تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

https://almanahj.com/ae

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر المتقدم اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/15

* للحصول على جميع أوراق الصف الثاني عشر المتقدم في مادة فيزياء ولجميع الفصول, اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/15physics

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر المتقدم في مادة فيزياء الخاصة بـ الفصل الأول اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/15physics1

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف الثاني عشر المتقدم اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/grade15

* لتحميل جميع ملفات المدرس وليد النبتيتي اضغط هنا

للتحدث إلى بوت المناهج على تلغرام: اضغط هنا

https://t.me/almanahj_bot

Art & Science
DEVELOPERS CENTER

الفيـزيـــاء

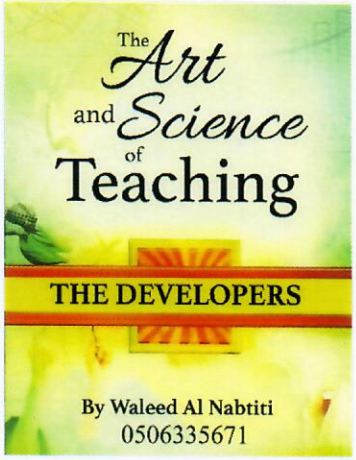
PHYSICS 12A01

القوى الالكتروستاتيكية ELECTROSTATIC FORCE

Almanahj.com/ae

حل مسائل الكتاب

الأستاذ / وليد النبتيتي



أسئلة الاختيار من متعدد

1.1 b

1.2 يصبح الجسم موجب الشحنة اذا فقد الكترونات اما البروتونات فهي غير قابلة للحركة .

1.2 b

$$F = k\frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow r = \sqrt{\frac{kq_1q_2}{F}} = \sqrt{\frac{9\times10^9\times25\times10^{-6}\times10\times10^{-6}}{8}} = 0.53\,m$$

1.3 b

$Q_3 = Q_1$ عند $x = 0.0$ ، $Q_1 = +Q$ عند $x_1 = +a$ ، $Q_2 = -4Q_1$ عند $x_2 = ??$

$r_1 = a$ ، $r_2 = ??$

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

$$\frac{kQ_1Q_3}{r_{13}^2} = \frac{kQ_2Q_3}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{Q_1}{r_{13}^2} = \frac{Q_2}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{Q_1}{a^2} = \frac{4Q_1}{r_2^2}$$

$$r_2^2 = 4a^2 \Rightarrow r_2 = \sqrt{4a^2} \Rightarrow x_2 = 2a$$

$$r_2 = 2a$$

1.4 d

في شحنة كل ذرة بدلالة الشحنة الأولية e كالتالي .

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

$q_1 = 6\,\mu C$ عند $x = 0.0$ ، $q_2 = -4\,\mu C$ عند $x = 8$ ، q_3 عند x ، F_{13} ، F_{23}

المسافة بين q_1 و q_3 هي $x + 8$

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

$$k\frac{q_1q_3}{r_{13}^2} = k\frac{q_2q_3}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{6\times10^{-6}}{(x+8)^2} = \frac{4\times10^{-6}}{x^2} \Rightarrow x = 27\,cm.$$

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

1.7 a تنشأ قوة تنافر بين البروتونين وحسب القانون الثاني لنيوتن يتحركان بعجلة $a = \frac{F}{m}$

1.8 a الكرة التي تحمل شحنة تؤثر على الكرة الغير محمولة وتجذبها بالحث بشحنة عكسية مخالفة وبعيدة متنافرة وتنشأ قوتان [تنافر وتجاذب] لكن قوة التجاذب أكبر

1.9 اذا حللنا السؤال بصيغته المكتوبة تكون الاجابة (a)

اما اذا عدلناه بحيث كانت المفتاح مغلقاً في البداية

ثم قربت Q+ ثم فتح المفتاح ثم ابعدت Q+ تكون الاجابة C

1.10 b

Almanahj.com/ae

11. a من مراجعة ترتيب المواد الوارد صفحه 10

12. b ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~

13. a . القوة الكهربائية تعمل كقوة مركزية $F_c = F_e$

$$\frac{mv^2}{r} = \frac{k q_1 q_2}{r^2}$$
$$mv^2 = \frac{k(e)(e)}{r}$$
$$v = \sqrt{\frac{ke^2}{mr}}$$

