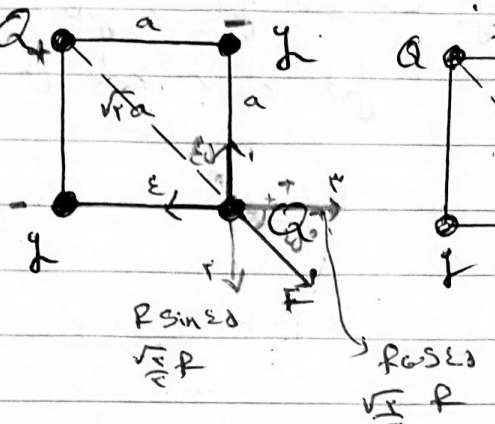
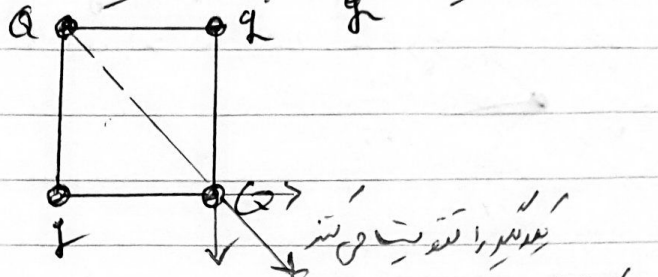
سوال ۴۸) بارهای الکتریکی q و Q مطابق شکل در چهار راس مربع قرار دارند اگر برایند نیروها وارد بر Q صفر باشد نسبت $\frac{Q}{q}$ را بدست آورید.





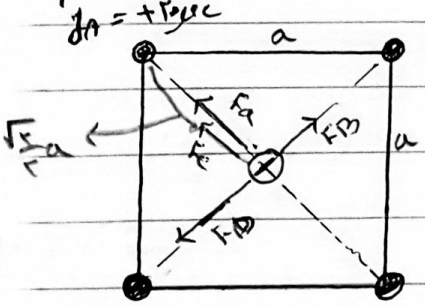
$$F = \frac{kQ^2}{2a^2}$$

$$F_1 = F_2 \quad , \quad F_3 = F_4$$

$$\frac{k\,2Q}{a^2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{kq^2}{2a^2}$$

$$1 = \frac{\sqrt{2}}{4}\frac{Q}{q} \rightarrow \left|\frac{Q}{q}\right| = \frac{4}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2} \Rightarrow \frac{Q}{q} = -2\sqrt{2}$$

سوال ۴۹) در چهار راس یک مربع به ضلع ۲۰ سانتی متر، مطابق شکل بارهای نقطه ای قرار دارد. اگر بار $-10\,\mu C$ را در مرکز مربع قرار دهیم، نیروی وارد بر آن چند نیوتون و در کدام جهت خواهد بود.

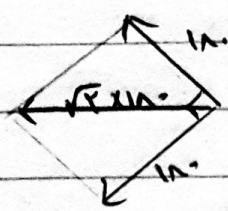


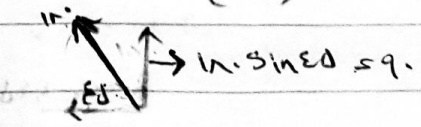
$$F_A = \frac{9 \times 20 \times 10}{(10\sqrt{2})^2} = 9\,N$$

$$F_B = \frac{9 \times 20 \times 10}{(10\sqrt{2})^2} = 9\,N$$

$$F_C = \frac{9 \times 20 \times 10}{(10\sqrt{2})^2} = 9\,N$$

$$F_D = \frac{9 \times 40 \times 10}{(10\sqrt{2})^2} = 27\,N$$

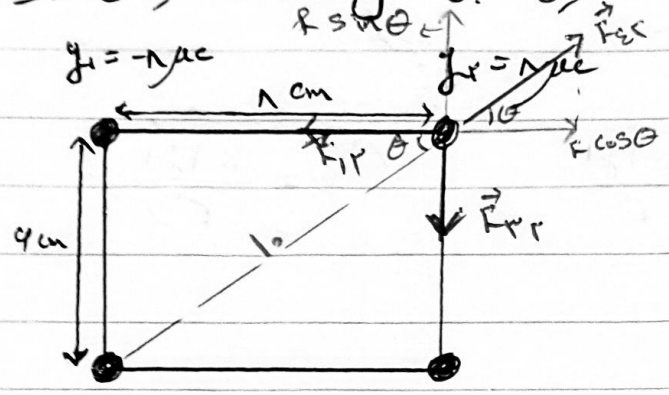




$$\Rightarrow \quad 9\sqrt{2} + 9\sqrt{2} = 18\sqrt{2}$$

$$\vec{F_T} = -18\sqrt{2}\,\vec{i}$$

سوال ۵) چهار بار الکتریکی در رأس‌های مستطیلی مطابق شکل قرار دارند. نیروی برایند وارد بر q_2 را به حسب بردارهای یکه بنویسید.



