با توجه به زحمات زیادی که برای تهیه فایل ها کشیده شده است، استفاده از این کتاب قبل از حضوریت در کانال بهشت کتاب های کنکور مورد رضایت ما نمی باشد

گام سوم: با استفاده از رابطهٔ نسبتی، نسبت F_2 (نیروی وارد بر q_2 از طرف q_1) به F_1 را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\frac{F_2}{F_1}=\frac{|q_1||q_2|}{|q_1||q_2|}(\frac{r}{2r})^2=\frac{|q_1|\times 3|q_1|}{|q_1|\times|q_1|}\times\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$$

۱۵۸۷- گزینهٔ ۱ اندازهٔ نیرویی که دو ذره به یکدیگر وارد می‌کنند، برابر است. پس داریم:

$$F_{BA}=F_{AB}\Rightarrow m_Aa_A=m_Ba_B\Rightarrow\frac{a_B}{a_A}=\frac{m_A}{m_B}=\frac{3m}{4m}=\frac{3}{4}$$

۱۵۸۸- گزینهٔ ۲ رابطهٔ نسبتی قانون کولن را برای دو حالت می‌نویسیم:

$$F=k\frac{|q_1||q_2|}{r^2}\Rightarrow\frac{F'}{F}=\frac{|q_1'|}{|q_1|}\times\frac{|q_2'|}{|q_2|}\times(\frac{r}{r'})^2=3\times 3\times(\frac{1}{3})^2=1$$

۱۵۸۹- گزینهٔ ۴ **گام اول:** این‌جا اندازهٔ بارها را تغییر ندادیم و فقط فاصله تغییر کرده است. پس فقط نسبت F و r را می‌نویسیم:

$$F\propto\frac{1}{r^2}\Rightarrow\frac{F'}{F}=(\frac{r}{r'})^2\Rightarrow\frac{r'}{r}=\sqrt{\frac{F}{F'}}=\sqrt{\frac{4}{2}}=\sqrt{2}\Rightarrow r'=r\sqrt{2}$$

عجله نکنید! هنوز به گام دیگه مونده!

گام دوم: در صورت سؤال گفته شده فاصلهٔ بین دو بار را چند r بیشتر کنیم؟ یعنی باید تغییر فاصلهٔ دو بار را حساب کنیم: $r'-r=r\sqrt{2}-r=r(\sqrt{2}-1)$

۱۵۹۰- گزینهٔ ۴ در این تست مقدار بار الکتریکی ذرات تغییر نکرده، پس داریم:

$$\frac{F'}{F}=(\frac{r}{r'})^2\Rightarrow\frac{2F}{F}=(\frac{r}{r'})^2\Rightarrow\frac{r}{r'}=\sqrt{2}\Rightarrow r'=\frac{\sqrt{2}}{2}r$$

۱۵۹۱- گزینهٔ ۳ **گام اول:** نیروی الکتریکی بین دو بار از رابطهٔ $F=k\frac{q_1q_2}{r^2}$ محاسبه می‌شود.

$$q_1=q_2=q\ ,\ r=d\qquad F=k\frac{qq}{d^2}=k\frac{q^2}{d^2}$$

گام دوم: اگر فاصلهٔ بین دو بار ۲۰ درصد مقدار اولیه کاهش یابد، داریم:

$$r'=d-\frac{20}{100}d=\frac{80}{100}d=\frac{8}{10}d$$

$$F'=k\frac{q^2}{(\frac{8}{10}d)^2}=\frac{100}{64}k\frac{q^2}{d^2}=\frac{25}{16}k\frac{q^2}{d^2}=\frac{25}{16}F$$

