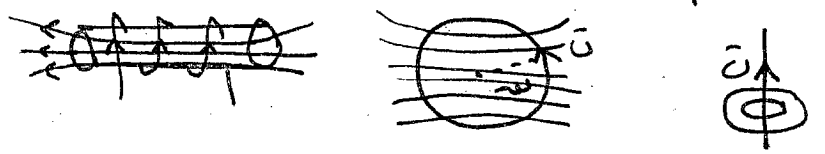
* الفصل الخامس: المجال المغناطيسي (غ)

* مرور (ت) في موصل ← يولد حوله (غ)

سلك مستقيم | ملف دائري | ملف لولبي



$غ = \frac{ل.ت}{2\pi ف}$ سلك

$غ = \frac{ل.ن.ت}{2 نق}$ دائري

$غ = \frac{ل.ن.ت}{ل}$ لولبي

لتحديد الإتجاه نستخدم قاعدة [قبضة اليد اليمنى]

السلك	الملفات
ت ← الإبهام ← غ	
غ ← الأصابع ← ت	

* لحساب القوة المغناطيسية (وغ) المؤثرة في

أ. سلك موضوع داخل منطقة (غ): ← ب. سلك يسري فيه تيار موضوع داخل (غ)

الإتجاه [باطن اليد اليمنى]

$وغ = ت ل غ جا\theta$ ← $وغ = ت ل غ جا\theta$ سلك

يد يسرى أصابع وتعاكس الإتجاه ولكنه ← الأصابع ← غ

الإبهام ← ع أو ت

باطن اليد ← وغ

يد يمنى

إحطلام (+) ← يمين دائماً

* إحكم لقاعدة المستخدمة لتحديد القوة المغناطيسية دائماً (اليد اليمنى)

عند حركة جسيم مشحون محمولاً داخل منطقة مجال مغناطيسي فإنه يسلك (مساراً دائرياً) ← $وغ = وه_{مركزية}$

$ك \times \frac{ع^2}{نق} = ك_{مركزية} \times ت = وه_{مركزية}$

$نق = \frac{ك ع}{غ ت}$

[قوة لورنتز] هي محصلة القوتين الكهربائية والمغناطيسية المؤثرة على جسم مشحون عند دخوله منطقة مجالية كهربائي ومغناطيسي عموديا بعضهما.

* تطبيقاتها:
  - أ- منتقي السرعة.
  - ب- مطياف الكتلة.

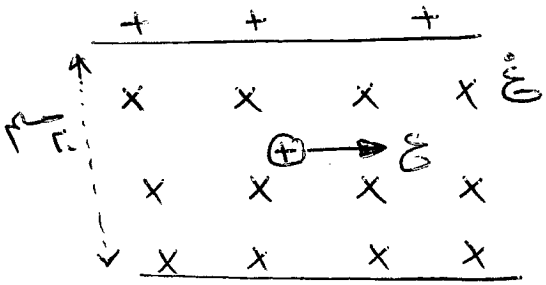
* إذا تحرك الجسم بسرعة ثابتة وفي خط مستقيم ودون إنحراف

فإن: $\vec{F}_{كهربائية} = \vec{F}_{مغناطيسية}$ ⇐ $v_{ثابتة} = \frac{E}{B}$

إنتبه!! إذا كانت v الجسم

- $< v_{ثابتة}\left(\frac{E}{B}\right)$ ← فإن $\vec{F}_{مغ} > \vec{F}_{كه}$ ويحرف الجسم نحو القوة الكهربائية.
- $= \frac{E}{B}$ ← يحافظ الجسم على حركته دون انحراف.
- $> \left(\frac{E}{B}\right)$ ← $\vec{F}_{كه} > \vec{F}_{مغ}$ يميل الجسم نحو القوة المغناطيسية.

ثال (١):

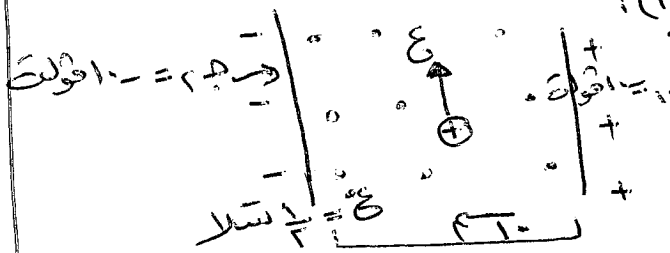


ثل الشكل المجاور شحنة موجبة تتحرك
سرعة ثابتة ٣ م/ث دون إنحراف
ذا كانت شدة المجال المغناطيسي
ع = ٣ تسلا ، إحسب :

١ فرق الجهد بين اللوحين ؟

٢ متى تنحرف الشحنة إلى أعلى ؟

ثال (٢):



تحرك شحنة موجبة مقدارها
(٢ ميكروكولوم) بسرعة (١٠٠ م/ث)
كما في الشكل ، إحسب :

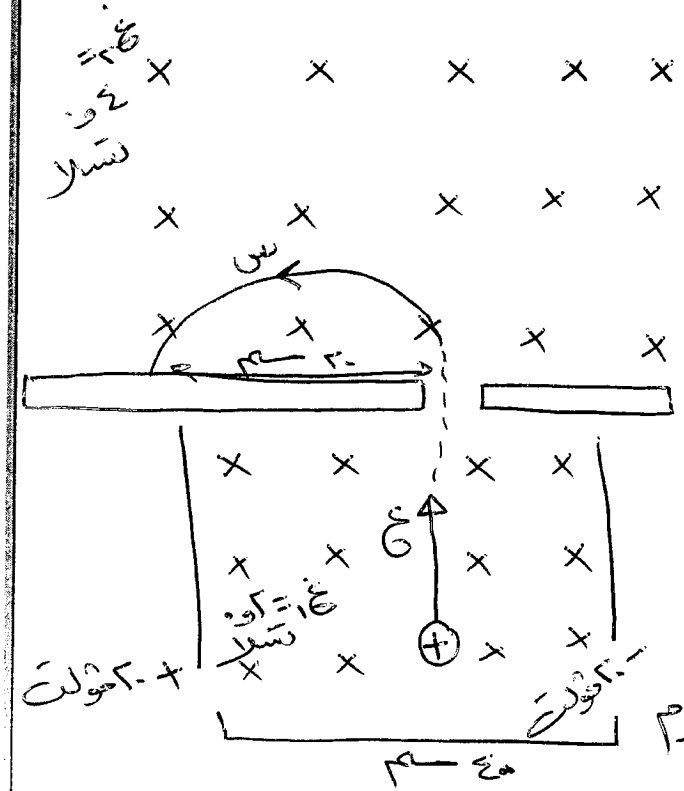
٩ ـ القوة الكهربائية المؤثرة في الشحنة ؟