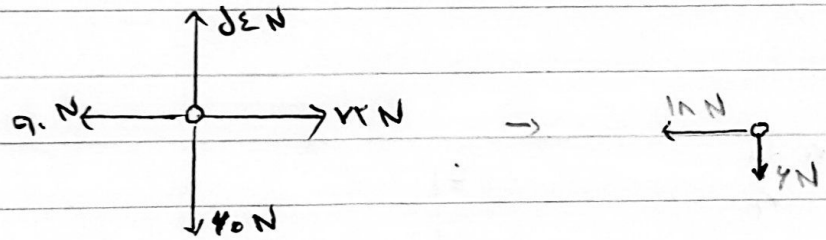
$$F_{12} = \frac{9\times10^{9}\times8\times8}{8^2} = 90\ N$$

$$F_{32} = \frac{9\times10^{9}\times3\times8}{6^2} = 60\ N$$

$$F_{42} = \frac{9\times10^{9}\times12.5\times8}{100} = 90\ N$$

$$\sin\theta = \frac{6}{10} = 0.6 \qquad \cos\theta = \frac{8}{10} = 0.8$$

$$\begin{cases} F\cos\theta = 90\times0.8 = 72\ N \\ F\sin\theta = 90\times0.6 = 54\ N \end{cases}$$



$$\vec{F}_t = -18\vec{i} - 4\vec{j}$$

جلسه ۱۱ فیزیک ۲

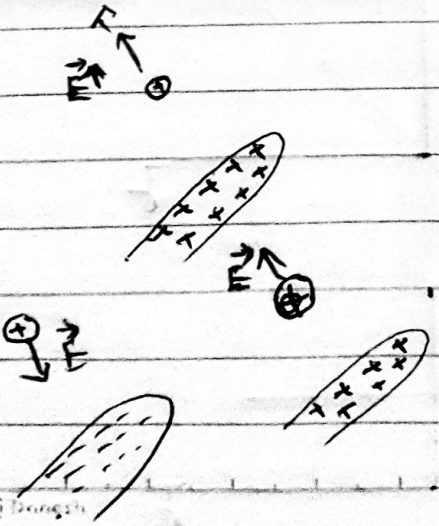
میدان الکتریکی: خاصیتی که بار q_1 در پیرامون خودش ایجاد کرده و وقتی بار دیگری (q_2) در فضای این میدان قرار دهیم بار q_2 تحت تاثیر قرار می‌گیرد و به آن نیروی الکتریکی وارد می‌شود.

بار آزمون: بار کوچک و مثبت

$$E = \frac{F}{q_0} \quad \left(\frac{N}{C}\right)$$

میدان الکتریکی برداری است.

جهت میدان الکتریکی همان جهت نیروی وارد بر بار آزمون است.



$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0} \quad \left(\frac{N}{C}\right) \qquad (+)\ q \longrightarrow \text{بار آزمون مثبت}$$

$$E = \frac{F}{q_0} = \frac{k|q||q_0|}{r^2} = \frac{k|q|}{r^2}$$

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \quad \left(\frac{N}{C}\right)$$

q_1 ○ ---- r_1 ---- .

q_2 ○ ---------- r_2 ---------- .

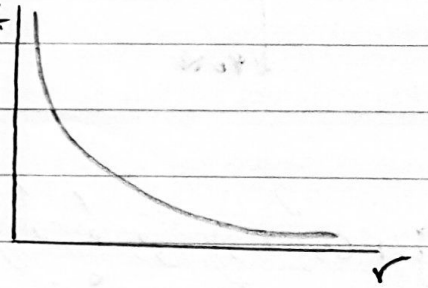
$$E_2 = \frac{k|q_2|}{r_2^2} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$E_1 = \frac{k|q_1|}{r_1^2}$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{|q_2|}{|q_1|}\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$E = \frac{k|q|}{r^2}$ (+) r_1 r_2 .

E با r رابطه عکس مجذوری دارد



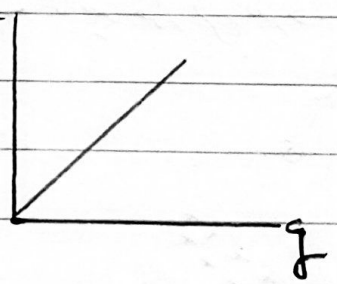
y با x ○ .

$E = \frac{k|q|}{r^2}$ ○ .