۱۵۹۲- گزینهٔ ۴ می‌خواهیم نیروی بین دو بار تغییر نکند. فرض می‌کنیم بار q_1 را تغییر دهیم و بار q_2 ثابت بماند. از رابطهٔ $F=k\frac{q_1q_2}{r^2}$ داریم:

$$\frac{F'}{F}=(\frac{q_1'q_2'}{q_1q_2})\times(\frac{r}{r'})^2\xrightarrow{F=F'}1=\frac{q_1'}{q_1}\times(\frac{r}{\frac{3}{4}r})^2\Rightarrow 1=\frac{q_1'}{q_1}\times\frac{16}{9}\Rightarrow\frac{q_1'}{q_1}=\frac{9}{16}$$

می‌خواهیم درصد تغییرات بار q_1 را به دست آوریم:

$$\frac{q_1'-q_1}{q_1}\times 100=\frac{9-16}{16}\times 100=\frac{-7}{16}\times 100=-\%43/75$$

پس باید مقدار بار q_1 (یا q_2) را ۴۳/۷۵ درصد کاهش دهیم.

۱۵۹۳- گزینهٔ ۲ فاصلهٔ r تغییری نمی‌کند، پس از رابطهٔ $F=k\frac{q_1q_2}{r^2}$ داریم:

$$\frac{F'}{F}=\frac{q_1'q_2'}{q_1q_2}\Rightarrow\frac{0/03}{0/02}=\frac{q(q+2)}{q^2}\Rightarrow 3q=2q+4\Rightarrow q=4\,\mu C$$

۱۵۹۴- گزینهٔ ۱ **گام اول:** همین‌طور که در شکل نشان داده‌ایم، به گلولهٔ A دو نیرو (یعنی وزن و نیروی الکتریکی) و به گلولهٔ B سه نیرو (وزن، نیروی الکتریکی و نیروی عمودی تکیه‌گاه) اثر می‌کند. مقدار نیروهای الکتریکی و عمودی تکیه‌گاه را نمی‌دانیم. پس برای حل مسئله گلولهٔ A را انتخاب می‌کنیم که فقط یک مجهول (یعنی نیروی الکتریکی) داشته باشیم. گلولهٔ A در حال تعادل است؛ پس برایند نیروهای وارد بر آن صفر است:

$$F-mg=0\Rightarrow F=mg$$

$$\frac{kq_1q_2}{r^2}=mg\xrightarrow{r=h}\frac{kq_1q_2}{h^2}=mg$$

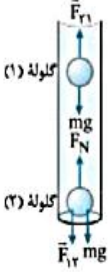
گام دوم: از سوی دیگر $F=k\frac{q_1q_2}{r^2}$ است. پس داریم:

قبل از جای‌گذاری مقدارها در این رابطه، هواستون به دو چیز باشه:

1. جرم را برحسب میلی‌گرم داده و باید آن را به کیلوگرم تبدیل کنیم. هر میلی‌گرم معادل 10^{-6} kg است.
2. چون بارهای الکتریکی برحسب میکروکولن داده شده و فاصله برحسب سانتی‌متر خواسته شده، k را برابر ۹۰ قرار می‌دهیم.

$$\frac{90\times 4\times 10^{-3}\times 5\times 10^{-3}}{h^2}=(20\times 10^{-6})\times 10\Rightarrow h^2=\frac{90\times 20\times 10^{-6}}{(20\times 10^{-6})\times 10}=9\Rightarrow h=3\ cm$$

۱۵۹۵- گزینهٔ ۴ **گام اول:** نیروهای وارد بر دو گلوله را رسم می‌کنیم.



می‌دانیم که دو گلوله نیروهای الکتریکی برابر ولی در خلاف جهت بر هم وارد می‌کنند.

$$F_{12}=F_{21}=k\frac{q_1q_2}{r^2}=90\times\frac{6\times 6}{(30)^2}=3/6\ N$$

از طرفی:

$$(1)\text{ گلولهٔ }:F_{net1}=0\Rightarrow F_{21}-mg=0\Rightarrow F_{21}=mg=3/6\ N$$

$$(2)\text{ گلولهٔ }:F_{net2}=0\Rightarrow F_N-F_{12}-mg=0\Rightarrow F_N=F_{12}+mg=3/6+3/6=7/2\ N$$

