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 سعد موسى اضغط هنا

للتحدث إلى بوت المناهج على تلغرام: اضغط هنا

https://t.me/almanahj_bot

تدريبات على الكهرباء الساكنة للصف الثاني عشر متقدم (فيزياء)

(2019 / 2018)

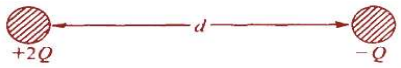
1. **شحنت كرة مصمتة موصلة بشحنة موجبة Q . كيف تتوزع الشحنة Q في الكرة أو على الكرة ؟**

♣ تتركز عند مركز الكرة ♣ تتوزع بانتظام خلال الكرة

♣ تزداد كثافتها للخارج من المركز ♣ تتوزع بانتظام على سطح الكرة فقط

لأن الشحنة تتحرك بشكل حر على أو في الموصل فإن الشحنات الزائدة سوف تتنافر مع بعضها البعض على السطح الخارجي

2. **شحنت كرتان موصلتان بالشحنات 2Q+ و Q– ، كما في الشكل التالي وفصلتا بمسافة d . قيمة قوة الجذب على الكرة اليسرى هو F_1 ، بعد تلامس الكرتان ثم إعادة انفصالهما بالمسافة d اصبحت قيمة القوة على الكرة اليسرى F_2 . أي من العلاقات التالية صحيح ؟**



♣ $2F_1 = F_2$ ♣ $F_1 = F_2$ ♣ $F_1 = 2F_2$ ♣ $F_1 = 8F_2$

محصلة الشحنة على الكرتين تساوي Q+ لذا عندما يتلامسا وينفصلا فإن الشحنة على كل كرة تنقسم بالتساوي أي ½ Q . قبل التلامس $F\alpha\ Q_1Q_2$ ، $F\alpha\ (2Q)(Q) = 2Q^2$ وبعد التلامس $F\alpha\ (\frac{1}{2}Q)(\frac{1}{2}Q) = \frac{1}{4}Q^2$ أو 1/8 الشحنة الأصلية .

3. **شحنتين معزولتين q+ و 2q- تبتعدان بمسافة 2cm . إذا كانت قيمة القوة التي تعمل على الشحنة 2q- هي F ما قيمة واتجاه القوة المؤثرة على الشحنة q+ ؟**

	القيمة	الاتجاه
♣	2F	بعيدا عن الشحنة 2q-
♣	F	نحو الشحنة 2q-
♣	F	بعيدا عن الشحنة 2q-
♣	2F	نحو الشحنة 2q-

حسب قانون نيوتن الثالث

4. **قوتان بين جسمين يتناسبا عكسيا مع مربع المسافة بين الجسمين ؟ اختر اجابتين**

♣ قوة الجاذبية بين جسمين ♣ القوة الكهروستاتيكية بين إلكترونين

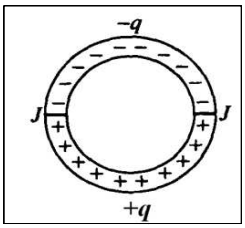
♣ قوة نووية بين نيترونين ♣ قوة مغناطيسية بين مغناطيسين

$F_g = G\frac{m_1m_2}{r^2}$, $F_E = k\frac{q_1q_2}{r^2}$

5. **كرتان صغيرتان تمتلكان شحنة متساوية وتبعد عن بعضهما بمسافة d . قيمة القوة على كل كرة تساوي F . إذا تضاعفت الشحنة على كل كرة ونقصت المسافة إلى النصف فإن قيمة القوة على كل كرة تساوي**

♣ F ♣ 2F ♣ 8F ♣ 16F

6. **حلقة دائرية من مادة عازلة قطعت نصفين . شحن نصفها بشحنة q– موزعة توزيعا منتظما . والنصف الآخر q+ . ربط النصفين بمادة عازلة عند النقطة J كما في الشكل . إذا لم يوجد تغير في توزيع الشحنة . ما اتجاه القوة الكهروستاتيكية المحصلة على إلكترون يقع في مركز الدائرة ؟**



♣ نحو قمة الصفحة ♣ نحو قاع الصفحة ♣ إلى اليمين ♣ إلى اليسار

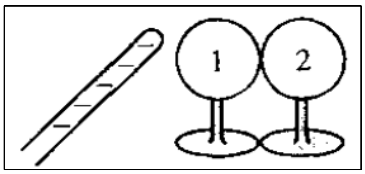
القوة على الإلكترون في المركز من قمة نصف الكرة سيكون لأسفل بشكل مستقيم والقوة من قاع نصف الكرة أيضا يكون لأسفل بشكل مستقيم

7. **كرتين من المعدن لم يشحنا في البداية موضعتين على حامل عازل . قربت من قضيب بلاستيكي ذو شحنة سالبة بدون تلامس مع الكرة X . ثم تم تقريب الكرة Y بالقرب من الكرة X على الجانب المعاكس للقضيب مع تلامس الكرة Y مع الكرة X ثم تم ابعادها مسافة ما . وبعدها تم ابعاد القضيب عن الكرتين X و Y . ما الشحنة النهائية على الكرتين ؟**

	الكرة X	الكرة Y
♣	سالبة	سالبة
♣	سالبة	موجبة
♣	موجبة	سالبة
♣	موجبة	موجبة

عندما يكونا الكرتين Y,X في اتصال ، ستتنافر الإلكتروناتبعيدا عن القضيب خارجة من الكرة X إلى الكرة Y

8. **موصلان غير مشحونين (1 ، 2) تستندا على حوامل عازلة ومتلامسين كما بالشكل . قرب قضيب بشحنة سالبة من أحداها بدون تلامس . فلوحظ أن الموصل 2 يتحرك لليمين وينفصل الموصلان . أي من التالي صحيح عن الموصل 2 ؟**

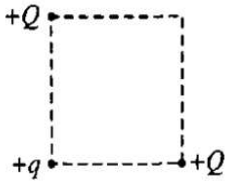


♣ يكون غير مشحون ♣ يكون موجب الشحنة

♣ يكون سالب الشحنة ♣ يكون مشحون ولكن لا يمكن التنبؤ بشحنته

عند تلامس الموصلين تتنافر الإلكترونات وتنتقل من الموصل 1 إلى الموصل 2

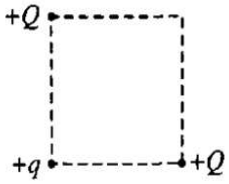
9. **كما في الشكل ، جسيمين يحملا شحنتين Q+ وضعتا كما في الشكل عند أركان مربع تقع على مستوى الصفحة . وضعت شحنة اختبار موجبة الشحنة في الركن الثالث . ما اتجاه القوة على الشحنة الاختبارية نتيجة وجود الشحنتين الآخرتين ؟**



