
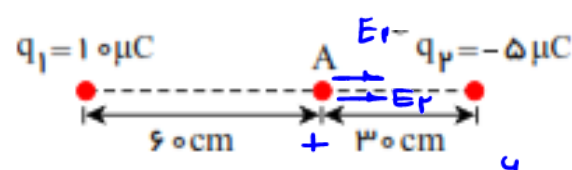




## دبیرستان پسرانه غیر دولتی ابتکار علم - دوره دوم

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

<p>۰/۲۵</p> <p>۰/۲۵</p> <p>۰/۲۵</p> <p>۰/۲۵</p> <p>۰/۲۵</p> <p>۰/۲۵</p>	<p>۱ درستی یا نادرستی جملات زیر را مشخص کنید.</p> <p>الف) اندازه سرعت کاتوره‌ای حرکت الکترون‌ها خیلی کمتر از سرعت سوق آن‌ها است. <b>×</b></p> <p>ب) با حرکت یک ذره منفی در جهت میدان الکتریکی انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد. <b>×</b></p> <p>پ) آب به عنوان یک دی الکتریک غیرقطبی در خازن‌ها استفاده می‌شود. <b>×</b></p> <p>ت) از مقاومت <math>LDR</math> به عنوان حسگر دما استفاده می‌شود. <b>×</b></p> <p>ث) بار منتقل شده به زمین در هنگام آذرخش از مرتبه نانو کولن است. <b>×</b></p> <p>ج) در جهت میدان الکتریکی همواره پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد. <b>×</b></p>	<p>۱</p>
<p>۰/۲۵</p> <p>۰/۲۵</p> <p>۰/۲۵</p> <p>۰/۲۵</p> <p>۰/۲۵</p> <p>۰/۲۵</p>	<p>۲ در جملات زیر کلمه مناسب را از درون پرانتز انتخاب کنید.</p> <p>الف) جمع جبری بارها در یک دستگاه منزوی <b>صفر</b> - مثبت) است.</p> <p>ب) <b>سیلیسیم</b> - قلع) یک ماده نیم‌رسانا است.</p> <p>پ) آرایشی از دو بار الکتریکی هم اندازه و <b>همنام</b> - <b>ناهمنام</b>) را دوقطبی الکتریکی گویند.</p> <p>ت) بردار میدان الکتریکی در هر نقطه <b>مماس</b> - عمود) بر خط میدان گذرنده از آن نقطه است.</p> <p>ث) پتانسیل الکتریکی کمیتی <b>نرده‌ای</b> - برداری) است.</p> <p>ج) میکروفون خازنی بر اساس تغییر <b>ظرفیت</b> - بار) یک خازن کار می‌کند.</p>	<p>۲</p>
<p>۱/۲۵</p>	<p>۳ الف) جمله زیر را کامل کنید:</p> <p>میدان الکتریکی اطراف یک ذره باردار با مجذور فاصله از آن رابطه (مستقیم - <b>عکس</b>) دارد</p> <p>ب) آزمایشی برای اثبات جمله بالا طراحی کنید.</p> <p>مطابق شکل زیر را توسط وان دو ژرف دارای بار منفی که لیسیم و دو سیم در مقابل آن قرار دهیم. مشاهده می‌شود که سیم مثبت سیم نزدیک تر به طرف ذره منفی می‌شود</p> 	<p>۳</p>

<p>۰/۵</p> <p>۰/۵</p>	<p><math>(e = 1.6 \times 10^{-19} C)</math></p> <p>در اتم <math>13Al^{3+}</math> مطلوب است محاسبه:</p> <p>الف) مجموع بار الکتریکی هسته</p> <p>ب) بار الکتریکی کل اتم</p> <p>۰/۵</p> <p>۰/۵</p>	<p>۴</p>
<p>۱/۵</p>	<p>دو کره مشابه و هم اندازه با بارهای الکتریکی <math>-16\mu C</math> و <math>+24\mu C</math> را بهم تماس داده و سپس در فاصله <math>30cm</math> از هم قرار می دهیم:</p> <p>الف) اندازه نیروی الکتریکی مابین دو کره بعد از تماس چند نیوتن خواهد بود؟</p> <p>ب) این نیرو رانشی است یا ربایشی؟</p> <p><math>(K = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})</math></p>	<p>۵</p>
<p>۱/۵</p>	<p>در شکل زیر میدان الکتریکی خالص را در نقطه <math>A</math> محاسبه کنید <math>(K = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})</math></p>  <p>۱/۵</p>	<p>۶</p>
<p>۱/۵</p>	<p>میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی <math>5 \times 10^5 \frac{N}{C}</math> موازی با سطح افقی بدون اصطکاک وجود دارد. ذره بارداری که جرم آن <math>8g</math> و بار آن <math>4\mu C</math> است را درون میدان گذاشته و رها می کنیم. تندی ذره را پس از <math>0.2m</math> جابجایی محاسبه کنید.</p> <p>۱/۵</p>	<p>۷</p>