۱۵۹۶- گزینهٔ ۱ **گام اول:** مقدار بارها پس از تغییرات برابر است با:

$$q_1'=2-1=1\,\mu C\ ,\ q_2'=-2+1=-1\,\mu C$$

گام دوم: حالا می‌توانیم نسبت نیروها را بنویسیم:

$$\frac{F'}{F}=\frac{q_1'q_2'}{q_1q_2}\times(\frac{r}{r'})^2=\frac{1\times 1}{2\times 2}\times(\frac{r}{\frac{r}{2}})^2=1$$

@CipBooks فصل ششم: الکتریسیته ساکن

با توجه به زحمات زیادی که برای تهیه فایل ها کشیده شده است؛ استفاده از این کتاب قبل از حضوریت در کانال بهشت کتاب های کنکور مورد رضایت ما نمی باشد

۱۵۹۷- گزینهٔ ۳ **گام اول:** اندازهٔ بارها پس از تغییرات را می‌نویسیم:

$$q_1 = q_2 \Rightarrow \begin{cases} q_1' = q_1 - \frac{۲۵}{۱۰۰}q_1 = \frac{۷۵}{۱۰۰}q_1 = \frac{۳}{۴}q_1 \\ q_2' = \underbrace{q_2}_{=q_1} + \frac{۲۵}{۱۰۰}q_1 = \frac{۱۲۵}{۱۰۰}q_1 = \frac{۵}{۴}q_1 \end{cases}$$

گام دوم: حالا نسبت نیروها را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{q_1'q_2'}{q_1q_2} = \frac{\frac{۳}{۴}q_1 \times \frac{۵}{۴}q_2}{q_1q_2} = \frac{۱۵}{۱۶} \Rightarrow F' = \frac{۱۵}{۱۶}F$$

۱۵۹۸- گزینهٔ ۴ فرض می‌کنیم که مقدار x کولن از بار اولی برداشته و به بار دومی اضافه می‌کنیم.

$$\left.\begin{matrix} F = k\frac{qq}{r^۲} \\ F' = k\frac{(q-x)(q+x)}{r^۲} \end{matrix}\right\} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{(q-x)(q+x)}{q^۲} = \frac{q^۲-x^۲}{q^۲} \xrightarrow{F'=\frac{۱۵}{۱۶}F} \frac{۱۵}{۱۶} = \frac{q^۲-x^۲}{q^۲} \Rightarrow ۱۵q^۲ = ۱۶q^۲ - ۱۶x^۲ \Rightarrow q^۲ = ۱۶x^۲ \Rightarrow x = \frac{q}{۴}$$

حالا درصد را محاسبه می‌کنیم:

$$x = \frac{\frac{۱}{۴}q}{q} \times ۱۰۰ = ٪۲۵$$

۱۵۹۹- گزینهٔ ۲ **گام اول:** طبق معمول، رابطهٔ بین بارها قبل و بعد از تغییرات را می‌نویسیم:

$$q_1 = q_2 = q \Rightarrow \begin{cases} q_1' = q-۲ \\ q_2' = q+۲ \end{cases}$$

گام دوم: حالا نسبت نیروها را می‌نویسیم تا اندازهٔ بار q مشخص شود.

$$r = r' \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{q_1'q_2'}{q_1q_2} \Rightarrow \frac{\cancel{۶۰۰}^{۱۵}}{\cancel{۶۴۰}_{۱۶}} = \frac{\overbrace{(q-۲)(q+۲)}^{q^۲-۴}}{q^۲} \Rightarrow ۱۵q^۲ = ۱۶q^۲ - ۶۴ \Rightarrow q^۲ = ۶۴ \Rightarrow q = ۸\,\mu C$$

