أسئلة المحتوى وإجاباتها

المجال الكهربائي للشحنات النقطية

أفكر صفحة (68):

ما وجه الشبه بين كلّ من القوى الآتية: القوة المتبادلة بين مغناطيسين، والقوة المتبادلة بين شحنتين كهربائيتينن والقوة المتبادلة بين الأرض والقمر؟

جميعها قوى مجالات تؤثر في الأجسام عن بعد دون الحاجة للاتصال أو التلامس المباشر.

أتحقق صفحة (68):

أوضح المقصود بكل من: المجال الكهربائي، المجال الكهربائي عند نقطة.

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.

تمرين صفحة (69):

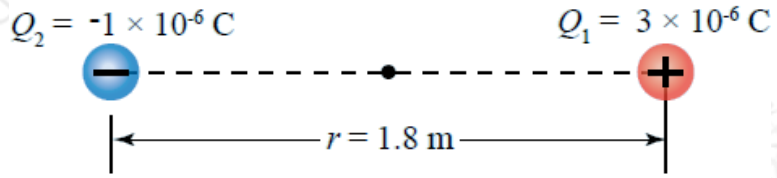
في المثال السابق، أجد مقدار القوة الكهربائية التي يؤثر بها المجال الكهربائي في شحنة اختبار موجبة صغيرة مقدارها (3) nC موضوعة في النقطة (a) ثم أحدد اتجاه هذه القوة.

$$Fa=EaqFa=3.47\times105\times3\times10-9Fa=1.04\times10-3N$$

اتجاه هذه القوة يكون بنفس اتجاه المجال عند هذه النقطة؛ لأن شحنة الاختبار دائماً موجبة.

تمرين صفحة (71):

يوضح الشكل (16) شحنتين نقطيتين في الهواء: الأولى موجبة والثانية سالبة، تفصلهما مسافة (1.8 m). مستعيناً بالشكل؛ أجد المجال الكهربائي المحصل عند نقطة تنصّف المسافة بين الشحنتين.



الشكل (16): شحنتان نقطيتان في الهواء.

E1=kQ1r12=9×109×3×10−681×10−2E1=3.3×104N/C

باتجاه اليسار؛ لأن الشحنة موجبة والمجال خارج منها.

E2=kQ2r22=9×109×1×10−681×10−2E2=1.1×104N/C

باتجاه اليسار؛ لأن الشحنة سالبة والمجال يتجه نحوها.

E=E1+E2=3.3×104+1.1×104=4.4×104N/C

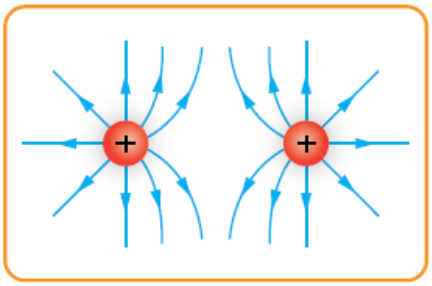
باتجاه اليسار.

الشكل (17) صفحة (72):

أنماط المجالات الكهربائية حول عدد من الشحنات النقطية.

سؤال: تُسمى المنطقة التي يكون فيها مقدار المجال المحصّل مساوياً للصفر منطقة انعدام المجال. أيّ من الأشكال (أ ب ج د) تحتوي على منطقة انعدام للمجال؟ وأي توجد داخل الشكل؟

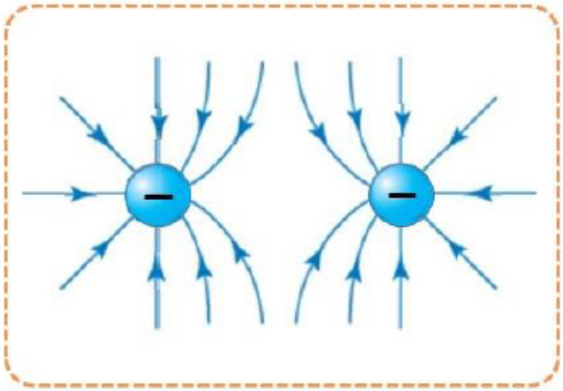
الشكل (د) يحتوي على نقطة تعادل تقع على الخط الواصل بين الشحنتين وفي منتصف المسافة بينهما، حيث يكون المجالان الناتجان عن كلا الشحنتين متساويين.



(د)

أتحقق صفحة (72):

بناءً على الشكل (17) والملحوظات التي استنتجتها منه؛ أرسم خطوط المجال الكهربائي لشحنتين نقطيتين سالبتين ومتجاورتين.



أفكر صفحة (74):

سطح أفقي اتجاه مساحته نحو الأعلى يوجد فوقه جسم مشحون بشحنة موجبة، أصف تدفق خطوط المجال الكهربائي الذي يعبر السطح والناتج عن هذه الشحنة، ثم أبيّن ما يحدث للتدفق عند إضافة شحنة سالبة أسفل السطح الأفقي مع بقاء الشحنة الأولى.

ستكون خطوط المجال خارجه من الشحنة الموجبة وتعبر السطح الأفقي من الأعلى إلى الأسفل بزوايا مختلفة، وعند وضع شحنة سالبة أسفل السطح ستكون خطوط مجالها نحو الأسفل أيضاً وتعبر السطح، أي أن التدفق سوف يزداد.