وزارة التربية والتعليم
MINISTRY OF EDUCATION

أسئلة تدريبية

امتحان الفصل الدراسي الأول

الاجابة النموذجية

2019/2018

الفيزياء

1 - القوى الكهروستاتيكية Unit-1

2 - المجالات الكهربائية وقانون جاوس Unit-2

3 - الجهد الكهربائي Unit-3

4 - المكثفات Unit-4

اعداد: محمود عوض الله

الأسئلة لا تغني عن الكتاب وأسئلته

M.Awadallah

مادة الفيزياء Physics
الصف الثاني عشر (متقدم) 12
اعداد : محمود عوض الله

مراجعة عامة لامتحان
نهاية الفصل الأول
2018-2019

P-12متقدم

الاجابة النموذجية

السؤال الأول:

اختر أنسب تكملة لكل مما يلي ثم ضع في المربع أمامها إشارة(✓)

1. أي القيم التالية يُمكن أن تكون كمية لشحنة جسم ما بوحدة الكولوم؟

- ☐ -1.6×10^{-20}
- ☐ 3.2×10^{-20}
- ☑ 64×10^{-20}
- ☐ 0.8×10^{-20}

2. في ذرة الهيليوم كغاز تحوي الكترونين وبروتونين ونيوترونين فإن عدد الكواركات السفلية والعلوية فيها

- ☐ 4 كوارك علوي و 2 كوارك سفلي
- ☐ 3كوارك علوي و 3 كوارك سفلي
- ☑ 6 كوارك علوي و 6 كوارك سفلي
- ☐ 2 كوارك علوي و 4 كوارك سفلي

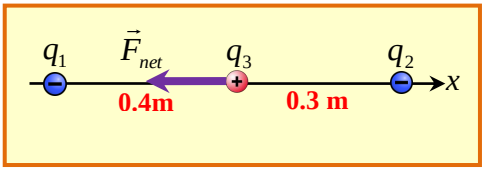
3. دُلك ساق من البلاستيك بقطعة صوف فأكتسب الساق الكترونات عددها 8×10^{20} الكترون وأصبح مشحوناً ، فإن شحنة قطعة الصوف تساوي يمكن

- ☐ $-128C$
- ☐ $+5\times10^{39}\ C$
- ☑ $+128C$
- ☐ $-2\times10^{-40}\ C$

4. شحنتان نقطيتان البعد بينهما r والقوة الكهربائية المتبادلة بينهما 3 نيوتن فإذا أصبحت القوة بين الشحنتين 15 نيوتن دون تغير في كمية الشحنتين فإن معامل التغير في المسافة بين الشحنتين هو

- ☑ 0.447
- ☐ 0.60
- ☐ 1.66
- ☐ 1.29

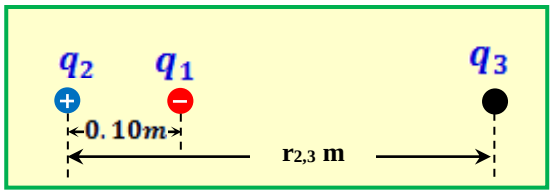
5. ثلاثة شحنات مرتبة على خط مستقيم ، ما الذي تشير اليه محصلة القوة المؤثرة على q_3 بخصوص مقدار الشحنات q_1 و q_2



- ☐ $|q_1|<|q_2|$
- ☐ $|q_1|=|q_2|$
- ☐ $|q_1|=\frac{1}{2}|q_2|$
- ☑ $|q_1|>|q_2|$

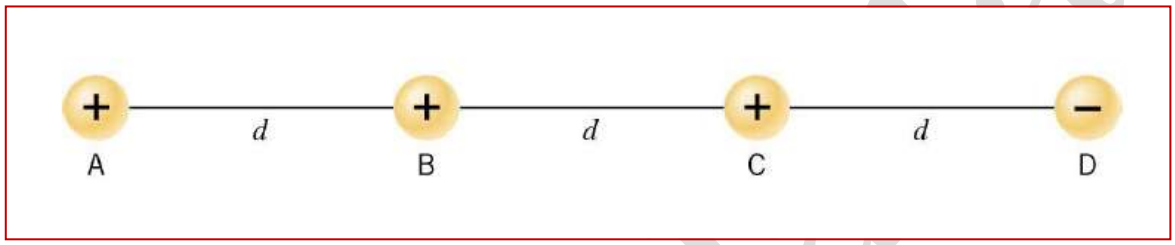
M.Awadallah

6. في الشكل المجاور الشحنات النقطيّة الثلاث موضوعة في الفراغ،إذا كانت $q_3 = 4q_2$ ،وكانت محصلة القوى الكهربائية المؤثرة في الشحنة q_1 تساوي صفراً.فما البعد بين الشحنتين q_2 و q_3



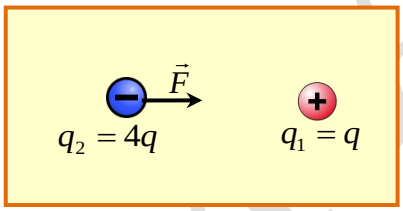
- ☐ $0.2m$
- ☑ $0.3m$
- ☐ $0.4m$
- ☐ $0.5m$

7. أربع شحنات نقطية متساوية بالمقدار ثلاثة موجبات وواحدة سالبة موضوعات على خط واحد كما بالشكل ، البعد بين كل شنتين d ، اي من هذه الشحنات تكون محصلة القوة الكهروستاتيكية عليها هي الأكبر مقداراً وأي منها تكون محصلة القوة الكهروستاتيكية الأقل مقداراً.



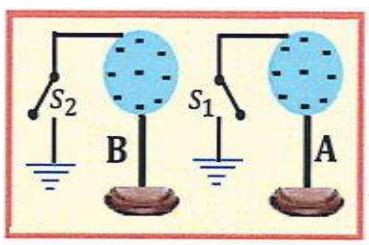
- ☐ الأكبر محصلة قوة على الشحنة D والأقل محصلة قوة على الشحنة C
- ☐ الأكبر محصلة قوة على الشحنة C والأقل محصلة قوة على الشحنة A
- ☑ الأكبر محصلة قوة على الشحنة C والأقل محصلة قوة على الشحنة B
- ☐ الأكبر محصلة قوة على الشحنة A والأقل محصلة قوة على الشحنة B

8. تؤثر الشحنة q_1 في الشحنة q_2 بقوة كهربائية F بالاتجاه المبين في الشكل المجاور. أي صفوف الجدول الآتي يبين مقدار واتجاه القوة الكهربائية المؤثرة في الشحنة q_1؟



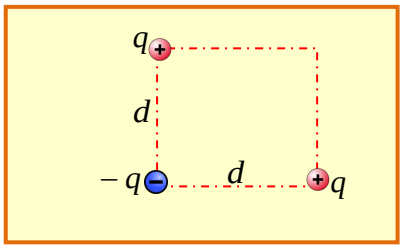
	مقدار القوة	اتجاه القوة
☐	F	نحو اليمين
☑	F	نحو اليسار
☐	$4F$	نحو اليمين
☐	$4F$	نحو اليسار

9. الشكل المجاور يبين جسمين مشحونين أحدهما الموصل A والآخر عازل B فإن الحالة الكهربائية لهما بعد غلق المفتاحين S_1 و S_2 (يعني ما شحنة كل مهما بعد غلق المفتاحين، تصبح موجبة او سالبة او متعادلة)



	الموصل A	العازل B
☐	متعادلة	موجبة
☐	سالبة	سالبة
☑	متعادلة	سالبة
☐	موجبة	متعادلة

10.يوضح الشكل المجاور ثلاثة شحنات متماثلة موضوعة عند زوايا مربع طول ضلعه (d) ، مقدار القوة الكهربائية المؤثرة على الشحنة السالبة السفلية نحو اليسار؟



- ☐ $\frac{kq^2}{\sqrt{2}d^2}$
- ☐ $\frac{2kq^2}{d^2}$
- ☑ $\frac{kq^2}{d^2}\sqrt{2}$
- ☐ $\frac{kq^2}{d^2}$

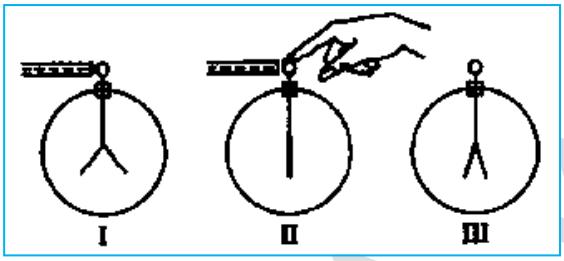
11.في المسألة السابقة ان اتجاه محصلة القوة الكهربائية المؤثرة في الشحنة الموجبة السفلية نحو اليمين تكون.

- ☐ →
- ☐ ↓
- ☐ ↘
- ☑ ↙

12.وحدة قياس ثابت السماحية الكهربائية تكافيء

- ☐ $\mathrm{kg}.m^3.s^{-4}.A^{-2}$
- ☐ $\mathrm{N}.m^3.C^{-2}$
- ☑ $\mathrm{s}^4.A^2m^{-3}.kg^{-1}$
- ☐ $\mathrm{N.m}^{-3}.C^{-2}$

13.كشاف كهربائي غير مشحون ومعزول في الحالة I قرب منه جسم مشحون بشحنة سالبة دون تلامس وبالحالة الثانيةII تم لمس قرص الكشاف والمؤثر موجود ثم ابعد كل من اليد والمؤثر بناء عليه فإن ورقتي الكشاف تكون شحنتها

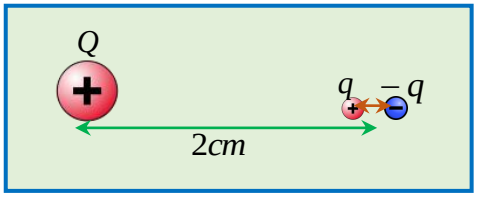


- ☐ موجبة في الحالتين II وIII
- ☐ سالبة في الحالتين I وIII
- ☐ موجبة في الحالة II وسالبة في الحالةIII
- ☑ سالبة في الحالة I وموجبة في الحالةIII

14.وضع الكترون حر الحركة داخل مجال كهربائي منتظم . ودون ان يكون هناك اجسام اخرى تؤثر عليه فإن الالكترون

- ☐ يتحرك بسرعة ثابتة وباتجاه معاكس للمجال الكهربائي
- ☑ يتحرك بعجلة ثابتة وباتجاه معاكس لاتجاه المجال الكهربائي
- ☐ يتحرك بسرعة ثابتة وباتجاه المجال الكهربائي
- ☐ يتحرك بعجلة ثابتة وباتجاه المجال الكهربائي

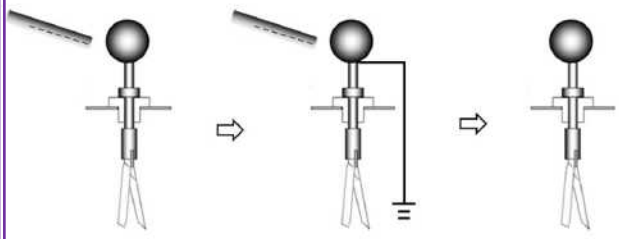
15.ثنائي القطب مقدار شحنة كل من شحنتيه $q=|0.21\mu C|$ والبعد بين شحنتيه $d=1mm$ وضعت شحنة موجبة قدرها $Q=+9.7\mu C$ على بعد $2cm$ عن مركز محور ثنائي القطب. ما مقدار محصة القوة المؤثرة على ثنائي القطب.



- ☐ $0.0N$
- ☐ $87N$
- ☐ $1.8N$
- ☑ $4.3N$

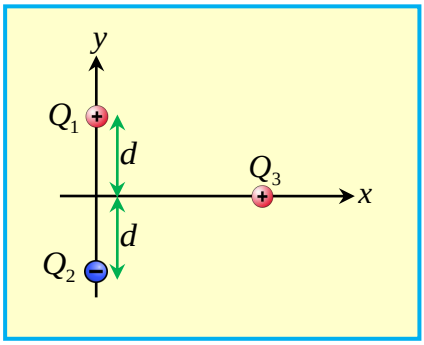
M.Awadallah

16.الشكل المجاور يمثل كشاف كهربائي غير مشحون، قرب منه ساق مشحون بشحنة سالبة دون ان يلامس قرص الكشاف، ثم وصل الكشاف بالارض مع بقاء الساق. فصل الكشاف عن الارض ثم ابعد الساق عن الكشاف. أي العبارات التالية خاطئة



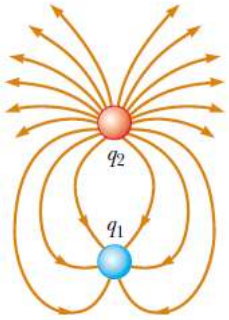
- ☐ تتحرك الشحنات السالبة من الكشاف الى الارض.
- ☑ ورقتي الكشاف تشحن بشحنة سالبة.
- ☐ يشحن الكشاف بشحنة موجبة
- ☐ تنفرج ورقتي الكشاف بشحنتين من نفس النوع

17.الشكل المجاور، وضعت ثلاثة شحنات لها نفس المقدار الشحنتان Q_1 و Q_3 موجبتان والشحنة Q_2 سالبة. ما اتجاه محصلة القوة المؤثرة على الشحنة الثالثة Q_3 ؟



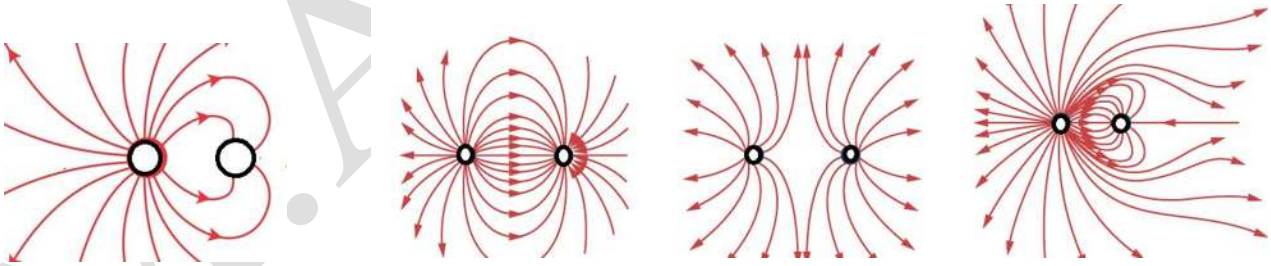
- ☑ باتجاه محور y السالب.
- ☐ باتجاه محور y الموجب.
- ☐ باتجاه محور x السالب.
- ☐ باتجاه محور x الموجب

18.من خلال الشكل المجاور لشحنتين نقطيتين، اذا علمت أن القيمة المطلقة للشحنة $q_2 = |6\mu C|$ فإن الشحنة q_1 تساوي



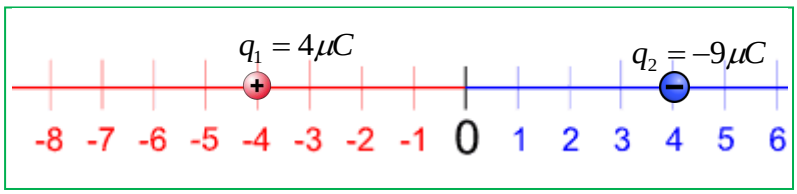
- ☐ $+18\mu C$
- ☐ $-3\mu C$
- ☐ $+9\mu C$
- ☑ $-2\mu C$

19.من الاشكال المجاور تمثل خطوط مجال كهربائي. اي من هذه الاشكال تمثل المجال الكهربائي الناشي عن ثنائي القطب؟



☐ ☑ ☐ ☐

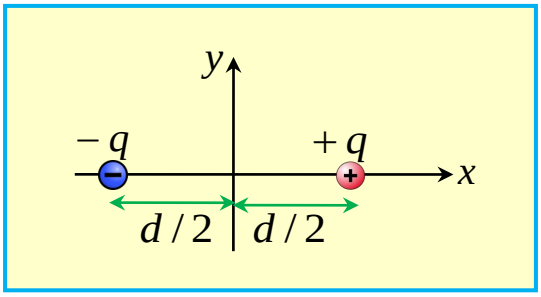
20.الشكل المجاور يمثل خط الاعداد على المحور $x(m)$ ، إن موقع نقطة انعدام المجال الكهربائي على خط الاعداد عند الموقع



