ورقة عمل

في

المجال و الجهد

الكهربائيان

إعداد المعلم

"حاتم الخطيب"

"0786690605"

س١ شحنتان كهربائيتان نقطيتان متماثلتان موضوعتان في الفراغ تفصل بينهما (٤٠) م ، اذا علمت أن المجال الكهربائي المحصل في النقطة (P) يساوي (٠.٤×١٠^{٥}) نيوتن/كولوم نحو س ـ احسب

١. الشغل الذي تبذله القوة الكهربائية لنقل س٢ إلى P .
٢. طاقة الوضع الكهربائي المختزنة في النظام .

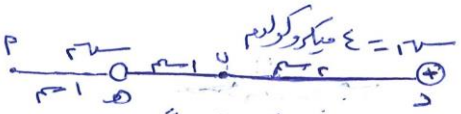
س٢ يمثل الشكل شحنتين نقطيتين ، تفصل بينهما مسافة (٣) م في الفراغ ، اذا علمت أن المجال الكهربائي المحصل في (هـ) يساوي (صفراً) ، فاحسب

١. المجال الكهربائي في النقطة (P) مقداراً واتجاهاً .
٢. الشغل الذي تبذله القوة الخارجية لنقل س٢ إلى النقطة (هـ)
٣. التغير في طاقة وضع الشحنة (س٢) عند انتقالها إلى (هـ) .

س٣ شحنة كهربائية نقطية (ش١) موضوعة في الهواء وتبعد مسافة (٦) سم عن النقطة (د)، وضعت شحنة نقطية مقدارها (ش٢ = ٢ × ١٠^-٩) كولوم في النقطة (د) فتأثرت بقوة كهربائية مقدارها (٣ × ١٠^-٥) نيوتن نحو محور السينات السالب. فاحسب

١. مقدار (ش١) ونوعها.
٢. الشغل الذي تبذله القوة الكهربائية لنقل (ش٢) من النقطة (د) الى اللانهاية.

س٤ يمثل الشكل المجاور شحنتان كهربائيتان نقطيتان (ش١، ش٢) موضوعتان في الهواء، اذا علمت ان الجهد الكهربائي في النقطة (م) يساوي (-٩ × ١٠^٥) فولت فاحسب

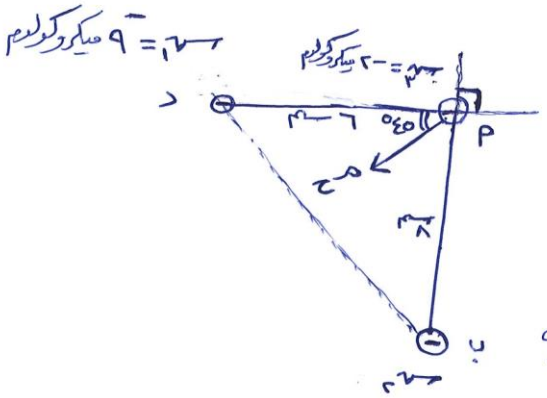


١. المجال الكهربائي في ب مقداراً واتجاهاً؟
٢. الشغل الذي تبذله القوة الخارجية لنقل ش من هـ ← م.
٣. طاقة الوضع الكهربائية المختزنة في النظام.

س٥ في الشكل المجاور احسب

١. المجال الكهربائي في ب
٢. الشغل الذي تبذله القوة الكهربائية لنقل الكترون من ب ← ∞

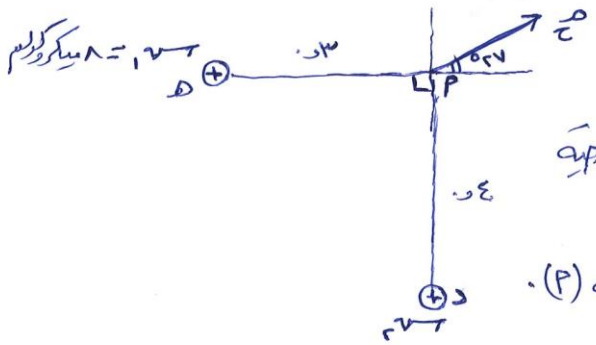
٦س ثلاث شحنات كهربائية نقطية تتوزع في الفراغ،
إذا كانت المجال الكهربائي المحصل عند النقطة (P) بالاتجاه
الموضح في الرسم، اعتمادا على الشكل وبياناته، احسب:



١. مقدار ق٣
٢. مقدار المجال المحصل
٣. مقدار القوة الكهربائية المؤثرة في (ق٣) مقدارا واتجاها.
٤. الشغل الذي تبذله القوة الكهربائية لنقل ق٣ إلى اللانهاية.

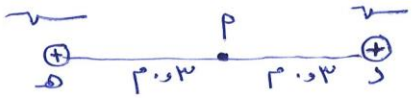
٧س يوضح الشكل المجاور شحنتين نقطيتين في الفراغ، بالاعتماد على البيانات المثبتة على الشكل [علما بأن ظا٢٧° = ١/٢]

فاحسب



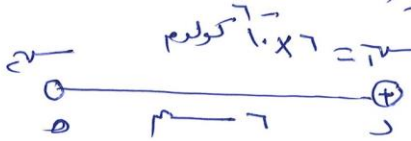
١. الجهد الكهربائي في P
٢. الشغل الذي تبذله القوة الخارجية لنقل ق٣ إلى P
٣. المجال المحصل (م ح) عند النقطة (P).

