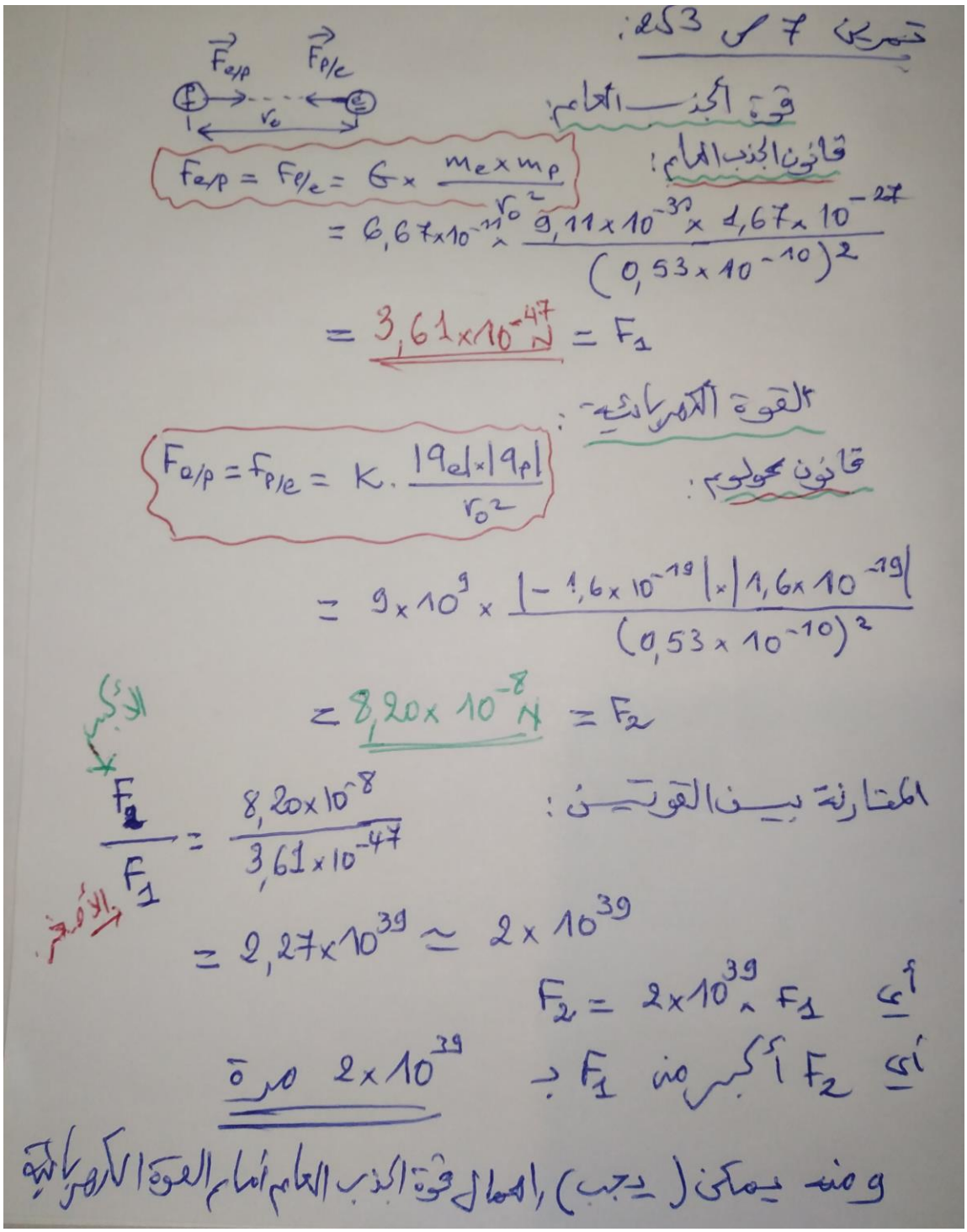
CORRECTION DEV.1 AVRIL 2020 -1AS

التمرين ــ7

قارن شدة قوة الجذب العام و شدة القوة الكهربائية بين البروتون والإلكترون في ذرة الهيدروجين علما أن :

