

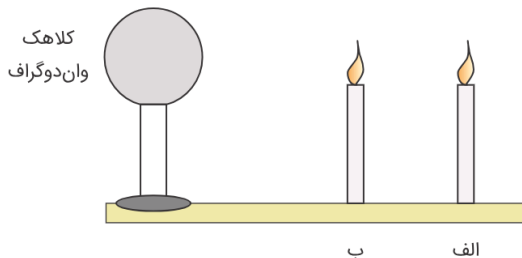


دبیرستان پسرانه غیر دولتی ابتکار علم - دوره دوم

نام و نام خانوادگی: کلاس: تجربی موضوع امتحان: نوبت اول فیزیک دبیر: بهزاد جباری

۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵	<p>۱ درست‌ی یا نادرستی جملات زیر را مشخص کنید.</p> <p>(الف) جهت قراردادی جریان الکتریکی، بر خلاف جهت سوق الکترون‌ها است. ✓</p> <p>(ب) مقاومت ویژه ابررساناها در دماهای پایین صفر می‌شود. ✓</p> <p>(پ) آمپر ساعت یکای بارالکتریکی است. ✓</p> <p>(ت) افزودن دی الکتریک باعث کاهش ظرفیت خازن می‌شود. ✗</p> <p>(ث) نیروی وارد بر بار الکتریکی مثبت در خلاف جهت میدان الکتریکی است. ✗</p>																
۱/۲۵	<p>۲ هر یک از جملات ستون (الف) را به ستون (ب) متصل کنید. در ستون (ب) دو مورد اضافه وجود دارد.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">ستون الف</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">ستون ب</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱- عامل شارش بار الکتریکی $d \leftarrow$</td> <td>a- انرژی</td> </tr> <tr> <td>۲- بار الکتریکی مضربی از مقدار پایه است $f \leftarrow$</td> <td>b- دی الکتریک</td> </tr> <tr> <td>۳- نسبت بار به ولتاژ یک خازن $g \leftarrow$</td> <td>c- دیود نورگسیل</td> </tr> <tr> <td>۴- عایق مابین صفحات خازن $b \leftarrow$</td> <td>d- اختلاف پتانسیل</td> </tr> <tr> <td>۵- رسانای غیر اهمی $c \leftarrow$</td> <td>e- رئوستا</td> </tr> <tr> <td></td> <td>f- کوانتیده</td> </tr> <tr> <td></td> <td>g- ظرفیت</td> </tr> </tbody> </table>	ستون الف	ستون ب	۱- عامل شارش بار الکتریکی $d \leftarrow$	a- انرژی	۲- بار الکتریکی مضربی از مقدار پایه است $f \leftarrow$	b- دی الکتریک	۳- نسبت بار به ولتاژ یک خازن $g \leftarrow$	c- دیود نورگسیل	۴- عایق مابین صفحات خازن $b \leftarrow$	d- اختلاف پتانسیل	۵- رسانای غیر اهمی $c \leftarrow$	e- رئوستا		f- کوانتیده		g- ظرفیت
ستون الف	ستون ب																
۱- عامل شارش بار الکتریکی $d \leftarrow$	a- انرژی																
۲- بار الکتریکی مضربی از مقدار پایه است $f \leftarrow$	b- دی الکتریک																
۳- نسبت بار به ولتاژ یک خازن $g \leftarrow$	c- دیود نورگسیل																
۴- عایق مابین صفحات خازن $b \leftarrow$	d- اختلاف پتانسیل																
۵- رسانای غیر اهمی $c \leftarrow$	e- رئوستا																
	f- کوانتیده																
	g- ظرفیت																
۱	<p>۳ آزمایشی طراحی کنید که خطوط میدان الکتریکی را در اطراف دو ذره باردار ناهمنام نشان دهد.</p> <p>دون طرفه مقدار بارافین مایع ریخته و دو الکترود در آن قرار می‌دهیم. بر روی بارافین بذرحمین یا خالید مسریج. با اتصال الکترودها به یک حوله بذرحمین یا خالید در جهت میدان الکتریکی جهت لیسر هم‌لند.</p>																

۴ با توجه به شکل داده شده، معین کنید:



الف) اگر به کلاهک وان دوگراف بار الکتریکی منفی بزرگی داده شود، شعله کدام شمع انحراف بیشتری پیدا می‌کند؟ **ب**

ب) علت انحراف شعله شمعها چیست؟ **قرار گرفتن در میدان الکتریکی وان دوگراف**

پ) این آزمایش برای بررسی چه موضوعی طراحی شده است؟ **میدان با مجذور فاصله از بار رابطه وارون دارد.**