س٨ شحنتان كهربائيتان نقطيتان متماثلتان، تفصل بينهما مسافة (١٠) سم في الفراغ كما في الشكل، إذا علمت أن الجهد الكهربائي في النقطة (P) يساوي ($١٫٨ \times ١٠^{٥}$) فولت فاحسب



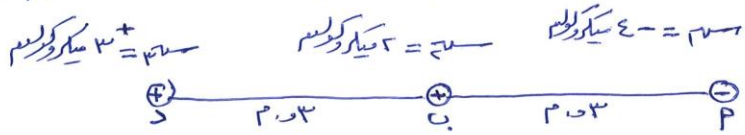
١. طاقة الوضع المختزنة في النظام
٢. التغير في طاقة وضع $شـ_{١}$ عند انتقالها إلى النقطة (P)

س٩ في الشكل المجاور، إذا علمت أن طاقة الوضع المختزنة في النظام تساوي ($-٢٫٧ \times ١٠^{-١}$) جول.



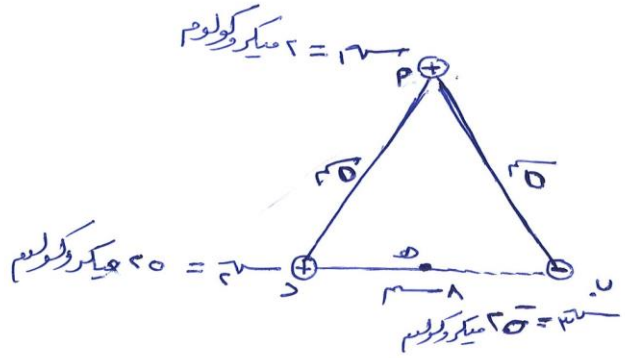
١. الشغل اللازم لنقل $شـ_{٢}$ إلى اللانهاية.
٢. القوة الكهربائية المؤثرة في $شـ_{٢}$ مقداراً واتجاهاً

س١٠ يمثل الشكل المجاور ثلاث شحنات نقطية في الفراغ، المطلوب



١. طاقة الوضع المختزنة في $شـ_{٣}$
٢. الشغل الذي تبذله القوة الخارجية لنقل $شـ_{٣}$ إلى اللانهاية
٣. الجهد الكهربائي في النقطة ب.

س١: ثلاث شحنات نقطية موزعة على رؤوس مثلث متساوي الساقين، كما في الشكل المجاور

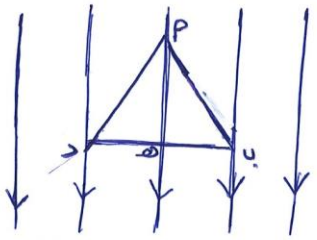


١. المجال الكهربائي في النقطة (P)
٢. الجهد الكهربائي في النقطة (ب)
٣. الشغل الذي تبذله القوة الكهربائية لنقل ش٣ الى هـ.
٤. ماذا يحدث لطاقة وضع ش٣ عند انتقالها الى هـ.

س٢: شحنتان نقطيتان موضوعتان في الهواء، والمسافة بينهما (٤٤) سم كما في الشكل المجاور، اذا كان الجهد الكهربائي في النقطة (هـ) يساوي (10×10^{9}) فولت، احسب

١. مقدار كل من الشحنتين
٢. الشغل الذي تبذله القوة الكهربائية لنقل الشحنة (ش٢) الى اللانهاية.

س١٣ يبين الشكل المجاور مجالاً منتظماً مقداره (٢×١٠^{٣}) فولت/م، النقاط (أ، ب، د) تقع في المجال على رؤوس مثلث متساوي الأضلاع طول ضلعه (٦) سم، بالاعتماد على الشكل وبياناته احسب



$ك_{أ} = ١٦ \times ١٠^{-١٩}$ كولوم

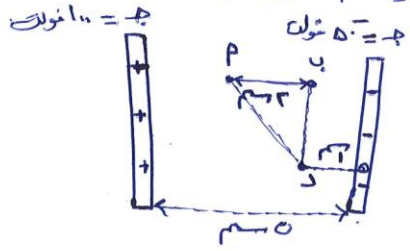
$ك_{ب} = ١٦ \times ١٦ \times ١٠^{-٢٧}$ كغ

١. الشغل الذي تبذله القوة الكهربائية لنقل شحنة موجبة مقدارها (١×١٠^{-٦}) كولوم من النقطة (أ) إلى (د) عبر المسار (أ ب د)

٢. بدأ بروتون حركته من النقطة (أ) من السكون احسب سرعته عند النقطة (هـ)، التي تقع في منتصف المسافة بين (ب) و (د).

٣. ماذا يسمى السطح (ب د).

س١٤ يبين الشكل المجاور صفيحتين هما جزءان متوازيتين، (أ، ب، د) ثلاث نقاط تقع في المجال الكهربائي بين الصفيحتين، احسب مما يأتي



١. أي النقطتين يمثل الخط الواصل بينهما سطح متساوي الجهد

ب. الشغل الذي تبذله القوة الكهربائية لنقل إلكترون من د ← أ

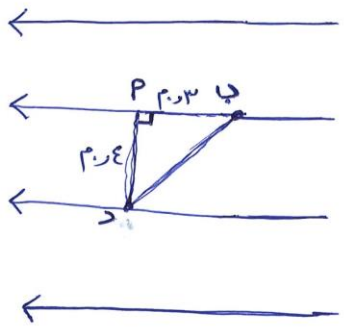
(ش = -١٦×١٠^{-١٩} كولوم)

جـ. احسب جـ د

س١٥ يمثل الشكل المجاور مجالاً منتظماً. بذلت القوة الكهربائية شغلاً مقداره (٦٠×١٠^{-٩}) جول، لنقل شحنة مقدارها (١×١٠^{-٩}) كولوم من النقطة (ب) ← P، احسب.

