



بسمه تعالی

دبیرستان پسرانه غیر دولتی سیدالشهدا (ع.ج)

تاریخ: ۱۳۹۶/۱۰/۰۹

فیزیک

سوالات درس / کد:

(دوره دوم) منطقه ۸ تهران

یازدهم ریاضی

پایه:

سال تحصیلی ۹۷-۹۶

(امتحانات پایانی نوبت اول)

گروه فیزیک

طراح آقای:

کلاس:

شماره کارت:

نام و نام خانوادگی

۱۲۰ دقیقه

مدت:

صفحه ۱ از ۴

- ۱- عبارت صحیح را از داخل پراکنش انتخاب کنید. (۲ نمره)
- الف) هرگز امکان تولید یا نابودی یک بار خالص وجود ندارد این بیان را اصل پایستگی بار - اصل کوانتیده بودن بار (می نامند.
- ب) در هر نقطه بردار میدان الکتریکی باید (عمود - مماس) بر خط میدان الکتریکی عبوری از آن نقطه و در همان جهت باشد.
- پ) وقتی در یک میدان الکتریکی در جهت میدان پیشروی می کنیم (پتانسیل الکتریکی - انرژی پتانسیل الکتریکی) کاهش می یابد.
- ت) اگر بار الکتریکی (مثبت - منفی) در جهت میدان الکتریکی جابجا شود انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می یابد.
- ث) بار الکتریکی داده شده به یک جسم رسانا در سطح (داخلی - خارجی) آن توزیع می شود.
- ج) ظرفیت یک خازن به اندازه‌ی بار خازن و نیز اختلاف پتانسیل دو صفحه آن بستگی (دارد - ندارد).
- چ) در یک رسانای فلزی با افزایش دما تعداد حامل‌های بار (افزایش - ثابت) می ماند.
- ح) برای حصول مقاومت‌های بسیار پایین و هم چنین توان‌های بالا از مقاومت‌های (پیچ‌های - ترکیبی) استفاده می شود.

- ۲- جاهای خالی را با عبارتهای مناسب پر کنید. (۲ نمره)
- الف) میدان الکتریکی خالص درون رسانا ... صاف ... است.
- ب) رفتار مولکول‌های دی‌الکتریک (قطبی یا غیرقطبی) در میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن سبب انحراف ... می شود.
- پ) در یک میکروفون خازنی در اثر صدا ظرفیت یک خازن تحت تغییر می کند که به ایجاد یک سگنال الکتریکی ... می انجامد.
- ت) برای داشتن جریان الکتریکی باید یک سلسله منظم ... از یک سطح مقطع معین داشته باشیم.
- ث) نسبت $\frac{\Delta q}{\Delta t}$ را جریان ... می نامند. و سرعت ... در یک رسانای فلزی از مرتبه 10^{10} mm/s است.

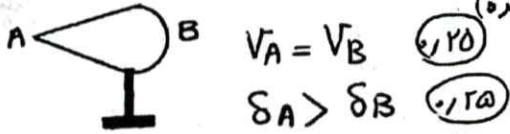
- ج) در مقاومت‌های ترکیبی حلقه چهارم که طلایی یا نقره‌ای است بهره ... نامیده می شود.
- چ) در مدارهای الکتریکی دیود را اغلب به عنوان ممنوع کننده ... در نظر می گیرند.

- ۳- درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با حروف (ص) یا (غ) مشخص کنید. (۲ نمره)
- الف) چگالی سطحی بار الکتریکی در نقاط نوک تیز سطح جسم رسانا از نقاط دیگر آن کمتر است. (ع)
- ب) در یک مقاومت نوری (LDR) با کاهش شدت نور از مقاومت آن کاسته می شود. (ع)
- پ) مقاومت ویژه نیم رساناها با افزایش دما کاهش می یابد. (ص)
- ت) از دیود در مدارها برای تبدیل جریان مستقیم به جریان متناوب استفاده می شود. (ص)
- ث) کاری که منبع نیروی محرکه‌ی الکتریکی روی واحد بار الکتریکی مثبت انجام می دهد تا آن را از پایانه‌ی با پتانسیل کمتر به پایانه‌ی با پتانسیل بیشتر برده نیروی محرکه الکتریکی (emf) نامیده می شود. (ص)
- ج) قاعده‌ی حلقه‌ی کیرشهف در واقع بیانی از اصل پایستگی بار الکتریکی است. (ع)
- چ) آمپرسنج در مدار به صورت موازی و ولت سنج به صورت متوالی بسته می شود. (ع)
- ح) جریان عبوری از یک مقاومت اهمی همواره با اختلاف پتانسیل دو سر آن رابطه‌ی مستقیم دارد. (ص)

