6}$
 ب. $\frac{\pi}{3}$
 ج. $\frac{\pi}{4}$
 د. $\frac{\pi}{2}$

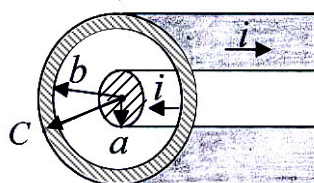
سوالات تشریحی

۱. ناحیه کروی به شعاع b دارای بار در واحد حجم $\rho = \frac{A}{r}$ است. میدان الکتریکی را در فاصله r از مرکز کره ($r < b$) بر حسب معلومات داده شده بدست آورید.

۲. بار q بطور یکنواخت در سر تا سر یک حجم کروی نارسانا به شعاع R توزیع شده است. نشان دهید که پتانسیل در فاصله r از مرکز و در نقاطی که $r < R$ است از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$V = \frac{q(\sqrt[3]{R^3} - r^3)}{4\pi\epsilon_0 R^3}$$

۳. مطابق شکل، یک کابل هم محور دراز شامل دو رسانا که شعاع رسانای توپر داخلی a و پوسته رسانای بیرونی دارای شعاع داخلی b و خارجی c است. از این رساناها جریان‌های مساوی و مخالف i می‌گذرد. با استفاده از قانون آمپر میدان مغناطیسی را در فاصله r از محور مشترک آنها در حالت‌های زیر بدست آورید.



- الف. $r < a$
 ب. $a < r < b$
 ج. $b < r < c$

۴. دو استوانه رسانای هم محور توخالی به شعاعهای a, b در نظر بگیرید که جریان‌های مساوی و خلاف جهت i از آن عبور می‌کند. انرژی ذخیره در میدان مغناطیسی در فضای بین دو استوانه مربوط به طول l آنها را به دست آورید.

