

بسمه تعالی

دانش‌گاه الزهرا (س)

گروه فیزیک

امتحان میان‌ترم دوم فیزیک عمومی II

1387/09/06

امتحان شامل 10 سؤال چهارگزینه‌ای است. هر سؤال چهارگزینه‌ای فقط یک گزینه صحیح دارد. پاسخ صحیح +1 نمره، پاسخ نادرست -1/3 نمره، و هر گزینه صحیح نمره 0 نمره دارد.

نام:

نام خانوادگی:

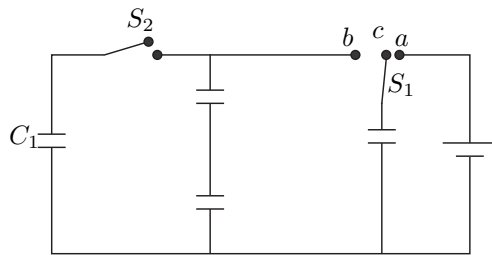
شماره دانش‌جویی:

| الف | ب | ج | د |
|-----|---|---|---|
| ۱   |   |   |   |
| ۲   |   |   |   |
| ۳   |   |   |   |
| ۴   |   |   |   |
| ۵   |   |   |   |
| ۶   |   |   |   |
| ۷   |   |   |   |
| ۸   |   |   |   |
| ۹   |   |   |   |
| ۱۰  |   |   |   |

امتحان میان‌ترم دوم فیزیک عمومی II

1387/09/06

۱) در مدار زیر همه‌ی خازن‌ها ظرفیت  $C$  دارند و در ابتدا خالی هستند. ابتدا کلید  $S_1$  را در وضعیت  $a$  و بعد  $b$  و در نهایت حالت میانی (باز)  $c$  قرار می‌دهیم. سپس کلید  $S_2$  را می‌بندیم. بار ذخیره‌شده در خازنی که با  $C_1$  مشخص شده است، چه قدر است؟



الف)  $\frac{2}{9} CV$

ب)  $\frac{1}{9} CV$

ج)  $\frac{1}{3} CV$

د)  $\frac{1}{6} CV$

۲) سطح مقطع سیمی که در  $1\text{cm}^3$  آن  $10^{23}$  الکترون دارد  $1\text{cm}^2$  است. اختلاف پتانسیل دوسر سیم سرعت سوق  $5 \times 10^{-2} \text{cm/s}$  به بارها داده است. اگر بار الکترون تقریباً  $10^{-19} \text{C}$  باشد، زمان لازم برای گذشتن  $1\text{C}$  بار تقریباً چه قدر است؟

الف)  $0.01 \text{ s}$       ب)  $0.001 \text{ s}$       ج)  $0.02 \text{ s}$       د)  $0.002 \text{ s}$

۳) کره‌ی رسانایی به شعاع  $R_1$  به‌توسط یک پوسته‌ی کره‌ی دی‌الکتریک هم‌مرکز با آن، که شعاع‌های داخلی  $R_1$  و خارجی  $R_2$  دارد، پوشانده شده است. اگر ثابت دی‌الکتریک  $\kappa$  باشد، برای ظرفیت کره،  $C$ ، چه رابطه‌ای برقرار است؟

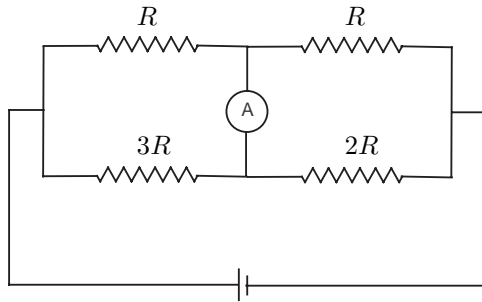
الف)  $C^{-1} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{\kappa - 1}{\kappa R_2} + \frac{1}{\kappa R_1} \right)$

ب)  $C^{-1} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{\kappa - 1}{\kappa R_1} + \frac{1}{\kappa R_2} \right)$

ج)  $C^{-1} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{(\kappa - 1)(R_2 + R_1)}{\kappa R_1 R_2} \right)$

د)  $C^{-1} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{(\kappa - 1)(R_2 - R_1)}{\kappa R_1 R_2} \right)$

۴) در مدار زیر آمپر متر چه جریانی نشان می‌دهد؟ فرض کنید مقاومت آن بسیار کوچک و قابل چشم‌پوشی است. نیرو محرکه‌ی باطری  $E$  است.