ب ـ القوة المغناطيسية المؤثرة في الشحنة ؟

ج ـ محصلة القوى ؟ وماذا تسمى ؟

د ـ السرعة التي يجب أن تتحرك بها الشحنة حتى لا تنحرف ؟

ثال (٣) :-



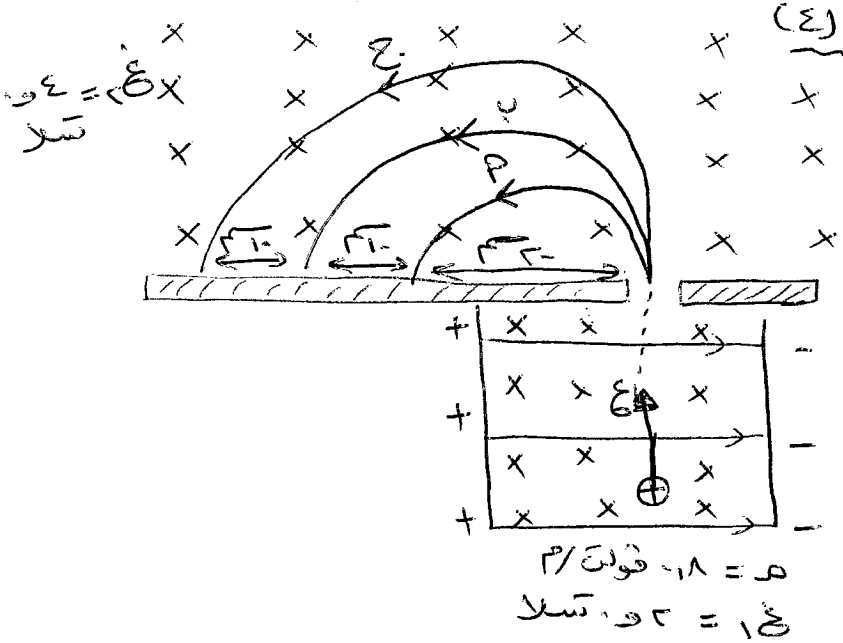
جسيمان س ، ص موجبا
الشحنة ، شحنة كل منهما
٥ × ١٠^-٦ كولوم ، وكتلة
الجسيم (ص) مثلي كتلة (س)
أجب عما يلي :

١ ـ حـ إسم الجهاز المبين
في الشكل ؟

٢ ـ إحسب كتلة كلاً من
ص ، س ؟

٣ ـ بالرسم تجد أنه (س) يصطدم
بالحبس على بعد (٢٠ سم) ، على
أي بعد سيصطدم الجسيم (ص) عن الحابس ؟

مثال (٤)



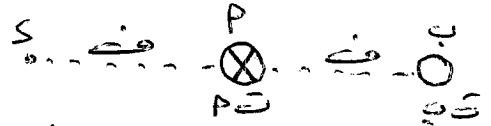
أدخلت (٣) جسيمات مختلفة الشحنة بسرعة كل منها = ٣ ميجا كولوم وبنفس السرعة ومختلف الكتلة كما في الشكل، أجب عما يلي:

P - إحسب سرعة الشحنات ؟

ب - إحسب كتلة الجسيم (P) ؟

ب - رتب الجسيمات حسب كتلتها ؟

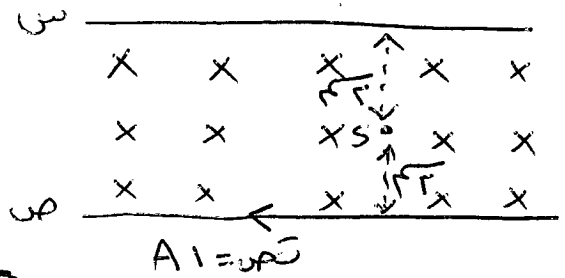
مثال (٥):- يمثل الشكل المجاور سلكان مستقيمان (P، ب)، إذا علمت أن تيار السلك (P) = ٢ A ويبعد عن النقطة (ك) مسافة (ف = ٢ سم) ومحصلة المجال المغناطيسي عند (ك) = صفر، إحسب تيار السلك (ب) ؟ وحدد اتجاهه ؟



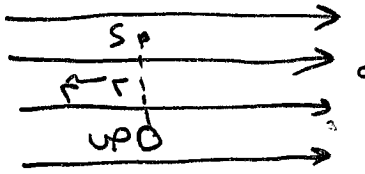
مثال (٦):- سلكان (س، ص) موضوعان داخل منطقة مجال مغناطيسي مقداره (٢ × ١٠^-٣) تسلا نحو الداخل كما في الشكل

