

4) apply coulomb's law to relate the magnitude of the electrostatic force, the charge magnitudes of the pair if interacting particles, and the separation between them

Example 1.2

example 1.3

solved problem 1.1

exercises 1.83 & 1.84 p: 25

$$F = \frac{k|q_1 q_2|}{r^2}$$

r

$$q_1 = q_2 = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$F_e = ? \text{ N}$$

مثال 1.2: مسألة 1 ما مقدار القوة الكهروستاتيكية المتبادلة بين بروتوني نواة ذرة الهيليوم علماً بأن المسافة بين البروتونين $2 \times 10^{-15} \text{ m}$

$$F = \frac{(9 \times 10^9) (1.6 \times 10^{-19})^2}{(2 \times 10^{-15})^2} = 57.6 \text{ N}$$

r

$$q_2 = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C} \quad q_1 =$$

$$F = ? \text{ N}$$

مسألة 2: ما مقدار القوة الكهروستاتيكية المتبادلة بين نواة الذهب والكثرون نواة الذهب الموجود في مدار نصف قطره $4.88 \times 10^{-12} \text{ m}$

$$q_1 = 79 \times 1.6 \times 10^{-19}$$

شحنة نواة الذهب $q_N = +79e$

$$F = \frac{(9 \times 10^9) (79 \times 1.6 \times 10^{-19}) (1.6 \times 10^{-19})}{(4.88 \times 10^{-12})^2} = 7.6 \times 10^{-4} \text{ N}$$

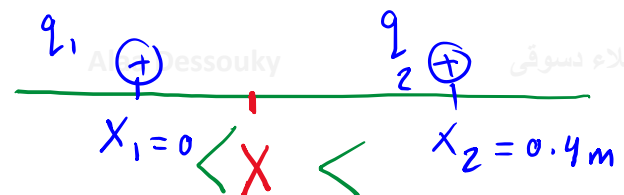
$$x_1 = 0$$

مثال 1.3: شحنتان نقطيتان $q_1 = 0.15 \mu\text{C}$ عند نقطة الأصل، و $q_2 = 0.35 \mu\text{C}$ عند $x_2 = 0.40 \text{ m}$. أين يجب أن يكون موضع q_3 لتكون

مجموع القوى المؤثرة فيها صفراً

موضع الدتران (1) يكون بين الشحنتين

(2) يكون أتر من الشحنة الأقلى مقداراً



$$X = \frac{\sqrt{q_1} (x_2) + \sqrt{q_2} (x_1)}{\sqrt{q_1} \pm \sqrt{q_2}} = \frac{\sqrt{0.15} (0.4) + \sqrt{0.35} (0)}{\sqrt{0.15} \pm \sqrt{0.35}}$$

$$X = 0.15 \text{ m}$$

لأنها حققت الشرط

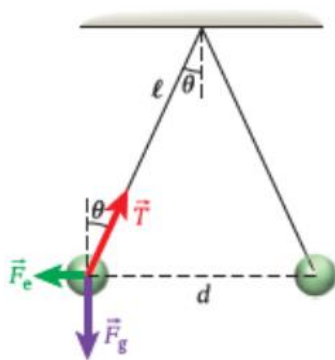
$$X = -0.75 \text{ m} \quad \text{X X X}$$

لم تحقق الشرط

مسألة محلولة 1.1: كرتان متماثلتان مشحونتان تتدليان من السقف بحيلين متساويين في الطول $L=1.5m$. وشحنت كل كرة بشحنة مقدارها $9 \times 10^{-6} C$ ثم أصبحت الكرتان المديتان في وضع السكون وصنع كل حبل زاوية مقدارها 25° مع المستوى الرأسي. ما كتلة كل من الكرتين؟

$$m = ? \text{ kg}$$

$$\theta$$



$$mg \tan \theta = \frac{k q^2}{r^2}$$

$$r = 2 L \sin \theta$$

$$1) r = 2 L \sin \theta = 2 \times 1.5 \times \sin (25) = 1.268 m$$

$$2) mg \tan \theta = \frac{k q^2}{r^2}$$

$$m \times 9.81 \times \tan(25) = \frac{(9 \times 10^9)(25 \times 10^{-6})^2}{(1.268)^2}$$

$$m = 0.76 \text{ kg}$$

(83) كرتان كتلة كل منهما 0.9680 kg وشحنة كل منهما $29.59 \mu C$ وتتدليان من السقف بخيطين لهما الطول نفسه L والزاوية التي يصنعها الخيطان مع المستوى الرأسي 29.79° فما طول الخيطين؟

$$1) mg \tan \theta = \frac{k q^2}{r^2}$$

$$0.968 \times 9.81 \times \tan(29.79) = \frac{(9 \times 10^9)(29.59 \times 10^{-6})^2}{r^2}$$

$$r = 1.2039 m$$

$$2) r = 2 L \sin \theta$$

$$1.2039 = 2 \times L \times \sin(29.79) \Rightarrow L = 1.212 m$$

(84) كرتان متماثلتان في الكتلة وشحنة كل منهما $15.71\mu C$ وتتدليان من السقف بخيطين لهما الطول $l = 1.223m$ والزاوية التي يصنعها الخيطان مع المستوى الرأسى 21.07° ما كتلة كل من الكرتين؟