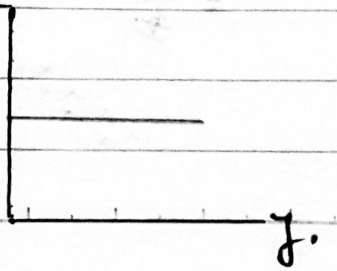
a

$y = ax$

E با q رابطه مستقیم دارد



میدان q_0 چگونه است



Taj Danesh

ادامه جلسه ۱۱ فیزیک ۲

سوال ۱۵) الف) میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای $+20\mu C$ در فاصله $30\,cm$ به دست آورید و بردار آن را رسم کنید.

$$E = \frac{K|q|}{r^2} = \frac{9\times10^9 \times 20\times10^{-6}}{9\times10^{-2}} = 2\times10^6 \ N/C$$

ب) میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای $-20\mu C$ در فاصله $30\,cm$ به دست آورید و بردار آن را رسم کنید.

$$E = \frac{K|q|}{r^2} = 2\times10^6 \ N/C$$

سوال ۱۶) اندازه میدان الکتریکی یک ذره باردار ($q=-1\mu C$) در نقطه A، $4\times10^5 \ N/C$ است. ($K = 9\times10^9 \frac{N}{C}$)

الف) فاصله نقطه A از بار را به دست آورید.

$$E = \frac{K|q|}{r^2} \rightarrow 4\times10^5 = \frac{9\times10^9 \times 1\times10^{-6}}{r^2} \quad r^2 = \frac{9\times10^3}{4\times10^5} \Rightarrow r = \frac{3}{20} = 0.15\,m = 15\,cm$$

ب) در چه فاصله‌ای میدان ۴ برابر می‌شود؟ $E_2 = 4E_1$

ج) در چه فاصله‌ای میدان ۴۴ درصد کاهش می‌یابد؟ $E_2 = 1.44E_1$

د) در چه فاصله‌ای میدان ۴۴ درصد افزایش می‌یابد؟ $E_2 = 1.44E_1$

ب) $\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{9}{400} \Rightarrow r = \frac{3}{20} = 0.15\,m = 15\,cm$

$4 = \left(\frac{15}{r_2}\right)^2 \rightarrow 2 = \frac{15}{r_2} \rightarrow r_2 = 7.5\,cm$

ج) $\frac{64}{100} = \left(\frac{15}{r_2}\right)^2 \rightarrow \frac{8}{10} = \frac{15}{r_2} \rightarrow r_2 = 18.75\,cm$

د) $1.44 = \left(\frac{15}{r_2}\right)^2 \rightarrow 1.2 = \frac{15}{r_2} \rightarrow r_2 = 12.5\,cm$

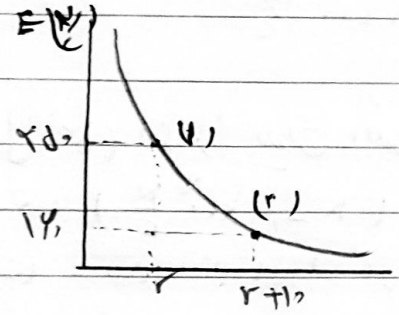
سوال ۴۳) میدان الکتریکی در فاصله ۲۰ سانتیمتری از بار q برابر E است چند سانتی متر دیگر از این بار دور شویم تا میدان الکتریکی ۷۵ درصد کاهش یابد؟

$E_2 = E_1 - \frac{75}{100} E_1 = \frac{25}{100} E_1$ $\quad E_2 = \frac{1}{4} E_1$

$\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$ $\quad \frac{\frac{25}{100} E_1}{E_1} = \left(\frac{20}{r_2}\right)^2$ $\quad \frac{25}{100} = \left(\frac{20}{r_2}\right)^2$

$\frac{5}{10} = \frac{20}{r_2} \rightarrow r_2 = 40\ cm$ $\quad$ ۲۰ cm به دور سوم

سوال ۴۴) با توجه به نمودار مقابل فاصله x را به دست آورید.



$\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$

$\frac{140}{250} = \left(\frac{x}{x+10}\right)^2$

$\frac{4}{5} = \frac{x}{x+10} \rightarrow 4x + 40 = 5x$

$x = 40$

سوال ۴۵) اگر میدان الکتریکی در فاصله x از بار q برابر E باشد.

الف) در فاصله $r_2 = 2r_1$ دو برابر x میدان چند برابر می شود؟ چند درصد تغییر می کند؟

ب) اگر فاصله ۵۰ درصد افزایش یابد میدان چند برابر می شود؟ چند درصد تغییر می کند؟

ج) اگر فاصله ۵۰ درصد کاهش یابد میدان چند برابر می شود؟ چند درصد تغییر می کند؟

الف) $r_2 = 2r_1$ $\quad \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \left(\frac{r_1}{2r_1}\right)^2 = \frac{1}{4}$

میدان $\frac{1}{4}$ برابر شده $\quad E_2 = \frac{1}{4} E_1 = 0.25 E_1$ $\xrightarrow{\text{کاهش}}$ ۷۵٪

