إجابات أسئلة مراجعة الدرس

الجهد الكهربائي لموصل مشحون

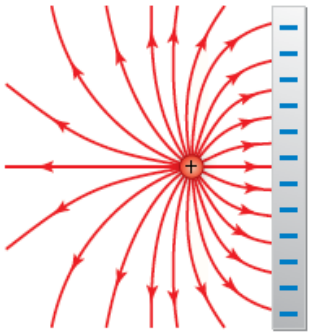
السؤال الأول:

الفكرة الرئيسة: ما العوامل التي يعتمد عليها الجهد الكهربائي لموصل كروي مشحون ومعزول موضوع في الهواء.

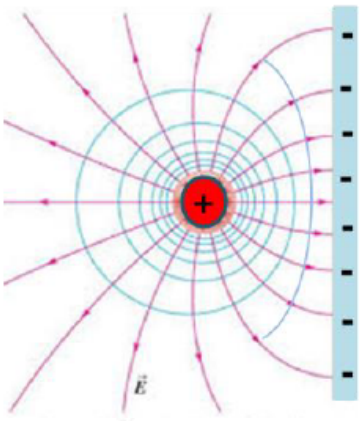
- شحنة الموصل الكروي.
- نصف قطر الموصل.
- سماحيّة الهواء.

السؤال الثاني:

أستنتج: يمثل الشكل خطوط المجال الكهربائي بين شحنة نقطية وصفيحة مشحونة، أرسم سطوح تساوي الجهد الكهربائي.



سطوح تساوي الجهد الكهربائي متعامدة مع خطوط المجال الكهربائي.



السؤال الثالث:

أفسر: كلاً مما يأتي:

أ- سطوح تساوي الجهد لا تتقاطع.

سطوح تساوي الجهد لا تتقاطع؛ لأنها لو تقاطعت عند نقطة ما لوجدنا أكثر من قيمة للجهد الكهربائي عند تلك النقطة وهذا غير ممكن.

ب- الشغل المبذول لنقل شحنة اختبار من نقطة إلى أخرى على سطح الموصل يساوي صفراً.

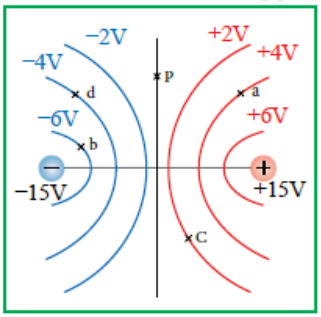
الشغل المبذول لنقل شحنة اختبار من نقطة إلى أخرى على سطح الموصل يساوي صفراً.

خطوط المجال الكهربائي خارج سطح الموصل مباشرة تكون عمودية على سطح الموصل؛ لذلك يكون اتجاه المجال عمودياً على اتجاه الإزاحة خلال نقل الشحنة في مسار يقع على سطح الموصل؛ وعليه فإن الشغل المبذول يساوي صفراً حسب العلاقة:

$$W = qEd \cos 90^\circ = 0$$

السؤال الرابع:

أحلل: يمثل الشكل سطوح تساوي الجهد لشحنتين متساويتين في المقدار ومختلفتين في النوع، أجيب عمّا يأتي:



أ- أي النقاط جهدها يساوي صفراً.

جهد النقطة p يساوي صفراً ($V_p = 0$)؛ وجهد أي نقطة على الخط العمودي المبين في الرسم يساوي صفراً فهو سطح تساوي الجهد.

ب- ما مقدار فرق الجهد V_{ac} , V_{bd} .

$$V_{ac} = V_c - V_a = 2 - 4 = -2\ V$$

$$V_{bd} = V_d - V_b = -4 - (-6) = 2\ V$$

ج- أحسب الشغل الذي تبذله القوة الخارجية لنقل شحنة (5) nC من النقطة d إلى النقطة a .

$$W_{d\to a} = qV_{da} = 5\times10^{-9}(4-(-4)) = 4\times10^{-8} J$$

السؤال الخامس:

أستعمل المتغيرات: موصل كروي مشحون بشحنة (+4 nC) وجهده $6 \times 10^2 V$ ، أحسب:

أ- نصف قطر الموصل.

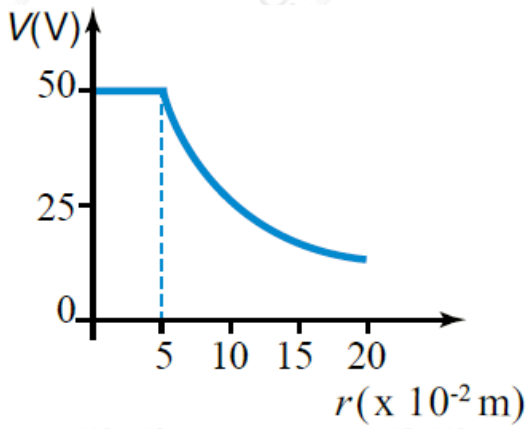
$$V = \frac{kQ}{R} \quad 6\times10^2 = \frac{9\times10^9 \times 4\times10^{-9}}{R} \Rightarrow R = 6\times10^{-2} m$$

ب- جهد النقطة () تبعد (9 cm) عن سطح الموصل.

$$V_p = \frac{kQ}{r_p} = \frac{9\times10^9 \times 4\times10^{-9}}{9\times10^{-2}} = 400V$$

السؤال السادس:

أحلل: كرة من النحاس مشحونة بشحنة موجبة، مثلث العلاقة بين الجهد الكهربائي والبعد عن مركز الكرة كما في الشكل، أحسب:



أ- الجهد الكهربائي عند نقطة تبعد (4) cm عن مركز الكرة.

الجهد الكهربائي عند نقطة تبعد (4) cm عن مركز الكرة يساوي 50 V ويساوي جهد الكرة.

ب- الشغل الذي تبذله القوة الكهربائية لنقل شحنة (6μC) من مركز الكرة إلى نقطة

cm تبعد (8) عن مركز الكرة.

الشغل المبذول لنقل الشحنة من مركز الكرة إلى سطحها يساوي صفراً، والشغل المبذول لنقل الشحنة من سطح الموصل إلى تلك النقطة:

$$W_{surf\rightarrow point}=-q(V_{point}-V_{surf})W_{surf\rightarrow point}=-6\times10-6\times(9\times109\times2.8\times10-10(10.08-10.05))=1.13\times10-4J$$