تست کنکور فیزیک یازدهم تجربی

فصل اول (الکتریسیتهٔ ساکن)

حسین هاشمی

اگر اندازهٔ بارهای هر یک از دو بار الکتریکی نقطه‌ای را ۳ برابر کنیم و فاصلهٔ بین آن‌ها را نیز ۳ برابر کنیم، نیروی الکتریکی بین آن‌ها چند برابر می‌شود؟

۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) ۱ ✓ ۳) ۳ ۴) ۹

$F = k\frac{q_۱ q_۲}{r^۲} \longrightarrow \begin{cases} F \propto q_۱ \\ F \propto q_۲ \\ F \propto \frac{۱}{r^۲} \end{cases}$ $\frac{F_۲}{F_۱} = \frac{۳ \times ۸ \times ۳}{۳^۲} = ۱$

۹۸ ریاضی

مطابق شکل زیر، بارهای الکتریکی مثبت و هم اندازهٔ q در جای خود ثابت شده‌اند و به یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی F وارد می‌کنند. اگر تعدادی الکترون از جسم A به جسم B منتقل کنیم تا بار جسم B برابر $-2q$ شود، در این صورت بزرگی نیرویی که دو ذره به هم وارد می‌کنند، چند برابر F می‌شود؟

۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۸ ✓

$B: q+x=-2q \Rightarrow x=-3q$

$A: q-x=q-(-3q)=+4q$

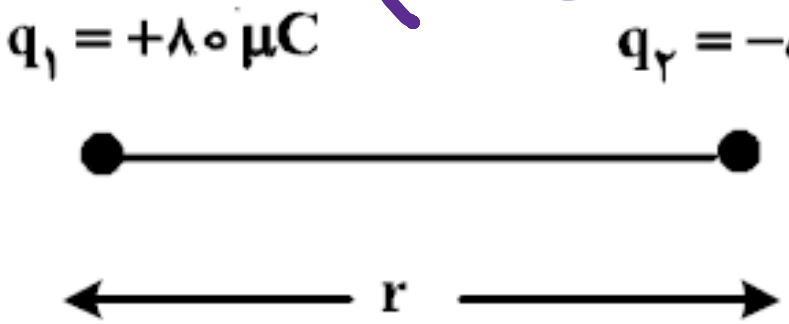
$F_1=\frac{kq^2}{r^2}$

$F_2=\frac{k(2q)(4q)}{r^2}$

$\Rightarrow \frac{F_2}{F_1}=8$

۱۴۰۰ تجربی خارج

مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی در فاصلهٔ r، نیروی جاذبهٔ F بر یکدیگر وارد می‌کنند. اگر با ثابت بودن فاصله، ۲۵ درصد از بار q_1 را به q_2 انتقال دهیم، نیروی جاذبه بین دو بار چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟



۱) ۲۵ ، کاهش
۲) ۲۵ ، افزایش
۳) ۵۵ ، کاهش ✓
۴) ۵۵ ، افزایش

$\frac{25}{100} q_1 = 20$

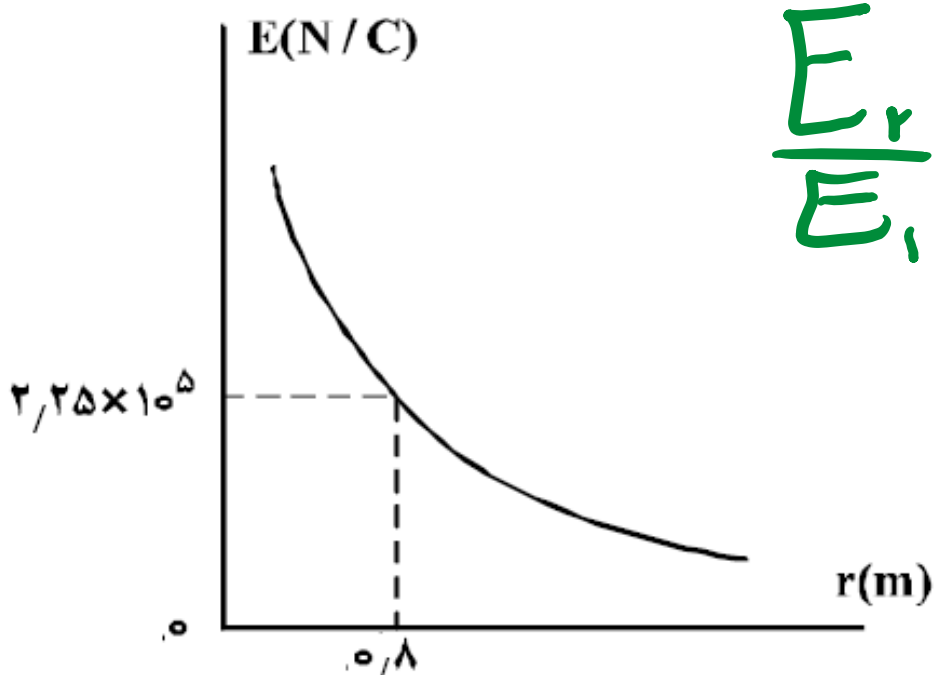
$\rightarrow q_1' = 40$ و $q_2' = -30$

$\Rightarrow \underbrace{\left(\frac{F_2}{F_1} - 1\right) \times 100}_{\text{خواست سئله}} = \left(\frac{30 \times 40}{80 \times 50} - 1\right) \times 100 = \left(\frac{9}{20} - 1\right) \times 100 = \frac{-11}{20} \times 100$

$= -55$

۹۸ تجربی خارج

۲۲۱- نمودار تغییرات میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی q برحسب فاصله از آن به‌صورت شکل زیر است. اگر بار الکتریکی $q' = 9\mu C$ را در فاصلهٔ ۹۰ سانتی‌متری بار q قرار دهیم، نیرویی که دو ذرهٔ باردار بر یکدیگر وارد می‌کنند، چند نیوتون است؟



۱) ۰٫۱۶
۲) ۰٫۳۲
۳) ۱٫۶ ✓
۴) ۳٫۲

$$\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \left(\frac{0.8}{0.9}\right)^2 = \frac{64}{81}$$

$$E_{90cm} = \frac{64}{81} E_{10cm}$$

$$F = q'E = 9\times10^{-6} \times \frac{64}{81} \times 2.25\times10^5 = 1.6\,N$$

۹۸ تجربی خارج

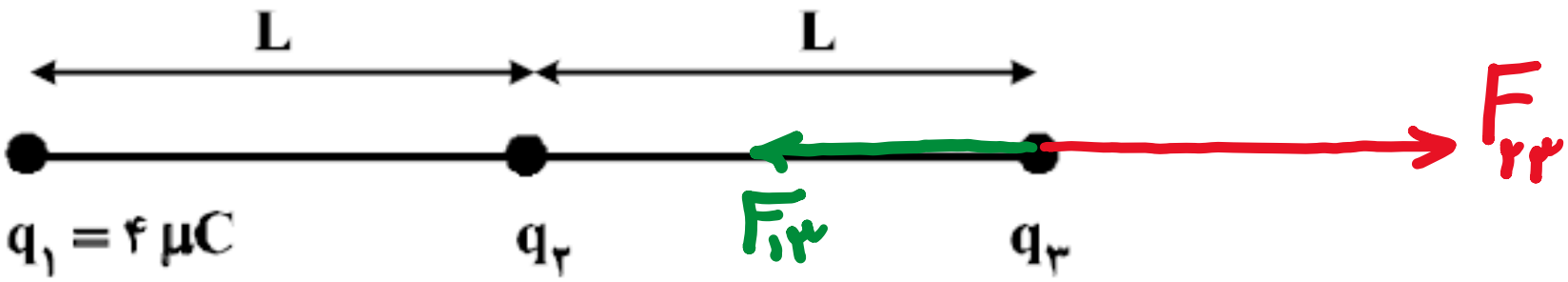
در شکل زیر، سه بار نقطه‌ای قرار دارند. برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 هم اندازهٔ نیروی الکتریکی است که بار q_1 بر q_3 وارد می‌کند. q_2 چند میکروکولن است؟

۱) ۸

۲) ۲

۳) −۲ ✓

۴) −۸



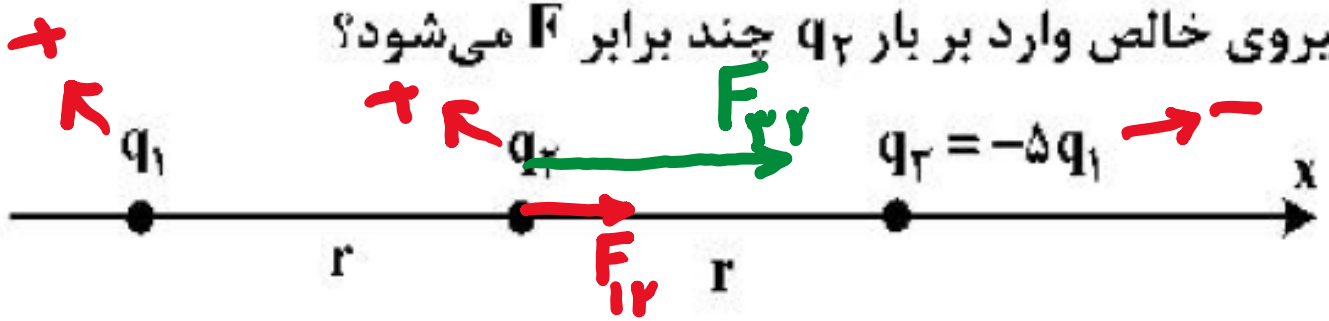
$$|\vec{F}_{13} + \vec{F}_{23}| = |\vec{F}_{13}| \Rightarrow \begin{cases} F_{13} + F_{23} = F_{13} \rightarrow F_{23} = 0 \text{ X} \\ F_{13} + F_{23} = -F_{13} \rightarrow F_{23} = -2F_{13} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{|9_2|}{L^2} = -2\frac{|9_1|}{4L^2} \Rightarrow |9_1| = 2C \rightsquigarrow 9_1 = -2C$$

طبق شکل چون 9_1 مثبت است 9_2 باید منفی باشد

۰۹۱۲-۷۷۴۴-۲۸۱ ALIGEBRA.COM

در شکل زیر سه ذرهٔ باردار روی محور x قرار دارند و به بار q_2 نیروی الکتریکی خالص F وارد می‌شود. اگر بار q_3 روی محور x به اندازهٔ $\frac{4r}{5}$ به بار q_2 نزدیک شود، نیروی خالص وارد بر بار q_2 چند برابر F می‌شود؟



۱) ۲۵
۲) ۲۱ ✓
۳) $\frac{13}{3}$
۴) $\frac{25}{6}$

$$F_T = F_{12} + F_{32} = \frac{kq_1q_2}{r^2} + \frac{k(5q_1)q_2}{r^2} = \frac{6kq_1q_2}{r^2}$$

$$F'_T = F_{12} + F_{32} = \frac{kq_1q_2}{r^2} + \frac{k(5q_1)q_2}{(\frac{1}{5})^2} = \frac{126kq_1q_2}{r^2}$$

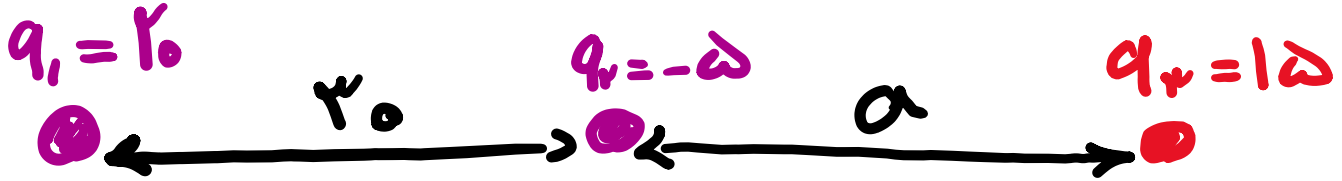
$$\Rightarrow \frac{F'_T}{F_T} = \frac{126}{6} = 21$$

۱۴۰۰ ریاضی خارج

دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 20\mu C$ و $q_2 = -5\mu C$ در فاصلهٔ ۳۰ سانتی‌متری از هم ثابت نگه داشته شده‌اند. بار الکتریکی $q_3 = 15\mu C$ را در این محیط در نقطه‌ای قرار می‌دهیم که نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن صفر باشد.