إذا علمت أن محصلة المجال المغناطيسي عند (ك) = صفر

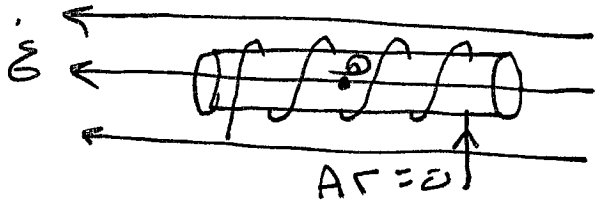
إحسب تيار السلك (س) وحدد إتجاهه ؟



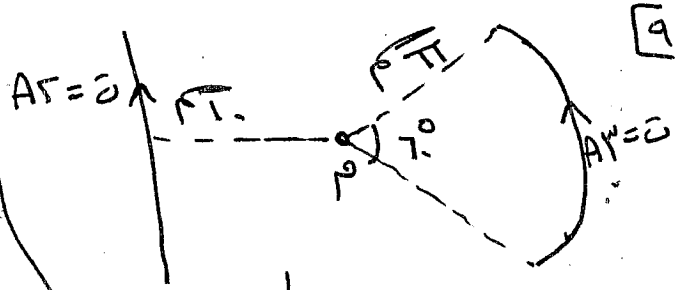
٧ وضع سلك (ص) طوله ٢٠ سم داخل منطقة مجال مغناطيسي منتظم كما في الشكل فتأثر بقوة مغناطيسية مقدارها ١٨ × ١٠^-٦ نيوتن (ق)
إحسب محصلة المجال المغناطيسي عند (ك) ؟



٨ ملف لولبي طوله ١١ سم وعدد لفاته (٧) لفات يسري فيه تيار كهربائي مقداره (٢ أ) موضوع داخل مجال مغناطيسي منتظم (ع) كما في الشكل
إذا علمت أن القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك مقدارها ٣ ميكرونيوتن
متحرك بسرعة ١٠٠ م/ث لحظة مرورها بالنقطة (هـ) نحو الشمال = ١٦ × ١٠^-٩ نيوتن (×)
إحسب شدة المجال المغناطيسي المنتظم (ع) ؟

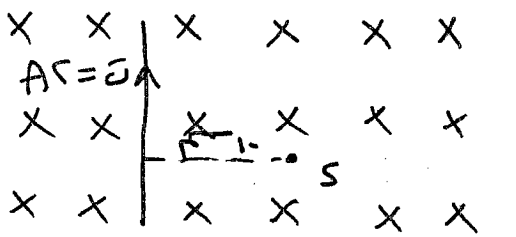


٩



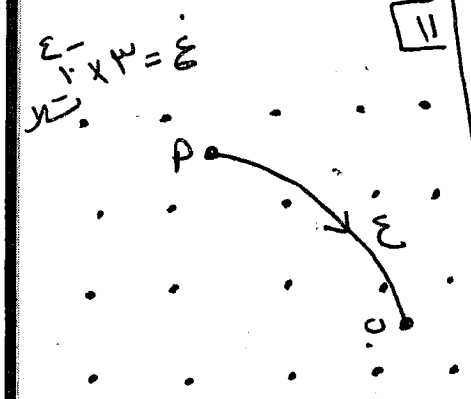
إحسب محصلة المجال المغناطيسي عند النقطة (م) ؟

١٠ وضع سلك لانهائي الطول داخل منطقة مجال مغناطيسي شدته (١ × ١٠^-٥ تسلا) كما في الشكل ، إحسب :



أ - القوة المغناطيسية المؤثرة في السلك في وحدة الأطوال ؟
ب - المجال المغناطيسي عند (س) ؟

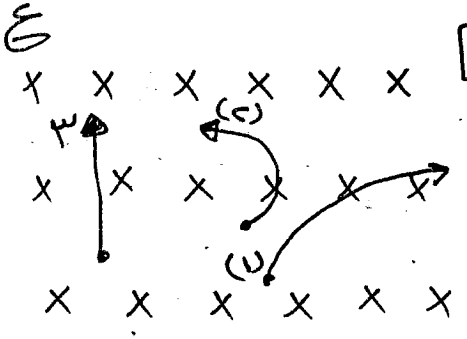
١١



تتحرك شحنة كتلتها ١ غم داخل منطقة مجال مغناطيسي كما في الشكل
إذا علمت أن نصف قطر المسار الذي تسلكه (٥ × ١٠^-٦) م
وسرعة الشحنة عند النقطة (م) = ٣ م/ث ، أجب عما يلي :

أ - ما نوع الشحنة ؟
ب - ما اسم القاعدة التي استخدمتها لتحديد اتجاه القوة المغناطيسية ؟
ج - إحسب سرعة الشحنة عند (ن) ؟
د - إحسب مقدار الشحنة ؟

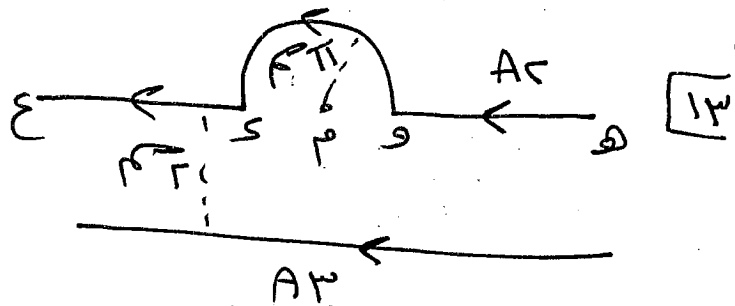
١٢



أ- ما نوع كل شحنة؟

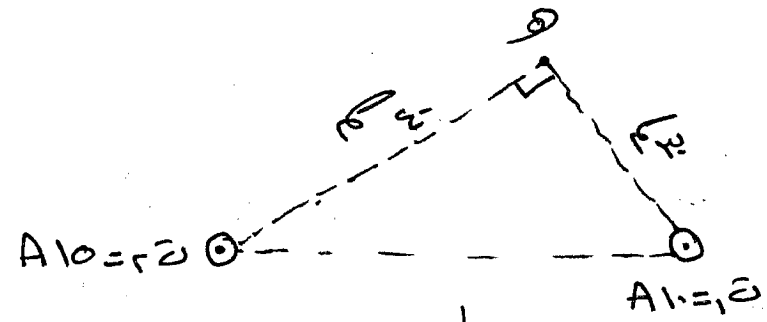
ب- إذا كانت الجسيمات تملك نفس السرعة ومقدار الشحنة أيهما يملك كتلة أكبر الجسيم (١) أم (٢)؟ ولماذا؟