$\frac{\Delta E}{E_1} \times 100 = \frac{E_2 - E_1}{E_1} \times 100 = \frac{0.25 E_1 - E_1}{E_1} \times 100 = -75\%$

ب) $r_2 = r_1 + 50\% r_1 = 1.5 r_1$ $\quad \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \left(\frac{r_1}{1.5 r_1}\right)^2 = \frac{4}{9}$

$E_2 = \frac{4}{9} E_1$ $\quad \frac{\Delta E}{E_1} \times 100 = \frac{\frac{4}{9} E_1 - E_1}{E_1} \times 100 = -\frac{5}{9} \times 100 = -55\%$

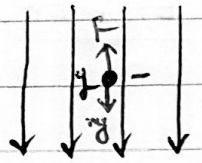
ج) $r_2 = r_1 - 50\% r_1 = \frac{1}{2} r_1$ $\quad \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \left(\frac{r_1}{\frac{1}{2} r_1}\right)^2 = 4$

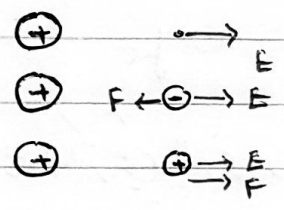
$E_2 = 4 E_1$ $\quad \frac{\Delta E}{E_1} \times 100 = \frac{4 E_1 - E_1}{E_1} \times 100 = 300\%$

۳۰۰ درصد افزایش

سوال ران دوگراف در کتاب آورده شده است.

سوال ۵۶ - در شکل مقابل اندازه بار q برابر $1\mu C$ و جرم آن 20 گرم است اندازه میدان الکتریکی چند $\frac{N}{C}$ باشد تا ذره در میدان الکتریکی معلق بماند. ($g = 10\ N/kg$)
نوع بار را مشخص کنید.





بادورق

$$mg = E \cdot q \qquad 1 = \frac{F}{q} \Rightarrow F = E \cdot q$$

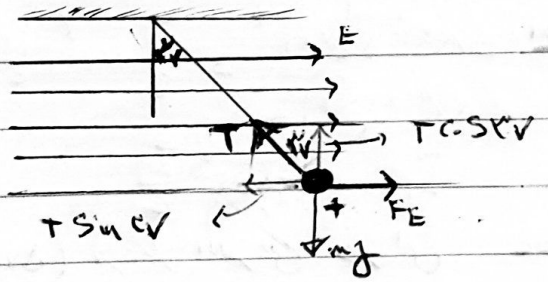
$$2 \times 10^{-2} = 2 \times 10^{-6} \times E \Rightarrow E = \frac{2 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-6}}$$

$$E = \frac{2}{2} \times 10^{4}\ \frac{N}{C}$$

سوال ۵۷) در شکل مقابل نوع و مقدار بار q را طوری تعیین کنید تا آونگ در حال تعادل باشد.

$\cos 37 = 0.8$ $\quad \sin 37 = 0.6$ $\quad m = 0.5\ kg$ $\quad E = 2 \times 10^{5}\ \frac{N}{C}$

نوع بار مثبت خواهد بود



$$T \sin 37 = Eq$$
$$T \cos 37 = mg$$

$$\tan 37 = \frac{Eq}{mg}$$

$$\frac{3}{4} = \frac{2 \times 10^{5} \times q}{0.5 \times 10} \Rightarrow q = \frac{15}{8} \times 10^{-5}\ C$$

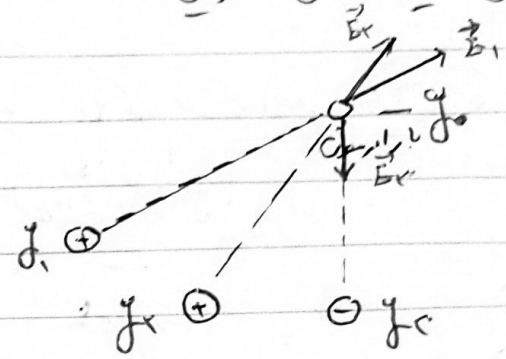
Taj Danesh

بر هم نهی میدان های الکتریکی

$$\vec{F}_{T0} = \vec{F}_{10} + \vec{F}_{20} + \vec{F}_{30}$$

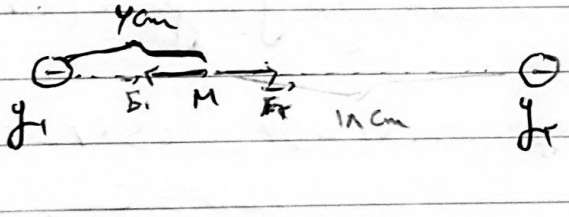
$$\frac{\vec{F}_{T0}}{q_0} = \frac{\vec{F}_{10}}{q_0} + \frac{\vec{F}_{20}}{q_0} + \frac{\vec{F}_{30}}{q_0}$$

$$\boxed{\vec{E}_T = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3}$$



میدان الکتریکی ناشی از چند بار الکتریکی در نقطه از فضا برابر مجموع میدان هایی است که هر بار در غیاب سایر بارها در آن نقطه ایجاد می کند.