در این حالت، نیروی الکتریکی وارد بر بار q_2 چند نیوتون است؟ $(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

۱) ۱/۵ ۲) ۲/۵ ✓ ۳) ۳ ۴) ۵



$$F_{Tq_3} = 0 \Rightarrow \frac{20}{5} = \left(\frac{30+a}{a}\right)^2$$

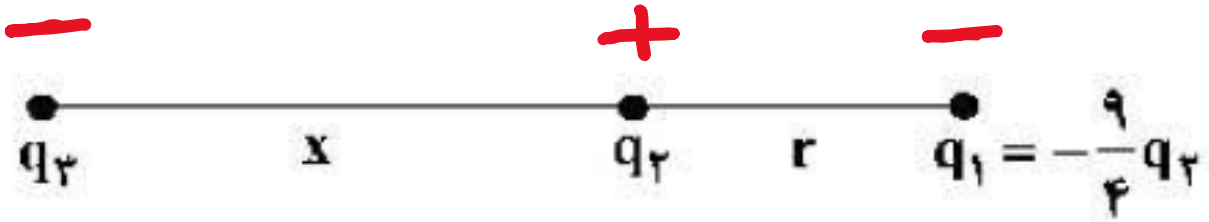
$$\Rightarrow 2 = \frac{30+a}{a} \Rightarrow a = 30cm$$

$$F_{Tq_2} = \frac{kq_2}{r^2}(q_1 - q_3) = \frac{9\times10^9 \times 5 \times 5}{900} = 2.5N$$

۱۴۰۰ ریاضی

در شکل زیر، برایند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارهای الکتریکی صفر است.

نسبت‌های $\frac{x}{r}$ و $\frac{q_3}{q_2}$ به‌ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟



(علامت q_3 مخالف q_2)

۱) $9 \cdot \frac{3}{2}$

۲) $-9 \cdot \frac{3}{2}$

۳) $9 \cdot 2$

۴) $-9 \cdot 2$ ✓

$$F_{Tq_3} = 0 \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \left(\frac{r+x}{x}\right)^2 \rightarrow \frac{r+x}{x} = \frac{4}{2} \rightarrow x = 2r$$

$$F_{Tq_1} = 0 \Rightarrow \frac{q_3}{q_2} = \left(\frac{3r}{r}\right)^2 = 9$$

حواسمون باشه این فرمول هیچ وقت نمی‌تونه به ما علامت q_3 بده فقط اندازه رو نشون میده!

۹۹ ریاضی

مطابق شکل زیر، نیروی خالص الکتریکی وارد بر هر یک از ذره‌های باردار صفر است. اگر جای بار q_3 و q_1 عوض شود، بزرگی نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار q_2 چند برابر بزرگی نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار q_1 می‌شود؟

۱) $\frac{2}{3}$
۲) $\frac{5}{4}$
۳) ۳
۴) ۵ ✓

$$F_{Tq_2}=0 \Rightarrow \frac{36}{a}=\left(\frac{b}{a}\right)^2 \rightarrow b=2a$$

$$F_{Tq_2}=kq_2\left(\frac{36}{a^2}-\frac{9}{4a^2}\right)=\frac{9kq_2}{a^2}\left(4-\frac{1}{4}\right)=\frac{9k\times 4\times 15}{4a^2}$$

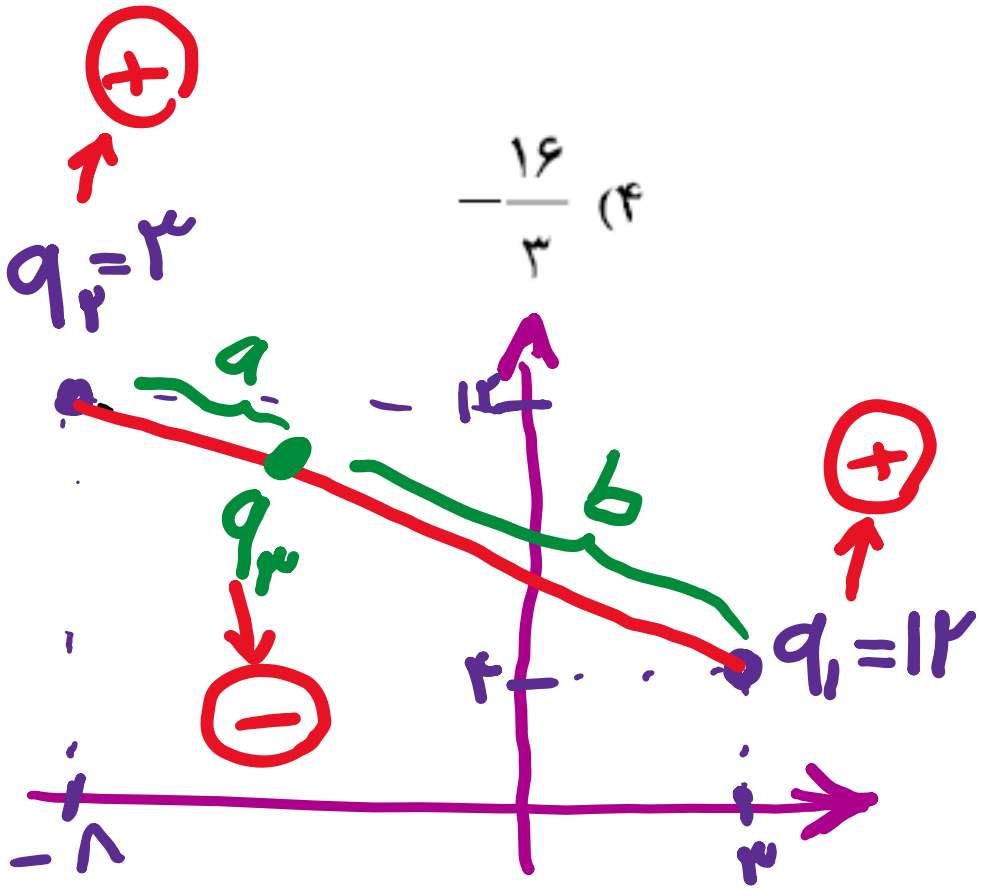
$$F_{Tq_1}=kq_1\left(\frac{36}{9a^2}-\frac{4}{4a^2}\right)=\frac{kq_1}{a^2}(4-1)=\frac{3k\times 9}{a^2}$$

$$\Rightarrow \frac{F_{Tq_2}}{F_{Tq_1}}=\frac{15}{3}=5$$

۱۴۰۰ تجربی

سه ذرهٔ باردار $q_1 = 12\mu C$، $q_2 = 3\mu C$ و q_3 در صفحهٔ $x-y$ به‌ترتیب در مختصات $(x_1 = 4cm , y_1 = 3cm)$، $(x_2 = -8cm , y_2 = 12cm)$ و (x_3 , y_3) قرار دارند، اگر برایند نیروهای الکتریکی وارد بر هر ذره صفر باشد، q_3 چند میکروکولن است؟

۱) $\frac{16}{3}$ ۲) $\frac{4}{3}$ ۳) $-\frac{4}{3}$ ✓ ۴) $-\frac{16}{3}$



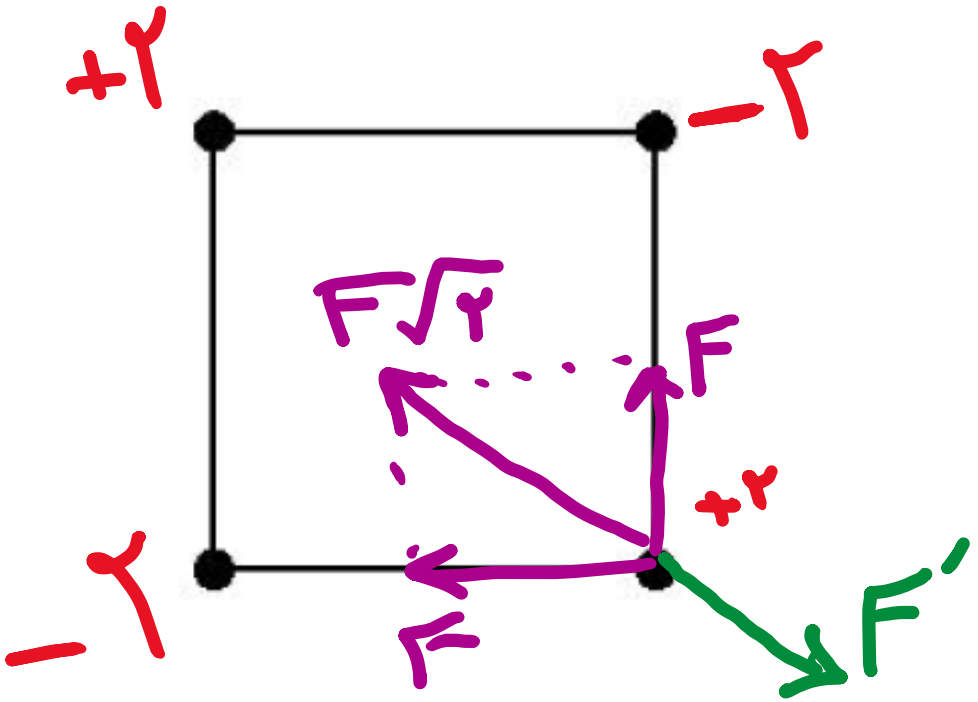
$$\frac{q_1}{q_2} = \left(\frac{b}{a}\right)^2 \Rightarrow b = 2a$$

$$\frac{q_1}{q_3} = \left(\frac{b+a}{a}\right)^2 = 9 \rightarrow q_3 = \frac{12}{9} = \frac{4}{3}$$

۹۸ ریاضی خارج

۴ بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = q_2 = 2\mu C$ و $q_3 = q_4 = -2\mu C$ را طوری در ۴ رأس مربعی به ضلع ۳۰ سانتی‌متر قرار می‌دهیم که میدان الکتریکی خالص در مرکز مربع برابر صفر باشد، در این حالت، نیروی الکتریکی وارد بر هر یک از بارهای الکتریکی چند نیوتون است؟ ($\sqrt{2} = 1/4$ و $k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$)

۱) ۰/۱۸ ۲) ۰/۳۶ ✓ ۳) ۰/۴۸ ۴) ۰/۷۶



$$F_T = F\sqrt{2} - F' = \frac{kq^2}{r^2}\sqrt{2} - \frac{kq^2}{2r^2}$$

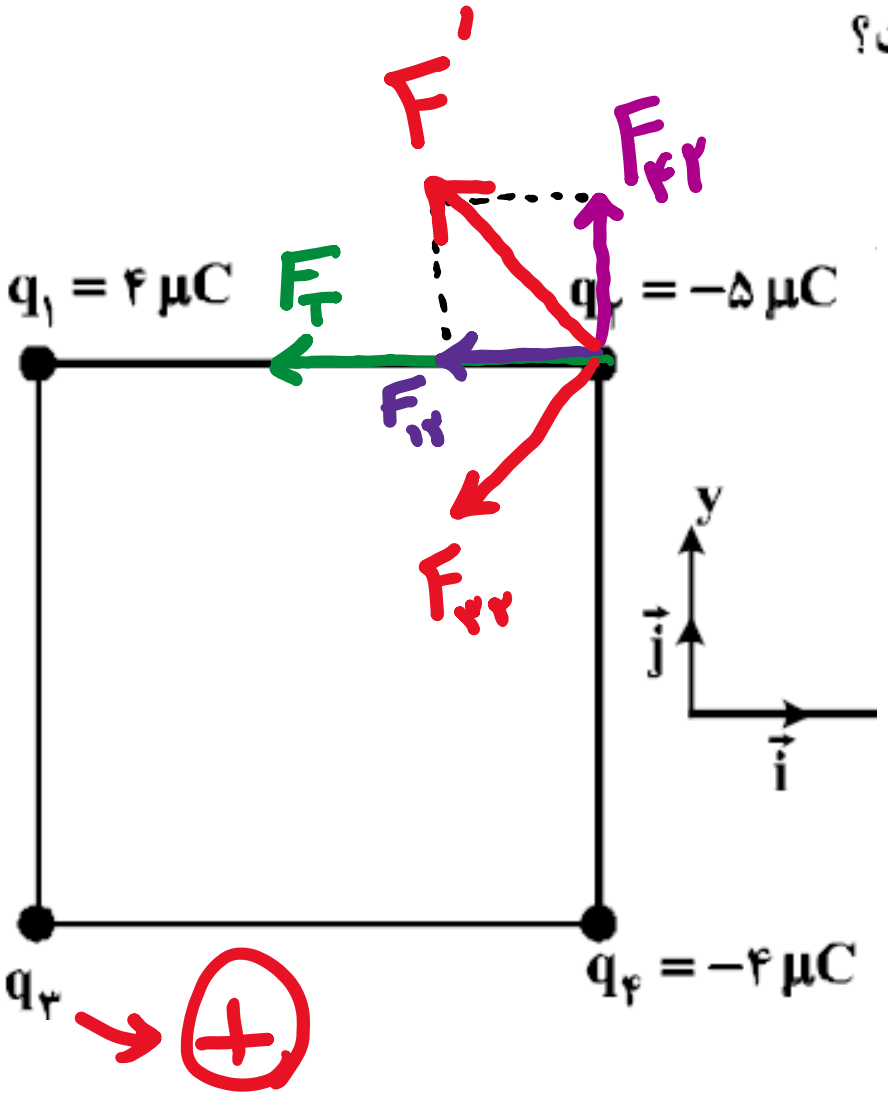
$$= \frac{kq^2}{r^2}\left(\sqrt{2} - \frac{1}{2}\right) = 0/36$$