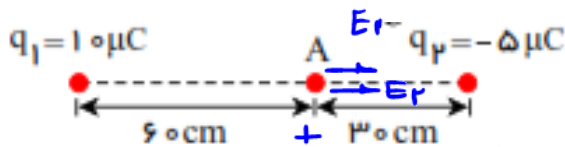
$$q = +ne = +13 \times 1.6 \times 10^{-19} = 2.08 \times 10^{-18} C$$

$$q_{\text{اتم}} = 13 \times e = +3 \times 1.6 \times 10^{-19} = 4.18 \times 10^{-19} C$$

$$q_1' = q_2' = \frac{24 - 16}{2} = 4 \mu C$$

$$F = k \frac{q_1' q_2'}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{30 \times 30 \times 10^{-4}} = 1.6 N$$

$$(K = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$$



$$E = k \frac{q}{r^2} \begin{cases} E_1 = 9 \times 10^9 \times \frac{1 \times 10^{-6}}{5 \times 5 \times 10^{-4}} = 7.2 \times 10^5 \\ E_2 = 9 \times 10^9 \times \frac{5 \times 10^{-6}}{3 \times 3 \times 10^{-4}} = 5 \times 10^5 \end{cases} \rightarrow E_T = 7.2 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$\Delta K = -\Delta U$$

$$\Delta U = -E q d \cos \theta = -5 \times 10^5 \times 4 \times 10^{-6} \times 0.2 = -0.4 J$$

$$\Delta K = +0.4 = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$$

$$0.4 = \frac{1}{2} \times 8 \times 10^{-3} (v_f^2 - 0^2) \rightarrow v_f^2 = \frac{0.4}{4 \times 10^{-3}} = 100$$

$$v_f = 10 \text{ m/s}$$

۸ کره‌ای رسانا به شعاع  $10\text{ cm}$  را توسط یک مولد وان دوگراف باردار می‌کنیم که در نتیجه آن کره دارای بار الکتریکی  $-48\ \mu\text{C}$  می‌شود:

الف) چگالی سطحی بار بر روی این کره چند کولن بر متر مربع  $(\frac{\text{C}}{\text{m}^2})$  است؟ ( $\pi = 3$ )

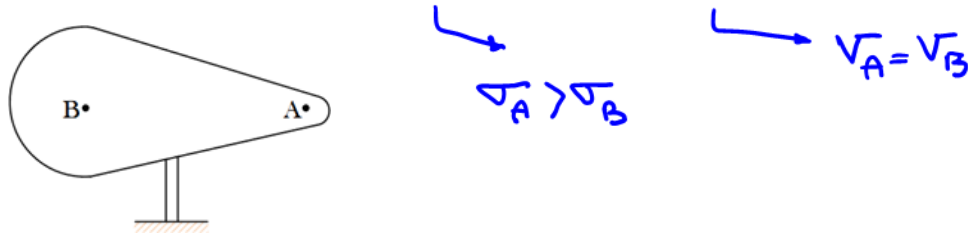
$$A = 4\pi R^2 = 4 \times 3 \times 0.1^2 = 0.12\ \text{m}^2$$

$$\sigma = \frac{q}{A} = \frac{-48 \times 10^{-6}}{0.12} = -4 \times 10^{-4}\ \frac{\text{C}}{\text{m}^2}$$

۰/۲۵ ب) درستی یا نادرستی جمله مقابل را مشخص کنید: "میدان الکتریکی در درون این کره صفر است" ✓

پ) در یک جسم دوکی شکل مانند مقابل، پتانسیل الکتریکی و چگالی سطحی بار را در نقاط  $A$  و  $B$  مقایسه کنید.

