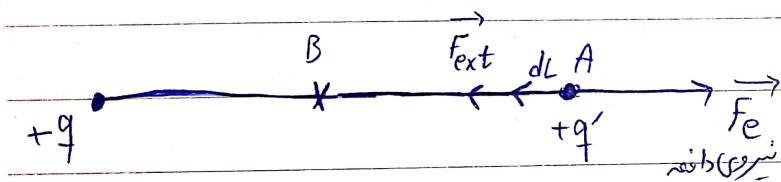


توازن الکتریکی : برای دستیابی به مفصل توازن الکتریکی که یک جسمی اسکالر می باشد از مفصل کار فیزیکی کمک می گیریم بنابراین دو بار نقطه ای q و q' در فاصله مشخصی از یکدیگر در نظر گرفته و با توجه به علامت بارها میزان کار فیزیکی انجام شده توسط نیروی خارجی برای نزدیک کردن بارها به یکدیگر و یا دور کردن آن ها از یکدیگر با این شرط که سیستم مورد بررسی سرعت ثابت داشته باشد و مسئله را بررسی می کنیم



سرعت ثابت \Rightarrow شتاب صفر $\Rightarrow \sum \vec{F} = 0$

$$\vec{F}_{ext} = -\vec{F}_e$$

DATE / /

SUBJECT:

$$W_{A-B} = \vec{F} \cdot \vec{d} = F d \cos \alpha \rightarrow W_{A-B} = \int F_{ext} \cdot dL = \int F_{ext} dL \cos \alpha$$

$$W_{A-B} = \int F_{ext} dL = \int F_e dL = \int E q' dL = q' \int E dL \Rightarrow W_{A-B} = q' \int E dL$$

$$\Delta V_{A-B} = - \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{L} = V_B - V_A$$

$$\Delta V_{A-B} = - \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{L} = V_B - V_A \quad V_B = 0 \Rightarrow V_A = - \int_A^\infty \vec{E} \cdot d\vec{L}$$

$$\Rightarrow V_A = \int_A^\infty \vec{E} \cdot d\vec{L}$$

$$V_A = \int_A^\infty \vec{E} \cdot d\vec{L} = \int_A^\infty \frac{kq}{r^2} \hat{r} \cdot dr \hat{r} = \int_A^\infty \frac{kq}{r^2} dr = kq \int_A^\infty \frac{dr}{r^2} = -kq \frac{1}{r} \Big|_A^\infty =$$

$$-kq \left[\frac{1}{\infty} - \frac{1}{A} \right]$$

$$E = \frac{kq}{r^2} \hat{r}$$

$$\text{یا (اصل): } \int_A^B \frac{dr}{r^2} = \int_A^B r^{-1} dr = -r^{-1} \Big|_A^B = \left. -\frac{1}{r} \right|_A^B$$

$$V_A = \frac{kq}{A}$$

$$V_r = \frac{kq}{r}$$

الستریک پتانسیل

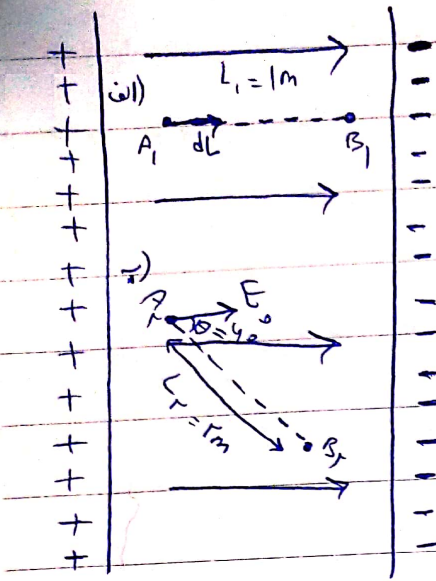
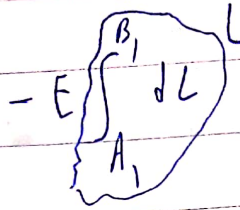
مثال: مطابق شکل زیر میان الستریمی یکناقصی بین دو صفحه خازن برقرار است اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B $(V_B - V_A)$ را در دو حالت نشان داده بدست آورید

DATE / /

SUBJECT:

$$\Delta V_{A_1-B_1} = V_{B_1} - V_{A_1} = - \int_{A_1}^{B_1} \vec{E} \cdot d\vec{L}$$

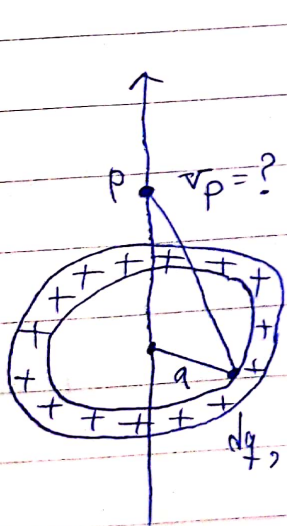
چون میدان E یکسان است $\Rightarrow - \int_{A_1}^{B_1} \vec{E} \cdot d\vec{L} = - \int_{A_1}^{B_1} E dL \cos 0 =$



$$\Delta V_{A_1-B_1} = V_{B_1} - V_{A_1} =$$

$$= - \int_{A_1}^{B_1} E dL \cos 0 = - \frac{E}{r} \int_{A_1}^{B_1} dL$$

سوال: یک سیم الاستیک نازک از یک حلقه ی باردار در نقطه ی P، فاصله ی z از مرکز حلقه و روی محور آن را حساب کنید فرض کنید چگالی بار خطی حلقه λ باشد و شعاع حلقه a می باشد.