۰/۹

۱۴۰۰ ریاضی خارج

چهار ذرهٔ باردار مطابق شکل زیر در رأس‌های یک مربع به ضلع ۲۰cm قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_2 در SI به‌صورت $\vec{F} = -9\vec{i}$ باشد، q_3 چند میکروکولن است؟

$(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



$$\frac{k9_3 9_2}{2\sqrt{2}^2} = \frac{k9_1 9_2}{2^2}\sqrt{2}$$

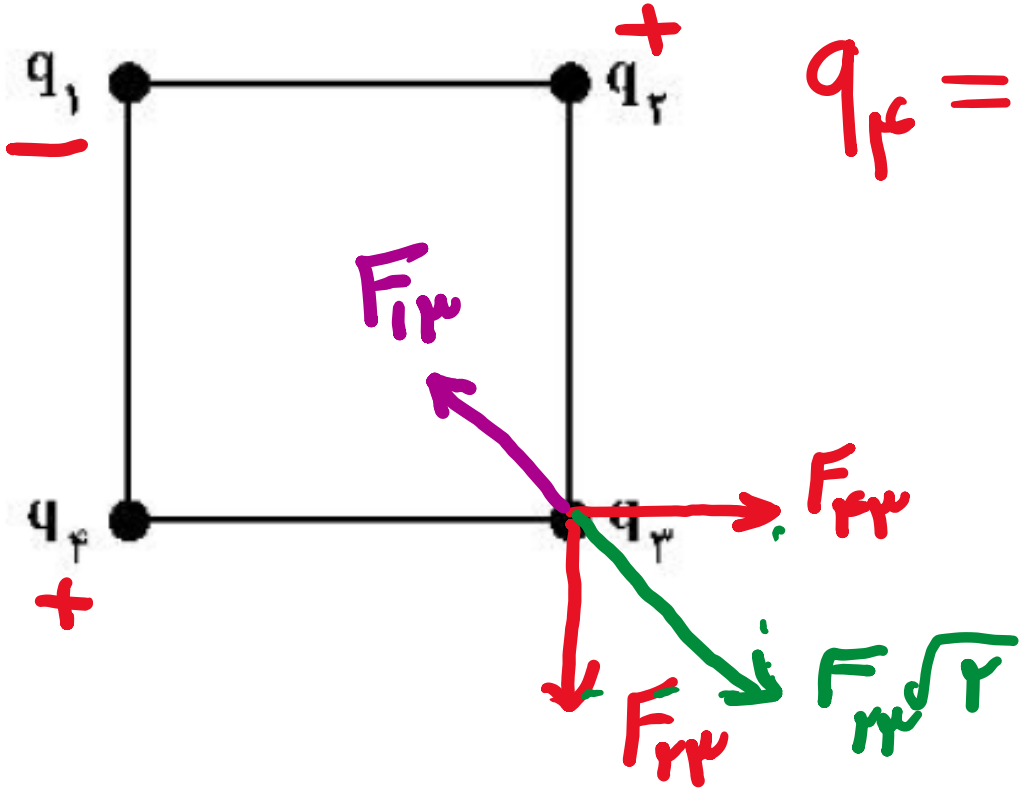
$$\Rightarrow \frac{9_3}{2} = 9_1\sqrt{2} \Rightarrow 9_3 = 8\sqrt{2}$$

۱) $-8\sqrt{2}$
۲) -4
۳) 4
۴) $8\sqrt{2}$ ✓

برآیند F_{42} و F_{12} باید با F_{32} برابر باشد تا F_T به سمت چپ (یعنی $-\vec{i}$) باشد.

۹۸ ریاضی

در شکل زیر، چهار ذره باردار در رأس‌های یک مربع قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 برابر صفر باشد، کدام رابطه درست است؟



$q_4 = q_2$: همه‌ی نزدیک‌ها

۱) $q_4 = q_2 = -2\sqrt{2}q_1$

۲) $q_4 = q_2 = -\frac{\sqrt{2}}{4}q_1$ ✓

۳) $q_4 = q_2 = 2\sqrt{2}q_1$

۴) $q_4 = q_2 = \frac{\sqrt{2}}{4}q_1$

$$F_{13} = F_{23}\sqrt{2} \Rightarrow \frac{q_1}{2} = \frac{q_2}{1} \times \sqrt{2} \Rightarrow q_2 = \frac{\sqrt{2}}{4}q_1$$

۰۹۱۲-۷۷۴۴-۲۸۱ ALIGEBRA.COM

۲۲۱- دو کرهٔ فلزی خیلی کوچک و مشابه دارای بار الکتریکی ناهمنام $q_1 > 0$ و $|q_2| > q_1$ هستند و در فاصلهٔ ۶۰ سانتی‌متری هم قرار دارند و برهم نیروی الکتریکی $0/9N$ وارد می‌کنند. اگر کره‌ها را به هم تماس دهیم و دوباره به همان فاصلهٔ قبلی از هم دور کنیم، نیروی الکتریکی ۱/۶ نیوتون به هم وارد می‌کنند. q_1 چند میکروکولن است؟ $(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۱۰ ۴) ۲۰

$q_1 > 0 \quad , \quad q_2 < 0$

$\frac{kq_1q_2}{r^2} = 0/9 \Rightarrow q_1q_2 = \frac{0/9r^2}{k} = 36\times10^{-12}$

$\frac{k\left(\frac{q_1+q_2}{2}\right)^2}{r^2} = 1/6 \Rightarrow q_1+q_2 = 14$

$\Rightarrow q_1 = 2\ \mu C$

$q_2 = -18\ \mu C$

۹۹ تجربی خارج

۰۹۱۲-۷۷۴۴-۲۸۱

ALIGEBRA.COM

دو گوی رسانای کوچک و یکسان دارای بار الکتریکی $q_1 > 0$ و $|q_2| > q_1$ هستند و در فاصلهٔ معینی از هم قرار دارند و نیروی الکتریکی F را به هم وارد می‌کنند. اگر دو گوی را با هم تماس دهیم و در همان فاصله قرار دهیم، نیروی الکتریکی که به هم وارد می‌کنند، ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. $\frac{|q_2|}{q_1}$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۵ ✓ ۴) ۱۰

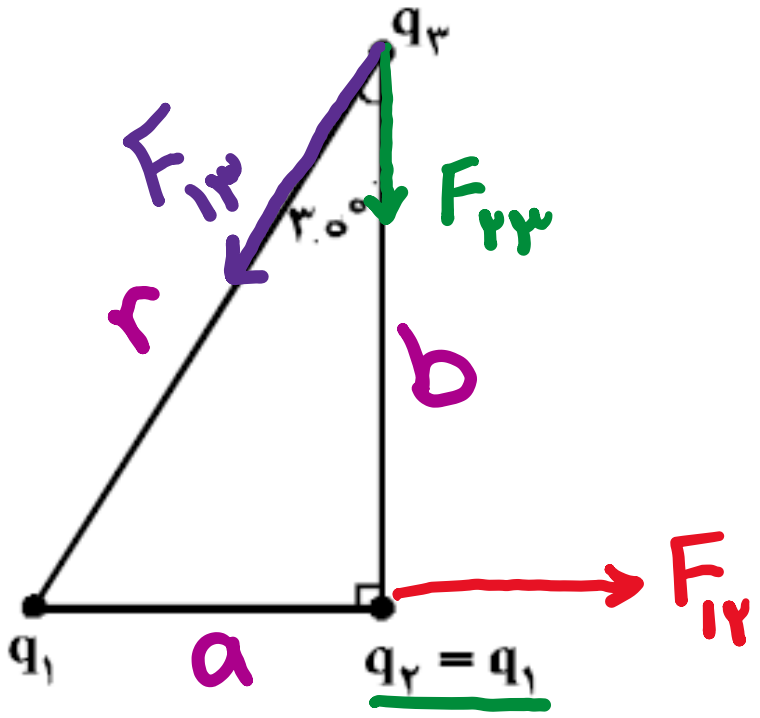
$$\frac{|q_2|}{q_1} = a \Rightarrow |q_2| = aq_1$$

$$\frac{k\left(\frac{q_1 - aq_1}{2}\right)^2}{r^2} = \frac{80}{100}\,\frac{kq_1(aq_1)}{r^2}$$

$$\Rightarrow (q_1 - aq_1)^2 = \frac{4}{5}aq_1^2 \rightarrow (1-a)^2 = \frac{4}{5}a \rightarrow a = 5$$

۱۴۰۰ ریاضی

سه ذرهٔ باردار در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی که بار q_1 بر q_2 وارد می‌کند، F_1 و بزرگی نیروی الکتریکی که q_2 به q_3 وارد می‌کند، F_2 است. درصورتی‌که $F_1 = F_2$ باشد، بزرگی نیرویی که q_1 به q_3 وارد می‌کند، چند برابر F_1 است؟



$$\frac{F_{13}}{F_{23}} = \frac{\frac{k q_1 q_3}{r^2}}{\frac{k q_2 q_3}{b^2}} = \frac{q_1 b^2}{q_2 r^2} = \left(\frac{b}{r}\right)^2$$

$$= (\cos 30)^2 = \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 = \frac{3}{4}$$

