



۱- جملات درست و نادرست را انتخاب نمایید. (۱ نمره)

- الف) ظرفیت خازن مستقل از بار و اختلاف پتانسیل دو سر آن است. ص غ
- ب) مقاومت یک رسانا با سطح مقطع آن رابطه عکس دارد. ص غ
- پ) اگر بار $+q$ در جهت میدان الکتریکی حرکت نماید، انرژی پتانسیل آن کاهش می یابد. ص غ
- ت) فضای بین دو صفحه موازی با بارهای ناهم نام تشکیل میدان یکنواخت را می دهد. ص غ

۲- در جملات زیر کلمه درست را انتخاب کنید. (۱/۵ نمره)

- الف) با افزایش دما مقاومت الکتریکی نیمه رسانا (کاهش می یابد، افزایش می یابد، ثابت می ماند)
- ب) دیود یک مقاومت (اهمی، غیراهمی) است.

پ) مقاومت ویژه یک رسانا به (جنس رسانا، جنس و دمای رسانا، دمای رسانا) بستگی دارد.

ت) یکای اندازه گیری ثابت دی الکتریک خازن ($\frac{C^2}{Nm^2}$ ، $\frac{Nm^2}{C^2}$ ، واحد ندارد)

ث) با خارج نمودن عایق بین صفحات خازن، ظرفیت آن (افزایش می یابد، کاهش می یابد، ثابت می ماند)

ج) میدان الکتریکی در اطراف بار نقطه ای (یکنواخت است، غیر یکنواخت است)

۳- جاهای خالی را با کلمه مناسب پر نمایید. (۱/۵ نمره)

- الف) در یک جسم رسانا، بار الکتریکی _____ توزیع می شود.
- ب) با دور شدن از بار q میدان الکتریکی _____.
- پ) اگر بار $-q$ در میدان الکتریکی رها شود، پتانسیل الکتریکی و انرژی جنبشی آن به ترتیب _____ و _____ می یابد.
- ت) آمپر \times ساعت واحد الکتریکی _____ است.

ث) در صورت ثابت بودن حجم یک سیم اگر طول آن دو برابر شود، مقاومت آن _____ می شود

الف) نمودار بار خازن در برابر اختلاف پتانسیل را رسم نمایید. شیب این نمودار بیانگر چه کمیتی است. (۰/۷۵ نمره)

ب) فاصله بین صفحات خازنی $1/8$ سانتی متر است. اگر عایق آن را خارج کنیم و سپس صفحات خازن را 6 میلی متر به هم نزدیک نماییم، ظرفیت خازن 25 درصد کاهش می یابد. ثابت دی الکتریک عایق چقدر است؟ (۱ نمره)

پ) دو بار q و $4q$ در فاصله 20 سانتی متری، نیروی $3/6$ نیوتن بر هم وارد می کنند، q چند میکرو کولن است؟ (۰/۷۵ نمره)

۵- خازنی که ظرفیت آن 4 میکروفاراد است از ولتاژ 40 ولت به چه ولتاژی برسد تا انرژی آن 3 میلی ژول کاهش یابد؟ (۱ نمره)

۶- بار 20 میکرو کولن در میدان الکتریکی $\vec{E} = 12000 \vec{i} + 16000 \vec{j}$ قرار دارد. نیروی وارد بر بار را به صورت برداری نمایش دهید و بزرگی آن را به دست آورید. (۱ نمره)

۷- چگالی سطحی باری بر روی کره ای به شعاع 20 سانتی متر برابر $5000 \frac{\mu C}{m^2}$ است. بار این کره چند کولن است. (۱ نمره)



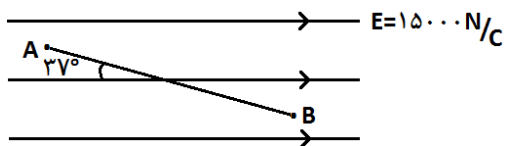
۸- در شکل مقابل اگر بار ۴ میکروکولن در حال تعادل باشد، برآیند نیروی وارد بر بار q را بر حسب بردارهای یکه به دست آورید. (۱/۲۵ نمره)

۹- به سوالات کوتاه زیر پاسخ دهید. (۰/۷۵ نمره)

الف) جهت قراردادی جریان در یک مدار الکتریکی چیست؟

ب) به سرعت متوسط الکترون ها در یک مدار چه می گوییم؟

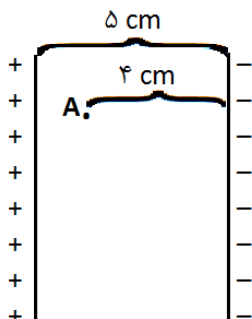
ج) با افزایش اختلاف پتانسیل دو سر یک رسانا شدت جریان و مقاومت رسانا چگونه تغییر می کند.