$$V_P = \int \frac{k dq}{r} = \int \frac{k \lambda a d\theta}{(z^2 + a^2)^{\frac{1}{2}}}$$

$$V_P = \frac{\lambda a}{r^2 \epsilon_0 \sqrt{z^2 + a^2}} \Leftrightarrow V_P = \frac{k \pi \lambda a}{(z^2 + a^2)^{\frac{1}{2}}}$$

$$r^2 = z^2 + a^2$$

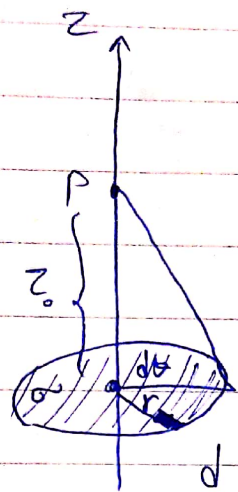
$$r = \sqrt{z^2 + a^2} = (z^2 + a^2)^{\frac{1}{2}}$$

$$dq = \lambda a d\theta$$

$$V_A = \frac{kq}{r_A} \quad \text{تلفیع بار نسته}$$

$$V_A = \int \frac{k dq}{r} \quad \text{تلفیع بار یکنواخت}$$

مثال: پتانسیل الکتریکی در نقطه P به فاصله z_0 روی محور z یک باردار با چگالی بار سطحی به مطابق شکل مندرج است بدست آورید



$$V_P = \int \frac{k dq}{r}$$

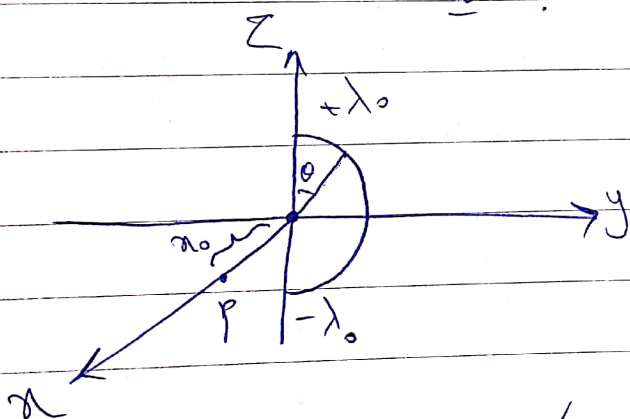
$$\Delta V = - \int E \cdot dL$$

مسیر یک

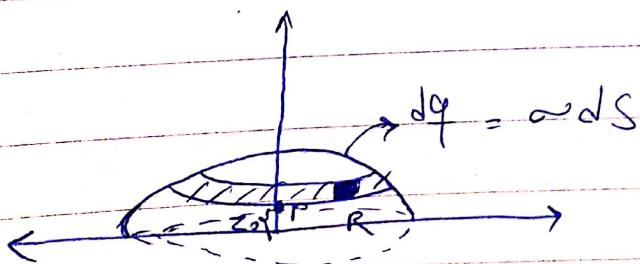
$$dS = r dr d\theta$$

$$V = 2k\pi \sigma [\sqrt{a^2 + z_0^2} - z_0]$$

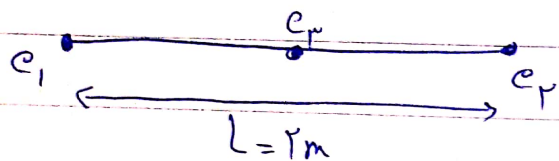
تمرین: نیم حلقه‌ای به شعاع R مطابق شکل در صفحه xy قرار دارد چگالی بار خطی حلقه به صورت $\lambda = \lambda_0 \cos \theta$ می‌باشد پتانسیل الکتریکی در نقطه P حساب کنید



تمرین: نیمکره‌ای داریم به شعاع R مطابق شکل دارای چگالی بار یکدست سطحی به صورت λ پتانسیل الکتریکی را در نقطه P حساب کنید



تمرین: فاصله‌ی دو الکترون از یکدیگر ۲ متر می‌باشد. الکترون سوم را از بی نهایت به ترتیب کردن به گونه‌ای که در وسط فاصله‌ی میان دو الکترون مفروض متوقف می‌شود سرعت اولیه‌ی این الکترون چقدر است؟



$$v_{e_3} = ?$$

در بی نهایت

تمرین: سه تا بار الکتریکی q_1 ، q_2 و q_3 در گوشه‌های یک مثلث متساوی الاضلاع که طول هر ضلع آن ۱ متر می‌باشد قرار دارد. اگر آهنگ تغییر انرژی $\frac{dW}{dt}$ باشد خدرویز طول می‌کشد تا کسی از این بارها به وسط خطی حاصل دو بار دیگر برسد.

تمرین: فرض کنید دو کره‌ی رسانایی باردار اولیه به شعاع r_1 و بار q_1 و دومی به شعاع r_2 و بار q_2 در از یکدیگر قرار دارند اگر این دو کره را توسط یک سیم به یکدیگر متصل کنیم مشخص کنید انتقال بار از کدام کره به کره‌ی دیگر خواهد بود (فرض کنید $r_1 > r_2$ باشد)