

۱- جای خالی را با عبارت مناسب تکمیل کنید.

- الف) نوع باری که دو جسم مختلف بر اثر مالش پیدا می کنند به ..... (جنس - اندازه) آن ها بستگی دارد.
- ب) در جدول تریبوالکتریک، مواد پایین تر، الکترون خواهی ..... (بیشتری - کمتری) دارند.
- پ) با نزدیک کردن بار همنام با بار الکتروسکوپ به کلاهک آن، ورقه های آن ..... (دورتر - نزدیک تر) می شوند.
- ت) بزرگی میدان الکتریکی بار نقطه ای با ..... (اندازه ی بار - مربع فاصله از بار) نسبت مستقیم دارد.
- ث) یکای کولن بر ولت معادل ..... (ژول - فاراد) است.
- ج) آمپر - ساعت یکای ..... (جریان الکتریکی - بار الکتریکی) است.
- چ) در مقاومت های ..... (LDR - LED) با افزایش شدت نور، مقاومت کاهش می یابد.
- ح) هرگاه در جهت جریان از مقاومت R بگذریم، پتانسیل ..... (کاهش - افزایش) می یابد.



۲- درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با ذکر شماره سؤال در برگ پاسخ‌نامه مشخص کنید. (علت نیاز نیست).

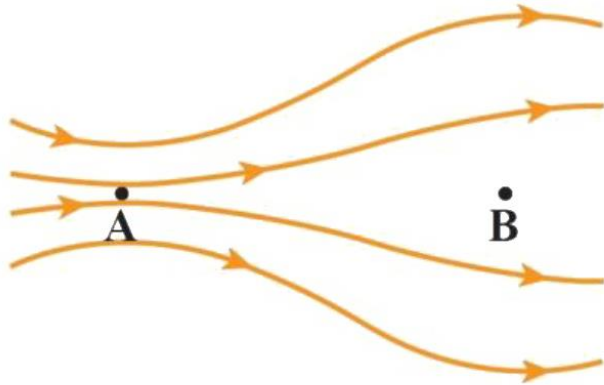
الف) یک بار الکتریکی در هر نقطه از فضای اطراف خود، خاصیتی ایجاد می‌کند که به آن میدان الکتریکی می‌گویند.

ب) اگر پایانه مثبت یک باتری ۱۲ ولتی را مرجع پتانسیل در نظر بگیریم، پتانسیل پایانه‌ی منفی آن صفر ولت خواهد شد.

پ) بار اضافی داده شده به یک رسانا، در سطح خارجی رسانا، به گونه‌ای توزیع می‌شود که در شرایط تعادل الکتروستاتیکی، میدان الکتریکی در داخل رسانا، صفر شود.

ت) مقدار مقاومت‌های پیچ‌های با کدهای رنگی مشخص می‌شود.

۳- در شکل مقابل، الکترونی را در میدان الکتریکی از نقطه‌ی A تا B جابه‌جا می‌کنیم.



الف) در کدام نقطه میدان الکتریکی قوی‌تر است؟

ب) در این جابه‌جایی انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون افزایش می‌یابد یا کاهش؟

پ) پتانسیل الکتریکی کدام نقطه بیشتر است؟

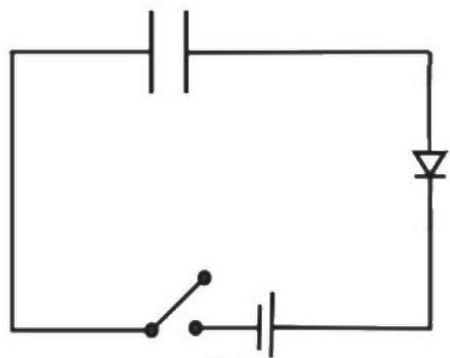
ت) کار انجام شده توسط میدان الکتریکی بر روی الکترون در این جابه‌جایی مثبت است یا منفی؟



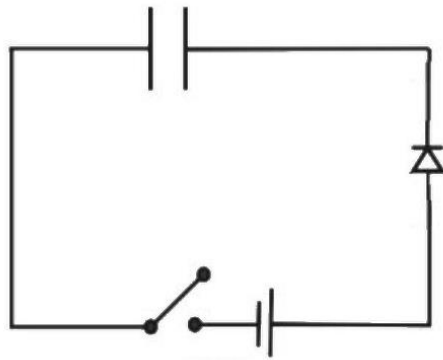
۴- خازن تختی با دی‌الکتریک میکا را توسط یک مولد شارژ کرده و از مولد جدا می‌کنیم و سپس دی‌الکتریک خازن را از آن خارج می‌کنیم. خانه‌های خالی جدول زیر را با عبارت‌های افزایش - کاهش - ثابت کامل کرده و در برگ پاسخ‌نامه بنویسید.

| بار الکتریکی خازن | ولتاژ خازن | ظرفیت خازن | انرژی خازن |
|-------------------|------------|------------|------------|
| الف:              | ب:         | پ:         | ت:         |

۵- در کدام شکل با بستن کلید، خازن شارژ می‌شود؟ توضیح دهید.

