

حل مسائل الكتاب: القوى الكهروستاتيكية



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

موقع المناهج ← المناهج الإماراتية ← الصف الثاني عشر المتقدم ← فيزياء ← الفصل الأول ← ملفات متنوعة ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-09-27 15:17:03

ملفات اكتب للمعلم اكتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل
منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي للمدرس

المزيد من مادة
فيزياء:

إعداد: وليد النبتيتي

التواصل الاجتماعي حسب الصف الثاني عشر المتقدم



صفحة المناهج
الإماراتية على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر المتقدم والمادة فيزياء في الفصل الأول

المقررات (الدروس المطلوبة) 2027

1

محلول Question Bank Physics Inspire

2

Energy and Its Conservation

3

القوى الكهروستاتيكية

4

Module 1 A Physics Toolkit

5



Art & Science
DEVELOPERS CENTER

الفيزياء

PHYSICS 12A01

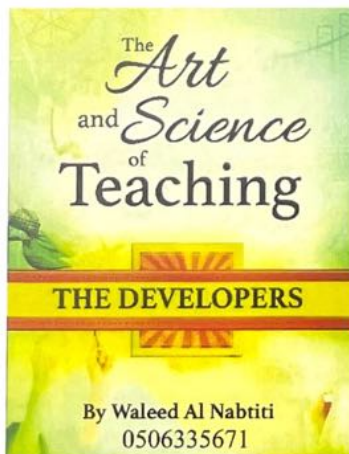
ELECTROSTATIC FORCE

القوى الالكتروستاتيكية

حل مسائل الكتاب



الأستاذ / وليد النبتيتي



حل مسائل الكتاب للوحدة الأولى فيزياء للصف الثاني عشر المتقدم 12A PHYSICS

أسئلة الاختيار من متعدد

1.1 b 1.2 يصبح الجيب موجب الشحنة إذا فقدت إلكترونات أما البروتونات فهي غير قابلة للحركة

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow r = \sqrt{\frac{k q_1 q_2}{F}} = \sqrt{\frac{9 \times 10^9 \times 25 \times 10^{-6} \times 10 \times 10^{-6}}{8}} = 0.53 \text{ m}$$

1.3 b

$$\begin{array}{ccc} Q_3 = Q_1 & Q_1 = +Q & Q_2 = -4Q_1 \\ x = 0.0 & x_1 = +a & x_2 = ?? \\ \underbrace{\quad \quad \quad}_{r_1 = a} & \underbrace{\quad \quad \quad}_{r_2 = ??} & \end{array}$$

$$\begin{aligned} F_{13} &= F_{23} \\ \frac{k Q_1 Q_3}{r_{13}^2} &= \frac{k Q_2 Q_3}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{Q_1}{r_{13}^2} = \frac{Q_2}{r_{23}^2} \Rightarrow r_2^2 = 4a^2 \\ \frac{Q_1}{a^2} &= \frac{4Q_1}{r_2^2} \Rightarrow r_2 = \sqrt{4a^2} \Rightarrow x_2 = 2a \\ &= 2a \end{aligned}$$

1.4 d ذب شحنة كل من ببالاة الشحنة الكلية e كالـ

$$a) q = 2x - e = -2e$$

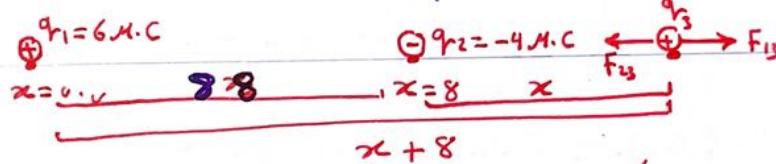
$$b) q = 3x - e + e = -2e$$

$$c) q = 5x - e + 5x + e = 0.0$$

$$d. q = Nx - e + (N-3)x + e = -Ne + Ne - 3e = -3e$$

$$e) q = -e$$

1.5 b



$$\begin{aligned} F_{13} &= F_{23} \\ \frac{k q_1 q_3}{r_{13}^2} &= \frac{k q_2 q_3}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{6 \times 10^{-6}}{(x+8)^2} = \frac{4 \times 10^{-6}}{x^2} \Rightarrow x = 27 \text{ cm} \end{aligned}$$

1.6 b من خلال حساب القوة [محصلة القوى] في كل حالة

1.7 a تتأثر قوة تنافر بين البروتونات وحب القانون الثاني لنيوتن يمكن أن يكون $a = \frac{F}{m}$

1.8 a الكرة التي تحمل شحنة تؤثر على الكرة الفيرصكونه وتتحرك بالحق بتسعة متريه مخالفه وبعيد من مابره وتتأثر قوتان [تنافر وجاذب] تلكه قوة التجاذب أكبر

1.9 إذا حلينا الخوال بصيغته المكتوبه تكون الاجابة (a)

اما اذا عدناه حيث كان المتاح مغلقة في البداية
تم ترتيب +Q ثم فتح المفتاح ثم اعدت +Q تكون الاجابة اعداد الأستاذ / وليد النبتيتي

1.10 b

تابع حل الوحدة الأولى 12A Physics

11. a. مراجعة ترتيب المواد الوارد صفحة 10

12. b.

13. a. القوة الكهربائية تعمل على قوة مركزية $F_c = F_e$

$$\left. \begin{aligned} \frac{mv^2}{r} &= k \frac{q_1 q_2}{r^2} \\ mv^2 &= k \frac{(e)(e)}{r} \end{aligned} \right\}$$

$$v = \sqrt{\frac{ke^2}{mr}}$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{k \frac{q_e q_p}{r^2}}{m} = \frac{ke^2}{mr^2}$$

أمثلة مفاهيمية

15. تبقى القوة كما هي $F \propto \frac{q_1 q_2}{d^2} \propto \frac{2 \times 2}{(2)^2} = 1$

$$F_e = F_g$$

$$\frac{kq^2}{r^2} = \frac{Gm_1 m_2}{r^2}$$

$m_1 =$ كتلة الأرض

$m_2 =$ كتلة القمر

$$q = \sqrt{\frac{Gm_1 m_2}{k}} = \sqrt{\frac{6.67 \times 10^{-11} \times 5.972 \times 10^{24} \times 1.989 \times 10^{30}}{9 \times 10^9}} = 2.97 \times 10^{17} \text{ C}$$

$$n = \frac{q}{e} = \frac{2.97 \times 10^{17}}{1.6 \times 10^{-19}} = 1.85 \times 10^{36} \text{ إلكترون}$$

وصفاً بيكل نسبة كتلة صغيرة مقارنة بكتلة الأرض

17. لم تكن القوة الكهربائية ملحوظة بيكل واضح كما قوة الجاذبية ولكن الاحبار تضع لقوة الجاذبية، تلك القوة الكهربائية تكون بين الاحبار ملحوظة فقط

اعداد الأستاذ / وليد النبتيتي

تابع حل الوحدة الأولى 12A Physics

$$n = \frac{q}{e} = \frac{1}{1.6 \times 10^{-19}} = 6.25 \times 10^{18} \quad \underline{1.30}$$