سوال ۸۵) دو بار الکتریکی $q_1 = -9\mu C$ و $q_2 = -27\mu C$ مطابق شکل در فاصله $27cm$ از یکدیگر ثابت شده اند. بزرگی میدان الکتریکی را در نقطه M محاسبه کنید. $K = 9\times10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$



$$E_1 = \frac{K|q_1|}{r^2} = \frac{9\times10^9 \times 9\times10^{-6}}{9\times10^{-4}} = \frac{9}{4}\times10^{14}\ \frac{N}{C}$$

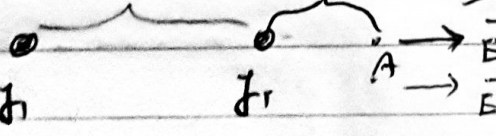
$$E_2 = \frac{K|q_2|}{r^2} = \frac{9\times10^9 \times 27\times10^{-6}}{18\times18\times10^{-4}} = \frac{3}{4}\times10^{14}\ \frac{N}{C}$$

$E_1 = \frac{9}{4}\times10^{14}$ ← → $E_2 = \frac{3}{4}\times10^{14}$

$\vec{E}_T$ ← $\frac{6}{4}\times10^{14}\ \frac{N}{C}$

$$\vec{E}_T = -\frac{6}{4}\times10^{14}\ \vec{i}$$

سوال ۹۵) دو بار الکتریکی $q_1 = 3\mu C$ و q_2 در فاصله $7cm$ از یکدیگر ثابت شده اند ($K = 9\times10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$) بزرگی میدان الکتریکی برایند را در نقطه A به دست آورید.



$$E_1 = \frac{K|q_1|}{r_1^2} = \frac{9\times10^9 \times 3\times10^{-6}}{100\times10^{-4}} = 27\times10^{9}\ \frac{N}{C}$$

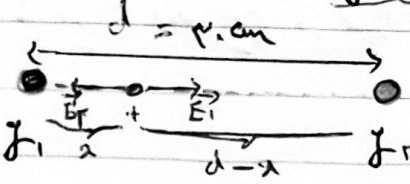
$$E_2 = \frac{K|q_2|}{r_2^2} = \frac{9\times10^9 \times 3\times10^{-6}}{9\times10^{-4}} = 3\times10^{9}\ \frac{N}{C}$$

$$\vec{E}_T = 30\times10^{9}\ \frac{N}{C}$$

$$\vec{E}_T = 30\times10^{9}\ \vec{i}$$

Taj Panesh

سوال ۴۰) دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 2\mu C$ و $q_2 = +8\mu C$ در فاصله $30\,cm$ از یکدیگر، به روی خط راست قرار دارند. در چه فاصله‌ای از بار q_1 میدان الکتریکی برایند صفر می‌شود.



یادآوری: در دو بار هم‌نام همیشه بین دو بار و نزدیک بار کوچک‌تر برایند می‌تواند صفر شود.

$$\frac{K|q_1|}{x^2} = \frac{K|q_2|}{(d-x)^2} \rightarrow \left(\frac{d-x}{x}\right)^2 = \frac{|q_2|}{|q_1|}$$

$$\frac{d-x}{x} = \sqrt{\left|\frac{q_2}{q_1}\right|} \rightarrow \frac{d}{x} - 1 = \sqrt{\frac{|q_2|}{|q_1|}} \Rightarrow \frac{d}{x} = \sqrt{\frac{|q_2|}{|q_1|}} + 1 \rightarrow x = \frac{d}{\sqrt{\frac{|q_2|}{|q_1|}} + 1}$$

$$\frac{30 - x}{x} = \sqrt{\left|\frac{8}{2}\right|} \rightarrow \frac{30-x}{x} = 2 \Rightarrow 30 - x = 2x \Rightarrow x = 10\,cm$$

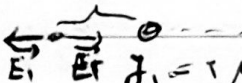
$\Rightarrow d - x = 30 - 10 = 20\,cm$

فاصله از بار کوچک‌تر

دو بار هم‌نام

بار بزرگ‌تر

سوال ۴۱) دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 2\mu C$ و $q_2 = -18\mu C$ در فاصله $30\,cm$ از هم واقع‌اند. در چه فاصله‌ای از بار q_1 میدان الکتریکی برایند صفر می‌شود؟