۴ - دو اثر مهم دی الکتریک روی خازن چیست؟ (۵/۰ نمره) صفحه ۲ از ۴

افزایش ظرفیت خازن و افزایش حد الاستیسیته قابل تحمل

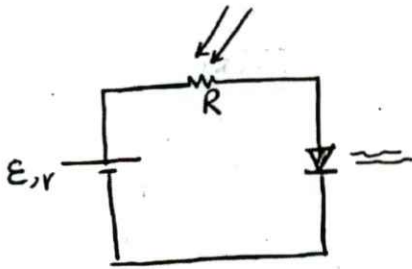
۵ - شکل مقابل رسانای بارداری را نشان می دهد. (۵/۰ نمره) $\epsilon_A > \epsilon_B$
پتانسیل الکتریکی و چگالی سطحی بار را در نقطه های A و B با هم مقایسه کنید.



۶ - خازن مسطحی را پس از پر شدن از باتری جدا می کنیم. اگر بدون اتصال صفحات آن، دو صفحه ی آن را از هم دور کنیم ظرفیت و بار و اختلاف پتانسیل و انرژی ذخیره شده در آن چگونه تغییر می کنند؟ (۱ نمره)

کاهش $U = \frac{q^2}{2C}$ و افزایش $q = CV$ و کاهش $C = \frac{k\epsilon_0 A}{d}$ و ثابت q

۷ - با طراحی یک مدار ساده با استفاده از یک LDR و یک لامپ LED توضیح دهید چگونه می توان شدت نور لامپ LED را تغییر داد؟ (۱ نمره)



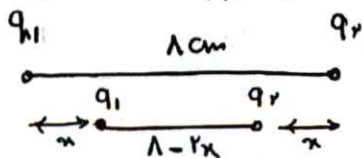
با افزایش نور می توان مقاومت را کاهش و جریان را افزایش داد بنابراین نور لامپ افزایش می یابد

۸ - دو بار الکتریکی هم نام $q_1 = 8 \mu C$ و q_2 در فاصله r نیروی F بر هم وارد می کنند. اگر ۲۵ درصد از بار q_1 را برداشته به q_2 اضافه کنیم، بدون تغییر فاصله ی بارها نیروی متقابل بین آن ها ۵۰ درصد افزایش می یابد. مقدار اولیه ی q_2 چند میکروکولن است؟ (۱ نمره)

$$\frac{F_2}{F_1} = 1,5 \Rightarrow \frac{k q_1 q_2}{r^2} = 1,5 \Rightarrow \frac{q_2}{8 q_2} = 1,5 \Rightarrow 12 q_2 = 4 q_2 + 12 \Rightarrow 8 q_2 = 12 \Rightarrow q_2 = 1,5 \mu C$$

$$\frac{25}{100} \times 8 = 2 \mu C$$

۹ - دو ذره باردار در فاصله ۸ cm از یکدیگر قرار دارند. نیروی الکتریکی که به هر ذره وارد می شود $\sqrt{9}$ است. هر یک از ذره ها را به اندازه ی یکسان به طرف دیگر جابجا می کنیم که نیروی الکتریکی جدید $\sqrt{16}$ می شود. جابجایی هر ذره باردار چند سانتی متر بوده است؟ (۱ نمره)



$$F = \frac{k q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow \frac{F}{F'} = \left(\frac{r'}{r}\right)^2 \Rightarrow \frac{9}{16} = \left(\frac{8-2x}{8}\right)^2 \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{8-2x}{8} \Rightarrow 6 = 8-2x \Rightarrow 2x = 2 \Rightarrow x = 1 \text{ cm}$$

$$\frac{9}{16} = \frac{(8-2x)^2}{8^2} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{8-2x}{8} \Rightarrow 6 = 8-2x \Rightarrow 2x = 2 \Rightarrow x = 1 \text{ cm}$$



