

فصول في الكهرباء والمغناطيسية

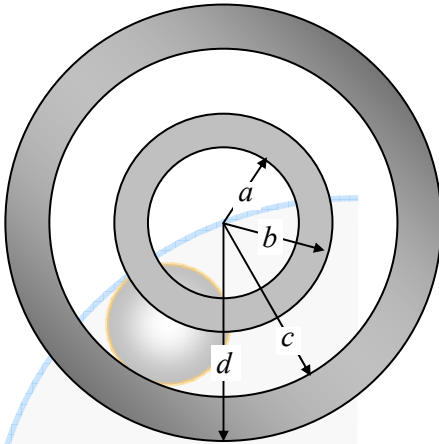
أسئلة إضافية في الفصل الرابع

0.01C .

- أ. احسب مقدار الكثافة السطحية للشحنة على سطح الكرة.
ب. ننقل الشحنة إلى كرة موصلة نصف قطرها ضعفي نصف قطر الكرة أعلاه. بكم مرة تقل الكثافة السطحية للشحنة؟

4.

- غلاف كروي موصل نصف قطره الداخلي a والخارجي b مشحون بشحنة موجود في داخل غلاف كروي موصل آخر نصف قطره الداخلي c والخارجي d ، بحيث أن لهما مركز مشترك كما هو مبين في الشكل التالي:



- مُعطى أن الغلاف الداخلي مشحون بشحنة مقدارها $+2q$ والخارجي مشحون بشحنة مقدارها $+3q$. احسب الحقل الكهربائي في المجالات التالية:

- أ. صف كيف توزع الشحنات على كل من الغلافين الداخلي والخارجي.

ب. عبر عن الحقل الكهربائي في المجالات التالية:

1. $r < a$
2. $a < r < b$
3. $b < r < c$
4. $c < r < d$

1.

يتضح من خلال التجارب والقياسات، أن للكرة الأرضية على سطحها يوجد حقل كهربائي ثابت يتجه نحو الداخل مقداره 150N/C .

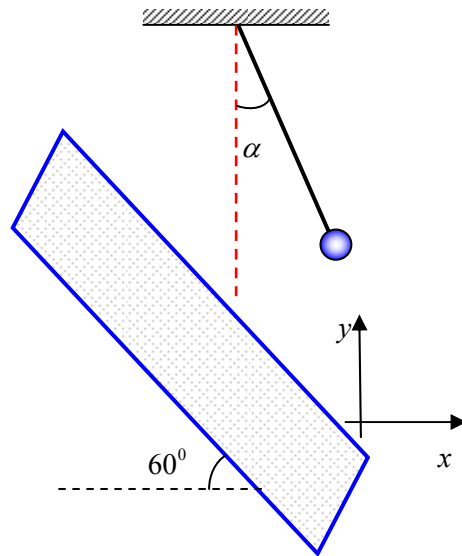
أ. ما هي إشارة الشحنة الفائضة على الكرة الأرضية؟

ب. كم يجب أن نشحن شخص كتلته 60kg ، وبأي نوع شحنة من أجل أن تتغلب القوة الكهربائية التي تعمل عليه على قوة جاذبية الأرض.

ج. كم تكون قوة التنافر بين شخصين مشحون كل منهما بالشحنة التي وجدتها بالقسم السابق إذا مُعطي أن البعد بينهما هو 100m ؟

2.

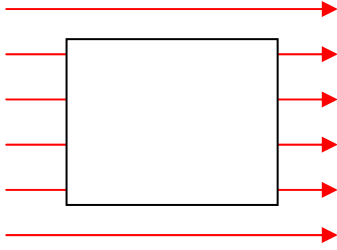
نعلق كرة كتلتها 2g ، مشحونة بشحنة مقدارها 200nC بجانب لوح مشحون بشحنة كثافتها السطحية $+2\mu\text{C/m}^2$ ويكون زاوية مقدارها 60° مع محور x السالب كما هو مبين في الشكل أدناه. جد مقدار الزاوية α التي تتكون بين الخيط وبين الخط العمودي في هذه الحالة.



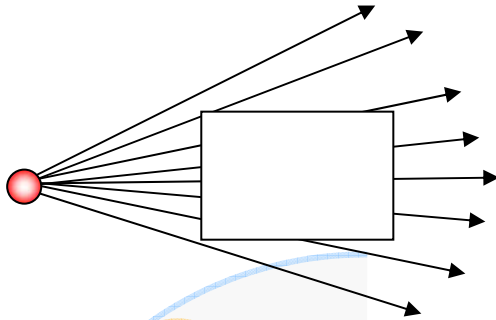
3.