أسئلة مفاهيمية

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

16. $F_e = F_g$ m_1 = كتلة الارض

$\frac{kq^2}{r^2} = \frac{G m_1 m_2}{r^2}$ m_2 = كتلة الشمس

$$q = \sqrt{\frac{G m_1 m_2}{k}} = \sqrt{\frac{6.67\times10^{-11} \times 5.972\times10^{24} \times 1.989\times10^{30}}{9\times10^{9}}}$$

Almanahj.com/ae

$= 2.97 \times 10^{17}\ C$

$n = \frac{q}{e} = \frac{2.97\times10^{17}}{1.6\times10^{-19}} = 1.85\times10^{36}$ الكترون

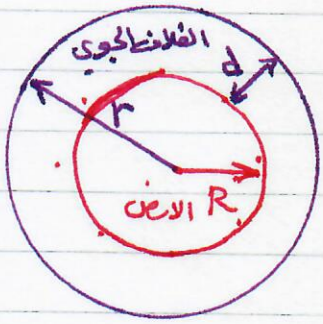
وهذا يشكل نسبة كتلة صغيرة مقارنة بكتلة الارض

17. لم تكن القوة الكهربائية ملحوظة بشكل واضح كما قوة الجاذبية وكل الاجسام تخضع لقوة الجاذبية، لكن القوة الكهربائية تكون بين الاجسام المشحونة فقط

35 س
23

عدد البروتونات خلال وحدة المساحة خلال ثانية واحدة = $n = 1245$ $\frac{\text{بروتون}}{m^2 \cdot s}$

نصف قطر الأرض والغلاف الجوي $= r = R + d$
$= 6378 + 120$
$= 6598\ km$
$= 6598 \times 10^3\ m$



المساحة الخارجية لكرة الأرض والغلاف الجوي $= A = 4\pi r^2$
$= 4\pi (6598 \times 10^3)^2$
$= 2.47 \times 10^{14}\ m^2$.

Almanahj.com/ae

الزمن الكلي $= T = 5\ min = 5 \times 60 = 300\ s$.

العدد الكلي للبروتونات التي تعبر الغلاف الجوي $= n \times A \times T$
$= 1245 \times 2.47 \times 10^{14} \times 300 = 2 \times 10^{20}$ بروتون

الشحنة الكلية = شحنة البروتون الواحد × عدد البروتونات
$= 2 \times 10^{20} \times 1.6 \times 10^{-19}$
$= 32\ C$

وليد النشيتي

س 36
23

نقسم كل شحنة على أصغر شحنة ثم قياسها لعدة عدد الالكترونات ونقرب الناتج لاقرب عدد صحيح لان عدد الالكترونات ne يجب ان يكون عدد صحيح حسب مبدأ تكمية الشحنة .

ثم نعود ونقسم كل شحنة على عدد الالكترونات بعد تقريبه ونحصل على قيم شحنة الالكترون (وهنا نحصل على قيم غير متساوية) بعدها نوجد المتوسط الحسابي لشحنة الالكترون

[وبعمليات حسابية اخرى يمكن حساب هامش الخطأ] لن أتعرض له

رقم المحاولة	الشحنة المقاسة	عدد الالكترونات ne	العدد الصحيح لعدد الالكترونات	شحنة الالكترون
1.	3.26×10^{-19}	$\frac{3.26\times10^{-19}}{1.53\times10^{-19}}=2.13$	2	$\frac{3.26\times10^{-19}}{2}=1.6\times10^{-19}\,C$
2.	6.39×10^{-19}	$\frac{6.39\times10^{-19}}{1.53\times10^{-19}}=4.17$	4	$\frac{6.39\times10^{-19}}{4}=1.6\times10^{-19}\,C$
3.	5.09×10^{-19}	$\frac{5.09\times10^{-19}}{1.53\times10^{-19}}=3.32$	3	$\frac{5.09\times10^{-19}}{3}=1.69\times10^{-19}$
4	4.66×10^{-19}	3.041	3	$=1.55\times10^{-19}$
5	1.53×10^{-19}	1	1	$1.53\times10^{-19}\,C$