یادآوری: اگر ناهمنام در خارج دو بار و نزدیک بار کوچک‌تر

$$E_1 = E_2 \qquad \frac{K|q_1|}{r_1^2} = \frac{K|q_2|}{r_2^2} \qquad \frac{|q_1|}{x^2} = \frac{|q_2|}{(x+d)^2}$$

$$\left(\frac{x+d}{x}\right)^2 = \frac{|q_2|}{|q_1|} \rightarrow \frac{x+d}{x} = \sqrt{\frac{|q_2|}{|q_1|}} \rightarrow \frac{d}{x} + 1 = \sqrt{\frac{|q_2|}{|q_1|}} \rightarrow \frac{d}{x} = \sqrt{\frac{|q_2|}{|q_1|}} - 1$$

$$x = \frac{d}{\sqrt{\frac{|q_2|}{|q_1|}} - 1}$$

فاصله تا بار کوچک‌تر

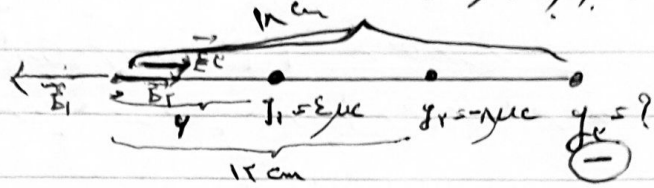
بار بزرگ‌تر

دو بار ناهمنام

$$\frac{30 + x}{x} = \sqrt{\frac{18}{2}} \qquad \frac{30+x}{x} = 3 \rightarrow x = 15\,cm$$

Tej Danesh

سوال ۴۲) بارهای الکتریکی نقطه‌ای $+4\mu C$ و $-8\mu C$ روی محور x به ترتیب در مکان‌های $x=4\,cm$ و $x=12\,cm$ قرار دارند. بار نقطه‌ای چند میکروکولن را باید در مکان $x=18\,cm$ قرار داد تا میدان الکتریکی در مبدأ محور x برابر صفر شود؟



$$E_1=\frac{9\times10^9\times4\times10^{-6}}{4^2\times10^{-4}}\quad\Rightarrow\quad E_2=\frac{9\times10^9\times8\times10^{-6}}{12^2\times10^{-4}}$$

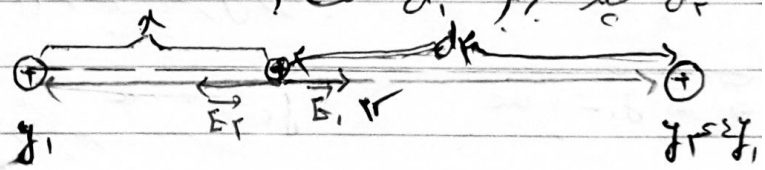
$$E_1=E_2+E_3$$

$$\frac{9\times10^9\times|q_3|}{18^2\times10^{-4}}=\frac{9\times10^9\times4\times10^{-6}}{4^2\times10^{-4}}+\frac{9\times10^9\times8\times10^{-6}}{12^2\times10^{-4}}$$

$$\frac{|q_3|}{324}=\frac{4}{16}+\frac{8}{144}\Rightarrow\frac{|q_3|}{324}=\frac{1}{4}+\frac{1}{18}\Rightarrow\frac{|q_3|}{324}=\frac{11}{36}\Rightarrow|q_3|=99\mu C$$

$$q_3=-99\mu C$$

سوال ۴۳) دو بار نقطه‌ای q_1 و $q_2=4q_1$ در فاصله r از هم قرار دارند. میدان الکتریکی ناشی از دو بار در فاصله d_1 از بار q_1 برابر صفر است. اگر فاصله دو بار از هم $2r$ برابر شود میدان الکتریکی برایند در فاصله d_2 از بار q_2 برابر صفر می‌شود. $\frac{d_2}{d_1}$ چند برابر d_1 است؟



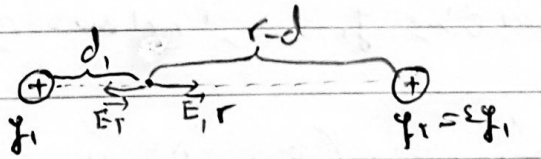
$$\frac{9\times10^9\times|q_1|}{d_1^2}=\frac{9\times10^9\times4|q_1|}{(r-d_1)^2}$$

$$\frac{1}{d_1^2}=\frac{4}{(r-d_1)^2}\Rightarrow\frac{1}{d_1}=\frac{2}{r-d_1}\Rightarrow r-d_1=2d_1\Rightarrow r=3d_1$$

$$\frac{9\times10^9\times|q_1|}{d_2^2}=\frac{9\times10^9\times4|q_1|}{(2r-d_2)^2}\Rightarrow\frac{1}{d_2^2}=\frac{4}{(2r-d_2)^2}$$

$$\frac{1}{d_2}=\frac{2}{2r-d_2}\Rightarrow2r-d_2=2d_2\Rightarrow2r=3d_2\Rightarrow d_2=\frac{2}{3}r$$

$$\frac{d_2}{d_1}=\frac{\frac{2}{3}r}{\frac{1}{3}r}=2$$



$$\frac{9\times10^9\times|q_1|}{r_1^2}=\frac{9\times10^9\times4|q_1|}{(2r)^2}$$

$$\frac{1}{d_1^2}=\frac{4}{(2r-d_1)^2}\Rightarrow\frac{1}{d_1}=\frac{2}{2r-d_1}\Rightarrow2r-d_1=2d_1\Rightarrow2r=3d_1$$

