«ورقة عمل في الجهد الكهربائي»

س١ :- أ شحنة نقطية مقدارها (nC2) نقلت من النقطة (أ) التي جهدها (3 فولت) إلى النقطة (ب) التي جهدها (١٥ فولت) بفعل قوة خارجية احسبي مايلي :-

١ - ماذا نعني بقولنا الجهد الكهربائي في نقطة يساوي (٣ فولت).

٢ - احسب الشغل الذي تبذله القوة الخارجية لنقل شحنة (nC ٢) من النقطة (أ) إلى النقطة (ب).

٣ - احسب مقدار التغير في طاقة الوضع بين النقطتين (أ ، ب).

٤ - احسب مقدار التغير في الطاقة الحركية بين النقطتين (أ و ب)

ب نقطتان (د ، هـ) ضمن مجال كهربائي منتظم إذا كان جـ د = -٨ فولت) و س = ٢ μC و (جـ هـ = ١٦ فولت) احسب :-

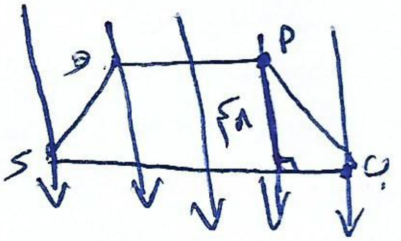
١ - الشغل الذي تبذله القوة الكهربائية لنقل الشحنة من (د إلى هـ).

٢ - الشغل الذي تبذله القوة الخارجية لنقل الشحنة من (د إلى هـ).

٣ - مقدار التغير في طاقة الوضع في الفرعين السابقين.

٤ - طاقة الوضع للشحنة (μC ٢) موضوعة عند النقطة (هـ).

س٣ :- أ - يبين الشكل اربع نقاط تقع في مجال كهربائي منتظم مقداره (١٠^٣ فولت/م) احسب مايلي :-



١ - فرق الجهد بين (هـ د).

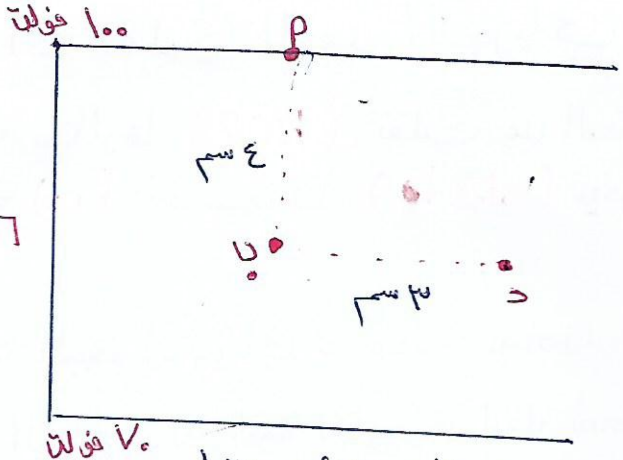
٢ - فرق الجهد بين (هـ ب).

٣ - اذكر نقطتين تمثلان سطح تساوي الجهد.

٤ - ماذا نعني بقولنا سطح تساوي جهد.

٥ - شغل القوة الكهربائية لنقل شحنة مقدارها (μC ١) من (أ إلى د).

الأستاذ عمار السعود
ماجستير فيزياء
0787255846



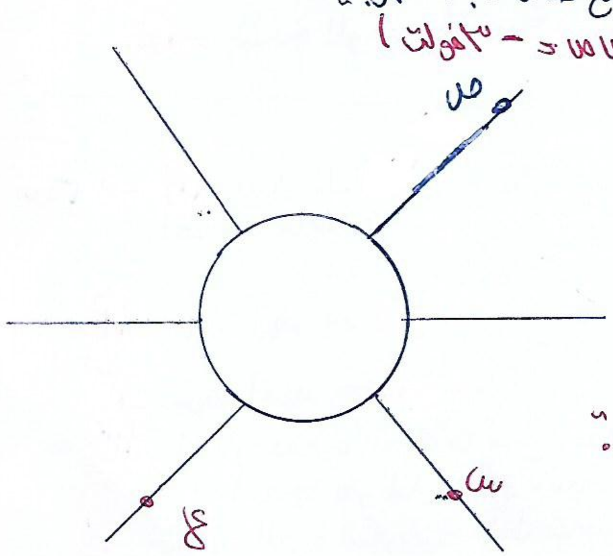
*اعتماداً على الشكل المجاور الذي يمثل صفيحتان وثلاث نقاط.