۵ الف) یا انجام محاسبات لازم، بررسی کنید که آیا بار الکتریکی یک جسم می‌تواند عدد $8\mu C$ باشد یا نه؟
 (ب) با نوشتن راه‌حل و یا فرمول مربوطه به دو سوال زیر پاسخ دهید:

$$n = \frac{q}{e} = \frac{8 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = 5 \times 10^{13} \checkmark$$

۱- در صورتیکه مساحت صفحات یک خازن تخت را سه برابر کنیم، ظرفیت خازن چند برابر می‌شود؟ **۳ برابر**

$$C = \frac{K \epsilon_0 A}{d}$$

۲- در صورتیکه شعاع مقطع یک سیم دو برابر شود، مقاومت الکتریکی آن چند برابر می‌شود؟ **$\frac{1}{4}$ برابر**

$$R = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{L}{\pi r^2}$$

۶ دو گلوله باردار با بارهای الکتریکی $4\mu C$ و $2\mu C$ مطابق شکل درون لوله شیشه‌ای قرار دارند. در حالت تعادل گلوله بالایی، فاصله آنها از هم 30cm است. جرم گلوله بالایی چند گرم است؟



$$K \frac{q_1 q_2}{r^2} = mg$$

$$9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{0.3^2} = m \times 10$$

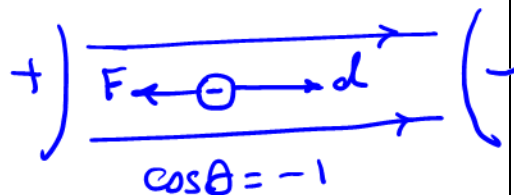
$$8 \times 10^{-1} = m \times 10 \rightarrow m = 0.08 \text{ kg} = 80 \text{ g}$$

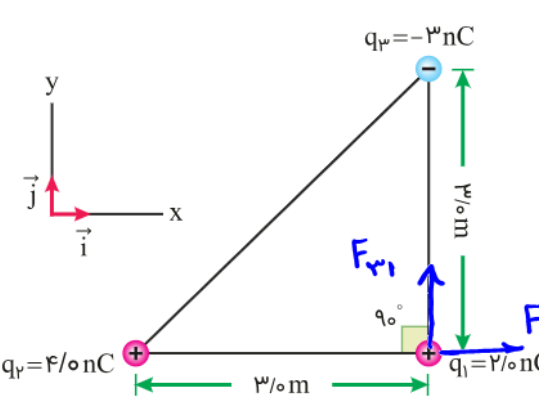
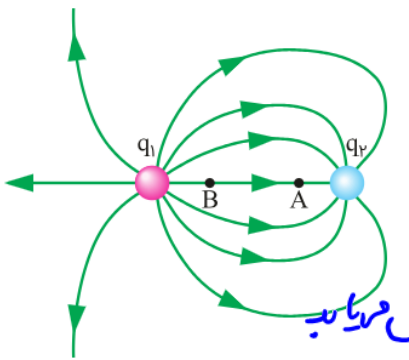
۷ با 2cm جابجایی بار الکتریکی $-4\mu C$ در جهت خطوط میدان به بزرگی $3 \times 10^5 \frac{N}{C}$ انرژی پتانسیل آن چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟

$$\Delta U = -E q d \cos \theta$$

$$= -3 \times 10^5 \times 4 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-2} \times -1$$