١. المجال الكهربائي المنتظم

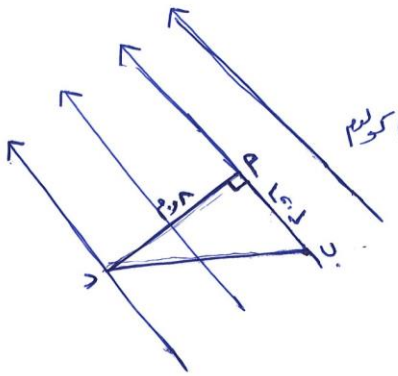
٢. ه د ب، باستخدام البيانات على الشكل.



س١٦ مجال كهربائي منتظم (ه) يؤثر بالاتجاه الموضح في الشكل المجاور إذا كان جـ ب يساوي (٦٠) فولت، معتمداً على البيانات المثبتة على الشكل احسب

١. الشغل الذي تبذله القوة الكهربائية لنقل شحنة موجبة مقدارها (٢×١٠^{-٧}) كولوم من ب ← P

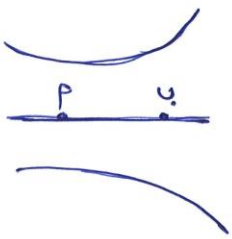
٢. بدأ بروتون الحركة من السكون من النقطة (ب) فوصل النقطة (P) بسرعة (١١×١٠^{٤}) م/ث احسب الزمن الذي استغرقه البروتون ليصل للنقطة (P)



ك$_{م}$ = $١٫٦٧ \times ١٠^{-٢٧}$ كغ

ه$_{م}$ = $١٫٦ \times ١٠^{-١٩}$ كولوم

س١٧ يبين الشكل المجاور نقطتين (أ، ب) في مجال كهربائي، تحرك شحنة مقدارها ($+1 \times 10^{-9}$) كولوم من أ ← ب فنقصت طاقة وضعها بمقدار (2×10^{-6}) جول، اجب عما يأتي



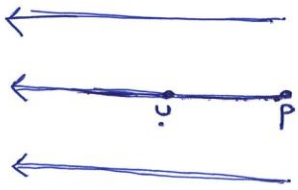
أ. ما هي القوة المسؤولة عن تحرك الشحنة.

ب. أي النقطتين تمتلك جهداً كهربائياً أكبر،

ج. حدد اتجاه المجال الكهربائي

د. احسب الشغل الذي بذلته القوة لنقل الشحنة من أ ← ب.

س١٨ يبين الشكل المجاور مجالاً منتظماً دخل جسيم مشحون بشحنة مقدارها (-2) ميكروكولوم المجال الكهربائي بسرعة (2×10^{4}) م/ث، فتوقفت بعد (1×10^{-3}) ث عند النقطة (ب).



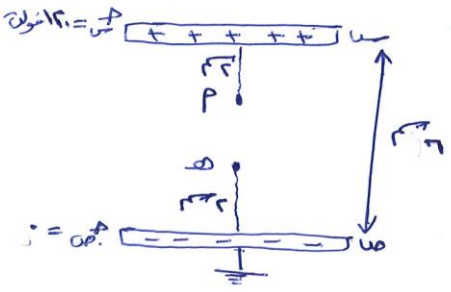
احسب

أ. المجال الكهربائي المنتظم

ج. $\Delta V_{أب}$

علماً بأن كتلة الجسم المشحون (2×10^{-1}) كغ

س١٩ يبين الشكل المجاور لوحين فلزيين متوازيين (س، ص)، النقاط (أ، هـ) تقع في المجال الكهربائي بالاعتماد على البيانات المثبتة على الشكل احسب.

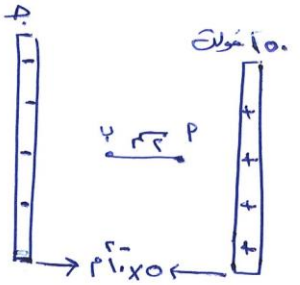


أ. شحنة جسيم كتلته (3×10^{-3}) كغ متزن عند النقطة (أ).

ج. $\Delta V_{هـ}$

د. الشغل الذي تبذله القوة الكهربائية لنقل الكترون من هـ ← أ.

س٥ يبين الشكل المجاور صفيحتين مشحونتين متوازيتين ، انطلق بروتون من السكون من الصفيحة الموجبة ، ووصل الصفيحة السالبة بسرعة (٤٠×١٠) م/ث



احسب

أ. المجال الكهربائي في الحيز بين الصفيحتين مقداراً و اتجاهاً

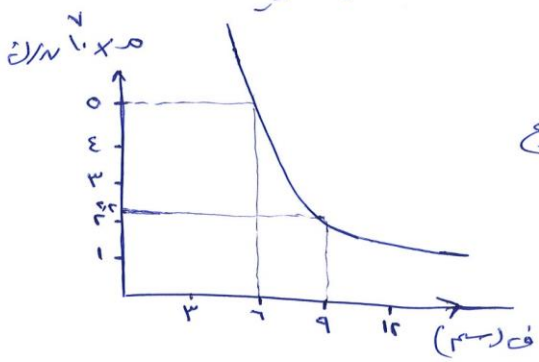
ب. الشغل الذي تبذله القوة الكهربائية لنقل الكترون من ب ← P

جـ. جهد الصفيحة السالبة

د. ارسم سطوح تساوي الجهد.

هـ. اذا علمت أن مسا حة كل صفيحة (١×١٠^{-٤}) م^٢ فاحسب شحنة كل صفيحة.