اجب عما يلي :-

١ - اتجاه المجال الكهربائي.
٢ : المجال الكهربائي عند النقطة (ب).
٣ - الشغل الكهربائي اللازم لنقل شحنة مقدارها (μC٢) من (م إلى ب).
٤ - التغير في الطاقة الحركية لشحنة مقدارها (μC٢) عند تحركها من (ب الى د).
٥ - الجهد الكهربائي عند النقطة (ب).
٦ - القوة الكهربائية التي يتأثر فيها شحنة مقدارها (μC1) موضوعة عند (د)
٧ - صف حركة كل من الالكترون و بروتون وضعو في النقطة (ب)

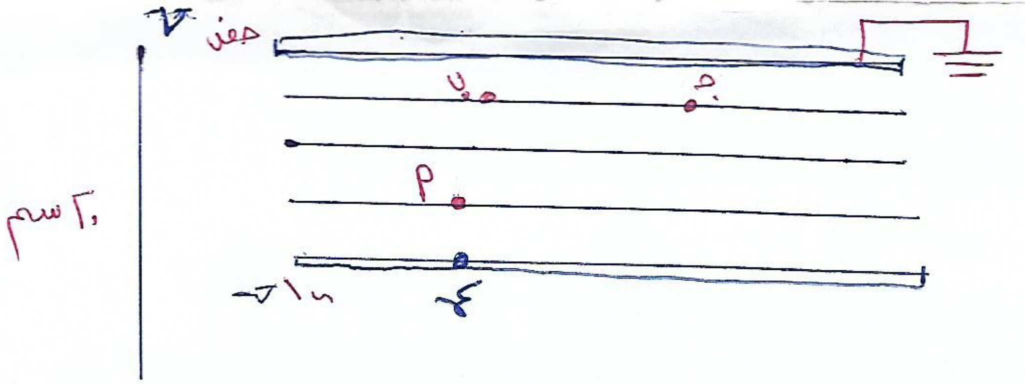
س ٣ : أ - يمثل الشكل المجاور ٣ نقاط (س، ص، ع) تقع ضمن مجال كهربائي لشحنة نقطية بعد النقطة (س) يساوي بعد النقطة (ع) و (جـ س ص = -٣٠ فولت)

اجب عما يلي :-



١ - عرف فرق الجهد بين نقطتين
٢ - ما نوع الشحنة الموجودة
٣ - حدد اتجاه المجال الكهربائي
٤ - قارن بين (جـ س ص) و (جـ ع ص)
٥ - هل تعد النقاط (س و ع) سطح تساوي الجهد "فسر إجابتك".

الأستاذ : - عمار السعود
ماجستير فيزياء
0787255846



* يبين الشكل المجاور سطوح تساوي الجهد في الحيز بين صفيحتين متوازيتين اجب عما يلي :-

1. - هل النقاط (ب و ج) متساوية في الجهد ؟ فسر اجابتك ؟

2. [illegible]

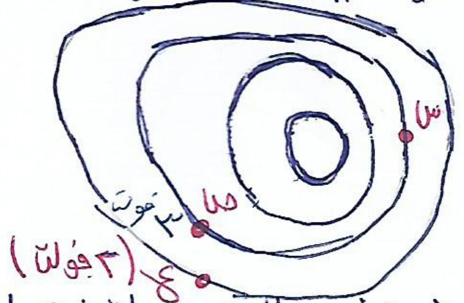
3. - حدد اتجاه المجال بين اللوحين .

4. - جد قيمة المجال عند النقطة (P)

5. - احسب جهد النقطة (P)

6. - بناء على مفهوم سطوح تساوي الجهد. كيف تفسر ان المجال بين اللوحين منتظم .