♣ ♣ ♣ ♣ ♣

تشير متجهات القوة من الشحنتين (Q+) لأسفل وإلى اليسار بعيدا عن الشحنات فالقوة المحصلة تشير لأسفل يسارا

10. **في الشكل إذا كانت F هي قيمة القوة على الشحنة الاختبارية نتيجة لوجد شحنة واحدة أخرى من الشحنات ، ما قيمة القوة المحصلة على الشحنة الاختبارية نتيجة وجود الشحنتين ؟**



♣ $\frac{F}{\sqrt{2}}$ ♣ F ♣ $\sqrt{2F}$ ♣ 2

كل متجه تكون قوته F ويشير إلى اليمين بزاوية كلا منهما للآخر لذلك القوة المحصلة تكون $\sqrt{2F}$

11. **بفرض إلكترون (شحنته e–) يدورحول بروتون (شحنته e+) دائريا بنصف قطر ثابت R . وبفرض أن البروتون ساكن وتؤثر فقط القوى الكهروستاتيكية على الجسيمات أي من التالي يمثل طاقة الحركة للجسيمين ؟**

(A) $\frac{1}{8\pi\varepsilon_0}\frac{e^2}{R}$ (B) $-\frac{1}{8\pi\varepsilon_0}\frac{e^2}{R}$ (C) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{e^2}{R^2}$ (D) $-\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{e^2}{R^2}$

12. **ما الفرق بين قوة الشحنة الكهربائية وقوة الجاذبية ؟**

✍ القوة الكهربائية يمكن أن تضاف أو تنزع من الجسم بينما قوة الجاذبية لا تضاف أو تنزع

✍ قوة الجاذبية ذات اتجاه وحيد بينما تعمل القوة الكهربائية في جميع الجهات

✍ تخزن الشحنة الكهربائية على السطح بينما لا تخزن قوة الجاذبية على السطح

✍ قوة الجاذبية ليس لها تأثير على الاجسام التي لها كتلة

13. **تنشأ الشحنات**

✍ منفصلة ✍ بين جسمين بشحنات مختلفة ✍ في أزواج ✍ من قوة الجاذبية

14. **كيف يصبح الجسم المتعادل مشحونا**

✍ بغمر الجسم في الماء ✍ بدلك الجسم بساق من الحديد
✍ بالسماح لقوة الجاذبية تعمل عليه ✍ بإضافة أو نزع إلكترونات منه أو إليه

15.أي المواد التالية يعمل كعازل جيد

✍ الألمونيوم ✍ الزجاج ✍ البلازما ✍ الماء

16.كيف يمكن تحديد ما إذا كان الكشاف الكهربائي مشحون بشحنة موجبة أم سالبة

✍ بإضافة شحنة سالبة ✍ بلمسه بقضيب معروف الشحنة
✍ بإضافة شحنة موجبة ✍ بتوصيلة بتيار كهربائي

17.ينتج البرق نتيجة

✍ انفصال الشحنات ✍ الشحن بالحث ✍ الإلكترونات الحرة ✍ الشحن بالتوصيل

18.شحن الجسم بدون تلامس هو

✍ الشحن بالتوصيل ✍ انفصال الشحنات ✍ الشحن بالحث ✍ الشحن بالدلك

19.**يعبر قانون كولوم عن ..... بين جسمين مشحونين**

✍ التيار ✍ الكتلة ✍ المسافة ✍ القوة

20.لماذا يجب تعديل قانون كولوم للأسلاك المشحونة

✍ لأن السلك لا يمكن امتلاكه شحنة مستحثة ✍ لأن قانون كولوم صحيح فقط لشحنة نقطية
✍ لأن السلك لا يحتفظ بالشحنة ✍ لأن قانون كولوم يتأثر بكتلة الشحنة

21.أحد التفسيرات الممكنة لجذب المشط البلاستيكي لقصاصات الورق هو أن

✍ المشط سالب الشحنة والورق موجب الشحنة
✍ كلا من المشط والورق موجبة الشحنة
✍ كلا من المشط والورق سالب الشحنة
✍ كلا من المشط والورق تحتوي خليط من الشحنات الموجبة والسالبة

22. كشاف كهربائي يمتلك 3.9×10^{8} electron . ما الشحنة على الكشاف ؟

✍ 1.6×10^{-11} C ✍ 2.4×10^{-11}C ✍ 4.1×10^{-11}C ✍ 6.2×10^{-11}C

$$3.9\ x10^{8} electron\ x\ \frac{1.6\ x\ 10^{-19}C}{electron} = 6.2\ x\ 10^{-11}C$$

23.أي من العبارات التالية صحيح عن عملية شحن الاجسام ؟

✍ يتم عن طريق انشاء أو تدمير البروتونات
✍ يتم عن طريق نقل البروتونات من جسم لآخر
✍ يتم بنقل الإلكترونات من جسم لآخر
✍ يتم عن طريق انشاء أو تدمير الإلكترونات

24.ماذا يحدث إذا قرب قضيب موجب الشحنة من مقبض كشاف كهربائي متعادل بدون تلامس ؟

✍ سيصبح الكشاف سالب الشحنة وتصبح ورقتاه موجبتان ويتنافران
✍ سيصبح الكشاف سالب الشحنة وتظل ورقتاه مغلقتان
✍ سيصبح الكشاف موجب الشحنة وتصبح ورقتاه سالبتان ويتنافران
✍ سيصبح الكشاف موجب الشحنة وتظل ورقتاه مغلقتان

25.ينقل صاعق شحنة قدرها 17C . كم عدد الشحنات التي ينقلها الصاعق إذا اصطدم بالأرض ؟

✍ 1.1×10^{18} electrons ✍ 2.7×10^{18} electrons
✍ 1.1×10^{20} electrons ✍ 2.7×10^{20} electrons

$$17C\ x\ \frac{electron}{1.6\ x\ 10^{-19}C} = 1.1\ x\ 10^{20}\ electrons$$

26.أي من التالي يعبر عن قانون كولوم ؟

$F\alpha\ \frac{q_A q_B}{r}$ ✍ $F\alpha\ q_A q_B r$ ✍ $F\alpha\ \frac{q_A q_B}{r^2}$ ✍ $F\alpha\ \frac{(q_A q_B)^2}{r^2}$ ✍

27.شحنة q_A تعطي قوة تجاذب قدرها $1.5\ x\ 10^2$ N نتيجة لوجود الشحنة q_B التي تبعد عنها مسافة 2.4 cm . إذا امتلكت q_B شحنة $+5.2\ x\ 10^{-6}$C ، ما مقدار شحنة q_A ؟