۱۶۰۰- گزینهٔ ۳ **گام اول:** ۲۵ درصد از بار q_1 را به q_2 منتقل می‌کنیم؛ بنابراین داریم:

$$q_1' = q_1 - \frac{۲۵}{۱۰۰}q_1 = ۸۰ - (\frac{۲۵}{۱۰۰} \times ۸۰) = ۸۰ - ۲۰ \Rightarrow q_1' = ۶۰\,\mu C$$

$$q_2' = q_2 + \frac{۲۵}{۱۰۰}q_1 = -۵۰ + (\frac{۲۵}{۱۰۰} \times ۸۰) = -۵۰ + ۲۰ \Rightarrow q_2' = -۳۰\,\mu C$$

گام دوم: رابطهٔ نسبتی قانون کولن را برای دو حالت می‌نویسیم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q_1'|}{|q_1|} \times \frac{|q_2'|}{|q_2|} \times (\frac{r}{r'})^۲ \xrightarrow{r=r'} \frac{F'}{F} = \frac{۶۰ \times ۳۰}{۸۰ \times ۵۰} = ۰/۴۵$$

نیروی الکتریکی ۴۵ / ۰ برابر شده است؛ بنابراین این نیرو ٪۵۵ = [٪۱۰۰ × (۱ − ۰/۴۵)] کاهش یافته است.

۱۶۰۱- گزینهٔ ۲ **گام اول:** داده‌های مسئله را به زبان ریاضی می‌نویسیم:

$$q_1' = q_1 - \frac{۲۵}{۱۰۰}q_1 = ۸ - \frac{۲۵}{۱۰۰} \times ۸ = ۶\,\mu C \qquad q_2' = q_2 + \frac{۲۵}{۱۰۰}q_1 = q_2 + \frac{۲۵}{۱۰۰} \times ۸ = q_2 + ۲$$

گام دوم: با توجه به این‌که $r = ۲r'$ است، نسبت نیروها را می‌نویسیم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{q_1'q_2'}{q_1q_2} \Rightarrow \frac{۱/۵\,F}{F} = \frac{۶ \times (q_2+۲)}{۸q_2} \Rightarrow q_2 = ۲\,\mu C$$

۱۶۰۲- گزینهٔ ۲ **گام اول:** فاصلهٔ بین دو بار ۲۵ درصد افزایش و نیرویی که به هم وارد می‌کنند، ۵۲ درصد کاهش یافته است؛ یعنی:

$$\frac{F'}{F} = \frac{۱۰۰-۵۲}{۱۰۰} = \frac{۴۸}{۱۰۰} = \frac{۱۲}{۲۵} \qquad \frac{r'}{r} = \frac{۱۰۰+۲۵}{۱۰۰} = \frac{۱۲۵}{۱۰۰} = \frac{۵}{۴}$$

گام دوم: فرض می‌کنیم باری به اندازهٔ x از یکی از بارها برداشته و به دیگری اضافه می‌کنیم؛ بنابراین در حالت جدید بارها $q-x$ و $q+x$ خواهند بود. شکل مناسبی از بارها و فاصلهٔ بین آن‌ها رسم می‌کنیم:

حالت اول: $q_1 = q$ ← $\vec{F}$ ---- r ---- $q_2 = q$ → $\vec{F}$

حالت دوم: $q_1' = q-x$ ← $\vec{F}'$ ---- r' ---- $q_2' = q+x$ → $\vec{F}'$

حالا از فرمول $F = k\frac{|q_1||q_2|}{r^۲}$ به طور نسبتی برای دو حالت استفاده می‌کنیم:

$$\frac{F'}{F} = |\frac{q_1'}{q_1}| \times |\frac{q_2'}{q_2}| \times (\frac{r}{r'})^۲ \Rightarrow \frac{۱۲}{۲۵} = \frac{q-x}{q} \times \frac{q+x}{q} \times (\frac{۴}{۵})^۲ \Rightarrow \frac{۱۲}{۲۵} = \frac{q^۲-x^۲}{q^۲} \times \frac{۱۶}{۲۵}$$

$$\Rightarrow \frac{۳}{۴} = ۱ - (\frac{x}{q})^۲ \Rightarrow (\frac{x}{q})^۲ = \frac{۱}{۴} \Rightarrow \frac{x}{q} = \frac{۱}{۲} \Rightarrow x = \frac{۱}{۲}q = \frac{۵۰}{۱۰۰} \times q$$

۱۶۰۳- گزینهٔ ۲ اگر مجموع دو بار الکتریکی ثابت باشد، زمانی نیروی الکتریکی بین دو بار بیشینه است که اندازهٔ بارها با یکدیگر برابر باشد.