س٤٧ :- P



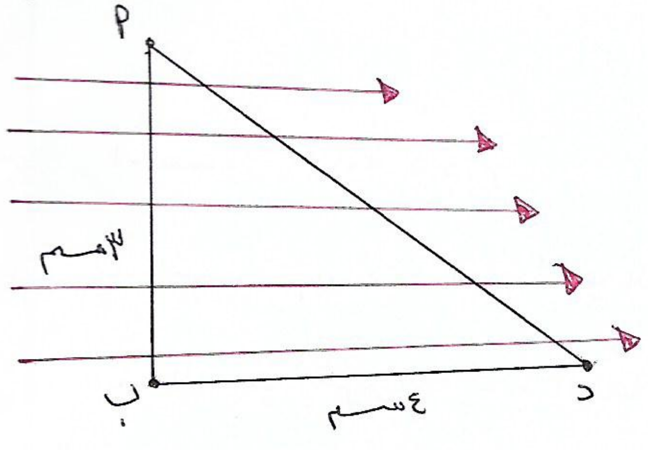
يمثل الشكل المجاور بعض سطوح تساوي الجهد لتوزيع الشحنات الكهربائية معتمداً عليه اجب عما يلي :-

1. - هل الجهد عند س و ص متساوي ؟ فسر اجابتك ؟
2. - ايهما أكبر مجال س أم ع فسر اجابتك
3. - احسب الشغل الخارجي اللازم لنقل شحنة مقدارها (µC1) من (س الى ص) ومن (س الى ع)

الأستاذ :- عمار السعود
ماجستير فيزياء
0787255846

السؤال الرابع ...

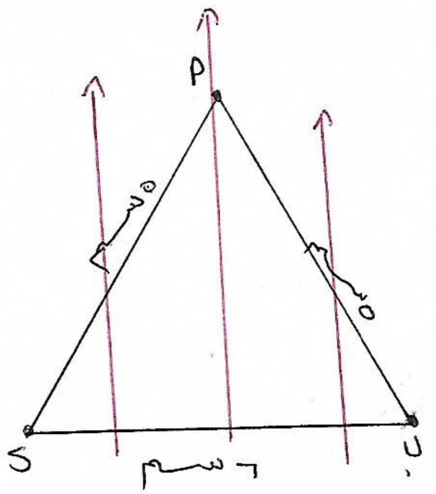
أ- مجال كهربائي مقداره «هـ» يؤثر بالإتجاه الموضح في الشكل إذا كان مقدار الشغل اللازم لنقل شحنة كهربائية مقدارها «٢٠ ميكروكولوم» من النقطة أ إلى جـ ٨×١٠^{-٥} جول
احيب عما يلي :-



١- أيهما أعلى جهد «أ» أم جـ «

٢- احسب مقدار المجال الكهربائي .

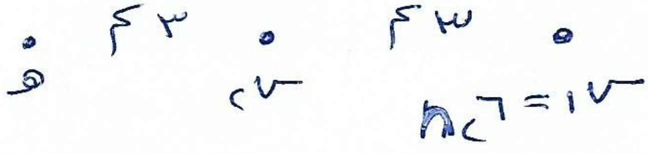
ب- يمثل الشكل المجاور ثلاث نقاط موضوعة في مجال كهربائي منتظم احسب الشغل. الكهربائي اللازم لنقل شحنة كهربائية مقدارها «-١ μc» من «أ» إلى «د»



*الأستاذ ...
عمار السعود
ماجستير فيزياء
0787255846

* السؤال الخامس ...

أ- اعتماداً على الشكل المجاور إذا علمت أن طاقة الوضع لشحنة كهربائية « ١ μc » موضوعة عند «هـ» ٣×١٠^{-٤} جول اجب عما يلي:



١- مقدار «س٢» ونوعها.

٢- القوة الكهربائية المتبادلة بين الشحنتين.

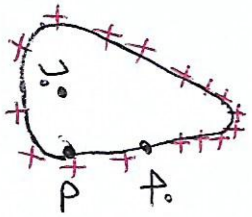
٣- المجال الكهربائي عند النقطة «هـ»

٤- الشغل الخارجي المبذول لنقل شحنة مقدارها «-١ μc» من «هـ» إلى اللانهاية.

٥- طاقة الوضع للشحنة الأولى.

٦- ما تفسير الإشارة « الموجبة أو السالبة» التي ظهرت في الفرع السابق.

ب- يمثل الشكل المجاور موصل غير منتظم الشكل اجب عما يلي:-



١- لماذا توزيع الشحنات غير منتظم على السطح

٢- هل يعد جـ ، م سطح تساوي جهد.