-7.7 x 10^{-6} C ✍ - 3.1 x 10^{-6}C ✍ - 1.8 x 10^{-6} C ✍ - 1.3 x 10^{-6} C ✍

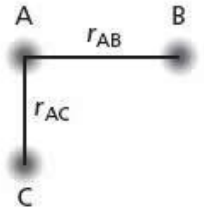
$$F_{B\to A} = k\frac{q_A q_B}{r^2}\ , q_A = \frac{(F_{B\to A})(r_{AB}^2)}{kq_B} = \frac{(1.5\ x\ 10^2 N)(2.4\ x10^{-2}m)^2}{(9.0\ x10^9 N.m^2/C^2)(5.2\ x\ 10^{-6}C)} = 1.8\ x\ 10^{-6}C$$

ولأن q_B تحمل شحنة موجبة وتعطي قوة تجاذب فتكون q_A سالبة أي -1.8 x 10^{-6} C

28. ما مقدار تغير القوة بين شحنتين إذا انخفضت المسافة بينهم إلى النصف ؟

نضرب في 2 ✍ نضرب في 4 ✍ نقسم على 2 ✍ نقسم على 4 ✍

29. في الشكل التالي النقطة A لها شحنة $2.0\ x\ 10^{-6}$C والنقطة B لها شحنة $3.0\ x\ 10^{-6}$C والنقطة C لها الشحنة $4.0\ x\ 10^{-6}$C ما قيمة القوة النهائية على النقطة A حيث ($r_{AB} = 2.0\ x\ 10^{-2}$m , $r_{AC} = 2.0\ x\ 10^{-2}$ m)



2.3 x 10^2 N ✍ 2.0 x 10^2N ✍ 1.6 x 10^2N ✍ 1.4 x 10^2 N ✍

$$F_{B\to A} = k\frac{q_A q_B}{r^2} = 9.0\ x\ 10^9 N.m^2/C^2\ \frac{(2.0\ x\ 10^{-6}C)(3.0\ x\ 10^{-6}C)}{(2.0\ x10^{-2}m)^2} = 1.35\ x\ 10^2 N$$

$$F_{C\to A} = k\frac{q_A q_C}{r^2} = 9.0\ x\ 10^9 N.m^2/C^2\ \frac{(2.0\ x\ 10^{-6}C)(4.0\ x\ 10^{-6}C)}{(2.0\ x10^{-2}m)^2} = 1.8\ x\ 10^2 N$$

$$F_A = \sqrt{F_{B\to A}^2 + F_{C\to A}^2} = \sqrt{(1.35\ x\ 10^2 N)^2 + (1.8\ x\ 10^2 N)^2} = 2.3\ x\ 10^2\ N$$

30. كشاف كهربائي شحنته سالبة بورقة منفرجة بزاوية 45^o . قرب قضيب من مقبضه بدون تلامس فانحرفت الورقة . أفضل تفسير لحدوث ذلك هو أن القضيب

غير مشحون أو موجب الشحنة ✍ غير مشحون أو سالب الشحنة ✍

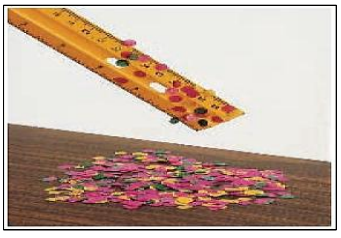
موجب الشحنة ✍ سالب الشحنة ✍

31.عند وضع شحنات على موصل فإنها

تنتشر فوق سطح الموصل ✍ تبقى حيث وضعت ✍

تتجمع في مركز الموصل ✍ تتلاشى بعد لحظات قليلة ✍

32.أفضل تفسير للظاهرة التي تحدث في الشكل المقابل هو



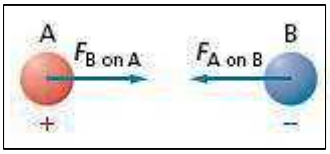
قطع الورق تتجاذب بفعل الجاذبية للمسطرة ✍

وجود شحنات مختلفة على الورق والمسطرة ✍

تتجاذب قطع الورق مغناطيسيا للمسطرة ✍

تتجاذب الشحنات المتشابهة بينهما ✍

33.إذا اضيفت شحنة إلى الشكل المقابل بين شحنتين . فما اتجاه القوة النهائية على تلك الشحنة المضافة

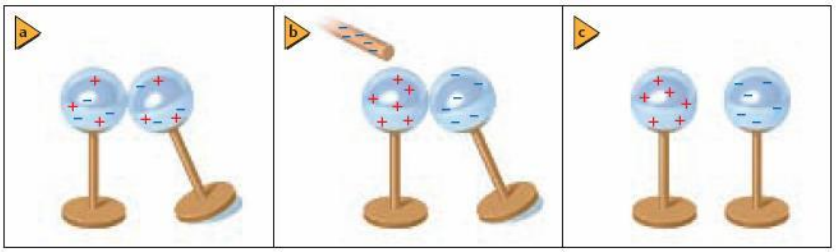


- إلى اليمين بغض النظر عن إشارتها
- إلى اليسار إذا كانت موجبة وإلى اليمين إذا كانت سالبة
- إلى اليمين إذا كانت موجبة وإلى اليسار إذا كانت سالبة
- لا يمكن تحديد الاتجاه بدون معرفة موقع الشحنة

34.جسمين بشحنة سالبة ($-7.4\ x10^{-6}C$) تبعد عن بعضها مسافة 0.20 m . ما القوة المؤثرة على كل جسيم واتجاهها

- 12 N ، تنافر
- $2.5\ x\ 10^{3}$، تجاذب
- 12N ، تجاذب
- $3.0\ x\ 10^{5}N$ ، تنافر

35. في الشكل التالي إذا كانت الشحنة على القضيب موجبة فإن النتيجة النهائية لتأثير ذلك هو أن

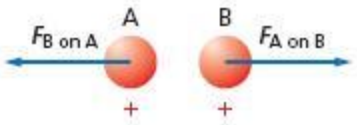


- تظل الكرة اليسرى موجبة واليمنى سالبة ولكن بشحنة كلية أكبر على كل منهما
- لا يحدث أي تأثير
- تكون الكرة اليسرى سالبة واليمنى موجبة مع نفس كمية الشحنة كما في الشكل C
- تظل الكرة اليسرى موجبة واليمنى سالبة ولكن بشحنة كلية أقل على كل منهما

36.شحنة موجبة وسالبة قيمتها $2.7\ x10^{-4}C$ تبعد عن بعضها مسافة 10.0 cm . ما القوة واتجاهها على كل جسيم