س٤١ يبين الشكل المجاور العلاقة بين المجال الكهربائي الناشئ عن شحنة نقطية موجبة والبعد عنها ، معتمداً على الشكل ، جد مقدار كل مما يأتي



١. الشحنة المولدة للمجال

٢. القوة المؤثرة في الكترون موضوع على بعد ٥ سم من الشحنة

٣. الجهد الكهربائي في نقطة تبعد (١٠) سم عن الشحنة

٤. الشغل الذي تبذله القوة الخارجية لنقل الكترون من نقطة تبعد (٢٠) سم عن الشحنة إلى اللانهاية

إجابة ورقة العمل ١

س ١: $ج = ج_1 + ج_2$

$$\frac{٩ \times ١٠^{٩}}{(٩ \times ١٠^{-٢})^{٢}} + \frac{٩ \times ١٠^{٩}}{(١ \times ١٠^{-٢})^{٢}} = ٤٠ \times ١٠^{٥}$$

$$٩ \times ١٠^{١١} + ١ \times ١٠^{١١} = ٤٠ \times ١٠^{٥}$$

$$١٠ \times ١٠^{١١} = ٤٠ \times ١٠^{٥} \Leftarrow$$

$ش = ٤ \times ١٠^{-٦}$ كولوم

$ش_{ق} = -ش_{ب} (ه_م - ه_د)$

$= -٤ \times ١٠^{-٦} (-٣٦ - ٩) \times ١٠^{٤}$

$= ١٨٠ \times ١٠^{-٢}$ جول

$ه_م = \frac{٩ \times ١٠^{٩} \times ٤ \times ١٠^{-٦}}{١ \times ١٠^{-١}} = -٣٦ \times ١٠^{٤}$ فولت

$ه_د = \frac{٩ \times ١٠^{٩} \times ٤ \times ١٠^{-٦}}{٤ \times ١٠^{-١}} = -٩ \times ١٠^{٤}$ فولت

س ٢: $ط_و = \frac{ش_{ب} - ش_{ج}}{ف_ج}$

$= \frac{٩ \times ١٠^{٩} \times ٤ \times ١٠^{-٦} - ٤ \times ١٠^{-٦}}{١٢ \times ٤} = -٣٦ \times ١٠^{-٢}$ جول

عند ه

$ه_١ = ه_ج$

$\frac{ش_{ب}}{ف_ب} = \frac{ش_{ج}}{ف_ج}$

$\frac{١٦ \times ١٠^{-٩}}{٤ \times ٤} = \frac{ش_{ج}}{١ \times ٤}$

$ش_{ج} = ١ \times ١٠^{-٩}$ كولوم

س ١: $ه_م = \frac{ش_{ب}}{ف_ج}$

$= \frac{٩ \times ١٠^{٩} \times ١ \times ١٠^{-٩}}{٩ \times ١٠^{-٤}}$

$= ١ \times ١٠^{٤}$ نيوتن/كولوم

$+ ش$

نوعها (+) ⇐ شحنتان متماثلتان ⇐ تتنافران

في الخارج ⇐ مختلفتان

٢. $\Delta ش_{ب \to ه} خ = -س_ب^2 (ف_ه - ف_ب)$

$= 1 \times 10^{-9} (-36 = 38) \times 4 \times 10^{-9}$

$= 12 \times 10^{-5}$ جول

$\Delta ف_ه = \frac{9 \times 10^{9} \times 9 \times 10^{-9} - 16 \times 10^{-6}}{4 \times 10^{-1}}$

$= -36 \times 10^{4}$ فولت

$\Delta ف_ب = \frac{9 \times 10^{9} \times 9 \times 10^{-9} - 16 \times 10^{-6}}{3 \times 10^{-1}}$

$= -48 \times 10^{4}$ فولت

٣. $\Delta ط_{ه \to ب} = ش خ = 12 \times 10^{-5}$ جول

س ٣

١. $ف = \frac{ك س_ب^2}{ع}$

$3 \times 10^{-5} = \frac{9 \times 10^{9} \times س_ب^2 \times 4 \times 10^{-9}}{2 \times 3 \times 6 \times 10^{-4}}$

$س_ب^2 = 6 \times 10^{-9}$ ← $س_ب = 6 \times 10^{-9}$ كولوم

موجبة

٢. $ش خ_{د \to ه} = -س_ج (ف_ه - ف_د)$

$= -2 \times 10^{-9} (0 - 9 \times 10^{2})$

$= 18 \times 10^{-7}$ جول

$\Delta ف_د = \frac{9 \times 10^{9} \times 6 \times 10^{-9}}{6 \times 10^{-2}}$

$= 9 \times 10^{2}$ فولت

س ٤

١. $\Delta ك = \Delta م + \Delta ح$

$-9 \times 10^{-5} = \frac{9 \times 10^{9} \times 3 \times 10^{-6}}{4 \times 10^{-2}} + \frac{9 \times 10^{9} \times س_ج}{1 \times 10^{-2}}$

$-9 \times 10^{-5} = 9 \times 10^{5} + 9 \times 10^{11} س_ج$

$-18 \times 10^{-5} = 9 \times 10^{11} س_ج$ ← $س_ج = -2 \times 10^{-6}$ كولوم

$$م_1 = \frac{٩ \times ١٠^{٩} \times ٤ \times ١٠^{-٦} \times ٩}{٤ \times ١٠^{-٢}} = ٩ \times ١٠^{٧}$$ نيوتن / كولوم

$$م_2 = \frac{٩ \times ١٠^{٩} \times ٢ \times ١٠^{-٦} \times ٩}{١ \times ١٠^{-٢}} = ١٨ \times ١٠^{٧}$$ نيوتن / كولوم

$م_ن = م_1 + م_2 = (٩ + ١٨) \times ١٠^{٧} = ٢٧ \times ١٠^{٧}$ نيوتن / كولوم

٢. $ش_خ = \sum_{ه \to ب} (م_ه - م_ب)$

$= -٢ \times ١٠^{-٦} (٩ - ١٢) \times ١٠^{٥}$

$= ٦ \times ١٠^{-١}$ جول

$م_ب = \frac{٩ \times ١٠^{٩} \times ٤ \times ١٠^{-٦}}{٤ \times ١٠^{-٢}} = ٩ \times ١٠^{٥}$ فولت