۱) $\frac{3}{4}$ ✓

۲) ۱

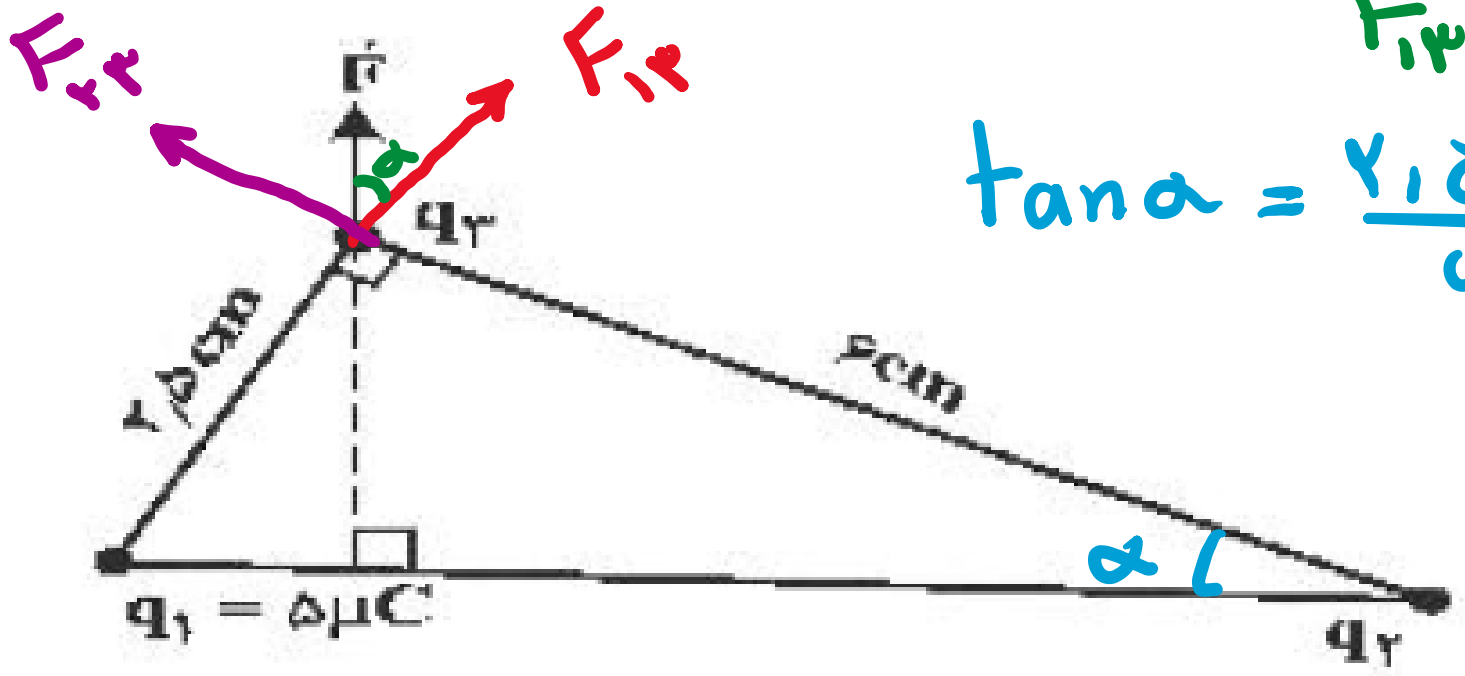
۳) $\frac{4}{3}$

۴) $\frac{3}{2}$

۹۸ ریاضی خارج

دو ذرهٔ باردار q_1 و q_2 مطابق شکل زیر قرار دارند. نیروی الکتریکی خالص (برایند) ناشی از دو ذره به ذرهٔ باردار q_3 برابر $\vec{F}$ است. q_2 چند میکروکولن است؟

۱) ۱۰۸
۲) ۲۴
۳) ۱۲ ✓
۴) ۶



$$\tan\alpha = \frac{F_{23}}{F_{13}}$$

$$\tan\alpha = \frac{2.5}{4}$$

$$\rightarrow \frac{F_{23}}{F_{13}} = \frac{2.5}{4}$$

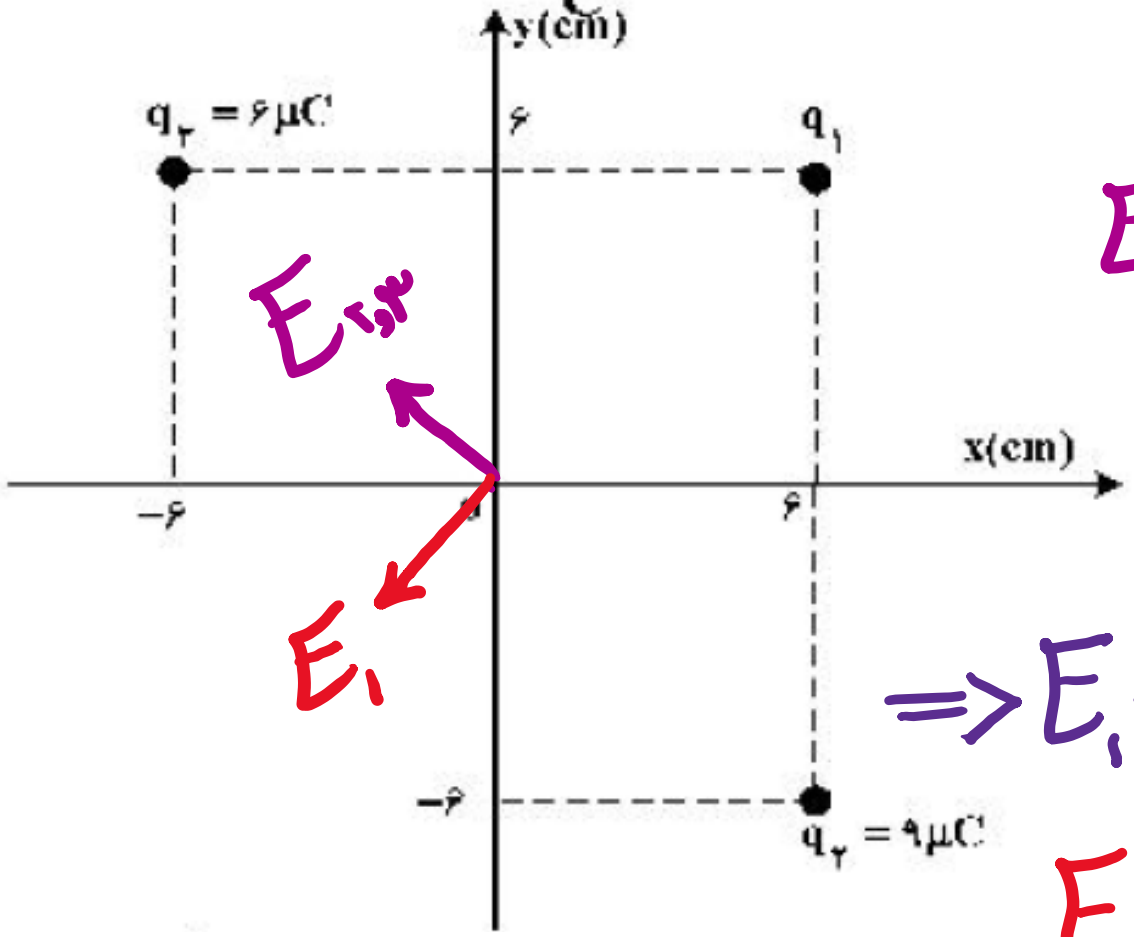
$$\Rightarrow \frac{\frac{9_2}{4^2}}{\frac{9_1}{2.5^2}} = \frac{2.5}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{9_2}{5} = \frac{4}{2.5} \rightarrow 9_2 = 12C$$

۹۹ تجربی خارج

مطابق شکل زیر، سه بار نقطه‌ای در صفحهٔ xy قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ O

(مبدأ مختصات) در SI، برابر $۶/۲۵\times۱۰^{۶}\ \frac{N}{C}$ است. $|q_۱|$ چند میکروکولن است؟ $(k=۹\times۱۰^{۹}\ \frac{Nm^{۲}}{C^{۲}})$



$E_T^۲ = E_۱^۲ + E_{۲,۳}^۲$

$\left(\frac{۲۵}{۴}\right)^۲ - \left(\frac{۱۵}{۴}\right)^۲ = \frac{۴۰۰}{۱۶} = ۲۵$

$\Rightarrow E_۱ = ۵\times۱۰^{۶} \Rightarrow q_۱ = ۴\ \mu C$

$E_{۲,۳} = \frac{۹\times۱۰^{۹}\times۳\times۱۰^{-۶}}{۷۲\times۱۰^{۴}} = \frac{۱۵}{۴}\times۱۰^{۶}$

$\frac{۲۵}{۴}\times۱۰^{۶}$

۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴ ✓
۴) ۵

۱۴۰۰ تجربی خارج

مطابق شکل زیر، سه بار نقطه‌ای در صفحهٔ xy قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ O (مبدأ مختصات) در SI برابر $۷/۵\times۱۰^{۳}$ است. بزرگی نیروی الکتریکی که بار $q_۱$ به $q_۲$ وارد می‌کند، چند نیوتون است؟

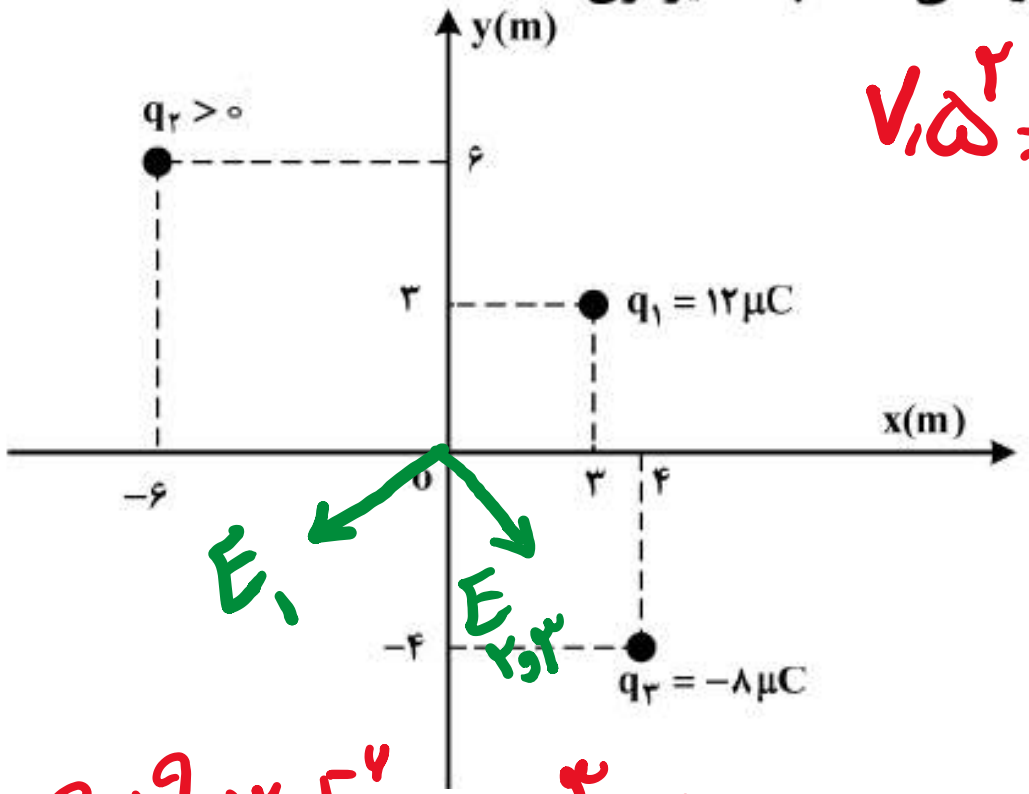
$(k = ۹\times۱۰^{۹}\ \frac{Nm^{۲}}{C^{۲}})$

۱) $۲/۱۶\times۱۰^{-۲}$ ✓

۲) $۲/۶۴\times۱۰^{-۲}$

۳) $۹/۲\times۱۰^{-۲}$

۴) $۹/۶\times۱۰^{-۲}$



$$۷/۵^{۲} = E_۱^{۲} + E_{۲,۳}^{۲}$$

$$E_{۲,۳} = ۷/۵^{۲} - ۹^{۲} = \frac{q}{۲} = ۴/۵$$

$$\Rightarrow E_۲ = \frac{q}{۲} - \frac{q}{۴} = \frac{q}{۴}$$

$$\Rightarrow q_۲ = ۱۸\mu C$$

$$E_۱ = \frac{۹\times۱۰^{۹}\times۱۲\times۱۰^{-۶}}{۱۸} = ۶\times۱۰^{۳}\ \frac{N}{C}$$

$$E_۲ = \frac{۹\times۱۰^{۹}\times۸\times۱۰^{-۶}}{۳۲} = \frac{۹}{۴}\times۱۰^{۳}\ N/C$$

$$F_{۱۲} = \frac{۹\times۱۰^{۹}\times۱۸\times۱۲\times۱۰^{-۱۲}}{۸۱+۹} = ۲۱۶\times۱۰^{-۴}\ N$$

۱۴۰۰ تجربی

در یک میدان الکتریکی یکنواخت، به بار الکتریکی $q = 2\mu C$ نیروی الکتریکی $\vec{F} = 10/8\vec{N}i - 14/4\vec{N}j$ وارد می‌شود. بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتون برکولن است؟