- $6.6\ x\ 10^{4}N$ تجاذب
- $-6.6\ x\ 10^{4}N$ تجاذب
- $6.6\ x\ 10^{4}N$ تنافر
- $6.6\ x\ 10^{2}N$ تنافر

37. في الشكل إذا كانت $q_1 = 2.0\ mC$ ، $q_2 = 3.0\ mC$ والمسافة بينهما 2.5 m ما قيمة القوة بينهما

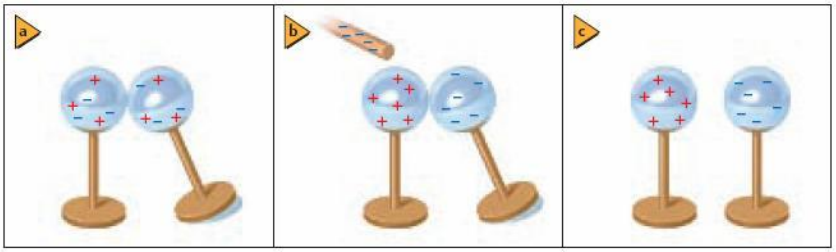


- 2.4 N
- 8600 N
- 5400 N
- 220000 N

38.تسمى قيمة الشحنة على الإلكترون باسم

- الشحنة السالبة
- الشحنة الثانوية
- الشحنة المترددة
- الشحنة الابتدائية

39. في الشكل التالي إذا انخفضت شحنة القضيب ما التأثير أن وجد الذي يحدث كنتيجة نهائية



- تظل الكرة اليسرى موجبة واليمنى سالبة ولكن بشحنة كلية أكبر على كل منهما
- لا يحدث أي تأثير

✍ تكون الكرة اليسرى سالبة واليمنى موجبة مع نفس كمية الشحنة كما في الشكل C
✍ تظل الكرة اليسرى موجبة واليمنى سالبة ولكن بشحنة كلية أقل على كل منهما

40.ينص قانون كولوم على أن

✍ قيمة القوة بين شحنتين تتناسب عكسيا مع قيم الشحنات وطرديا مع مربع المسافة بينهما
✍ نسبة فرق جهد التيار قيمة ثابتة
✍ قيمة القوة بين شحنتين تتناسب طرديا مع قيمة الشحنات وعكسيا مع مربع المسافة بينهما
✍ قيمة واتجاه المجال المغناطيسي في سلك يكون متعامد مع تدفق التيار في السلك

41. يحدث الشحن بالحث (التأثير) عندما

✍ حدوث انفصال للشحنات في جسم مشحون بدون تلامس معه
✍ تؤدي الشحنة الكهربائية لانفراج ورقتي الكشاف الكهربائي
✍ يشحن الجسم المتعادل بتلامسه مع جسم مشحون
✍ بلمس قضيب بشحنة سالبة لمقبض كشاف كهربائي

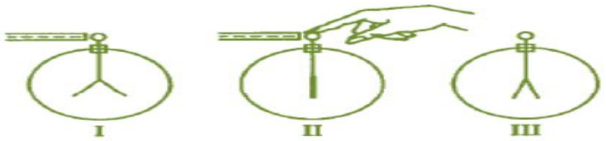
42.إذا تم زيادة المسافة بين شحنتين ماذا يحدث للقوة

✍ تزداد ✍ تنخفض ✍ تتلاشى ✍ تبقى كما هي

43.يحدث ... . عندما يشحن جسم متعادل بتلامسه مع جسم مشحون آخر

✍ التفريغ الاستاتيكي ✍ الشحن بالاندماج ✍ الشحن بالتوصيل ✍ الشحن بالحث

44.عندما يقرب قضيب سالب الشحنة بدون تلامس للكشاف غير المشحون الموضح في الشكل . ينفرجا ورقتا (I) . عندما يلمس الكشاف بالأصبع تنضم ورقتي الكشاف (II) وعند رفع القضيب والأصبع تنفرج ورقي الكشاف (III) فتكون الشحنة على الاوراق



✍ موجبة في كلا من I , III ✍ سالبة في كلا من I , III
✍ موجبة في I وسالبة في III ✍ سالبة في I وموجبة في III

في I يحدث انفصال الشحنة (الشحنة السالبة تؤدي لانفراج الورقتين) . تصف تلك العملية الشحن بالحث حيث تغادر الإلكترونات إلى الأصبع وفي حال اتصالها بالأرضي (الأصبع) تتحطم ، وتترك الكشاف بشحنة موجبة (III)

45.ينجذب موصل موجب الشحنة لجسم آخر . أي من العبارات التالية صحيح ؟ اختر اجابتين

✍ الجسم الثاني موصل بشحنة موجبة ✍ الجسم الثاني موصل بشحنة تساوي صفر
✍ الجسم الثاني عازل وبشحنة تساوي صفر ✍ الجسم الثاني عازل بشحنة موجبة

46. شحنتين نقطتين موجبة الشحنة تنافر بعضها بقوة 0.36N عند انفصالهما مسافة 1.5 m . ما القوة عليهما عندما ينفصلا مسافة 1.0 m ؟

✍ 0.81 N ✍ 0.36 N ✍ 0.24 N ✍ 0.16 N

$0.36N \times (1.5\ m)^2 = F_2 \times (1.0\ m)^2$ ، $F_1 \times r_1^2 = F_2 \times r_2^2$

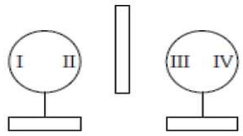
$F_2 = 0.81\ N$

47.شحنة نقطية +q وضعت في منتصف شحنتين +3q ، -q التي تفصل بينهما مسافة 2d . إذا كان ثابت كولوم k فإن القوة المؤثرة على الشحنة +q هي

✍ $2\frac{kq^2}{d^2}$ ✍ $4\frac{kq^2}{d^2}$ ✍ $6\frac{kq^2}{d^2}$ ✍ $9\frac{kq^2}{d^2}$

المسافة بين +q وأي شحنة يساوي d فتكون القوة $kq^2/d^2 + k(3q^2)/d^2$ وفي نفس الاتجاه

48.وضع قضيب مشحون بين موصلين كرويين كما في الشكل . المنطقة II لها نفس قطبية أي من التالي



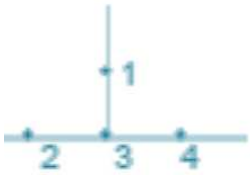
✍ I فقط ♣ III فقط ♣ IV فقط ♣ IV , I

49.كشاف اعطي شحنة موجبة جعلت ورقتيه تنفصلان وعندما قرب منه جسم ورقتاه انفصلاتا أكثر . نستنتج من ذلك

✍ أن الجسم موجب الشحنة ✍ أن الجسم متعادل كهربائيا

✍ أن الجسم مشحون ✍ أن الجسم سالب الشحنة

50. أربعة شحنات نقطية رتبت كما في الشكل . القوة بين 1 و 3 تساوي 6.0N والقوة بين 2 و 3 تساوي 5.0 N . والقوة بين 3 و 4 تساوي 3.0 N فإن قيمة القوة الكلية على الشحنة 3 هي تقريبا



✍ 6.3 N ✍ 8.0 N ✍ 10 N ✍ 14 N

القوة نتيجة الشحنات 2 ، 4 في اتجاهين متعاكسين فتكون قيمتها المحصلة على المجور x تساوي 2N والقوة على المحور y تساوي 6N باستخدام نظرية فيثاغورث .