1.31

$$\begin{aligned} 1 \text{ Farady} &= 1 \text{ mole} \times e \\ &= \text{عدد أفوجادرو} \times e \\ &= 6.022 \times 10^{23} \times 1.6 \times 10^{-19} \\ &= 96352 \text{ C} \end{aligned}$$

$$q_1 = q_2 = 1 \text{ esu} \quad \underline{1.32}$$

$$r = 1 \text{ cm} = 1 \times 10^{-2} \text{ m.}$$

$$F = 1 \text{ dyne} = 1 \times 10^{-5} \text{ N}$$

$$a) \quad F = \frac{k q_1 q_2}{r^2} = \frac{k q^2}{r^2}$$

$$q = r \sqrt{\frac{F}{k}} = 1 \times 10^{-2} \sqrt{\frac{1 \times 10^{-5}}{9 \times 10^9}} = 3.33 \times 10^{-10} \text{ C}$$

$$\therefore 1 \text{ esu} = 3.33 \times 10^{-10} \text{ C}$$

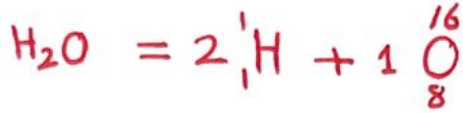
$$\begin{aligned} b) \quad &= 3.33 \times 10^{-10} \text{ C} \times \frac{e}{1.6 \times 10^{-19} \text{ C}} \\ &= 2.08 \times 10^9 e. \end{aligned}$$

$$n = \frac{q}{e} = \frac{I \times t}{e} = \frac{5 \times 10^{-3} \times 10}{1.6 \times 10^{-19}} \quad \underline{1.33}$$

$$= 3.125 \times 10^{17} \text{ إلكترونات}$$

وليد النشيري

س 34



$$2 \times 1 + 1 \times 8 = 10$$

عدد إلكترونات الجزيء الواحد من الماء =

$$2 \times 1 + 1 \times 16 = 18$$

الكتلة الجزيئية للماء =

أي أن كتلة المول الواحد من الماء = 18g

عدد إلكترونات الجزيء الواحد $\times$ عدد الجزيئات = العدد الكلي للإلكترونات

$$= 10 \times \text{عدد اقنوجادرو} \times \text{عدد المولات}$$

$$= 10 \times \text{عدد اقنوجادرو} \times \frac{\text{الكتلة المولية}}{\text{كتلة المول الواحد}}$$

$$= \frac{1000g}{18g} \times 6.02 \times 10^{23} \times 10$$

$$= 3.34 \times 10^{26} \text{ إلكترونات}$$

عدد البروتونات خلال وحدة المساحة
مضارب ثانية واحدة

$$n = 1245 \frac{\text{بروتون}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}}$$

35
23

نصف قطر الأرض
والغلاف الجوي

$$\begin{aligned} r &= R + d \\ &= 6378 + 120 \\ &= 6598 \text{ km} \\ &= 6598 \times 10^3 \text{ m} \end{aligned}$$



المساحة الخارجية لكرة الأرض
والغلاف الجوي

$$\begin{aligned} A &= 4\pi r^2 \\ &= 4\pi (6598 \times 10^3)^2 \\ &= 2.47 \times 10^{14} \text{ m}^2 \end{aligned}$$

الزمن آنكس

$$T = 5 \text{ min} = 5 \times 60 = 300 \text{ s}$$

العدد آنكس للبروتونات
التي عبر الغلاف الجوي

$$\begin{aligned} &= n \times A \times T \\ &= 1245 \times 2.47 \times 10^{14} \times 300 = 2 \times 10^{20} \text{ بروتون} \end{aligned}$$

شحنة البروتون الواصلة عدد البروتونات = الشحنة آنكس

$$\begin{aligned} &= 2 \times 10^{20} \times 1.6 \times 10^{19} \\ &= 32 \text{ C} \end{aligned}$$

وليد النشيتي

س 36
23

نقسم كل سحنة على أصغر سحنة تم قياسها لحدوث عدد الإلكترونات ونقرب الناتج لأقرب عدد صحيح لأن عدد الإلكترونات n_e يجب أن يكون عدداً صحيحاً حسب مبدأ تكمية الشحنة .

ثم نعود ونقسم كل سحنة على عدد الإلكترونات بعد تقديرها ونحضر لنا سحنة الإلكترون (وضاعض على قيم غير مبررة) بعد ما نوجد المتوسط الحسابي لسحنة الإلكترون [وبعمليات حسابية أخرى يمكن حساب هامش الخطأ] لنأخذ له

رقم المحاولة	الشحنة المقاسة	عدد الإلكترونات n_e	العدد الصحيح لعدد الإلكترونات	شحنة الإلكترون
1.	3.26×10^{-19}	$\frac{3.26 \times 10^{-19}}{1.53 \times 10^{-19}} = 2.13$	2	$\frac{3.26 \times 10^{-19}}{2} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$
2.	6.39×10^{-19}	$\frac{6.39 \times 10^{-19}}{1.53 \times 10^{-19}} = 4.17$	4	$\frac{6.39 \times 10^{-19}}{4} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$
3.	5.09×10^{-19}	$\frac{5.09 \times 10^{-19}}{1.53 \times 10^{-19}} = 3.32$	3	$\frac{5.09 \times 10^{-19}}{3} = 1.69 \times 10^{-19}$
4.	4.66×10^{-19}	3.04	3	$= 1.55 \times 10^{-19}$
5	1.53×10^{-19}	1	1	$1.53 \times 10^{-19} \text{ C}$

$$q_{\text{الإلكترون}} = \frac{(1.6 + 1.6 + 1.69 + 1.55 + 1.53) \times 10^{-19}}{5}$$

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

وليد البنتيري

س 37 — اعتبر وحدة الحجم 1 cm^3 لانه اعطى الكثافة بوحدة g/cm^3

a) عدد ذرات السيلكون = عدد اوتوجارو x عدد للعلات
في وحدة الحجم

$$= \frac{\text{الكثافة لوحدة الحجم}}{\text{كتلة للول}} \times \text{عدد اوتوجارو}$$

$$= \frac{\text{الكثافة}}{\text{كتلة للول}} \times \text{عدد اوتوجارو}$$

$$= \frac{2.33 \text{ g/cm}^3}{28.09 \text{ g/mol}} \times 6.022 \times 10^{23} \frac{\text{ذرة}}{\text{mol}}$$

$$= 4.995 \times 10^{22} \frac{\text{ذرة}}{\text{cm}^3}$$

$$1 \text{ cm}^3 \longrightarrow 4.995 \times 10^{22} \text{ ذرة}$$

$$1 \text{ electron} \longrightarrow 1 \times 10^6 \text{ ذرة}$$

$$\therefore \text{عدد الالكترونات} = \frac{4.995 \times 10^{22}}{1 \times 10^6} = 4.995 \times 10^{16} \frac{\text{الالكترون}}{\text{cm}^3}$$

المرة لكل 1 cm^3 سـ السيلكون
بعد تقديمة بالمنصور .

عدد الالكترونات = عدد الذرات x عدد الالكترونات
في وحدة الحجم من العاس

$$= \frac{\text{الكثافة}}{\text{كتلة للول الواحد}} \times \text{عدد الالكترونات} \times \text{عدد اوتوجارو}$$

$$= \frac{8.96 \text{ g/cm}^3}{63.54 \text{ g/mol}} \times 1 \times 6.02 \times 10^{23} \frac{\text{ذرة}}{\text{مول}}$$

$$= 8.49 \times 10^{22} \frac{\text{الالكترون}}{\text{cm}^3}$$

$$\frac{\text{عدد الالكترونات وحدة الحجم سـ السيلكون}}{\text{عدد الالكترونات وحدة الحجم من العاس}} = \frac{4.995 \times 10^{16}}{8.49 \times 10^{22}} = 5.88 \times 10^{-7}$$

اعداد الأستاذ / وليد النبتيتي

حل مسائل الكتاب للوحدة الأولى فيزياء للصف الثاني عشر المتقدم 12A PHYSICS

$$F \propto \frac{1}{r^2} \Rightarrow r \propto \frac{1}{\sqrt{F}}$$

1.38

$$\therefore \frac{r_2}{r_1} = \sqrt{\frac{F_1}{F_2}} \Rightarrow \frac{r_2}{8} = \sqrt{\frac{F}{4F}} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$$

$$\therefore r_2 = \frac{8}{2} = 4 \text{ cm}$$

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow 1 = \frac{9 \times 10^9 q^2}{1} \Rightarrow q = \sqrt{\frac{1}{9 \times 10^9}}$$