$م_ه = \frac{٩ \times ١٠^{٩} \times ٤ \times ١٠^{-٦}}{٣ \times ١٠^{-٢}} = ١٢ \times ١٠^{٥}$ فولت

٣. $ط_و = \frac{٩ \times ١٠^{٩} \times ٤ \times ١٠^{-٦} \times ٢ \times ١٠^{-٦}}{٣ \times ١٠^{-٢}}$

$= ٢٤ \times ١٠^{-١}$ جول

---

٤. $م_1 = \frac{٩ \times ١٠^{٩} \times ٥ \times ١٠^{-٦}}{٩ \times ١٠^{-٢}} = ٥ \times ١٠^{٧}$ نيوتن / كولوم

$م_2 = \frac{٩ \times ١٠^{٩} \times ٢ \times ١٠^{-٦}}{١ \times ١٠^{-٢}} = ١٨ \times ١٠^{٧}$ نيوتن / كولوم

$م_ن = (٥ + ١٨) \times ١٠^{٧} = ٢٣ \times ١٠^{٧}$ نيوتن / كولوم

ب. $ش_ن = \sum_{ه \to ب} (م_ه - م_ب)$

$= -١٦ \times ١٠^{-٩} (٠ - ٣ \times ١٠^{٥})$

$= ٤٨ \times ١٠^{-٤}$ جول

$م_ب = \frac{٩ \times ١٠^{٩} \times ٥ \times ١٠^{-٦}}{٣ \times ١٠^{-٢}} + \frac{٩ \times ١٠^{٩} \times -٢ \times ١٠^{-٦}}{١ \times ١٠^{-٢}}$

$= ١٥ \times ١٠^{٥} - ١٨ \times ١٠^{٥}$

$= -٣ \times ١٠^{٥}$ فولت

س٧

ظا ٥ = $\frac{مص}{مس}$

١. $\frac{١}{٢} = \frac{مص}{مس}$ ⟸ مس = ٢ مص

$\frac{أ\ شـ_١}{ف_١^٢} = \frac{أ\ ٢ شـ_٢}{ف_٢^٢}$

$\frac{٨ \times ١٠^{-٦}}{٩ \times ١٠^{-٢}} = \frac{٢ \times شـ_٢}{١٦ \times ١٠^{-٢}}$

⟸ شـ٢ = $\frac{١٢٨}{١٨} \times ١٠^{-٦}$

شـ٢ ≅ ٧×١٠^{-٦} كولوم.

جـم = $\frac{٩ \times ١٠^{٩} \times ٨ \times ١٠^{-٦}}{٣ \times ١٠^{-١}} + \frac{٩ \times ١٠^{٩} \times ٧ \times ١٠^{-٦}}{٤ \times ١٠^{-١}}$

= $٢٤ \times ١٠^{٤} + ١٥,٧٥ \times ١٠^{٤}$

= $٣٩,٧٥ \times ١٠^{٤}$ فولت

٢. شغ = شـ٢ (جـم − جـد)

د ← م

= $٧ \times ١٠^{-٦} (٢٤ - ١٤,٤) \times ١٠^{٤}$

= $٦٧,٢ \times ١٠^{-٢}$ جول.

جـم = $\frac{٩ \times ١٠^{٩} \times ٨ \times ١٠^{-٦}}{٣ \times ١٠^{-١}}$

= ٢٤×١٠^{٤} فولت

جـد = $\frac{٩ \times ١٠^{٩} \times ٨ \times ١٠^{-٦}}{٥ \times ١٠^{-١}}$

= $١٤,٤ \times ١٠^{٤}$ فولت.

٣. مـ١ = $\frac{٩ \times ١٠^{٩} \times ٧ \times ١٠^{-٦}}{١٦ \times ١٠^{-٤}}$ = ٤×١٠^{٧} نيوتن/كولوم

مـ٢ = ٨×١٠^{٧} نيوتن/كولوم

مح = $\sqrt{١٦ + ٦٤} \times ١٠^{٧}$ = $\sqrt{٨٠} \times ١٠^{٧}$ ≈ ٩×١٠^{٧} نيوتن/كولوم

ب) $\Delta p = \frac{p_{\text{بعد}}}{\text{ث}} + \frac{p_{\text{قبل}}}{\text{ف}}$

$$\frac{9^{-9}\times 1.9\times 9^{-9}\times 1.9}{1^{-}\times 3.0} + \frac{9^{-9}\times 1.9\times 9^{-9}\times 1.9}{1^{-}\times 3.0} = 5^{-}\times 1.8$$

$$10^{-11}\times 3 + 10^{-10}\times 3 = 5^{-}\times 1.8$$

$$10^{-10}\times 6 = 5^{-}\times 1.8 \Leftarrow$$

$$\text{كولوم} \quad 10^{-6}\times 3 = \frac{5^{-}\times 1.8}{10^{-10}\times 6} = \text{ن}$$

$$\text{جول} \quad 10^{-2}\times 13.5 = \frac{9^{-9}\times 1.9\times 10^{-6}\times 3\times 10^{-6}\times 3}{1^{-}\times 3.6} = \text{طو} \Leftarrow 10$$

ج) $\Delta \text{طو} = \text{شغ}_{\text{ب}\leftarrow\text{أ}}$

$$\text{جول} \quad 10^{-2}\times 13.5 =$$

$$\text{شغ}_{\text{ب}\leftarrow\text{أ}} = \text{ن}_{\text{أ}}(\text{ه}_{\text{ب}} - \text{ه}_{\text{أ}})$$

$$= 10^{-6}\times 3(9 - 4.5)$$

$$\text{جول} \quad 10^{-2}\times 13.5 =$$

$$\text{مولت} \quad 10^{-4}\times 9 = \frac{9^{-9}\times 1.9\times 10^{-6}\times 3}{1^{-}\times 3.0} = \text{م}$$

$$\text{مولت} \quad 10^{-4}\times 4.5 = \frac{9^{-9}\times 1.9\times 10^{-6}\times 3}{1^{-}\times 6.0} = \text{ك}$$