۱۰- در شکل مقابل اگر بار ۵ میکروکولن از نقطه A به نقطه B منتقل شود،

انرژی پتانسیل آن چند ژول تغییر می کند؟ (۱/۲۵ نمره)

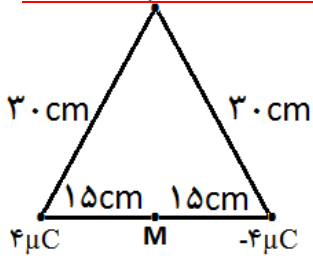
$$AB = 2/5 \text{ m}$$



۱۱- در خازن شکل مقابل اختلاف پتانسیل بین صفحات 120 V است. اگر صفحه منفی مبدا پتانسیل باشد، پتانسیل نقطه A چند ولت است و در صورتی که بار $-2 \mu\text{C}$ در نقطه A قرار گیرد، نیروی وارد بر آن را بر حسب بردار یکه به دست آورید. (۱/۵ نمره)

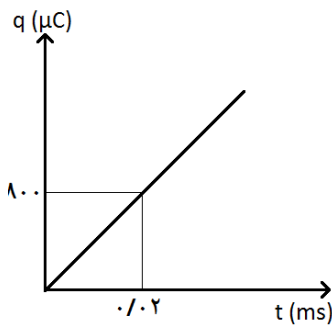
۱۲- در مثلث متساوی الاضلاع شکل مقابل، میدان الکتریکی در نقطه M را بر حسب بردارهای

یکه به دست آورید. (۱/۵ نمره)



۱۳- با توجه به نمودار $q-t$ در یک مدار الکتریکی شدت جریان مدار چند میلی آمپر است و

در لحظه $t=0/1$ s چند کولن بار از مدار عبور می کند؟ (۱ نمره)



۱۴- خازنی که عایق آن هواست به یک مولد وصل است. اگر در همین حالت صفحات خازن را به هم نزدیک کنیم، چه

تغییری در انرژی خازن و میدان الکتریکی بین صفحات آن داده می شود. (۱ نمره)

۱۵- خازن پر شده ای که عایق آن دارای ثابت دی الکتریک ۴ است را از مولد جدا می کنیم. اگر عایق خازن را خارج نماییم و

فاصله بین صفحات آن را ۲۰٪ کاهش دهیم، انرژی خازن $0/01$ تغییر می کند. انرژی اولیه خازن چند ژول بوده است؟

(۱/۲۵ نمره)

۱۶- بار الکتریکی جسمی 250 nC - است. این جسم 50 میلیارد الکترون از دست می دهد. بار نهایی آن چند میکروکولن

می شود؟ (۱ نمره) $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$

مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

تاریخ امتحان: ۹۶/۱۰/۱

نام دبیر: آقای قاسمی

نمره:

امضاء دبیر:

به نام داناى توانا
اداره آموزش و پرورش ناحیه ۴ مشهد
امتحانات نوبت اول (ضمن سال)



مؤسسه آموزشی تربیت علامه طباطبائی
دبیرستان به سرانجام علامه طباطبائی

نام و نام خانوادگی:

شماره صندلی:

نام امتحان: فیزیک

پایه - رشته: یازدهم - ریاضی

شماره کلاس: ۲۰۱

تعداد صفحه: ۴

۱- جملات درست و نادرست را انتخاب نمایید. (۱ نمره)

