

إجابات أسئلة مراجعة الدرس

المجال الكهربائي للشحنات النقطية

السؤال الأول:

الفكرة الرئيسية: أوضح المقصود بكل من: المجال الكهربائي، المجال الكهربائي عند نقطة، شدة المجال الكهربائي، خط المجال الكهربائي.

المجال الكهربائي: حيز يحيط بالجسم المشحون، وتظهر فيه آثار القوى الكهربائية التي تؤثر في الأجسام المشحونة الأخرى.

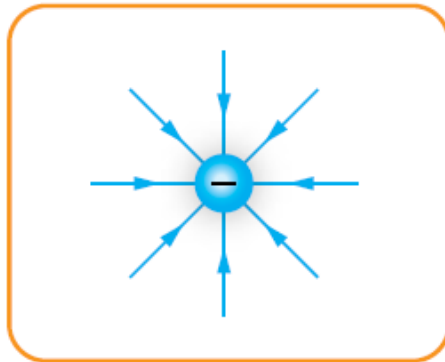
المجال الكهربائي عند نقطة: القوة الكهربائية التي تؤثر في وحدة الشحنة الموجبة الموضوعة في تلك النقطة.

شدة المجال الكهربائي: كمية تعبر عن مقدار المجال عند نقطة، وتتناسب عكسياً مع مربع بُعد هذه النقطة عن الشحنة.

خط المجال الكهربائي: مسار شحنة اختبار موجبة، تتحرك تحت تأثير المجال الكهربائي فقط.

السؤال الثاني:

أوضح بالرسم خطوط المجال الكهربائي حول شحنة نقطية سالبة موضوعة بالفراغ.



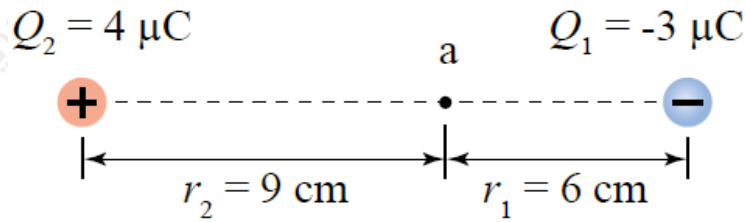
السؤال الثالث:

أفسر عدم إمكانية تقاطع خطين من خطوط المجال الكهربائي.

لو تقاطع خطان لأصبح للمجال أكثر من اتجاه عند نقطة التقاطع، وهذا يتعارض مع مفهوم المجال.

السؤال الرابع:

أستعمل المتغيرات: يوضح الشكل المجاور شحنتين؛ الأولى سالبة والثانية موجبة. مستعيناً بالشكل؛ أجد المجال الكهربائي المحصل عند النقطة a وأحدد اتجاهه.



$$E_1 = k \frac{Q_1}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{3 \times 10^{-6}}{36 \times 10^{-4}}$$

$$E_1 = 7.5 \times 10^6 \text{ N/C} \quad (\text{باتجاه اليمين، لأن الشحنة سالبة والمجال يتجه نحوها})$$

$$E_2 = k \frac{Q_2}{r_2^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6}}{81 \times 10^{-4}}$$

$$E_2 = 4.4 \times 10^6 \text{ N/C} \quad (\text{باتجاه اليمين، لأن الشحنة موجبة والمجال خارج منها})$$

$$E = E_1 + E_2 = 3.5 \times 10^6 + 4.4 \times 10^6 = 7.9 \times 10^6 \text{ N/C} \quad (\text{باتجاه اليسار})$$

السؤال الخامس:

التفكير الناقد: شحنة نقطية في الهواء مقدارها () موجودة في مركز سطح كروي نصف قطره (0.2 m). أجد التدفق الكهربائي خلال السطح الكروي، ثم أبين: هل يتغير التدفق بتغير نصف قطر السطح الكروي؟

$$E = k \frac{Q}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{12 \times 10^{-6}}{4 \times 10^{-2}} = 2.7 \times 10^5 \text{ N/C}$$

$$A = 4\pi r^2 = 4 \times 3.14 \times 4 \times 10^{-2} = 0.5 \text{ m}^2$$

$$\theta = 0^\circ, \cos \theta = 1$$

$$\phi = E A \cos \theta = 2.7 \times 10^5 \times 0.5 \times 1 = 1.35 \times 10^5 \text{ Nm}^2/\text{C}$$

عندما يتغير نصف قطر السطح الكروي، فإن المجال يتغير ومساحة السطح تتغير، لكن التدفق الكلي يبقى ثابتاً، يمكن إثبات ذلك بتعويض نصف قطر جديد وإعادة الحل، وكذلك عدد الخطوط الكلي الذي يعبر السطح لا يتغير.