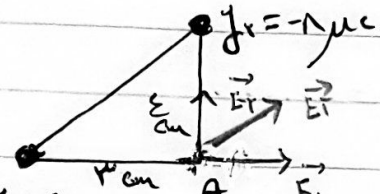
$$\boxed{d_1=\frac{2}{3}r}$$

$$\frac{d_2}{d_1}=\frac{\frac{4}{3}r}{\frac{2}{3}r}=2$$

Taj Danesh

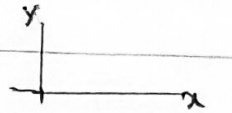
جلسه ۱۴ فیزیک ۲

سوال ۴۴) میدان الکتریکی برایند را در نقطه A برحسب بردارهای یکه بنویسید؟ و اندازه آن را بدست آورید. ($K = 9 \times 10^9 \ \frac{N m^2}{C^2}$)



$$E_1 = \frac{K|q_1|}{r_1^2} = \frac{9\times10^9 \times 6\times10^{-6}}{9\times10^{-4}} = 6\times10^7 \ \frac{N}{C}$$

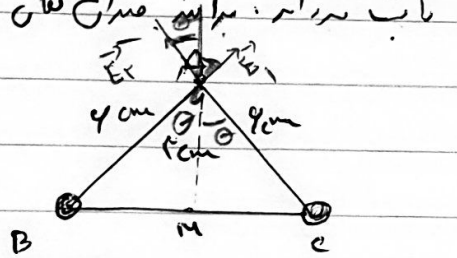
$$E_2 = \frac{K|q_2|}{r_2^2} = \frac{9\times10^9 \times 8\times10^{-6}}{16\times10^{-4}} = 4.5\times10^7 \ \frac{N}{C}$$



$$\vec{E_T} = 6\times10^7 \vec{i} + 4.5\times10^7 \vec{j}$$

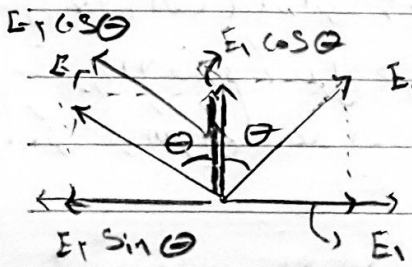
$$E_T = \sqrt{(6\times10^7)^2 + (4.5\times10^7)^2} = 10^7 \times 7.5 = 7.5\times10^7 \ \frac{N}{C}$$

سوال ۴۵) مطابق شکل دو بار الکتریکی در دو راس B و C ثابت نگه داشته شده‌اند. بردار میدان الکتریکی حاصل از این دو بار در راس A را محاسبه کنید.



$$E_1 = \frac{K|q_1|}{r_1^2} = \frac{9\times10^9 \times 8\times10^{-6}}{36\times10^{-4}} = 2\times10^7 \ \frac{N}{C}$$

$$E_2 = \frac{K|q_2|}{r_2^2} = \frac{9\times10^9 \times 8\times10^{-6}}{64\times10^{-4}} = 2\times10^7 \ \frac{N}{C}$$



$$\cos\theta = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 60^\circ$$

$$E_1\sin\theta = \sqrt{3}\times2\times10^7 = \sqrt{3}\times10^7 \ \frac{N}{C}$$

$\sqrt{3}\times10^7 \ N/C$

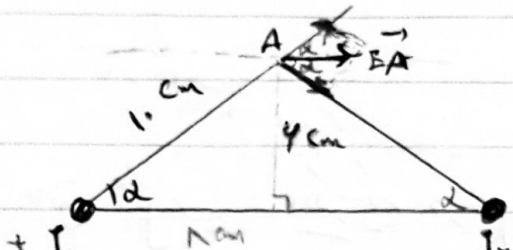
$$E_1\cos\theta = 2\times10^7 \times \frac{1}{2} = 10^7 \ \frac{N}{C}$$

$$E_2\cos\theta = 2\times10^7 \times \frac{1}{2} = 10^7 \ \frac{N}{C}$$

$$\vec{E_T} = +2\times10^7 \vec{j}$$

ادامه جلسه ۱۴ فیزیک ۲

سوال ۶۸) مطابق شکل دو ذره با بارهای الکتریکی q_1، q_2 و خط واصل آنها محور x است، در دو راس یک مثلث متساوی الساقین ثابت شده‌اند.
اگر بردار میدان الکتریکی در نقطه A را (در SI) به صورت $\vec{E_A} = 7.2 \times 10^{4} \vec{i}$ بیابید. اندازه و نوع بارهای الکتریکی q_1، q_2 را تعیین کنید. $k = 9 \times 10^{9} \frac{N m^2}{C^2}$