بسمه تعالی

دبیرستان پسرانه شیردولتی سیدالشهدا (ع.ج)

(دوره دوم) منطقه ۸ تهران

سال تحصیلی ۹۷-۹۶

(امتحانات پایانی نوبت اول)

تاریخ: ۱۳۹۶/۱۰/۰۹

سوالات درس / کد: فیزیک

پایه: یازدهم ریاضی

طراح آقای: گروه فیزیک

مدت: ۱۲۰ دقیقه

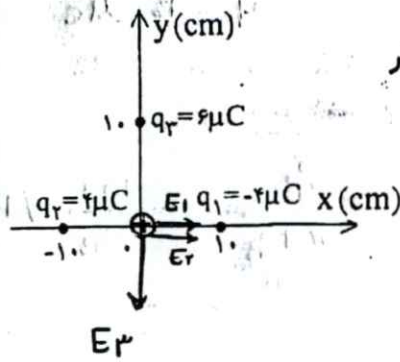
کلاس:

شماره کارت:

نام و نام خانوادگی:

صفحه ۳ از ۴

۱۰- در شکل روبه‌رو، ۳ بار الکتریکی در نقاط مشخص شده قرار دارند. بردار میدان الکتریکی را در مبدا مختصات بر حسب مولفه‌های بردار یکه بدست آورید. (۱ نمره)



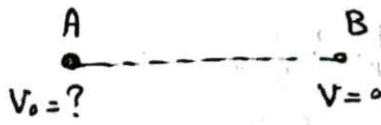
$$E_1 = E_2 = \frac{kq_1}{r_1^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{1.0 \times 10^{-2}} = 36 \times 10^5 \text{ N/C}$$

$$E_{1,2} = 36 \times 10^5 \times 2 = 72 \times 10^5 \text{ N/C}$$

$$E_3 = \frac{kq_3}{r_3^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6}}{1.0 \times 10^{-2}} = 54 \times 10^5 \text{ N/C}$$

$$\vec{E} = 72 \times 10^5 \hat{i} - 54 \times 10^5 \hat{j}$$

۱۱- ذره‌ای به جرم $1/5 \times 10^{-20} \text{ kg}$ با تندی اولیه V_0 در یک میدان الکتریکی پرتاب می‌شود و نیروی الکتریکی تنها نیروی وارد بر ذره است. این ذره پس از طی مسافتی متوقف می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی در این جابجایی $3 \times 10^{-11} \text{ J}$ افزایش یابد. تندی اولیه ذره چند متر بر ثانیه است؟ (۱/۵ نمره)



$$|\Delta U| = |\Delta K| \Rightarrow 3 \times 10^{-11} = \frac{1}{2} \times 1.5 \times 10^{-20} \times V_0^2 \Rightarrow 4 \times 10^{-5} = V_0^2 \Rightarrow V_0 = 2 \times 10^{-3} \text{ m/s}$$

۱۲- پتانسیل نقطه‌ای A -10 V و پتانسیل نقطه‌ی B $+20 \text{ V}$ است. اگر بخواهیم بار $2 \mu\text{C}$ را که در نقطه‌ی A ساکن است به نقطه‌ی B ببریم و در آنجا متوقف کنیم باید چند میکروژول کار انجام دهیم؟ (۱ نمره)

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow 30 = \frac{\Delta U}{2 \times 10^{-6}} \Rightarrow \Delta U = 60 \times 10^{-6} \text{ J}$$

کارها $W = 60 \mu\text{J}$

۱۳- چگالی سطحی بار الکتریکی کره‌ای فلزی به قطر یک متر، $5 \frac{\mu\text{C}}{\text{m}^2}$ است. بار الکتریکی موجود در سطح کره چند میکروکولن است؟ (۱ نمره)

$$\delta = \frac{q}{A} \Rightarrow \omega = \frac{q}{4\pi r^2} \Rightarrow q = \omega \pi r^2 = 5 \pi \mu\text{C}$$