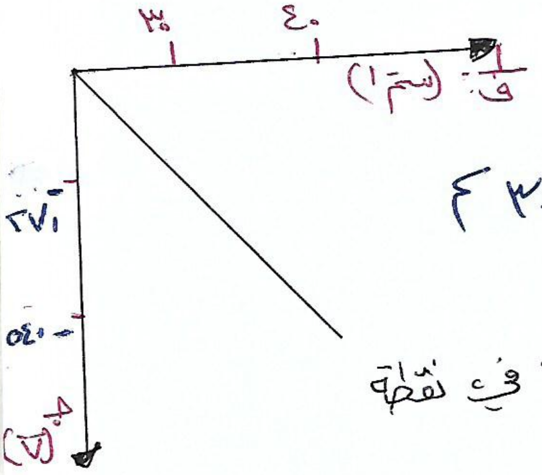
٣- أثبت أن الشغل المبذول لنقل الكترون من م إلى ب يساوي «صفر»

٤- يجب الحذر عند الاقتراب من الأسلاك الموجبة رؤوسها.

* الأستاذ ...
عمار السعود
ماجستير فيزياء
0787255846.

السؤال السادس ...

أ- يمثل الشكل الرسم البياني للعلاقة بين الجهد الكهربائي ومقلوب مربع المسافة.
احسب مايلي :



١- مانوع الشحنة .

٢- احسب مقدار الشحنة المولدة لهذا المجال على بعد ٣٠ م

٣- احسب المجال الكهربائي عند نقطة تبعد ٢٠سم .

٤- القوة الكهربائية المؤثرة في شحنة إختبار موضوعة في نقطة تبعد «٢٠سم» مقدارها « -١ Mc »

٥- التغير في طاقة الوضع عند نقل شحنة « ١ Mc » من مسافة تبعد ٦٠سم إلى اللانهاية «∞» .

* الأستاذ ...
عمار السعود
ماجستير فيزياء
0787255846

إجابات ورقة عمل الجهد الكهربائي

السؤال الأول :-

أ - س = ٢ نانو ← (٢×١٠^{-٩}) (بفعل قوة خارجية)
من أ ← ب
ج أ = ٣ V ، جب = ١٠ V

١ ماذا نعني بجهد (٣ فولت) ← إذا وضعت شحنة مقدارها (١) كولوم ستختزن في طاقة وضع مقدارها (٣) جول.

٢ - الشغل من أ ← ب بـ س (٢×١٠^{-٩})
$ش_{أ \leftarrow ب}$ = س (جب - جأ).
$ش_{أ \leftarrow ب}$ = ٢×١٠^{-٩} (١٠ - ٣) ← $٢ \times ١٠^{-٩} \times ٧ = ١٤ \times ١٠^{-٩}$ جول.

٣ مقدار التغير في طاقة الوضع بين (أ ، ب)
بما ان القوة المؤثرة هي قوة خارجية فأن Δطو = $ش_{أ \leftarrow ب}$ ← ١٤×١٠^{-٩} جول.

٤ - مقدار الطاقة الحركية.
طح = - ش و - طو = -١٤×١٠^{-٩} .

ب - (د هـ) في مجال كهربائي منتظم
(جدهـ = -٨ فولت) ، (جهـ = ١٦ فولت)
(س = ١×١٠^{-٦})

انتبه
جدهـ = -٨
جهـد = جهـ - جد = +٨

١ - $ش_{د \leftarrow هـ}$ = س (جهـ - جد)
= ١×١٠^{-٦} (+٨) ← = ٨×١٠^{-٦} جول
⇐ تبذله قوة خارجية

٢ $ش_{د \leftarrow هـ}$ = - س (جهـ - جد)
= $-١ \times ١٠^{-٦} \times +٨ = -٨ \times ١٠^{-٦}$ جول
⇐ تبذله قوة كهربائية

في الفرعين السابقين

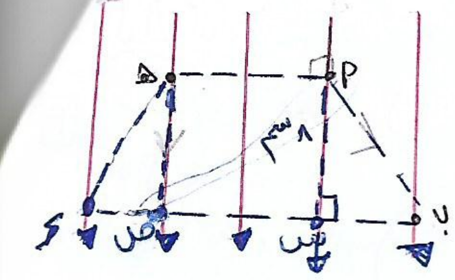
٣ مقدار التغير في طاقة الوضع (د ، هـ).

١ $ش_{خ \, د \leftarrow هـ}$ = Δطو = ٨×١٠^{-٦} جول
$ش_{ك \, د \leftarrow هـ}$ = - Δطو = -٨×١٠^{-٦} جول.

