الفيزياء

الصف الثاني عشر المتقدم

الأستاذ: سمير الشلالده

المدارس الأهلية الخيرية

www.almanahj.com

الفصل الدراسي الأول

المجالات الكهربائية

S.M.S ALSHALADAH

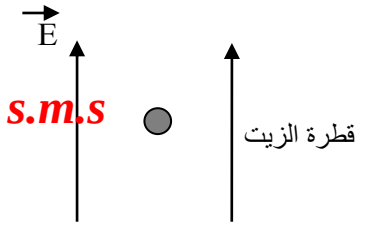
S.M.S

أوراق عمل – الفيزياء(المجالات الكهربائية) للصف الثاني عشر متقدم – الفصل الدراسي الأول – 2018 – 2019

أجب عن الأسئلة التالية :-

1- وضعت قطرة زيت مشحونة بشحنة مقدارها (4.0×10^{-6} C) في مجال كهربائي منتظم يتجه رأسيا" الى أعلى الصفحة , اذا علمت ان القطرة استقرت متزنة وان كتلتها (2.0×10^{-8} kg) احسب مقدار المجال الذي وضعت فيه القطرة ؟

Ans- **E = 0.05 N/C**

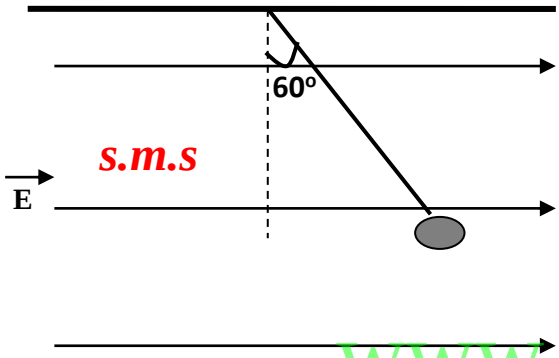


s.m.s

2- علقت كرة كتلتها(2.0×10^{-6} kg) ومشحونة بشحنة مقدارها (4.0×10^{-6} C) في مجال كهربائي منتظم بواسطة خيط عازل وخفيف ولا يمتط فإذاعلمت ان الكرة استقرت متزنة بتأثير القوة الكهربائية وقوة الجاذبية كما في الشكل المجاور اجب عما يلي :-

a- ما مقدار قوة الشد في الخيط؟

Ans- **$F_T = 4.0 \times 10^{-5}$ N**



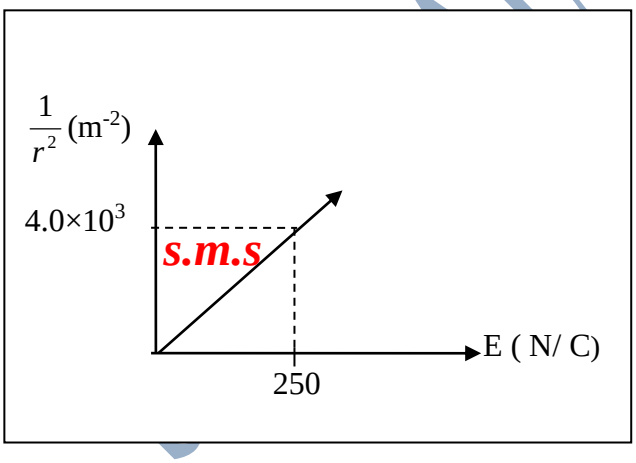
s.m.s

b- احسب مقدار المجال الكهربائي الذي علقت فيه الكرة ؟

Ans- **E = 8.7 N /C**

www.almanahj.com

3- يمثل الشكل المجاور العلاقة البيانية بين المجال الكهربائي لشحنة نقطية عند نقطة ومقلوب مربع بعد تلك النقطة عن الشحنة ادرس الشكل ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:-



s.m.s

a- احسب ميل الخط البياني ؟

Ans- **الميل = 16**

b- ما الذي يمثله الميل ؟

c- احسب مقدار الشحنة النقطية ؟

Ans- **q = 7.0×10^{-12} C**

4- شحنتان ($q_1 = 9.0 \times 10^{-6}$ C) و (q_2) مجهولة, فاذا كانت المسافة الفاصلة بينهما (4.0 m) ونقطة التعادل تقع على الخط الواصل بينهما وتبعد عن (q_2) مسافة (1.0 m) , ما مقدار الشحنة (q_2) ؟

Ans- $q_2 = 1.0 \times 10^{-6}$ C

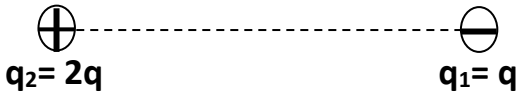
.....

.....

.....

.....

5- في الشكل المجاور شحنتان



a- ما نوع القوة المتبادلة بينهما ؟ .....

b- مثل على الرسم القوة المتبادلة بينهما ؟

c- حدد على الرسم فقط الموضع الذي يمكن ان نضع عنده شحنة ثالثة بحيث تكون محصلة القوى الكهربائية المؤثرة عليها مساوية للصفر ؟ فسر إجابتك ؟

.....

.....

6- في تجربة مليكان اتزنت قطيرة زيت كتلتها (5.0×10^{-5} kg) ومشحونة بشحنة سالبة تحت تأثير وزنها والقوة الكهربائية التي يؤثر بها المجال الكهربائي المنتظم الناشيء بين الصفيحتين والذي شدته (2.40×10^{6} N / C) , أجب عما يلي :-

Ans- $q = 2.0 \times 10^{-10}$ C

a- حدد على الرسم القوى المؤثرة على القطرة وكذلك اتجاه المجال الذي وضعت فيه القطيرة ؟ مع التفسير ؟

b- احسب كمية الشحنة التي تحملها القطيرة .

.....

.....

.....

.....

قطيرة الزيت

www.almanahj.com

c- ما عدد الالكترونات الزائدة على قطيرة الزيت ؟

Ans- $n_e = 1.3 \times 10^{9}$ e

.....

.....

.....

.....

.....

7- بدأ بروتون حركته من السكون في مجال كهربائي منتظم مقداره (5.0×10^{2} N / C) فقطع مسافة مقدارها (5.0 cm) اوجد ما يلي :-

a- القوة المؤثرة على البروتون ؟

Ans- $F_e = 8.0 \times 10^{-17}$ N

.....

.....

.....

b- العجلة التي يتحرك بها البروتون في المجال ؟

Ans- $a = 4.8 \times 10^{10}$ m /s^2

.....

.....

.....

c- ما سرعة البروتون في نهاية المسافة التي قطعها ؟

Ans- $\sqrt{_f} = 6.9 \times 10^{4}$ m/s

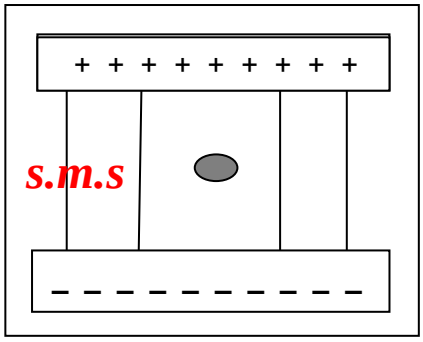
.....

.....

.....

S.M.S - ALSHALADAH

8- مجال كهربائي منتظم لوحاه افقيان ومقداره (5.0×10^5 N/C) وضع بين لوحيه جسيم مشحون كتلته (0.5 g) فاستقر متزنا" في موضعه كما في الشكل المجاور , تمعن الشكل ثم اجب عن الاسئلة التي تليه :-



a- حدد اتجاه المجال مع التوضيح على الرسم ؟

.....

b- ما نوع شحنة الجسيم ؟ مع التفسير ؟

.....

c- فسر سبب استقرار الجسيم ؟

.....

d- ما مقدار شحنة الجسيم ؟

Ans- $q = 1.0 \times 10^{-8}$ C

.....

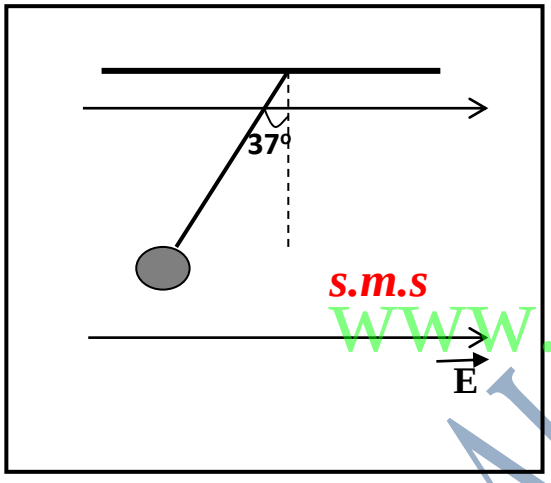
.....

.....

.....

.....

10-علقت كرة صغيرة ومشحونة كتلتها(1.00×10^2 g) بواسطة خيط عازل وخفيف ولا يمتط في مجال كهربائي منتظم مقداره (3.0×10^3 N /C) فاستقرت عندما أصبح الخيط مائلا" عن الوضع الرأسي بزاوية (37º) كما هو مبين في الشكل المجاور والمطلوب الجابة عن الأسئلة التالية :-



a- ما نوع شحنة الكرة ؟ وفسر اجابتك ؟

.....

.....

b- ما مقدار الشحنة التي تحملها الكرة ؟

Ans- $q = 2.0 \times 10^{-4}$ C

.....

.....

.....

.....

.....

c- ما مقدار قوة الشد في الخيط ؟

Ans- $F_T = 0.78$ N

.....

.....

.....

.....

.....

.....

S.M.S - ALSHALADAH
www.almanahj.com

11- تقذف حزمة من الالكترونات في اتجاه مجال كهربائي منتظم بطاقة حركية لكل منها تساوي (1.60×10^{-17} j) , إذ استطاع المجال ان يوقف الالكترونات بعد ان قطعت مسافة مقدارها (10.0 cm) , أجب عما يلي :-

Ans- $E = -1.0 \times 10^{3}$ N/C

a- ما مقدار المجال ؟

b- كم من الزمن تستغرق الالكترونات حتى تتوقف عن الحركة ؟

Ans- $t = 3.37 \times 10^{-8}$ s = 0.0337 µs

c- ماذا يحدث للالكترونات بعد أن تتوقف عن الحركة ؟ اشرح باختصار ؟

12- وضع الكترون وبروتون في حالة سكون داخل مجال كهربائي خارجي ومنتظم مقداره يساوي (520 N /C) , احسب مقدا سرعة كل منهما بعد مضي (48 ns) ؟

Ans- $v_e = 4.4 \times 10^{6}$ m/s , $v_p = 2.4 \times 10^{3}$ m/s

13- عند زيادة المجال الكهربائي حتى حوالي (3.0×10^{6} N/C) يتحلل الهواء ويفقد عازليته ويؤدي ذلك الى احداث شرر أجب عما يلي:-

a- بأي عجلة يتسارع الكترون عند وضعه في مثل هذا المجال ؟

Ans- $a = 5.3 \times 10^{17}$ m/s^2

b- اذا بدأ الكترون في الفرع (أ) بالتسارع من السكون , بعد اي مسافة تصبح سرعته (10 %) من سرعة الضوء في ذلك المجال ؟

Ans- $v_f = 8.5 \times 10^{-4}$ m

www.almanahj.com
S.M.S - ALSHALDAH

14- تسارع الكترون بواسطة مجال كهربائي منتظم شدته (300.0 N/C) , اجب عما يلي :-

a- إحسب عجلة الالكترون ؟

Ans- $a = 5.27 \times 10^{13}\ m/s^2$

b- ما مقدار سرعة الالكترون بعد (1.00×10^{-8} s) على فرض انه انطلق من السكون ؟

Ans- $v_f = 5.27 \times 10^{5}\ m/s$

15- مجال كهربائي منتظم باتجاهه باتجاه المحور (X) الموجب ومقداره (2.0×10^{3} N/C) , أجب عما يلي :-

a- ما القوة الكهربائية التي يؤثر بها المجال على بروتون موضوع فيه ؟

Ans- $F_e = 3.2 \times 10^{-16}\ N$

b- احسب عجلة البروتون ؟

Ans- $a = 1.9 \times 10^{11}\ m/s^2$

c- احسب الزمن اللازم لكي تصل سرعة البروتون الى (1.00×10^{6} m/s) بدءا" من السكون ؟

Ans- $t = 5.3 \times 10^{-6}\ s$

www.almanahj.com

16- أفلت الكترون من السكون داخل مجال كهربائي منتظم فتسارع الى (1.0 %) من سرعة الضوء بعد أن قطع مسافة (2.0 mm), إحسب كلا" مما يلي :-

a- شدة المجال الكهربائي الذي تحرك فيه الالكترون ؟

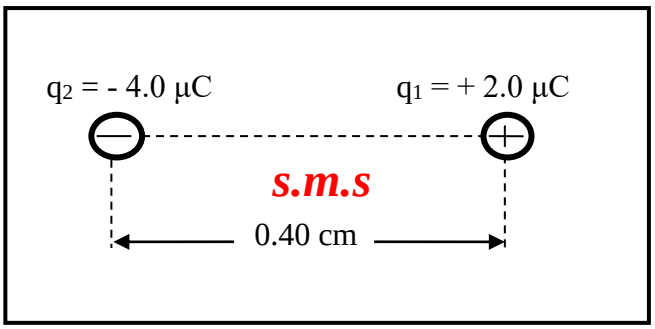
Ans- $E = 1.3 \times 10^{4}\ N/C$

b- ما سرعة الالكترون بعد أن يقطع مسافة (4.0 mm) بدءا" من السكون ؟

Ans- $v_f = 4.2 \times 10^{6}\ m/s$

S.M.S - ALSHALDAH

17- وضعت شحنتان نقطيتان في الهواء كما في الشكل المجاور ,
اعتمادا" على الشكل اجب عن ما يلي :-