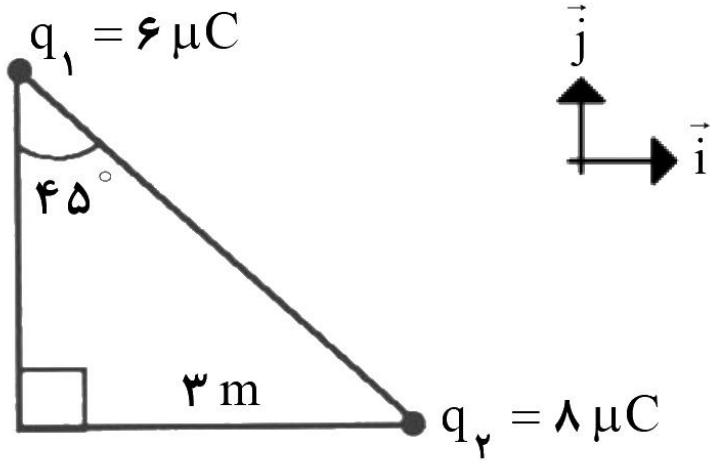


(۱)



(۲)

۶- دو بار نقطه‌ای  $q_1 = +9 \mu C$  و  $q_2 = -4 \mu C$  در فاصله‌ی  $20 \text{ cm}$  از هم قرار دارند، بار  $q$  را در راستای خط واصل دو بار و در چه فاصله‌ای از بار  $q_2$  قرار دهیم تا نیروی خالص وارد بر آن از طرف بارهای  $q_1$  و  $q_2$  صفر باشد؟



۷- در شکل مقابل:

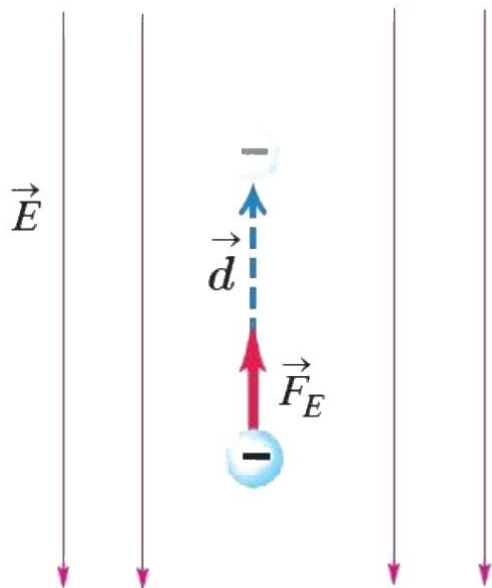
الف) میدان الکتریکی برآیند را در رأس قائم مثلث برحسب بردارهای

یکه  $\vec{i}$  و  $\vec{j}$  بنویسید.  $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$

ب) اگر در رأس قائم بار الکتریکی  $q = -4 \text{ mC}$  قرار گیرد، بزرگی

نیروی وارد بر آن چند نیوتون می‌شود؟

۸- در نزدیکی سطح زمین، میدان الکتریکی یکنواخت با بزرگی  $۱۵۰ \frac{N}{C}$  و جهت رو به پایین وجود دارد. الکترونی، تحت تأثیر این میدان  $۵۰۰$  متر روبه بالا جابه‌جا می‌شود.  $e = -۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} C$



الف) تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون در این جابه‌جایی چند ژول است؟

ب) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطه‌ای که الکترون بین آن‌ها جابه‌جا شده

است، چند ولت است؟





۹- دو کره‌ی رسانا با شعاع‌های  $r_1 = 2r_2$ ، دارای بارهای الکتریکی هم‌نوع و مساوی هستند. چگالی سطحی بار الکتریکی کره‌ی (۱) چند برابر چگالی سطحی بار الکتریکی کره‌ی (۲) است؟ انجام محاسبات لازم الزامی است.

۱۰- فضای بین صفحات خازنی خلأ است. فاصله‌ی بین صفحات را ۲ برابر می‌کنیم و فضای بین صفحات را با عایقی با ثابت دی‌الکتریک ۴ پر می‌کنیم. مساحت صفحات خازن چند برابر شود تا ظرفیت خازن تغییر نکند؟



۱۱- بار خازنی به ظرفیت  $\frac{1}{11} \mu F$ ، ۲۰ درصد افزایش می‌یابد و در اثر آن،  $50 \mu J$  به انرژی ذخیره شده در خازن، افزوده می‌شود. ولتاژ اولیه‌ی دو سر خازن چند ولت بوده است؟