۱۴ - ظرفیت خازنی $22 \mu F$ است. اگر بار الکتریکی آن ۲۰ درصد افزایش یابد انرژی آن ۱۶ میکروژول افزایش می‌یابد بار اولیه‌ی آن چند میکروکولن است؟ (۱ نمره)

$$U_2 - U_1 = 16 \times 10^{-6}$$

$$U = \frac{q^2}{2C}$$

$$q_2 = q_1 + \frac{20}{100} q_1 = \frac{4}{5} q_1$$

$$\frac{\frac{34}{25} q_1^2}{2 \times 22 \times 10^{-6}} - \frac{q_1^2}{2 \times 22 \times 10^{-6}} = 16 \times 10^{-6} \Rightarrow \frac{14}{25} q_1^2 = 16 \times 10^{-6} \Rightarrow q_1^2 = 19.0 \times 10^{-6}$$

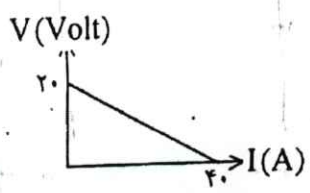
$$q_1 = 4.0 \mu C$$

۱۵ - مقاومت ویژه‌ی سیم A، ۳ برابر مقاومت ویژه‌ی سیم B است. اگر طول و مقاومت الکتریکی این دو سیم با هم برابر باشند، قطر مقطع سیم A چند برابر قطر مقطع سیم B است؟ (۱ نمره)

$$R_A = R_B \Rightarrow \rho_A \frac{L_A}{A_A} = \rho_B \frac{L_B}{A_B} \Rightarrow \frac{3 \rho_B}{\pi \frac{D_A^2}{4}} = \frac{\rho_B}{\pi \frac{D_B^2}{4}} \Rightarrow \frac{D_A}{D_B} = \sqrt{3}$$

$$A = \pi r^2 = \frac{\pi D^2}{4}$$

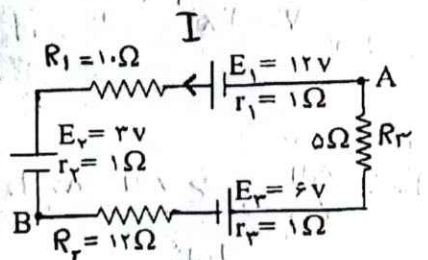
۱۶ - نمودار تغییرات اختلاف پتانسیل دو سر یک باتری بر حسب شدت جریان عبوری از آن، مطابق شکل مقابل است. افت پتانسیل درون باتری، هنگامی که جریان ۱۵ آمپر از آن عبور می‌کند، چند ولت است؟ (۱ نمره)



$$V = \mathcal{E} - rI$$

$$\begin{matrix} I=0 & \rightarrow & \mathcal{E} = 2.0 \\ V = \mathcal{E} = 2.0 \\ V=0 & I=4.0 & \rightarrow & 0 = 2.0 - r \times 4.0 \Rightarrow r = \frac{1}{4} \Omega \end{matrix}$$

$$V_r = rI = \frac{1}{4} \times 15 = 3.75 \text{ V}$$



۱۷ - در شکل مقابل مطلوبست:
الف) شدت جریان مدار
ب) اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه‌ی A و B ($V_A - V_B$) (۱/۵ نمره)

$$I = \frac{\mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_r}{r_1 + r_2 + r_r + R_1 + R_r + R_r} \Rightarrow I = \frac{15}{30} = 0.5 \text{ A}$$

$$V_A - r_1 I + \mathcal{E}_1 - R_1 I - \mathcal{E}_r - r_r I = V_B \Rightarrow V_A + 12 - 1 \times 0.5 - 10 \times 0.5 - 1 \times 0.5 - 2 = V_B$$

$$V_A + 12 - 1 \times 0.5 - 10 \times 0.5 - 1 \times 0.5 - 2 = V_B$$

موفق باشید $\Rightarrow V_A - V_B = -3 \text{ V}$