۱) 36×10^6 ۲) 18×10^6 ۳) 9×10^6 ۴) $4/5 \times 10^6$

$$E = \frac{F}{q} \Rightarrow E_x = \frac{10,8}{2 \times 10^{-6}} = 5,4 \times 10^6 \frac{N}{C}$$

$$E_y = \frac{14,4}{2 \times 10^{-6}} = 7,2 \times 10^6 \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow \sqrt{7,2^2 + 5,4^2} = \sqrt{81} = 9 \Rightarrow E = 9 \times 10^6 \frac{N}{C}$$

۹۸ تجربی

در شکل زیر، میدان الکتریکی حاصل از بار q_1 در محل بار q_2، $\vec{E}_1$ است و میدان الکتریکی حاصل از بار q_2 در محل بار q_1، $\vec{E}_2$ است. کدام رابطه بین $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ برقرار است؟

۱) $\vec{E}_2 = \vec{E}_1$

۲) $\vec{E}_2 = 4\vec{E}_1$

۳) $\vec{E}_2 = -\vec{E}_1$

۴) $\vec{E}_2 = -4\vec{E}_1$

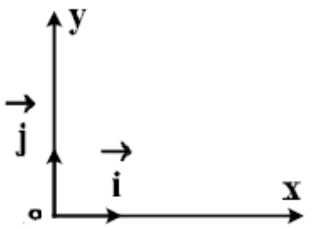
با فرض q_1 مثبت : به سمت راست $E_1 = \frac{kq_1}{r^2}$

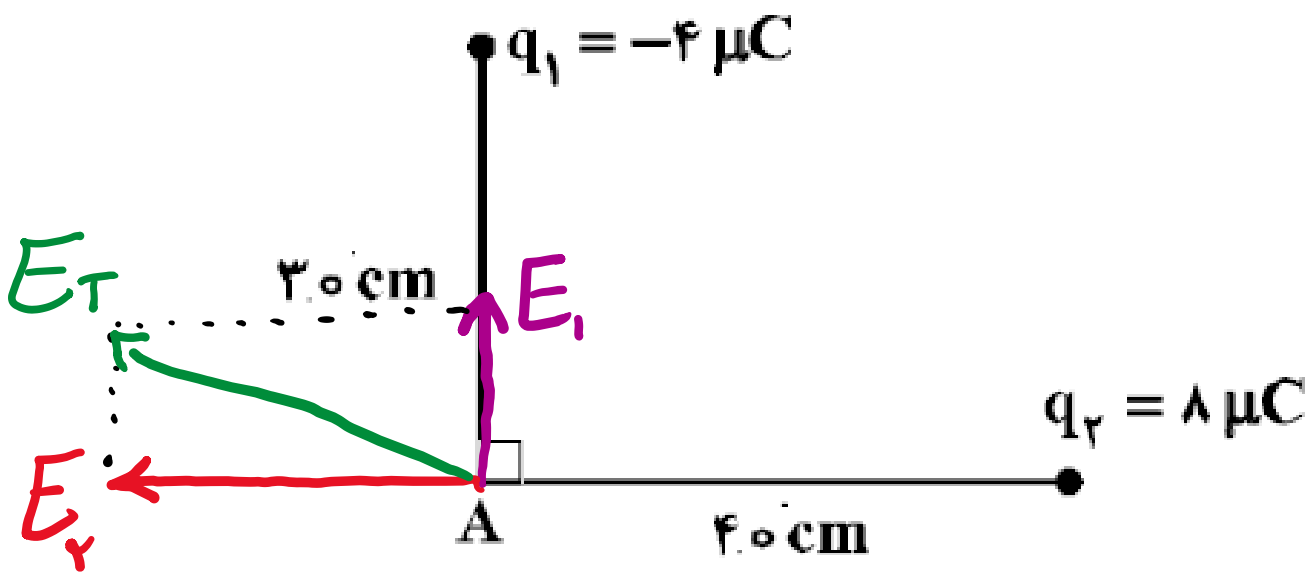
اگر q_1 مثبت باشد q_2 منفی است : به سمت راست $E_2 = \frac{kq_2}{r^2} = \frac{4kq_1}{r^2}$

چون هم جهت هستند : $\vec{E}_2 = 4\vec{E}_1$

۹۹ تجربی

در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A در SI، کدام است؟ $(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$





۱) $\vec{E} = 9\times10^3\,\vec{i} - 8\times10^3\,\vec{j}$

۲) $\vec{E} = -9\times10^3\,\vec{i} + 8\times10^3\,\vec{j}$

۳) $\vec{E} = 4/5\times10^5\,\vec{i} - 4\times10^5\,\vec{j}$

۴) $\vec{E} = -4/5\times10^5\,\vec{i} + 4\times10^5\,\vec{j}$

E_1 به بردار بالا مثبت

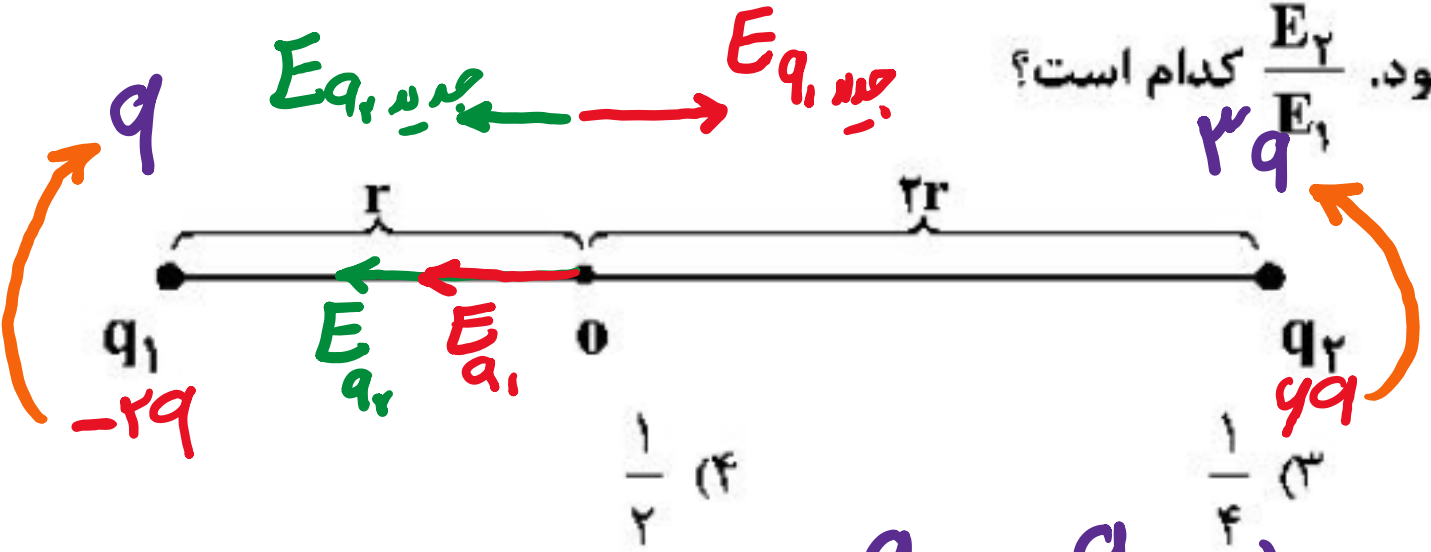
E_2 به بردار چپ منفی

$$E_1 = k\frac{q_1}{r_1^2} = 9\times10^9 \times \frac{4\times10^{-6}}{900\times10^{-4}} = 4\times10^5\ \frac{N}{C}$$

$$E_2 = k\frac{q_2}{r_2^2} = 9\times10^9 \times \frac{8\times10^{-6}}{1600\times10^{-4}} = -4/5\times10^5\ \frac{N}{C}$$

۹۸ ریاضی خارج

مطابق شکل زیر، دو ذرهٔ باردار $q_1=-2q$ و $q_2=6q$ در فاصلهٔ $3r$ از هم قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص (برایند) ناشی از دو ذره در نقطهٔ O برابر E_1 است. اگر ۵۰ درصد از بار q_2 به q_1 منتقل شود، بزرگی میدان الکتریکی خالص (برایند) در نقطهٔ O برابر E_2 می‌شود. $\frac{E_2}{E_1}$ کدام است؟



۱) $\frac{1}{14}$
۲) $\frac{1}{6}$
۳) $\frac{1}{4}$
۴) $\frac{1}{2}$

$q_{1\,\text{جدید}} = -2q + 3q = q$

$q_{2\,\text{جدید}} = 6q - 3q = 3q$

$E_1 = E_{q_1} + E_{q_2} = k\left(\frac{q_1}{r^2} + \frac{q_2}{4r^2}\right) = k\left(\frac{2q}{r^2} + \frac{6q}{4r^2}\right) = \frac{kq}{r^2}\left(2 + \frac{3}{2}\right)$

$E_2 = E_{q_1\,\text{جدید}} - E_{q_2\,\text{جدید}} = k\left(\frac{q}{r^2} - \frac{3q}{4r^2}\right) = \frac{kq}{r^2}\left(1 - \frac{3}{4}\right)$

$\frac{E_2}{E_1} = \frac{1}{14}$

۹۹ ریاضی خارج

اگر اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از یک بار الکتریکی نقطه‌ای در ۳۰ سانتی‌متری آن، $۱٫۶\times۱۰^{۴}\ \frac{N}{C}$ کمتر از اندازهٔ میدان الکتریکی در ۱۰ سانتی‌متری آن باشد، اندازهٔ میدان الکتریکی در فاصلهٔ یک متری آن ذرهٔ باردار چند نیوتون بر کولن است؟

۱) ۹۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۱۸۰ ۴) ۲۴۰

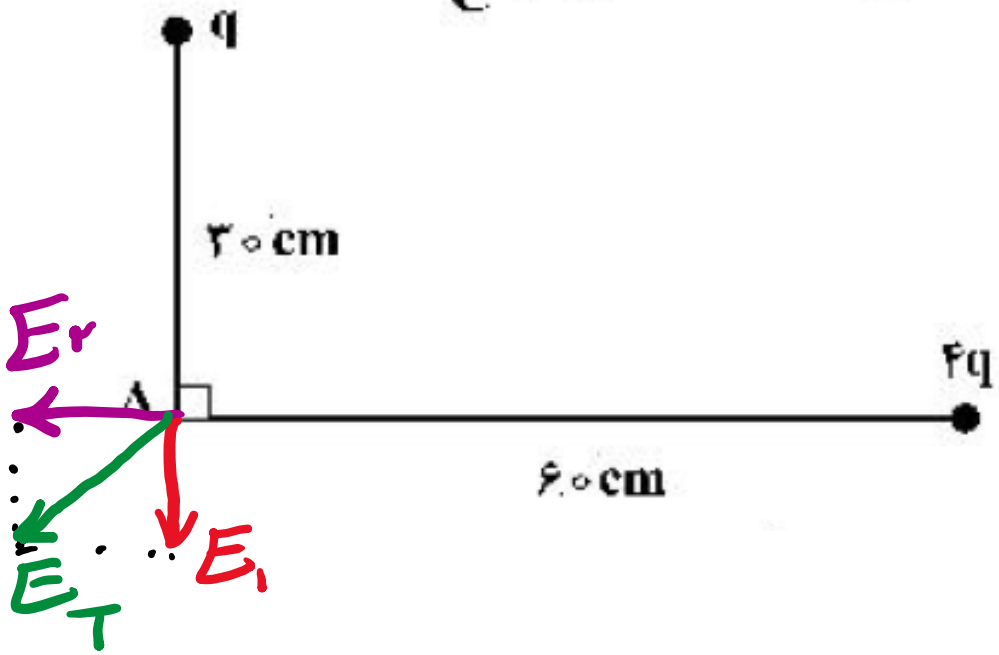
$E_{۳۰}=\frac{kq}{r^{۲}}=\frac{۹\times۱۰^{۹}\times q}{۹۰۰\times۱۰^{-۴}}$ ، $E_{۱۰}=\frac{۹\times۱۰^{۹}\times q}{۱۰۰\times۱۰^{-۴}}$

$E_{۱۰}-E_{۳۰}=۱٫۴\times۱۰^{۴} \Rightarrow ۸۹\times۱۰^{۱۱}=۱٫۴\times۱۰^{۴} \Rightarrow q=۲\times۱۰^{-۸}=۲۰nC$

