إجابات أسئلة مراجعة الدرس

الجهد الكهربائي لشحنة نقطية

السؤال الأول:

الفكرة الرئيسة: أوضح المقصود بكل من المفاهيم الآتية: جهد نقطة في مجال كهربائي، فرق الجهد بين نقطتين في مجال كهربائي.

جهد نقطة في مجال كهربائي: الشغل الذي تبذله قوة خارجية لنقل وحدة الشحنة الموجبة بسرعة ثابتة من اللانهاية إلى تلك النقطة في المجال الكهربائي.

فرق الجهد بين نقطتين في مجال كهربائي: التغير في طاقة الوضع للشحنة q ؛ عند انتقالها من نقطة إلى أخرى في المجال الكهربائي مقسوماً على الشحنة q .

السؤال الثاني:

أحلل: ماذا نعني بقولنا الجهد الكهربائي عند نقطة 5 فولت؟

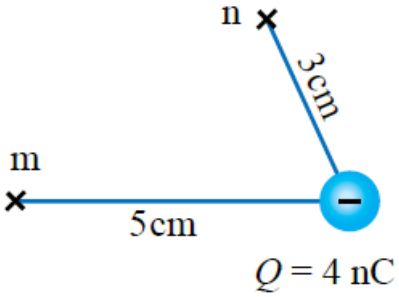
الشغل الذي تبذله قوة خارجية لنقل وحدة الشحنة الموجبة بسرعة ثابتة، من اللانهاية إلى تلك النقطة يساوي 5 J.

السؤال الثالث:

التفكير الناقد: نقطتان لهما الجهد الكهربائي نفسه. هل هذا يعني أنّه لا أحتاج إلى بذل شغل لنقل شحنة من إحدى النقطتين إلى الأخرى؟ أوضّح إجابتي.

بما أنّ النقطتان متساويتان في الجهد فإنّ فرق الجهد بينهما يساوي صفراً ($\Delta V = 0$) وبتطبيق العلاقة: $W = q\Delta V = 0$ فإن الشغل يساوي صفراً؛ أي لا أحتاج لبذل شغل.

السؤال الرابع:



أستعمل المتغيرات: شحنة كهربائية سالبة مقدارها (4 nC) موضوعة في الهواء، والنقطة m تبعد عنها (5 cm) والنقطة n تبعد عنها (3 cm) كما في الشكل. أحسب:

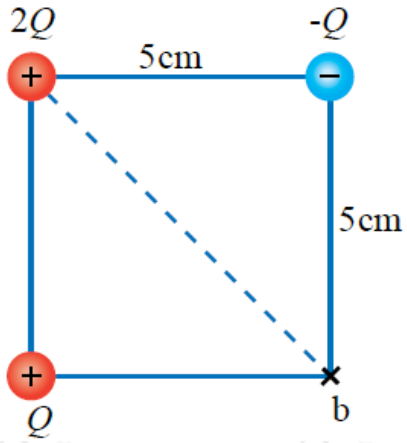
أ- فرق الجهد بين النقطتين ($V_m - V_n$).

$$V_m - V_n = k(Q_{rm} - Q_{rn}) V_m - V_n = 9\times109(-4\times10-95\times10-2--4\times10-93\times10-2)=9\times109\{(-8\times10-8)+(13\times10-8)\}=450V$$

ب- الشغل الذي تبذله القوة الكهربائية لنقل بروتون من النقطة m إلى النقطة n ؟

$$W_{m\to n}=-q(V_n-V_m)=-1.6\times10-19\times(-450)=7.2\times10-16J$$

السؤال الخامس:



أستعمل المتغيرات: (3) شحنات نقطية موضوعة في الهواء، وموزعة على رؤوس مربع طول ضلعه (5 cm) كما في الشكل. إذا علمت أن الجهد الكهربائي عند النقطة b يساوي (400 V)؛ فأحسب:

أ- مقدار الشحنة Q .

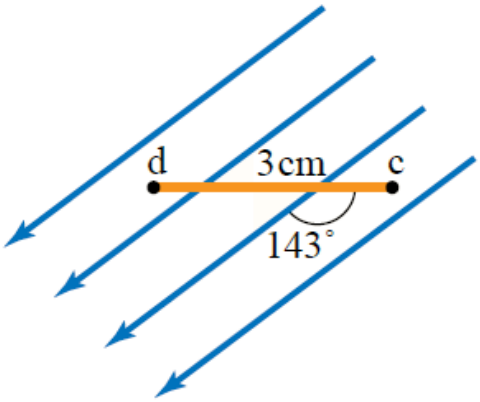
المسافة بين الشحنة 2Q والنقطة b (r_{2Q}):

$$r_{2Q}=52+52=50cm V_b=V_Q+V_{2Q}+V_{-Q}400=9\times109(Q5\times10-2+2Q50\times10-2+-Q5\times10-2)=9\times109(2Q50\times10-2)Q=3.1\times10-9C$$

ب- التغير في طاقة الوضع الكهربائية لإلكترون عند نقله من اللانهاية إلى النقطة b ؟

$$\Delta PE=q(V_b-V_\infty)=-1.6\times10-19(400-0)=-6.4\times10-17J$$

السؤال السادس:



أستعمل المتغيرات: قطرة زيت مشحونة اكتسبت طاقة وضع كهربائية مقدارها 1.6×10^{4} V/m خلال تحركها مسافة (3 cm) في مجال كهربائي منتظم مقداره 2×10^{4} V/m ، أحسب شحنة قطرة الزيت.

$$E=\Delta Vd2\times104=\Delta V3\times10-2\Rightarrow\Delta V=600V\Delta PE=q\Delta V1.6\times10-16=q\times600\Rightarrow q=2.7\times10-19C$$

السؤال السابع:

أستعمل المتغيرات: نقطتان c و d في مجال كهربائي منتظم مقداره 3×10^{3} V/m كما في الشكل، أحسب:

أ- فرق الجهد الكهربائي V_{cd} .

$$Vcd=Vd-Vc=-Edc\rightarrow dcos\theta=-(3\times103)(3\times10-2)cos37\circ=-72V$$

ب- الشغل المبذول بوساطة قوة خارجية لنقل بروتون من النقطة d إلى النقطة c بسرعة ثابتة، علماً بأن شحنة البروتون 1.6×10^{-19} C

$$Vdc=-Vcd=72VWd\rightarrow c=qVdc=1.6\times10-19(72)=1.15\times10-17J$$