١٣

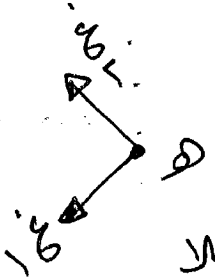


احسب محصلة المجال المغناطيسي عند (م)؟

١٤



احسب محصلة المجال المغناطيسي عند (هـ)؟



الحل: [هـ] تنشأ من مجالين:-

$$ع_١ = \frac{ت_١ ن_١}{ف_١ ط_١} = \frac{١٠ \times ٤ \times ط \times ١٠^{-٧} \times ١٦}{٢ \times ٣ \times ط \times ٤} = \frac{٣}{٤} \times ١٠^{-٥} \text{ تسلا}$$

$$ع_٢ = \frac{ت_٢ ن_٢}{ف_٢ ط_٢} = \frac{١٥ \times ٤ \times ط \times ١٠^{-٧}}{٤ \times ٢ \times ط \times ١٠} = ٧٥ \times ١٠^{-٥} \text{ تسلا}$$

$$\therefore \text{ع المحصلة} = \sqrt{ع_١^٢ + ع_٢^٢} \simeq ١٠^{-٥} \times ١ \text{ تسلا}$$

الزاوية: $\theta = \tan^{-١} \frac{ع_٢}{ع_١} = ١٢٥ = ١,١$

حلول أسئلة المجال المغناطيسي

١ تتحرك الشحنة بحركة ثابتة:

∴ $\vec{F}_B = \vec{F}_E$

$q v B \sin\theta = q E$

$v = \frac{E}{B}$

$= \frac{2}{3} \times 10^6 = 6$ مليون متر/ثانية

ولكن ...

$\Delta V = E \times d$

$= 6 \times 2 \times 10^{-1}$

$= 1.2$ فولت

ب- تنحرف الشحنة نحو الأعلى عندما تكون $F_B > F_E$

٢ $R = \frac{m v}{q B} = \frac{20}{10^{-1} \times 1} = 200$ سم

أ- $F_B = q v B \sin\theta = 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^6 = 4 \times 10^{-4}$ نيوتن (شمال)

ب- $F_E = q E \sin\theta = \frac{1}{2} \times 10^{-6} \times 10^6 \times 1 = 1 \times 10^{-4}$ نيوتن (جنوب)

جـ- $F_B = F_E$

$q v B \sin\theta = 3 \times 10^{-4}$ نيوتن (شمال)

وتسمى قوة لورنتز.

٣ أ- مصباح الكتلة.

ب- من الشكل $E = \frac{V}{d} = \frac{100}{2 \times 10^{-1}} = 500$ ف/م

$\Delta y = 10$ سم

$a_y = \frac{q E_y}{m}$

$t = \frac{\Delta x}{v_x} = \frac{0.4}{4 \times 10^6} = 10^{-7}$ ث

$\Delta y = \frac{1}{2} a_y t^2$

$10^{-1} = \frac{8 \times 10^{-19} \times E_y}{6 \times 10^{-27}} \times (10^{-7})^2$

$E_y = 7.5 \times 10^3$ ف/م

جـ- $a_y = \frac{q E_y}{m}$

$= \frac{8 \times 10^{-19} \times 7.5 \times 10^3}{6 \times 10^{-27}} = 10^{15}$ م/ث^2

$v_y = a_y t = 10^{15} \times 10^{-7} = 10^8$ م/ث

$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{(4 \times 10^6)^2 + (10^8)^2} = 10^8$ م/ث

$\tan\theta = \frac{v_y}{v_x} = \frac{10^8}{4 \times 10^6} = 25$

$\theta = 88.1°$

٤ أ- $R = \frac{m v}{q B} = \frac{2}{1} = 2$ م

ب- $R = \frac{m v}{q B}$

$1 \times 10^{-1} = \frac{4 \times 10^{-27} \times v}{2 \times 10^{-19} \times 4}$

$v = 2 \times 10^8$ م/ث

جـ- $R = \frac{m v}{q B}$ عندما تقل B فإن R تزداد

من ضلع الصلاة $R = \frac{d}{\sin\theta}$

∴ $d < R$

٥ عبارة محصلة المجال المغناطيسي
عند (د) = صفر
∴ غ ب = غ ص

$$\frac{\text{ت ب}}{\text{ف ب}} = \frac{\text{ت ص}}{\text{ف ص}}$$

$$\frac{\text{ت ب}}{٤ \times ١٠^{-٢}} = \frac{٣}{٢ \times ١٠^{-٢}}$$

∴ ت ب = ٨ ع واتجاهه ⊙

٦ تأثير (٣) مجالات :

$$\text{غ ص} = \frac{\text{ت ن}}{\text{ف}} = \frac{١ \times ٢ \times ١٠^{-٧} \times ٢ \pi}{٢ \pi \times ٢ \times ١٠^{-٢}} = ١ \times ١٠^{-٥} \text{ تسلا}$$

غ أصلي = ٨ × ١٠^-٥ تسلا ⊗

∴ حتى ينعدم المجال عند (د) يجب أن تولد السلك (س) مجالاً مساوياً لمحصلة هذين المجالين وعاكسه لها في الاتجاه :

غ س = غ ص + غ أصلي

$$\frac{\text{ت س}}{\text{ف}} = ٣ \times ١٠^{-٥}$$

$$\frac{\text{ت س} \times ٢ \times ١٠^{-٧}}{٢ \times ١٠^{-٢} \times ٢ \pi} = ٣ \times ١٠^{-٥}$$

∴ ت س = ٣٨ نيوتن في المتر

٧ ∵ غ = ت ل غ جا ٩٠

١٨ × ١٠^-٦ = ت × ٢ × ١٠^-١ × ٣ × ١٠^-٥ × ١

∴ ت = ٣٨ نيوتن في المتر ⊗

٨ تأثير مجالين :

غ أصلي = ٣ × ١٠^-٥ تسلا (شمال)

$$\text{غ سلك} = \frac{\text{ت ن}}{\text{ف}} = \frac{٣ \times ٢ \times ١٠^{-٧} \times ٢ \pi}{٢ \pi \times ٢ \times ١٠^{-٢}}$$