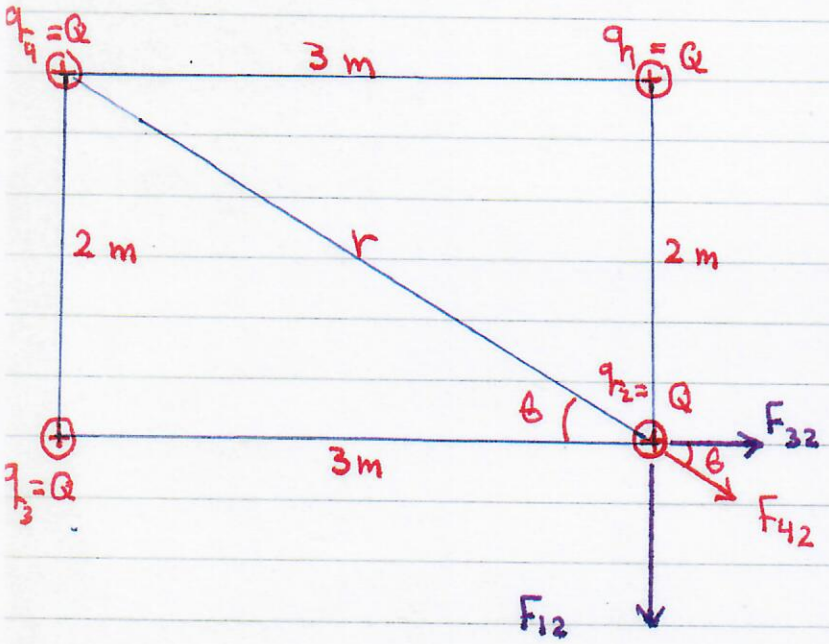
Almanahj.com/ae

$$\text{شحنة الالكترون} = \frac{q}{\text{الكترونات}} = \frac{(1.6+1.6+1.69+1.55+1.53)\times10^{-19}}{5}$$