51. كرتين مجوفتين من المعدن علقت بخيط عازل فانجذبا كما في الشكل فإذا قرب قضيب مشحون بشحنة موجبة فجذب الكرة A أي من العبارات التالية صحيح بالإشارة إلى الشحنة على الكرات ؟

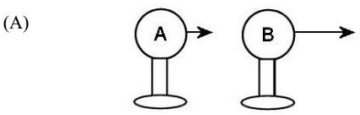
✍ الكرة A موجبة الشحنة ✍ الكرة B سالبة الشحنة

✍ الكرة A والكرة B لهما شحنات مختلفة ✍ الكرة A متعادلة

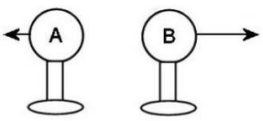
إذا جذب القضيب موجب الشحنة الكرة A فهذا يعني أنها سالبة أو متعادلة وحيث أن الكرة B تجذب A أيضا مما يعني أن B إما موجبة أو سالبة (إذا كنت A متعادلة) أو متعادلة (إذا كانت A موجبة) ونستنتج من ذلك أن A متعادلة

52. وضعت شحنتين منتظمتين على كرتين غير موصلتين على قاعدة عازلة . الكرة A شحنتها 3Q+ كولوم والكرة B لها شحنة Q+ كولوم . أي من التالي يوضح قيمة واتجاه القوة الكهروستاتيكية بين الكرات ؟

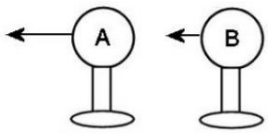
(A)



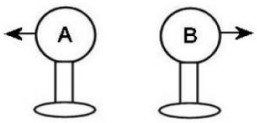
(B)



(C)

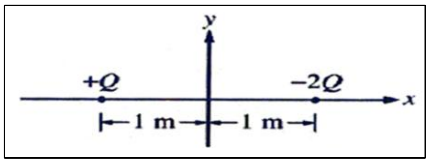


(D)



باستخدام قانون نيوتن الثالث فيكون الخيار (D) هو الصحيح

53.وضعت شحنة Q+ على المحور x عند الموضع (-1 m) وشحنة 2Q- عند الموضع (1m+) كما في الشكل . عند أي موضع على المحور x توضع شحنة اختبار q+ بقوة كهروستاتيكية مساوية الصفر ؟



✍ $-(3+\sqrt{8})m$ ✍ - 1/3 m

✍ $(3+\sqrt{8})m$ ✍ 1/3 m

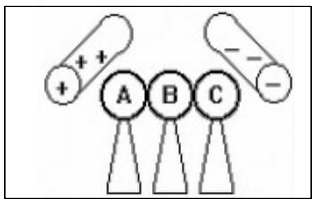
أي شحنة سوف تؤثر بقوة نهائية تساوي صفر بحيث يساوي المجال الكهربائي صفر . ويحدث هذا عندما تكون المجالات من كل شحنة نقطية في اتجاهات متعاكسة وأقرب من الشحنة الأصغر والتي تكون إلى اليسار من الشحنة Q+ (ستكون الإجابة إلى اليسار من 1m-) . لنأخذ المسافات بين Q+ و 2Q- على الترتيب x و x+2 . وهذا يعطي $E_1 = E_2$ ومنها ($\frac{kQ}{x^2} = \frac{k(2Q)}{(x+2)^2}$) . بحل المعادلة في x وإضافة 1m زيادة إلى القيمة الأصلية .

54.جسمين نقطيين يحمل كل منهما شحنة 10Q تفصلهما مسافة d . والقوة بينهما F . إذا انتقلت نصف الشحنة من أحدهما إلى الآخر وتضاعف المسافة بينهما في نفس الوقت . ما القوة الجديدة بين الجسمين ؟

✍ 0.19 F ✍ 0.25 F ✍ 4.0 F ✍ لا يوجد تغير في F

$F\alpha\frac{q_1q_2}{r^2}$ ، القوة الأصلية $F\alpha\frac{100Q^2}{d^2}$. الشحنات الجديدة 15Q و 5Q تؤدي لقوة جديدة $F\alpha\frac{75Q^2}{2d^2} = \frac{19Q^2}{d^2}$

55. ثلاث كرات معدن A,B, C توضع على حوامل عازلة . كلاهما يلامس الآخر كما بالشكل . جسم مشحون بشحنة موجبة قرب من الكرة A وآخر بشحنة سالبة قرب من الكرة C . بينما تظل الاجسام المشحونة بالقرب من A و C فإن الكرة B ترفع بواسطة حاملها العازل . بعد رفع الاجسام المشحونة تلمس الكرة B أولا الكرة A ثم بالكرةC . الشحنة الناتجة على B تكون قيمتها واشارتها أي من التالي



✍ نفس إشارة الكرة A و ½ قيمة الشحنة الأصلية على الكرة A

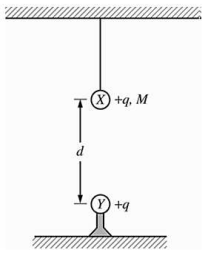
✍ عكس إشارة A و ½ قيمة الشحنة الأصلية على A

✍ عكس إشارة A و ¼ قيمة الشحنة الاصلية على A

✍ نفس إشارة C و ½ قيمة الشحنة الاصلية على C

في البداية ، عند نزع B تتساوى A, C في قيمة الشحنة ولكنها متعاكسة ومنها B متعادلة . لمس الكرة B للكرة A يعطي للكرة B نصف شحنة A . فتكون شحنة B نصف شحنة الكرة C ومتعاكسة في الإشارة . عندما تلمس الكرة B الكرة C تكون الشحنة الكلية بينهما تساوي ½ شحنة الكرة C وبنفس إشارة شحنة الكرة C . فكل كرة تمتلك ¼ شحنة الكرة C بعد حدوث الاتصال . هذا يجعل الشحنة الناتجة على الكرة B مساوية ¼ الشحنة الأصلية على الكرة A وبنفس إشارة الكرة C وهي قطعا عكس إشارة الكرة A