= ٣ × ١٠^-٥ تسلا (شمال)

∴ غ = غ أصلي + غ سلك (د)

= ٦ × ١٠^-٥ تسلا (شمال)

٨ ⓐ غ محصلة = غ ص غ أصلي

١٦ × ١٠^-٩ = ٢ × ١٠^-٦ × ٢ × غ محصلة

∴ غ محصلة (هـ) = ٨ × ١٠^-٥ تسلا (شمال)

ولكنه (هـ) تتأثر مجالين ...

$$\text{غ لولبي} = \frac{\text{ن ت ن}}{\text{ل}} = \frac{٧ \times ١٠^{-٧} \times ٢ \pi \times ٧ \times ٢}{١١ \times ١٠^{-٢}}$$

$$= \frac{٧ \times ١٠^{-٧} \times \frac{٢٢}{٧} \times ٤ \times ٧ \times ٢}{١١ \times ١٠^{-٢}}$$

غ لولبي = ١٦ × ١٠^-٥ تسلا (شمال)

غ المحصلة = غ لولبي − غ أصلي

٨ × ١٠^-٥ = ١٦ × ١٠^-٥ − غ أصلي

∴ غ أصلي = ٨ × ١٠^-٥ تسلا (شمال)

٩ نـ = $\frac{\theta}{٣٦٠^\circ} = \frac{٦٠}{٣٦٠} = \frac{١}{٦}$ لفة

م تأثير مجالين :

$غ_{دائري} = \frac{ن M_0 ت}{٢ نـ} = \frac{٣ \times ١٠^{-٧} \times ٣٫١٤ \times \frac{١}{٦}}{٢ \times ١٠^{-٢} \times ٣٫١٤ \times ٢}$

$غ_{دائري} = ١ \times ١٠^{-٥}$ تسلا ⊙

$غ_{سلك} = \frac{M_0 ت}{٢ ط ف} = \frac{٢ \times ١٠^{-٧} \times ٣٫١٤}{١٠^{-١} \times ١ \times ٣٫١٤ \times ٢}$

$= ٤ \times ١٠^{-٦}$ تسلا ⊗

$غ_{المحصلة} = غ_{دائري} - غ_{سلك}$

$= ٦ \times ١٠^{-٦}$ تسلا ⊙

١٠ م - $ق = غ ب ل \sin ٩٠$

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

$= ٢ \times ١٠^{-٥}$ نيوتن/م (ـ ت)

ب - ع تأثير مجالين :

$غ_{أصلي} = ١ \times ١٠^{-٥}$ تسلا ⊗

$غ_{سلك} = \frac{M_0 ت}{٢ ط ف} = \frac{٢ \times ١٠^{-٧} \times ٣٫١٤}{١٠^{-١} \times ١ \times ٣٫١٤ \times ٢}$

$= ٤ \times ١٠^{-٦}$ تسلا ⊗

$غ_{(ى)} = غ_{أصلي} + غ_{سلك}$

$= ١٤ \times ١٠^{-٦}$ تسلا ⊗

١١ م - موجبة .

ب - باطن اليد اليمنى .

ج - سرعة السحب تقل لأنه لقوة المغناطيسية لا تبذل شغل .

$نـ = \frac{ع_ك}{غ ســ}$

$= \frac{٣ \times ١ \times ٣ \times ١٠^{-٣}}{٤ \times ١٠^{-٣} \times ٣} = ٥ \times ١٠^{-٦}$ كولوم

١٢ م - (١) سالبة
(٢) موجبة
(٣) متعادل

ب - لأنه $نـ_١ < نـ_٢$

ومن خلال العلاقة $نـ = \frac{ع_ك}{غ ســ}$

∴ $ك_١ < ك_٢$

١٣ الأسلاك (هـ و) ، (ع ك) تتجاذب

لأنه (م) تقع على امتدادها .

∴ م تأثير مجالين :

$غ_{دائري} = \frac{ن M_0 ت}{٢ نـ} = \frac{\frac{١}{٤} \times ٣٫١٤ \times ٢ \times ١٠^{-٧} \times ٢}{٢ \times ١٠^{-١} \times ٣٫١٤ \times ٢}$