الف)  $12E/(17R)$  (ب)  $E/(17R)$  (ج)  $9E/(17R)$  (د)  $12E/(17R)$

۵) صفحه‌های خازنی مربعی به ابعاد  $a$  است. فاصله‌ی دو صفحه‌ی خازن  $d$  است. دو صفحه‌ی خازن به یک باطری با اختلاف پتانسیل  $V$  وصل است. نیروی بین دو صفحه‌ی خازن چه قدر است؟

الف)  $\epsilon_0 V^2 / (2d^2)$  (ب)  $V^2 / (2\epsilon_0 d^2)$  (ج)  $\epsilon_0 V^2 / (2a^2)$  (د)  $\epsilon_0 V^2 / (2da)$

۶) ظرفیت دو کره‌ی رسانای هم‌مرکز به شعاع‌های  $R_1$  و  $R_2$  چه قدر است؟

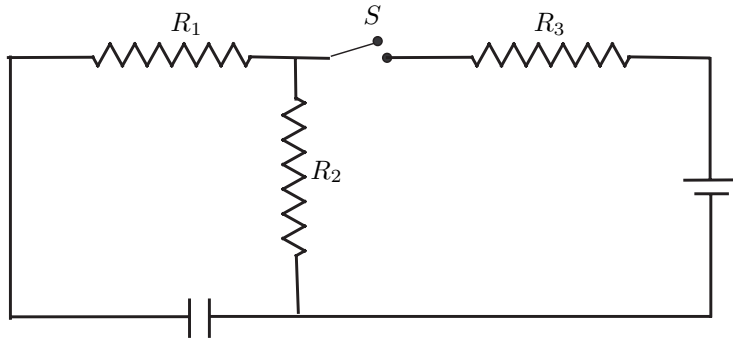
الف)  $2\pi\epsilon_0 \frac{R_1 R_2}{R_2 - R_1}$  (ب)  $4\pi\epsilon_0 \frac{R_1 R_2}{R_2 - R_1}$

ج)  $2\pi\epsilon_0 \frac{R_1 R_2}{R_2 + R_1}$  (د)  $4\pi\epsilon_0 \frac{R_1 R_2}{R_2 + R_1}$

۷) بین دو رسانای یک خازن به ظرفیت  $C$  در دو حالت با یک دی‌الکتریک با ثابت  $\kappa$  پُر می‌شود؛ یک بار وقتی خازن به باطری با نیرو محرکه‌ی  $V$  وصل است، و یک بار وقتی خازن پس از باردار شدن از همان باطری جدا شده است. نسبت تغییرات انرژی ذخیره شده در خازن در حالت اول به حالت دوم چه قدر است؟

الف)  $-\kappa + 1$  (ب)  $-\kappa + 2$  (ج)  $-\kappa$  (د)  $-2\kappa$

۸) در مدار زیر مقاومت‌ها  $R_1 = R_2 = R_3 = R$ ، ظرفیت خازن  $C$  و نیرو محرکه‌ی باطری  $E$  است. در  $t = 0$  کلید  $S$  بسته می‌شود. جریان گذرنده از مقاومتی که با  $R_1$  مشخص شده است در  $t = 0$  و  $t = \infty$  چه قدر است؟ در ابتدا خازن بدون بار است.



$i(0) = \frac{2E}{3R}, i(\infty) = 0$  (ب)

$i(0) = \frac{4E}{R}, i(\infty) = \frac{E}{3R}$  (الف)

$i(0) = \frac{E}{3R}, i(\infty) = 0$  (د)

$i(0) = 0, i(\infty) = \frac{E}{6R}$  (ج)

۹ ( در سوال قبل جریان مقاومتی که با  $R_2$  مشخص شده است بر حسب زمان چیست؟

$\frac{E}{2R} \left( 1 - \frac{2}{3} e^{-\frac{t}{3RC}} \right)$  (ب)

$\frac{E}{2R} \left( 1 - \frac{2}{3} e^{-\frac{2t}{3RC}} \right)$  (الف)

$\frac{E}{2R} \left( 1 - \frac{1}{3} e^{-\frac{t}{3RC}} \right)$  (د)

$\frac{E}{2R} \left( 1 - \frac{1}{3} e^{-\frac{2t}{3RC}} \right)$  (ج)

۱۰ ( یک پوسته ی کروی به شعاع  $R$  باردار است. چگالی ی سطحی ی بار آن یک نواخت، و بار کل آن  $Q$  است. انرژی ی پتانسیل الکتروستاتیک این پوسته چه قدر است؟

$3KQ^2/R$  (د)

$2KQ^2/R$  (ج)

$KQ^2/R$  (ب)

$KQ^2/(2R)$  (الف)