$$= 1.6\times10^{-19}\,C .$$

وليد التميمي

س 47 ص 23



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

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

نحسب القوة المؤثرة على q_2

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

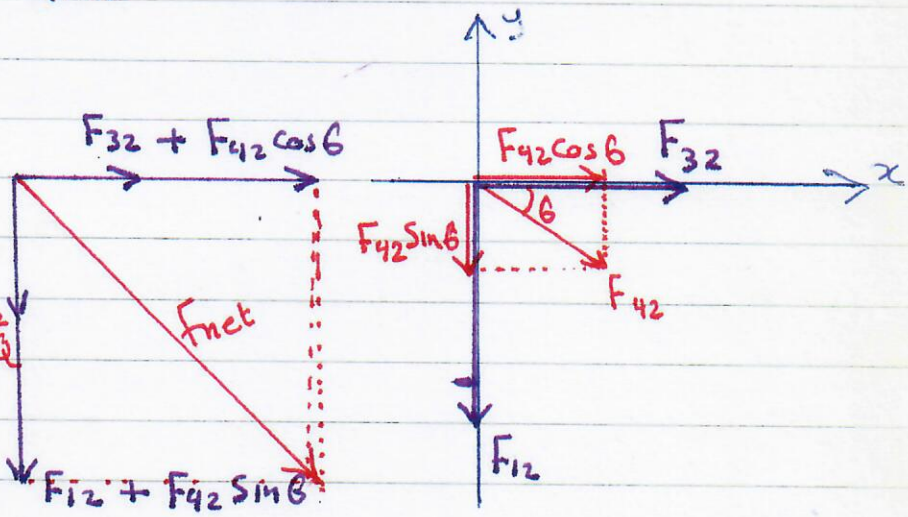
$$\sin\theta = \frac{2}{\sqrt{13}}$$

Almanahj.com/ae

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

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

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



$$F_{x_{net}} = F_{32} + F_{42}\cos\theta$$

$$= \frac{kQ^2}{9} + \frac{kQ^2}{13} \times \frac{3}{\sqrt{13}}$$

$$= kQ^2\left[\frac{1}{9} + \frac{3}{13\sqrt{13}}\right] = 0.175\,kQ^2$$

$$F_{y_{net}} = F_{12} + F_{42}\sin\theta$$

$$= \frac{kQ^2}{4} + \frac{kQ^2}{13} \times \frac{2}{\sqrt{13}}$$

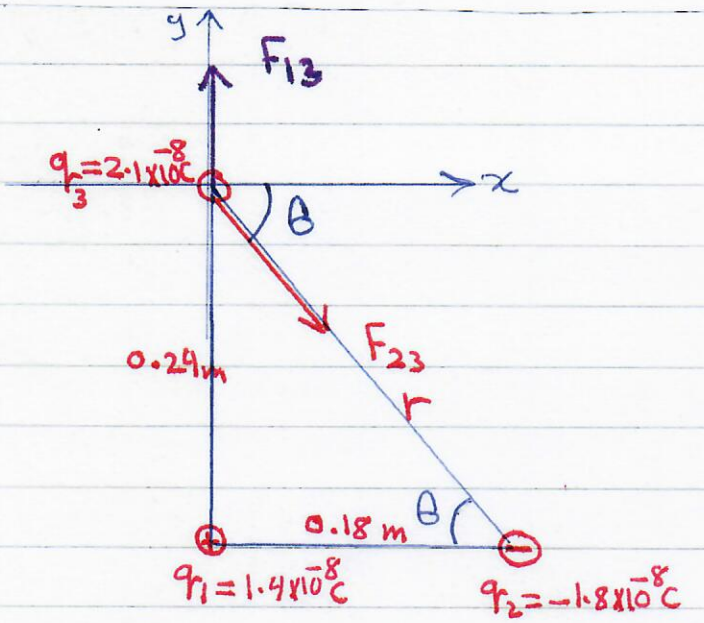
$$= kQ^2\left[\frac{1}{4} + \frac{2}{13\sqrt{13}}\right] = 0.29\,kQ^2$$

$$F_{net} = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{(0.175\,kQ^2)^2 + (0.29kQ^2)^2}$$

$$= 3.05\times10^9 Q^2 \approx 3.05\times10^9 (32\times10^{-6})^2$$

$$= 3.122\ N$$

48 س
23



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

$= 0.3\,m$

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

$F_{13} = \frac{k\,q_1 q_3}{r_{13}^2} = \frac{9\times10^9 \times 1.4\times10^{-8} \times 2.1\times10^{-8}}{(0.24)^2} = 4.59\times10^{-5}\,N$

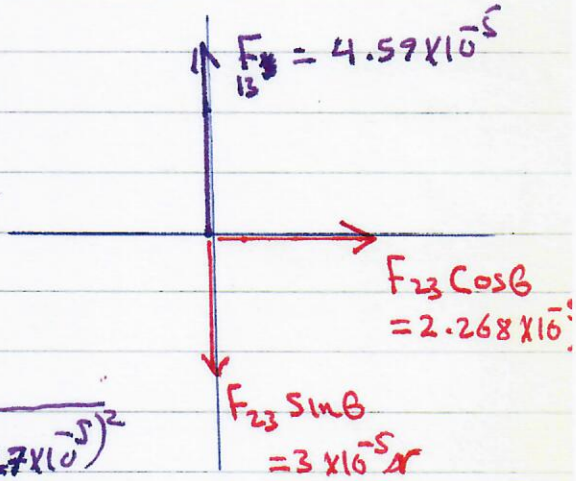
Almanahj.com/ae

$F_{23} = k\frac{q_2 q_3}{r_{23}^2} = \frac{9\times10^9 \times 1.8\times10^{-8} \times 2.1\times10^{-8}}{(0.3)^2} = 3.78\times10^{-5}\,N$