- ☐ $x = -8.0m$
- ☐ $x = +16m$
- ☐ $x = -12m$
- ☑ $x = -20m$

M.A wadallah

21.ثنائي القطب يقع على المحور x ، البعد بين شحنتيه d ، ان شدة المجال الكهربائي عند نقطة تقع على مركز محور ثنائي القطب تساوي

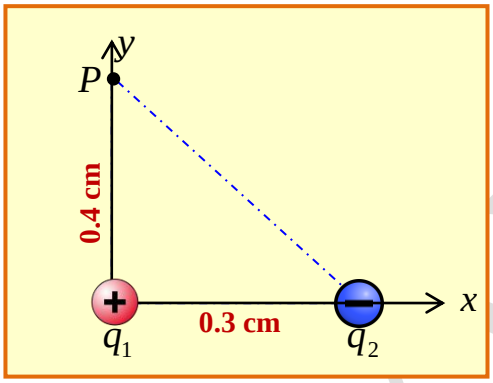


- ☐ $E=4\frac{kq}{d^2}$ باتجاه محور x السالب
- ☐ $E=2\frac{kq}{d^2}$ باتجاه محور x الموجب
- ☑ $E=8\frac{kq}{d^2}$ باتجاه محور x السالب
- ☐ $E=8\frac{kq}{d^2}$ باتجاه محور x الموجب

22.وضع ثنائي القطب داخل سطح جاوسي فإن التدفق الكهربائي الذي يجتاز السطح بوحدة $N.m^2.C^{-1}$ يساوي

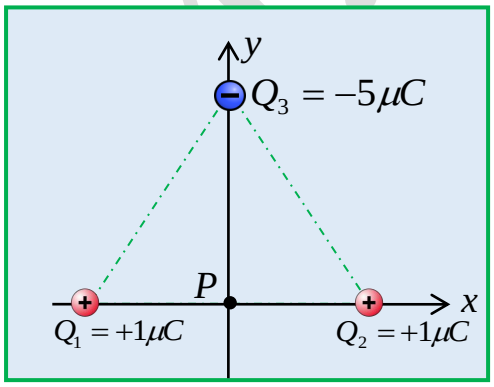
- ☐ $\frac{-2q}{\varepsilon_\circ}$
- ☐ $\frac{+2q}{\varepsilon_\circ}$
- ☐ $\frac{\pm q}{\varepsilon_\circ}$
- ☑ 0.0

23.شحنتان $q_1=7\mu C$ والأخرى $q_2=-5\mu C$ وضعتا على المحور x كما هو مبين بالشكل. احسب شدة المجال الكهربائي عند النقطة P الوقعة على المحور y بدلالة متجهات الوحدة



- ☐ $E=2.5\times10^5\hat{i}+2.2\times10^5\hat{j}$
- ☑ $E=1.1\times10^5\hat{i}+2.5\times10^5\hat{j}$
- ☐ $E=2.2\times10^5\hat{i}-2.5\times10^5\hat{j}$
- ☐ $E=1.2\times10^5\hat{i}-2.5\times10^5\hat{j}$

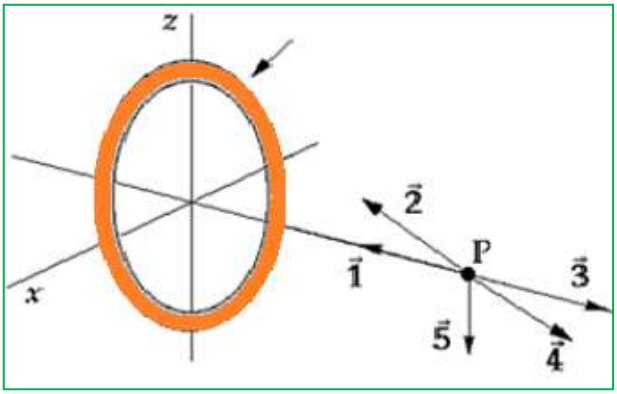
24.بالاعتماد على البيانات على الشكل المجاورمثلث متساوي الأضلاع طول ضلعه $2cm$ فإن شدة المجال الكهربائي عند النقطة P يساوي



- ☐ 1.35×10^7 N/C باتجاه محور x الموجب
- ☐ 5.39×10^8 N/C باتجاه محورy الموجب
- ☑ 1.50×10^8 N/C باتجاه محور y الموجب
- ☐ 1.50×10^8 N/C باتجاه محور y السالب

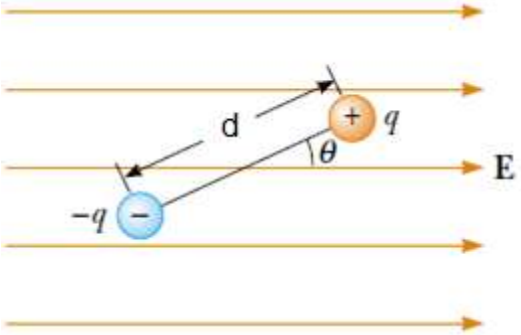
M.Awadallah

25. الشكل المجاور حلقة مشحونة بشحنة **سالبة**، إن اتجاه المجال الكهربائي الصحيح عند النقطة **P**



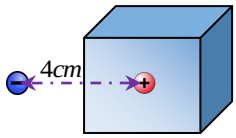
- ☑ $\vec{1}$
- ☐ $\vec{2}$
- ☐ $\hat{3}$
- ☐ $\vec{5}$

26. الشكل المجاور يحوي مجال كهربائي منتظم شدته $100N/C$ وباتجاه محور x الموجب. وشحنتان متساويتان بالمقدار ومختلفتان بالنوع تمثلان ثنائي القطب ، إذا كان عزم الدوران لثنائي القطب لهما يساوي $3.0\times10^{-6}N.m$ والزاوية $\theta=68^\circ$ فاحسب مقدار عزم ثنائي القطب p وحدد اتجاه دورانه.



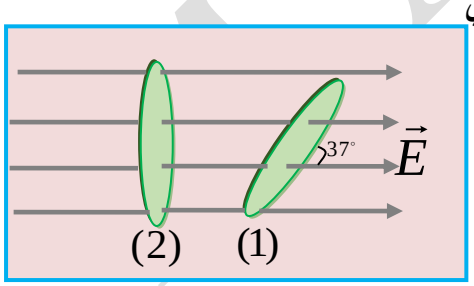
	مقدار عزم ثنائي القطب	اتجاه الدوران
☑	$3.23\times10^{-8}C.m$	مع اتجاه عقارب الساعة
☐	$7.4\times10^{-8}C.m$	مع اتجاه عقارب الساعة
☐	$8.0\times10^{-8}C.m$	مع اتجاه عقارب الساعة
☐	$3.23\times10^{-8}C.m$	عكس اتجاه عقارب الساعة

27. مكعب طول ضلعه $2cm$ اجوف وموصل وغير مشحون ، وضع عند مركزه شحنة موجبة قدرها $4nC$ ووضعت شحنة سالبة $-8nC$ قدرها خارج المكعب على بعد $4cm$ من مركز المكعب فإن القوة الكهربائية المؤثرة على الشحنة الموضوعة عند مركز المكعب تساوي



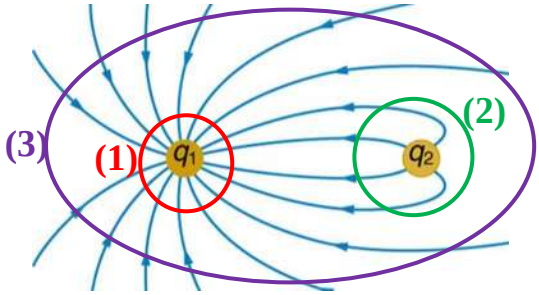
- ☐ $1.8\times10^{-4}N$
- ☐ $3.2\times10^{-4}N$
- ☐ $7.2\times10^{-4}N$
- ☑ $0.0N$

28. وضع سطح يميل بزاوية 37° عن مجال كهربائي منتظم (الوضع1) ، فكان التدفق الذي يجتاز السطح يساوي $3\times10^{-6}N.m^2/C$ ، فإذا اصبح السطح عمودياً على المجال الكهربائي (الوضع2) فإن التدفق الكهربائي الذي يجتاز نفس السطح بالوضع 2 يساوي



- ☐ $3.75\times10^{-6}N.m^2/C$
- ☑ $5.0\times10^{-6}N.m^2/C$
- ☐ $2.4\times10^{-6}N.m^2/C$
- ☐ $1.8\times10^{-6}N.m^2/C$

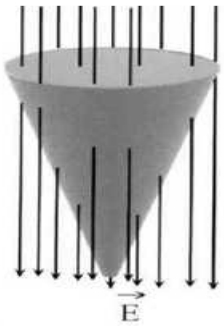
29. الشكل يبين خطوط المجال الناشئة عن شحنتين والدوائر الثلاث تعبر عن أسطح جاوسية اي العبارات التالية هو الصحيح



- ☐ $\Phi_1>\Phi_2>\Phi_3$
- ☐ $\Phi_3>\Phi_2>\Phi_1$
- ☑ $\Phi_1>\Phi_3>\Phi_2$
- ☐ $\Phi_2>\Phi_1>\Phi_3$

A wadallah

30. الشكل المجاور يظهر مخروط من مادة عازلة نصف قطر قاعدته **0.50m** وارتفاعه **1.50m** ويجتازه عمودياً على قاعدته مجال كهربائي منتظم شدته $4\times10^{3}N/C$ واتجاهه رأسياً نحو الاسفل. اوجد التدفق الكهربائي الذي يجتاز السطح المخروطي للمخروط

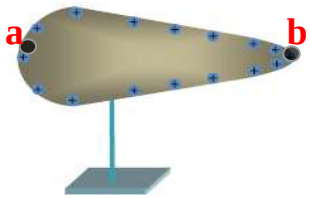


- ☐ $-3.14\times10^{3}N.m^{2}/C$
- ☐ $-6.28\times10^{3}N.m^{2}/C$
- ☑ $+3.14\times10^{3}N.m^{2}/C$
- ☐ $+6.28\times10^{3}N.m^{2}/C$

31. موصل كروي مشحون ونصف قطره **0.5m** والجهد الكهربائي عند مركزه يساوي **300V** فإن مقدار المجال الكهربائي عند نقطة تبعد عن مركزه **0.8m** يساوي:

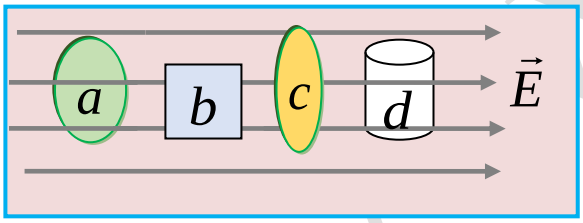
- ☑ $234.4\ V/m$
- ☐ $187.5V/m$
- ☐ $0.0\ V/m$
- ☐ $4800\ V/m$

32. موصل مخروطي مشحون ومعزول كما بالشكل المجاور رصدت نقطتان على سطحه فإن



- ☑ $V_a=V_b,\ E_a<E_b,\ \sigma_a<\sigma_b$
- ☐ $V_a<V_b,\ E_a>E_b,\ \sigma_b<\sigma_a$
- ☐ $V_a=V_b,\ E_a>E_b,\ \sigma_b>\sigma_a$
- ☐ $V_a=V_b,\ E_a>E_b,\ \sigma_b=\sigma_a$

33. وضعت اجسام مجوفة ذات اسطح مغلقة داخل مجال كهربائي كما بالشكل المجاور، اي من هذه الاجسام يعتبر التجويف الداخلي لها محمية من المجالات الكهربائية.



- ☑ b و c
- ☐ a و d
- ☐ a و c
- ☐ b و d

34. سلكان مستقيمان متوازيان غير محدودي الطول البعد بينهما **0.4m**. كثافة الشحنة الطولية للسلك الأول $\lambda_1=-3nC/m$ وكثافة الشحنة الطولية للثاني $\lambda_2=+3nC/m$ ما مقدار القوة الكهربائية المؤثرة على الكترون وضع عند نقطة في منتصف المسافة بين السلكين؟

- ☐ $0.0N$
- ☑ $8.64\times10^{-17}\ N$ باتجاه السلك الثاني
- ☐ $8.64\times10^{-17}\ N$ باتجاه السلك الأول
- ☐ $4.32\times10^{-16}\ N$ باتجاه السلك الثاني

M.Awadallah

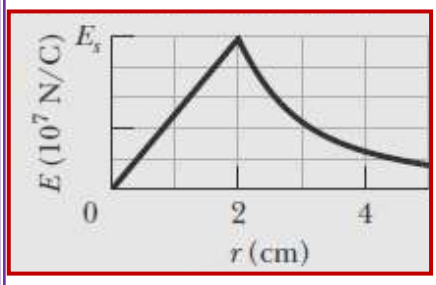
35. هيكل كروي غير موصل نصف قطره **0.8m** وكثافة الشحنة الحجمية له $\rho = +5.0\mu C/m^3$ إن مقدار شدة المجال الكهربائي عند نقطة تقع على بعد **0.4m** عن مركز الهيكل الكروي تساوي:

- ☐ $0.0 N/C$
- ☑ $7.5\times10^{4} N/C$
- ☐ $1.5\times10^{5} N/C$
- ☐ $3.5\times10^{3} N/C$

36. موصل كروي اجوف نصف قطره الداخلي **0.2m** والخارجي **0.3m** وضعت شحنة قدرها $(-10e)$ عند مركز الموصل وشحنة على سطحه $(+15e)$ فإن مقدار المجال الكهربائي عند نقطة تقع على سطح الموصل تساوي

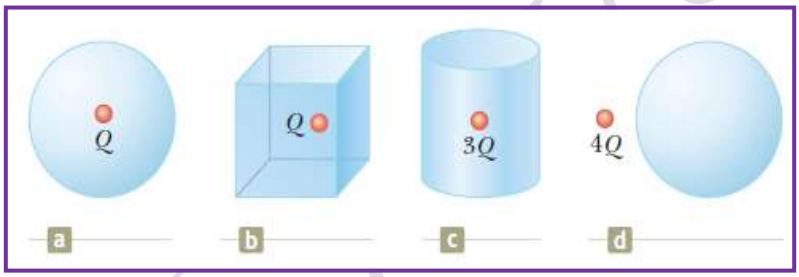
- ☐ $5.4\times10^{-7} N/C$
- ☐ $9.0\times10^{-7} N/C$
- ☑ $1.8\times10^{-7} N/C$
- ☐ $1.44\times10^{-6} N/C$

37. الرسم البياني المجاور يعطي العلاقة بين شدة المجال الكهربائي عند نقطة وبعد النقطة عن مركز هيكل كروي غير موصل مشحون كثافة الشحنة الحجمية له (ρ) وشدة المجال الكهربائي $E_s = 5.0\times10^{7} N/C$ ، فإن كثافة الشحنة الحجمية له تساوي؟



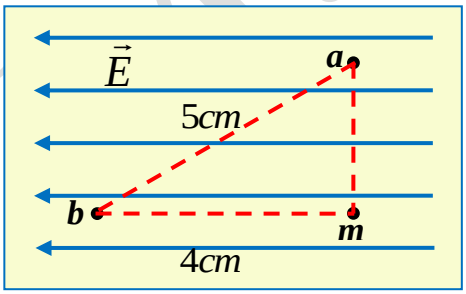
- ☐ $0.0048\ \mu C/m^3$
- ☐ $0.208\ \mu C/m^3$
- ☐ $0.208\ \mu C/m^3$
- ☑ $0.066\ \mu C/m^3$

38. الأسطح المبينة بالشكل تمثل أسطح جاوس ، بالاعتماد على الشكل أي من هذه الاسطح له أكبر قيمة للتدفق الكهربائي الذي يجتازه.