1.39

$$q = 1.05 \times 10^{-5} \text{ C}$$

$$\left. \begin{aligned} F_e &= F_g \\ k \frac{q_e q_e}{r^2} &= mg \\ k \frac{e^2}{r^2} &= mg \end{aligned} \right\}$$

$$r^2 = \frac{k e^2}{mg}$$

$$r = e \sqrt{\frac{k}{mg}} = 1.6 \times 10^{-19} \sqrt{\frac{9 \times 10^9}{9.1 \times 10^{-31} \times 9.8}}$$

$$= 5.08 \text{ m}$$

1.40

$$q_{Na^+} = +1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$q_{Cl^-} = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

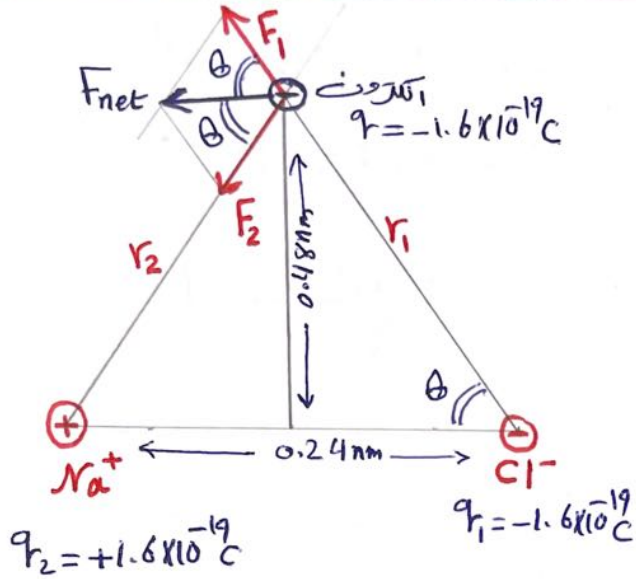
41

$$F = \frac{k |q_1 q_2|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 (1.6 \times 10^{-19})^2}{(0.28 \times 10^{-9})^2} = 2.94 \times 10^{-9} \text{ N.}$$

اعداد الأستاذ / وليد النبتيتي

ليب

حل مسائل الكتاب للوحدة الأولى فيزياء للصف الثاني عشر المتقدم 12A PHYSICS



س 1.42 - يوجد شحنتان تؤثران على الإلكترون

أحدهما من أيون الصوديوم والأخرى من أيون الكلور .

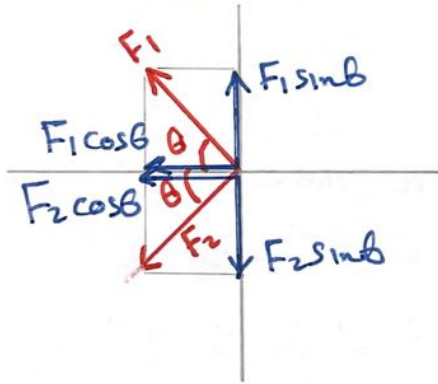
- يبعد الإلكترون مسافتين متساويتين عن كلٍّ من q_1 ، q_2 ، مقدار البعد

$$r_1 = r_2 = \sqrt{(0.48)^2 + \left(\frac{0.24}{2}\right)^2} = 0.495 \text{ nm.}$$

- الشحنتان متساويتان مقداراً كل منهما يوازي

$$F = \frac{k |q_e q_{\text{أيون}}|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times (1.6 \times 10^{-19})^2}{(0.495 \times 10^{-9})^2} = 9.4 \times 10^{-10} \text{ N}$$

- الزاوية بين الشحنتين والمقدار الأفقي θ حيث $\theta = \tan^{-1} \frac{0.48}{0.12} = 76^\circ$



- تحليل قوة المركبات كما في الرسم الجانبي

* المركبات الرأسية تلغي بعضها لأنها متساوية المقدار متعاكسة الاتجاه

* المركبات الأفقية باتجاه واحد

$$F_{\text{net}} = F_1 \cos \theta + F_2 \cos \theta$$

$$= 2 F \cos \theta$$

$$= 2 \times 9.4 \times 10^{-10} \cos 76^\circ$$

$$= 4.55 \times 10^{-10} \text{ N}$$

جدة اليار .

اعداد الأستاذ / وليد النبتيتي

ولي

حل مسائل الكتاب للوحدة الأولى فيزياء للصف الثاني عشر المتقدم 12A PHYSICS

س 1.43 $\hookrightarrow$ تذكران شحنة الكوارك العلوي $q_{up} = +\frac{2}{3}e = +\frac{2}{3} \times 1.6 \times 10^{-19} = 1.0667 \times 10^{-19} C$

$q = 1.0667 \times 10^{-19} C$

$$F = \frac{k q_1 q_2}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 (1.0667 \times 10^{-19})^2}{(0.9 \times 10^{-15})^2} = 126.4 N$$

س 1.44 $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(20 \times 10^{-2})^2} = 1.8 N$

س 1.45 قوة التجاذب بين الخيطين تادي القوة التي يبذلها الزنبرك

$$F_e = F_s$$

$$\frac{k q_1 q_2}{r^2} = k \Delta x$$

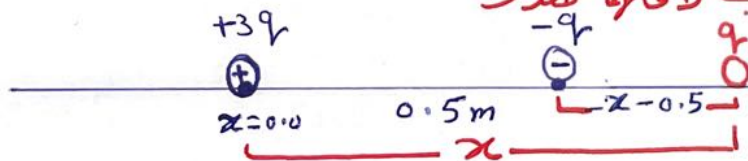
$$\frac{k q^2}{L^2} = k (L_0 - L) \quad \nearrow$$

$$\frac{9 \times 10^9 q^2}{(0.635)^2} = 25 (1 - 0.635)$$

$$q = 2 \times 10^{-5} N$$

عندئذ الزنبرك بمادة موصلة تنقل الشحنات إليه من الكوكب إليه إلى الكوكب الموصلة، ولأن الخيط متساويين مقداراً مختلفين نوعاً فإن الشحنة الكليّة تصبح = صفر. وهذا يعني أن شدة القوة الكهروستاتيكية بين الشحنات تعود الزنبرك إلى طوله الأصلي $L_0 = 1m$

س 1.46 بما أن الخطين مختلفين نوعاً فإن نقطة الالتقاء تقع خارجاً على امتداد الخط العازل بينهما واتدب لأقلها مقداراً



$$F_1 = F_2$$

$$\frac{k \times 3q \times q_0}{x^2} = \frac{k q \times q_0}{(x - 0.5)^2}$$

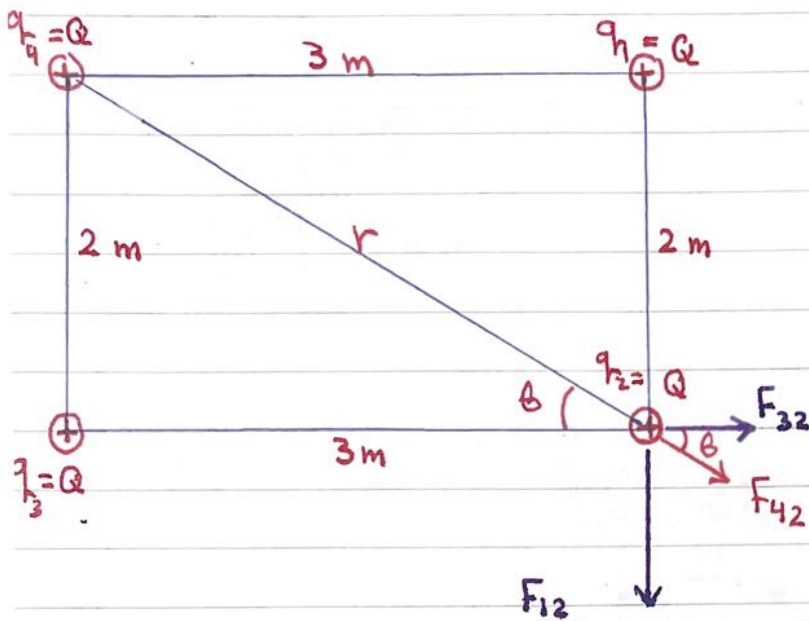
$$\frac{3}{x^2} = \frac{1}{(x - 0.5)^2}$$

$$\Rightarrow x = 1.183 m$$

اعداد الأستاذ / وليد النبتيتي

حيث

س 47 ص 23



$$r = \sqrt{(3)^2 + (2)^2} = \sqrt{13}$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{2}{3} =$$