$F_{net_y} = F_{13} - (F_{23}\sin\theta) = 4.59\times10^{-5} - 3\times10^{-5}$

$= 1.59\times10^{-5}\,N$

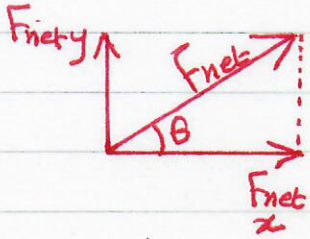
$F_{net_x} = F_{23}\cos\theta = 2.27\times10^{-5}\,N$



$F_{net} = \sqrt{F_y^2 + F_x^2} = \sqrt{(1.59\times10^{-5})^2 + (2.27\times10^{-5})^2}$

$= 2.77\times10^{-5}\,N$

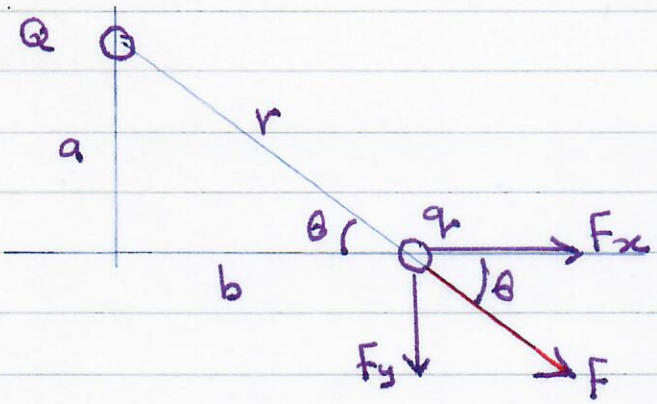
$\theta = \tan^{-1}\frac{F_y}{F_x} = \tan^{-1}\frac{1.59\times10^{-5}}{2.27\times10^{-5}} = 35°$ شمال الشرق (فوق الأفقي).



ولید النشتي

س 49 ص 23

$r = (a^2+b^2)^{1/2}$



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

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

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

Almanahj.com/ae

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

$F_{x\,min}$ أصغر ما يكون $\Rightarrow b = 0.0 \Rightarrow F_x = 0.0$

$F_{x\,max}$ أكبر ما يكون $\Rightarrow$ نشتق F_x بدلالة b $\left(\frac{dF_x}{db}\right)$ ونساوي بالصفر ونحسب مرة ثانية b.

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

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

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

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

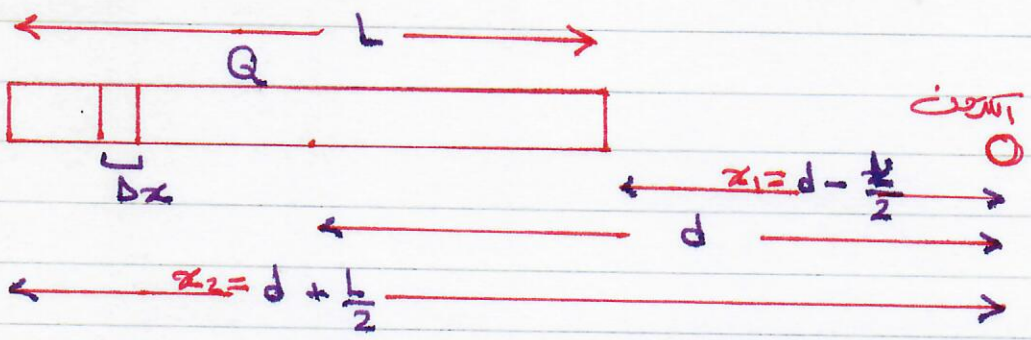
$$1 - \frac{3b^2}{(a^2+b^2)} = 0.0$$

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

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

س 1.56

24.