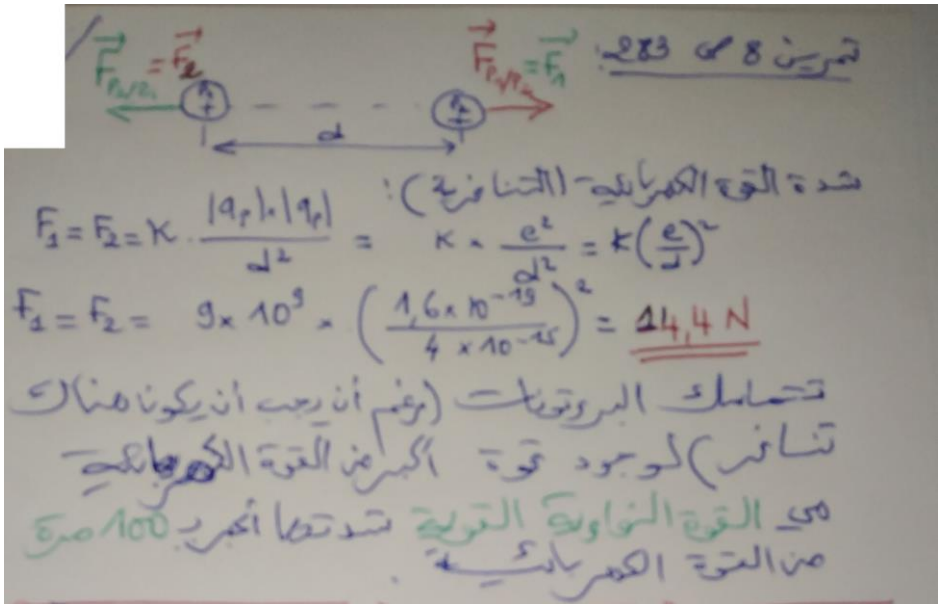
كتلة البروتون : $m_p = 1{,}67 \times 10^{-27}\ Kg$ ، كتلة الإلكترون : $m_e = 9{,}11 \times 10^{-31}\ kg$ و نصف قطر ذرة الهيدروجين : $d = 0{,}53 \times 10^{-10}\ m$.

تعطى : شحنة البروتون: $q_p = 1{,}60 \cdot 10^{-19}\ C$ ، شحنة الإلكترون : $q_e = -1{,}60 \cdot 10^{-19}\ C$ ، ماذا تستنتج ؟



التمرين ــ8

ــ ما هي شدة قوة التنافر الكهربائي المتبادل بين بروتونين في النواة إذا كانت المسافة الفاصلة بينهما $d = 4 \times 10^{-15}\ m$ ؟
ــ كيف تفسر تماسك النواة مع وجود هذا التنافربين بروتوناتها ؟ ناقش.
ــ قارن شدة هذه القوة مع قوة التجاذب الكهربائي المتبادل بين البروتون والإكترون في ذرة الهيدروجين . ماذا تستنتج ؟



ــ حساب شدة القوة الكهربائية الموجودة بين البروتون و الإلكترون في ذرة الهيدروجين :

$$F_e = 9.10^9 . \frac{q_p \cdot q_e}{d^2}$$

$$= 9 . 10^9 \ \frac{1,60 . 10^{-19} \times 1,60 . 10^{-19}}{(0,53 . 10^{-10})^2}$$

$$F_e = 8,2 . 10^{-8}\ N$$

ــ مقارنة شدة القوة الكهربائية بين البروتون والإلكترون في ذرة الهيدروجين مع شدة قوة التنافر الكهربائي المتبادل بين بروتونين في النواة :

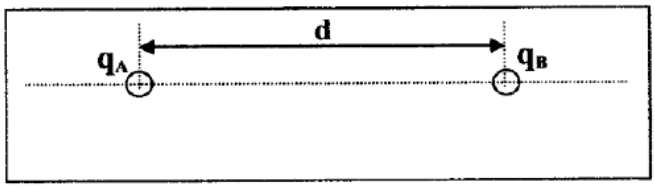
للمقارنة بين قيمتي مقدارين نلجأ إلى حساب النسبة بينهما فنجد :

$$F_p / F_e = 14,4 / 8,2 . 10^{-8} = 1,76 . 10^8 .$$

ــ نستنتج أن شدة القوة الكهربائية بين البروتون والإلكترون أصغر بـ $1,76 . 10^8$ مرة شدة قوة التنافر الكهربائي المتبادل بين بروتونين في النواة .

التمرين ــ13

نثبت شحنتين q_A و q_B في نقطتين A و B تفصلهما مسافة $d = 20\ cm$.
إذا كانت $q_A = 10\ \mu C$ و $q_B = -5\ \mu C$ و $k = 9 \times 10^9\ U\ (SI)$
1ــ احسب شدة القوة الكهربائية التي تتأثر بها الشحنة q_B مثلها باستعمال سلم مناسب .
2ــ استنتج القوة الكهربائية التي تتأثر بها الشحنة q_A .