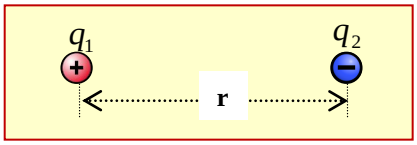
- ☐ a
- ☐ b
- ☑ c
- ☐ d

39. تنقل شحنة موجبة مقدارها **(2.0×10^{-9} C)** من النقطة **b** الى **a** في مجال منتظم شدته $100 N/C$ ما التغير في طاقة الوضع الكهربائية للشحنة؟



- ☐ $+1.0\times10^{-8} J$
- ☐ $-8\times10^{-9} J$
- ☑ $+8\times10^{-9} J$
- ☐ $-1.0\times10^{-8} J$

40. في الشكل المجاور إذا كانت طاقة وضع الشحنة q_1 تساوي **(-8.4×10^{-6} J)** فإن الشغل الذي يبذله المجال الكهربائي لتحريك إحدى الشحنتين إلى منتصف المسافة بينهما يساوي



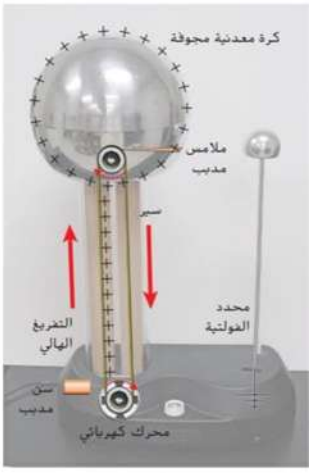
- ☑ $-8.4\text{x}10^{-6}$ J
- ☐ $8.4\text{x}10^{-6}$ J
- ☐ $-4.2\text{x}10^{-6}$ J
- ☐ $4.2\text{x}10^{-6}$ J

M.Awadallah

41. أي من الآتي صحيح بخصوص البطارية.

- ❒ البطاريات هي عبارة عن جهاز يحول الطاقة الكهربائية الى طاقة كيميائية
- ❒ البطاريات عبارة عن جهاز يولد شحنات كهربائية
- ❒ البطاريات عبارة عن جهاز يولد فرق جهد متغير
- ☑ البطاريات عبارة عن جهاز يحول الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربائية مباشرة

42. مولد فان دي جراف يستطيع مولد فان دي غراف إنتاج جهود كهربائية مرتفعة للغاية عن طريق نقل الشحنة من تفريغ هالي على السير المطاطي الى كرة معدنية مجوفة، حيث يتم استخراج الشحنة من السيرعن طريق جزء حاد من المعدن متصل بالسطح الداخلي للكرة



يمكن استخدام مولد فاند جراف لإيجاد كمية كبيرة من

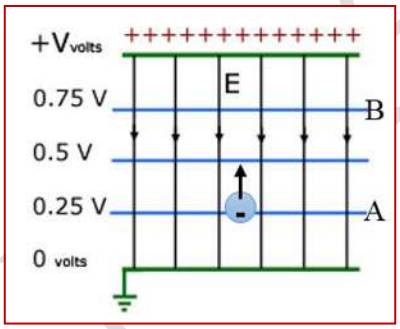
- ☑ شحنة ساكنة
- ❒ شحنة موجبة وسالبة مختلطة على سطحه
- ❒ تيار كهربائي
- ❒ مقاومة الكهربائية

43. معجل فان دي غراف الترادفي

ما مقدار أعلى طاقة حركية يكتسبها ايون الكلور Cl^{-1} في المعجل الترادفي في المرحلة الاولى علما انه يتم تسريعه بفرق جهد مقداره 10MV ؟

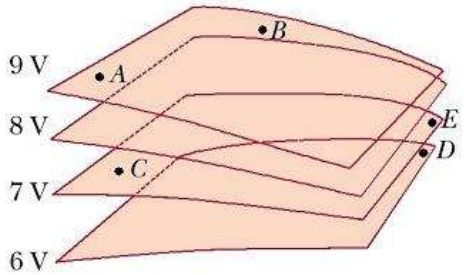
- ❒ $10eV$
- ❒ $10^{-6}\ eV$
- ☑ $10^{5}\ eV$
- ❒ $10^{3}\ eV$

44. الكترون ساكن اذا تُرك حراً ليتحرك من النقطة A الى النقطة Bفي الشكل جانبا تساوي فإن طاقة حركته عند لحظة وصوله النقطة A تساوي



- ❒ $2\times10^{-20}\ J$
- ❒ $4\times10^{-20}\ J$
- ❒ $6\times10^{-20}\ J$
- ☑ $8\times10^{-20}\ J$

45. يبين الشكل اربعة سطوح تساوي جهد كما هو مبين اعتمادا على الشكل

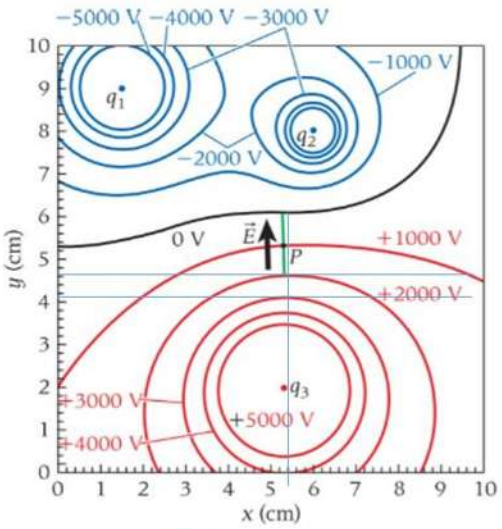


التغير في طاقة وضع الكترون عند نقله من النقطة A الى النقطة C يساوي

- ❒ $-2eV$
- ☑ $2eV$
- ❒ $1eV$
- ❒ $-1eV$

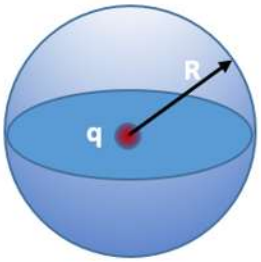
M.Awadallah

46. الشكل البياني التالي يمثل خطوط تساوي الجهد الناشئ عن ثلاث شحنات نقطية اعتمادا على المعلومات التي بالشكل مقدار شدة المجال الكهربائي بين النقطتين (5.4, 4.15) و (4.62, 5.4)



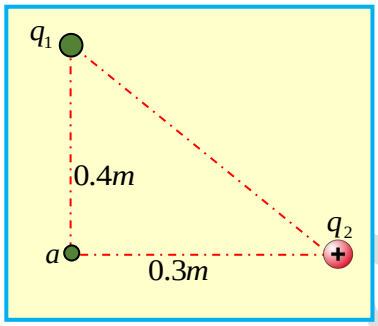
- ☐ $2.9\times10^5 N/C$
- ☐ $1.3\times10^5 N/C$
- ☑ $2.1\times10^5 N/C$
- ☐ $3.8\times10^5 N/C$

47. اذ كان جهد سطح كروي 3000V والناتج عن شحنة نقطية مقدارها $8\mu C$ كما في الشكل فان نصف قطر السطح يساوي



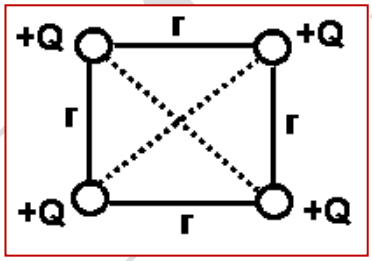
- ☐ $1.40m$
- ☑ $24m$
- ☐ $440m$
- ☐ $240m$

48. الشكل المجاور مكون من شحنتين . إذا كان الجهد الكهربائي ينعدم عند النقطة (a) ما مقدار ونوع الشحنة q_1 إذاعلمت ان مقدار الشحنة الثانية $q_2 = +1.2nC$



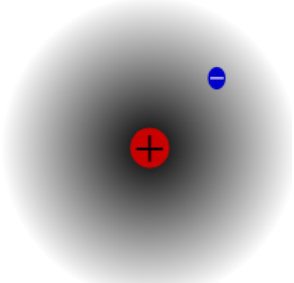
- ☐ $-9.6\times10^{-10}C$
- ☐ $-9.0\times10^{-10}C$
- ☑ $-1.6\times10^{-9}C$
- ☐ $-3.2\times10^{-9}C$

49. يتم ترتيب أربع شحنات كهربائية موجبة Q في زاويا مربع كما هو موضح في الرسم التخطيطي.إن الجهد الكهربائي الكلي في مركز المربع يساوي ؟



- ☐ $\frac{16kQ}{\sqrt{2}\ r}$
- ☐ $\frac{4kQ}{\sqrt{2}\ r}$
- ☑ $\frac{8kQ}{\sqrt{2}\ r}$
- ☐ 0.0

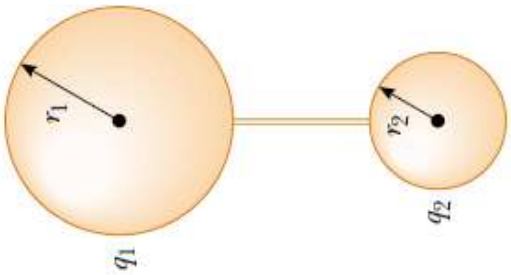
50. تُرك الكترون حراً من مكان على بعد 1mm من بروتون ثابت ليتحرك من السكون. إن المسافة التي يقطعها الالكترون قبل ان تصبح طاقته الحركية 8eV تساوي :



- ☐ $9.0\times10^{-10}m$
- ☑ $1.8\times10^{-10}m$
- ☐ $4.5\times10^{-10}m$
- ☐ $2.25\times10^{-10}m$

Awadallah

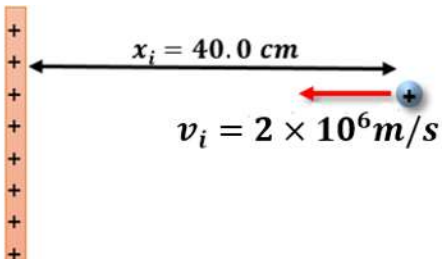
51. موصلان كرويان نصف قطر الأول r_1 و r_2 و مشحونان ، تم توصيلها بسلك طويل كما بالشكل،



إن نسبة $\frac{q_1}{q_2}$ بعد توصيلهما تساوي

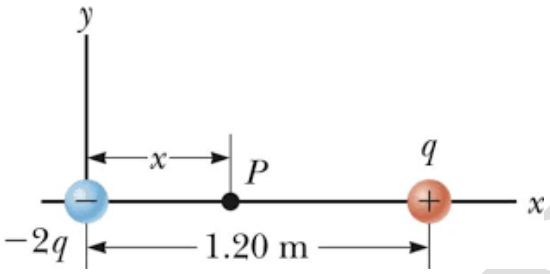
- ☑ $\frac{r_1}{r_2}$
- ☐ $\frac{r_2}{r_1}$
- ☐ $r_1 r_2$
- ☐ 0.0

52. أطلق بروتون بسرعة $v_i = 2 \times 10^6 m/s$ من نقطة تبعد 40cm وبإتجاه صفيحة موصلة ومشحونة بشحنة موجبة الكثافة السطحية للشحنة عليها $\sigma = 0.50 \mu C/m^2$ ما اقل مسافة يمكن ان يقترب بها البروتون من الصفيحة الى ان $m_p = 1.672 \times 10^{-27} kg$ يصبح ساكن ويعود بنفس الاتجاه الذي قذف منه.



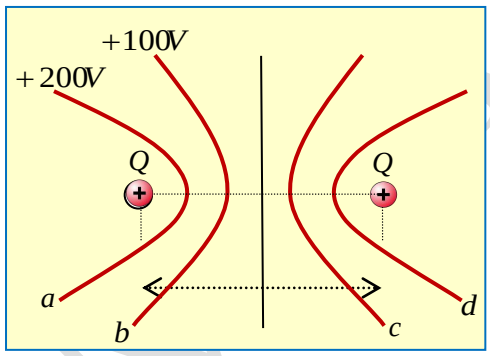
- ☑ $3.0 \times 10^{-2}\ m$
- ☐ $4.0 \times 10^{-2}\ m$
- ☐ $5.0 \times 10^{-2}\ m$
- ☐ $0.369\ m$

53. اذا كان مقدار الجهد الكهربائي عند النقطة P والتي تبعد مسافة x عن نقطة الاصل يساوي صفر . ان مقدار x تساوي



- ☐ $0.2m$
- ☐ $0.4m$
- ☐ $0.6m$
- ☑ $0.8\,m$

الشكل المجاور يمثل خطوط تساوي الجهد لشحنتين موجبتين متماثلتين موضوعة على المحور X أجب عن السؤالين التاليين؟



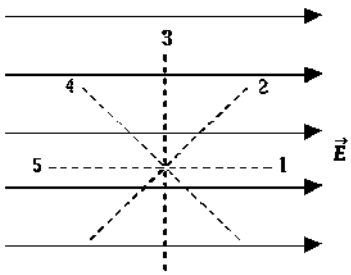
54. ما مقدار جهد الخط c

- ☑ $+100V$
- ☐ $-100V$
- ☐ $+200V$
- ☐ $0.0V$

55. ما مقدار الشغل المبذول بواسطة المجال لنقل الكترون من خط تساوي الجهد a الى خط تساوي الجهد c؟

- ☐ $+100eV$
- ☑ $-100eV$
- ☐ $+e200V$
- ☐ $0.0eV$

56. الشكل المجاور يمثل مجال كهربائي منتظم ، بأي اتجاه يكون أكبر قيمة للجهد الكهربائي؟



- ☐ 1
- ☐ 3
- ☑ 5
- ☐ 2

M.Awadallah

57. اذا كان الجهد الكهربائي يتغير حسب العلاقة على محور x ($V(x)=2x^2-2x-8$)اوجد اقل قيمة للجهد على محور x

- ☐ $2.6\ V$
- ☑ $-8.5\ V$
- ☐ $-2.6V$
- ☐ $0.0V$

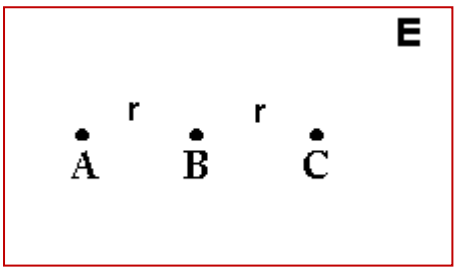
58. يتحدد الجهد الكهربائي لحيز في الفضاء من العلاقة $V(x)=50+15x$ حدد المجال الكهربائي في هذه المنطقة عند نقطة الأصل.