د) $\text{طو} = \frac{\text{ش}_{\text{ب}} - \text{ش}_{\text{أ}}}{\text{ف}} \Leftarrow$

$$\frac{9^{-9}\times 1.9\times 6^{-6}\times 10\times 3\times 10^{-6}\times 3}{2^{-}\times 6.0} = 1^{-}\times 2.7 -$$

$$3^{-}\times 9.0 = 1^{-}\times 2.7 - \Leftarrow$$

$$\text{كولوم} \quad 10^{-6}\times 3 - = \text{ن}_{\text{ج}}$$

هـ) $\text{شغ}_{\text{ب}\leftarrow\text{أ}} = \text{ن}_{\text{ج}}(\text{ه}_{\text{ب}} - \text{ه}_{\text{أ}})$

$$\text{جول} \quad 1^{-}\times 2.7 =$$

$$= -3\times 10^{-6}(0 - 9\times 10^{5})$$

$$\text{مولت} \quad 5^{-}\times 9.0 = \frac{9^{-9}\times 1.9\times 6^{-6}\times 10\times 3}{2^{-}\times 6.0} = \text{م}_{\text{ه}}$$

و) $\text{طو} = \frac{\text{ش}_{\text{ب}} - \text{ش}_{\text{أ}}}{\text{ف}}$

$$\text{نيوتن} \quad 4^{-}\times 3.6 = 4^{-}\times 10\times 4.5 = \text{ق}$$

طريقة أخرى

نحسب (هـ) في النقطة (د) ثم نطبق القانون

$$\text{ق} = \text{هـ}\,\text{ن}$$

س١٠

١. $\phi_1 = -\frac{\mu_0 I}{2\pi r}$

$= -\frac{4\pi \times 10^{-7} \times 1.5}{2\pi \times 0.1}$

$= -3 \times 10^{-6}$ ويبر

$\phi_2 = \phi_1 + \phi_3$

$= \frac{6 \times 10^{-9} \times 1.9 \times 10^{-2}}{4 \times 10^{-3}} + \frac{9 \times 10^{-9} \times 3 \times 10^{-2}}{4 \times 10^{-3}}$

$= 4.5 \times 10^{-6} + 6 \times 10^{-6} = 1.5 \times 10^{-5}$ ويبر

٢. $\varepsilon = -\frac{d\phi}{dt}$

$= -\frac{(\phi_2 - \phi_1)}{\Delta t}$

$= -\frac{(0 - 3 \times 10^{-6})}{2 \times 10^{-6}}$

$= 6 \times 10^{0}$ فولت

$\phi_1 = \frac{\mu_0 N I}{2r} A$

$= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 4 \times 1.9}{2 \times 9 \times 10^{-2}} = 4 \times 10^{-5}$ ويبر/كولوم

$\phi_2 = \frac{\mu_0 N I}{2r} A$

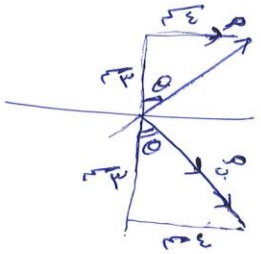
$= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 3 \times 1.9}{2 \times 9 \times 10^{-2}} = 3 \times 10^{-5}$ ويبر/كولوم

$\phi_T = \phi_1 + \phi_2 = 7 \times 10^{-5}$ ويبر/كولوم

س١١

١. $\phi_1 = \frac{\mu_0 N I}{2r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 25 \times 1.9}{2 \times 25 \times 10^{-2}} = 1.9 \times 10^{-7}$ ويبر/كولوم

$\phi_2 = \frac{\mu_0 N I}{2r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 25 \times 1.9}{2 \times 25 \times 10^{-2}} = 1.9 \times 10^{-7}$ ويبر/كولوم



$\phi_{1x} = \phi_1 \cos\theta$

$= 1.9 \times 10^{-7} \times \frac{4}{5} = 1.52 \times 10^{-7}$ ويبر

$\phi_{1y} = -\phi_1 \sin\theta$

$= -1.9 \times 10^{-7} \times \frac{3}{5} = -1.14 \times 10^{-7}$ ويبر

$\phi_{2x} = \phi_2 \cos\theta = 1.9 \times 10^{-7} \times \frac{4}{5} = 1.52 \times 10^{-7}$ ويبر

$\phi_{2y} = \phi_2 \sin\theta = 1.9 \times 10^{-7} \times \frac{3}{5} = 1.14 \times 10^{-7}$ ويبر

$\vec{F}_{net} = 7.8 \times 10^{-7} + 7.8 \times 10^{-7} = 14.4 \times 10^{-7}$ N/C

$E_p = 14.4 \times 10^{-7}$ J

٢. $E_p = E_k + E_e$

$= \frac{9\times10^{9} \times 8\times10^{-6}}{5\times10^{-2}} + \frac{9\times10^{9} \times 5\times10^{-6}}{8\times10^{-2}}$

$= \frac{18}{5}\times10^{5} + \frac{55}{8}\times10^{5}$

$= \frac{144}{40}\times10^{5} + \frac{1125}{40}\times10^{5} = \frac{1469}{40}\times10^{5}$ فولت

$= 36.725\times10^{5}$ فولت

٣. $\Delta E_p = -\Delta E_k$

$E_{p_b} - E_{p_a} = -(E_{k_b} - E_{k_a})$

$E_{p_b} \to \infty$

$-5\times10^{-6}(0 - 43.2\times10^{5}) = -E_{k_a}$

$E_{k_a} = 5\times10^{-6} \times 43.2\times10^{5}$

$= 216\times10^{-1}$

$= 21.6$ جول

٤. تنقص بمقدار (21.6) جول

أ) $E_p = \frac{9\times10^{9}\times8\times10^{-6}}{4\times10^{-2}} + \frac{9\times10^{9}\times x}{1\times10^{-2}}$