نفس القوة المؤثرة على q_2

$$\cos \theta = \frac{3}{\sqrt{13}}$$

$$\sin \theta = \frac{2}{\sqrt{13}}$$

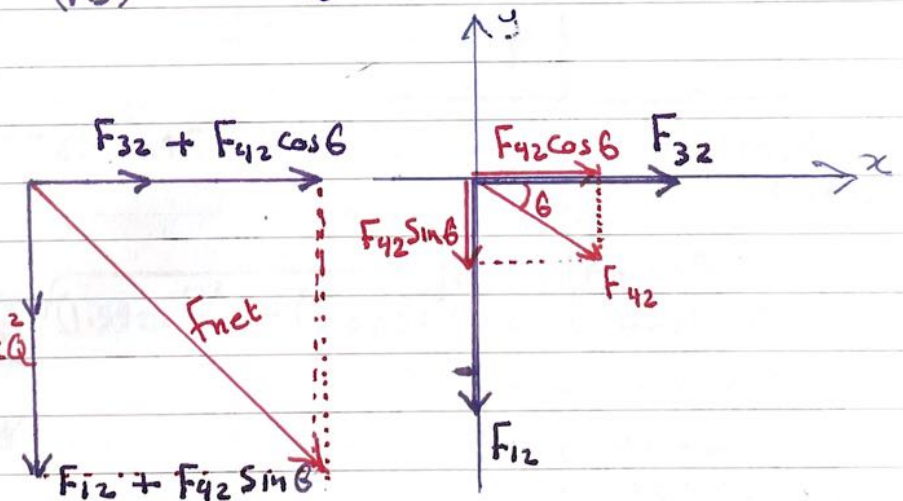
$$F_{12} = \frac{k q_1 q_2}{r^2} = \frac{k Q^2}{(2)^2} = \frac{k Q^2}{4}$$

$$F_{32} = k \frac{q_3 q_2}{r^2} = \frac{k Q^2}{(3)^2} = \frac{k Q^2}{9}$$

$$F_{42} = k \frac{q_4 q_2}{r^2} = \frac{k Q^2}{(\sqrt{13})^2} = \frac{k Q^2}{13}$$

$$\begin{aligned} F_{x_{\text{net}}} &= F_{32} + F_{42} \cos \theta \\ &= \frac{k Q^2}{9} + \frac{k Q^2}{13} \times \frac{3}{\sqrt{13}} \\ &= k Q^2 \left[\frac{1}{9} + \frac{3}{13\sqrt{13}} \right] = 0.175 k Q^2 \end{aligned}$$

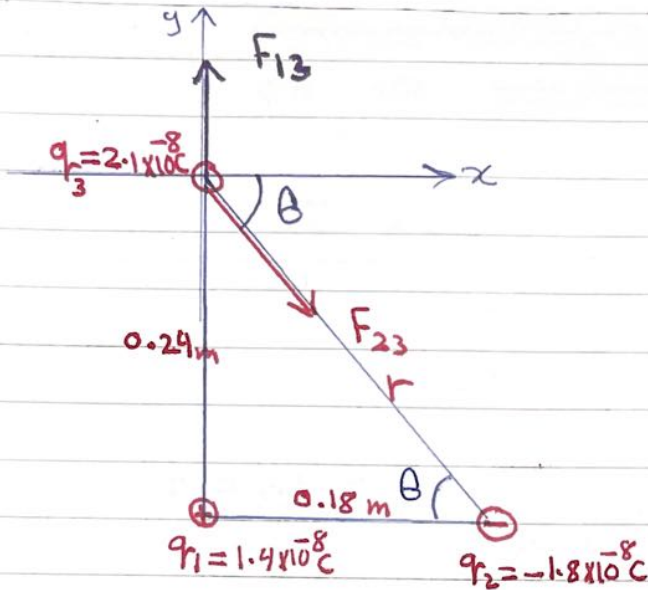
$$\begin{aligned} F_{y_{\text{net}}} &= F_{12} + F_{42} \sin \theta \\ &= \frac{k Q^2}{4} + \frac{k Q^2}{13} \times \frac{2}{\sqrt{13}} \\ &= k Q^2 \left[\frac{1}{4} + \frac{2}{13\sqrt{13}} \right] = 0.29 k Q^2 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{(0.175 k Q^2)^2 + (0.29 k Q^2)^2} \\ &= 3.05 \times 10^9 Q^2 \approx 3.05 \times 10^9 (32 \times 10^{-6})^2 \\ &= 3.122 \text{ N} \end{aligned}$$

وليبر النيتي

تابع حل الوحدة الأولى 12A Physics



$$r = \sqrt{(0.24)^2 + (0.18)^2}$$

$$= 0.3 \text{ m}$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{0.24}{0.18} = 53^\circ$$

$$F_{13} = \frac{k q_1 q_3}{r_{13}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 1.4 \times 10^{-8} \times 2.1 \times 10^{-8}}{(0.24)^2} = 4.59 \times 10^{-5} \text{ N}$$

$$F_{23} = \frac{k q_2 q_3}{r_{23}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 1.8 \times 10^{-8} \times 2.1 \times 10^{-8}}{(0.3)^2} = 3.78 \times 10^{-5} \text{ N}$$

$$F_{\text{net } y} = F_{13} - (F_{23} \sin \theta) = 4.59 \times 10^{-5} - 3 \times 10^{-5} = 1.59 \times 10^{-5} \text{ N}$$

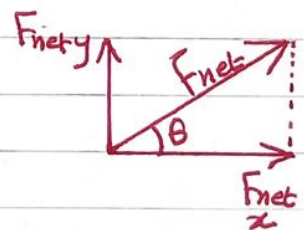
$$F_{\text{net } x} = F_{23} \cos \theta = 2.27 \times 10^{-5} \text{ N}$$

$$F_{\text{net}} = \sqrt{F_y^2 + F_x^2} = \sqrt{(1.59 \times 10^{-5})^2 + (2.27 \times 10^{-5})^2} = 2.77 \times 10^{-5} \text{ N}$$

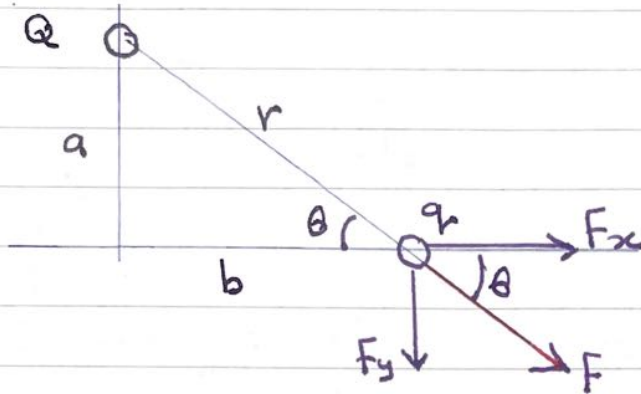
$$\theta = \tan^{-1} \frac{F_y}{F_x} = \tan^{-1} \frac{1.59 \times 10^{-5}}{2.27 \times 10^{-5}} = 35^\circ$$

وليد النسيبي

شمالا المشرق
(أفوق الأفق)