- ☐ $15\hat{i}\ \ (V/m)$
- ☑ $-15\hat{i}\ \ (V/m)$
- ☐ $50\hat{i}\ \ (V/m)$
- ☐ $-65\hat{i}\ \ (V/m)$

59. تحدد الجهد الكهربائي لحيز في الفضاء من العلاقة $V(x,y,z)=2x^2y-xz^3+8$ حدد المجال الكهربائي في هذه المنطقة عند الاحداثي (1,1,0)

- ☐ $-4\hat{i}+2\hat{j}\ \ (V/m)$
- ☐ $4\hat{i}+2\hat{j}\ \ (V/m)$
- ☑ $-(4\hat{i}+2\hat{j})\ \ (V/m)$
- ☐ $4\hat{i}-2\hat{j}\ \ (V/m)$

60. يتم تحرير شحنة نقطية q من السكون عند النقطة A وتتسارع في مجال كهربائي منتظم E ما هي النسبة بين سرعات الشحنة $\frac{v_B}{v_C}$ ؟

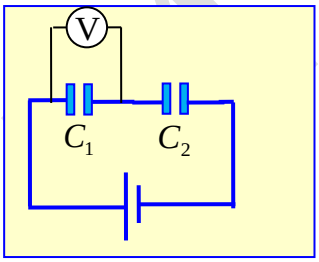


- ☐ $\frac{\sqrt{2}}{1}$
- ☑ $\frac{1}{\sqrt{2}}$
- ☐ $\frac{\sqrt{3}}{1}$
- ☐ $\frac{1}{\sqrt{3}}$

61. قمت بشحن مكثف متوازي اللوحين باستخدام بطارية. وبقيت البطارية متصلة بالمكثف. فإذا قللت المسافة بين اللوحين فماذا سيحدث لكل من المجال الكهربائي بين اللوحين والطاقة المختزنة فيه

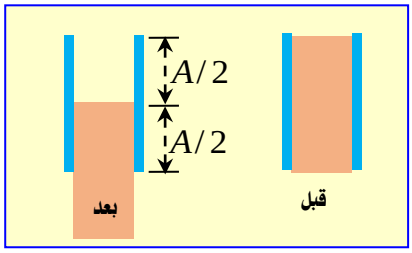
- ☐ شدة المجال الكهربائي تبقى ثابتة والطاقة المختزنة تزداد
- ☑ شدة المجال الكهربائي تزداد والطاقة المختزنة تزداد
- ☐ شدة المجال الكهربائي تقل والطاقة المختزنة تقل
- ☐ شدة المجال الكهربائي تبقى ثابتة والطاقة المختزنة تقل

62. الشكل المجاور دائرة كهربائية تحوي مكثفين $C_1=12.0\mu F, C_2=3.0\mu F$ ، اذا كانت قراءة الفولتميتر (4V) ما مقدار جهد البطارية



- ☐ $3V$
- ☐ $12V$
- ☑ $10V$
- ☐ $4.8V$

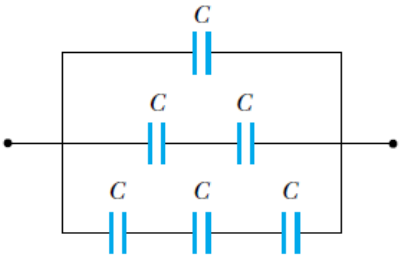
63. مكثف متوازي الألواح سعته الكهربائية $C=12\mu F$ مملوء بمادة عازلة ثابت عازليتها $\kappa=6$ إذا سحب نصف المادة العازلة من المكثف ، كم يصبح سعة المكثف الجديد بعد سحب نصف المادة العازلة؟



- ☐ $13\mu F$
- ☐ $9\mu F$
- ☐ $5\mu F$
- ☑ $7\mu F$

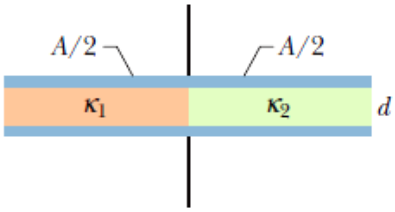
M.Awadallah

64. من خلال الدائرة الكهربائية المجاورية تحوي عدة مكثفات سعاتها متساوية وتساوي C أوجد السعة المكافئة لمجموعة المكثفات بدلالة C



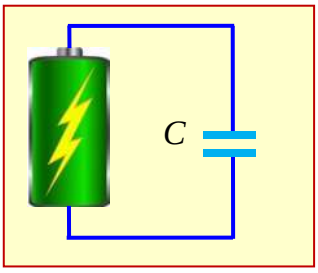
- ❒ $9C$
- ❒ $6C$
- ☑ $11/6C$
- ❒ $6/11C$

65. مكثف متوازي الألواح هوائي سعته الكهربائية ($C_\circ = 60nC$) ، وضع داخله مادتين عازلتين ثابت العزلية لكل منها $\kappa_1 = 4.0$ و $\kappa_2 = 12.0$ ما مقدار سعة المكثف بعد وضع المواد العازلة



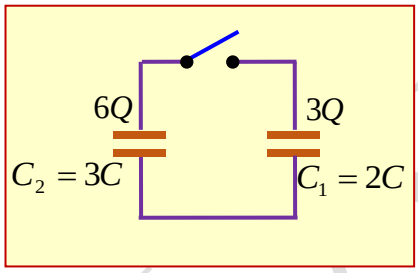
- ❒ $0.96\ \mu F$
- ❒ $0.24\ \mu F$
- ☑ $0.48\ \mu F$
- ❒ $0.48\ \mu F$

66. مكثف متصل ببطارية، كما هو مبين بالشكل. عندما وضعت مادة عازلة بين لوحيه فإن



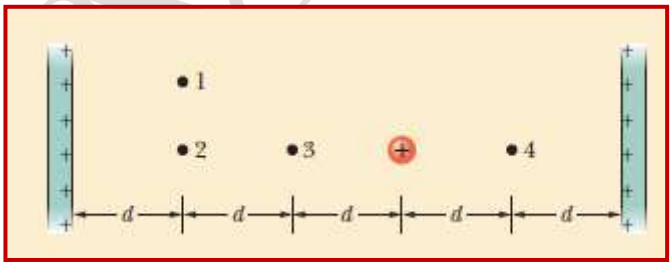
- ❒ سعة المكثف تزداد فقط
- ❒ فرق الجهد بين طرفي لوحي المكثف يقل.
- ❒ سعة المكثف تزداد وشدة المجال بين لوحيه تزداد.
- ☑ سعة المكثف وشحنته كلاهما تزداد

67. مكثفان مشحونان، كما هو مبين بالشكل. عند غلق المفتاح وأصبح المكثفان بحالة اتزان ما شحنة المكثف C_1



- ❒ $2.25\,Q$
- ❒ $1.8\,Q$
- ☑ $3.6\,Q$
- ❒ $1.2\,Q$

68. سطحان مستويان لانهائيان غير موصلان متوازيان لهما نفس كثافة الشحنة السطحية ، وضعت شحنة موجبة بين السطحين كما هو مبين بالشكل. بين المعادلات أي النقاط يكون عندها شدة المجال الكهربائي أكبر ما يمكن.

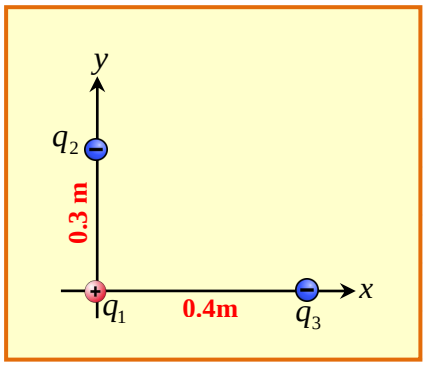


- ❒ 1,2
- ❒ 4 فقط
- ☑ 3,4
- ❒ 3 فقط

M.Awadallah

السؤال الثاني: أجب عن الأسئلة التالية:

69.الشكل المجاور يبين موضع لثلاث جسيمات مشحونة ، اذا علمت أن ($q_1=+3nC$ و $q_2=-8nC$ و $q_3=-4nC$) وبالاعتماد على البيانيات على الشكل أوجد:



a- القوة الكهروستاتيكية المؤثرة بالشحنة q_1

$$F_{21}=k\frac{|q_1q_2|}{r_{12}^2}=\frac{9\times10^9\times3\times10^{-9}\times8\times10^{-9}}{(0.3)^2}=2.4\times10^{-6}N$$

$$F_{31}=k\frac{|q_1q_3|}{r_{13}^2}=\frac{9\times10^9\times3\times10^{-9}\times4\times10^{-9}}{(0.4)^2}=6.75\times10^{-7}N$$

$$F_{net}=\sqrt{F_{12}^2+F_{13}^2}=2.5\times10^{-6}N$$

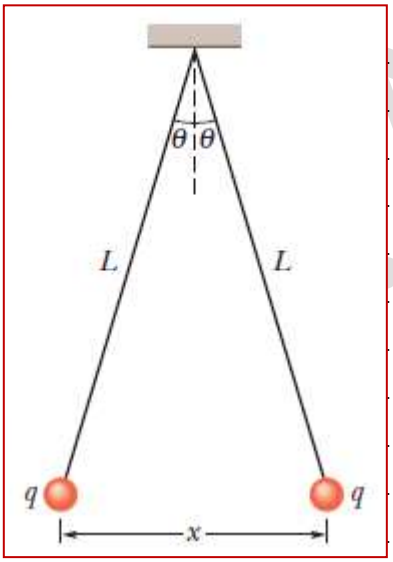
$$\theta=\tan^{-1}\frac{F_{21}}{F_{31}}=\tan^{-1}(\frac{2.4\times10^{-6}}{6.75\times10^{-7}})=19.57^\circ$$

b- ما مقدار واتجاه شدة المجال الكهربائية المؤثرة بالشحنة q_1

$$E_{net}=t\frac{F_{net}}{|q_1|}=\frac{2.5\times10^{-6}}{3\times10^{-9}}=831N/C$$

بنفس اتجاه محصلة القوة

70.من الشكل المجاور كرتان متماثلتان كل منها كتلتها $m=10g$ وكل منها تحمل شحنة موجبة q متصلتان بخيط حرير طوله $L=120cm$ تنافرتا الى ان اصبحت الكرتان متزنتان وتبعدان عن بعضهما مسافة $x=5.0cm$ وكانت الزاوية بين الخيط والرأسي ($\theta=14^\circ$)



a- ما مقدار شحنة كل كرة؟

$$F_e=T\sin\theta=k\frac{q^2}{x^2}$$

$$F_g=T\cos\theta=mg$$

$$\tan\theta=\frac{kq^2}{mgx^2}$$

$$q=\sqrt{\frac{mgx^2}{k}}=\sqrt{\frac{\tan(14)10\times10^{-3}\times9.81\times(0.05)^2}{9\times10^9}}=8.2\times10^{-8}C$$

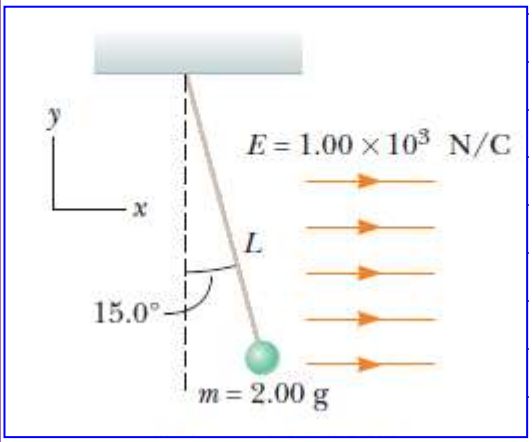
b- ما مقدار قوة الشدة في الحبل والشحنتان في حالة الاتزان؟

$$T=\frac{mg}{\cos14}=\frac{10\times10^{-3}\times9.81}{\cos14}=0.1N$$

M.Awadallah

71.الشكل المجاور كرة بلاستيكية كتلتها 2.0g ومشحونة مربوطة بخيط حرير . وضعت في مجال كهربائي منتظم شدته $E=1.0\times10^{3}\,N/C$ فعمل الخيط زاوية قدرها $\theta=15^{\circ}$ مع الرأسي.الى أن اتزنت

a- ما محصلة الشحنة التي تحملها الكرة؟ وما نوعها ؟ برر اجابتك؟



$$F_e = |q|E = T\sin\theta$$

$$F_g = mg = T\cos\theta$$

$$\tan\theta = \frac{qE}{mg}$$

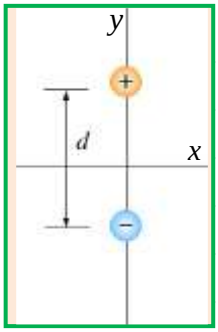
$$q = \frac{mg\tan\theta}{E} = \frac{2\times10^{-3}\times9.81\times\tan15}{1\times10^{3}}$$

$$q = 5.257\times10^{-6}C$$

b- ما مقدار عدد الالكترونات التي التي فقدتها الكرة لتجعلها متزنة؟

$$N = \frac{|q|}{e} = \frac{5.257\times10^{-6}}{1.6\times10^{-19}} = 3.28\times10^{13}$$

72.من خلال الشكل المجاور، شحنتان نقطيتان موضوعتان بالهواء $q_1=+8e$ و $q_2=-2e$ والبعد بينهما $d=10^{-9}\,m$ ، اين الموقع الذي نضع عنده شحنة ثالثة بحيث تكون محصلة القوى الكهربائية المؤثرة فيها تساوي صفر.



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

$$k\frac{|q_1q_3|}{x^2} = k\frac{|q_2q_3|}{(d+x)^2}$$

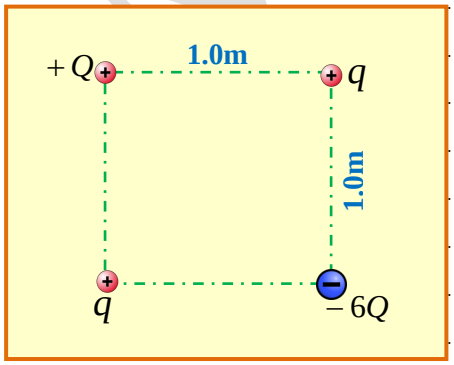
$$\frac{2e}{x^2} = \frac{8e}{(d+x)^2}$$

$$\frac{1}{x} = \frac{2}{(d+x)}$$

$$2x = d + x$$

$$x = d = 10^{-9}\,m$$

73.الشكل المجاور اربع شحنات موضوعة على رؤوس مربع طول ضلعه $1.0m$، الشحنة $Q=2.0nC$ والشحنتان q متماثلتان موجبتان ، اذا كان محصلة القوة الكهروستاتيكية المؤثرة على الشحنة $+Q$ العلوية تساوي صفر. أوجد قيمة كل من الشحنتين q ؟



$$k\frac{|Q\times6Q|}{(\sqrt{2})^2}\cos45 = k\frac{|qQ|}{1^2}$$

$$\frac{6Q\cos45}{2} = q$$

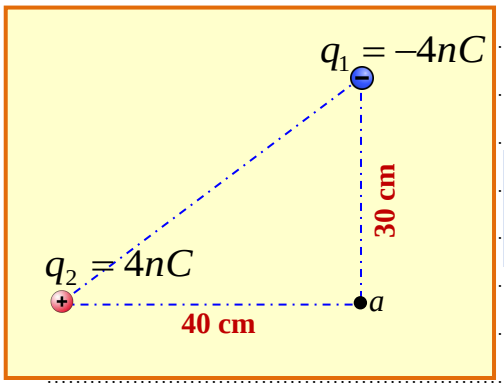
$$q = \frac{6\times2\times10^{-9}\cos45}{2}$$

$$q = 4.24\times10^{-9}C$$

M.Awadallah

74.من الشكل المجاور وبالاستعانة بالبيانات على الشكل أجب عما يلي:

a- شدة المجال الكهربائي عند النقطة a



$$E_1 = k\frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{9\times10^9\times4\times10^{-9}}{(0.3)^2} = 400N$$

$$E_2 = k\frac{|q_2|}{r_2^2} = \frac{9\times10^9\times4\times10^{-9}}{(0.4)^2} = 225N$$

$$E_R = \sqrt{E_1^2 + F_2^2} = \sqrt{400^2 + 225^2} = 259N$$

$$\theta = \tan^{-1}\frac{E_1}{E_2} =$$

$$\theta = \tan^{-1}(\frac{400}{225}) = 60.6^\circ$$

b- اذا وضع الكترون عند النقطة a ما مقدار واتجاه القوة الكهربائية المؤثرة عليه عند هذه اللحظة

$$F_{net} = |qE| = 1.6\times10^{-19}\times259 = 4.144\times10^{-17}\,N$$

عكس اتجاه محصلة المجال الكهربائي

75.عزم ثنائي القطب لجزيء ما يساوي $5\times10^{-25}\,C.m$ والمسافة بين مركزي الذرتين يساوي $2.5\times10^{-10}\,m$

أوجد ما يلي:

a- الشحنة الصافية على كل ذرة؟

$$p = qd$$

$$q = \frac{p}{d} = \frac{5\times10^{-25}}{2.5\times10^{-10}} = 2\times10^{-15}C$$