كثافة الشحنة الطولية = الشحنة الكلية / الطول

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

لطول مقداره Δx تكون الشحنة $= dq$

$$dq = \lambda \Delta x = \frac{Q \Delta x}{L}$$

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

Almanahj.com/ae

القوة المؤثرة على الالكترون من جزء مقداره dx $= dF$

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

القوة الكلية

$$F = \int dF$$

$$F = \int_{d-\frac{L}{2}}^{d+\frac{L}{2}} \frac{k\, q_e Q\, dx}{L\, x^2}$$

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

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

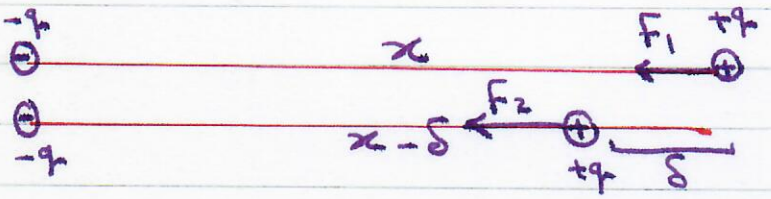
$$F = \frac{k Q q_e}{L} \left[\frac{(-d+\frac{L}{2}) + (d+\frac{L}{2})}{(d+\frac{L}{2})(d-\frac{L}{2})}\right] = \frac{k Q q_e}{L} \left[\frac{L}{d^2 - \frac{L^2}{4}}\right]$$

$$F = \frac{4 k q_e}{4 d^2 - L^2}$$

وليد النبيهي

س 1.57

24



$$\Delta F = F_2 - F_1$$

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

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

Almanahj.com/ae

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

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

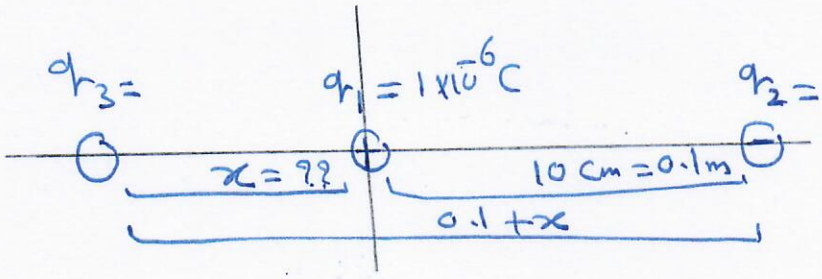
$$\therefore \frac{1}{(x-\delta)^2} = \frac{\left(1-\frac{\delta}{x}\right)^{-2}}{x^2} = \frac{1+\left(-2\times-\frac{\delta}{x}\right)}{x^2} = \frac{1+\frac{2\delta}{x}}{x^2}$$