س 49 س 23
 $r = (a^2 + b^2)^{1/2}$



$$\cos \theta = \frac{b}{r} = \frac{b}{(a^2 + b^2)^{1/2}}$$

$$F = \frac{kQq}{r^2} = \frac{kQq}{[(a^2 + b^2)^{1/2}]^2} = \frac{kQq}{a^2 + b^2}$$

$$F_x = F \cos \theta = \frac{kQq}{(a^2 + b^2)} \times \frac{b}{(a^2 + b^2)^{1/2}}$$

$$\left[F_x = \frac{kQqb}{(a^2 + b^2)^{3/2}} \right]$$

$F_x \Rightarrow b = 0.0 \Rightarrow F_x = 0.0$
 أصغر قيمة F_x

$F_x \Rightarrow$ نضع F_x بدلالة b ونأخذ $\left(\frac{dF_x}{db}\right)$ ونأخذها بالصفر ونجرب من أجل b .
 أكبر قيمة F_x

$$\frac{dF_x}{db} = \frac{d}{db} \left(kQqb (a^2 + b^2)^{-3/2} \right) = 0.0$$

$$kQq \frac{d}{db} \left(b (a^2 + b^2)^{-3/2} \right) = 0.0$$

$$1 (a^2 + b^2)^{-3/2} + b \times \frac{-3}{2} (a^2 + b^2)^{-5/2} \times 2b = 0.0$$

$$(a^2 + b^2) [1 - 3b^2 (a^2 + b^2)^{-1}] = 0.0$$

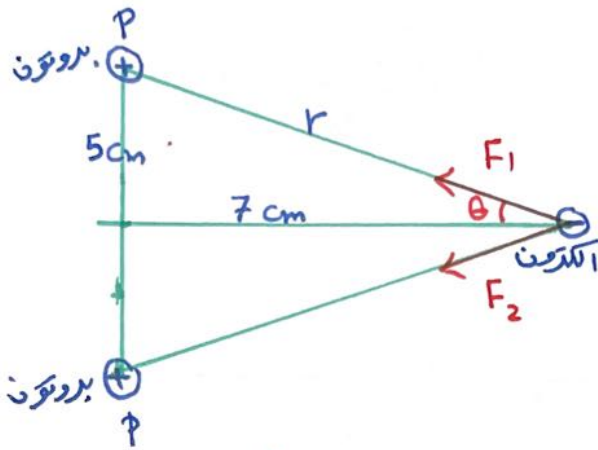
$$1 - \frac{3b^2}{(a^2 + b^2)} = 0.0$$

$$\therefore \frac{3b^2}{a^2 + b^2} = 1 \Rightarrow 3b^2 = a^2 + b^2$$

$$2b^2 = a^2 \Rightarrow b = \pm \frac{a}{\sqrt{2}}$$

وليد النسيبي

حل مسائل الكتاب للوحدة الأولى فيزياء للصف الثاني عشر المتقدم 12A PHYSICS



$$\theta = \tan^{-1} \frac{5}{7} = 35.5^\circ$$

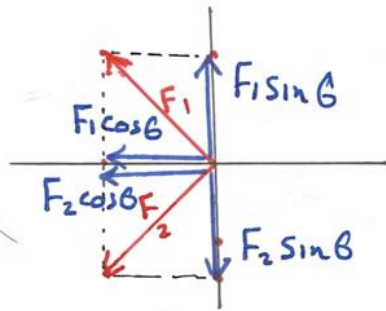
$$r = \sqrt{(5)^2 + (7)^2} = 8.6 \text{ cm} \quad \text{س 50}$$

يوجد حوتان توتران على الإلكترون
كل ناتجه عن بروتون وعلى نفس البعد

$$F_1 = F_2 = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$$

$$= \frac{9 \times 10^9 \cdot (1.6 \times 10^{-19})^2}{(8.6 \times 10^{-2})^2} = 3.12 \times 10^{-26} \text{ N}$$

فعل كرقوة ال مركبتن افقيه ورأسيه ، المركبات الرأسية تلغي بعضا لارأسيه
المقدار متساوية الاتجاه ، ويتبقى المركبتن الافقيتين

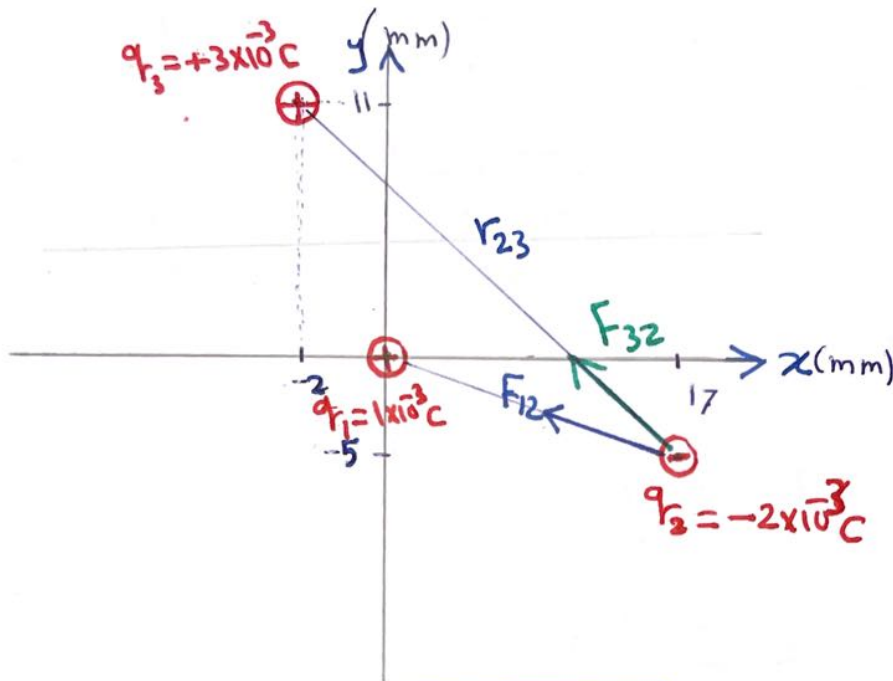


$$F_{\text{net}} = F_1 \cos \theta + F_2 \cos \theta$$

$$= 2 F \cos \theta$$

$$= 2 \times 3.12 \times 10^{-26} \cos 35.5^\circ$$

$$= 5.08 \times 10^{-26} \text{ N} \quad \text{جهة اليسار} \quad (-x)$$



$$r_{23} = \sqrt{(17 - (-2))^2 + (-5 - 11)^2} = 24.84 \text{ mm.}$$

$$r_{12} = \sqrt{(17 - 0)^2 + (-5 - 0)^2} = 17.72 \text{ mm.}$$

$$F_{12} = k \frac{q_1 q_2}{r_{12}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times 10^{-3} \times 2 \times 10^{-3}}{(17.72 \times 10^{-3})^2} = 5.7 \times 10^7 \text{ N.}$$

$$F_{32} = k \frac{q_3 q_2}{r_{32}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-3} \times 3 \times 10^{-3}}{(24.84 \times 10^{-3})^2} = 8.75 \times 10^7 \text{ N}$$

نجد زاوية كل قوة بالنسبة للمحور الأفقي اعتماداً على هندسة الشكل ثم نحلل كل قوة إلى مركبتيه أفقية، رأسية.

$$\theta_1 = \tan^{-1} \frac{5}{17} = 16.39$$

$$\theta_2 = \tan^{-1} \frac{16}{19} = 40.1$$



$$F_{12x} = F_{12} \cos \theta_1 = 5.7 \times 10^7 \cos 16.39 = 5.47 \times 10^7 \text{ N}$$

$$F_{12y} = F_{12} \sin \theta_1 = 5.7 \times 10^7 \sin 16.39 = 1.6 \times 10^7 \text{ N}$$

$$F_{32x} = F_{32} \cos \theta_2 = 8.75 \times 10^7 \cos 40.1 = 6.7 \times 10^7 \text{ N}$$

$$F_{32y} = F_{32} \sin \theta_2 = 8.75 \times 10^7 \sin 40.1 = 5.63 \times 10^7 \text{ N}$$