٢ - $ش_{خ \, د \leftarrow هـ}$ = Δطو = -٨×١٠^{-٦} جول.
- Δطو = ٨×١٠^{-٦} جول.
ش ك =

* الأستاذ - عمار السعود *
* ماجستير فيزياء *
* 07872255846 *

* السؤال الثاني :-



أ - مقدار المجال = ١×١٠^{-٣}

١ - فرق الجهد عند (هـ د) : نفترض النقطة ص

جـ هـ د = جـ هـ ص + جـ ص د = م ف جتا θ + م ف جتا θ

$= ١٠^{٣} \times ٨ \times ١٠^{-٢} \times$ جتا ١٨٠ + $١٠^{٣}$ ف$_{صد}$ جتا ٩٠

٢ - فرق الجهد بين (هـ ب) = -٨٠ فولت

جـ هـ ب = م ف جتا θ = $١٠^{٣}$ × ف × جتا ٩٠ = صفر

٣ نقطتين تمثلان سطح تساوي الجهد هـ ب لأنهما على نفس خط المجال (θ = ٩٠)

٤ ← ماذا نعني بسطح تساوي الجهد ← هو السطح الذي يكون الجهد عند نقاطه جميعها متساويًا ويساوي قيمة ثابتة.

٥ شغل القوة الكهربائية لنقل شحنة (١ µC) من أ ← د

ش$_{أ←د}$ = - ش (جـ د - جـ أ)

$= -١ \times ١٠^{-٦} \times ٨٠ = ٨ \times ١٠^{-٥}$ جول

جـ د أ = جـ د ص + جـ ص أ = م ف$_{دص}$ جتا ٩٠ + م ف$_{صأ}$ جتا

$= ١٠^{٣} \times ٨ \times ١٠^{-٢} \times$ جتا ٠ = ٨٠ فولت

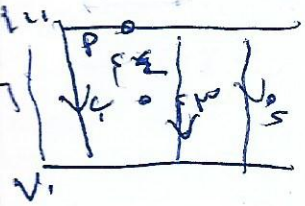
ب

١ - اتجاه المجال الكهربائي ← من الجهد المرتفع (١٠٠ فولت) الى الجهد المنخفض (٧٠ فولت) ⟸ اتجاه المجال (ص)

٢ - المجال عند ب ←

م = $\frac{Δجـ}{ف}$ ← $\frac{(١٠٠ - ٧٠)}{٦ \times ١٠^{-٢}}$ ← $\frac{٣٠}{٦ \times ١٠^{-٢}}$ = ٥×١٠^{٢} فولت/متر.

المسافة ٦سم وليس ٤سم لأنه مجال منتظم والمسافة ثابتة.



٣ - ش = - ش × (جـ ب - جـ أ) ، جـ ب أ = م ف$_{بأ}$ جتا θ

ش$_{أ←ب}$ = $-٢ \times ١٠^{-٦} \times -٢٠ = +٤ \times ١٠^{-٦}$ جول

$= ٥ \times ١٠^{٢} \times ٤ \times ١٠^{-٢} \times -١$

= -٢٠ فولت

٤ الجهد عند النقطة (د) : جـ ب أ = جـ ب - جـ أ = م ف جتا θ

جـ ب - ١٠٠ = $٥ \times ١٠^{٢} \times ٤ \times ١٠^{-٢} \times$ جتا ١٨٠

جـ ب - ١٠٠ = -٢٠

جـ ب = ٨٠ فولت.

٥ التغير في الطاقة الحركية ش (٢ µC) من ب ← د

Δط ح = ش$_{ب←د}$ = - ش × Δجـ = صفر

سطح تساوي جهد

٦ القوة الكهربائية التي تؤثر فيها شحنة (١ µC) عند ج

ق = م × ش

$= ٥ \times ١٠^{٢} \times ١ \times ١٠^{-٦}$

$= ٥ \times ١٠^{-٤}$ N ص

* الأستاذة عمار السعود *

* ماجستير فيزياء *

* ٠٧٩٧٢ ٥٥ ٩٤٤

الثالث :-

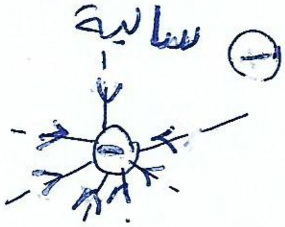
بما ان س = ع في بعد النقطة فأنهما (متساويان).