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

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

وليد الشبيتي

س 80 ص 25



عند الاتزان محصلة القوى = صفر

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

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

$$\frac{1\times10^{-6}}{x^2} = \frac{2\times10^{-6}}{(0.1+x)^2}$$

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

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

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

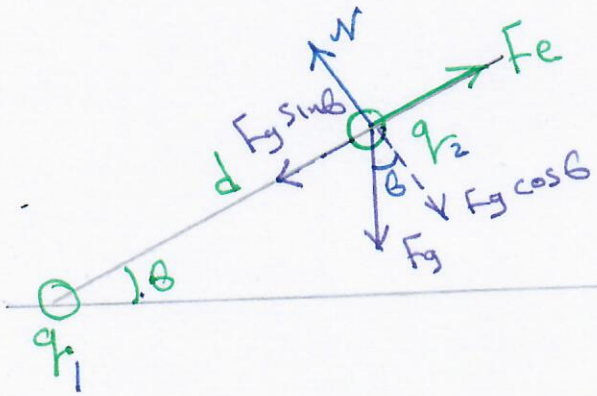
$$1.41x - x = 0.1$$

$$0.41x = 0.1$$

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

Almanahj.com/ae

س 81

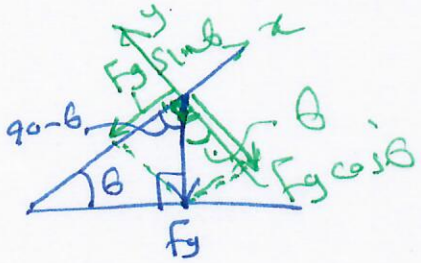


عند الاتزان

$$F_e = F_g \sin\theta.$$

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

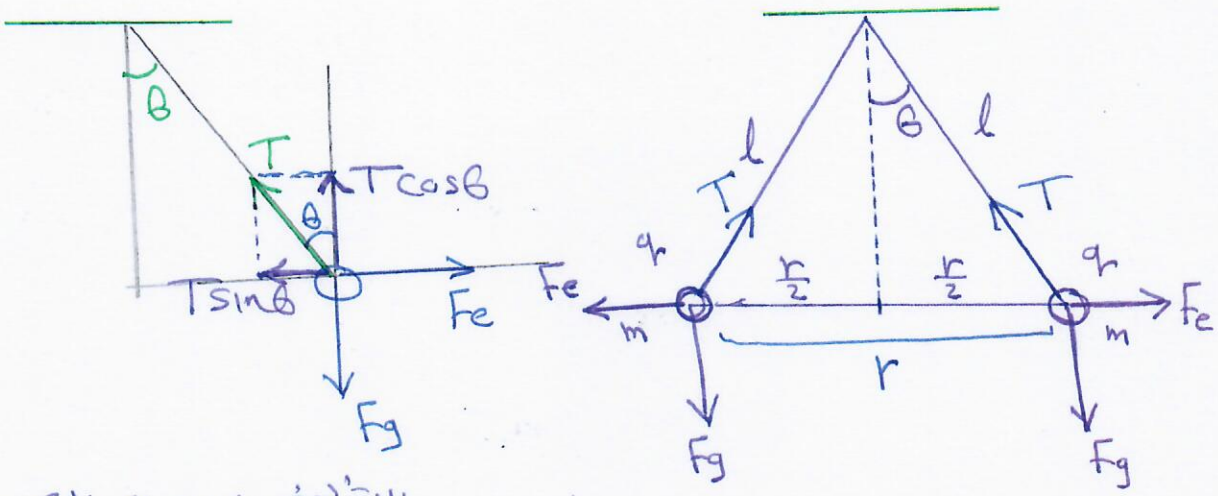
$$r = \sqrt{\frac{k q_1 q_2}{mg \sin\theta}}$$



$$d = \sqrt{\frac{9\times10^9 \times 1.27\times10^{-6} \times 6.79\times10^{-6}}{3.77\times10^{-3} \times 9.81 \times \sin 51.3}}$$

=

س 1.83 + س 1.84 + س 1.85 الاسئلة الثلاث تترك بالتماسه الاول للحصول على علامة واحدة .



الاتزان ← محصلة القوى تساوي صفر

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

$Fe - T\sin\theta = 0.0 \Rightarrow Fe = T\sin\theta$ ①

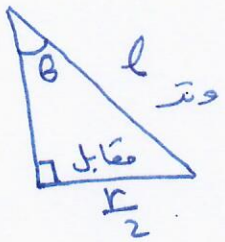
$\sum F_y = 0.0$

$T\cos\theta - Fg = 0.0 \Rightarrow Fg = T\cos\theta$ ②

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

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

$r = 2l\sin\theta$



بقسمة ② على ①

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

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

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

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

ولد السنيني /

س 1.83 $l = \sqrt{\frac{kq^2}{mg\tan\theta \times 4\sin^2\theta}} = \sqrt{\frac{9\times10^9 \times (29.59\times10^{-6})^2}{0.9680\times9.81\tan(29.79)\times4\times(\sin 29.79)^2}}$

$= 1.22\ m$

س 1.84 $m = \frac{kq^2}{4l^2 g\tan\theta\sin^2\theta} =$

س 85 $q = \sqrt{\frac{mg\tan\theta\times4l^2\sin^2\theta}{k}}$

Almanahj.com/ae