- الف) ظرفیت خازن مستقل از بار و اختلاف پتانسیل دو سر آن است. ص غ
- ب) مقاومت یک رسانا با سطح مقطع آن رابطه عکس دارد. ص غ
- پ) اگر بار $+q$ در جهت میدان الکتریکی حرکت نماید، انرژی پتانسیل آن کاهش می یابد. ص غ
- ت) فضای بین دو صفحه موازی با بارهای ناهم نام تشکیل میدان یکنواخت را می دهد. ص غ

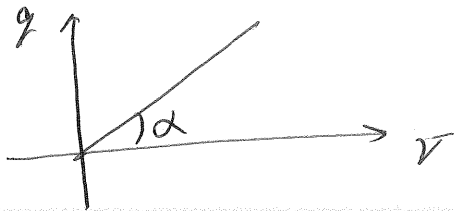
۲- در جملات زیر کلمه درست را انتخاب کنید. (۱/۵ نمره)

- الف) با افزایش دما مقاومت الکتریکی نیمه رسانا (کاهش می یابد، افزایش می یابد، ثابت می ماند)
- ب) دیود یک مقاومت (اهمی، غیراهمی) است.
- پ) مقاومت ویژه یک رسانا به (جنس رسانا، جنس و دمای رسانا، دمای رسانا) بستگی دارد.
- ت) یکای اندازه گیری ثابت دی الکتریک خازن $(\frac{C^2}{Nm^2}, \frac{Nm^2}{C^2}, \text{واحد ندارد})$
- ث) با خارج نمودن عایق بین صفحات خازن، ظرفیت آن (افزایش می یابد، کاهش می یابد، ثابت می ماند)
- ج) میدان الکتریکی در اطراف بار نقطه ای (یکنواخت است، غیر یکنواخت است)

۳- جاهای خالی را با کلمه مناسب پر نمایید. (۱/۵ نمره)

- الف) در یک جسم رسانا، بار الکتریکی در سطح خارجی توزیع می شود.
- ب) با دور شدن از بار q میدان الکتریکی کاهش می یابد.
- پ) اگر بار $-q$ در میدان الکتریکی رها شود، پتانسیل الکتریکی و انرژی جنبشی آن به ترتیب افزایش و کاهش می یابد.
- ت) آمپر \times ساعت واحد الکتریکی بار الکتریکی است.
- ث) در صورت ثابت بودن حجم یک سیم اگر طول آن دو برابر شود، مقاومت آن ۴ برابر می شود.

الف) نمودار بار خازن در برابر اختلاف پتانسیل را رسم نمایید. شیب این نمودار بیانگر چه کمیتی است. (۰/۷۵ نمره)



ظرفیت خازن $\rightarrow qd = C$

ب) فاصله بین صفحات خازنی ۱/۸ سانتی متر است. اگر عایق آن را خارج کنیم و سپس صفحات خازن را ۶ میلی متر به هم نزدیک نماییم، ظرفیت خازن ۲۵ درصد کاهش می یابد. ثابت دی الکتریک عایق چقدر است؟ (۱ نمره)

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{K_2}{K_1} \times \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{0.75}{1} = \frac{1}{K} \times \frac{1/8}{1/2} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{1 \times K}{2} \Rightarrow K = 2$$

پ) دو بار q و ۴q در فاصله ۲۰ سانتی متری، نیروی ۳/۶ نیوتن بر هم وارد می کنند، q چند میکرو کولن است؟ (۰/۷۵ نمره)

$$\frac{1}{r^2} = \frac{q \times 4q}{\epsilon_0 \times 4 \times 10^{-4}} \Rightarrow q^2 = 4 \Rightarrow q = \pm 2 \mu C$$

۵- خازنی که ظرفیت آن ۴ میکروفاراد است از ولتاژ ۴۰ ولت به چه ولتاژی برسد تا انرژی آن ۳ میلی ژول کاهش یابد؟ (۱ نمره)

$$\Delta U = 3 \times 10^{-3} = 2000 \mu J$$

$$\Delta U = \frac{1}{2} C (V_2^2 - V_1^2) \Rightarrow -3000 = \frac{1}{4} \times 4 \times 10^{-4} (V_2^2 - 1600) \Rightarrow V_2^2 = 100 \Rightarrow V_2 = 10 V$$