1) Evaluate the magnitude of the electrostatic force exchanged between the two charges $q_1 = +35nC$ and $q_2 = -45 \times 10^{-6}mC$ separated by a distance of 9.0cm.

أوجد مقدار القوة الكهربائية المتبادلة بين الشحنتين $q_1 = +35nC$, $q_2 = -45 \times 10^{-6}mC$ اللتان تفصل بينهما مسافة 9.0cm

- ✓ a) 1.75mN
b) 1.75N
c) 0.16N
d) $1.75 \times 10^3 N$

$$F = \frac{k |q_1 q_2|}{r^2}$$

$$= \frac{(9 \times 10^9) (45 \times 10^6 \times 10^{-3}) (35 \times 10^{-9})}{(9 \times 10^{-2})^2}$$

$$= 1.75 \times 10^3 N$$

$$= 1.75 mN$$

5) Two point charges with a distance r between them and the electric force exchanged between them is 3 newtons. If the force between the two charges becomes 15 N without a change in the quantity of the two charges, what of the fraction of the change of distance

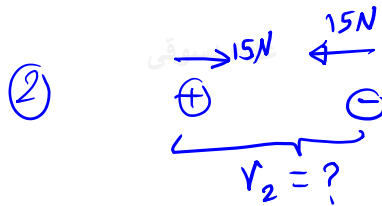
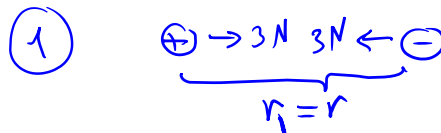
شحنتان نقطيتان البعد بينهما r والقوة الكهربائية المتبادلة بينهما 3 نيوتن فإذا أصبحت القوة بين الشحنتين 15 نيوتن دون تغير في كمية الشحنتين فإن

a) 0.447

b) 0.333

c) 2.24

d) 5.00



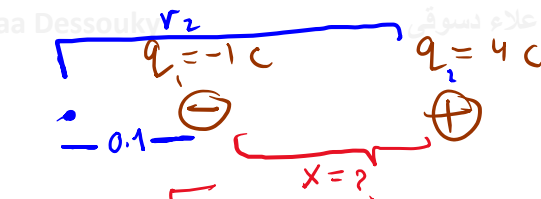
معامل التغير في المسافة بين الشحنتين هو $\frac{r_2}{r_1} = ?$

علامته تربيعية $F \propto \frac{1}{r^2}$

$$\frac{F_1}{F_2} = \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2$$

$$\sqrt{\frac{3}{15}} = \sqrt{\left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2}$$

$$\frac{r_2}{r_1} = 0.447$$



$$\frac{\sqrt{1}}{0.1} = \frac{\sqrt{4}}{r_2}$$

$$x = r_2 - 0.1 =$$

6) In the figure, if $q_3 = 4q_2$, and the net electric forces acting on the charge q_1 is zero, what is the distance between the charges q_2 and q_3

في الشكل إذا كانت $q_3 = 4q_2$ وكانت محصلة القوى الكهربائية المؤثرة في الشحنة q_1 تساوي صفراً، فما البعد بين الشحنتين q_2 و q_3

a) 0.3m

b) 0.4m

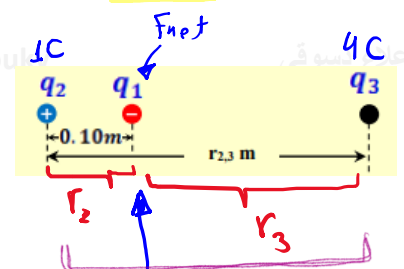
c) 0.2m

d) 0.5m

$$\frac{\sqrt{q_2}}{r_2} = \frac{\sqrt{q_3}}{r_3}$$

$$\frac{\sqrt{1}}{0.1} = \frac{\sqrt{4}}{r_3} \Rightarrow r_3 = 0.2m$$

$$r_{23} = 0.1 + 0.2 = 0.3m$$



موضع
اتزان

بفرض $q_2 = 1C$

$q_3 = 4 \times 1 = 4C$