جـ (س ص = -٣ فولت).

1 فرق الجهد بين نقطتين . هو إذا اردنا تحريك شحنة (+) من م ← م بسرعة ثابتة في مجال منتظم لابد من أن تأثر عليها بقوة خارجية = القوة الكهربائية في المقدار وتعاكسه في الاتجاه .

2 نوع الشحنة : ⊖ سالبة

3 اتجاه المجال :



4 . جـ (س ص) و جـ (ع ص)

متساويان لان جـ س = جـ ع

⇐ جـ س ص = جـ ع ص

5 هل (س، ع) سطح تساوي جهد .

نعم ، لان جـ س - جـ ع = صفر

∴ جـ س = جـ ع ولهما نفس البعد .

ب

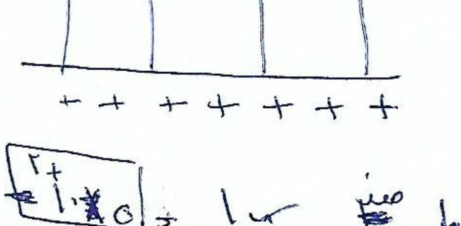
1 هل النقاط (ب ، جـ) متساوية في الجهد "فسر اجابتك"

نعم . متساويات في الجهد لانهما على نفس خط تساوي الجهد

3 حدد اتجاه المجال بين اللوحين

من الاسفل ⊕

والاعلى ⊖



4 . المجال عند النقطة (P)

$م = \frac{\Delta جـ}{ف} \leftarrow \frac{صفر - ١٠٠}{٢٠} = \frac{١٠٠}{٢ \times ١٠^{-٢}} = \boxed{٥ \times ١٠^{+٢}}$ $\frac{N}{C}$

الاستاذة

عماد السعود فرحتنا ٥

٦ - كيف تعرف ان المجال بين اللوحين منتظم .
بما ان المسافات بين السطوح متساوي الجهد ثابتة .
فان المجال منتظم .

*السؤال الرابع :

أ - هل الجهد س وص متساوي ← نعم . لانه سطح تساوي جهد

ب - ايهما اكبر مجال س أو ع ← س > ع لانها أقرب إلى الشحنة .

جـ احسب الشغل لنقل ش = (1 MC) من (س ← ص) ومن (س ← ع) .

$شغ_{س ← ص}$ = ش ٠ (جـ ص - جـ س)
= $١ × ١٠^{-٦}$ (٣ - ٣)
= $١ × ١٠^{-٦}$ × ٠
= $\boxed{صفر}$ ← سطح تساوي جهد
جول

$شغ_{س ← ع}$ = ش (جـ ع - جـ س)
= $١ × ١٠^{-٦}$ × (٢ - ٣) .
= $١ × ١٠^{-٦}$ × -١
= $-١ × ١٠^{-٦}$ جول

*الأستاذ ... *
*عمار السعود *
*ماجستير فيزياء *
* 0787255846 .*
*عمان - مادبا *

- حلول الأسئلة:

* السؤال الرابع ...

*«بدنا الشغل»

* $\text{س} = ٢$ ميكروكولوم

١- أ لانها اقرب الى الصفيحة الموجبة

٢- $\text{ش}_{\text{أ}\to\text{د}} = \text{س}\,(\text{جـ}_{\text{د}} - \text{جـ}_{\text{أ}}) \Leftarrow \text{جـ}_{\text{دأ}} = \frac{٨\times١٠^{-٥}}{-٢\times١٠^{-٦}} = -٤٠$ فولت

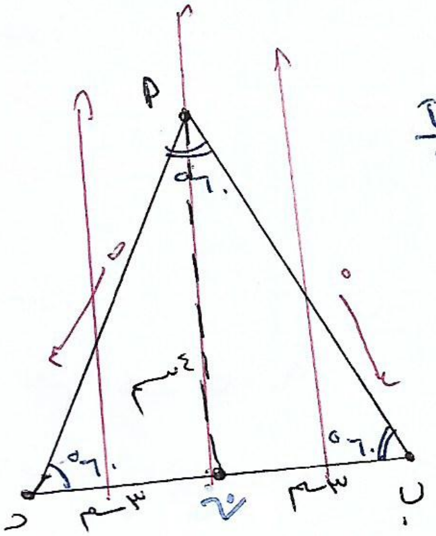
$\text{جـ}_{\text{دأ}} = \text{م}\,\text{ف}_{\text{دب}}\,\text{جتا}\,١٨٠ + \text{م}\,\text{ف}_{\text{بأ}}\,\overset{\text{صفر}}{\cancel{\text{جتا}\,٩٠}}$