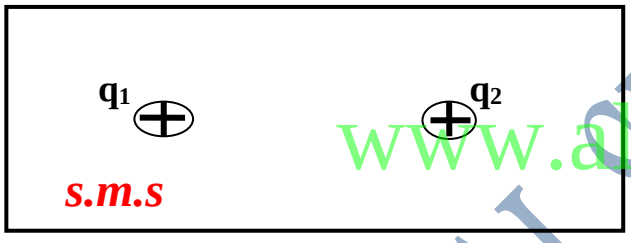
a- احسب شدة المجال الكهربائي عند نقطة تقع في منتصف المسافة بين الشحنتين ؟

Ans- $E_{net} = 13.5 \times 10^5$ N/C نحو اليسار

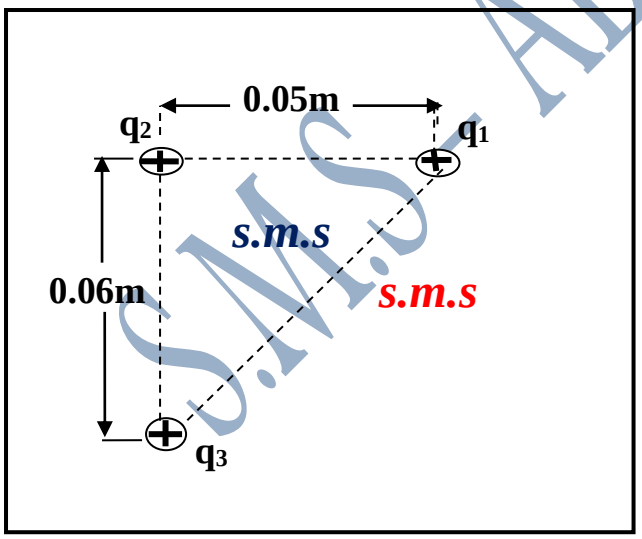
b- احسب القوة الكهربائية التي تؤثر في الكترون يوضع في منتصف المسافة بين الشحنتين ؟ ثم حدد اتجاهها ؟

Ans- $F_e = 2.16 \times 10^{-13}$ N نحو اليمين

18- ارسم على الشكل المجاور خطوط المجال الكهربائي للشحنتين علما بأن ($q_2 = 3q_1$) ؟



19- وضعت ثلاث شحنات نقطية ($q_1 = +5.0$ nC) , ($q_2 = -2.0$ nC), ($q_3 = +8.0$ nC) في الهواء كما في الشكل المجاور , أجب عن ما يلي:-



a- احسب مقدار القوة الكهربائية المؤثرة في الشحنة (q_2) ؟

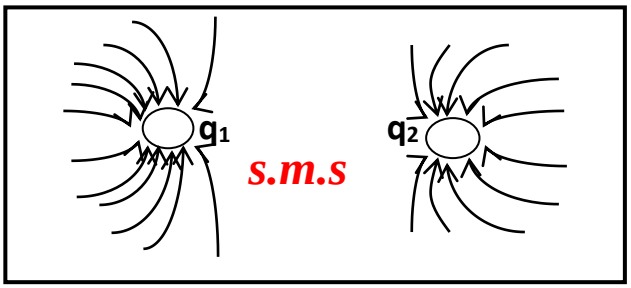
Ans- $F_{net} = 5.4 \times 10^{-5}$ N

b- احسب مقدار شدة المجال المؤثر في الشحنة (q_1) ؟

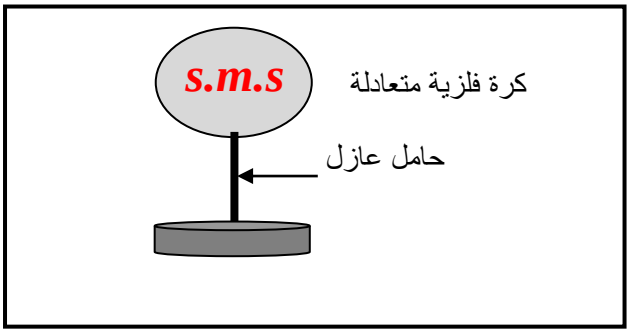
Ans- $E_{net} = 2.7 \times 10^{-4}$ N/C

S.M.S - ALSHALADAH
www.almanahj.com

20- اعتمادا" على الشكل التخطيطي المجاور اكمل الجدول التالي بما يناسبه ؟



	q_1	q_2
نوع الشحنة	.....	.....
مقدار الشحنة	.....	4 μC



21- اشرح بخطوات كيفية شحن الكرة في الشكل المجاور بشحنة سالبة بطريقة الحث ؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

22- تحرك جسيم مشحون بشحنة مقدارها (6.0×10^{-6} C) من السكون في مجال كهربائي منتظم مقداره (2.0×10^{3} N /C) مسافة (1.0 m) فاذا علمت ان كتلة الجسيم تساوي (0.001 kg) احسب ما يلي :-

a- القوة الكهربائية المؤثرة في الجسيم ؟

Ans- $F_e = 12 \times 10^{-3}$ N

.....

.....

b- العجلة التي اكتسبها الجسيم ؟

Ans- $a = 12$ m /s^2

.....

.....

ج- سرعة الجسيم في نهاية المسافة المذكورة ؟

Ans- $v_f = 4.9$ m/s

.....

.....

.....

23- تحرك جسيم مشحون بشحنة مقدارها (2.0×10^{-6} C) بدءا" من السكون في مجال كهربائي منتظم مقداره (2.0×10^{3} N /C) , فاذا كانت كتلة الجسيم تساوي (1.0×10^{-8} kg) , احسب ما يلي :-

a- السرعة النهائية للجسيم بعد مرور زمن قدره (0.1 s) من بدء الحركة ؟

Ans- $v_f = 4.0 \times 10^{4}$ m/s

.....

.....

.....

.....

b- المسافة التي قطعها الجسيم في نهاية الفترة الزمنية المذكورة ؟

Ans- $\Delta\chi = 2.0 \times 10^{3}$ m

.....

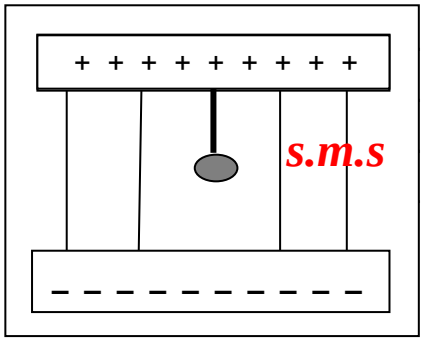
.....

.....

.....

www.almanahj.com
S.M.S - ALSHALADAH

24- مجال كهربائي منتظم لوحاه افقيان ومقداره (4.0×10^3 N/C) تم تعليق كرة مشحونة بشحنة مقدارها (1.0×10^{-6} C) في الصفيحة العلوية بواسطة خيط فاذا كانت كتلة الكرة (1.0 g) احسب ما يلي :-



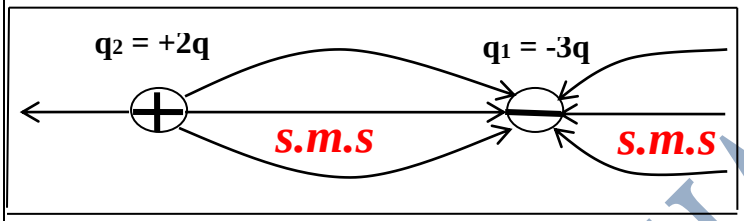
a- قوة الشد في الخيط ؟

Ans- $F_T = 14 \times 10^{-3}$N

b- قوة الشد في الخيط عند عكس اتجاه المجال ؟

Ans- $F_T = 6.0 \times 10^{-3}$N

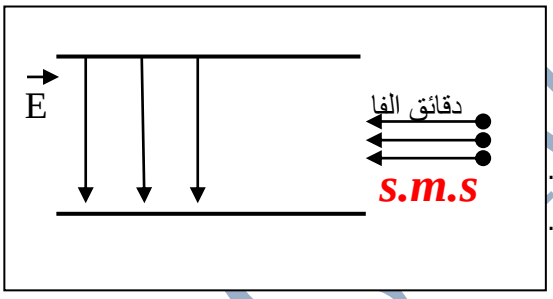
25- اعتمادا" على الشكل التخطيطي المجاور أكمل الجدول التالي بما يناسبه :



	q_1	q_2
نوع الشحنة	.....	.....
مقدار الشحنة	12 nC	.....

www.almanahj.com

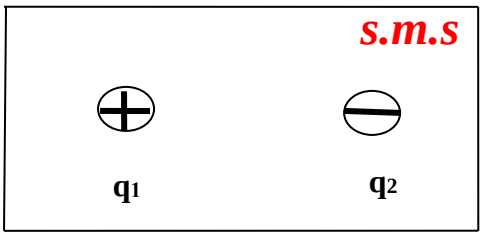
26- قذفت حزمة اشعة من دقائق ألفا الموجبة الشحنة بسرعة افقية فدخلت مجال كهربائي منتظم اتجاهه رأسي نحو الاسفل كما في الشكل المجاور أدرس الكل ثم اجب عن الاسئلة التالية :-



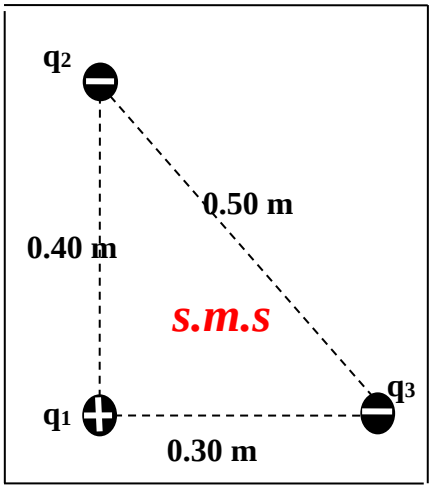
a- ماذا يحدث لمسار دقائق الفا ؟ فسر اجابتك ؟

b- لو ان حزمة من النيوترونات دخلت المجال الكهربائي السابق ماذا تتوقع ان يحدث لمسارها ؟ فسر اجابتك ؟

27- وضعت الشحنتان النقطيتان ($q_1 = 3.0 \times 10^{-6}$ C) و ($q_2 = -9.0 \times 10^{-6}$ C) متجاورتين في الهواء كما في الشكل المجاور والمطلوب منك رسم خطوط المجال الكهربائي لهاتين الشحنتين على الشكل نفسه ؟ فسر اجابتك ؟



28- وضعت الشحنات النقطية الثلاث [$q_1 = +5.0\ \mu C$, $q_2 = -3.0\ \mu C$, $q_3 = -6.0\ \mu C$] في الهواء كما في الشكل المجاور , اعتمادا" على الشكل أجب عما يلي :-



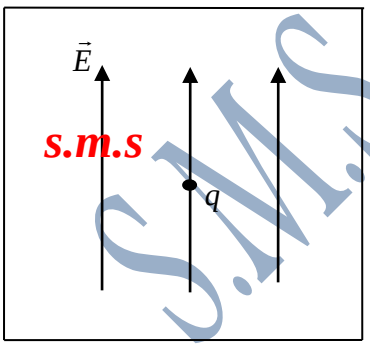
a- احسب مقدار شدة المجال الكهربائي المؤثر في الشحنة (q_1) وحدد اتجاهه ؟

Ans- $E_{net} = 6.22 \times 10^5$ N/C
E_3 مع $\Theta = 16^o$

b- احسب مقدار القوة الكهربائية المؤثرة في الشحنة (q_1) وحدد اتجاهها ؟

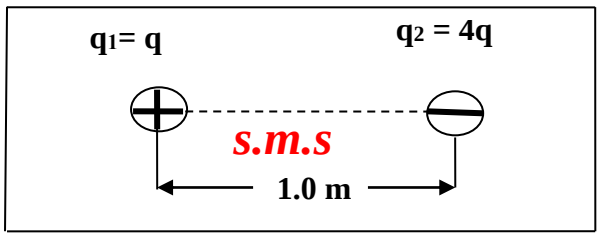
Ans- $F_e = 3.1 \times 10^{-5}$ N , باتجاه المجال
لأن الشحنة (q_1) موجبة

29- الشكل المجاور يوضح كرة نخاع بيلسان مشحونة ووزنها ($Fg = 1.2 \times 10^{-3}$ N) , وضعت في مجال كهربائي منتظم رأسي شدته ($E = 4.0 \times 10^5$ N /C) فاتزنت بتأثير القوة الكهربائية وقوة وزنها , احسب كمية الشحنة التي تحملها الكرة **وحدد نوعها** ؟



Ans- $q = 3.0 \times 10^{-9}$ C
وهي موجبة

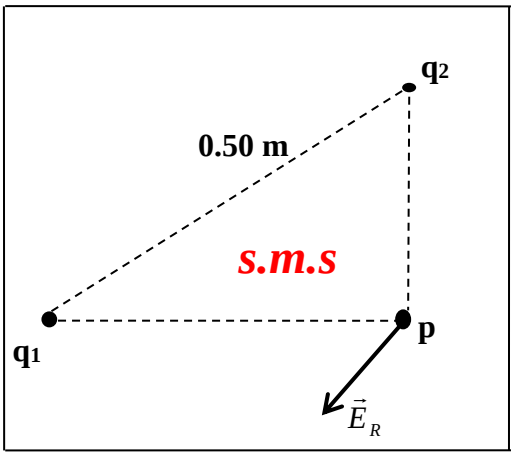
30- الشكل المجاور يوضح شحنتان متجاورتان , اعتمادا" على الشكل احسب بعد نقطة التعادل عن الشحنة (q_2) ؟



Ans - $\chi = 0.67$ m

S.M.S - ALSHALADAH
www.almanahj.com

31- يبين الشكل المجاور متجه شدة المجال الكهربائي المحصل عند النقطة (P) الواقعة في مجال شحنتين نقطيتين . اذا كان الهواء يحيط بالشحنتين والنقطة , أجب عما يلي ك-



a- ما نوع كل من الشحنتين (q_1) و (q_2) ؟

الشحنة (q_1) ..... الشحنة (q_2) .....

b- جد شدة المجال الكهربائي المؤثر في الشحنة (q_2) اذا كانت $(|q_1| = 3.0\times10^{-9}C)$ ؟

Ans- E = 108 N/C

.....