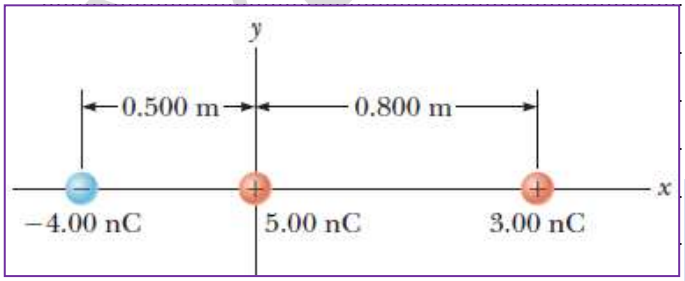
b- أقصى عزم دوران يمكن ان يبذل على الجزي اذا وضع في مجال كهربائي شدته $10^4\,N/C$

$$\tau_{\max} = pE\sin90$$

$$\tau_{\max} = 10^4\times5\times10^{-25}\times1 = 5\times10^{-21}\,N.m$$

76.الشكل المجاور يمثل ثلاث شحنات موضوعة على المحور X . أحسب ما يلي:

a- القوة الكهروستاتيكية المؤثرة على الشحنة السالبة؟



$$F_{13} = k\frac{|q_1q_3|}{r_{13}^2} = \frac{9\times10^9\times3\times10^{-9}\times4\times10^{-9}}{(1.3)^2}$$

$$F_{13} = 6.4\times10^{-8}\,N$$

$$F_{23} = k\frac{|q_2q_3|}{r_{23}^2} = \frac{9\times10^9\times5\times10^{-9}\times4\times10^{-9}}{(0.5)^2}$$

$$F_{23} = 7.2\times10^{-7}\,N$$

$$F_{net} = F_{13} + F_{23} = (6.4\times10^{-8}) + (7.2\times10^{-7})$$

$$F_{net} = 7.84\times10^{-7}\,N$$

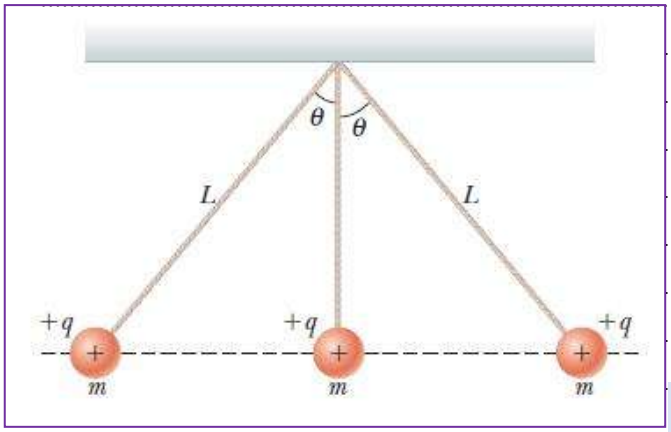
b- المجال الكهربائي عند الشحنة السالبة؟

$$E_R = \frac{F_{net}}{|q|} = \frac{7.84\times10^{-7}}{4\times10^{-9}} = 196N/C$$

باتجاه محور x السالب

M.Awadallah

77. الشكل المجاور ثلاث كرات متماثلة كتلة كل منها 0.1kg وتحمل كل منها شحنات موجبة متماثلة ، مرتبطة كل منها بخيط طوله $L=30cm$ ويعمل كل منها مع الرأسي زاوية $\theta=45^\circ$ فإذا اصبحت الكرات في حالة اتزان. ما مقدار الشحنة التي تحملها كل كرة؟



$r = L\sin 45 = 0.3\sin 45 = 0.2121$

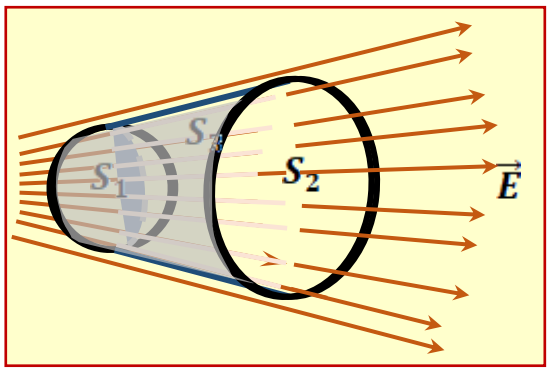
$T\cos 45 = mg \quad T = \dfrac{mg}{\cos 45} = \dfrac{0..1\times 9.81}{\cos 45} = 1.387N$

$T\sin 45 = \dfrac{kq^2}{r^2} + \dfrac{kq^2}{(2r)^2}$

$1.387\sin 45 = q^2\left(\dfrac{k}{0.2121^2} + \dfrac{k}{(2\times 0.2121)^2}\right)$

$q = 2\times 10^{-6}C$

78. يُبين الشكل المجاور جسماً مُغْلَقَ السطح ولا يحتوي على شحنات بداخله موضوعاً في مجال كهربائي غير منتظم. فإذا كانت مساحة السطح S_2 مثلي مساحة السطح S_1، أي $\{A_2 = 2A_1\}$. أجب عن الآتي:



- هل مقدار شدة المجال الكهربائي الذي يجتاز السطح S_1 مساولمقدار شدة المجال التي تجتاز السطح S_2؟ برر اجابتك.

لا: شدة المجال التي يجتاز السطح1 أكبر لأن نفس عدد خطوط المجال تجتاز مساحة أقل للسطح 1

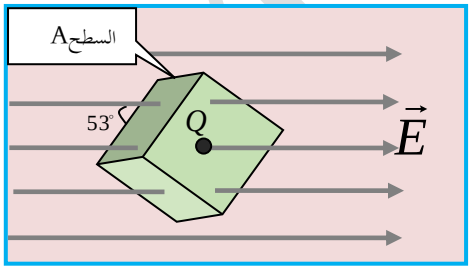
- جد معادلة رياضية تربط بين التدفق الكهربائي (ϕ_{E_1}) الذي يجتاز السطح (S_1) والتدفق الكهربائي (ϕ_{E_2}) الذي يجتاز السطح (S_2). [أظهر خطوات إيجاد العلاقة]

$\Phi_1 + \Phi_2 = 0$

$\Phi_1 = -\Phi_2$

79. الشكل المجاور يمثل مجال كهربائي منتظم شدته $4\times 10^4\,N/C$ باتجاه المحور X الموجب ، وضع فيه جسم على شكل مكعب مساحة سطحه العلوي المظلل 0.2 m² ويوجد عند مركزه شحنة نقطية ، إذا كان التدفق الذي يجتاز السطح المغلق للمكعب يساوي $+678N.m^2/C$

أجب عما يلي:



a-احسب مقدار الشحنة الكهربائية الموضوعة عند مركز المكعب.

$\Phi = \dfrac{q_{en}}{\varepsilon_\circ}$

$q = 678\times 8.85\times 10^{-12} = +6\times 10^{-9}C$

b-التدفق الكهربائي الذي يجتاز السطح العلوي المظلل(A).

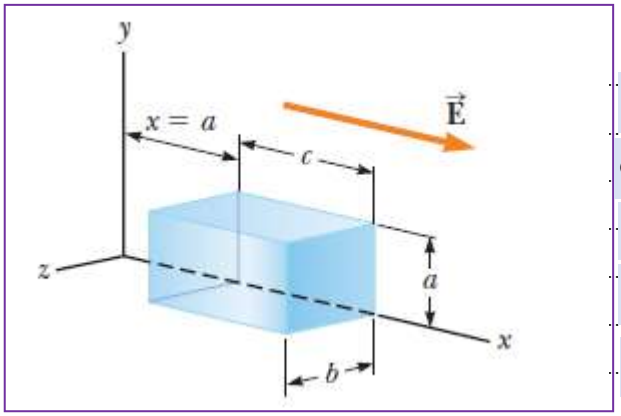
$\Phi = \Phi_{1(q)} + \Phi_{2(E)}$

$\Phi = \dfrac{\Phi_t}{6} + EA\cos 143$

$\Phi = \left(\dfrac{678}{6}\right) + (4\times 10^4\times 0.2\times \cos 143)$

$\Phi = -6276N.m^2/C$

80. الشكل المجاور يمثل سطح غير موصل مغلق على شكل متوازي مستطيلات $a=b=0.4m$ و $c=0.6m$ ويبعد حافة السطح عن محور y بمسافة $x=a=0.4m$ فإذا علمت ان هناك مجال كهربائية يتجه نحو محور x الموجب وفق المعادلة $\vec{E}=(3.0+2.0x^2)N/C$ أوجد ما يلي:



a- التدفق الكهربائي الذي يجتاز السطح المغلق؟

$$E_{0.4}=3+2x^2=3+(2\times0.4^2)=3.32N/C$$

$$\Phi_{0.4}=EA\cos180=3.32\times(0.4^2)\times-1=-0.5312N.m^2/C$$

$$E_1=3+2x^2=3+(2\times1^2)=5N/C$$

$$\Phi_{0.4}=EA\cos0=5\times(0.4^2)\times1=0.8N.m^2/C$$

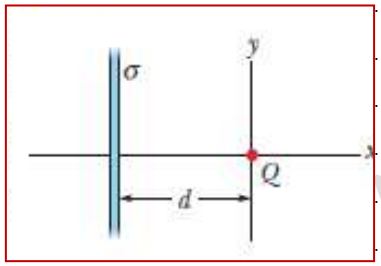
$$\Phi_t=0.8+(-0.5312)=0.2688N.m^2/C$$

b- الشحنة الكلية داخل السط المغلق؟

$$\Phi_t=\frac{q_{en}}{\varepsilon_\circ}$$

$$q=\varepsilon_\circ\times\Phi=8.85\times10^{-12}\times0.2688=+2.378\times10^{-12}C$$

81. من الشكل المجاور سطح مستوي لانهائي غير موصل كثافة الشحنة السطحية له $\sigma=-2.0\mu C/m^2$، وضعت شحنة نقطية قدرها $Q=+6.0\mu C$ عند نقطة الأصل .وعلى بعد $d=0.2m$ عن السطح. عند اي نقطة على محور x الموجب او السالب يكون محصلة المجال الكهربائي عندها تساوي صفر.



$$E_\sigma=E_q$$

$$\frac{\sigma}{2\varepsilon_\circ}=k\frac{q}{r^2}$$

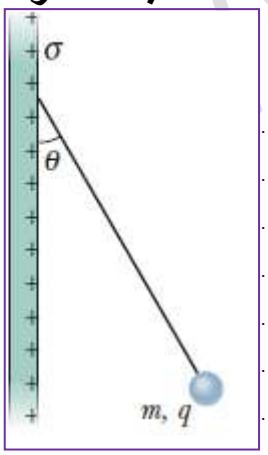
$$\frac{2\times10^{-6}}{2\times8.85\times10^{-12}}=9\times10^9\frac{6\times10^{-6}}{r^2}$$

$$r=0.691m$$

$$x=-0.691m$$

82. الشكل المجاور يبين سطح لا نهائي موصل، خيط حرير متصل بطرفه كرة كتلتها $m=1.0mg$ وتحمل شحنة قدرها $q=2.0\times10^{-8}C$ ويعمل الخيط مع السطح زاوية $\theta=30^\circ$ فأصبحت الكرة في حالة اتزان.

أوجد كثافة الشحنة السطحية للسطح؟



$$F_e=T\sin\theta=qE$$

$$F_g=T\cos\theta=mg$$

$$\tan\theta=\frac{qE}{mg}$$

$$E=\frac{mg\tan30}{q}$$

$$E=\frac{1\times10^{-6}\times9.81\tan30}{2\times10^{-8}}=283.2N/C$$

$$E=\frac{\sigma}{\varepsilon_\circ}$$

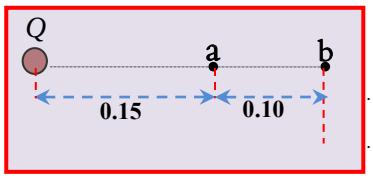
$$\sigma=\varepsilon_\circ E$$

$$\sigma=8.85\times10^{-12}\times283.2$$

$$\sigma=2.5\times10^{-9}C/m^2$$

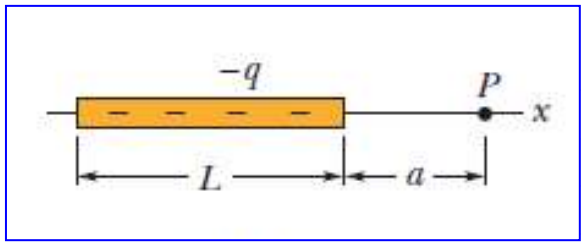
I.Awadallah

83. النقطتان a,b تقعان في المجال الكهربائي للشحنة النقطية Q والتي يحيط بها الهواء كما بالشكل المجاور أوجد نسبة المجال عند النقطة a الى النقطة b $(\frac{E_a}{E_b})$



$$\frac{E_a}{E_b}=\frac{k\frac{q}{r_a^2}}{k\frac{q}{r_b^2}}=\frac{r_b^2}{r_a^2}=\frac{0.25^2}{0.15^2}=\frac{25}{9}$$

84. الشكل المجاور يبين ساق من مادة غير موصلة طولها $L=8.15cm$ وتم توزيع عليه شحنة بانتظام قدرها $q=-4.23pC$ ، رصدت نقطة P على امتداد محور الساق وعلى بعد $a=12cm$ أجب عما يلي:



a- ما مقدار كثافة الشحنة الخطية للساق؟

$$\lambda=\frac{q}{L}=\frac{-4.23\times10^{-12}}{8.15\times10^{-2}}=5.2\times10^{-11}C/m$$

b- ما مقدار شدة المجال الكهربائي عند النقطة P (استنتج المعادلات اللازمة لحل المسألة)

$$dE=k\frac{dq}{r^2}=k\frac{\lambda dr}{r^2}$$

$$E=k\lambda\int_a^{a+L}\frac{dr}{r^2}=k\lambda\left[-\frac{1}{r}\right]_a^{a+L}$$

$$E=k\lambda\left[\frac{1}{a}-\frac{1}{a+L}\right]=k\lambda\frac{L}{a(a+L)}$$

$$E=k\lambda\frac{L}{a(a+L)}$$

$$E=9\times10^9\times5.2\times10^{-11}\times\frac{8.15\times10^{-2}}{0.12(0.12+0.0815)}$$

$$E=1.577N/C$$

85. هيكل كروي مصمت غير موصل نصف قطره $R=0.5m$ وكثافة الشحنة الحجمية له $\rho=+8nC/m^3$ أوجد المجال الكهربائي عند النقاط التالية.

a- نقطة تقع على بعد $r_1=0.2m$ من مركز الهيكل الكروي.

$$E=\frac{\rho r}{3\varepsilon_\circ}=\frac{8\times10^{-9}\times0.2}{3\times8.85\times10^{-12}}=60.26N/C$$

b- نقطة تقع على بعد $r_1=0.6m$ من مركز الهيكل الكروي.

$$\rho=\frac{q}{V}$$

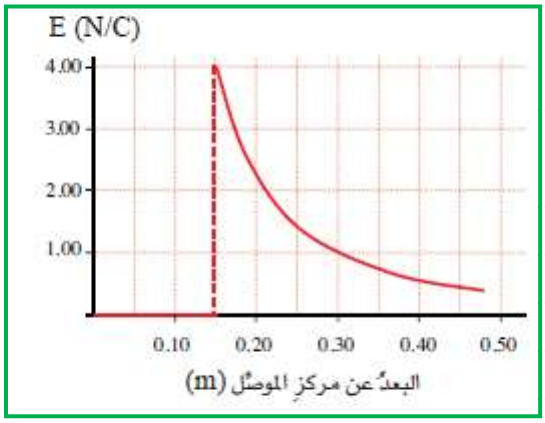
$$q=\rho V=\rho\times\frac{4}{3}\pi R^3$$

$$q=8\times10^{-9}\times\frac{4}{3}\times\pi\times0.5^3=4.186\times10^{-9}C$$

$$E=k\frac{q}{r^2}=9\times10^9\times\frac{4.186\times10^{-9}}{0.6^2}$$

$$E=1.04.65N/C$$

86. يظهر الشكل تغيرات مقدار شدة المجال الكهربائي في مجال موصل كروي مشحون. أجب عن الأسئلة التالية:



a- ما مقدار نصف قطر الموصل

$R = 0.15m$

b- ما كمية الشحنة التي يحملها الموصل.