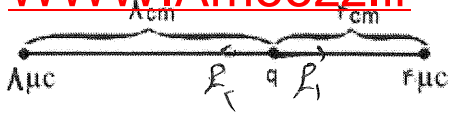
۶- بار ۲۰ میکرو کولن در میدان الکتریکی $\vec{E} = 12000 \vec{i} + 16000 \vec{j}$ قرار دارد. نیروی وارد بر بار را به صورت برداری نمایش دهید و بزرگی آن را به دست آورید. (۱ نمره)

$$\vec{F} = \vec{E} q = 12000 \times 20 \times 10^{-6} \vec{i} + 16000 \times 20 \times 10^{-6} \vec{j}$$

$$\vec{F} = 0.24 \vec{i} + 0.32 \vec{j} \Rightarrow |F| = \frac{1}{10} \sqrt{9+16} = 0.19 N$$

۷- چگالی سطحی باری بر روی کره ای به شعاع ۲۰ سانتی متر برابر $5000 \frac{\mu C}{m^2}$ است. بار این کره چند کولن است. (۱ نمره)

$$\sigma = \frac{q}{A} \Rightarrow 5000 \times 10^{-6} = \frac{q}{4\pi r^2} \Rightarrow q = 1 \mu C$$



۸- در شکل مقابل اگر بار ۴ میکروکولن در حال تعادل باشد، برآیند نیروی وارد بر بار q را بر حسب بردارهای یکه به دست آورید. (۱/۲۵ نمره)

$$q = \frac{1}{9} \mu C$$

$$\vec{R} = (L_1 - L_2) \vec{e} = -1.0 \vec{e}$$

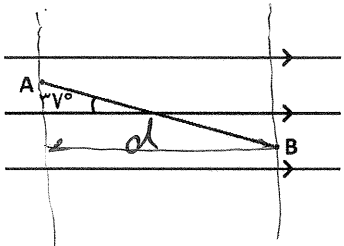
$$L_1 = \frac{q \times k \times \frac{1}{d}}{q} = 1.0 \text{ m}$$

$$L_2 = \frac{q \times k \times \frac{1}{d}}{q} = 2.0 \text{ m}$$

۹- به سوالات کوتاه زیر پاسخ دهید. (۰/۷۵ نمره)

الف) جهت قراردادی جریان در یک مدار الکتریکی چیست؟
 حرکت حرکت بار (+) خلاف جهت حرکت الکترون
 ب) به سرعت متوسط الکترون ها در یک مدار چه می گوئیم؟ سرعت لوق

ج) با افزایش اختلاف پتانسیل دو سر یک رسانا شدت جریان و مقاومت رسانا چگونه تغییر می کند. شدت جریان امری و صوابت ثابت می ماند



۱۰- در شکل مقابل اگر بار ۵ میکروکولن از نقطه A به نقطه B منتقل شود، انرژی پتانسیل آن چند ژول تغییر می کند؟ (۱/۲۵ نمره)

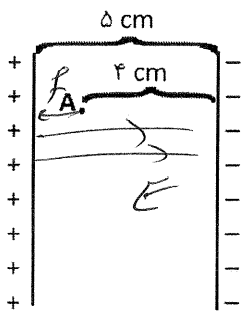
$$AB = 2/5 \text{ m}$$

$$AB \cos \theta = d \Rightarrow d = \frac{AB}{\cos \theta} = \frac{2/5}{1/2} = 4/5 \text{ m}$$

$$U_B - U_A = (V_B - V_A) \times q \rightarrow \Delta U = -E \times d \times q$$

$$V_B < V_A \rightarrow V_B - V_A < 0 \Rightarrow \Delta U = -1500 \times 2 \times 10^{-6} = -3 \times 10^{-3} \text{ J}$$

کاهش می یابد



۱۱- در خازن شکل مقابل اختلاف پتانسیل بین صفحات ۱۲۰ V است. اگر صفحه منفی مبدا پتانسیل باشد، پتانسیل نقطه A چند ولت است و در صورتی که بار ۲ میکروC- در نقطه A قرار گیرد، نیروی وارد بر آن را بر حسب بردار یکه به دست آورید. (۱/۵ نمره)