.....

.....

.....

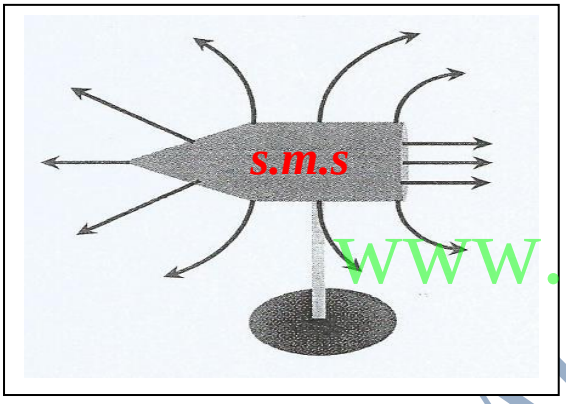
.....

.....

.....

.....

32- رسم متعلم خطوط المجال الكهربائي لموصل مخروطي معزول ومشحون بشحنة سالبه في حالة اتزان كهروستاتيكي كما يظهر في الشكل المجاور , يوجد ثلاثة أخطاء ارتكبها المتعلم , حدّد هذه الاخطاء الثلاثه .

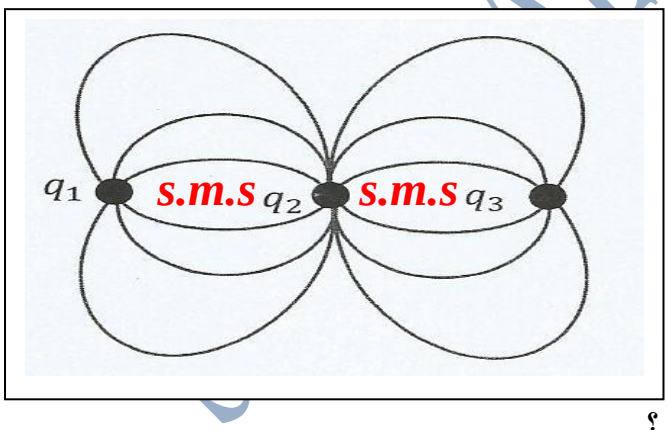


الخطأ الأول : .....

الخطأ الثاني : .....

الخطأ الثالث : .....

33- يظهر الرسم التخطيطي المجاور خطوط المجال الكهربائي لثلاث شحنات كهربائية نقطيه , اعتماداً على الرسم أجب عما يلي :



أ- احسب النسبه $\frac{|q_1|}{|q_3|}$ [Ans- $\frac{|q_1|}{|q_3|}=1$]

.....

.....

.....

.....

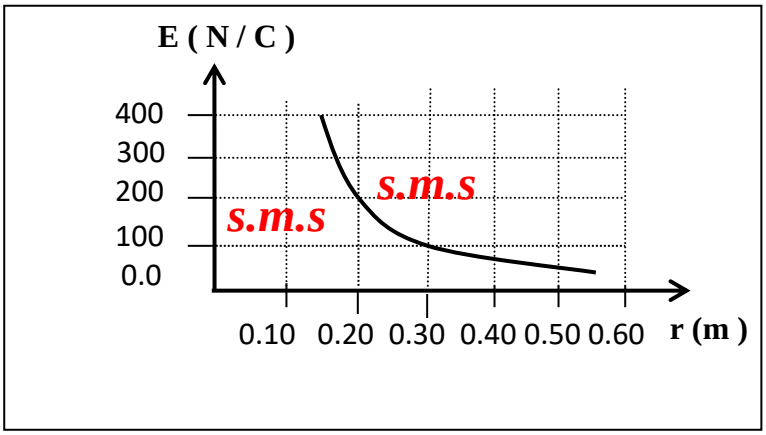
.....

ب-اذا كانت الشحنه (q_1) سالبه , فما نوع كل من الشحنتين (q_2) و (q_3) ؟

الشحنه (q_2) ..... الشحنه (q_3) .....

www.almanahj.com

34- يبين الشكل المجاور تغيرات شدة المجال الكهربائي عند نقطة تقع في مجال موصل كروي مشحون بتغير بعدها عن مركز الموصل, اذا كان الهواء يحيط بالموصل والنقطة,
أجب عن الأسئلة التالية :- (**مع التوضيح حسابياً أو كلامياً**)



a- ما نصف قطر الموصل ؟

Ans- **R = 0.15 m**

b- ما مقدار الشحنة التي يحملها الموصل ؟

Ans- **$q = 1.0 \times 10^{-9}$ C**

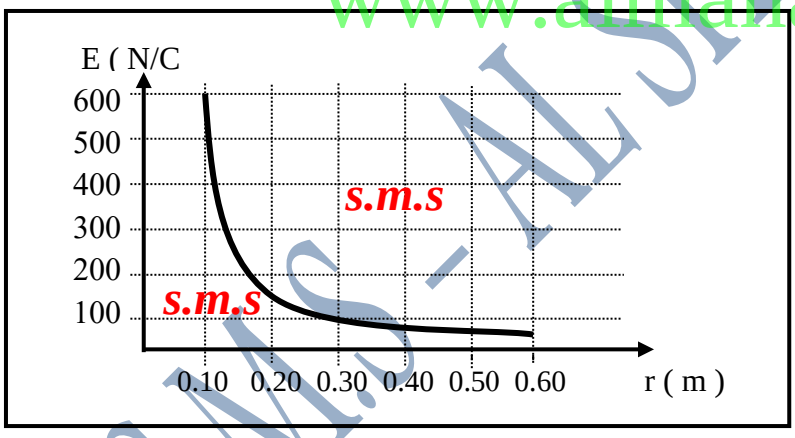
c- ما مقدار القوة الكهربائية المؤثرة في شحنة مقدارها (2.5×10^{-6} C) عند وضعها عند نقطة تبعد عن شطح الموصل (0.15 m) ؟

Ans- **$F = 2.5 \times 10^{-4}$ N**

d- ما مقدار القوة الكهربائية التي تؤثر في بروتون اذا وضع عند نقطة تبعد عن مركز الموصل (0.05 m) ؟

Ans- **F = 0.0**

35- يبين الشكل المجاور تغيرات شدة المجال الكهربائي عند نقطة تقع في مجال موصل كروي مشحون بتغير بعدها عن مركز الموصل, اذا كان الهواء يحيط بالموصل والنقطة,
أجب عن الأسئلة التالية :-



أ- ما نصف قطر الموصل ؟

Ans- **R = 0.10 m**

ب- ما مقدار الشحنة التي يحملها الموصل ؟

Ans- **$q = 6.7 \times 10^{-10}$ C**

ج- ما بعد النقطة التي يؤثر فيها مجال كهربائي من شحنة هذا الموصل مقداره (200 N /C) ؟

www.almanahj.com
S.M.S - ALSHALADAH

36- يتسارع بروتون بدءا" من السكون في مجال كهربائي منتظم مقداره (640 N /C) , وبعد مضي فترة من الزمن تصبح سرعته (1.20×10^6 m/s) , احسب كلا" مما يلي :-

a- مقدار العجلة التي تحرك بها البروتون في المجال ؟

Ans- $a = 6.11 \times 10^{10}$ m/s^2

b- الزمن الذي استغرقه البروتون للوصول الى سرعته النهائية ؟

Ans- $t = 19.6 \times 10^{-6}$ s $= 19.6$ μs

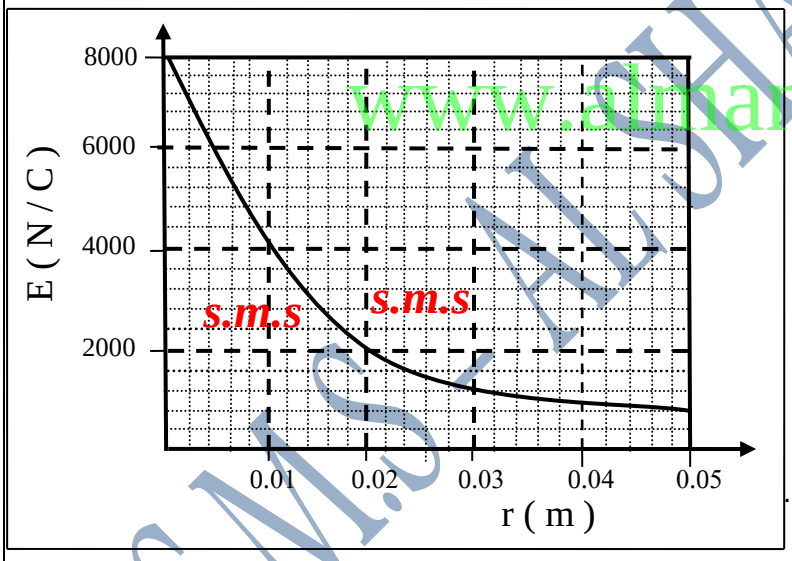
c- المسافة التي قطعها البروتون خلال هذه الفترة الزمنية ؟

Ans- $\Delta\chi = 11.8$ m

d- طاقة حركة البروتون عندما وصلت سرعته الى قيمتها النهائية ؟

Ans- $K.E_f = 1.2 \times 10^{-15}$ j

37- الرسم البياني المجاور يوضح تغيرات شدة المجال الكهربائي بتغير بعد النقطة عن سطح موصل كروي مشحون ومعزول , أجب عما يلي:-



a- ما نصف قطر الموصل ؟

Ans- R = 0.02 m

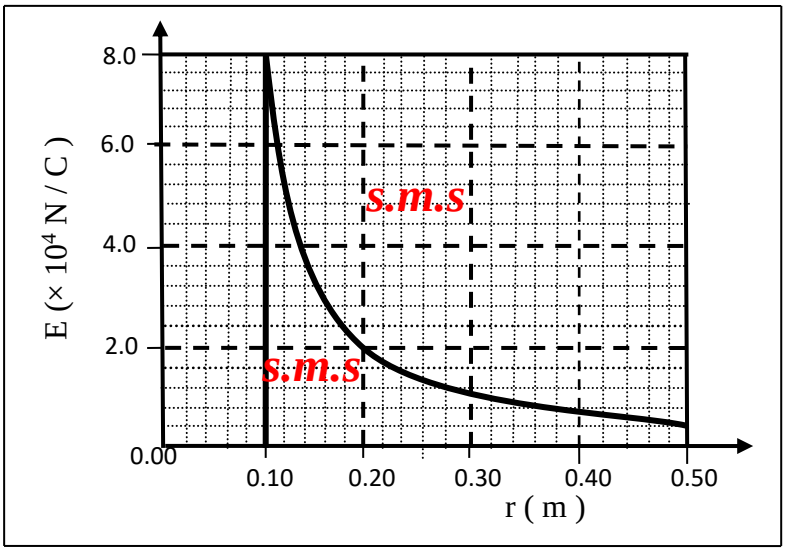
b- ما شدة المجال الكهربائي عند نقطة تبعد عن مركز الموصل (0.01 m) .فسر أو وضح رياضيا" ؟

c- احسب شحنة الموصل ؟

Ans- $q = 3.6 \times 10^{-10}$ C

www.almanahj.com
S.M.S ALSHALADAH

38- يبين الرسم البياني المجاور تغيرات شدة المجال الكهربائي لموصل مشحون ومعزول بتغير البعد عن مركزه , اذا كان الهواء يحيط بالموصل .اجب عما يلي :-



a- جد كمية الشحنة التي يحملها الموصل ؟

Ans- $q = 8.9 \times 10^{-8}\ C$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

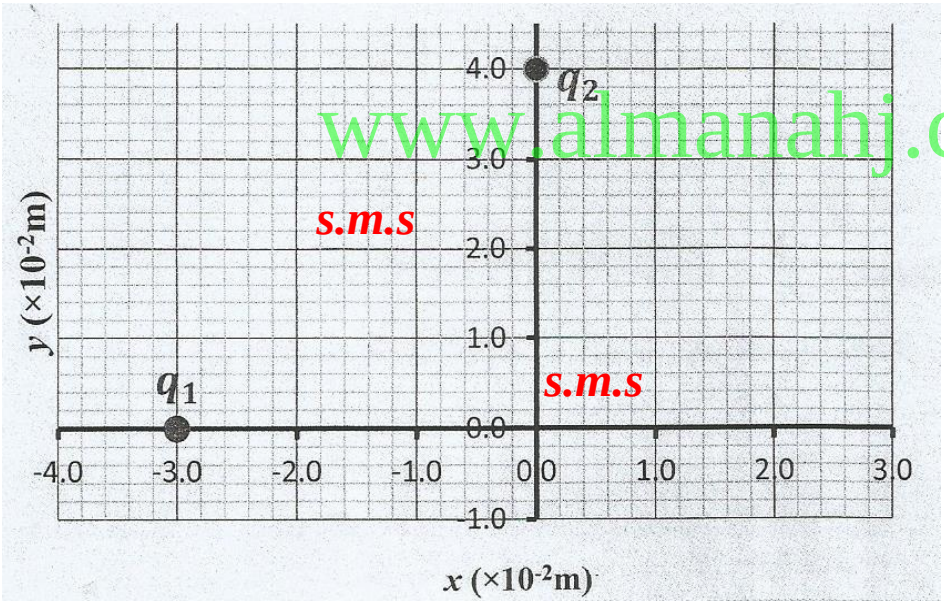
.....

.....

.....

b- اذا انقصت كمية شحنة الموصل الى **النصف** فارسم على الشكل نفسه الخط البياني لتغيرات شدة المجال الكهربائي للموصل بتغير البعد عن مركزه ؟

39- يظهر الشكل المقابل شحنتان نقطيتان ($q_1 = -4.0 \times 10^{-12}\ C$) و ($q_2 = +16 \times 10^{-12}\ C$) , اذا كان الهواء يحيط بالشحنتين . أجب عما يلي ؟



a- أوجد مقدار شدة المجال الكهربائي عند نقطة أصل الاحداثيات ؟

Ans- $E_R = 2.7 \times 10^{-4}\ N/C$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.

b- احسب مقدار القوة الكهربائية المؤثره في الشحنه (q_1) .؟

Ans- $F_{21} = 2.3 \times 10^{-10}\ N$

.....