$E = k\frac{Q}{R^2}$

$Q = \frac{ER^2}{k}$

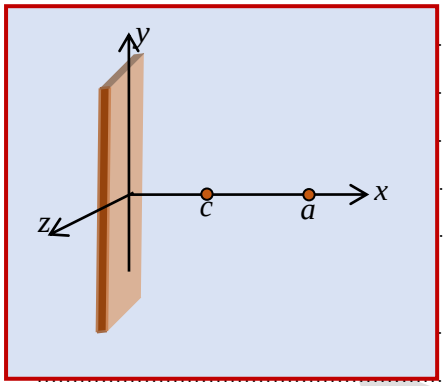
$Q = \frac{4\times 0.15^2}{9\times 10^9} = 1\times 10^{-11} C$

c- ما مقدار شدة المجال الكهربائي عند نقطة تبعد عن مركز الموصل 0.1m

$E = 0.0 N/C$

87. سطح مستوي لا نهائي غير موصل كثافة الشحنة السطحية له $\sigma_1 = +6 pC/m^2$ موضوع رأسياً على المستوى (x, y) ، انطلق بروتون حركته من السكون من نقطة موقعها $x_c = 0.2m$ الى نقطة موقعها $x_a = 0.5m$ أحسب ما يلي.

a- العجلة التي يتحرك بها البروتون؟



$a = \frac{F}{m_p} = \frac{q_p E}{m_p} = \frac{q_p \sigma}{2 m_p \varepsilon_\circ}$

$a = \frac{1.6\times 10^{-19}\times 6\times 10^{-12}}{2\times 1.67\times 10^{-27}\times 8.85\times 10^{-12}} = 3.247\times 10^7 m/s^2$

b- التغير في فرق الجهد الكهربائي من من النقطة a الى c

$\Delta V_{a\to c} = -Ed$

$\Delta V_{a\to c} = -\frac{\sigma}{2\varepsilon_\circ} d$

$\Delta V_{a\to c} = -\frac{6\times 10^{-12}}{2\times 8.85\times 10^{-12}}(-0.3)$

$\Delta V_{a\to c} = 0.1V$

b- طاقة الحركية للبروتون بعد $(0.5s)$ نصف ثانية من بدء حركته؟

$\upsilon_f = \upsilon_i + at$

$\upsilon_f = 0 + (3.247\times 10^7 \times 0.5) = 1.624\times 10^7 m/s$

$K = \frac{1}{2} m_p \upsilon^2$

$K = \frac{1}{2}\times 1.67\times 10^{-27}\times (1.624\times 10^7)^2 = 2.2\times 10^{-13} J$

88. حلقة مشحونة بشحنة قدرها $Q = 5nC$ ونصف قطرها $R = 20cm$

a-ما مقدار المجال الكهربائي عند نقطة تقع على محور الحلقة وتبعد عن مركزها $b = 40cm$ ؟

$E = \frac{kQb}{(R^2 + b^2)^{3/2}}$

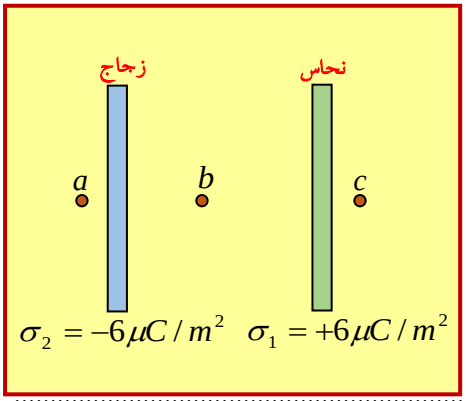
$E = \frac{9\times 10^9 \times 5\times 10^{-9}\times 0.4}{(0.2^2 + 0.4^2)^{3/2}}$

$E = 201.2 N/C$

b- كم مقدار المجال الكهربائي عند مركز الحلقة؟

M.Awadallah

89. سطحان مستويان متوازيان لانهائيان كما بالشكل المجاور ، بالاعتماد على البيانات على الرسم اوجد المجال الكهربائي عند النقاط الثلاثة (a,b,c)

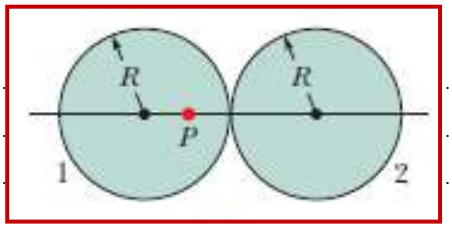


$$E_a = \frac{\sigma_2}{2\varepsilon_\circ} + \frac{\sigma_1}{\varepsilon_\circ} = \frac{6\times10^{-6}}{8.85\times10^{-12}} - \frac{6\times10^{-6}}{2\times8.85\times10^{-12}} = 3.39\times10^5\, N/C$$

$$E_b = \frac{\sigma_2}{2\varepsilon_\circ} + \frac{\sigma_1}{\varepsilon_\circ} = \frac{6\times10^{-6}}{8.85\times10^{-12}} + \frac{6\times10^{-6}}{2\times8.85\times10^{-12}} = 1.01\times10^6\, N/C$$

$$E_c = \frac{\sigma_1}{\varepsilon_\circ} = \frac{6\times10^{-6}}{8.85\times10^{-12}} = 6.78\times10^5\, N/C$$

90. الشكل المجاور يوضح هيكلان لكرتين غير موصلتين مصمتتين ، لهما نفس نصف القطر ، اذا كانت النقطة P تبعد عن مركز الكرة الأولى $R/2$ وكان شدة المجال الكهربائي الناتج عن الكرتين عند النقطة P يساوي صفر.
أوجد نسبة شحنة الكرة الثانية الى الأولى q_2/q_1



$$E_1 = E_2$$

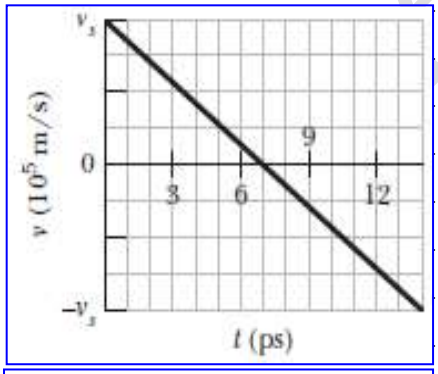
$$k\frac{q_1 r_1^2}{R^3} = k\frac{q_2}{r_2^2}$$

$$\frac{q_1 R}{2R^3} = \frac{q_2}{(1.5R)^2}$$

$$\frac{q_1}{2R^2} = \frac{q_2}{2.25R^2}$$

$$\frac{q_2}{q_1} = \frac{2.25}{2} = \frac{9}{8}$$

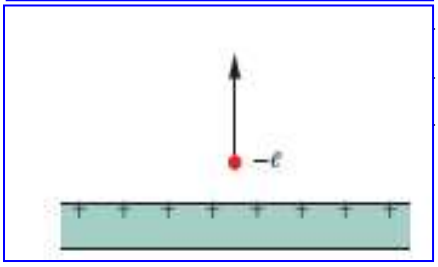
91. الشكل المجاور يبين سطح افقي مستوي لانهائي من البلاستيك . قذف الكترون بسرعة ابتدائية قدرها $\upsilon_s = 2\times10^5\, mls$ الرسم البياني يمثل العلاقة بين سرعة الالكترون والزمن المستغرق لعودته لنفس النقطة التي قذف منها.أحسب كثافة الشحنة السطحية للبلاستيك؟



$$\upsilon_f = \upsilon_i + at$$

$$0 = 2\times10^5 - a\times7\times10^{-9}$$

$$a = 2.857\times10^{13}\, m/s^2$$



$$a = \frac{F}{m_e} = \frac{q_e E}{m_e} = \frac{q_e \sigma}{2m_e\varepsilon_\circ}$$

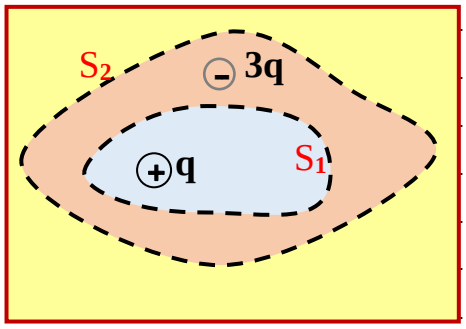
$$\sigma = \frac{2.857\times10^{13}\times2\times9.11\times^{-31}\times8.85\times10^{-12}}{1.6\times10^{-19}}$$

$$\sigma = 2.88\times10^{-9}\, C/m^2$$

Awadallah

92. وضعت الشحنتان النقطيتان (q) و (3q-) في الهواء كما في الشكل المجاور، فإذا كان التدفق الكهربائي الذي يجتاز السطح المغلق S_1 يساوي [$7.0\times10^3 N.m^2/C$] .

احسب التدفق الكهربائي الذي يجتاز السطح المغلق S_2.



$$\Phi_1 = \frac{q}{\varepsilon_\circ}$$

$$q = 7\times10^3 \times \varepsilon_\circ$$

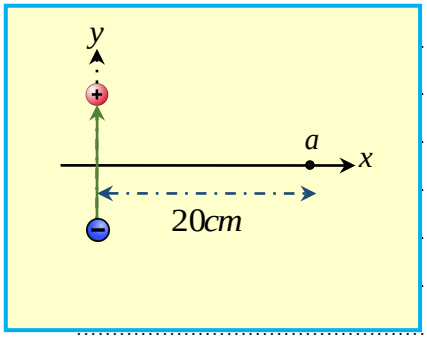
$$\Phi_2 = \frac{q_{en}}{\varepsilon_\circ}$$

$$\Phi_2 = \frac{q-3q}{\varepsilon_\circ} = \frac{-2q}{\varepsilon_\circ} = -2\Phi_1 = \frac{-2\times7\times10^3\varepsilon_\circ}{\varepsilon_\circ}$$

$$\Phi_2 = -1.4\times10^4\ N.m^2/C$$

93. ثنائي القطب مقدار شحنتيه ($q = \pm 4nC$) البعد بينهما ($d = 0.5mm$) كما بالشكل المجاور.
رصدت نقطة a تقع على الخط المنصف لمحور ثنائي القطب وعلى بعد ($x = 20cm$)

a- احسب المجال الكهربائي عند النقطة a مستنتجاً المعادلات اللازمة.



$$r = \sqrt{(x)^2 + (d/2)^2}$$

$$E = 2\frac{kq}{r^2}\sin\theta = 2\frac{kq}{r^2}\times\frac{d/2}{r} = \frac{kqd}{r^3}$$

$$E = \frac{kqd}{(x^2 + (d/2)^2)^{3/2}}$$

$$E \approx \frac{kqd}{x^3}$$

$$E \approx \frac{9\times10^9\times4\times10^{-9}\times0.5\times10^{-3}}{0.2^3} = 2.25N/C$$

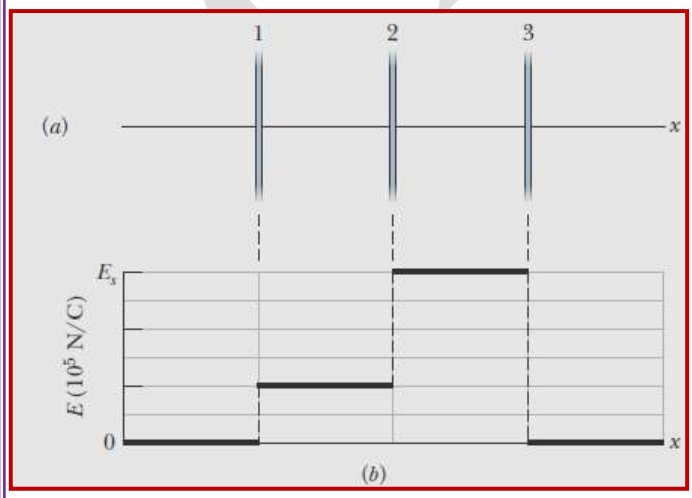
b-ما مقدار الجهد الكهربائي عند النقطة a مبرراً اجابتك؟

$$V_t = k\frac{q}{r} + k\frac{-q}{r} = 0.0$$

94. الشكل (a) يبين ثلاث اسطح رقيقة من البلاستيك متوازية ومشحونة بانتظام والشكل البياني(b) يبين محصلة المجال الكهربائي الناشي عن الاسطح الثلاثة وشدة المجال الكهربائي

$$E_s = 6\times10^5\ N/C$$

ما مقدار كثافة الشحنة السطحية لكل سطح ؟



$$E_1 + E_2 + E_3 = 6\times10^5$$ بين اللوحين 2 و3

$$E_3 - E_1 - E_2 = 0$$ يمين اللوح 3

$$E_3 = 3\times10^5\ N/C$$

$$E_1 - E_2 + E_3 = 2\times10^5$$

$$E_1 = 1\times10^5\ N/C$$ من المعادلات السابقة

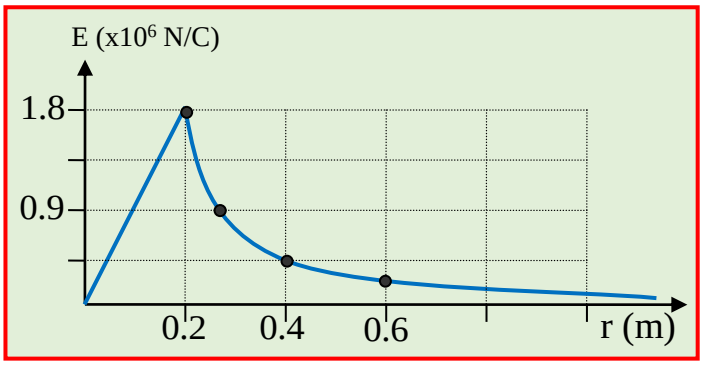
$$E_2 = 2\times10^5\ N/C$$

من العلاقة التالية يمكن حساب كثافة الشحنة السطحية لكل لوح

$$\sigma = E\times2\varepsilon_\circ$$

95. هيكل كروي مصمت غير موصل مشحون بانتظام ، الرسم البياني يمثل العلاقة البياني بين شدة المجال الكهربائي عند نقطة وبعد النقطة عن الهيكل الكروي المصمت والغير موصل

a- ما مقدار كثافة الشحنة الحجمية للهيكل الكروي.



$$E = k\frac{Q}{R^2}$$
$$Q = ER^2/k$$
$$Q = \frac{1.8\times10^6\times0.2^2}{9\times10^9}$$
$$Q = 8\times10^{-6}C$$

$$\rho = \frac{Q}{V} = \frac{Q}{\frac{4}{3}\pi R^3}$$
$$\rho = \frac{8\times10^{-6}}{\frac{4}{3}\times\pi\times0.2^3}$$
$$\rho = 2.388\times10^{-4}C/m^3$$

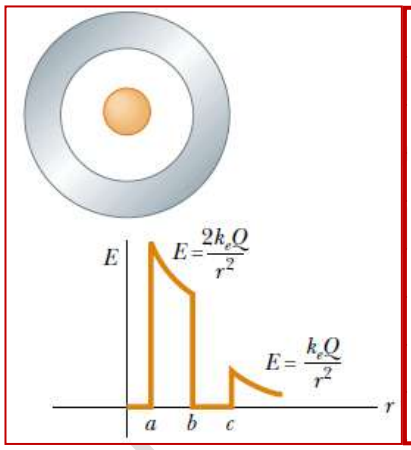
b- ما مقدار شدة المجار الكهربائي عند نقطة تبعد 0.1m عن مركز الهيكل الكروي.