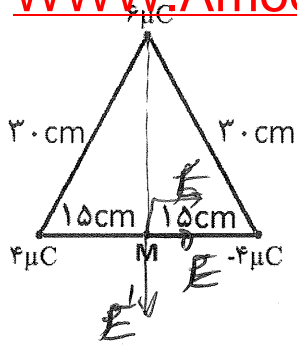
$$E = \frac{V}{d} = \frac{120}{0.05} = 2400 \text{ V/m}$$

$$V_A = E \times d = 2400 \times 0.05 = 120 \text{ V}$$

$$F = Eq = 2400 \times 2 \times 10^{-6} = 4.8 \times 10^{-3} \text{ N}$$

$$\vec{F} = -4.8 \times 10^{-3} \vec{e}$$

۱۲- در مثلث متساوی الاضلاع شکل مقابل، میدان الکتریکی در نقطه M را بر حسب بردارهای یکه به دست آورید. (۱/۵ نمره)

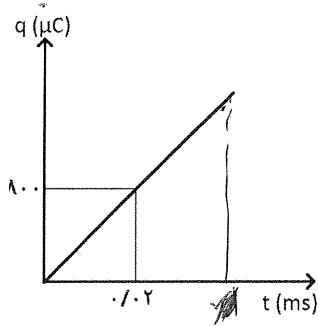


$$\vec{E}_M = 2\vec{E}_L - E'_J \Rightarrow \vec{E}_M = 2 \times 1.5 \times 10^{-8} \vec{L} - 1.8 \times 10^{-8} \vec{J}$$

$$E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2} = \frac{4 \times 10^{-6}}{4\pi \times 9 \times 10^9 \times 1^2} = 1.4 \times 10^{-8} \text{ N/C}$$

$$E' = \frac{4 \times 10^{-6}}{4\pi \times 9 \times 10^9 \times 1.5^2} = 1.1 \times 10^{-8} \text{ N/C}$$

۱۳- با توجه به نمودار q-t در یک مدار الکتریکی شدت جریان مدار چند میلی آمپر است و در لحظه t=0.1 s چند کولن بار از مدار عبور می کند؟ (۱ نمره)



$$I = \frac{q}{t} = \frac{1 \times 10^{-6}}{0.2 \times 10^{-3}} = 5 \text{ mA}$$

$$q = I \times t = 5 \times 0.1 = 0.5 \text{ microC}$$

۱۴- خازنی که عایق آن هواست به یک مولد وصل است. اگر در همین حالت صفحات خازن را به هم نزدیک کنیم، چه تغییری در انرژی خازن و میدان الکتریکی بین صفحات آن داده می شود. (۱ نمره)

$$V = CV \Rightarrow C \uparrow \rightarrow U \uparrow \quad E = \frac{V}{d} \rightarrow \downarrow$$

۱۵- خازن پر شده ای که عایق آن دارای ثابت دی الکتریک ۴ است را از مولد جدا می کنیم. اگر عایق خازن را خارج نماییم و فاصله بین صفحات آن را ۲۰٪ کاهش دهیم، انرژی خازن ز ۰.۱ تغییر می کند. انرژی اولیه خازن چند ژول بوده است؟ (۱/۲۵ نمره)

$$\frac{u_f}{u_i} = \frac{C_f}{C_i} \rightarrow \frac{u_f}{u_i} = \frac{d_f}{d_i} \times \frac{K_f}{K_i} \rightarrow \frac{u_1 + 0.1}{u_i} = \frac{1}{1.2} \times \frac{4}{1}$$

$$\frac{u_1 + 0.1}{u_i} = \frac{1.33}{1} \rightarrow 1.0u_1 + 0.1 = 1.33u_1 \rightarrow 0.1 = 0.33u_1 \rightarrow u_1 = \frac{1}{3.3} \text{ J}$$

۱۶- بار الکتریکی جسمی ۲۵۰ nC است. این جسم ۵۰ میلیارد الکترون از دست می دهد. بار نهایی آن چند میکروکولن می شود؟ (۱ نمره) $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

$$q_f = q_i + ne \rightarrow q_f = -0.25 + 50 \times 10^9 \times 1.6 \times 10^{-19} = -0.25 + 0.8$$

$$q_f = 0.55 \text{ microC}$$