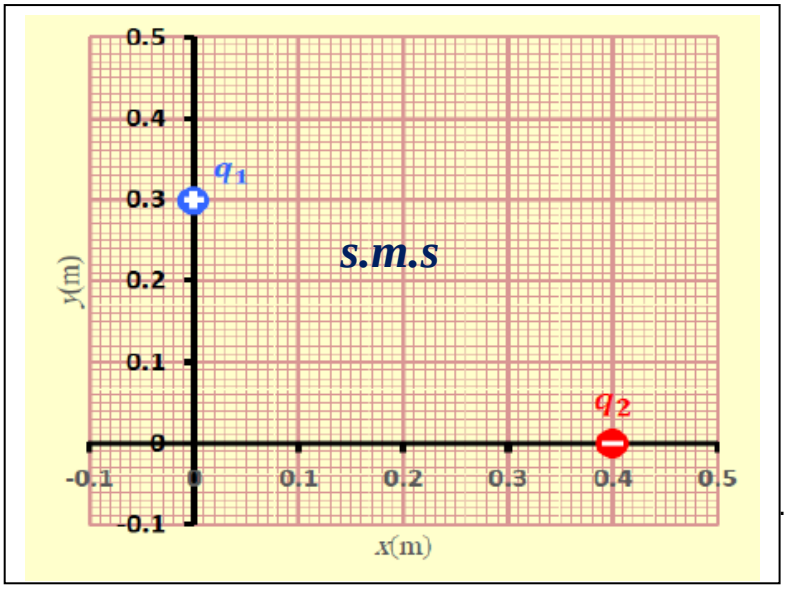
.....

.....

.....

www.almanahj.com

40- وضعت الشحنتان النقطيتان (q_1) و (q_2) في الهواء على محاور الاحداثيات كما في الشكل المجاور اذا كانت ($q_1=+16.0 \times 10^{-6}C$) و ($q_2= - 32.0 \times 10^{-6}C$)



a- مقدار شدة المجال الكهربائي عند نقطة الأصل (0.0)؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

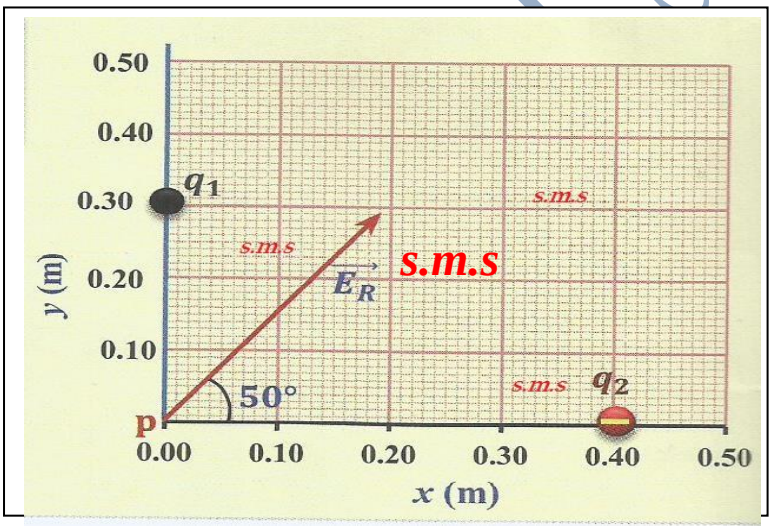
b- اذا أزيلت الشحنة (q_2) فهل يزداد مقدار المجال عند نقطة الأصل أم يقل أم لا يتغير , برّر اجابتك ؟

.....

.....

.....

41- وضعت الشحنتان النقطيتان (q_1) و (q_2) في الهواء على محاور الاحداثيات كما في الشكل المجاور , حيث (E_R) تمثل شدة المجال المحصل الناشئ عنهما عند النقطة (0.0) , فاذا كانت ($q_2= - 8.0 \times 10^{-9}C$) , احسب كمية الشحنة (q_1) وحدد نوعها ؟



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

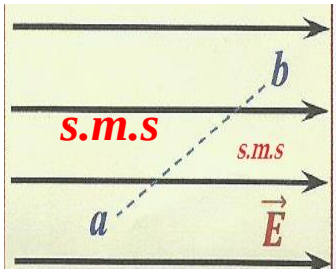
.....

.....

.....

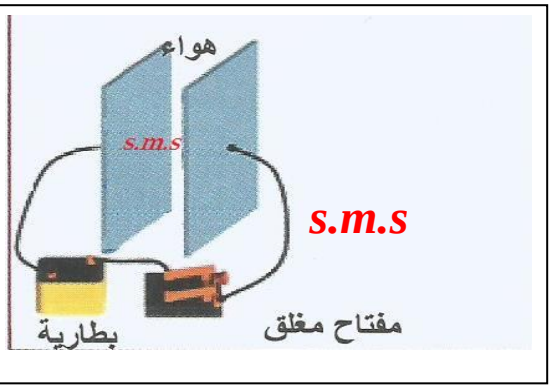
www.almanahj.com
SHALADAH

42- اعتماداً على الشكل المجاور أكمل جدول المقارنة الآتي للنقطتين (a , b) داخل المجال الكهربائي ؟



* الجهد الكهربائي	
* المجال الكهربائي	
*طاقة الوضع الكهربائية للالكترون عند النقطتين (a , b)	

43- في الشكل المجاور مكثف كهربائي تم شحنه , ماذا يطرأ على الشحنة الكهربائية لهذا المكثف بزيادة البعد بين صفيحتيه, وضح إجابتك بإستخدام ما يلزم من معادلات ؟



.....

.....

.....

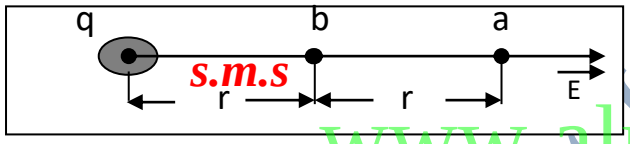
.....

.....

.....

.....

44- اذا كان مقدار المجال الكهربائي عند النقطة (a) في الشكل المجاور يساوي (1000 N /C) فما مقدار المجال عند النقطة (b) ؟ **وضح رياضيا"** ؟



.....

www.almanahj.com

.....

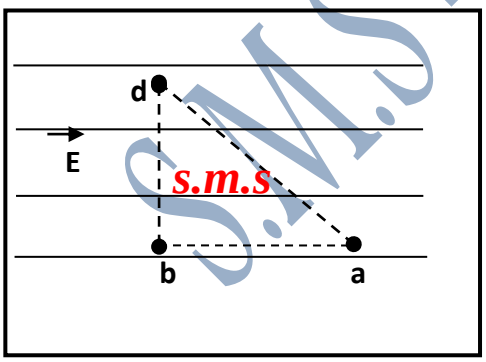
.....

.....

.....

45 - تقع النقاط (a , b, c) داخل مجال كهربائي منتظم كما في الشكل المجاور فاذا كان ($V_a < V_b$) , اجب عما يلي :-

a- قارن طاقة الوضع الكهربائية لبروتون يوضع عند النقطة (d) بطاقة وضعه عند كل من النقطتين (a) و (b) ؟



.....

.....

.....

.....

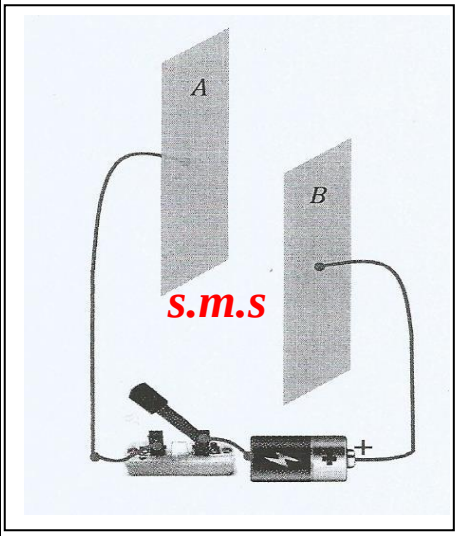
b- حدد على الشكل اتجاه المجال الكهربائي ؟ **برر اجابتك** ؟

.....

.....

.....

S.M.S - ALSHALDAH



46- يظهر الشكل المجاور صفيحتان فلزيتان غير مشحونتين ومتساويتين في المساحه ومتصلتين بقطبي بطاريه بوساطة أسلاك توصيل ومفتاح , عند غلق تشحن كل من الصفيحتين .

a- أرسم توزيع الشحنات على كل من اللوحين ؟

b- ماذا يطرأ على كمية شحنة كل من الصفيحتين في الحالات التالية :-

* اذا أزيحت الصفيحة (B) نحو الاسفل ؟

.....

.....

* اذا أزيحت الصفيحة (B) نحو اليسار ؟

.....

.....

47- مكثف مستو هوائي سعته الكهربائية (3.5×10^{-7} F) وصل الى قطبي بطاريه حتى شحن بالكامل فكانت الطاقة الكهربائية المختزنة بين لوحيه (7.0×10^{-3} j) , اجب عما يلي :-

a- احسب فرق الجهد بين قطبي البطاريه ؟ Ans – $\Delta V = 2.0 \times 10^{2}$ V

.....

.....

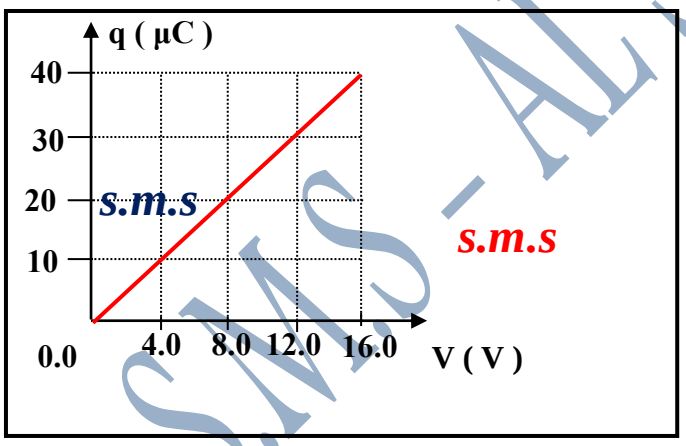
.....

.....

b- اذا فصل المكثف عن البطاريه وملأ الحيز بين لوحيه بمادة عازلة , فاكمل الجدول التالي مستخدماً الكلمات (يقل , يزداد , يبقى ثابت) , لتصف ما يحصل لمقدار كل من الكميات الواردة فيه ؟

فرق الجهد بين صفيحتي المكثف	كمية الشحنة على كل من الصفيحتين	السعه الكهربائية للمكثف	الطاقة الكهربائية المختزنة في المكثف
.....	.....	.....	.....

www.almanahj.com



48- بالاعتماد على المنحنى البياني المجاور الذي يبين العلاقة بين شحنة المكثف وفرق الجهد بين لوحيه أجب عن الاسئلة التالية:-

أ- ما سعة المكثف ؟ Ans – $C = 2.5 \times 10^{-6}$ F

.....

.....

.....

.....

ب- ما الطاقة الكلية المختزنة في المكثف ؟ Ans – $P.E = 3.2 \times 10^{-4}$ j

.....

.....

.....

ج- ما الشغل المبذول في شحن المكثف ؟ Ans – $W = 3.2 \times 10^{-4}$ j

.....

.....

.....

SMS - ALSHALDAH

الاختيار من متعدد

ضع اشارة (√) في المربع امام انسب اجابة لكل من العبارات التالية:-

1- يتحرك الكترون بسرعة مقدارها (3.00×10^6 m/s) في اتجاه مواز لمجال كهربائي منتظم مقداره (1.00×10^3 N/C) ما المسافة التي يقطعها الالكترون في المجال قبل ان يتوقف ؟

❑ 2.56 cm ❑ 5.12 cm ❑ 11.2 cm ❑ 3.34 m

5- اذا ترك الكترون حر الحركة في مجال كهربائي منتظم فإنه

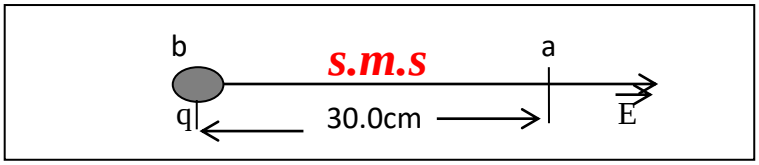
❑ يبقى ساكنا في موضعه ❑ يتحرك في مسار دائري ❑ يتحرك باتجاه المجال ❑ يتحرك عكس اتجاه المجال

6- اذا وضع الكترون وبروتون حري الحركة في مجال كهربائي منظم فسوف يتحركان داخل المجال حركتين

❑ منتظمتين ومقدار سرعة الالكترون أكبر من سرعة البروتون ❑ منتظمتين ومقدار سرعة الالكترون أقل من سرعة البروتون

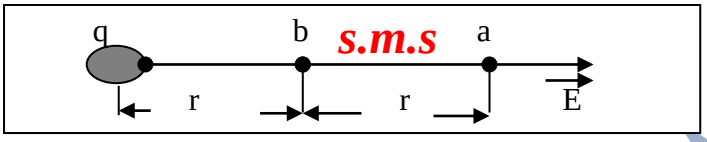
❑ معجلتين بانتظام ومقدار عجلة الالكترون اكبرمن عجلة البروتون ❑ معجلتين بانتظام ومقدار عجلة الالكترون أصغرمن عجلة البروتون

7- اذا كان مقدار المجال عند النقطة (a) في الشكل المجاور (1.0×10^5 N /C) فان مقار الشحنة عند النقطة (b) يساوي