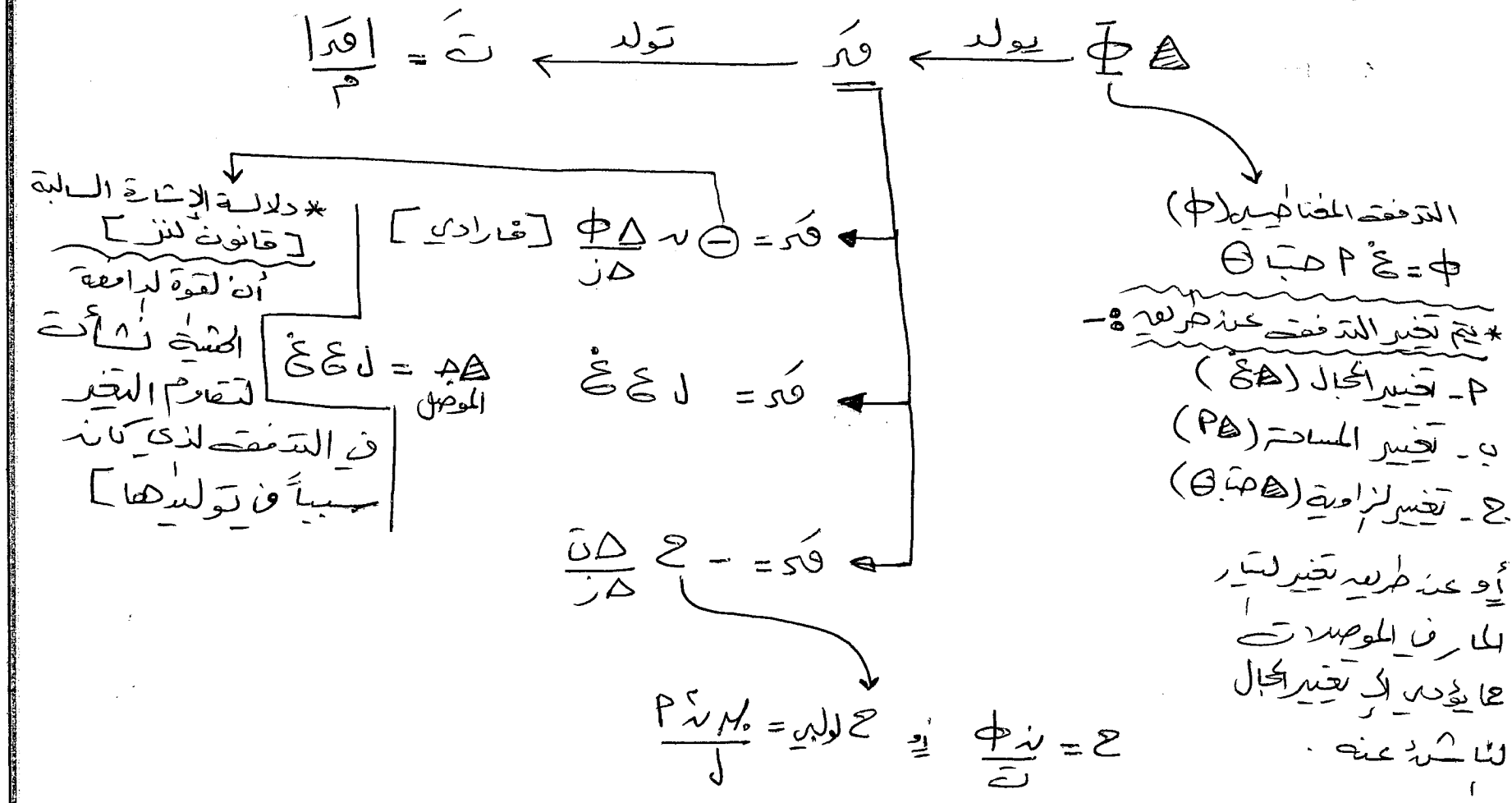
$= ٢ \times ١٠^{-٥}$ تسلا ⊙

$غ_{سلك} = \frac{M_0 ت}{٢ ط ف} = \frac{٣ \times ٣٫١٤ \times ٤ \times ١٠^{-٧}}{٢ \times ٢ \times ٣٫١٤ \times ١٠^{-٢}} = ٣ \times ١٠^{-٥}$ تسلا ⊗

$غ_{(م)} = غ_{سلك} - غ_{دائري}$

$= ١ \times ١٠^{-٥}$ تسلا ⊗

* الفصل السادس: الحث الكهرومغناطيسي.



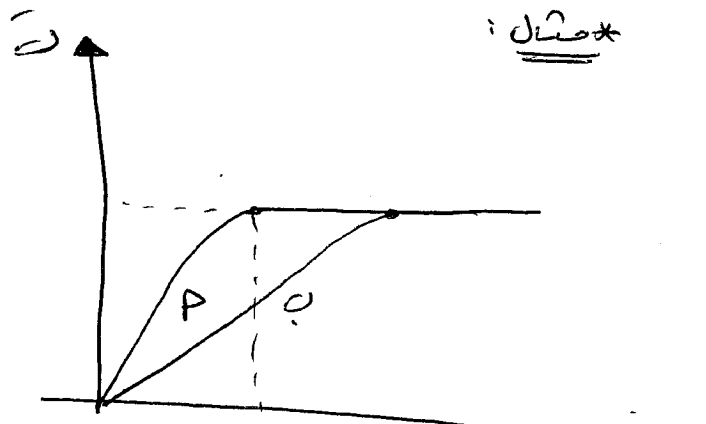
الحث الذاتي :-

هي ظاهرة تولد (ق.د) نتيجة تغير التيار المار في لفة نفسها .

ذاتية عكسية (-) ← لتقاوم الزيادة في التيار ← يتم توليدها عن طريق :
أ- إغلاق مفتاح لدارة .
ب- إنقطاعه مقدار المقاومة .

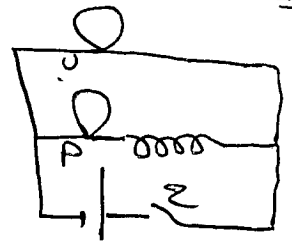
ذاتية طردية (+) ← لتقاوم النقصان في التيار ← يتم توليدها عن طريق :
أ- فتح مفتاح لدارة .
ب- زيادة مقدار المقاومة .

مثال :



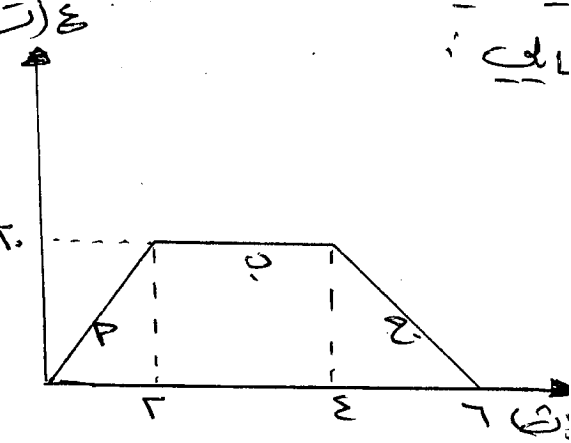
ع ب > ع م لأنه إحتاج إلى فترة زمنية أطول للوصول للقيمة العظمى للتيار .

مثال :



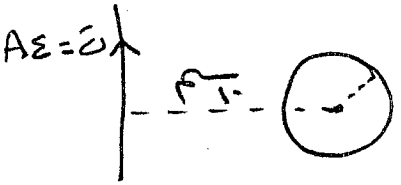
* عند غلق (ج) يضيء (ب) أولاً وذلك بسبب تولد ق.د ذاتية عكسية تعيق نمو التيار في المصباح (أ) .