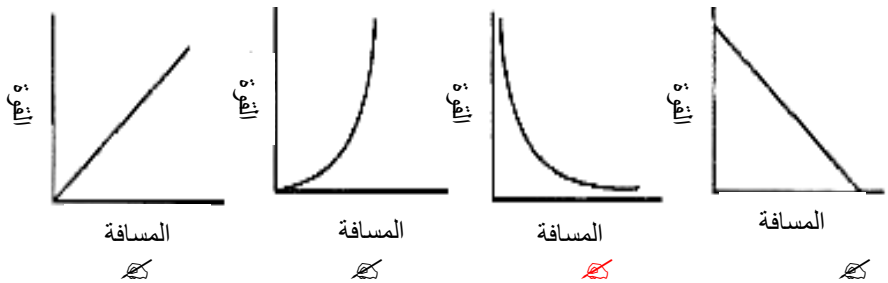
56. الكرة X لها كتلة M وشحنة q+ علقت كما بالشكل والكرة Y لها شحنة مساوية q+ وتثبت في مكان على مسافة d مباشرة أسفل الكرة X . إذا كانت الكرة X في حالة اتزان فتكون قوة الشد في الخيط تقريبا مساويا



✍ Mg ✍ $\frac{Mg-kq}{d}$ ✍ $Mg+\frac{kq^2}{d^2}$ ✍ $Mg-\frac{kq^2}{d^2}$

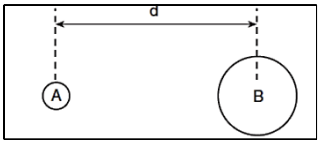
$\Sigma F = 0$ لذلك يكون لها $T+k(q)(q)/d^2 - Mg = 0$ وتعطي $T = Mg - kq^2/d^2$

57.أي من الاشكال التالية يمثل العلاقة بين قيمة القوة الكهروستاتيكية والمسافة بين جسيمين مشحونين بشحنات مختلفة

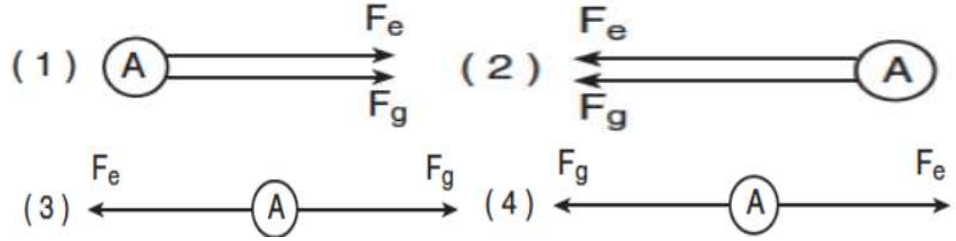


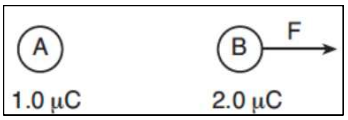
✍ ✍ ✍ ✍

بعض الاسئلة غير مجاب عنها للتدريب :

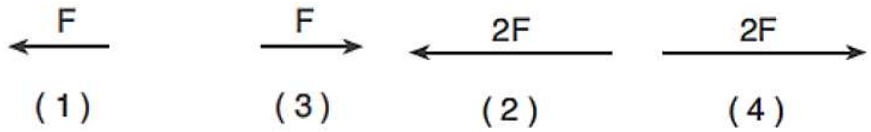


1. **في الشكل كرتين بشحنتين موجبتين A , B لها كتل m_A , m_B تتواجد على مسافة d من بعضهما . أي مخطط من التالي يمثل اتجاه قوة الجاذبية F_g والقوة الكهروستاتيكية F_e التي تعمل على A نتيجة لكتلتها وشحنة الكرة B؟**

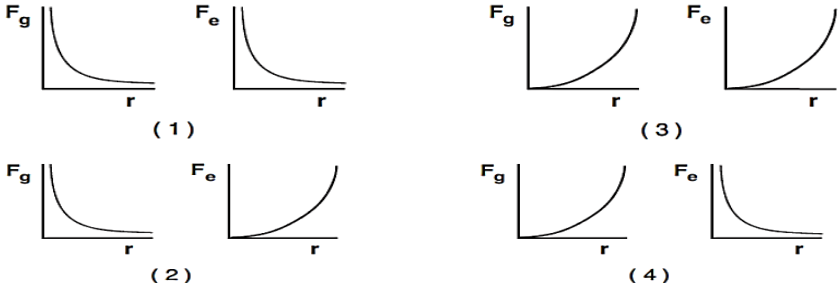


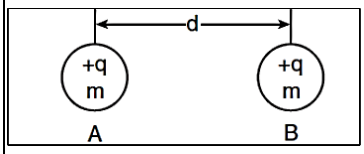


2. **كرتين معدن B,A عليها شحنة كما بالشكل والقوة F الممثلة بالسهم تؤثر على الكرة B بواسطة الكرة A . أي سهم يمثل قيمة واتجاه القوة الكهروستاتيكية المؤثرة على الكرة A بواسطة الكرة B ؟**

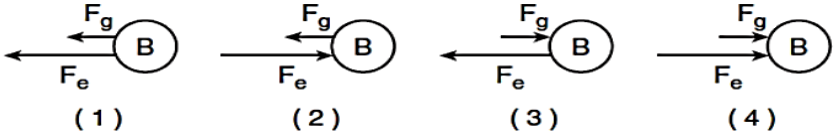


3. **بالإشارة إلى اختلاف المسافة بين الإلكترون والبروتون . أي زوج من الاشكال البيانية يمثل العلاقة بين قوة الجاذبية F_g والمسافة r والعلاقة بين القوة الكهروستاتيكية F_e المسافة r لهذه الجسيمات ؟**

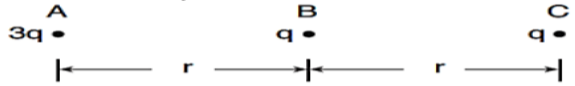




4. **يوضح الشكل كرتين متماثلتين من المعدن (B,A) تنفصل عن بعضها بمسافة d . كل كرة لها كتلة m وتمتلك شحنة q . أي مخطط يمثل القوة الكهروستاتيكية F_e وقوة الجاذبية F_g المؤثرة على الكرة B نتيجة للكرة A ؟**