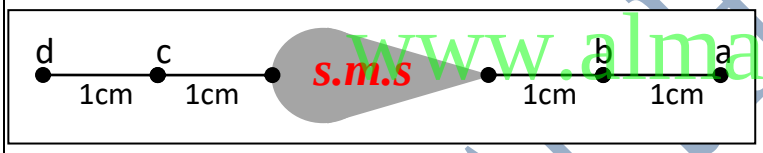
❑ (+ 1.0 μC) ❑ (+ 1.0 C) ❑ (- 1.0 μC) ❑ (- 1.0 C)

8- اذاكان مقدار المجال الكهربائي عند النقطة (a) في الشكل المجاور مساويا" (1000 N /C) فان مقدار المجال عند النقطة (b)



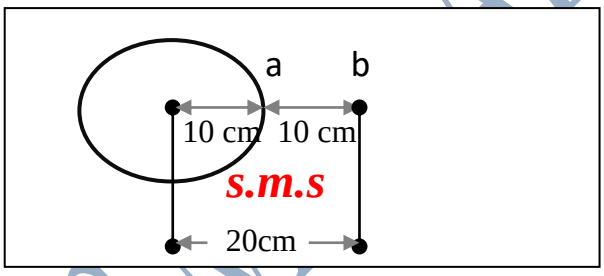
❑ (250 N /C) ❑ (2000 N /C) ❑ (4000 N /C) ❑ (5000 N /C)

9- في الشكل المجاور موصل مخروطي معزول ومشحون بشحنة موجبة فان النقطة التي يكون عندها المجال الكهربائي أكبر ما يمكن



❑ (a) ❑ (b) ❑ (c) ❑ (d)

10- في الشكل المجاور موصل كروي معزول ومشحون فاذا كان مقدار المجال عند النقطة (a) الواقعة على سطحه يساوي (E) فان مقدار المجال عند النقطة (b) يساوي



❑ (4 E) ❑ (2 E) ❑ ($\frac{1}{2}$ E) ❑ ($\frac{1}{4}$ E)

11- شحنتان نقطيتان موجبتان ومتجاورتان , القوة الكهربائية المتبادلة بينهما (1.6 N) , اذا أنقص البعد بينهما الى النصف فان القوة المتبادلة بينهما تصبح

❑ (6.4 N) ❑ (0.80 N) ❑ (3.2 N) ❑ (0.40 N)

12- اي مما يلي ليس صحيحا" لخطوط المجال الكهربائي :-

❑ تبدأ من الشحنو الموجبة وتنتهي عند الشحنة السالبة ❑ تتقارب بزيادة شدة المحال

❑ كثافتها عبر وحدة المساحات يعتمد على نوع الشحنة المولدة للمجال ❑ لا تتقاطع

13- يكون التدفق الكهربائي الذي يجتاز سطحا" ما عند قيمته القصوى اذا كان المجال

❑ يميل بزاوية (45^O) عن العمودي على السطح ❑ عموديا" على السطح

❑ يميل بزاوية (60^o) عن العمودي على السطح ❑ موازيا" للسطح

14- اكدت تجربة ميلكان

❑ تساوي جهود النقاط على السطح نفسه من الموصل ❑ مبدأ تكمية الشحنة

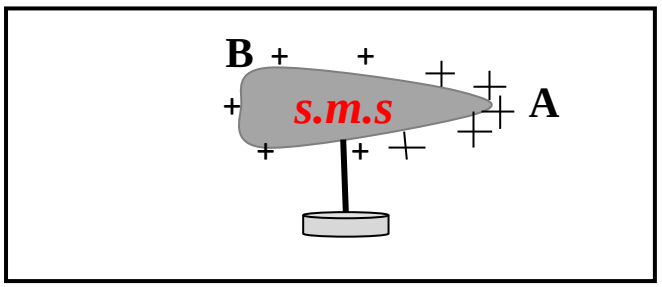
❑ صحة اعتماد مقدار القوة الكهربائية على انواع الشحنات ❑ انعدام المجال داخل الموصل

15- لإثبات قانون التربيع العكسي للقوة المتبادلة بين الشحنات الكهربائية نستخدم

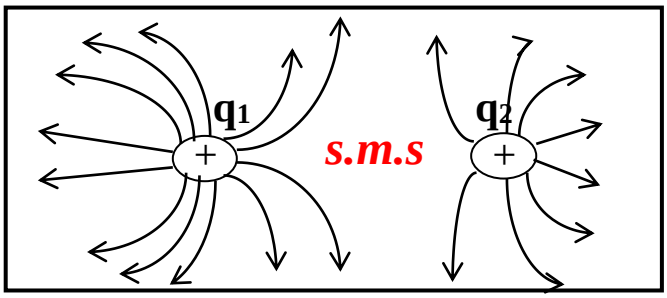
❑ الميزان الزنبركي ❑ ميزان اللّي ❑ ميزان القوة ❑ الكشاف الكهربائي

www.almanahj.com

16- شحنت قطعة من مادة ما بطريقة الاستقطاب , نستنتج من ذلك ان القطعة
- ❑ من المواد الموصلة
- ❑ من المواد العازلة
- ❑ اكتسبت شحنات كهربائية
- ❑ فقدت شحنات كهربائية

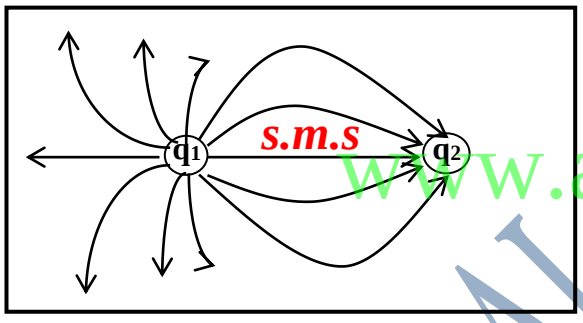


17- اعتمادا" على الشكل المجاور أيّ من الآتي يعتبر صحيحا"
- ❑ $V_A > V_B$, $E_A = E_B$
- ❑ $V_A = V_B$, $E_A < E_B$
- ❑ $V_A = V_B$, $E_A > E_B$
- ❑ $V_A < V_B$, $E_A = E_B$



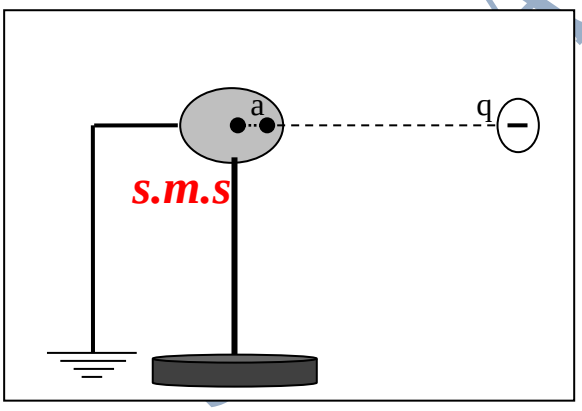
18- اعتمادا" على الشكل المجاور النسبة بين كميتي الشحنتين ($\frac{q_1}{q_2}$) تساوي :
- ❑ $\frac{2}{1}$
- ❑ $\frac{1}{2}$
- ❑ $\frac{3}{2}$
- ❑ $\frac{2}{3}$

19- شحنتان نقطيتان موجبتان وتجاورتان , القوة المتبادلة بينهما (1.6 N), انقص البعد بينهما الى النصف فتصبح القوة بينهما
- ❑ 0.40 N
- ❑ 3.2 N
- ❑ 0.8 N
- ❑ 6.4 N



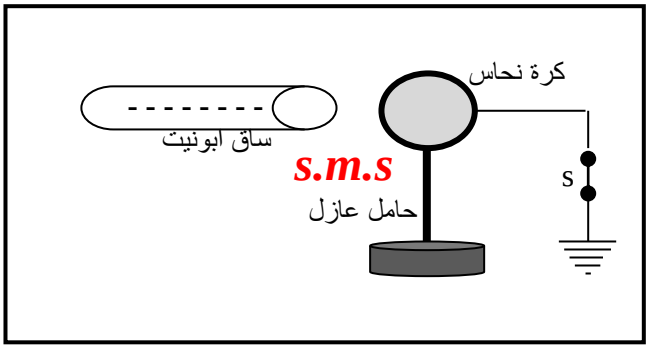
20- يظهر الشكل المجاور خطوط المجال الكهربائي لشحنتين نقطيتين متجاورتين. اذا كان مقدار الشحنة (q_1) يساوي (6.0 μC) فان مقدار الشحنة (q_2) يساوي
- ❑ (2.5 μC)
- ❑ (8.4 μC)
- ❑ (14.4 μC)
- ❑ (4.3 μC)

www.almanahj.com
ALSHALABAH



21- في الشكل المجاور موصل كروي متصل بالارض ويقع في مجال شحنة سالبة ان الجهد الكهربائي عند النقط (a) الواقعة بداخله يساوي
- ❑ موجب
- ❑ سالب
- ❑ معدوم
- ❑ اكبر من الجهد عتد سطح الموصل

22- اذا كان جسم مشحون بشحنة سالبة فان شحنته يمكن ان تعادل شحنة
- ❑ (- 1.6 e)
- ❑ (+ 1.6 e)
- ❑ (-3 e)
- ❑ (+3 e)

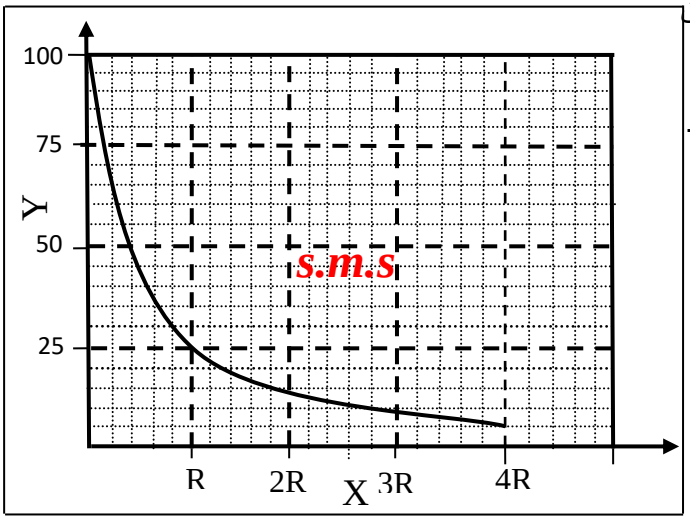


23- في الشكل المجاور بعد فتح المفتاح (s) ثم ابعاد ساق الابونيت عن الكرة
- ❑ تشحن الكرة بشحنة موجبة
- ❑ تبقى الكرة متعادلة
- ❑ تشحن الكرة بشحنة سالبة
- ❑ لا يمكن معرفة شحنة الكرة

24- اي مما يلي يدل على التعبير الصحيح لمفهوم تكمية الشحنة الكهربائية
- ❑ شحنة الجسم عدد غير صحيح من الشحنة الاولية
- ❑ شحنة الجسم عدد صحيح من الشحنة (+ 1 C)
- ❑ شحنة الجسم عدد صحيح من الشحنة الاولية
- ❑ شحنة الجسم عدد غير صحيح من الشحنة (+ 1 C)

25- عندما تتزن كرة فلزية صغيرة داخل مجال كهربائي منتظم على ماذا يدل ذلك
- ❑ القوة الكهربائية تساوي قوة الجاذبية
- ❑ الكرة وضعت عند نقطة التعادل
- ❑ الكرة تحمل شحنة سالبة
- ❑ الكرة تحمل شحنة موجبة

28- ماذا يمثل المتغيران (X) و (Y) في الرسم البياني المجاور والمتعلق بموصل كروي نصف قطره (R) مشحون ومعزول ؟



- ❑ (X) بعد النقطة عن سطح الموصل و (Y) شدة المجال الكهربائي .
- ❑ (X) بعد النقطة عن مركز الموصل و (Y) شدة المجال الكهربائي .
- ❑ (X) بعد النقطة عن سطح الموصل و (Y) الجهد الكهربائي .
- ❑ (X) بعد النقطة عن مركز الموصل و (Y) الجهد الكهربائي .

29- التدفق الكهربائي الذي يجتاز سطحا" يكون أكبر ما يمكن عندما

- ❑ تكون الزاوية بين متجه المساحة والمجال تساوي (90^o) .
- ❑ تكون الزاوية بين متجه المساحة والمجال تساوي (30^o) .
- ❑ يكون المجال الكهربائي موازيا" للسطح .
- ❑ يكون المجال الكهربائي عموديا" على للسطح .