$E_{۱m}=\frac{kq}{۱^{۲}}=۹\times۱۰^{۹}\times۲۰\times۱۰^{-۹}=۱۸۰N/C$

۹۹ ریاضی

شکل زیر، دو بار الکتریکی مثبت را نشان می‌دهد. اگر میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A برابر $۱۰۰۰\sqrt{۲}\ \frac{N}{C}$ باشد،



q چند نانوکولن است؟ $(k = ۹\times۱۰^۹\ \frac{N.m^۲}{C^۲})$

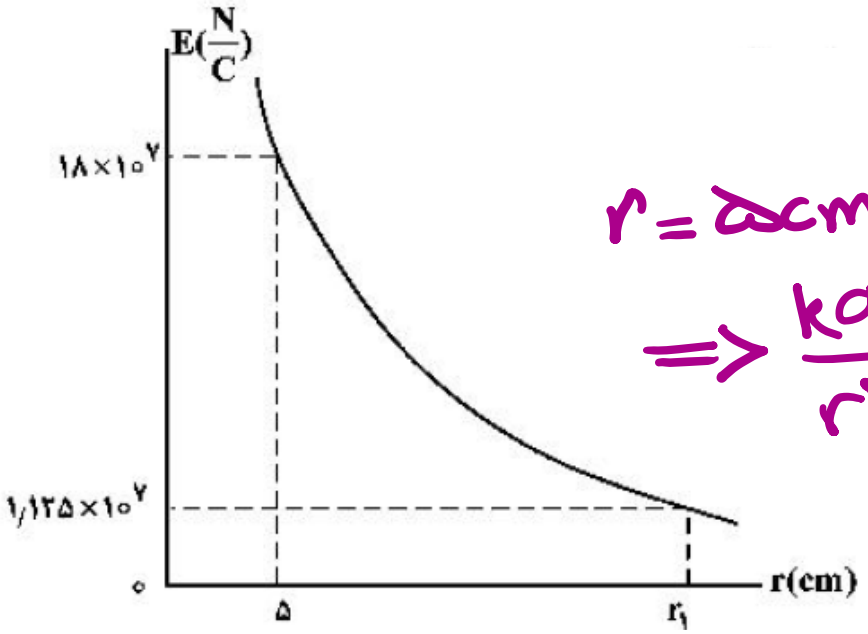
۱) $۲\sqrt{۲}$
۲) $۵\sqrt{۲}$
۳) ۱۰
۴) ۲۰

$E_۱ = E_۲$: زیرا مقدار بار ۴ برابر و فاصله ۲ برابر است $\Rightarrow E_T = E_۱\sqrt{۲} = ۱۰۰۰\sqrt{۲}$

$\Rightarrow E_۱ = ۱۰۰۰\frac{N}{C} = \frac{kq}{r^۲} \rightarrow q = \frac{۱۰۰۰\times۹۰۰\times۱۰^{-۴}}{۹\times۱۰^۹} = ۱۰^{-۶} = ۱۰\times۱۰^{-۹} = ۱۰nC$

۱۴۰۰ ریاضی خارج

نمودار تغییرات میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q برحسب فاصله از آن به‌صورت شکل زیر است، اندازهٔ q چند میکروکولن و r_1 چند سانتی‌متر است؟ $(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



۱) ۱۰ ، ۵۰
۲) ۲۰ ، ۵۰
۳) ۱۰ ، ۲۵
۴) ۲۰ ، ۲۵

$r = 5cm \rightarrow E = 18\times10^7$

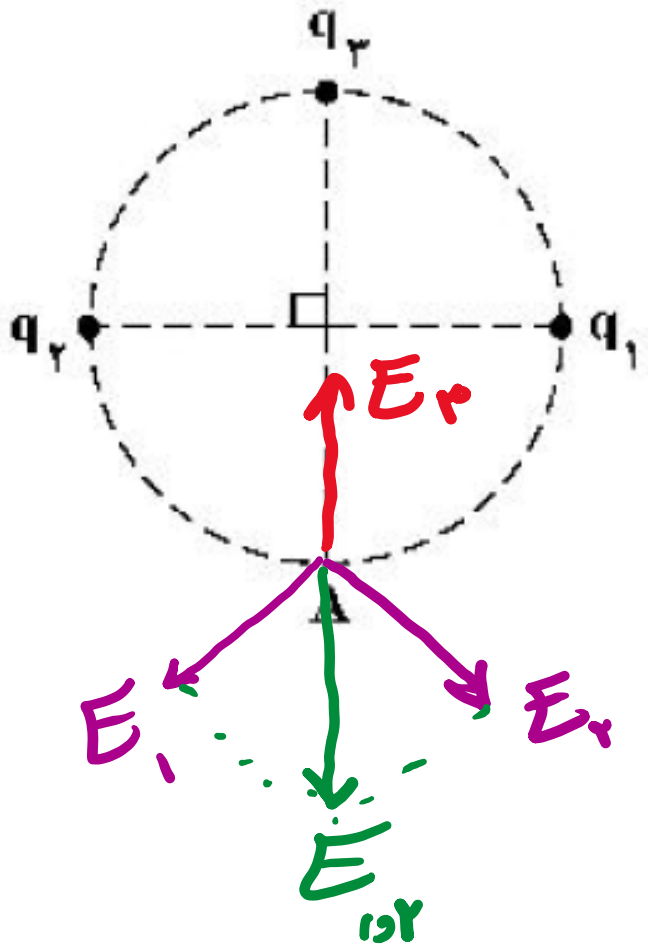
$\Rightarrow \frac{kq}{r^2} = 18\times10^7 \rightarrow q = \frac{r^2\times18\times10^7}{k}$

$q = \frac{25\times10^{-4}\times18\times10^7}{9\times10^9} = 50\times10^{-6}C$

$\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{18\times10^7}{1.125\times10^7} = \left(\frac{r_1}{5}\right)^2 \Rightarrow \frac{r_1}{5} = 4 \Rightarrow r_1 = 20cm$

۹۹ ریاضی خارج

در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A برابر صفر است. $\left|\frac{q_3}{q_1}\right|$ چقدر است؟



(۱) ۲
(۲) $۲\sqrt{۲}$
(۳) ۴
(۴) $۴\sqrt{۲}$

$q_1 = q_2 > 0$ و $q_3 < 0$ فرض

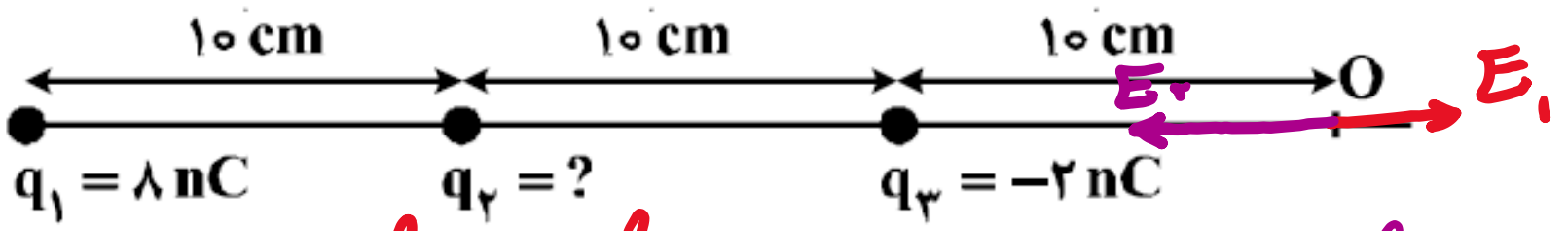
$$E_3 = E_{1,2} = E_1\sqrt{2} = \frac{kq_1}{r^2}\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \frac{kq_3}{4r^2} = \frac{kq_1\sqrt{2}}{2r^2} \rightarrow \frac{q_3}{q_1} = 2\sqrt{2}$$

۱۴۰۰ ریاضی

سه بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند. میدان الکتریکی برایند حاصل از سه بار در نقطهٔ O برابر $100\frac{N}{C}$ است. بار q_2 چند نانو کولن می‌تواند باشد؟ $(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

محبت مشخص نشده



۱) $+4$
۲) $+2$
۳) -2
۴) -4

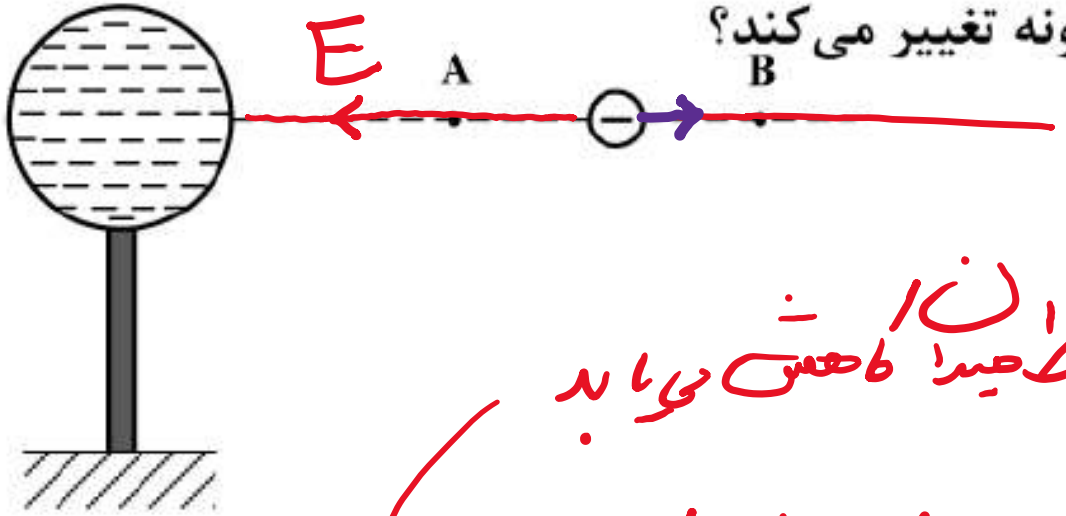
$E_1 = \frac{kq_1}{r_1^2} = \frac{9\times10^9\times8\times10^{-9}}{9\times10^{-4}} = 800\frac{N}{C}$ و $E_2 = \frac{9\times10^9\times2\times10^{-9}}{100\times10^{-4}} = 1800\frac{N}{C}$

$\Rightarrow E_2 - E_1 = 1000\frac{N}{C} \Rightarrow E_3 = 1100$ یا $900\frac{N}{C}$ $\Rightarrow E = \frac{kq}{r^2} \rightarrow q = \frac{Er^2}{k}$

$\rightarrow q_3 = \frac{1100\times400\times10^{-4}}{9\times10^9} = \frac{44}{9}nC$ یا $q_3 = \frac{900\times400\times10^{-4}}{9\times10^9} = 4nC$ ✓

۹۸ ریاضی

در شکل زیر، کرهٔ فلزی با بار الکتریکی منفی روی پایهٔ نارسانایی قرار دارد و ذره‌ای با بار منفی را از نقطهٔ A تا نقطهٔ B جابه‌جا می‌کنیم. در این آزمایش، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B در مقایسه با پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A چگونه است و در این جابه‌جایی، انرژی پتانسیل الکتریکی ذرهٔ باردار چگونه تغییر می‌کند؟



۱) بیشتر ـ کاهش
۲) بیشتر ـ افزایش
۳) کمتر ـ کاهش
۴) کمتر ـ افزایش

پتانسیل همیشه در جهت خطوط میدان کاهش می‌یابد

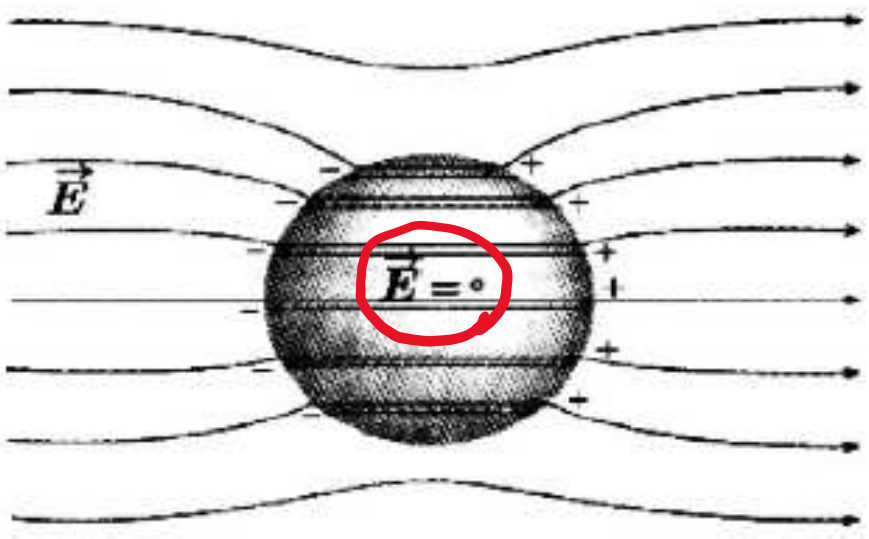
$V_B > V_A$

برای پتانسیل بار مثبت و منفی فرقی ندارد :

بار منفی به طور طبیعی دوست دارد خلاف جهت میدان حرکت کند و در این سوال چون خلاف جهت میدان حرکت کرده انرژی پتانسیل آن کاهش می‌یابد .