3ــ نقرب من q_B شحنة ثالثة $q_C = +20\ \mu C$ بحيث تكون :
q_A ، q_B و q_C على استقامة واحدة و بهذا الترتيب .
تبعد q_B عن q_C مسافة $d' = 40\ cm$
3ــ ما هي القوة الإجمالية التي تخضع لها الشحنة q_B ؟
4ــ هل تتأثر q_C بقوة ؟ إذا كان الجواب بنعم أحسبها ثم مثلها على الرسم .
5ــ أين يجب وضع الشحنة q_C كي يصبح التأثير الإجمالي على q_B معدوما ؟

الحـل ــ 13

1ــ حساب شدة القوة الكهربائية التي تتأثر بها الشحنة q_B :

$$F_{A/B} = 9.10^{9} . \frac{q_B \cdot q_A}{d^2}$$

$$= 9 . 10^9 \frac{5 . 10^{-6} \text{ x } 10 . 10^{-6}}{(20 . 10^{-2})^2}$$

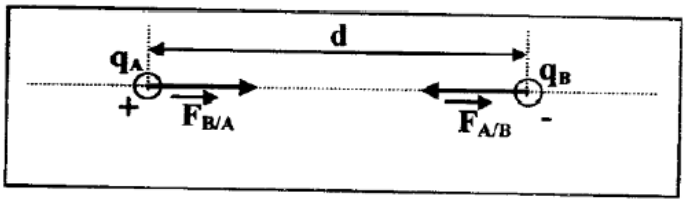
$$F_{A/B} = 11{,}25 \text{ N}$$

2ــ استنتاج القوة الكهربائية التي تتأثر بها الشحنة q_A :

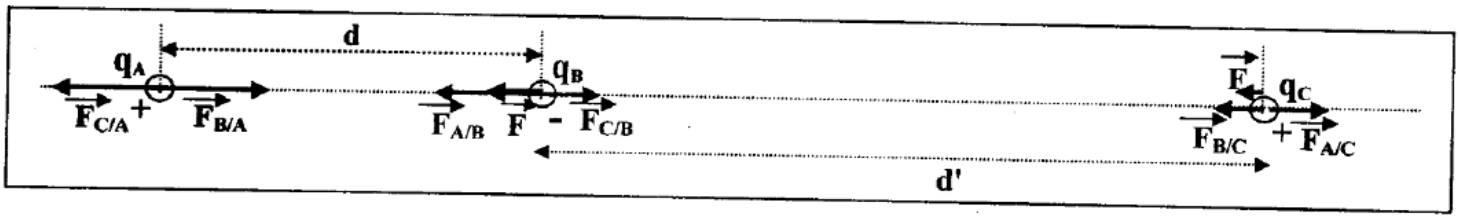
حسب مبدأ الفعلين المتبادلين ، الشحنة q_A تخضع لنفس القوة التي تخضع لها q_B تساويها في القيمة و تعاكسها في الإتجاه .

ــ تمثيلهما باستعمال سلم مناسب مثل :

1,32 cm → 11,25 N



3ــ القوة الإجمالية التي تخضع لها الشحنة q_B :



عندما نضع شحنة q_C بالقرب من q_B و هي موجبة فإن q_B تخضع لقوة تجاذب بينها و بين q_A و قوة تجاذب بينها و بين q_C

ــ حسا ب شدة قوة التجاذب بين q_C و q_B :

$$F_{B/C} = 9.10^{9} . \frac{q_B \cdot q_C}{d'^2}$$

$$= 9 . 10^9 \frac{5 . 10^{-6} \text{ x } 20 . 10^{-6}}{(40 . 10^{-2})^2}$$

$$F_{B/C} = 5{,}62 \text{ N}$$

القوة الإجمالية F التي تخضع لها الشحنة q_B هي قيمة الفرق بين شدتي القوتين $\vec{F}_{A/B}$ و $\vec{F}_{C/B}$

- $\mathbf{F} = F_{A/B} - F_{C/B} = 11{,}25 - 5{,}62 = 5{,}63 \text{ N}$

4ــ عندما نضع شحنة q_C بالقرب من q_B و هي موجبة فإن q_C تخضع لقوة تنافر بينها و بين q_A و قوة تجاذب بينها و بين q_B