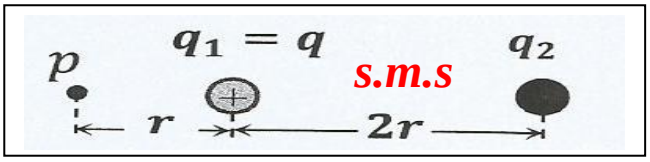
31- ماذا يمثل مسار شحنة اختبار (**موجبة وصغيرة**) عند وضعها حرة في مجال كهربائي ؟

- ❑ خط الجهد الكهربائي
- ❑ التدفق الكهربائي
- ❑ خط المجال الكهربائي
- ❑ شدة المجال الكهربائي

33- اي القيم التاليه **لا يمكن** ان تكون كميه لشحنة جسم ما بوحدة الكولوم

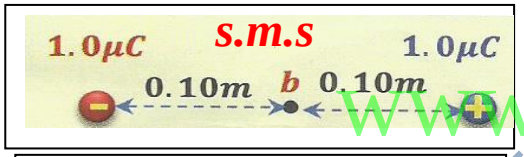
- ❑ (3.2×10^{-19})
- ❑ (3.2×10^{-20})
- ❑ (3.2×10^{-18})
- ❑ (-3.2×10^{-19})

35- يظهر الشكل المجاور شحنتان نقطيتان يحيط بهما الهواء اذا كانت شدة المجال الكهربائي عند النقطه (P) تساوي **صفر** فما كمية الشحنه (q_2) ؟



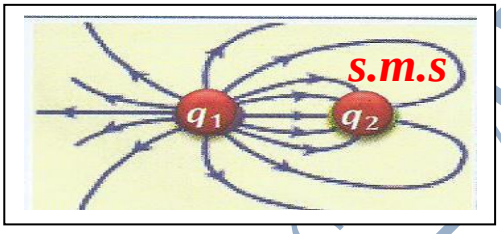
- ❑ (-2q)
- ❑ (-3q)
- ❑ (- 4q)
- ❑ (-9q)

36- في الشكل المجاور أي من الآتي مقداره **يساوي صفر** عند النقطة (b) بين الشحنتين النقطيتين الموضوعتين في الهواء ؟



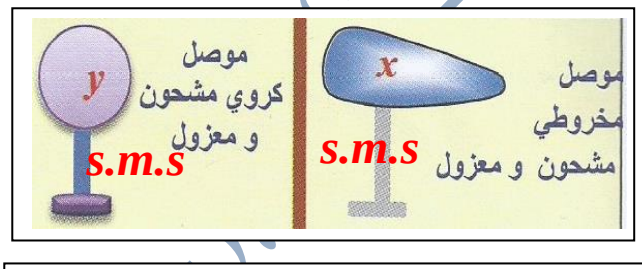
- ❑ المجال الكهربائي
- ❑ القوة الكهربائية المؤثرة في بروتون
- ❑ طاقة الوضع الكهربائية لإلكترون
- ❑ القوة الكهربائية المؤثرة في الكترون

37- **ما نوع وكمية الشحنة** (q_1) بدلالة (q_2) في الشكل المجاور



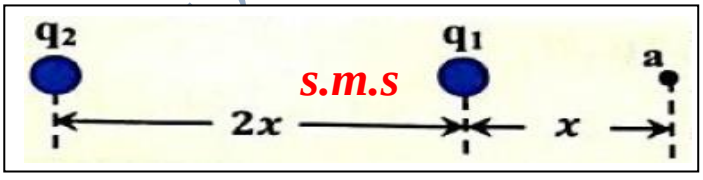
- ❑ سالبة وتساوي ($2\ q_2$)
- ❑ سالبة وتساوي ($0.5\ q_2$)
- ❑ موجبة وتساوي ($2\ q_2$)
- ❑ موجبة وتساوي ($0.5\ q_2$)

38- أي من الآتي صحيح لكثافة الشحنة السطحية للموصلين في الشكل المجاور ؟



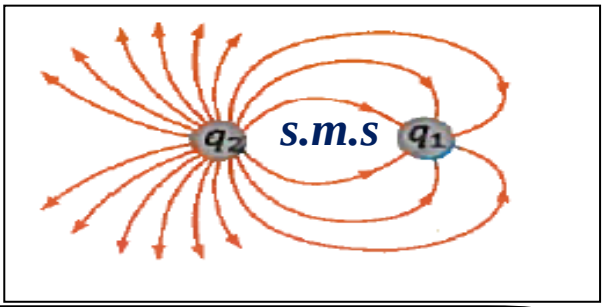
- ❑ متساوية عند جميع نقاط سطح كل من الموصلين
- ❑ متساوية عند جميع نقاط سطح الموصل (x) فقط
- ❑ متساوية عند جميع نقاط سطح الموصل (y) فقط
- ❑ لا يمكن معرفة كيفية توزيع الشحنة على سطح كل موصل

39- في الشكل المجاور النقطة (a) تمثل نقطة انعدام مجال كهربائي (**نقطة تعادل**) , أي مما يلي يعتبر صحيحاً بالنسبة للشحنتين ؟



- ❑ ($q_2 = 3q_1$)
- ❑ ($q_2 = -3q_1$)
- ❑ ($q_2 = 9q_1$)
- ❑ ($q_2 = -9q_1$)

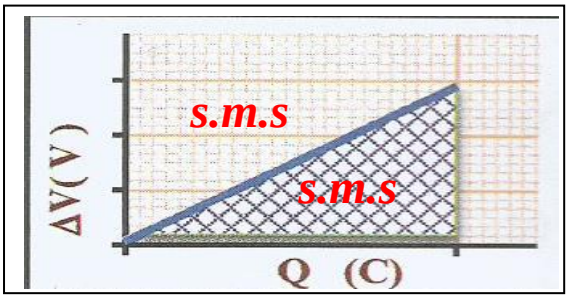
40- في الشكل المجاور اذا كانت الشحنة ($q_2 = 4.8 \times 10^{-6} C$) فان مقدار الشحنة (q_1) يساوي



- ❑ (4.8×10^{-6} C)
- ❑ (1.44×10^{-5} C)
- ❑ (1.6×10^{-6} C)
- ❑ (9.6×10^{-6} C)

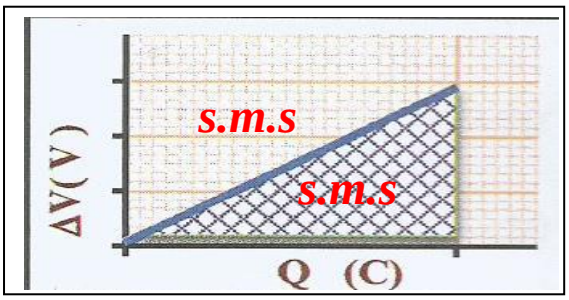
www.almanahj.com AL SHAMDAH

41- يظهر الرسم البياني المجاور تغير فرق الجهد الكهربائي بين صفيحتي مكثف بتغير شحنته , ماذا تمثل **المساحة المظللة** في الرسم البياني



- ❑ سعة المكثف
- ❑ الطاقة المختزنة في المكثف
- ❑ مقلوب سعة المكثف
- ❑ المساحة المشتركة بين الصفيحتين

42- يظهر الرسم البياني المجاور تغير فرق الجهد الكهربائي بين صفيحتي مكثف بتغير شحنته , ماذا يمثل **ميل الخط** البياني

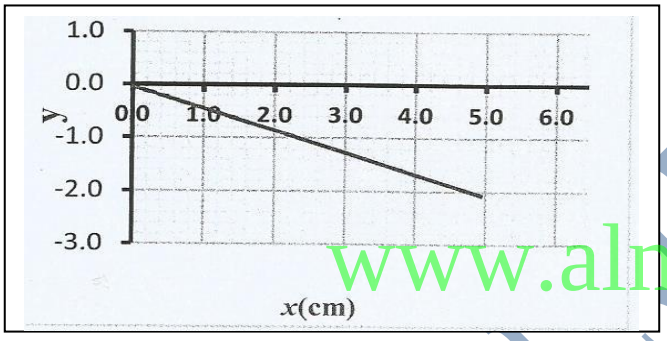


- ❑ سعة المكثف
- ❑ الطاقة المختزنة في المكثف
- ❑ مقلوب سعة المكثف
- ❑ المساحة المشتركة بين الصفيحتين

43- اي من العبارات التالية تنطبق على موصل في حالة اتزان كهروستاتيكي

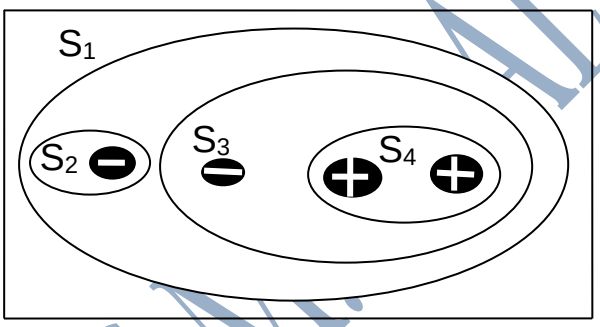
- ❑ للمجال الكهربائي مركبة عمودية على سطحه
- ❑ شدة المجال الكهربائي تنعدم على سطح الموصل وداخله
- ❑ للمجال الكهربائي مركبة موازية لسطحه
- ❑ شدة المجال الكهربائي داخل الموصل تساويه عند السطح

44- ترك إلكترون حراً ليتحرك من نقطة ما بين صفيحتي مكثف مشحون , اي الكميات الفيزيائيه التاليه يمثلها المتغير (y) في الرسم البياني المجاور والمتعلقه بالإلكترون علماً بأن (x) تمثل ازاحة الالكترون ؟



- ❑ المجال الكهربائي المؤثر في الالكترون
- ❑ طاقة الوضع الكهربائيه للالكترون
- ❑ طاقة حركة الالكترون
- ❑ الجهد الكهربائي الذي يؤثر في الالكترون

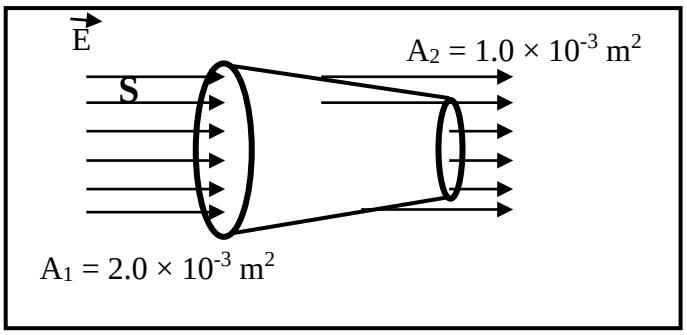
45- في الشكل المجاور أربع شحنات كهربائية متساوية في المقدار ومختلفة في النوع , أي سطح من السطوح المغلقة يجتازه أكبر تدفق كهربائي ؟



- ❑ (S_1)
- ❑ (S_2)
- ❑ (S_3)
- ❑ (S_4)

www.almanahj.com
S.M.S ALSHALADAH

7- يظهر الشكل المجاور شبه مخروط لا يوجد بداخله شحنات كهربائية ويجتازه مجال كهربائي منتظم شدته (1.0×10^3 N /C) , اعتمادا" على الشكل احسب التدفق الذي يجتاز السطح الجانبي لشبه المخروط ؟



Ans- $\Phi_{E3} = 1.0$ N.m²/C

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

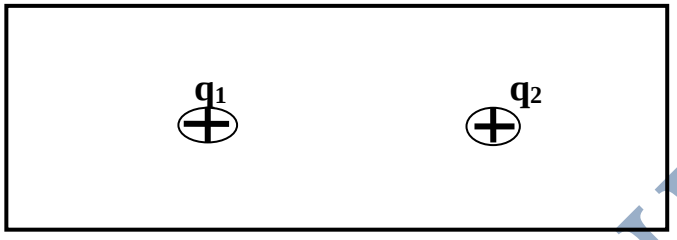
.....

.....

.....

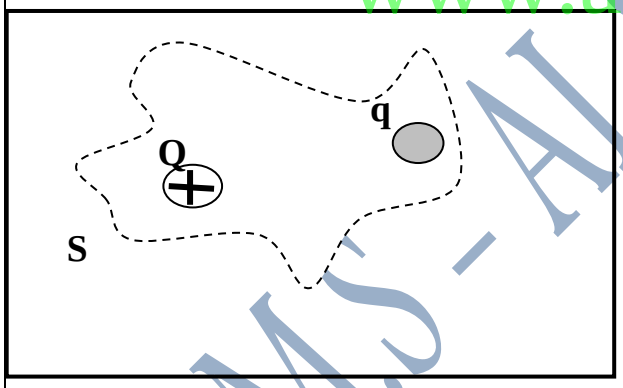
.....

9- ارسم على الشكل المجاور خطوط المجال الكهربائي للشحنتين علما بأن ($q_2 = 3q_1$) ؟



Ans- $q = -2.9 \times 10^{-6}$ C وهي سالبة

13- في الشكل المجاور اذا كان التدفق الكهربائي الذي يجتاز السطح المغلق (S) والمحيط بالشحنتين (Q) و (q) في الهواء يساوي (9.0×10^3 N.m² /C) والشحنة (Q = +3.0 µC) , احسب كمية الشحنة (q) ؟



.....

.....

.....

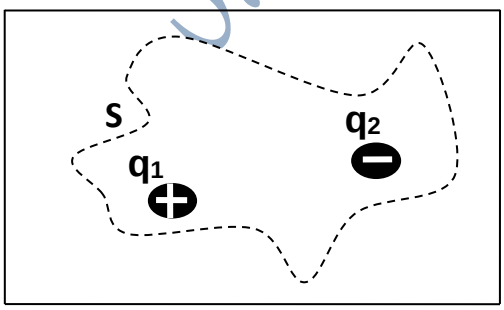
.....

.....

.....

.....

20- السطح المغلق (S) يحيط بالشحنتين ($q_1 = +7.0$ nC) و ($q_2 = -4.5$ nC) في الهواء كما في الشكل المجاور , احسب التدفق الكهربائي الذي يجتاز السطح (S) ؟



Ans- $\Phi_E = 2.8 \times 10^2$ N.m²/C

.....

.....

.....

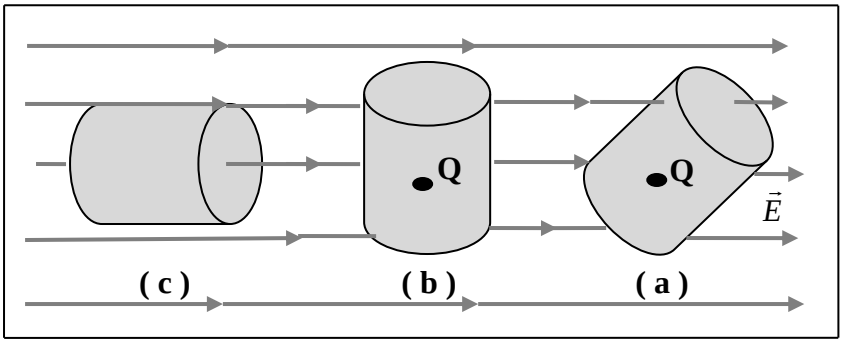
.....

.....

.....

S.M.S - ALSHALADAH
www.almanahj.com

29- يبين الشكل المجاور ثلاثة اوضاع لسطح مغلق في مجال كهربائي منتظم وضعت شحنة نقطية (Q) داخل السطح في كل من الوضعين (**a**) و (**b**) :



أ- قارن التدفق الكهربائي الكلي من خلال السطح المغلق في الوضع (**a**) بالتدفق الكهربائي الكلي من خلال السطح المغلق (**b**) ؟ **برر اجابتك** ؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ب- ما مقدار التدفق خلال السطح المغلق في الوضع (**c**) ؟

.....