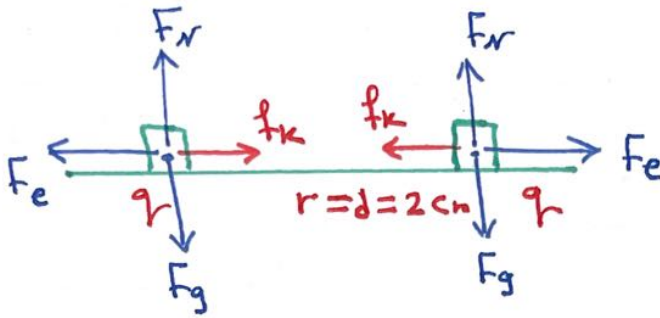
$$\Sigma F_x = F_{12x} + F_{32x} = 5.47 \times 10^7 + 6.7 \times 10^7 = 12.17 \times 10^7 \text{ N}$$

$$\Sigma F_y = F_{12y} + F_{32y} = 1.6 \times 10^7 + 5.63 \times 10^7 = 7.23 \times 10^7 \text{ N}$$

$$F_{\text{net}} = \sqrt{(\Sigma F_x)^2 + (\Sigma F_y)^2} = \sqrt{(12.17 \times 10^7)^2 + (7.23 \times 10^7)^2} = 14 \times 10^7 \text{ N}$$

اعداد الأستاذ / وليد النبتيتي

س 1.52



$$\mu_k = 0.2$$

عندما تبدأ الترسات في
الحركة يكون مقدار القوة
الكهربائية المؤثرة على كل
ضلع مساوٍ لقوة الاحتكاك بينها
وبسط السطح

$$F_e = f_k$$

$$\frac{k q_1 q_2}{r^2} = \mu_k F_T$$

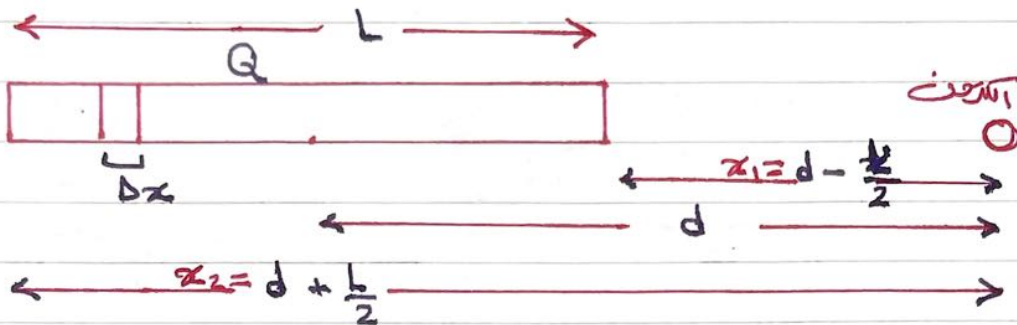
$$\frac{k q^2}{r^2} = \mu_k mg$$

$$q = r \sqrt{\frac{\mu_k mg}{k}}$$

$$= 2 \times 10^{-2} \sqrt{\frac{0.2 \times 10 \times 10^{-3} \times 9.81}{9 \times 10^9}}$$

$$= 2.95 \times 10^{-8} \text{ C}$$

1.56
24.



$$\lambda = \frac{Q}{L}$$

كثافة الشحنة الطولية = الشحنة الكلية
الطول

لطول مقدار Δx تكون الشحنة $q = \lambda \Delta x = \frac{Q \Delta x}{L}$

$$dq = \frac{Q dx}{L}$$

القوة المؤثرة على الإلكترونات من جزء مقدار dx dF

$$dF = \frac{k q_{\text{test}} dq}{x^2} = \frac{k q_{\text{test}} Q dx}{L x^2}$$

$F = \int dF$ القوة الكلية

$$F = \int_{d-\frac{L}{2}}^{d+\frac{L}{2}} \frac{k q_{\text{test}} Q dx}{L x^2}$$

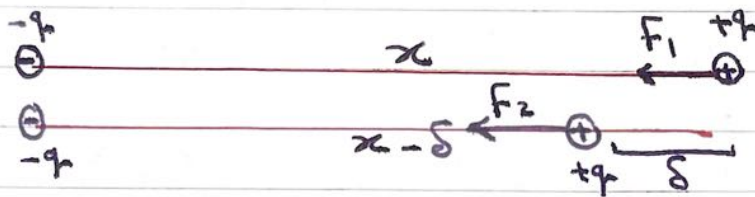
$$F = \frac{k q_{\text{test}} Q}{L} \int_{d-\frac{L}{2}}^{d+\frac{L}{2}} \frac{dx}{x^2} = \frac{k q_{\text{test}} Q}{L} \left[-\frac{1}{x} \right]_{d-\frac{L}{2}}^{d+\frac{L}{2}}$$

$$F = \frac{k Q q_{\text{test}}}{L} \left[\frac{-1}{d+\frac{L}{2}} - \left(\frac{-1}{d-\frac{L}{2}} \right) \right]$$

$$F = \frac{k Q q_{\text{test}}}{L} \left[\frac{(-d+\frac{L}{2}) + (d+\frac{L}{2})}{(d+\frac{L}{2})(d-\frac{L}{2})} \right] = \frac{k Q q_{\text{test}}}{L} \left[\frac{L}{d^2 - \frac{L^2}{4}} \right]$$

$$F = \frac{4 k q_{\text{test}}}{4 d^2 - L^2}$$

وليد النبيل



س 1.57
24

$$\Delta F = F_2 - F_1$$

$$= \frac{k|-q \times +q|}{(x-\delta)^2} - \frac{k|-q \times +q|}{x^2}$$

$$= \frac{kq^2}{(x-\delta)^2} - \frac{kq^2}{x^2}$$

$$= kq^2 \left[\frac{1}{(x-\delta)^2} - \frac{1}{x^2} \right]$$

$$\frac{1}{(x-\delta)^2} = ?? = \frac{1}{x^2 - 2x\delta + \delta^2} = \frac{1}{x^2(1 - \frac{2\delta}{x} + \frac{\delta^2}{x^2})} = \frac{1}{x^2(1 - \frac{\delta}{x})^2}$$

$$\therefore \frac{1}{(x-\delta)^2} = \frac{(1 - \frac{\delta}{x})^{-2}}{x^2} = \frac{1 + (-2)(-\frac{\delta}{x})}{x^2} = \frac{1 + \frac{2\delta}{x}}{x^2}$$

$$\rightarrow \Delta F = kq^2 \left[\frac{1 + \frac{2\delta}{x}}{x^2} - \frac{1}{x^2} \right] = \frac{kq^2 \times \frac{2\delta}{x}}{x^2}$$

$$= \frac{2\delta kq^2}{x^3}$$

وليد النبتية

حل مسائل الوحدة الاولى للثاني عشر المتقدم

س 59



القوة الماربه $\times 1.00\% =$ القوة الكهربية

$$F_e = 0.01 F_g$$

$$\frac{k q_m q_e}{r^2} = \frac{0.01 G m_m m_e}{r^2}$$

$$q^2 = \frac{0.01 G m_e m_m}{k}$$

$$q = \sqrt{\frac{0.01 \times 6.67 \times 10^{-11} \times (5.97 \times 10^{24}) \times (7.36 \times 10^{22})}{9 \times 10^9}}$$

$$= 5.71 \times 10^{12} \text{ C.}$$

القوة الكهربية = قوة التجاذب للماربه
بين الارض والقمر

س 60

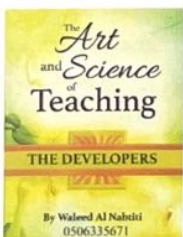
$$F_e = F_g$$

$$\frac{k q_m q_e}{r^2} = \frac{G m_m m_e}{r^2}$$

$$k q^2 = G m_m m_e$$

$$q = \sqrt{\frac{G m_m m_e}{k}} = \sqrt{\frac{6.67 \times 10^{-11} \times 5.97 \times 10^{24} \times 7.36 \times 10^{22}}{9 \times 10^9}}$$