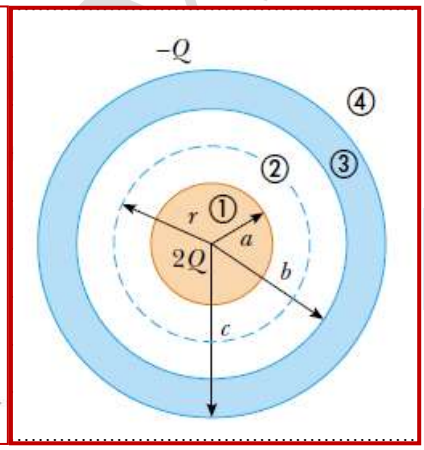
$$E = k\frac{Qr_1}{R^3}$$
$$E = 9\times10^9\frac{8\times10^{-6}\times0.1}{0.2^3}$$
$$E = 9\times10^5 N/C$$

c- ما مقدار الجهد الكهربائي عند نقطة تبعد 0.4m عن مركز الهيكل الكروي.

$$E = k\frac{Q}{r_2^2}$$
$$E = 9\times10^9\frac{8\times10^{-6}}{0.4^2}$$
$$E = 4.5\times10^5 N/C$$

96. كرة موصلة مصمته نصف قطرها (a) وتحمل شحنة موجبة قدرها ($2Q$) محاطة بموصل كروي اجوف نصف قطره الداخلي (b) والخارجي (c) ويحمل شحنة سالبة قدرها ($-Q$) ، استخدم قانون جاوس لحساب شدة المجال الكهربائي عند النقاط ❶ و❷و❸ و ❹
(الرسم البياني الحل النهائي للمجال عند كل نقطة)





النقطة (1)
$$\Phi_1 = \frac{q_{en}}{\varepsilon_\circ} = \frac{0.0}{\varepsilon_\circ} = 0.0$$

النقطة (2)
$$\Phi_2 = EA\cos0 = \frac{2Q}{\varepsilon_\circ}$$
$$E = \frac{2Q}{4\pi\varepsilon_\circ r_2^2}$$

النقطة (3)
$$\Phi_3 = \frac{q_{en}}{\varepsilon_\circ} = \frac{0.0}{\varepsilon_\circ} = 0.0$$

97. موصلان كرويان نصف قطر الأول 0.2m الجهد الكهربائي عن مركزه (45V) والآخر نصف قطره (0.3m) الجهد الكهربائي عند مركزه (-54V) . تم توصيل سلك طويل بينهما .

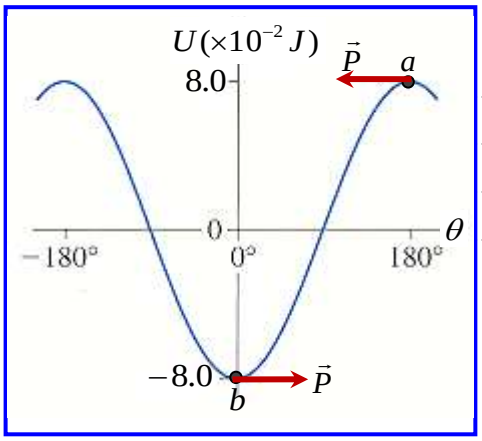
ما مقدار عدد الكترونات التي انتقلت بين الموصلين إلا أن وصلا لحالة اتزان. ثم حدد جهة انتقال الالكترونات بين الموصلين.

$$Q_1 = \frac{V_1R_1}{k} = \frac{45\times0.2}{9\times10^9} = 1.0\times10^{-9}C$$
$$Q_2 = \frac{V_2R_2}{k} = \frac{-45\times0.3}{9\times10^9} = -1.5\times10^{-9}C$$

$$V_1 = V_2$$
$$k\frac{q_1}{R_1} = k\frac{q_2}{R_2}$$
$$\frac{q_1}{0.2} = \frac{-5\times10^{-10}-q_1}{0.3}$$

$$q_1 + q_2 = -5\times10^{-10}$$
$$q_1 = -2\times10^{-10}C$$
$$q_2 = -3.0\times10^{-10}C$$

98. الرسم البياني المجاور يبين العلاقة بين طاقة الوضع كدالة للزاوية بين ثنائي القطب الكهربائي والمجال الكهربائي الخارجي المنتظم الذي مقداره $4\times10^{3}N/C$ واتجاهه نحو محور x الموجب بالأعتماد على البيانات على الشكل أجب عن الأسئلة التالية.



a-ما مقدار عزم ثنائي القطب

$U_{max}=PE$

$P=\frac{8\times10^{-2}}{4\times10^{3}}$

$P=2\times10^{-5}C.m$

b-حدد اتجاه عزم ثنائي القطب عند النقطة a و b

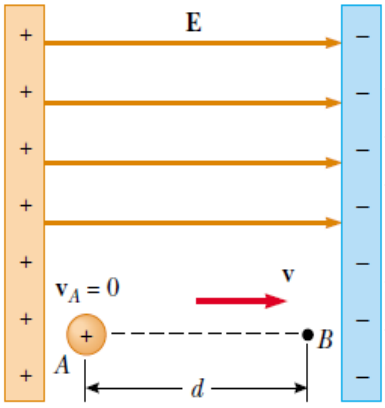
c-ما مقدار طاقة الوضع الكهربائية لثنائي القطب عند الزاوية 130°

$U=PE\cos\theta$

$U=8\times10^{-2}\cos130$

$U=-5.1\times10^{-2}J$

99. بروتون بدأ حركته من السكون من نقطة بالقرب من اللوح الموجب داخل مجال كهربائي منتظم شدته $8.0\times10^{4}V/m$ كما بالشكل المجاور، فإذا تحرك البروتون مسافة قدرها $d=0.50m$ باتجاه المجال.



a- أوجد فرق الجهد بين النقطتين A و B $\Delta V_{A\to B}$

$\Delta V_{A\to B}=-Ed$

$=-8\times10^{4}\times0.5$

$=-4\times10^{4}V$

b- ما التغير في طاقة الوضع الكهربائية للبروتون من A الى B

$\Delta U_{A\to B}=q\Delta V$

$=1.6\times10^{-19}\times-4\times10^{4}$

$\Delta U_{A\to B}=-6.4\times10^{-15}J$

c- ما مقدار سرعة البروتون لحظة وصوله النقطة B

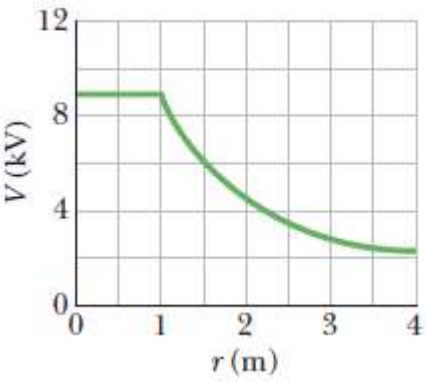
$\Delta E=-\Delta U$

$E-0=-(-6.4\times10^{-15})$

$\frac{1}{2}m_p\upsilon^2=6.4\times10^{-15}$

$\upsilon=\sqrt{\frac{2\times6.4\times10^{-15}}{1.67\times10^{-27}}}=2.768\times10^{6}m/s$

100.الرسم البياني يمثل العلاقة بين الجهد الكهربائي عند نقطة وبعد النقطة عن مركز موصل كروي مشحون بشحنة موجبة؟



a- ما مقدار شحنة الموصل الكروي؟

$Q=\frac{VR}{k}=\frac{9000\times1}{9\times10^{9}}=1.0\times10^{-6}C$

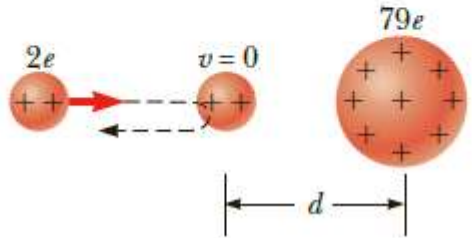
b- ما مقدار الشغل المبذول (خارجي) لنقل بروتون من نقطة تبعد 1.5m مركز الموصل الى نقطة تقع على سطح؟

$W=q\Delta V$

$=1.6\times10^{-19}\times(9000-6000)=4.8\times10^{-16}J$

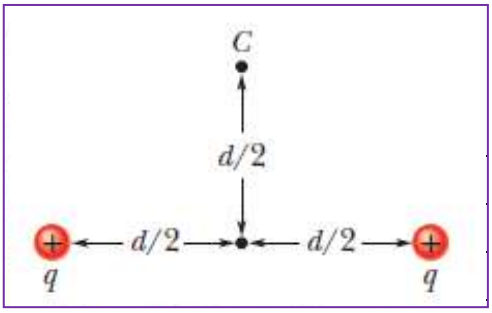
A.Awadallah

101.قـذف جـزيء الفـا الـذي يحمـل شـحنة $+2e$ وكتلتـه $6.64\times10^{-27}\,kg$ بسـرعة ابتدائيـة $\upsilon_i = 2.0\times10^{7}\,m/s$ من مكان بعيد جداً نحو ذرة ذهب ساكنة تحمل شحنة قدرها $+79e$ كما بالشكل المجاور، ما مقدار اقل مسافة يصل اليه جزيء الفا ليصبح في وضع السكون وتبدأ في الابتعاد عن ذرة الذهب؟



$$\Delta K = -\Delta U$$
$$K_f - K_i = -(U_f - 0)$$
$$0 - \tfrac{1}{2}\times6.64\times10^{-27}\times(2\times10^{7})^2 = -9\times10^{9}\frac{(2e)(79e)}{d}$$
$$d = 2.74\times10^{-14}\,m$$

102. شحنتان موجبتان متماثلتان مقدار كل منهما $q = +2.0\mu C$ ويبعدان عن بعضهما مسافة $d = 2.0cm$ أوجد؟



a- الجهد الكهربائي عند النقطة C؟

$$V_t = k\frac{q}{r} + k\frac{q}{r} = 2k\frac{q}{r}$$
$$= 2\times9\times10^{9}\times\frac{2\times10^{-6}}{0.01414} = 2..546\times10^{6}V$$

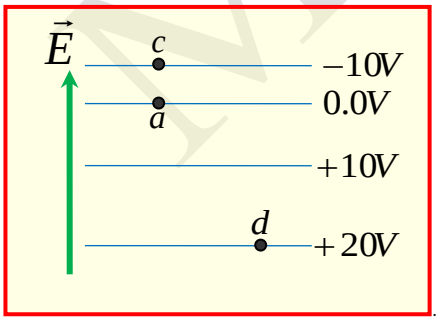
b- مقدار الشغل المبذول (خارجي) لنقل شحنة ثالثة قدرها $q = +2.0\mu C$ من مكان بعيد جداً (مالانهاية) الى النقطة (C)

$$W = q(V_c - V_\infty)$$
$$= 2.0\times10^{-6}\times(2.546\times10^{6} - 0) = 5.1J$$

c- بعد نقل الشحنة الثالثة ما مقدار طاقة الوضع الكهربائية للنظام؟

$$U_{system} = k\frac{q^2}{d/2} + k\frac{qq_3}{d/2} = 9\times10^{9}\frac{(2\times10^{-6})^2}{1\times10^{-2}} + 9\times10^{9}\frac{2\times10^{-6}\times2\times10^{-6}}{1\times10^{-2}} = 7.19J$$

103.الشكل المجاور يبين خطوط تساوي الجهد أجب عما يلي



a- حدد على الرسم اتجاه المجال الكهربائي؟

b- ما التغير في طاقة الوضع لبروتون نقل من النقطة c الى d

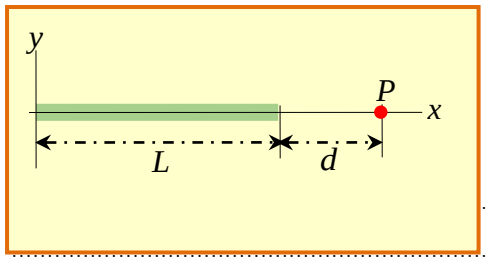
$$\Delta U_{c\to d} = q_p(V_d - V_c)$$
$$= 1.6\times10^{-19}\times((20-(-10)) = +4.8\times10^{-18}\,J$$

c- اذا كانت الازاحة بين النقطتين a وc تساوي 1.5cm ما مقدار شدة المجال الكهربائي بينهما؟

$$E = \left|-\frac{\Delta V}{d}\right| = \frac{10}{1.5\times10^{-2}} = 666.66V/m$$

M.Awadallah

104.سلك رفيع طوله (20cm) كثافة الشحنة الطولية له ($\lambda = 2nC$) كما بالشكل المجاور



استنتج العلاقة الرياضية لحساب الجهد الكهربائي عند النقطة (P) الواقعة على امتداد محور السلك . واحسب مقدار الجهد الكهربائي عند تلك النقطة اذا كانت تبعد عن طرف السلك مسافة d=0.5cm

$$dV = k\frac{dq}{r}$$

$$V = \int_d^{d+L} k\frac{\lambda dr}{r} = k\lambda\int_d^{d+L}\frac{1}{r}dr = k\lambda(\ln r|_d^{d+L}$$

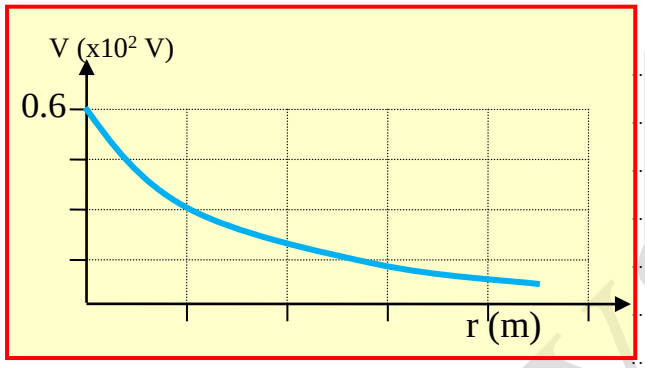
$$V = k\lambda\ln\frac{d+L}{d}$$

$$V = k\lambda\ln\frac{d+L}{d}$$

$$= 9\times10^9\times2\times10^{-9}\ln\frac{0.205}{0.5\times10^{-2}}$$

$$= 66.84V$$

105.الرسم البياني التالي يبين العلاقة بين الجهد الكهربائي عند نقطة تقع على محور قرص نصف قطره 0.3m ومشحون وبعد النقطة عن سطح القرص.



a- ما مقدار كثافة الشحنة السطحية للقرص؟

$$V = 2k\frac{Q}{R}$$

$$Q = \frac{0.6\times10^2\times0.3}{2\times9\times10^9} = 1.0\times10^{-9}C$$

$$\sigma = \frac{Q}{A} = \frac{1.0\times10^{-9}}{\pi\times0.3^2} = 3.54\times10^{-9}C/m^2$$

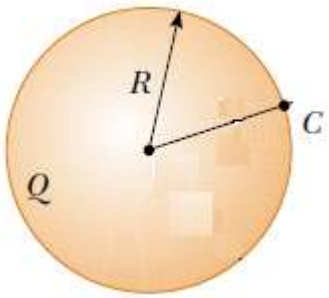
b- ما مقدار الجهد الكهربائي عند نقطة تقع على محور القرص وتبعد 0.8m عن سطح القرص؟

$$V = 2k\frac{Q}{R^2}(\sqrt{x^2+R^2}-x)$$

$$V = \frac{2\times9\times10^9\times1\times10^{-9}}{0.3^2}(\sqrt{0.8^2+0.3^2}-0.8) = 10.88V$$

106.الشكل المجاور ، كرة مصمتة من مادة غير موصلة نصف قطرها R= 0.12m تحوي شحنة موزعه بانتظام مقدارها +30nC

a- استنتج العلاقة الرياضية لحساب الجهد الكهربائي عند مركز الكرة وما مقدار الجهد الكهربائي عند مركزها.