.....

www.almanahj.com
ALSHALADAH

19- في الشكل المجاور الشحنتان (q_1) و (q_2) متشابهتان ومتساويتان في المقدار والشحنة (q_3) تساوي (6.0×10^{-9} C) , إذا علمت ان التدفق الكهربائي الذي يجتاز السطح المغلق (**S**) يساوي صفر فما مقدار كل من الشحنتين (q_1) و(q_2) ؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

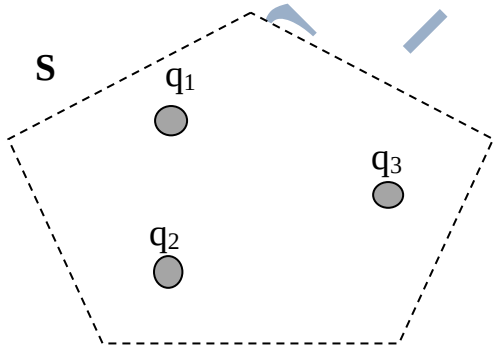
.....

.....

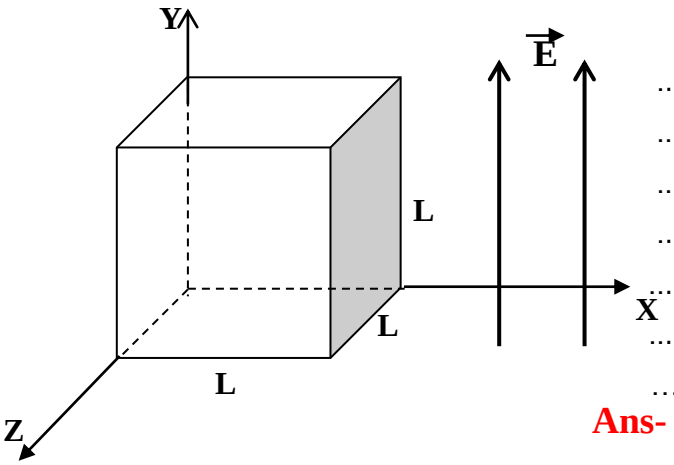
.....

.....

Ans- $q_1 = q_2 = -3.0 \times 10^{-9}$ C



20- يبين الشكل المجاورمجال كهربائي منتظم باتجاه المحور (Y) الموجب ومقداره (E) , ومكعب موضوع في هذا المجال إذا علمت أن طول ضلع المكعب هو (L)



أ- أوجد التدفق الذي يجتاز كل وجه من أوجه المكعب ؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ب- ما التدفق الكلي خلال المكعب ؟ برر اجابتك ؟ **Ans-** $\Phi_E = 0.0$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

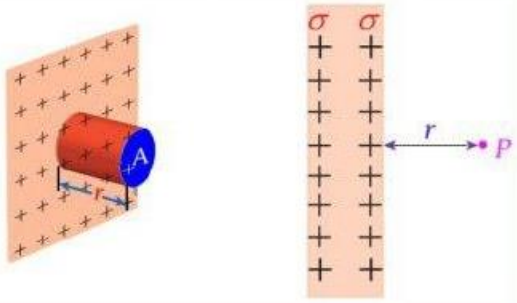
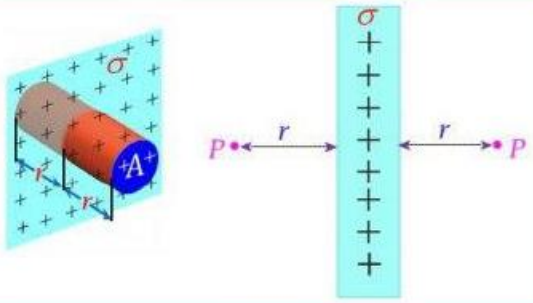
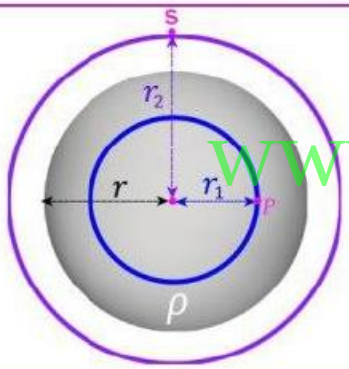
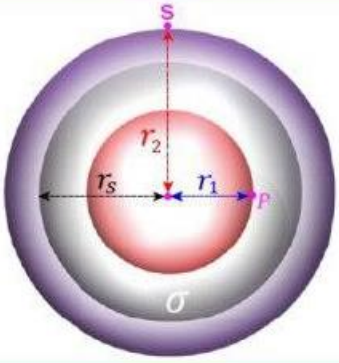
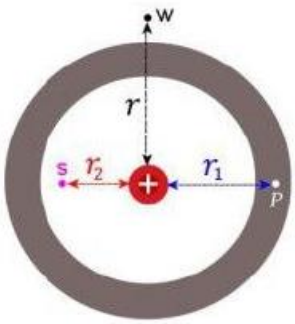
.....

.....

.....

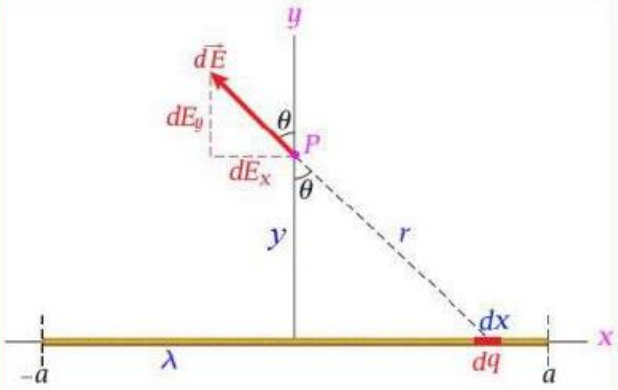
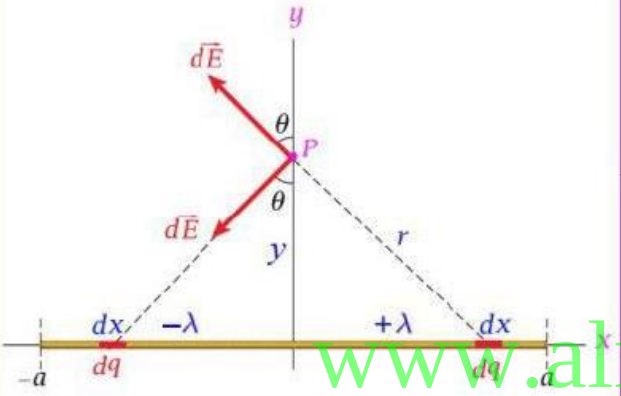
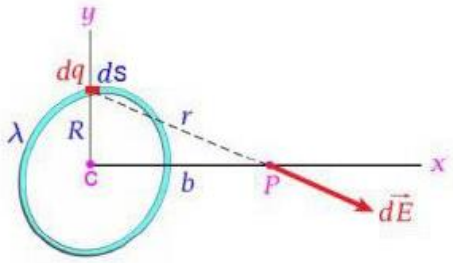
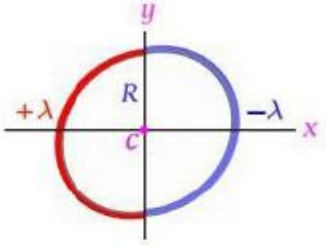
www.almanahj.com

S.M.S - ALSHALADAH

الحالة	القانون	التمثيل
المجال الناشئ عن الشحنة التي يحملها لوح **موصل** مستوٍ لانهائي وبكثافة سطحية منتظمة (σ) في النقطة (P) التي تبعد عن السطح مسافة (r) .	$E_P=\frac{\sigma}{\varepsilon_0}$	
المجال الناشئ عن الشحنة التي يحملها لوح **غير موصل** مستوٍ **رقيق** لانهائي وبكثافة سطحية منتظمة (σ) في النقطة (P) التي تبعد عن السطح مسافة (r) .	$E_P=\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$	
المجال الناشئ عن الشحنة التي تتوزع بكثافة حجمية (ρ) على جسم كروي مصمت نصف قطره (r) مصنوع من مادة **غير موصلة** في نقطة واقعة : 1- داخل الكرة حيث $(r_1 < r)$ 2- خارج الكرة حيث $(r_2 > r)$	1- داخل الكرة حيث $(r_1 < r)$ $E_P=k\frac{qr_1}{r^3}$ أو $E_P=\frac{\rho r_1}{3\varepsilon_0}$ 2- خارج الكرة حيث $(r_2 > r)$ $E_s=k\frac{q}{r_2^2}$	
المجال الناشئ عن الشحنة التي تتوزع بكثافة سطحية (σ) على جسم كروي مصمت أو كروي رقيق (مُفرغ) نصف قطره (r_s) مصنوع من مادة **موصلة** في نقطة واقعة : 1- داخل الكرة حيث $(r_1 < r_s)$ 2- خارج الكرة حيث $(r_2 > r_s)$	1- داخل الكرة حيث $(r_1 < r_s)$ $E_P=0.0$ 2- خارج الكرة حيث $(r_2 > r_s)$ $E_s=k\frac{q}{r_2^2}$	
المجال الناشئ عن شحنة نقطية في مركز جسم كروي رقيق مُفرغ (هيكل كروي) مصنوع من مادة **موصلة**	1- داخل تجويف الهيكل $(r_2 < r_1)$ $E_s=k\frac{q}{r_2^2}$ 2- داخل الهيكل الكروي $(r_2 < r_1 < r)$ $E_P=0.0$ 3- خارج الهيكل الكروي $E_w=k\frac{q}{r^2}$	

www.almanahj.com

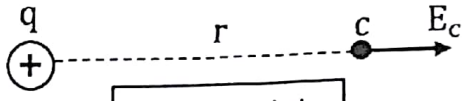
حساب المجال الكهربائي لمجمل الحالات التي تعرض لها منهاج الصف الثاني عشر المتقدم

الحالة	القانون	التمثيل
المجال الناشئ عن الشحنة التي يحملها سلك مستقيم بكثافة طولية منتظمة (λ) وذلك في النقطة (P) التي تقع على بعد عمودي (y) عن منتصف السلك . (على امتداد الخط المنصف للسلك)	$E_p=\frac{2K\lambda}{y}\frac{a}{\sqrt{y^2+a^2}}$ حيث (a) نصف طول السلك * حالة خاصة : اذا كان السلك لا نهائي الطول $(a\to\infty)$ $E_p=\frac{2K\lambda}{y}$	
المجال الناشئ عن الشحنة التي يحملها سلك مستقيم بكثافة طولية منتظمة $(+\lambda)$ على نصف طوله وبكثافةطوليه منتظمة $(-\lambda)$ على النصف الآخر من طوله وذلك في النقطة (P) التي تقع على بعد عمودي (y) عن منتصف السلك . (على امتداد الخط المنصف للسلك)	$E_p=2K\lambda\left(\frac{1}{\sqrt{y^2+a^2}}-\frac{1}{y}\right)$	
المجال الناشئ عن الشحنة التي تحملها حلقة دائرية نصف قطرها (R) وبكثافة طولية منتظمة (λ) وذلك في النقطة التي تقع على محور الحلقة وتبعد عن مركزها مسافة مقدارها (b) .	$E_p=\frac{k\,q\,b}{(R^2+b^2)^{3/2}}$ * حالات خاصة : 1- اذا كان $(b\gg R)$ $E_p=\frac{kq}{b^2}$ 2- اذا كان $(b=0.0)$ اي في المركز $E_c=0.0$	
المجال الناشئ عن الشحنة التي تحملها حلقة من مادة عازلة بكثافة طولية منتظمة ($+\lambda$) على نصفها وبكثافة طوليه منتظمة ($-\lambda$) على النصف الآخر وذلك في النقطة (c) التي تقع في مركز الحلقة	$E_c=\frac{4kq}{\pi R^2}$	

www.almanahj.com

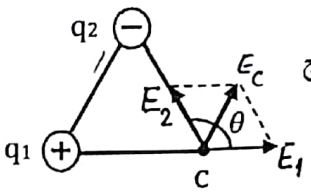
ملخص قوانين الوحدة 2-(المجال الكهربائي وقانون جاوس)

١. لحساب شدة المجال الكهربائي $\vec{E}$ عند نقطة بجوار شحنة نقطية q:



$$E_c = k \cdot \frac{|q|}{r^2}$$

٢. لحساب محصلة المجال E_c عند النقطة c و الناتج عن شحنتين q_1 و q_2

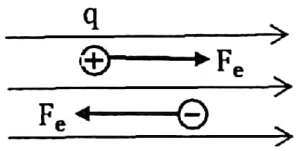


$$E = \sqrt{E^2{}_1 + E^2{}_2 + 2E_1 \cdot E_2 \cos\theta}$$

٣. لإيجاد موقع نقطة انعدام المجال الكهربائي (نقطة الاتزان) أو (نقطة التعادل) ولتكن (c).
إن (c) تقع بين شحنتين متماثلتين بالإشارة وخارج الشحنتين المختلفتين بالإشارة ودوماً أقرب للشحنة الأقل بالمطلق، بحيث:

$$\frac{|q_1|}{(c \text{ عن } q_1 \text{ بعد})^2} = \frac{|q_2|}{(c \text{ عن } q_2 \text{ بعد})^2}$$

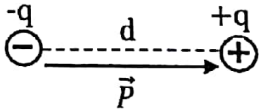
٤. إذا وضعت شحنة (q) في مجال خارجي E فإنها تتأثر بقوة :



$$F_e = |q| \cdot E$$

ويكون اتجاه القوة عكس اتجاه المجال إذا كانت q سالبة.