س:
يمثل الشكل المجاور تغير المجال المغناطيسي
الذي يخترق ملف بالنسبة للزمن
إذا علمت أن عدد لفات الملف
(١٠٠) لفة ومساحة اللفة الواحدة
(٢٠ سم٢) واتجاه المجال المغناطيسي
يوازي متجه المساحة، أجب
التالي:

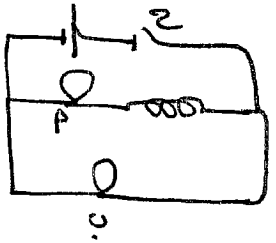


١- إحسب متوسط القوة الدافعة الحثية في
كل مرحلة (أ، ب، ج)؟
٢- أرسم العلاقة بين (ق د) و(ز)؟

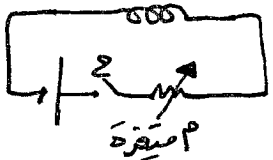
س٤: تمثل الشكل المجاور سلك مستقيم يحمل تيار (٤A) وضع بجانب
ملف دائري عدد لفاته (١٠٠) لفة ومساحته (١٠ سم٢)، أجب عما يلي:



١- إحسب القوة الدافعة الحثية المتولدة في
الملف إذا أصبح تيار السلك = ٨A خلال
٠,١ ث؟
٢- حدد إتجاه التيار الحثي المتولد في الملفة، مفسراً ذلك؟

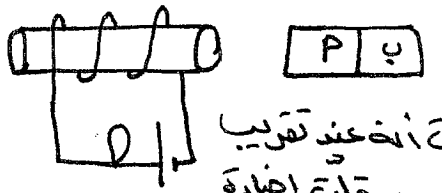


س٣: إعتماداً على الشكل المجاور، أجب
عما يلي:
١- عند إغلاق (ج) أي المصباحين يضيء
أولاً؟ ولماذا؟
٢- ما هي وظيفة الحث؟



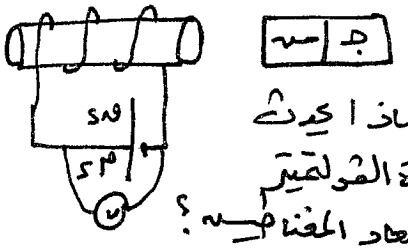
س٤: أ) اذكر طريقتين لتوليد قوة
دافعة حثية عكسية في الملف؟
ب) ما العوامل التي تعتمد عليها محاثة الملف
اللولبي؟

س٥



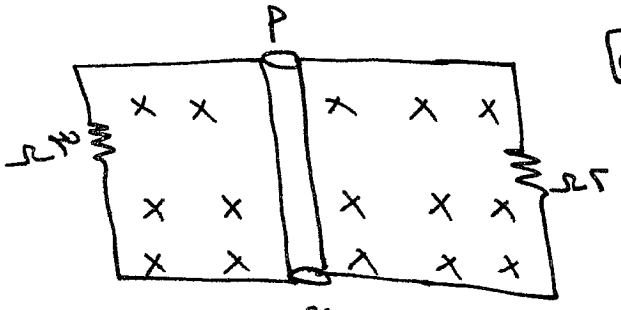
إذا علمت أنه عند تقريب المغناطيس قلت إضاءة المصباح، حدد أقطاب المغناطيس؟

س٦



بيّن ماذا يحدث لقراءة الفولتميتر عند إبعاد المغناطيس؟

س٧



موصل مستقيم (أ ب) طوله (٤٠ سم) قابل للانزلاق داخل مجال مغناطيسي منتظم مقداره (٢ تسلا)

إذا علمت أنه عند سحب الموصل أصبح جـ ب P = ٤ × ٢٠ × ٤ فولت

احسب ١ السرعة التي سحب الموصل بها وحدد اتجاهها؟

٢ التيار الكهربي المتولد في كل مقاومة؟

٣ القوة المغناطيسية المؤثرة في السلك (أ ب)؟

س٨ ملف لولبي عدد لفاته (١٠٠) لفة يسري فيه تيار (٣A) فيولد تدفق مغناطيسي مقداره (٠٫٣ ويبر) وينعكس اتجاه التيار خلال (٠٫٣ ث)، احسب:

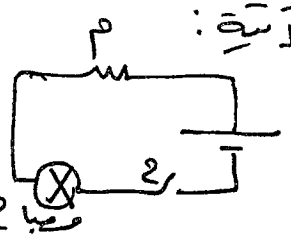
أ - القوة الدافعة الحثية المتولدة؟

ب - معامل الحث الذاتي؟

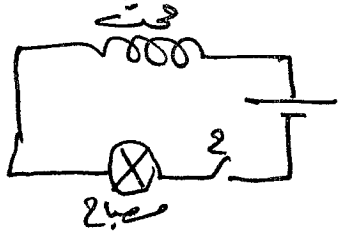
س٩ أ - ما المقصود بأن محاثة ملف = ٤ هنري؟

ب - إعقد أعلى لمبة من اللمبتين المجاورتين، صف إضاءة المصباح في كل دارة في الحالات الآتية:

١

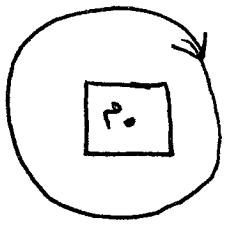


٢



* لحظة إغلاق (ح) * بعد مرور فترة زمنية كافية على إغلاقه (ع)؟

١٠) يبين الشكل مقطعاً لملف لولبي مكون من (١٠٠) لفة، طوله (٢٠ سم) ومساحة مقطعه (٣٠ سم²) يمر فيه تيار كهربائي (٢ A) مع عقارب الساعة، وضع في مركزه ملف مربع الشكل طول ضلعه (١ سم) وعدد لفاته لفة واحدة احسب:



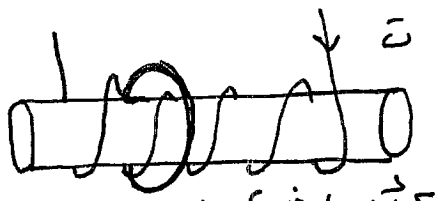
أ- المجال المغناطيسي الناشئ داخل الملف اللولبي.