$-٤٠ = \text{م} \times ٤\times١٠^{-٢} \times -١ \Leftarrow \text{م} = +١\times١٠^{٣}\ \frac{\text{ف}}{\text{م}}$

ب. احسب مقدار الشغل لـ $\text{س} = -١$ «Mc»

$\text{ش}_{\text{أ}\to\text{د}} = \text{س}\,\Delta\,\text{جـ}$

$= \text{س}\,(\underbrace{\text{جـ}_{\text{د}} - \text{جـ}_{\text{أ}}}_{\text{له جـ}_{\text{دأ}}})$



$\text{جـ}_{\text{دأ}} = \text{جـ}_{\text{أن}} + \text{جـ}_{\text{ند}}$

* قيمة المجال مش موجودة «بدنا ياها»

$= \text{م}\,\text{ف}\,\text{جتا}\,\theta + \text{م}\,\text{ف}\,\text{جتا}\,\theta$

$= \text{م}\times٤\times١٠^{-٢}\times\overset{١}{\cancel{\text{جتا}\,٠}} + \text{م}\times٣\times١٠^{-٢}\times\overset{\text{صفر}}{\cancel{\text{جتا}\,٩٠}}$

* اسقاط عمود

س٥:

١) $\text{ط}_{\text{و}} = \text{س}\,\text{جـ}_{\text{هـ}} \Leftarrow \text{جـ}_{\text{هـ}} = \frac{٣\times١٠^{-٤}}{١\times١٠^{-٩}} = ٣٠٠$ فولت

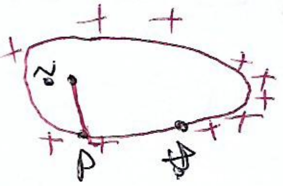
$\text{جـ}_{\text{هـ}} = \text{جـ}_{١} + \text{جـ}_{٢}$

$٣٠٠ = \frac{٩\times١٠^{٩}\times٦\times١٠^{-٩}}{٦\times١٠^{-٢}} + \frac{٩\times١٠^{٩}\,\text{س}_{٢}}{٣\times١٠^{-٢}}$

$٣٠٠ - ٩٠٠ = ٣\times١٠^{١١}\,\text{س}_{٢} \Leftarrow \text{س}_{٢} = \frac{-٦٠٠}{٣\times١٠^{١١}} = -٢\times١٠^{-٩}$ كولوم

* السؤال الخامس ...

ب-)



١- لماذا توزيع الشحنات غير منتظم.

* لأن السطح غير منتظم وتكون الكثافة السطحية للشحنة عند الرؤوس المدببة أكبر ما يمكن.

٢- هل يعد جـ ، أ سطح تساوي جهد.

* نعم، لأن θ = ٩٠° بين المجال والمسافة وحسب العلاقة جـ = م ف حتا θ

فإن جـ = م ف $\overset{٠٠}{\cancel{\text{حتا}٩٠}}$ = صفر ولأن الجهد داخل الموصل = الجهد على سطح الموصل

٣- أثبت أن الشغل المبذول لنقل ق من أ ← ب = صفر.

* شغ $_{أ\leftarrow ب}$ = س (جـب − جـأ)

= ١٦×١٠^{-٢٠} (٠٠ − ٠٠)

= صفر #،

جـأب = جـأ − جـب = م ف حتا θ

= م ف $\cancel{\text{حتا}١٨٠}$° / لكن م = صفر

= ٠٠ × ف × ١

= صفر

جـأب = صفر.

$\boxed{\text{جـأ = جـب}}$ = صفر.

٤- يجب الحذر عند الاقتراب من الأسلاك المدببة رؤوسها.