$$= 5.7 \times 10^{13} \text{ C}$$



اعداد الاستاذ وليد النبتيتي

حل مسائل الوحدة الاولى للثاني عشر المتقدم

$$F_e = \frac{k q_e q_p}{r_n^2} = \frac{k e^2}{r_n^2} = \frac{k e^2}{(n^2 r_1)^2} = \frac{k e^2}{n^4 r_1^2} = \frac{F_1}{n^2} \quad \text{س ٦}$$

$$F_e = \frac{9 \times 10^9 \times (1.6 \times 10^{-19})^2}{(5.29 \times 10^{-11})^2} = 3.247 \times 10^{-8} \text{ N}$$

$$F_2 = \frac{F_1}{(2)^2} = \frac{3.6342 \times 10^{-47}}{4} = 5.15 \times 10^{-9} \text{ N}$$

$$F_3 = \frac{F_1}{(3)^2} = \frac{\quad}{9} = 1.18 \times 10^{-9} \text{ N}$$

$$F_4 = \frac{F_1}{(4)^2} = \frac{\quad}{16} = 3.22 \times 10^{-10} \text{ N}$$

اما قوة التجاذب للماري فتنطبق ما قانون الجذب الكوني

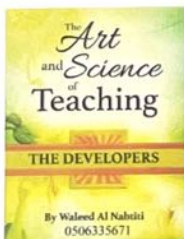
$$F_g = \frac{G m_e m_p}{r_n^2} = \frac{G m_e m_p}{(n^2 r_1)^2} = \frac{G m_e m_p}{n^4 r_1^2} = \frac{F_{g1}}{n^2}$$

$$F_{g1} = \frac{6.67 \times 10^{-21} \times 9.11 \times 10^{-31} \times 1.67 \times 10^{-27}}{(5.29 \times 10^{-11})^2} = 3.634 \times 10^{-47} \text{ N}$$

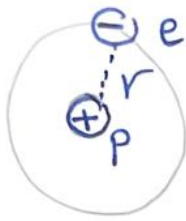
$$F_{g2} = \frac{F_{g1}}{(2)^2} = \frac{3.634 \times 10^{-47}}{4} = 2.27 \times 10^{-48} \text{ N}$$

$$F_{g3} = \frac{F_{g1}}{(3)^2} = \frac{\quad}{9} = 4.486 \times 10^{-49} \text{ N}$$

$$F_{g4} = \frac{F_{g1}}{(4)^2} = \frac{\quad}{16} = 1.419 \times 10^{-49} \text{ N}$$



اعداد الاستاذ وليد النبتيتي



حل مسائل الوحدة الاولى للثاني عشر المتقدم

القوة الكهروستاتيكية المتبادلة بين الإلكترون والبروتون في ذرة الهيدروجين هي التي تعمل على قوة مركزية

س 62

$$F_c = F_e$$

$$\frac{mv^2}{r} = k \frac{q_e q_p}{r^2}$$

$$\therefore v^2 = \frac{k q_e q_p}{mr} = \frac{ke^2}{mr}$$

طاقة حرة الإلكترون $k = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} m \frac{ke^2}{mr} = \frac{ke^2}{2r}$

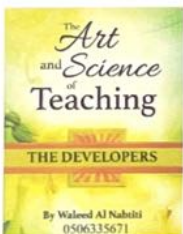
$$\therefore k = \frac{9 \times 10^9 (1.6 \times 10^{-19})^2}{2 (5.29 \times 10^{-11})^2} = 2.18 \times 10^{-18} \text{ J}$$

س 63

$$\frac{\text{قوة الجاذبية}}{\text{القوة الكهربائية}} = \frac{F_g}{F_e} = \frac{G m_e m_p}{k \frac{q_e q_p}{r^2}} = \frac{G m_e m_p}{k e^2}$$

$$= \frac{6.67 \times 10^{-11} (9.11 \times 10^{-31}) (1.67 \times 10^{-27})}{9 \times 10^9 (1.6 \times 10^{-19})^2} = 4.4 \times 10^{-40}$$

هذه النسبة لا تتوقف على نصف القطر



س 64 $\text{القوة الكهربائية} = F_e = k \frac{q_1 q_2}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 (1 \times 10^{-6})^2}{(3.84 \times 10^8)^2} = 6 \times 10^{-4} \text{ N}$

قوة الجاذب $F_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2} = \frac{6.67 \times 10^{-11} (5.97 \times 10^{24}) (7.36 \times 10^{22})}{(3.84 \times 10^8)^2} = 1.986 \times 10^{-20} \text{ N}$

اعداد الاستاذ وليد النبتيني

$$\frac{F_g}{F_e} = \frac{1.98 \times 10^{-20}}{6 \times 10^{-4}} \Rightarrow F_g = \frac{1}{3} \times 10^{-16}$$

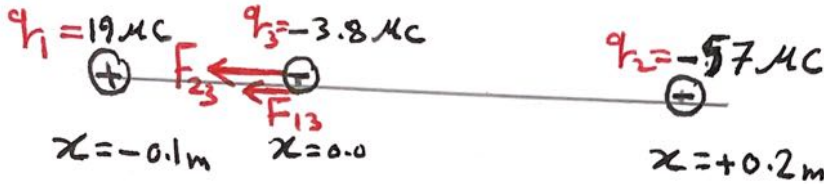
القوة الكهربائية اصغر بكثير من قوة الجاذب للماري فلا يكون لها أثر يذكر

حل مسائل الوحدة الاولى للثاني عشر المتقدم

$$F = \frac{kq_1q_2}{r^2} \Rightarrow F \propto \frac{q_1}{r^2} \propto \frac{1}{(2)^2} = \frac{1}{8}$$

س 1.68

$$\therefore \frac{F_2}{F_1} = \frac{1}{8} \Rightarrow F_2 = \frac{1}{8} F_1 = \frac{1}{8} \times 0.1 = \frac{1}{80} \text{ N}$$

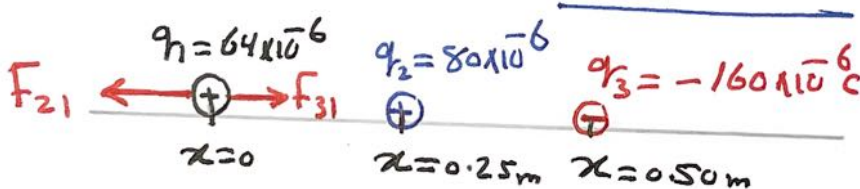


س 1.69

$$F_{\text{net}} = F_{13} + F_{23}$$

$$= \frac{kq_1q_3}{r_{13}^2} + \frac{kq_2q_3}{r_{23}^2} = 9 \times 10^9 \times 3.8 \times 10^{-6} \left[\frac{19 \times 10^{-6}}{(0.1)^2} + \frac{57 \times 10^{-6}}{(0.2)^2} \right]$$

= حجة اليار (-x) N



س 1.70

$$\vec{F}_1 = \vec{F}_{21} + \vec{F}_{31} \quad \text{مع انقاص}$$

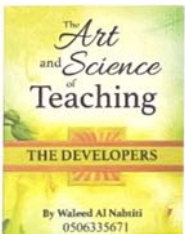
$$= F_{21} - F_{31} \quad \text{توكانى مكالستان}$$

$$= k \frac{q_2q_1}{r_{21}^2} - k \frac{q_3q_1}{r_{31}^2}$$

$$= 9 \times 10^9 \times 64 \times 10^{-6} \left[\frac{80 \times 10^{-6}}{(0.25)^2} - \frac{160 \times 10^{-6}}{(0.5)^2} \right]$$

اعداد الاستاذ وليد النبتيتي

$$= 368 \text{ حجة اليار N}$$



حل مسائل الوحدة الاولى للثاني عشر المتقدم

وزن الجسم = القوة الكهربائية

$$F_e = F_g$$

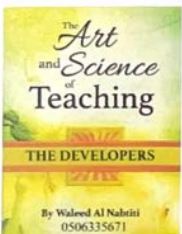
$$k \frac{q_1 q_2}{r^2} = mg$$

$$q_2 = \frac{mgr^2}{k q_1} = \frac{1 \times 10^{-3} \times 9.81 \times (6378 \times 10^3)^2}{9 \times 10^9 \times 6.8 \times 10^5} = 6.5 \times 10^{-5} \text{ C}$$