نشحن كرة موصلة نصف قطرها 10cm بشحنة مقدارها

نضع جسما موصلا متعادلا في مجال يوجد فيه حقل كهربائي متجانس كما هو مبين في الشكل التالي:



- صف ماذا يحدث للشحنة في داخل الجسم. اشرح.
- كم يصبح مقدار الحقل في داخل الجسم؟ اشرح.
- ما هو مقدار القوة المحصلة التي تعمل على الجسم المبين في الشكل أعلاه؟
- أجب عن الأسئلة من (أ) حتى (ج)، عندما يكون الجسم موجود في حقل شحنة نقطية q كما هو مبين في الشكل التالي:



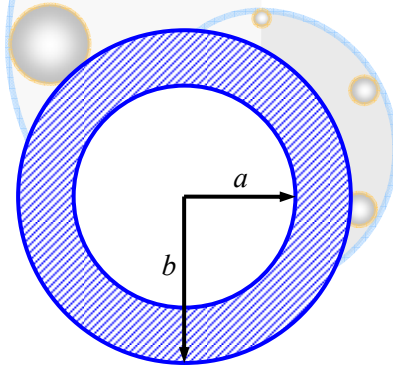
- في مجال معين يوجد حقل كهربائي E متجانس. نضع في هذا المجال كرة موصلة مشحونة بشحنة Q .
أ. ما هو مقدار الحقل في داخل الكرة؟
- ارسم رسما توضيحيا يبين خطوط الحقل الكهربائي من حول الكرة.

- في الشكل الأول أدناه مبينة كرة موصلة مشحونة بشحنة موجبة وموجودة داخل وعاء متعادل موصل ومغلق. الكرة معلقة بخيط عازل بغطاء الوعاء وبحيث أنها لا تلامس جداره الداخلي. في الشكل الثاني مبيّن نفس الوعاء لكن بعد انقطع الخيط وسقطت الكرة على قعره.

- صف ماذا يحدث للشحنة على كل من الكرة والسطحين

.5

ن شحن غلafa كرويا موصلا وسميكا، نصف قطره الداخلي $a = 4\text{cm}$ والخارجي $b = 6\text{cm}$ بشحنة $Q = 15\text{nC}$ (بصورة أخرى الجسم عبارة عن كرة موصلة نصف قطرها b ويوجد فيها تجويف كروي نصف قطره a - أنظر الشكل).



- صف كيف تتوزع الشحنة على الغلاف الموصل السميك.
- عبّر عن الحقل الكهربائي (E)، في المجالات المختلفة.

نضع الآن شحنة نقطية $q = -5\text{nC}$ في مركز الغلاف الموصل أعلاه.

- صف كيف تتوزع الشحنة Q على الغلاف الكروي الموصل.

د. عبر عن الحقل الكهربائي الآن في المجالات التالية:

$$1. r \geq b$$

$$2. a \leq r < b$$

$$3. r < a$$

- ارسم رسما بيانيا، يصف الحقل الكهربائي كدالة للبعد عن مركز الغلاف بالاعتماد على القسم السابق.

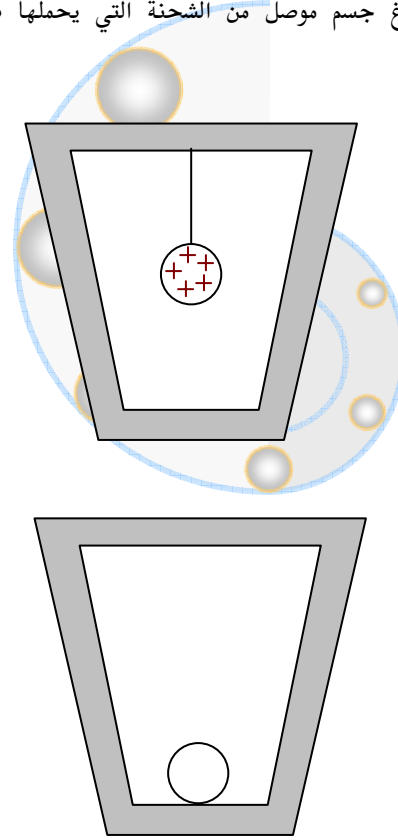
.6

مُعطي لوحان (1) و (2) لانهائيان، متوازيان ومشحونان. احسب مقدار واتجاه الحقل المحصل بين اللوحين وخارجهما إذا مُعطي أن:

- الكثافة السطحية للشحنة على اللوح الأول هي $16\mu\text{C}/\text{m}^2$ ، وعلى الثاني هي $6\mu\text{C}/\text{m}^2$.
- الكثافة السطحية للشحنة على اللوح الأول هي $16\mu\text{C}/\text{m}^2$ ، وعلى الثاني هي $-6\mu\text{C}/\text{m}^2$.

.7

الداخلي والخارجي للوعاء في الوضعين أدناه.
 ب. بناء على إجابتك عن القسم السابق، صف كيف من الممكن
 أن نفرغ جسم موصل من الشحنة التي يحملها بشكل
 كامل.



10.

لماذا من المؤكد بأن يشكل الحقل الكهربائي على سطح الموصل
 الموجود بوضع اتزان كهربائي زاوية قائمة فقط؟ اشرح.