۰۹۱۲-۷۷۴۴-۲۸۱
ALIGEBRA.COM

شکل زیر، کره‌ای را نشان می‌دهد که درون میدان الکتریکی قرار دارد. این کره ..... است و درون آن از چپ به راست، پتانسیل الکتریکی .....



۱) رسانا ـ ثابت می‌ماند.

۲) رسانا ـ کاهش می‌یابد.

۳) نارسانا ـ کاهش می‌یابد.

۴) نارسانا ـ افزایش می‌یابد.

میدان الکتریکی درون کره رسانا صفر است.

و متی میدان صفر است تغییرات پتانسیل الکتریکی نداریم: $\Delta V = E \cdot d = 0$

۹۸ ریاضی خارج

در یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذرهٔ بارداری را در نقطه‌ای به پتانسیل الکتریکی $V_1 = ۳۰\,V$ از حال سکون رها می‌کنیم. اگر ذره فقط تحت‌تأثیر میدان الکتریکی به نقطه‌ای به پتانسیل الکتریکی $V_2 = ۸۰\,V$ برسد و انرژی جنبشی آن ۲ میلی‌ژول افزایش یابد، بار الکتریکی ذره چند میکروکولن است؟

۱) ۸۰ ۲) ۴۰ ۳) −۴۰ ۴) −۸۰

$$\Delta V = ۸۰ - ۳۰ = ۵۰\,V$$

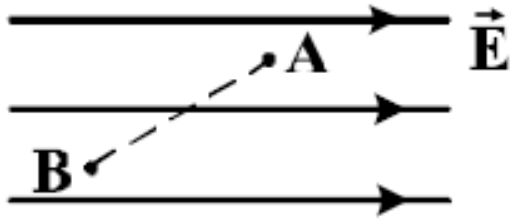
$$\Delta U = -W_E = -\Delta K = -۲\times۱۰^{-۳}\,J$$

$$\Delta U = q\Delta V \rightarrow q = \frac{\Delta U}{\Delta V} = \frac{-۲\times۱۰^{-۳}}{۵۰} = -۴\times۱۰^{-۵}\,C$$

$$-۴\times۱۰^{-۵}\,C = -۴۰\,\mu C$$

۱۴۰۰ ریاضی خارج

در شکل زیر، بار الکتریکی $q=-50\mu C$ از نقطهٔ A به پتانسیل الکتریکی ۱۲۰ ولت به نقطهٔ B می‌رود و انرژی پتانسیل الکتریکی آن $5mJ$ تغییر می‌کند. پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B چند ولت است؟



۱) ۲۰
۲) ۱۱۰
۳) ۱۳۰
۴) ۲۲۰

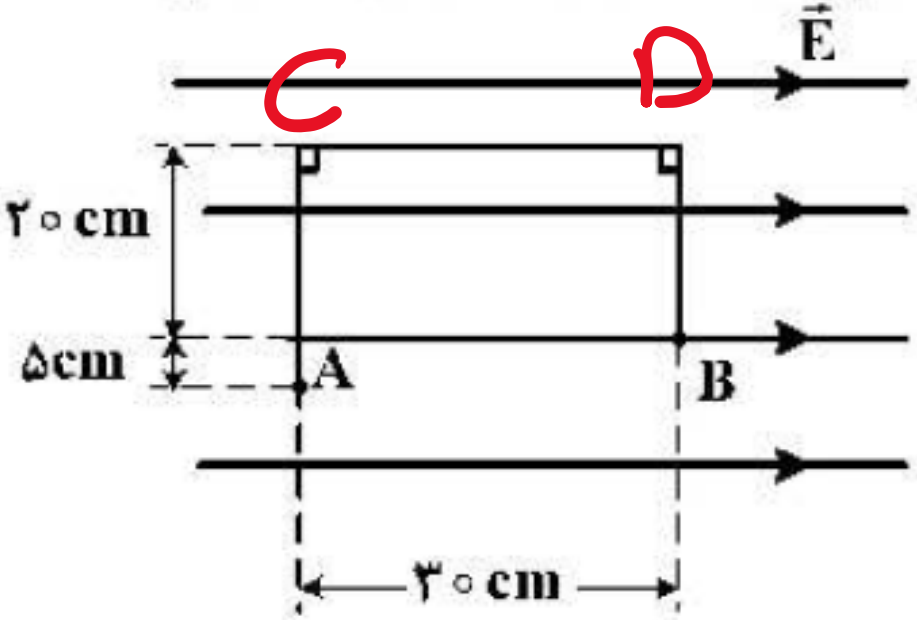
اگر در جهت خطوط میدان حرکت کنیم پتانسیل کاهش می‌یابد

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{5\times10^{-3}}{50\times10^{-6}} = 100V$$

$$\Rightarrow V_B - V_A = 100 \Rightarrow V_B = 100 + 120 = 220V$$

۹۸ ریاضی

در شکل زیر، در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 10^5 \frac{N}{C}$، بار نقطه‌ای $q = -5\mu C$ از طریق مسیر نشان داده شده از نقطهٔ A به نقطهٔ B منتقل شده است. در این انتقال، انرژی پتانسیل الکتریکی این ذرهٔ باردار چند ژول تغییر می‌کند؟



۱) $+0/15$
۲) $-0/15$
۳) $+0/1$
۴) $-0/1$

تغییر انرژی پتانسیل در مسیر AC و

در مسیر DB صفر است.

زیرا در این دو مسیر نیرو بر جابه‌جایی عمود است.

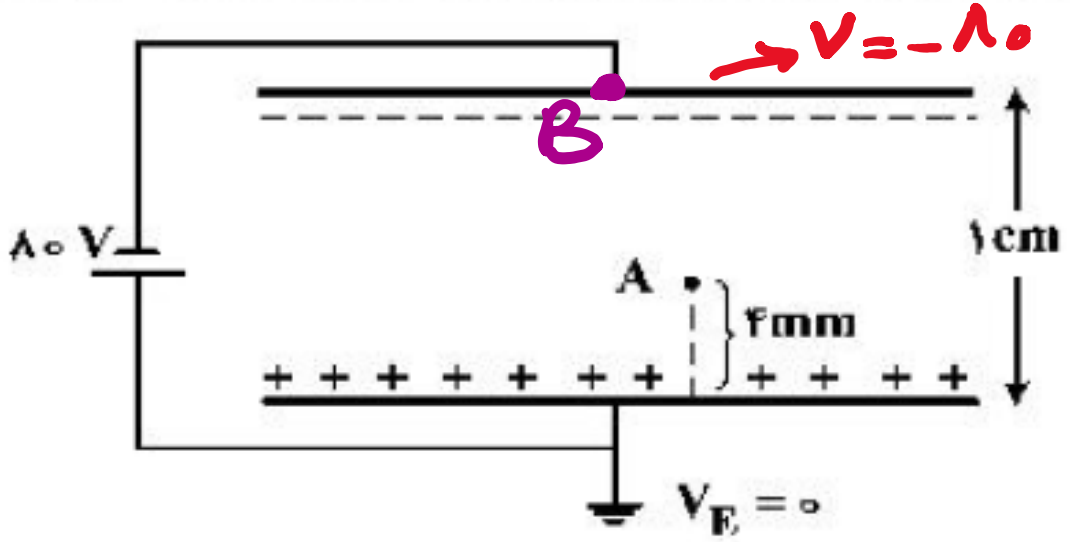
$\Delta U = qEd = 5\times10^{-6}\times10^{5}\times30\times10^{-2} = 0/15$ ژول و CD مسیر

چون ذره منفی در خلاف جهت میدان حرکت کرده انرژی پتانسیل آن افزایش می‌یابد

۹۹ ریاضی

دو صفحه رسانای موازی با ابعاد بزرگ را مطابق شکل زیر به یک باتری وصل کرده‌ایم، پتانسیل نقطهٔ A چند ولت است؟

۱) −۴۸
۲) −۳۲
۳) +۳۲
۴) +۴۸



$V_B = -۸۰$

بین دو صفحه خازن میدان یکنواخت است یعنی متقدار آن

صحیح است پس می‌توان نوشت:

$$E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{V_A - V_E}{۴\times۱۰^{-۳}} = \frac{V_B - V_E}{۱\times۱۰^{-۲}} \Rightarrow \frac{V_A - ۰}{۴\times۱۰^{-۱}} = \frac{-۸۰ - ۰}{۱}$$

$$\Rightarrow V_A = -۳۲\,V$$

طرفین وسطین کنیم پتانسیل صفحه مثبت همیشه از پتانسیل صفحه منفی بیشتر است.

۰۹۱۲-۷۷۴۴-۲۸۱
ALIGEBRA.COM

دو کرهٔ فلزی یکسان A و B به شعاع‌های ۵cm دارای بارهای الکتریکی $q_A = ۲۰\mu C$ و $q_B = -۴\mu C$ را به هم تماس داده و از هم جدا می‌کنیم. چگالی سطحی بار کرهٔ A چند میکروکولن بر مترمربع کاهش می‌یابد؟ $(\pi = ۳)$

۱) ۱۵۰ ۲) ۳۰۰ ۳) ۴۰۰ ۴) ۸۰۰

$$q_{A_{\text{جدید}}} = q_{B_{\text{جدید}}} = \frac{q_{A_{\text{قدیم}}} + q_{B_{\text{قدیم}}}}{۲} = \frac{۲۰ - ۴}{۲} = \frac{۱۶}{۲} = ۸\mu C$$

$$\Delta\sigma_A = \sigma_{A_{\text{جدید}}} - \sigma_{A_{\text{قدیم}}} = \frac{q_{A_{\text{جدید}}}}{A} - \frac{q_{A_{\text{قدیم}}}}{A} = \frac{۸}{A} - \frac{۲۰}{A} = \frac{-۱۲}{۴\times۳\times۲۵\times۱۰^{-۴}}$$

$$\Delta\sigma_A = \frac{-۱۲}{۴\times۳\times۵\times۵\times۱۰^{-۴}} = -۴۰۰\frac{C}{m^۲}$$

۱۴۰۰ ریاضی

بار الکتریکی کره‌ای فلزی به شعاع $5cm$ برابر $157nC$ است. بار الکتریکی موجود در هر سانتی‌متر مربع از سطح این کره چند پیکو کولن است؟

۱) ۲ ۲) ۵ ۳) ۲۰۰ ۴) ۵۰۰

$$\sigma = \frac{q}{A} = \frac{157 \times 10^{-9}}{4\pi r^2} = \frac{157 \times 10^{-9}}{4 \times 3.14 \times 5 \times 5 \times 10^{-4}} = 500 \frac{C}{m^2}$$ ✓

۰۹۱۲-۷۷۴۴-۲۸۱ ALIGEBRA.COM

۲۲۳- یک خازن تخت به یک باتری بسته شده است. پس از مدتی، درحالی‌که خازن همچنان به باتری متصل است، فاصلهٔ بین صفحه‌های خازن را دو برابر می‌کنیم. کدام موارد زیر درست است؟

الف- میدان الکتریکی میان صفحه‌ها نصف می‌شود.

ب- اختلاف پتانسیل میان صفحه‌ها نصف می‌شود.

پ- ظرفیت خازن دو برابر می‌شود.