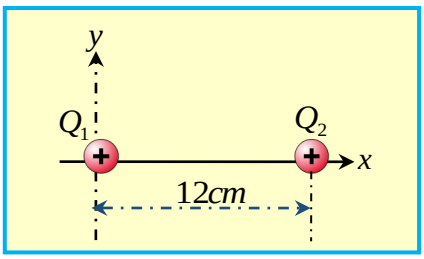
$$V = V_{\infty\to R} + V_{R\to0} = -\int_\infty^R\frac{kq}{r^2}dr - \int_R^0\frac{kqrdr}{R^3} = (k\frac{q}{R}) + (k\frac{q}{2R}) = \frac{3kq}{2R}$$

$$V_C = \frac{3\times9\times10^9\times30\times10^{-9}}{2\times0.12} = 3375V$$

b- ما مقدار الجهد الكهربائي عند النقطة(c)الواقعة على سطح الكرة.

$$V_C = k\frac{q}{R} = \frac{9\times10^9\times30\times10^{-9}}{0.12} = 2250V$$

107.الشكل المجاور يبين شحنتان موجبتان موضوعتان على المحور X وضعت الشحنة الأولى التي مقدارها $Q_1 = +4.0\mu C$ عند نقطة الاصل ووضعت الثانية التي مقدارها $Q_2 = +25.0\mu C$ عند موقع $x = 12cm$



عند أي نقطة على طول المحور x بين الشحنتين يكون الجهد الكهربائي الناتج منهما أدنى ما يمكن؟

$$V_t = k\frac{Q_1}{x} + k\frac{Q_2}{0.12-x}$$

$$V_t = k\frac{Q_1}{x}dx + k\frac{Q_2}{0.12-x}dx = 0$$

$$kQ_1(-\frac{1}{x^2}) + kQ_2(\frac{1}{(0.12-x)^2} = 0.0$$

$$kQ_1(\frac{1}{x^2}) = kQ_2(\frac{1}{(0.12-x)^2})$$

$$\frac{Q_1}{x^2} = \frac{Q_2}{(0.12-x)^2}$$

$$\frac{\sqrt{4\times10^{-6}}}{x} = \frac{\sqrt{25\times10^{-6}}}{0.12-x}$$

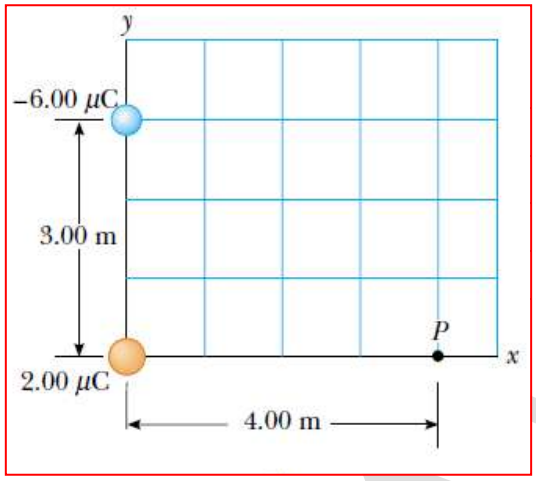
$$x = 0.034m$$

حل آخر

$$E_1 = E_2$$

$$k\frac{Q_1}{x^2} = k\frac{Q_2}{(0.12-x)^2}$$

108.من خلال الشكال المجاور وبالاعتماد على البيانات التي عليه .



a- أحسب الجهد الكهربائي عند النقطة (P)

$$V_t = 9\times10^9(\frac{-6\times10^{-6}}{5} + \frac{+2\times10^{-6}}{4})$$

$$V_t = -6300V$$

b- أحسب التغير في طاقة الوضع الكهربائية للشحنة $(+3.0\mu C)$ اذا نقلت من مالانهاية الى النقطة (P)

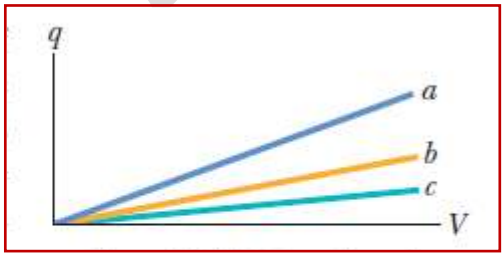
$$\Delta U_{\infty\to P} = q(V_P - V_\infty)$$

$$\Delta U = 3\times10^{-6}\times-6300$$

$$\Delta U = -1.89\times10^{-2}\,J$$

109.الرسم البياني المجاور يبين ثلاث منحنيات تُمثل العلاقة بين شحنة المكثف المستوى والجهد الناشيء عنها وذلك لثلاث مكثفات

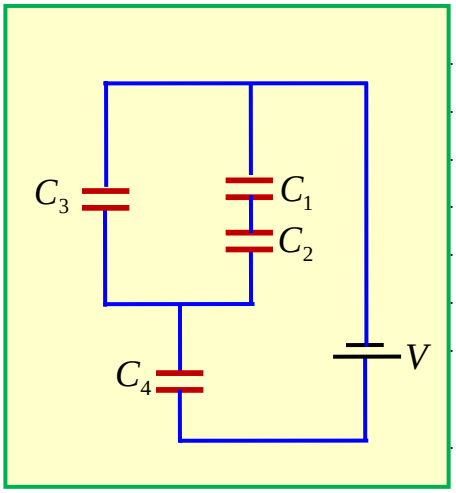
أختر من الجدول المجاور المكثف المناسب للمنحنى المناسب له بالرسم البياني



المكثف	الميل	مساحة لوح المكثف A	البعد بين اللوحين d
1	b	A	d
2	a	$2A$	d
3	c	A	$2d$

M.Awadallh

110.الشكل المجاور لدائرة تحوي أربع مكثفات سعاتها ($C_1=120\mu F, C_2=40\mu F, C_3=60\mu F, C_4=80\mu F$) **متصلة مع بطارية، اذا كانت الشحنة التي يحملها المكثف C_4 تساوي** $q_4=100\mu C$ **أجب عما يلي.**



a- السعة المكافئة لمجموعة المكثفات؟

$$C_{1,2}=(\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2})^{-1}=(\frac{1}{120\times10^{-6}}+\frac{1}{40\times10^{-6}})^{-1}=30\times10^{-6}F$$

$$C_{12,3}=C_{1,2}+C_3=30\times10^{-6}+60\times10^{-6}=90\times10^{-6}F$$

$$C_{eq}=(\frac{1}{C_{1,2,3}}+\frac{1}{C_4})^{-1}=(\frac{1}{90\times10^{-6}}+\frac{1}{80\times10^{-6}})^{-1}=42.35\times10^{-6}F$$

b- فرق الجهد بين قطبي البطارية؟

$$\Delta V_t=\frac{q_t}{C_{eq}}=\frac{100\times10^{-6}}{42.35\times10^{-6}}=2.36V$$

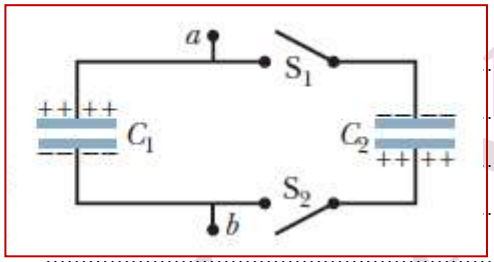
c- فرق الجهد للمكثف C_3

$$\Delta V_3=\Delta V_{1,2,3}=\frac{q_{1,2,3}}{C_{1.2.3}}=\frac{100\times10^{-6}}{90\times10^{-6}}=1.111V$$

حل آخر

$$\Delta V_3=\Delta V_t-\Delta V_4=2.36-\frac{100\times10^{-6}}{80\times10^{-6}}=1.111V$$

111.مكثفان سعاتهما ($C_1=1.0\mu F, C_2=3.0\mu F$) **كما بالشكل ، المفتاحان S_1 و S_2 مفتوحان ويحمل المكثف الأول شحنة قدرها** $Q_1=20nC$ **والمكثف الثاني شحنة قدرها** $Q_2=60nC$ **وذلك قبل غلق المفتاحين.**



كم تصبح شحنة كل مكثف بعد غلق المفتاحين؟

$$q_t=\left|60\times10^{-9}-20\times10^{-9}\right|=40\times10^{-9}C$$

$$\Delta V_1=\Delta V_2$$

$$\frac{q_1}{C_1}=\frac{q_2}{C_2}$$

$$\frac{q_1}{1\times10^{-6}}=\frac{40\times10^{-9}-q_1}{3\times10^{-6}}$$

$$3q_1=40\times10^{-9}-q_1$$

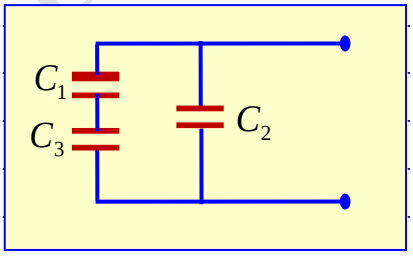
$$4q_1=40\times10^{-9}$$

$$q_1=10\times10^{-9}C$$

$$q_1+q_2=40\times10^{-9}$$

$$q_2=40\times10^{-9}-q_1$$

112.اذا كان متوفر لديك ثلاثة مكثفات سعاتها $C_1=6.0\mu F, C_2=2.0\mu F, C_3=12\mu F$ **كيف يمكن توصيلهما معاً للحصول على سعة مكافئة قدرها** $C_{eq}=5.0\mu F$



يوصل المكثفان C_1 و C_3 على التوالي وكلا المكثفات يوصلان مع المكثف C_2 على التوازي

M.Awadallah

113.مكثف هوائي متوازي الألواح. اذا كانت ابعاد المكثف ($A=0.5cm^2$ و $d=1mm$) شحنت لوحيه بوصله مع بطارية فرق الجهد بين قطبيها 10V ثم فصلت البطارية عن المكثف الهوائي.

a- ما مقدار شدة المجال الكهربائي بين اللوحين.

$$E=\left|\frac{\Delta V}{d}\right|=\frac{10}{1\times10^{-3}}=10^4 V/m$$

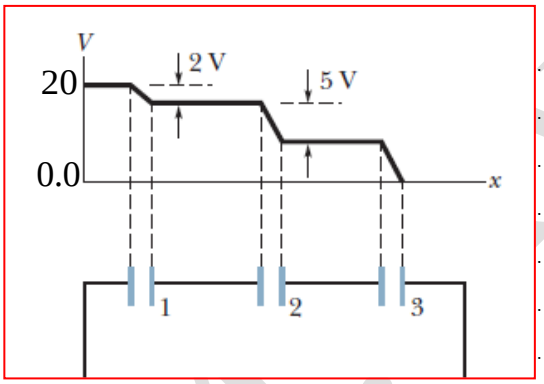
b- ما مقدار كثافة الطاقة المختزنة بين لوحيه.

$$u=\frac{1}{2}\varepsilon_\circ E^2=\frac{1}{2}\times8.85\times10^{-12}(10^4)^2=4.425\times10^{-4}\,J/m^3$$

c- إذا وضعت مادة عازلة بين لوحيه ثابت عازليتها 4 والبطارية مازالت مفصولة . احسب شدة المجال الكهربائي الناشي بالمادة العازلة.

$$E_r=\frac{E_\circ}{\kappa}=\frac{10^4}{4}=2500V/m$$
$$E_d=E_\circ-E_r$$
$$E_d=10^4-2500=7500V/m$$

114.الشكل المجاور يمثل ثلاثة مكثفات متصلة معاً على التوالي مع مصدر جهد كهربائي جهده 20V وسعة المكثف رقم 3 يساوي $C_3=1.2\mu F$ ، والشكل البياني يبين الهبوط بالجهد للمكثفات الثلاث. أوجد السعة الكهربائية لكل مكثف؟



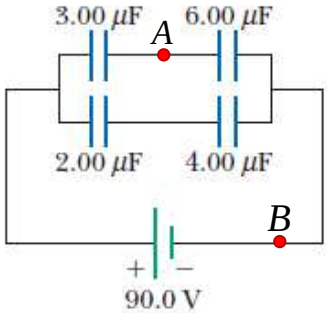
$$\Delta V_t=\Delta V_1+\Delta V_2+\Delta V_3$$
$$20=2+5+\Delta V_3$$
$$\Delta V_3=13V$$

$$q_3=C_3\Delta V_3=q_1=q_2$$
$$q_3=1.2\times10^{-6}\times13$$
$$=1.56\times10^{-5}C$$

$$C_1=\frac{q_1}{\Delta V_1}=\frac{1.56\times10^{-5}}{2}=7.8\times10^{-6}F$$

$$C_2=\frac{q_2}{\Delta V_2}=\frac{1.56\times10^{-5}}{5}=3.12\times10^{-6}F$$

115.بالاعتماد على البيانات على الشكل المجاور وكانت الدائرة في حالة اتزان ، وجهد النقطة $V_B=0.0$ ما مقدار جهد النقطة V_A؟



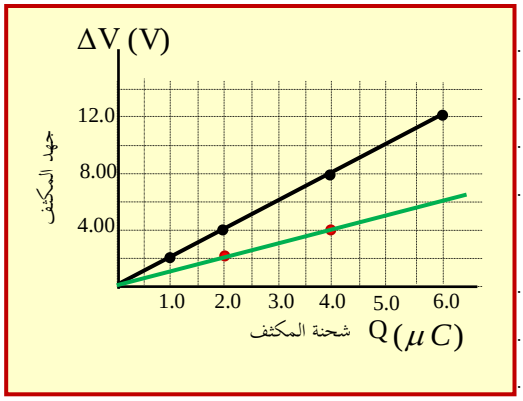
$$C_{3,6}=\left(\frac{1}{C_3}+\frac{1}{C_6}\right)^{-1}=\left(\frac{1}{3\times10^{-6}}+\frac{1}{6\times10^{-6}}\right)^{-1}=2\times10^{-6}F$$

$$q_{3,6}=C_{3,6}\Delta V_{3,6}=q_6$$
$$q_{3,6}=2\times10^{-6}\times90$$
$$=1.8\times10^{-4}C$$

$$\Delta V_6=\Delta V_{A,B}=V_A-V_B$$
$$\frac{q_6}{C_6}=V_A-0$$
$$\frac{1.8\times10^{-4}}{6\times10^{-6}}=V_A$$
$$V_A=30V$$

M.Awadallah

116.مكثف مستوي هوائي المساحة المشتركة بين لوحيه ($2.0cm^2$) تم توصيله ببطارية، الشكل المجاور يبين تغيرات فرق الجهد بين صفيحتي المكثف بتغير شحنته أثناء عملية شحن المكثف .
أجب عما يلي:



a-احسب السعة الكهربائية للمكثف.

$$slope=\frac{\Delta V}{\Delta Q}=\frac{12-8}{(6-4)\times10^{-6}}=2\times10^{6}$$

$$C=\frac{1}{slope}=\frac{1}{2\times10^{6}}=5\times10^{-7}\,F$$

b-ما مقدار المسافة (d) بين لوحي المكثف.

$$C=\frac{\varepsilon_\circ A}{d}$$

$$d=\frac{\varepsilon_\circ A}{C}=\frac{8.85\times10^{-12}\times2\times10^{-4}}{5\times10^{-7}}=3.54\times10^{-9}\,m$$

c- ما مقدار التغير في طاقة الوضع المختزنة بالمكثف عند تغير جهده من (4V-8V)

$$\Delta U=\tfrac{1}{2}C\Delta V^2$$

$$\Delta U=\tfrac{1}{2}\times5\times10^{-7}\times(8-4)^2=4\times10^{-6}\,J$$

d-اذا اعيدت التجربة ولكن قلت المسافة بين لوحيه للنصف فأرسم على نفس الرسم البياني العلاقة بين شحنة المكثف وجهده.

117.أثبت من خلال المعادلات

a-أن وحدة $N/C\equiv V/m$

$$E=\frac{F}{q}=N/C \qquad E=\frac{\Delta V}{d}=V/m$$

b- أن وحدة ثابت السماحية الكهربائية $\varepsilon_\circ$ **هي** F/m

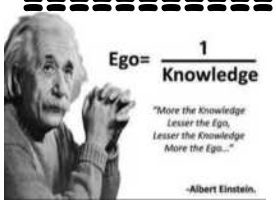
$$C=\frac{\varepsilon_\circ A}{d} \qquad \varepsilon_\circ=\frac{Cd}{A}=8.85\times10^{-12}\,\frac{F.m}{m^2}\Rightarrow F/m$$

118.مكثف اسطواني نصف قطريه ($r_1=8cm$ **و** $r_2=10cm$) يملأ عازل بين لوحيه $\kappa=6$ وفرق الجهد بين لوحيه ($40V$) وشحنته ($2nC$) أوجد طول المكثف الاسطواني؟

$$C=\frac{q}{\Delta V}=\frac{2\times10^{-9}}{40}=5\times10^{-11}\,F$$

$$C=\frac{2\pi\kappa\varepsilon_\circ L}{\ln(r_2/r_1)}$$

$$L=\frac{5\times10^{-11}\ln(0.1/0.08)}{2\pi\times6\times8.85\times10^{-12}}=0.033m$$



اتمنى لكم التوفيق والنجاح
محمود عوض الله

M.Awadallah