$$= + 24 \times 10^{-3} = 0.24 \text{ J}$$



۱/۷۵	<p>در شکل زیر نیروی برابند وارد بر بار الکتریکی واقع در راس قائم را بر حسب بردارهای یکه نوشته و اندازه آن را بدست آورید. $K = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$.</p>  <p> $F_{r1} = k \frac{q_2 q_1}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-9} \times 2 \times 10^{-9}}{3^2} = 8 \times 10^{-9}$ $F_{r2} = k \frac{q_3 q_1}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{3 \times 10^{-9} \times 2 \times 10^{-9}}{4^2} = 4 \times 10^{-9}$ $\vec{F} = 8 \times 10^{-9} \vec{i} + 4 \times 10^{-9} \vec{j}$ $\vec{F} = \sqrt{8^2 + 4^2} \times 10^{-9} = 10 \times 10^{-9} = 10^{-8} N$ </p>	۸
۱	<p>میدان الکتریکی ناشی از یک بار نقطه‌ای در فاصله d سانتی‌متر از آن برابر $\frac{N}{C}$ و در فاصله $(d + 10)$ سانتی‌متری از آن برابر $\frac{N}{C}$ است. d چند سانتی‌متر می‌باشد؟</p> <p> $\frac{E'}{E} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \rightarrow \frac{44}{144} = \left(\frac{d}{d+10}\right)^2 \rightarrow \frac{1}{12} = \frac{d}{d+10} \rightarrow 10d + 10 = 12d$ $10 = 2d \rightarrow d = 5 \text{ cm}$ </p>	۹
۱/۵	<p>اگر ظرفیت خازن یک دستگاه $12 \mu F$ و با اختلاف پتانسیل $5 V$ باردار شده باشد:</p> <p>الف) بار ذخیره شده در آن چند کولن است؟ $q = CV = 12 \times 10^{-6} \times 5 = 60 \times 10^{-6} C$</p> <p>ب) انرژی ذخیره شده در آن چند ژول است؟ $U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 12 \times 10^{-6} \times 5^2 = 150 \times 10^{-6} J$</p> <p>پ) اگر همه این انرژی در مدت زمان $3 ms$ تخلیه شود، توان خروجی این خازن چند وات است؟ $P = \frac{U}{t} = \frac{150 \times 10^{-6}}{3 \times 10^{-3}} = 50 \times 10^{-3} = 0.5 W$</p>	۱۰
۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۵ ۰/۵	<p>در شکل زیر میدان الکتریکی را در اطراف دو ذره باردار q_1 و q_2 مشاهده می‌کنید.</p> <p>الف) نوع بار هر ذره را مشخص کنید. $q_1 < 0, q_2 > 0$</p> <p>ب) اندازه بار الکتریکی کدام ذره بزرگ‌تر است؟ $q_1 > q_2$</p> <p>پ) پتانسیل الکتریکی کدامیک از نقاط A یا B بزرگ‌تر است؟ چرا؟ V_B بیشتر است چون در جهت میدان پتانسیل کاهش می‌یابد.</p> <p>ت) در صورتیکه در این فضای میدان الکتریکی یک پروتون را از نقطه A تا B جابجا کنیم انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد یا افزایش؟ <u>کاهش</u></p> 	۱۱

۱۲ یک رسانای اهمی به مقاومت الکتریکی 4Ω را به اختلاف پتانسیل 0.32Ω می‌بندیم:

الف) جریان الکتریکی چند آمپر از این رسانا عبور می‌کند؟

$$V = IR \rightarrow 0.32 = I \times 4 \rightarrow I = 0.08 \text{ A}$$

ب) در مدت زمان 5 دقیقه چند الکترون بطور خالص از هر مقطع این رسانا عبور کرده است؟

$$It = ne$$

$$(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

$$n = \frac{0.08 \times 5 \times 60}{1.6 \times 10^{-19}} = 15 \times 10^{19}$$

۱۳ یک رسانای لوله‌ای توخالی با شعاع داخلی 1 cm و شعاع خارجی 2 cm را که از مس ساخته شده است

در نظر بگیرید. مقاومت الکتریکی 10 m از این رسانا چند اهم است؟ مقاومت الکتریکی ویژه مس را

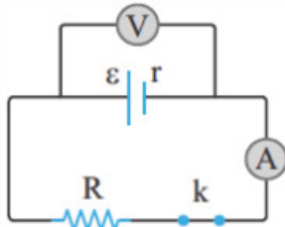
$$A = \pi r_o^2 - \pi r_i^2 = \pi (2)^2 - \pi (1)^2 = 3\pi = 9 \text{ cm}^2 \quad (\pi = 3) \quad 1.5 \times 10^{-5} \Omega \text{ m}$$

$$A = 9 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$R = \rho \frac{L}{A} = 1.5 \times 10^{-5} \times \frac{10}{9 \times 10^{-4}} = \frac{5}{3} \times 10^{-1} = \frac{5}{3} = \frac{1}{6} \Omega$$

۱۴ در مدار شکل مقابل کلید K در ابتدا باز بوده است. با بستن کلید، اعداد مربوط به آمپرسنج و ولتسنج

چه تغییری کرده است؟



کلید باز: $I = 0$
 $V = \varepsilon - rI = \varepsilon$

کلید بسته: $I = \frac{\varepsilon}{r+R}$
 $V = \varepsilon - rI$

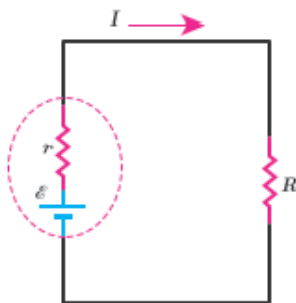
Ⓐ افزایش

Ⓑ کاهش

۱۵ مطابق شکل یک باتری با نیروی محرکه 10 ولت و مقاومت درونی 0.5 اهم به یک مقاومت خارجی وصل

شده است. در صورتیکه اختلاف پتانسیل دو سر باتری 8 ولت باشد، مطلوب است محاسبه:

الف) جریان الکتریکی مدار ب) مقاومت الکتریکی R



الف) $V = \varepsilon - rI \rightarrow 8 = 10 - 0.5I \rightarrow 0.5I = 2 \rightarrow I = 4 \text{ A}$

ب) $I = \frac{\varepsilon}{r+R} \rightarrow 4 = \frac{10}{0.5+R} \rightarrow R = 2 \Omega$