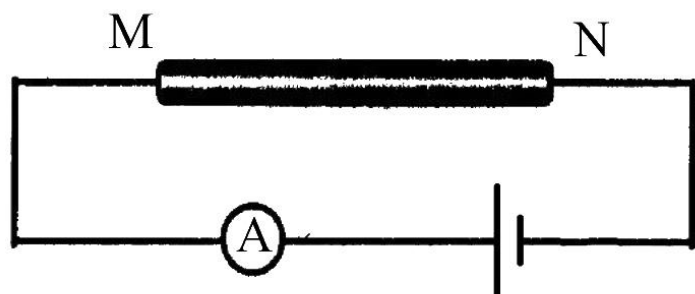
۱۲- دو کره فلزی مشابه که بار الکتریکی آنها به ترتیب  $q_1 = +5 \text{ mC}$  و  $q_2 = -13 \text{ mC}$  است را با سیم رسانای نازکی به هم تماس می‌دهیم. پس از مدت زمان  $3 \text{ ms}$  دو کره به شرایط الکتروستاتیکی می‌رسند. جریان الکتریکی متوسط در سیم رسانا هنگام شارش بار، بین کره‌ها چند آمپر است؟



۱۳- مقاومت ویژه و مساحت سطح مقطع دو رسانای هم طول A با B در یک دمای معین مطابق جدول زیر است.

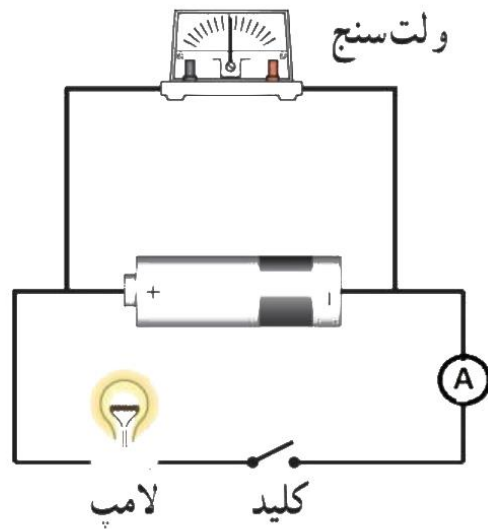
الف) نسبت  $\frac{R_A}{R_B}$  چند است؟

| رسانا | مقاومت ویژه $\rho$ ( $\Omega m$ ) | سطح مقطع $A$ ( $m^2$ ) |
|-------|-----------------------------------|------------------------|
| A     | $5 \times 10^{-8}$                | $2 \times 10^{-4}$     |
| B     | $8 \times 10^{-8}$                | $4 \times 10^{-4}$     |



ب) اگر در مدار شکل مقابل، یک بار رسانای A و بار دیگر رسانای B را بین دو نقطه‌ی M و N قرار دهیم، با ذکر دلیل مشخص کنید جریانی که آمپرسنج نشان می‌دهد، در کدام حالت کم‌تر است؟ (مولد آرمانی و دما ثابت است).

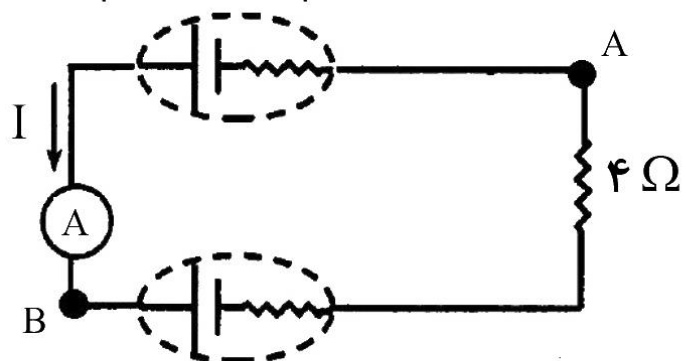
۱۴- مقاومت یک رسانا در دمای مرجع  $20^{\circ}\text{C}$ ،  $1\text{ k}\Omega$  است. مقاومت این رسانا در دمای  $120^{\circ}\text{C}$  چند اهم است؟  
 $\alpha = 5 \times 10^{-3}\text{ K}^{-1}$ ، از تغییر اندازه‌ی مقاومت بر اثر تغییر دما صرف نظر کنید.



- ۱۵- در شکل مقابل، هنگامی که کلید باز است، ولت سنج ۹ ولت را نشان می‌دهد. هنگامی که کلید بسته است، ولت سنج ۸ ولت و آمپر سنج ۲ آمپر را نشان می‌دهد.
- الف) مقاومت درونی باتری چند اهم است؟
- ب) مقاومت لامپ روشن چند اهم است؟



$$\varepsilon_1 = 12\text{V}, r_1 = 0.5\Omega$$



$$\varepsilon_2 = ?, r_2 = 0.5\Omega$$

۱۶- در مدار شکل مقابل، آمپرسنج  $2\text{A}$  را نشان می‌دهد.

الف) نیروی محرکه‌ی  $\varepsilon_2$  چند ولت است؟

ب)  $V_B - V_A$  چند ولت است؟