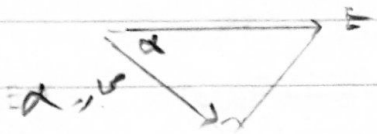
اول: آیا بردار خالص q_1، q_2 را تشخیص می‌دهیم؟

$$\cos\alpha = \frac{E_1}{E_A}$$

$$\frac{8}{10} = \frac{E_1}{7.2 \times 10^{4}}$$

$$E_1 = \frac{7.2 \times 10^{4} \times 8}{10} = 5.76 \times 10^{4} = \frac{9 \times 10^{9} \times |q_1|}{100 \times 10^{-4}}$$

$$|q_1| = 64 \times 10^{-8}\ C$$

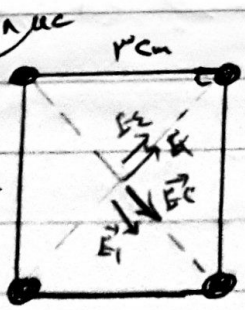


$$\cos\alpha = \frac{E_2}{EA} \qquad \frac{8}{10} = \frac{E_2}{7.2 \times 10^{4}}$$

$$E_2 = \frac{7.2 \times 10^{4} \times 8}{10} = \frac{9 \times 10^{9} \times |q_2|}{100 \times 10^{-4}} \Rightarrow q_2 = 64 \times 10^{-8}\ C$$

جلسه ۱۵

سوال ۶۹) مطابق شکل چهار بار الکتریکی در محل خود ثابت شده‌اند. بزرگی و جهت میدان الکتریکی برایند در نقطه O را بدست آورید. ($K = 9 \times 10^{9} \frac{N m^2}{C^2}$)

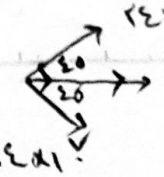


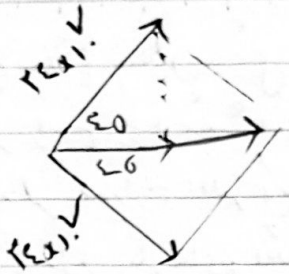
$$E_2 = \frac{K|q_2|}{r^2} = \frac{9 \times 10^{9} \times 4 \times 10^{-6}}{\left(\frac{\sqrt{2}}{2} \times 6 \times 10^{-2}\right)^2} = \frac{9 \times 10^{9} \times 4 \times 10^{-6}}{\frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-4}} = 8 \times 10^{7}\ \frac{N}{C}$$

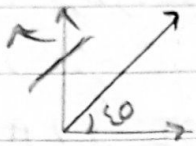
$$E_4 = 12 \times 10^{7}\ \frac{N}{C}$$

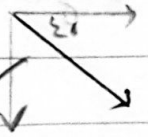
$$E_1 = \frac{K|q_1|}{r^2} = \frac{9 \times 10^{9} \times 8 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 24 \times 10^{7}\ \frac{N}{C}$$

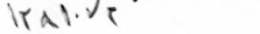
$$E_C = \frac{9 \times 10^{9} \times 4 \times 10^{-6}}{\frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-4}} = 8 \times 10^{7}\ \frac{N}{C}$$



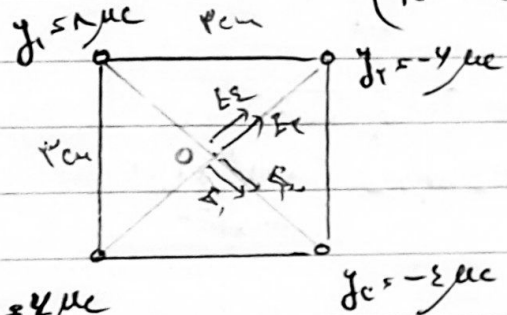


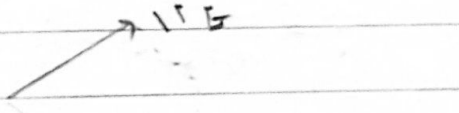






سوال ۷۰) مطابق شکل چهار بار الکتریکی در محل خود ثابت شده‌اند. بزرگی و جهت میدان الکتریکی برایند در نقطه O را به دست آورید. $\left(K = 9\times10^{9}\ \frac{N.m^2}{C^2}\right)$





سوال ۷۱) اگر در یک راس مربعی به ضلع $2\ m$ قرار گیرد، اندازه میدان الکتریکی حاصل از آن در مرکز مربع E است حال اگر در چهار راس همان مربع بارهای الکتریکی مطابق شکل قرار گیرند، اندازه میدان الکتریکی در مرکز آن چند برابر E می‌شود.