عند الرؤوس المدببة تكون الشحنات أكثر فيتولد مجال كهربائي
قوي يعمل على تأيين جزيئات الهواء في تلك المنطقة
فيصبح الهواء موصل ويحدث تفريغ كهربائي من الهواء
أي ينتج تيار كهربائي فتظهر شرارة تشبه البرق

٢ م)

٢- $\text{ق} = \dfrac{\text{م}\,\text{ق}_١\,\text{ق}_٢}{\text{ف}^٢} = \dfrac{٩\times١٠^{٩}\times٦\times١٠^{-٩}\times٢\times١٠^{-٩}}{٩\times١٠^{-٤}}$

$\text{ق} = ١٢\times١٠^{-٥}$ نيوتن تجاذب

٣- $\text{ق}_{\text{هـ}} = \text{ق}_٢ - \text{ق}_١$ $\quad +\text{ش}_١ \quad -\text{ش}_٢ \quad \text{ق}_٢ \; \text{هـ} \xrightarrow{\text{ق}_١} \text{ق}_١$

$\text{ق}_١ = \dfrac{٩\times١٠^{٩}\times٦\times١٠^{-٩}}{٣٦\times١٠^{-٤}} = \dfrac{٩}{٤}\times١٠^{٤} = ٢,٢٥\times١٠^{+٤}\ \frac{N}{C}$ س

$\text{ق}_٢ = \dfrac{٩\times١٠^{٩}\times٢\times١٠^{-٩}}{٩\times١٠^{-٤}} = ٢\times١٠^{٤}\ \frac{N}{C}$ س

ق محصلة $= ٢,٢٥\times١٠^{٤} - ٢\times١٠^{٤} = ٠,٢٥\times١٠^{٤}\ \frac{N}{C}$ س

٤- $\overset{\rightarrow}{\hat{\text{شغ}}} = \text{ش}\,(\text{ج}_{\text{ه}} - \text{ج}_{\text{هـ}})$

$\hat{\text{شغ}}_{\text{هـ}\rightarrow\text{ه}} = -١\times١٠^{-٦}\,(٠ - ٣٠٠) = +٣\times١٠^{-٤}$ جول

٥- $\text{ط}_{\text{و}_١} = \dfrac{\text{م}\,\text{ق}_١\,\text{ق}_٢}{\text{ف}} = \dfrac{٩\times١٠^{٩}\times٦\times١٠^{-٩}\times-٣\times١٠^{-٩}}{٣\times١٠^{-٢}}$

$\text{ط}_{\text{و}_١} = -٥٤\times١٠^{-٧}$ جول

٦- لان الشحنتين كانتا بعيدتين جداً وتقريبهما على بعد (..) من بعضهما بسرعة ثابتة يتطلب التأثير بقوة خارجية في احداهما عكس اتجاه قوة التجاذب الكهربائي ، فتزيد القوى

* السؤال السادس ٥٥٥

أ)

١- سالبة لان الجهد سالب

٢- $جـ = \frac{أ\,س}{ف} = أ \times س \times \frac{١}{ف} \Leftarrow -٣٠ = ٩ \times ١٠^{٩} \times س \times ٣٠ \times ١٠^{-٢}$

$س = \frac{-١٠ \times ٢}{٣٠ \times ٩ \times ١٠^{٧}} = -١ \times ١٠^{-٣}$ كولوم

$\boxed{س = -١ \times ١٠^{-٣}\ \text{كولوم}}$

٣- $م = \frac{٩ \times ١٠^{٩} \times ١ \times ١٠^{-٧}}{٩٠٠ \times ١٠^{-٤}} = ١ \times ١٠^{٤}\ N/C$

٤- القوة الكهربائية المؤثرة في شحنة موضوعة عند النقطة تبعد (٣٠ سم)

$س = -١ \times ١٠^{-٣}$ «

$ق = \boxed{م} \times س$ ← اوجدناه في الفرع السابق

$= ١ \times ١٠^{٤} \times ١ \times ١٠^{-٦}$

$= ١ \times ١٠^{-٢}$ نيوتن

٥- $\Delta طو = ش_{نقطة \to \infty} = س\,(جـ_{\infty} - جـ_{نقطة})$

$= ١ \times ١٠^{-٦}\,(٠ - ١٥٠ \times ١٠^{٣})$

$= -١٥ \times ١٠^{-٤}$ جول.

$جـ_{نقطة} = \frac{أ\,س}{ف}$

$= \frac{\cancel{٩} \times ١٠^{٩} \times ١ \times ١٠^{-٧}}{\cancel{٦} \times ١٠^{-٢}}$

$= ١٥٠ \times ١٠^{٣}$