5. **يمثل الشكل ثلاث كرات مشحونة كما بالشكل وتبتعد عن بعضها كما بالشكل**

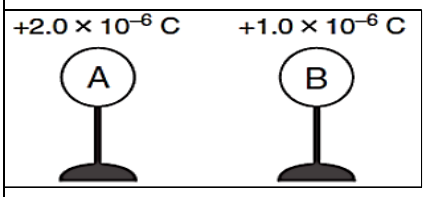


مقارنة بقيمة القوة الكهروستاتيكية المؤثرة بالكرة B على الكرة C فإن قيمة القوة الكهروستاتيكية المؤثرة بالكرة A على الكرة C تكون

1. نفسها 2. أكبر مرتين 3. أكبر بقدر ¾ 4. أكبر بقدر 3/2

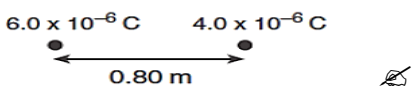
6. إذا قلت المسافة بين إلكترون وبروتون إلى النصف فإن قيمة القوة الكهروستاتيكية بين هذه الجسيمات المشحونة سوف
1. تتلاشى 2. تتضاعف
3. تزداد 4 مرات 4. تقل إلى الربع

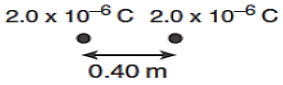
7. **كرتين من المعدن متماثلتين B,A لها شحنات كما بالشكل . قيمة القوة الكهروستاتيكية على A نتيجة للكرة B تساوي 2.4 N . ما قيمة القوة الكهروستاتيكية على B نتيجة للكرة A ؟**

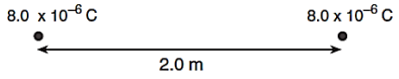


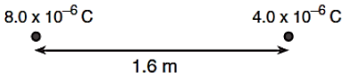
1.2 N .1 2.4 N .2 4.8 N .3 9.6N .4

8. **الشكل التالي يوضح كرتين معدن صغيرتين A , B . كل كرة تمتلك شحنة 4.0×10^{-6} C وتنفصل الشحنتان بمسافة قدرها 1.0 m ، أي من الاشكال التالية ينتج نفس قيمة القوة الكهروستاتيكية بين A و B ؟**

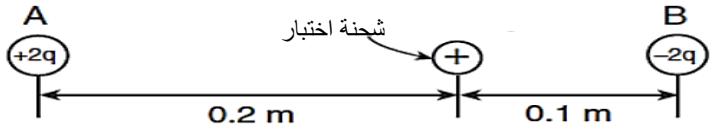








9. **في المخطط التالي ، وضعت شحنة اختبار موجبة بين شحنتين A و B . حيث شحنة A تساوي 2q+ وتقع على بعد 0.2m من شحنة الاختبار . وشحنة B تساوي 2q- وتقع على بعد 0.1 m من شحنة الاختبار ، إذا كانت قيمة القوة على شحنة الاختبار نتيجة للكرة A هي F فما قيمة القوة عليها نتيجة للكرة B ؟**



F/4 ✍ 2F ✍ F/2 ✍ 4F ✍

10. **المخطط التالي يمثل كرتين لهما نفس المقاس ،إذا تم تقريب الكرتين حتى التلامس فأي منهما سوف تكتسب إلكترونات ؟**

A فقط ✍ B فقط ✍ كلاهما ✍ كلاهما لا يكتسب ✍

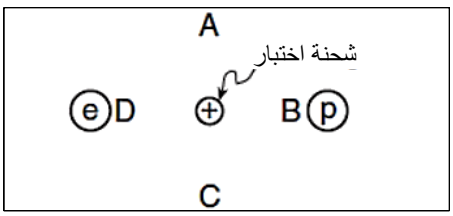
11. **كرة معدنية A لها شحنة 2- units وكرة مماثلة من المعدن B لها شحنة 4- units . إذا قربت حتى التلامس ثم انفصلا فإن الشحنة على B ستكون**

0 units ✍ -2 units ✍ -3 units ✍ +4 units ✍

12. **إذا كان لجسم شحنة سالبة قدرها 4.0 C فإن الجسم يمتلك .....**

6.3×10^{18} من الإلكترونات زيادة عن البروتونات ✍
2.5×10^{19} من الإلكترونات زيادة عن البروتونات ✍
6.3×10^{18} من البروتونات زيادة عن الإلكترونات ✍
2.5×10^{19} من البروتونات زيادة عن الإلكترونات ✍

13. **شحنة اختبار موجبة وضعت بين إلكترون e وبروتون p كما في الشكل . إذ تحررت شحنة الاختبار فإنها تتحرك نحو**

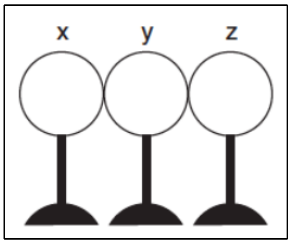


A ✍ B ✍
C ✍ D ✍

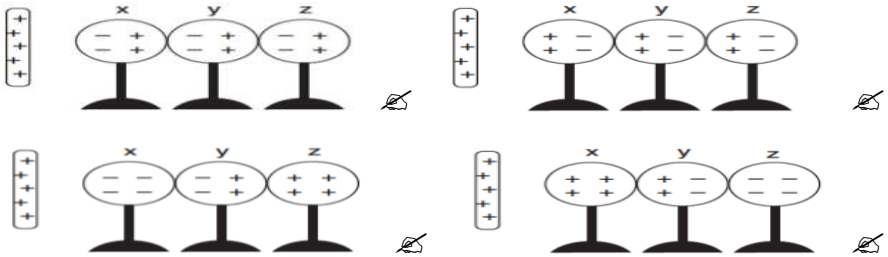
14.قضيب زجاجي بشحنة موجبة جذب جسم X فتكون الشحنة على الجسم X

✍ قد تكون صفر أو سالبة ✍ قد تكون صفر أو موجبة

✍ يجب أن تكون سالبة ✍ يجب أن تكون موجبة

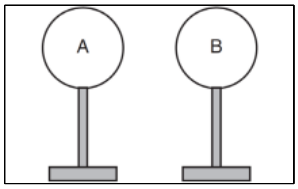


15. يبين المخطط التالي ثلاث كرات معدن متعادلة x , y , z متلامسة موضوعة على حوامل عازلة . أي مخطط من التالي يمثل توزيع الشحنة على الكرات عندوضع قضيب موجب الشحنة بالقرب من الكرة x بدون تلامس