با توجه به نکته‌ای که گفته شد، این تست را حل می‌کنیم:

$$\begin{cases} \overbrace{q_1 + q_2}^{۲q_1} = q_t = ۳q_1 \\ q_1' = q_2' = \frac{q_t}{۲} = \frac{۳}{۲}q_1 = \frac{۳}{۲}(\frac{q_2}{۲}) = \frac{۳}{۴}q_2 \end{cases}$$

برای آن که بار q_2، $\frac{۳}{۴}q_2$ شود، باید $\frac{۱}{۴}q_2$ را برداریم. به بیان درصدی، باید ۲۵ درصد از بار q_2 را برداریم و به بار q_1 اضافه کنیم.

۱۶۰۴- گزینهٔ ۲ **گام اول:** بار هر گلوله را پس از اتصال حساب می‌کنیم:

$$q_A' = q_B' = \frac{q_A + q_B}{۲} = \frac{۳+۵}{۲} = ۴\,\mu C$$

گام دوم: با توجه به ثابت‌بودن فاصله، نسبت نیروها را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{q_A'q_B'}{q_Aq_B} = \frac{۴ \times ۴}{۳ \times ۵} = \frac{۱۶}{۱۵} \Rightarrow F' = \frac{۱۶}{۱۵}F$$

۱۶۰۵- گزینهٔ ۴ **گام اول:** بارهای دو کره را در حالت نهایی به دست می‌آوریم:

$$q_1' = q_2' = \frac{q_1 + q_2}{۲} = \frac{۵+۱۵}{۲} = \frac{۲۰}{۲} = ۱۰\,\mu C$$

@CipBooks

برای دریافت کتاب های بیشتر به کانال بهشت کتاب های کنکور مراجعه کنید

۲۵- گزینه‌ی ۴

نیروی الکتریکی با مجذور فاصله نسبت عکس دارد. $F = K\frac{q_1 q_2}{r^2}$

۲۶- گزینه‌ی ۲

$$\frac{F'}{F} = \frac{q_1' \times q_2'}{q_1 \times q_2} \times (\frac{r}{r'})^2 \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{2\times1}{1\times1} \times (\frac{2}{1})^2 = 8$$

۲۷- گزینه‌ی ۴

$$F \propto \frac{1}{r^2} \Rightarrow F \propto \frac{1}{4^2} = \frac{1}{16}$$

۲۸- گزینه‌ی ۱

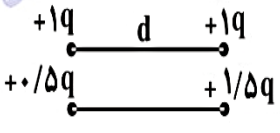
$$\frac{F'}{F} = \frac{q_1' \times q_2'}{q_1 \times q_2} \times (\frac{r}{r'})^2 = \frac{F'}{3} = \frac{3\times2}{1\times1} \times (\frac{3}{1})^2 \Rightarrow F' = 162N$$

۵۴ برابر شده ولی $162N$ می‌شود.

۲۹- گزینه‌ی ۳

$$F \propto \frac{1}{d^2} \Rightarrow \frac{F}{F'} = (\frac{d'}{d})^2 \Rightarrow \frac{2}{1} = (\frac{d'}{d})^2 \Rightarrow \frac{d'}{d} = \sqrt{2} \Rightarrow \boxed{d' = \sqrt{2}d}$$

۳۰- گزینه‌ی ۴



$$\frac{F'}{F} = \frac{q_1' \times q_2'}{q_1 \times q_2} = \frac{0/5\times1/5}{1\times1} = \frac{3}{4} \Rightarrow \boxed{F' = \frac{3}{4}F}$$