$16\times10^{5} = 18\times10^{5} + 9\times10^{11}\,x$

$9\times10^{11}\,x = 16\times10^{5} - 18\times10^{5}$

$x = \frac{-2\times10^{5}}{9\times10^{11}}$

$x = -1\times10^{-6}$ مولم

$y = 4\times10^{-6}$ كولم

$z = 1\times10^{-6}$ كولم

ب) $\Delta E_p = -\Delta E_k$

$E_{p_b} - E_{p_a} = -(E_{k_b} - E_{k_a})$

$E_{p_b} \to \infty$

$-1\times10^{-6}(0 - 2.25\times10^{5}) = -E_{k_a}$

$E_{k_a} = -2.25\times10^{-1}$

$= +0.45\times10^{-1}$ جول.

ج) $E_p = \frac{9\times10^{9}\times1\times10^{-6}}{4\times10^{-2}} + \frac{9\times10^{9}\times1\times10^{-6}}{3\times10^{-2}}$

$= 2.25\times10^{5} + 3\times10^{5}$

$= 5.25\times10^{5}$ فولت

س ١٣

ب . $\Delta س_{ك} = -$ سعة $\Delta ج_{ك}$

$ك \leftarrow د$

$= -١٠ \times ١٠^{-٦} - ٦٠$

$= ٦٠ \times ١٠^{-٦}$ جول

$\Delta ك_{د} =$ عدد ذرات هيليوم

$= ١٠ \times ٦ \times ١٠^{٣-} \times ١٢٠$ هيليوم

$= ١٢٠ \times \frac{١}{٢} - = ٦٠ -$ فولت .

ج . $ع_{ج}^{٢} = ع_{ب}^{٢} + ٢ ت ف$

$ع_{ج}^{٢} = ٠ + ٢ \times ١٠^{١١} \times ٥ \times ١٠^{-٢}$

$ع_{ج}^{٢} = ١٠ \times ٥٠^{٩}$

$ع_{ج} = ٥ \times ١٠^{٤}$ م/ث .

د . طاقة حركة الجهد

س ١٤

ب . $\Delta س_{ك} = -$ سعة $\Delta ج_{د}$

$د \leftarrow ك$

$= -١٫٦ \times ١٠^{-١٩} \times ٦٠$

$= ٩٦ \times ١٠^{-١٩}$ جول

$\Delta ك_{د} = \Delta ب_{ك} + \Delta ك_{د}$

$= ٠ +$ عدد ذرات هيليوم

$= ٣٠ \times ١٠^{٢} \times ٢٫٥ \times ١٠^{-٢} \times ١$

$= ٦٠$ فولت

$ج = \frac{ف}{ع}$

$= \frac{١٥٠}{٥ \times ١٠^{-٢}}$

$= ٣٠ \times ١٠^{٢}$ فولت/م

ج . $\Delta ك_{د} =$ عدد ذرات هيليوم

$= ٣٠ \times ١٠^{٢} \times ١ \times ١٠^{-٢} \times ١$

$= ٣٠$ فولت .

$\Delta ك_{د} = \Delta ك_{ه} - \Delta ك_{ج}$

$٣٠ = \Delta ك_{ج} - ٥٠ \Leftarrow \Delta ك_{ج} = -٢٠$ فولت

س١٥

١. $\Delta س_{ق} = -\Delta ب_{P}$

$ب \leftarrow P$

$-٦٠ \times ١٠^{-٩} = -١ \times ١٠^{-٩} \Delta ب_P \Leftarrow \Delta ب_P = -٦٠$ مولات

$\Delta ب_P =$ مولات $_{ب_P}$ في حجاه

$-٦٠ = م \times ٣ \times ١٠^{-١} \times -١ \Leftarrow م = \frac{٦٠}{١٠^{-١} \times ٣} = ٢٠ \times ١٠ = ٢٠٠$ مول/م

٢. $\Delta د_ب =$ مولات $_{د_ب}$ في حجاه

$= ٢٠٠ \times ٠.٥ \times$ حجاه

$= ١٠٠ - \times \frac{٠.٣}{٠.٥} = -٦٠$ مولات

س١٦

١. $\Delta س_{ق} = -\Delta ب_P$

$ب \leftarrow P$

$-٦٠ \times ١٠^{-٧} \times -١ =$

١٢٠×١٠^{-٧} مول

$\Delta د_ب = \Delta P_{د_ب} + \Delta ب_P$

$-٦٠ = ٠ + \Delta ب_P$

$\Delta ب_P = -٦٠$ مولات

٢. $ع_ق = ع_ن + ت_ز$

$١١ \times ١٠^{٤} = ٠ + ١٠٠ \times ١٠^{٨} ز$

$ز = \frac{١١ \times ١٠^{٤}}{١٠٠ \times ١٠^{٨}}$

$ز = ١١٠ \times ١٠^{-٤}$ ث

$= ١١٠ \times ١٠^{-٥}$ ث.

$ت = \frac{م_{سـ}}{ك}$

$= \frac{١٠٠ \times ٦٠٢٢ \times ١٠^{٢٣}}{٢٧ \times ١٠^{-٣}}$

$= ١٠٠ \times ١٠^{٢٠}$ م/ث

$\Delta ب_P =$ مولات $_{ب_P}$ في حجاه

$-٦٠ = م \times ٦ \times ١٠^{-١} \times -١$

$م = ١٠٠$ مول/م

س١٧ $\Delta ط_و = -٢ \times ١٠^{-٦}$ جول

أ. القوة الكهربائية.

ب. النقطة (أ)

ج. لليمين، أو أ ← ب.