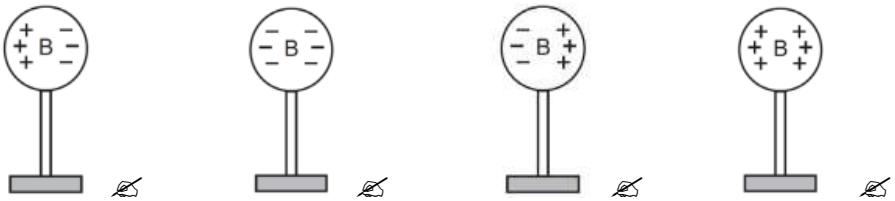


✍ ✍

✍ ✍

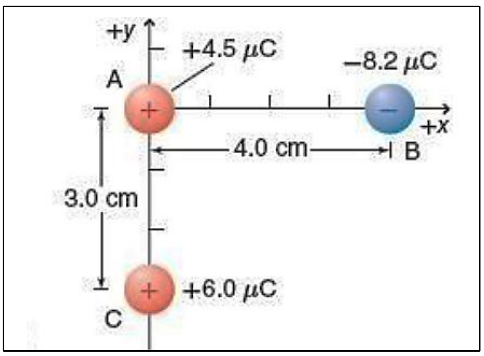


16.كرتان من المعدن متماثلتان (A , B) على حوامل عازلة كما بالشكل . الكرة A تمتلك 6.3×10^{10} e زيادة والكرة B متعادلة . أي مخطط من التالي يمثل توزيع الشحنة على الكرة B ؟



✍ ✍ ✍ ✍

ثالثا بعض المسائل المجاب عنها



1. ثلاث كرات مشحونة وضعت كما هو موضح في الشكل أوجد القوة المؤثرة على الكرة B

$$F_{A\to B} = \frac{kq_Aq_B}{r^2} = \frac{(9.0\,x10^9 N\,m^2/C^2)(4.5\,x10^{-6}C)(-8.2x10^{-6}C)}{(0.040m)^2} = -208\ N$$ إلى اليسار

المسافة بين الشحنتين الأخرتين :

$$\sqrt{(0.04m)^2 + (0.03m)^2} = 0.050\ m$$

$$\theta_1 = tan^{-1}\left(\frac{0.03\ m}{0.04\ m}\right) = 37^\circ$$ أسفل المحور x السالب

$$F_{C\to B} = \frac{kq_Cq_B}{r^2} = \frac{(9.0\,x10^9 N\,m^2/C^2)(8.2\,x10^{-6}C)(6.0x10^{-6}C)}{(0.050m)^2} = -177\ N$$

177 N بزاوية 217^o من محور x الموجب ($37^o + 180^o$)

مركبات القوة F_2 هي :

$F_{2x} = F_2 cos\theta = (177N)(\cos 217°) = -142N = 142\ N$ إلى اليسار

$F_{2y} = F_2 sin\theta = (177N)(sin217°) = -106\ N = 106\ N$ لاسفل

مركبات القوة المحصلة

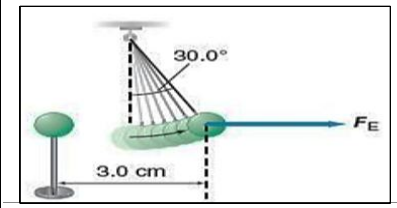
$F_{net,x} = -208\ N - 142\ N = -350\ N = 350\ N$ لليسار

$F_{net,y} = 106\ N$ لأسفل

$$F_{net} = \sqrt{(350N)^2 + (106N)^2} = 366\ N = 3.7\ x\ 10^2\ N$$

$$\theta_2 = tan^{-1}\left(\frac{106\ N}{350\ N}\right) = 17°$$ تحت محور x السالب

$F_{net} = 3.7\ x10^2 N\ , 197°$ (من محور x الموجب) في اتجاه عقارب الساعة



2. كرتين كتلة كل منها 1.0 g ولهما شحنة متساوية . تعلق أحداهما بخيط عازل والأخرى على بعد 3.0 cm من الكرة المعلقة . كما في الشكل . الكرة في اتزان مع F_T, F_g , F_E احسب التالي

a. F_g على الكرة المعلقة

b. F_E

c. الشحنة على الكرتين

a. حساب قوة الجاذبية على الكرة المتأرجحة

$$F_g = mg = (1.0x\ 10^{-3} kg)(9.8N/kg) = 9.8\ x\ 10^{-3}\ N$$

b. حساب القوة الكهروستاتيكية

$$F_T cos\theta - F_g = 0\ , \qquad F_E - F_T sin\theta = 0$$

بالتعويض بقيمة F_T

$$F_E - F_g \frac{sin\theta}{cos\theta} = 0\ , F_E = F_g \frac{sin\theta}{cos\theta} = F_g tan\theta$$

$$tan\theta = \frac{F_E}{F_g}\ , tan30° = \frac{F_E}{F_g}$$

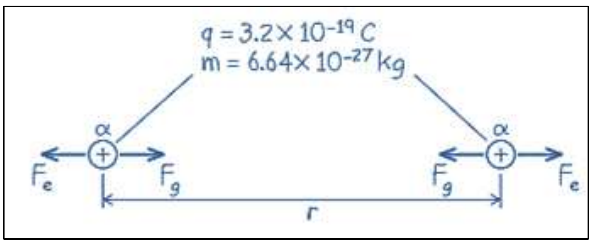
$$F_E = mg\ tan30° = (1.0\ x\ 10^{-3} kg)(9.8)(\tan 30°) = 5.7x10^{-3} N$$

c. الشحنة

$$F = \frac{kq_A q_B}{r^2} = \frac{kq^2}{r^2}$$

$$q = \sqrt{\frac{Fr^2}{k}} = \sqrt{\frac{(5.7x10^{-3}N)(3.0x10^{-2}m^2)^2}{(9.0x10^9 N.m^2/c^2)}} = 2.4x10^{-8}\ C$$

3. **جسيم ألفا (α) له $m = 6.64 \times 10^{-27}\ kg$ و $q = +2e = 3.2 \times 10^{-19}\ C$ ، قارن قيمة التنافر الكهربائي بين 2α مع قوة الجاذبية بينهما ؟**



$$F_e = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{q^2}{r^2}\ , F_g = G\frac{m^2}{r^2}$$

ومنها

$$\frac{F_e}{F_g} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0 G}\frac{q^2}{m^2}$$

$$= \frac{9.0\ x10^9 N\,m^2/C^2}{6.67\ x\ 10^{-11} N\,m^2/kg^2}\ \frac{(3.2\ x10^{-19}C)^2}{(6.64\ x\ 10^{-27}kg)^2} = 3.1\ x\ 10^{35}$$

مع اطيب المنى

اعداد الاستاذ

سعد موســـــــــى

2019/2018 م

مدرسة حمد بن عبد الله الشرقي للتعليم الثانوي