۰/۵



۹ الف) دو صفحه موازی که در فاصله  $4\text{ cm}$  از هم قرار دارند را به اختلاف پتانسیل الکتریکی  $24\text{ V}$  متصل می‌کنیم، اندازه میدان الکتریکی بین این دو صفحه چند ولت بر متر خواهد بود؟

$$E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{24}{0.04} = 600\ \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

۱ ب) در یک میدان الکتریکی بار  $-5\ \mu\text{C}$  از نقطه  $A$  به نقطه  $B$  جابجا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی بار در نقطه‌های  $A$  و  $B$  به ترتیب  $6 \times 10^{-5}\text{ J}$  و  $-4 \times 10^{-5}\text{ J}$  باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی  $(V_B - V_A)$  چند ولت است؟

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \rightarrow V_B - V_A = \frac{-4 \times 10^{-5} - 6 \times 10^{-5}}{-5 \times 10^{-6}} = \frac{-1 \times 10^{-4}}{-5 \times 10^{-6}} = +20\ \text{V}$$

۱۰ الف) یک خازن تخت با دی الکتریک به ثابت  $4$  پر شده است. در صورتیکه دی الکتریک آن را برداشته و فاصله صفحات آن را نصف کنیم ظرفیت خازن چند برابر می‌شود؟

$$k_1 = 4 \rightarrow k_2 = 1$$

$$d_2 = \frac{1}{2} d_1$$

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{k_2}{k_1} \frac{A_2}{A_1} \frac{d_1}{d_2} = \frac{1}{4} \times \frac{d_1}{\frac{1}{2} d_1} = \frac{1}{4} \times 2 = \frac{1}{2}$$

۱ ب) خازنی با ظرفیت  $15\ \mu\text{F}$  دارای بار الکتریکی است. انرژی ذخیره شده در این خازن چند میکرو ژول است؟

$$U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} = \frac{1}{2} \frac{30 \times 30}{15} = 30\ \mu\text{J}$$

قطعه سیمی به طول  $10m$  و سطح مقطع  $12 \text{ cm}^2$  از آلیاژی به مقاومت الکتریکی ویژه  $\rho = 1.5 \times 10^{-4} \Omega m$  ساخته شده است:

۱۱

الف) مقاومت الکتریکی این قطعه سیم چند اهم است؟

$$R = \rho \frac{L}{A} = 1.5 \times 10^{-4} \times \frac{10}{12 \times 10^{-4}} = 1.25 \Omega$$

ب) در صورتیکه این سیم به اختلاف پتانسیل الکتریکی  $3$  ولت وصل شود جریان الکتریکی چند آمپر از آن می‌گذرد؟

$$V = IR \rightarrow 3 = I \times 1.25 \rightarrow I = 2.4 A$$

الف) مقاومت الکتریکی یک رسانا  $20 \Omega$  است. در صورتیکه دمای آن  $100^\circ C$  افزایش یابد، مقاومت الکتریکی آن  $22 \Omega$  خواهد شد. ضریب دمایی این مقاومت چند واحد SI است؟

۱۲

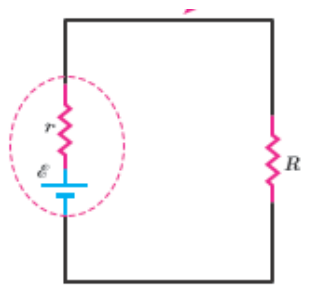
$$\Delta R = R_1 \alpha \Delta \theta \rightarrow 22 - 20 = 20 \times \alpha \times 100 \rightarrow \alpha = \frac{2}{2000} = 0.001 \frac{1}{^\circ C}$$

ب) مقاومت الکتریکی نیم رساناها با افزایش دما (کاهش - افزایش) می‌یابد.

پ) پدیده ابر رسانایی چیست؟ مقاومت الکتریکی برخی از مواد مانند جیوه و قلع در دماهای پایین، نزدیک صفر شده و این مواد ابررسانا می‌شوند.

در مدار شکل مقابل جریان الکتریکی  $3A$  است. در صورتیکه مقاومت خارجی مدار  $4.5 \Omega$  و مقاومت درونی مولد  $1.5 \Omega$  باشد مطلوب است محاسبه:

۱۳



الف) نیروی محرکه مولد ب) اختلاف پتانسیل دو سر مولد ب) افت پتانسیل مولد

الف)  $I = \frac{\epsilon}{r+R} \rightarrow 3 = \frac{\epsilon}{1.5+4.5} \rightarrow \epsilon = 18 V$

ب)  $V_{\text{مولد}} = \epsilon - rI = 18 - 1.5 \times 3 = 13.5 V$

ب) افت =  $rI = 1.5 \times 3 = 4.5 V$