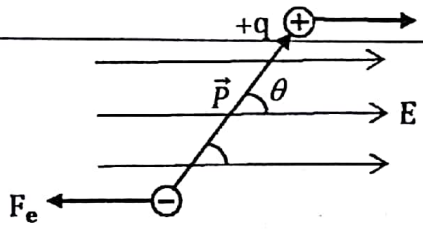
٥. عزم ثنائي القطب $\vec{P}$ وهو كمية متجهة مقداره:



$$P = |q| \cdot d$$

و اتجاه $\vec{P}$ من الشحنه السالبة إلى الموجبة

٦. إذا وضع ثنائي قطب في مجال خارجي فإنه قد يدور متأثراً بعزم الدوران $\vec{\tau}$:



$$\vec{\tau} = \vec{P} \times \vec{E}$$

حيث (ضرب اتجاهي)

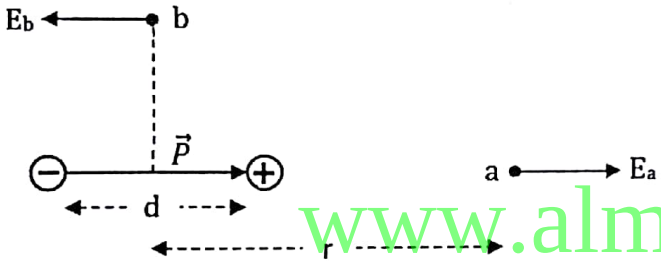
حيث إن مقدار متجه عزم الدوران τ:

$$\tau = P \cdot E \cdot \sin\theta$$

ويكون اتجاهه عمودي على الورقة للداخل إذا دار ثنائي القطب مع عقارب الساعة $\tau(x)$ (باتجاه Z السالب)، ويكون اتجاهه عمودي على الورقة للخارج إذا دار عكس عقارب الساعة $\tau(\bullet)$ (باتجاه z الموجب).

(يكون اقصى عزم دوران τ عندما $\theta = 90°$)

٧. لحساب مجال كهربائي E الناتج عن ثنائي قطب عند نقطتين (a,b)



$$E_a = 2k \cdot \frac{P}{r^3}$$

بفرض (r>>d)

واتجاه $\vec{E_a}$ دوما نفس اتجاه $\vec{P}$:

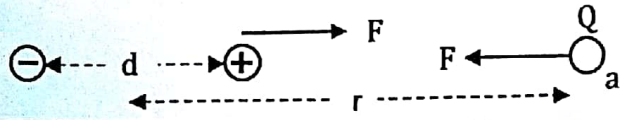
$$E_b = k \cdot \frac{P}{r^3}$$

بفرض (r>>d)

و يكون اتجاه E_b دوما عكس اتجاه $\vec{P}$ ، وإن لم يكن (r>>d) فإن :

$$E_b = k \cdot \frac{P}{\left(\left(\frac{d}{2}\right)^2 + r^2\right)^{3/2}}$$

٨. لحساب مقدار وايجاد اتجاه القوة المتباعدة بين ثنائي قطب عزمه (P) وشحنة بجواره (Q) على بعد (r>>d)



$$F = 2k \cdot \frac{P \cdot Q}{r^3} = Q \cdot E_a$$

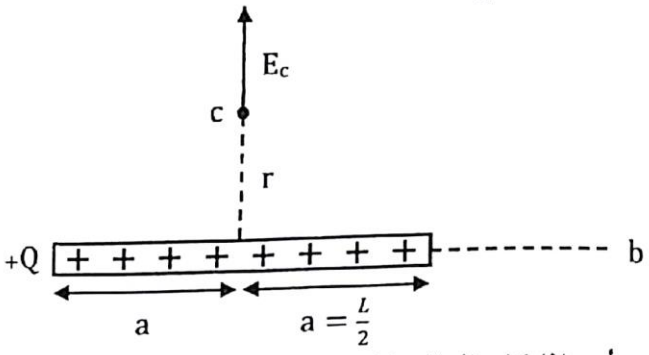
الناتج عن ثنائي القطب

وهي قوة تجاذب دوماً مهما كانت إشارة Q

www.almanahj.com

لأن مجال (Q) الغير منتظم يحرك ويدير ثناني القطب بحيث تقترب الشحنة (q) المعاكسة لـ(Q) من الشحنة (q)

9. لإيجاد مقدار المجال الكهربائي الناتج عن سلك أو قضيب مشحون كثافته الخطية (توزعه) (λ) حيث ($\lambda = \frac{Q}{L}$) وطوله (L):



أ. إذا كان السلك (القضيب) محدد الطول فإن:

$$E_c = 2k \cdot \frac{\lambda}{r} \cdot \left(\frac{a}{\sqrt{r^2 + a^2}}\right)$$

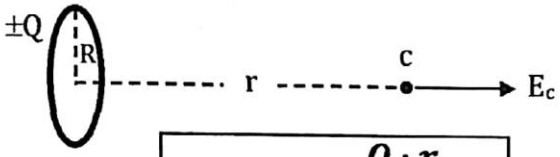
ب. إذا كان ال سلك طويلاً جدّا، أو إذا كانت النقطة (c) قريبة جدا من السلك المشحون فإن:

$$E_c = 2k \cdot \frac{\lambda}{r} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \cdot \frac{\lambda}{r}$$

ج. إذا كانت النقطة (c) بعيدة جدّاً عن السلك المشحون، حينها (r >> d) ويعتبر السلك شحنة نقطية، تكون:

$$E_c = k \cdot \frac{|Q|}{r^2}$$

10. لإيجاد المجال عند نقطة تقع على بعد (r) من مركز **حلقة مشحونة** وعلى محورها (بفرض R نصف قطر الحلقة):

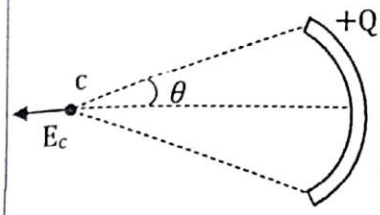


$$E_c = k \cdot \frac{Q \cdot r}{(R^2 + r^2)^{3/2}}$$

وإذا كانت (c) بعيدة جدا عن (R) (r>>R)، تعتبر عندها الحلقة شحنة نقطية ويكون:

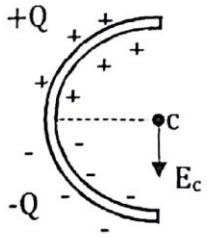
$$E_c = k \cdot \frac{|Q|}{r^2}$$

11- إن المجال الكهربائي الناتج عن سلك منثني على شكل قوس و مشحون نصف قطره R حيث $0<\theta<180$.



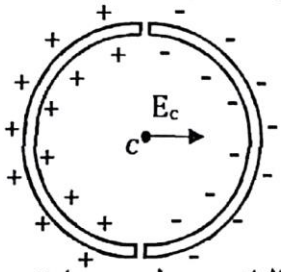
$$E_c = K \frac{Q sin(\theta)}{\theta_{rad} \cdot R^2}$$

12- لحساب المجال الكهربائي لساق زجاجية مثنيّة على شكل نصف دائرة نصف قطرها R ووزعت عليها شحنات ±Q متعاكسة.



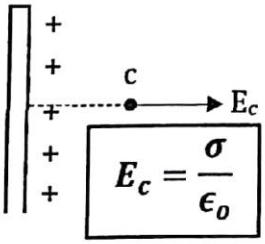
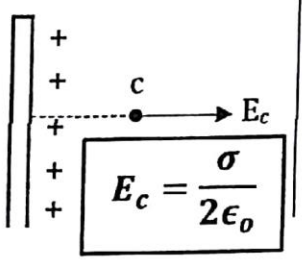
$$E_c = -4K \frac{Q}{\pi \cdot R^2}$$

13- وإذا ثني قضيبان عازلان منتظما الشحنة بحيث لا يتلامسا ليشكلا دائرة نصف قطرها R فإن:



$$E_c = 4K \frac{Q}{\pi \cdot R^2}$$

14- لحساب المجال الكهربائي الناتج عن لوح مساحته (∞) كبيرة جداً وكثافته السطحية σ، فإذا كان:

اللوح من مادة موصلة	اللوح من مادة عازلة
	
$E_c = \frac{\sigma}{\epsilon_o}$	$E_c = \frac{\sigma}{2\epsilon_o}$

15- تسبب شحنة الموصل السطحية، ويسبب التنافر ضغطاً على سطح الموصل متجهاً للخارج مقداره:

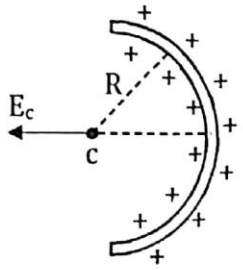
ضغط الشحنات $P_Q = \frac{\sigma^2}{2\epsilon_o}$

حيث ϵ_o معامل السماحية المطلقة للوسط (الهواء)

$\epsilon_o = 8.85 \times 10^{-12}$

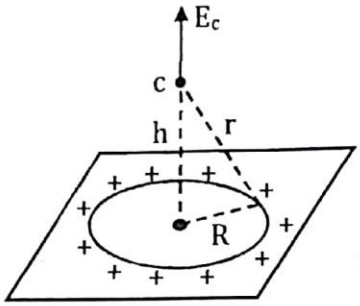
www.almanahj.com

لحساب المجال الكهربائي (E_c) عند مركز نصف الدائرة التي يشكلها سلك مثني رفيع مشحون بتوزيع منتظم (λ)



$$E_c = 2k \cdot \frac{\lambda}{R}$$

17. لحساب المجال الكهربائي عند نقطة (c) تقع على بعد (h) فوق لوح توزع شحنته (σ) منتظم ولا نهائي المساحة وبه فجوة نصف قطرها (R) تحت النقطة (c)



$$E_c = \frac{\sigma}{2\epsilon_o} \cdot \frac{h}{r}$$

حيث:

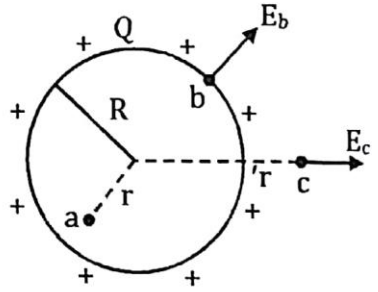
$$r = \sqrt{R^2 + h^2}$$

18. لحساب المجال الكهربائي داخل أو على سطح أو خارج موصل كروي مشحون: (حيث لا توجد شحنات داخله)

$$E_{a_{داخل}} = 0$$

$$E_{b_{سطح}} = k \cdot \frac{Q}{R^2}$$

$$E_{c_{خارج}} = k \cdot \frac{Q}{r^2}$$

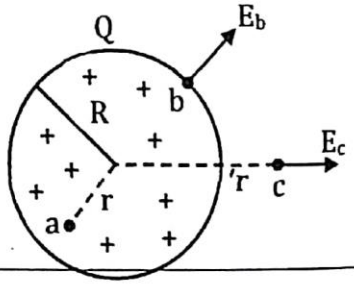


19. لحساب المجال الكهربائي داخل أو على سطح أو خارج عازل كروي مشحون: (حيث تتوزع الشحنات بانتظام داخله)

$$E_{a_{داخل}} = k \cdot \frac{Q \cdot r}{R^3} = \frac{\rho \cdot r}{3\epsilon_0}$$

$$E_{b_{سطح}} = k \cdot \frac{Q}{R^2}$$

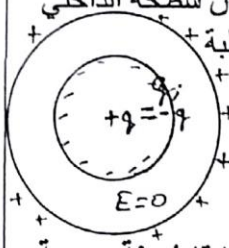
$$E_{c_{خارج}} = k \cdot \frac{Q}{r^2}$$



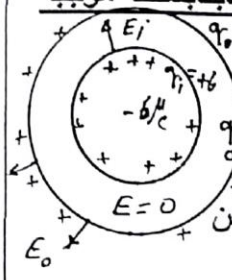
حيث Q: الشحنة الكلية للكرة

20- في نظام الهيكل الكروي المكون من كرة معدنية سميكة بها فجوة

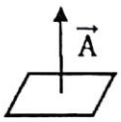
أ-فاذا كان الهيكل غير مشحون بالبداية ووضعت شحنة ما ولتكن q+في المركز فان سطحه الداخلي يشحن بالحث بشحنة معاكسةسالبة q_i-وسطحه الخارجي بشحنة موجبة q_o+لهما نفس مقدار الشحنة المركزية



ب-واذا كان الهيكل مشحون سابقابشحنة موجبة على سطحه الخارجي ولتكنq_o=+7μc مثلا ثم وضعنا شحنةسالبةمثلا في مركزه q=-6μC فان السطح الداخلي للهيكل يشحن بشحنة حثيةq$_i$=+6μC والخارجي ستقل بسبب هروب الالكترونات اليه لتصبحq+1μC فتصبح شحنة الهيكل كله 1 μC+



21. متجه المساحة لأي سطح $\vec{A}$ هو متجه مقداره مشاحة السطح واتجاهه عمودي دوماً على السطح

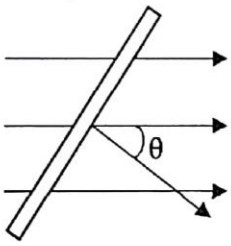


22- التدفق الكهربائي عبر سطح (مفتوح) Φ هو حاصل الضرب القياسي لمتجه المساحة في متجه المجال E

$$\phi = \vec{A} \cdot \vec{E}$$

$$\phi = \vec{A} \cdot \vec{E} \cdot \cos(\theta)$$

$N \cdot m^2 / c$



23. يمكن حساب التدفق الكهربائي عبر سطح مغلق مثل (مكعب، كرة، مخروط، اسطوانة) بأحد الطرق التالية

أ- التدفق الكلي = مجموع التدفقات عبر كل الأوجه = $\phi_{\text{الكلي عبر السطح}}$

$$\phi_{\text{الكلي عبر السطح}} = \phi_1 + \phi_2 + \phi_3 + \cdots$$

(علماً أن متجه المساحة يكون دوماً اتجاهه لخارج أوجه السطح المغلق)

ب- من تكامل مغلق على كل مساحة السطح

$$\phi = \oiint \vec{E} \cdot d\vec{A}$$

ج- من قانون جاوس: مجموع الشحنات بداخل السطح المغلق

$$\phi_{\text{سطح مغلق}} = \frac{\sum q_{enc}}{\epsilon_0}$$

www.almanahj.com