د. $\Delta ش_{ك} = -\Delta ط_و = ٢ \times ١٠^{-٦}$ جول.

س١٨ $ع_{١ س} = ٢ \times ١٠^{٤}$ م/ث. ، $ع_{١ ص} = ٠$ ، $ز = ١ \times ١٠^{-٣}$ ث.

١. $ع_{٢ ص} = ع_{١ ص} + ت ز$

$٠ = ٢ \times ١٠^{٤} - ٥ \times ١ \times ١٠^{-٣} \Leftarrow$ ت $= ٢ \times ١٠^{٥}$ م/ث^{٢}

ت $= \frac{\text{مـ}}{\text{ك}}$

$٢ \times ١٠^{٥} = \frac{\text{مـ} \times ٢ \times ١٠^{-٦}}{٨ \times ١٠^{-٢}} \Leftarrow$ هـ $= \frac{٤ \times ١٠^{-٣}}{٦ \times ١٠^{-٢}} = ٢ \times ١٠^{٣}$ مول/م^{٣}

٢. $\text{مـ}_{\text{ب}} = \text{مـ}_{\text{ف}}$ هنا

$= ١ \times ١٠^{-١} \times ١ \times ١٠^{٣} \times ٢ \times ١٠^{-٤}$

$= ٢ \times ١٠^{-٢}$ مول

$ع_{٢ ص}^{٢} = ع_{١ ص}^{٢} + ٢ ت ف$

$٠ = (٢ \times ١٠^{٤})^{٢} - ٢ \times ٢ \times ١٠^{٥} \times$ ف

ف $= \frac{٤ \times ١٠^{٤}}{٥ \times ١٠^{٥}} = ١ \times ١٠^{-١}$ م

س١٩

١. $ج_{مـ} = ٠ \Leftarrow$ ق $=$ و

مـ $= ك$ هـ

$٠ \times ١٠^{٤} \times ٢ \times ١٠^{-٣} = ٢ \times ١٠^{-٣} \times$ ش

ش $= \frac{٥ \times ١٠^{-٣}}{٢ \times ١٠^{-٣}} = ١ \times ١٠^{-٥}$ كولوم.

هـ $= \frac{\text{ف}}{\text{ع}} = \frac{٥ \times ١٠^{-١}}{٦ \times ١٠^{-٢}}$

$= ٥ \times ١٠^{٠}$ مول/م^{٣}

٢. $\Delta H_{ص}$ = صف حيّاه

$\Delta H_{ص} = ١ \times ١٠^{-٢} \times ٨ \times ١٠^{٥} \times ٥,٠$

$\Delta H_{ص} = ٤٠$ تولت

$\Delta H_{ص} = \Delta H_{ه} - \Delta H_{ص}$

$\Delta H_{ه} = ٠ - \Delط H_{ص} \Leftarrow ٤٠ = \Delط H_{ص}$ تولت

٣. $ش ك_{ه}$ = $-$ سع $\Delta H_{ه}$ | $\Delta H_{ه}$ = صف حيّاه

$ه \leftarrow ه$

$= - ١٦ \times ١٠^{-١٩} \times ٤٠$

$= ٦٤ \times ١٠^{-١٩}$ جول

$= ٤٠$ تولت

س٥٠

٩. $ع_{ن} = ع_{١} + ٢ ت ف$

$٤٠ \times ١٠^{٨} = ٠ + ٢ ت \times ٥٠ \times ١٠^{-٢}$

$ت = \frac{٤٠ \times ١٠^{٨}}{١٠ \times ١٠^{-٢}} = ٤٠ \times ١٠^{١٠}$ م/ث

$ت = \frac{ع_{ن}}{ك}$

$٤٠ \times ١٠^{١٠} = \frac{م \times ١٦ \times ١٠^{-١٩}}{٢٧ \times ١٠^{-٢٧}} \Leftarrow م = \frac{٤٠ \times ١٠^{١٠}}{١٠^{-١٩-٢٧}} = ٤٠ \times ١٠^{١٧}$ نولت/م

ب. $ش ك_{ب}$ = $-$ سع $\Delta H_{ب}$ | $\Delta H_{ب}$ = صف حيّاه

$ب \leftarrow ب$

$= ١٦ \times ١٠^{-١٩} \times ٨٠$

$= ٨٠$ تولت

$= ٤٠ \times ١٠^{٥} \times ٢ \times ١٠^{-٢} \times ١$

ب. $\Delta V_{ab} = V_a - V_b$

$= -150 - 100$

$= -250$ فولت

$V_{ab} = -V_{ba}$

$= -(-250)$

$= 250$ فولت

ج. $V_{ab} = E \cdot d$

$= 2 \times 10^{4} \times 4 \times 10^{-2}$

$= 800$ فولت

د.

هـ. $W = q V_{ab}$

$= 5 \times 10^{-6} \times 250$

$= 1250 \times 10^{-6}$ جول

$= 1.25 \times 10^{-3}$ جول

و. $W = \frac{1}{2} C V^2$

$= \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-6} \times (250)^2$

$= 125 \times 10^{-3}$ جول

$= 0.125$ جول

ز. $W = q V_{ab}$

$= 5 \times 10^{-6} \times 250$

$= 1250 \times 10^{-6}$ جول

$= 1.25 \times 10^{-3}$ جول

ح. $W = \frac{1}{2} C V^2$

$= \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-6} \times (250)^2$

$= 125 \times 10^{-3}$ جول

$= 0.125$ جول

ط. $W = \frac{1}{2} C V^2$

$= \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-6} \times (250)^2$

$= 125 \times 10^{-3}$ جول

$= 0.125$ جول

ي. $W = \frac{1}{2} C V^2$

$= \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-6} \times (250)^2$

$= 125 \times 10^{-3}$ جول

$= 0.125$ جول