ت- بار روی صفحه‌ها نصف می‌شود.

۱) الف و ب ۲) الف و ت ۳) ب و ت ۴) پ و ت

$C = k\varepsilon_0 \frac{A}{d} \rightarrow C \propto \frac{1}{d}$: $d \rightarrow 2$, $C \rightarrow \frac{1}{2}$

چون خازن به باتری متصل است: V ثابت می‌ماند

$C = \frac{q}{V} \rightarrow C \rightarrow \frac{1}{2}$, $V \rightarrow$ ثابت $\rightarrow q \rightarrow \frac{1}{2}$

$\Delta V = Ed$

ΔV : ثابت

$d \rightarrow 2$

$\Rightarrow E \rightarrow \frac{1}{2}$

۹۸ تجربی

خازن شارژ شده‌ای را از مولد جدا می‌کنیم و در حالتی‌که بار الکتریکی آن ثابت می‌ماند، عایقی که بین صفحات خازن را پرکرده، خارج می‌کنیم. اگر ثابت دی‌الکتریک عایق $k = ۲$ باشد، ظرفیت، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحهٔ خازن و انرژی آن به‌ترتیب چند برابر می‌شوند؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ، ۲ و ۲ ←

۲) $\frac{۱}{۲}$ ، $\frac{۱}{۲}$ و $\frac{۱}{۲}$

۳) ۲ ، ۲ و ۲

۴) ۲ ، $\frac{۱}{۲}$ و $\frac{۱}{۲}$

$C = k\varepsilon_۰ \frac{A}{d}$ → $k \rightsquigarrow ۲$ ، $C \rightsquigarrow ۲$

q: ثابت : طبق گفته‌ست

$C = \frac{q}{V}$ → $q \rightsquigarrow$ ثابت ، $C \rightsquigarrow ۲$ ⇒ $V \rightsquigarrow \frac{۱}{۲}$

$U = \frac{۱}{۲}\frac{q^۲}{C}$ → $q \rightsquigarrow$ ثابت ، $C \rightsquigarrow ۲$ ⇒ $U \rightsquigarrow \frac{۱}{۲}$

۱۴۰۰ ریاضی خارج

فاصلهٔ بین صفحات خازنی ۵mm، مساحت هر یک از صفحه‌های آن ۴۰cm^۲ و بین صفحات آن هوا است. اگر فاصلهٔ بین صفحات خازن ۴mm کاهش یابد، ظرفیت خازن چند پیکوفاراد افزایش می‌یابد؟

$(\varepsilon_۰ = ۹\times۱۰^{-۱۲}\ \frac{C^۲}{N.m^۲})$

خواست مساله : $\Delta C = C_۲ - C_۱$

۱) ۷/۲ ۲) ۲۴ ۳) ۲۸/۸ ۴) ۳۶

$C = k\varepsilon_۰\frac{A}{d} \quad : C \propto \frac{۱}{d} \Rightarrow \frac{C_۲}{C_۱} = \frac{d_۱}{d_۲} = \frac{۵}{۵-۴} = \frac{۵}{۱} = ۵$

$\Rightarrow C_۲ = ۵C_۱ \Rightarrow \Delta C = C_۲ - C_۱ = ۵C_۱ - C_۱ = ۴C_۱$

$۴C_۱ = ۴\times۱\times۹\times۱۰^{-۱۲}\times\frac{۴۰\times۱۰^{-۴}}{۵\times۱۰^{-۳}} = ۲۸/۸\times۱۰^{-۱۲}F = ۲۸/۸pF$

۹۸ ریاضی خارج

فاصلهٔ بین صفحه‌های یک خازن تخت $5mm$ و مساحت هر یک از صفحه‌ها $2cm^2$ است و خازن از مادهٔ دی‌الکتریک انعطاف‌پذیری به ثابت $k = 4$ پر شده است. اگر فاصلهٔ بین صفحه‌ها $3mm$ کاهش یابد، ظرفیت خازن چند پیکوفاراد افزایش می‌یابد؟ $(\varepsilon_0 = 8/85 \times 10^{-12} \frac{F}{m})$

۱) ۲/۱۲۴ ۲) ۲/۳۶ ۳) ۲۱/۲۴ ۴) ۲۳/۶

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{5}{2} = 2/5 \rightarrow C_2 = 2/5 C_1 \Rightarrow C_2 - C_1 = 2/5 C_1 - C_1 = 1/5 C_1$$

$$1/5 C_1 = \frac{3}{2} \times 4 \times 8/85 \times 10^{-12} \times \frac{2 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-3}} = 2/124 \times 10^{-12} F$$

$$= 2/124 \, pF$$

۱۴۰۰ تجربی

خازنی به ظرفیت $5\mu F$ به یک باتری ۱۰ ولتی متصل است. انرژی ذخیره شده در این خازن چند میکروژول است؟

۱) ۵۰۰ ۲) ۲۵۰ ۳) ۵۰ ۴) ۲۵

$$U = \frac{1}{2}CV^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-6} \times 10^2 = 2.5 \times 10^{-4} = 250 \times 10^{-6} J$$

$$= 250\ \mu J$$

۰۹۱۲-۷۷۴۴-۲۸۱ ALIGEBRA.COM

خازنی به یک باتری که ولتاژ آن قابل تنظیم است، متصل است. اگر ولتاژ دو سر خازن از $20\,V$ به $15\,V$ برسد، انرژی ذخیره شده در آن چند برابر می‌شود؟

۱) $\frac{3}{4}$ ۲) $\frac{2}{3}$ ۳) $\frac{9}{16}$ ۴) $\frac{3}{16}$

$$U=\frac{1}{2}CV^2 \rightarrow U_1=\frac{1}{2}CV_1^2 \text{ و } U_2=\frac{1}{2}CV_2^2$$

$$\rightarrow \frac{U_2}{U_1}=\left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2=\left(\frac{15}{20}\right)^2=\left(\frac{3}{4}\right)^2=\frac{9}{16}$$

۹۸ ریاضی

اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازنی ۱۰ درصد کاهش یابد، بار الکتریکی و انرژی ذخیره شده در آن هر کدام چند درصد (به‌ترتیب از راست به چپ) کاهش می‌یابند؟

۱) ۱۹ و ۱۰
۲) ۱۹ و ۱۹
۳) ۱۰ و ۱۰
۴) ۱۰ و ۱۹

$$V_2 = V_1 - \frac{10}{100}V_1 = \frac{90}{100}V_1 = \frac{9}{10}V_1 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{9}{10}$$

$$\frac{U_2 - U_1}{U_1} \times 100 = \left(\frac{U_2}{U_1} - 1\right) \times 100 = \left(\left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 - 1\right) \times 100 = \left(\frac{81}{100} - 1\right) \times 100$$

$$= -19$$

$$C = \frac{q_1}{V_1} = \frac{q_2}{V_2} = \frac{59}{57} = \text{ثابت} \Rightarrow \begin{matrix} 57 \rightarrow -10\% \\ 59 \rightarrow -10\% \end{matrix}$$

۱۴۰۰ تجربی خارج

ظرفیت خازنی $2\mu F$ است. اختلاف پتانسیل بین دو صفحهٔ آن را یک ولت افزایش می‌دهیم، انرژی آن $5\times10^{-6}\ J$ افزایش می‌یابد. اختلاف پتانسیل اولیهٔ این خازن چند ولت بوده است؟

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

$$\Delta U = \frac{1}{2}C(V_2^2 - V_1^2) \Rightarrow 5\times10^{-6} = \frac{1}{2}\times2\times10^{-6}(V_2^2 - V_1^2)$$

$$\Rightarrow V_2^2 - V_1^2 = 5$$

$$V_2^2 - V_1^2 = (V_2 - V_1)(V_2 + V_1)$$

$$V_2 - V_1 = 1$$

$$\Rightarrow V_2 + V_1 = 5$$

$$V_2 - V_1 = 1$$

$$2V_2 = 6 \rightarrow V_2 = 3$$

$$V_1 = 2 \checkmark$$

۹۹ تجربی خارج

بار خازنی به ظرفیت $5\mu F$، ۲۵ درصد افزایش می‌یابد و در اثر آن، $90\mu J$ به انرژی ذخیره شده در خازن افزوده می‌شود. ولتاژ اولیهٔ دو سر خازن چند ولت بوده است؟

۱) ۸ ۲) ۱۲/۵ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

$$\Delta U=\frac{1}{2C}(q_2^2-q_1^2)\rightarrow q_2^2-q_1^2=2C\Delta U=2\times5\times10^{-6}\times90\times10^{-6}$$

$$q_2=q_1+\frac{25}{100}q_1=\frac{5}{4}q_1\Rightarrow(\frac{5}{4}q_1)^2-q_1^2=9\times10^{-10}$$

$$\frac{9}{16}q_1^2=9\times10^{-10}\longrightarrow q_1^2=16\times10^{-10}\longrightarrow q_1=4\times10^{-5}C$$

$$C=\frac{q}{V}\rightarrow V=\frac{q}{C}=\frac{4\times10^{-5}}{5\times10^{-6}}=8V$$

۹۸ تجربی

اختلاف پتانسیل بین دو صفحهٔ خازن را ۱/۵ برابر می‌کنیم در نتیجه $۲۰\mu C$ بر بار ذخیره شده در آن اضافه می‌شود و انرژی آن نیز $۲۰۰\mu J$ افزایش می‌یابد. ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

$$\frac{V_2}{V_1}=1/5 \rightarrow \frac{q_2}{q_1}=1/5 \rightarrow q_2=1/5q_1$$

$$q_2-q_1=20\times10^{-6} \rightarrow 1/5q_1-q_1=20\times10^{-6} \rightarrow q_1=40\times10^{-6}, q_2=60\times10^{-6}$$

$$\Delta U=\frac{1}{2C}(q_2^2-q_1^2) \rightarrow C=\frac{1}{2\Delta U}\left((60\times10^{-6})^2-(40\times10^{-6})^2\right)$$

$$C=\frac{1}{2\times200\times10^{-6}}\times2000\times10^{-12}=5\times10^{-6}F=5\mu F$$

۹۹ ریاضی خارج

ظرفیت خازنی ۱۲μF و اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحهٔ آن V_1 است. اگر $-6\mu C$ بار الکتریکی را از صفحهٔ منفی آن به صفحهٔ مثبت انتقال دهیم، انرژی ذخیره شده در آن ۲۸/۵μJ کاهش می‌یابد. V_1 چند ولت است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

$$q_2 = q_1 - 6 \Rightarrow \Delta U = \frac{1}{2C}(q_2^2 - q_1^2) \rightsquigarrow (q_1-6)^2 - q_1^2 = 24\Delta U$$

$$\Rightarrow -12q_1 + 36 = 24\Delta U \Rightarrow q_1 = \frac{24\Delta U - 36}{-12} = -2\Delta U + 3$$

$$\xrightarrow{-28.5} \quad$$

$$-2q_1 = 40.5C$$

$$C = \frac{q}{V} \rightarrow V = \frac{q}{C} = \frac{40.5\times10^{-6}}{12\times10^{-6}} = 3.5V$$

۹۹ ریاضی

ظرفیت خازنی ۵ میکروفاراد و بار الکتریکی آن q است. اگر ۳mC بار الکتریکی را از صفحهٔ منفی جدا کرده و به صفحهٔ مثبت منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن به اندازهٔ ۴٫۵J افزایش می‌یابد. q چند میلی‌کولن است؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۹ ۴) ۱۲

$$\Delta U = \frac{1}{2C}(q_2^2 - q_1^2) \rightarrow ((q_1 + 3\times10^{-3})^2 - q_1^2) = 2C\Delta U = 2\times5\times10^{-6}\times4.5$$

$$\rightarrow q_1^2 + 6\times10^{-3}q_1 + 9\times10^{-6} - q_1^2 = 45\times10^{-6} \rightarrow q_1 = 9\times10^{-3}\,C$$

$q_2 = q_1 + 3$ بار مثبت از صفحه منفی برداشته شده

۱۴۰۰ ریاضی

علی جبرا سایت تخصصی ریاضی فیزیک

WWW.ALIGEBRA.COM

۰۹۱۲۷۷۴۴۲۸۱

۰۹۱۲۷۷۴۴۳۸۹