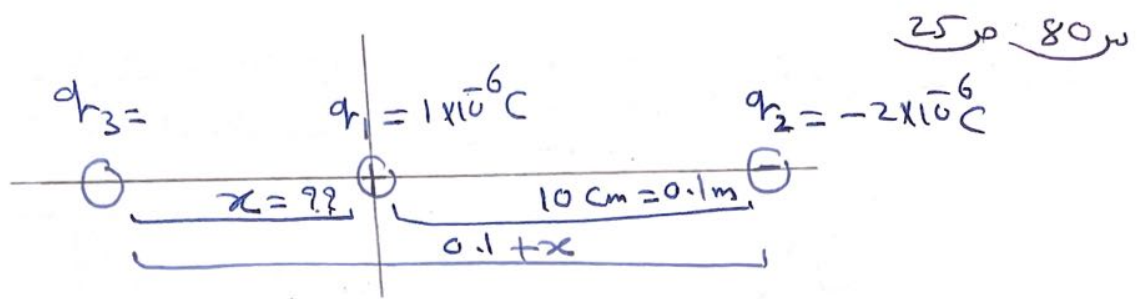
- يجب ان تكون شحنة الجسم من نفس نوع شحنة الأرض (سالبة) حتى يتأثر بقوة تناظر تساوي وزن الجسم .

س 71

س 72



اعداد الاستاذ وليد النبتيتي



في الاتزان قوة القوى = 0

$$F_{13} = F_{23}$$

$$\frac{k q_1 q_3}{r_{13}^2} = \frac{k q_2 q_3}{r_{23}^2}$$

$$\frac{1 \times 10^{-6}}{x^2} = \frac{2 \times 10^{-6}}{(0.1 + x)^2}$$

$$\sqrt{\frac{1}{x^2}} = \sqrt{\frac{2}{(0.1 + x)^2}}$$

$$\frac{1}{x} = \frac{\sqrt{2}}{0.1 + x}$$

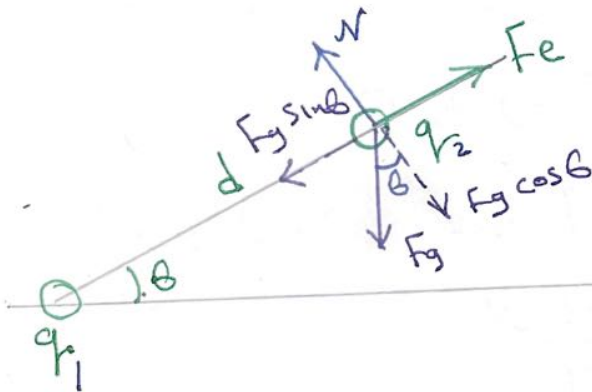
$$\sqrt{2} x = 0.1 + x$$

$$1.41 x - x = 0.1$$

$$0.41 x = 0.1$$

$$x = \frac{0.1}{0.41} = 0.24 \text{ m}$$

س 81



في الاتزان

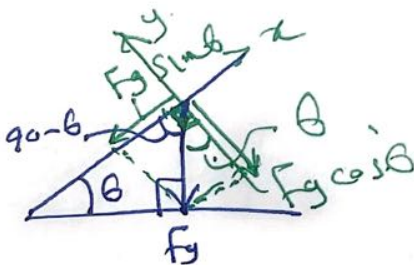
$$F_e = F_g \sin \theta$$

$$\frac{k q_1 q_2}{r^2} = mg \sin \theta$$

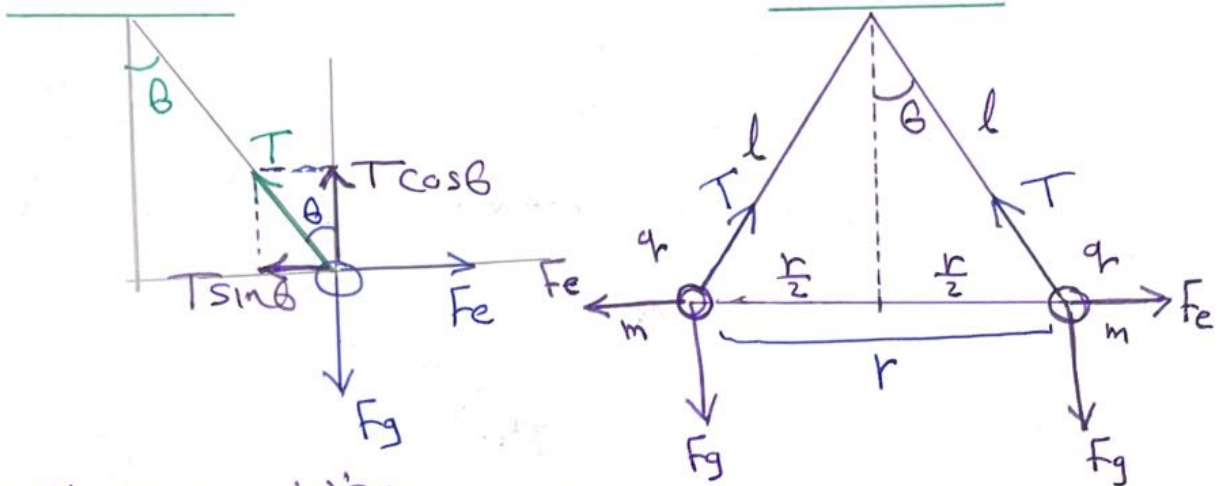
$$r = \sqrt{\frac{k q_1 q_2}{mg \sin \theta}}$$

$$d = \sqrt{\frac{9 \times 10^9 \times 1.27 \times 10^{-6} \times 6.79 \times 10^{-6}}{3.77 \times 10^{-3} \times 9.81 \times \sin 51.3}}$$

=



الاستة الثلاثة تتحرك بالتقارب الاول
للمحول علاقة واحدة $1.85 \mu + 1.84 \mu + 1.83 \mu$



الاستة الثلاثة تتحرك بالتقارب الاول

$$\sum \vec{F}_x = 0.0$$

$$Fe - T \sin \theta = 0.0 \Rightarrow Fe = T \sin \theta \quad (1)$$

$$\sum F_y = 0.0$$

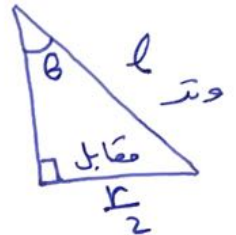
$$T \cos \theta - F_g = 0.0 \Rightarrow F_g = T \cos \theta \quad (2)$$

بقية ② < ①

$$\sin \theta = \frac{r/2}{l}$$

$$\frac{\sin \theta}{1} = \frac{r}{2l}$$

$$r = 2l \sin \theta$$



$$\frac{Fe}{F_g} = \tan \theta \Rightarrow Fe = F_g \tan \theta$$

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

$$\frac{k q^2}{(2l \sin \theta)^2} = mg \tan \theta$$

$$k q^2 = mg \tan \theta \times 4l^2 \sin^2 \theta$$

وليد النسيبي

$$1.83 \mu \quad l = \sqrt{\frac{k q^2}{mg \tan \theta \times 4 \sin^2 \theta}} = \sqrt{\frac{9 \times 10^9 \times (29.59 \times 10^{-6})^2}{0.9680 \times 9.81 \tan(29.79) \times 4 \times (\sin 29.79)^2}} = 1.22 \text{ m}$$

$$1.84 \mu \quad m = \frac{k q^2}{4l^2 g \tan \theta \sin^2 \theta} =$$

$$85 \mu \quad q = \sqrt{\frac{mg \tan \theta \times 4l^2 \sin^2 \theta}{k}}$$