ــ شدة قوة التجاذب بين q_C و q_B هي : $F_{B/C} = 5{,}62 \text{ N}$

ــ حسا ب شدة قوة التجاذب بين q_C و q_A :

$$F_{A/C} = 9.10^{9} . \frac{q_A \cdot q_C}{d'^2}$$

$$= 9 . 10^9 \frac{10 . 10^{-6} \text{ x } 20 . 10^{-6}}{(60 . 10^{-2})^2}$$

$$F_{A/C} = 5 \text{ N}$$

القوة الإجمالية $\vec{F}$ التي تخضع لها الشحنة q_C هي قيمة الفرق بين شدتي القوتين $\vec{F}_{B/C}$ و $\vec{F}_{A/C}$.

$$F = F_{B/C} - F_{A/C} = 5{,}62 - 5 = 0{,}62 \text{ N}$$

5ـ موضع الشحنة q_C كي يصبح التأثير الإجمالي على q_B معدوم : حتى يصبح التأثير الإجمالي على q_B معدوم يجب أن تكون محصلة القوى المؤثرة عليها معدوم أي : $F_{A/B} = F_{C/B}$ و منه :

بفرض البعد بين q_C و q_B هو x نجد :

ـ نعوض بعلاقتي $F_{A/B}$ و $F_{C/B}$ في المساوات التالية : $F_{A/B} = F_{C/B}$

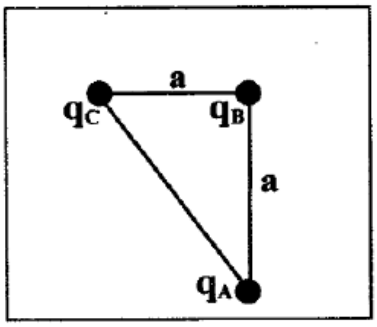
$$9 . 10^9 . \frac{q_B \cdot q_A}{d^2} = 9 . 10^9 \frac{q_B \cdot q_C}{x^2}$$

$$\frac{q_B \cdot q_A}{(20 \text{ x } 10^{-2})^2} = \frac{q_B \cdot q_C}{x^2}$$

$$\frac{50}{(20 \text{ x} 10^{-2})^2} = \frac{100}{x^2}$$

$$50 x^2 = 100 (20 . 10^{-2})^2 \Rightarrow 50 x^2 = 4 \Rightarrow x^2 = 0{,}08 \Rightarrow x = 0{,}282 \text{ m} = 28{,}2 \text{ cm}.$$

يجب وضع الشحنة q_C على بعد $x = 28{,}2$ cm من الشحنة q_B كي يصبح التأثير الإجمالي على q_B معدوما .



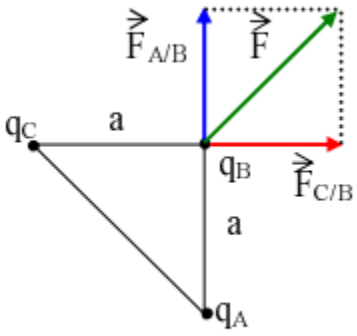
التمرين ـ14

نثبت 3 شحن على رؤوس مثلث قائم متساوي الساقين .

ـ احسب و مثل القوة الكهربائية التي تتأثر بها q_B علما أن :

$a = 10$ cm و $q_A = q_B = q_C = 6$ µC

التمرين14:



$\vec{F}_{A/B}$ **هي القوة التي تؤثر بها الشحنة q_A على q_B (تنافر)**

$\vec{F}_{C/B}$ **هي القوة التي تؤثر بها الشحنة q_C على q_B (تنافر)**

اذن الشحنة q_B تحت تأثير قوتين، نسمي $\vec{F}$ محصلتهما

$F_{A/B} = k q_A q_B / a^2 = 9 \text{x} 10^9 . (6 \text{x} 10^{-6})^2 / (10 \text{x} 10^{-2})^2 = 32.4$ N

$F = \sqrt{F^2_{A/B} + F^2_{C/B}}$ **(فيثاغور)**

بما أن $q_B = q_C = q_A$ و البعد a نفسه اذن $F_{C/B} = F_{A/B}$ ومنه:

$F = F_{A/B} \sqrt{2}$

F=45.81 N

الشحنة q_B تتأثر بقوة $\vec{F}$ شدتها 45.81 N وحاملها يصنع زاوية 45° مع حامل $\vec{F}_{C/B}$