ب- لتر فقه عبر الملف المربع.

ج- متوسط القوة لرافعة الحشة لذاتية المتولدة في الملف المربع، إذا تلاشى التيار الكهربائي في الملف اللولبي خلال (٣ ثوان)؟

د- التيار الحثي المتولد في الملف المربع مقداراً واتجاهاً إذا كانت مقاومته (٠,٥ Ω)؟

١١) حلقة من الألمنيوم نصف قطرها (١ سم) ومقاومتها (٠,٢ Ω) على أوم) موضوعة حول أحد طرفي ملف لولبي يحتوي على (١٠٠٠ لفة/م) كما في الشكل يمر فيه تيار كهربائي فيتولد مجال مغناطيسي عند أحد طرفي الملف اللولبي مقداره نصف مقدار المجال المغناطيسي المتولد داخله إذا كان لابد لزمن لتغير التيار الكهربائي عبر الملف اللولبي (٢٠٠ ميلي ثانية) احسب:



أ- التيار الحثي المتولد في الحلقة مقداراً واتجاهاً.

ب- المجال المغناطيسي الناشئ عن التيار الحثي في مركز الحلقة مقداراً واتجاهاً.

حلول أسئلة مراجعة لفصل الحث الكهرومغناطيسي :

[1] $N = 100$ | $A = 20 \times 10^{-4}$ | $\theta =$ صفر

أ- $\overline{ق د}(أ) = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta ز} = -100 \frac{[\sin 60 \times 0.4 \times 20 \times 10^{-4}]}{\Delta ز}$

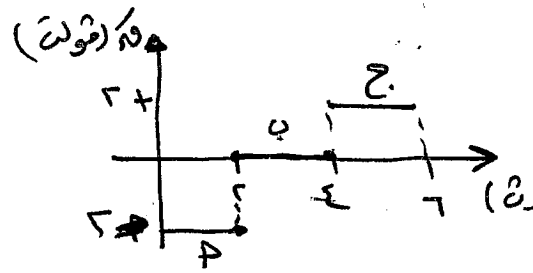
$= -100 \frac{[20 \times 20 \times 10^{-4} \times 1]}{2} = -2$ فولت

$\overline{ق د}(ب) =$ صفر ← لأنه التدفق ثابت.

$\overline{ق د}(ج) = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta ز} = -100 \frac{[-20 \times 20 \times 10^{-4} \times 1]}{2}$

$= +2$ فولت

ب-



[2] عندما :

$ت_1 = 84 \leftarrow ع_1 = \frac{M_0 ت_1}{ف_1 \pi 2} = \frac{4 \pi \times 20 \times 10^{-7}}{2 \times 10^{-1} \times 1 \times \pi 2} = 4 \times 10^{-7}$ تسلا

$ت_2 = 82 \leftarrow ع_2 = \frac{4 \pi \times 20 \times 10^{-7}}{2 \times 10^{-1} \times 1 \times \pi 2} = 2 \times 10^{-7}$ تسلا ⊗

$\Delta ع_1 = 8 \times 10^{-7}$ تسلا ⊗

1- لاحظ أنه نتيجة تغير تيار السلك يتغير المجال الناشئ عنه وبالتالي يتغير التدفق على الملف الدائري :

$\overline{ق د} = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta ز} = -N \frac{[\Delta ع ف ب \sin \theta]}{\Delta ز} = -100 \frac{[-4 \times 10^{-7} \times 1 \times 1 \times \pi]}{1 \times 10^{-1}}$

$\therefore \overline{ق د} = +4 \times 10^{-5}$ فولت

2- زيادة تيار السلك يؤدي إلى زيادة المجال المغناطيسي الناشئ عنه فيزداد التدفق على الملف، فيقاوم الملف الزيادة في التدفق فيولد مجال التدفق على الملف، فيعاكس المجال السلك نحو الخارج وبتطبيق قبضة اليد اليمنى يكون اتجاه التيار الحثي داخل الملف عكس عقارب الساعة.

[3] 1- يضيء المصباح (ب) أولاً وذلك بسبب تولد $\overline{ق د}$ ذاتية عكسية تقاوم مرور التيار في (P).

2- إبطاء نمو التيار وارتفاع تلاشيه. [إعاقة مرور التيار]

[4] P- ① لتقاصد المقاومة المتغيرة فيزداد التيار فيتولد $\overline{ق د}$ ذاتية عكسية (والمفتاح مغلق)

② مغلق (ع) يؤدي الزيادة التيار يتولد $\overline{ق د}$ ذاتية عكسية.

ب- [1] طول الملف [2] مساحة مقطعه [3] عدد لفاته [4] النفاذية المغناطيسية لمادة قلب الحث من خلال العلاقة $ح = \frac{M_0 N^2 P}{ل}$

٥) بما أنه إضاءة المصباح قلّت هذا يعني أنه الملف ولّد تيار حثي معاكس للتيار الأصلي وبالتالي يكون اتجاه المجال الحثي نحو (-ت) وبما أنه الحركة تقريبية ∴ يجب أنه يكون المجال الأصلي معاكس للمجال الحثي وعليه يكون الطرف:

أ: شمالي ب: جنوبي

٦) أولاً نحدد اتجاه التيار الأصلي في الملف.

ثانياً: عند إبعاد المغناطيس يقل التدفق على الملف فيقاوم الملف نقصانه للتدفق فيولد مجال حثي بنفس اتجاه المجال الأصلي نحو (ت) وتبعيه قبضة اليد اليمنى يكون اتجاه التيار الحثي مع اتجاه التيار الأصلي فيزداد التيار الكلي

وحسب العلاقة (٧) ∴ د.ق.ك = ق - ت م ك

تقل قراءة الفولتميتر لأنه العلاقة بين د.ق.ك والتيار عكسية.

٧) بما أنه د.ق.ك = +٤٠ × ١٠^-٤ ∴ د.ق.ك = ٤٠ ف

∴ الطرف (ب) ⊕ والطرف (أ) ⊖

وبالتالي سهم الموصل يكون باتجاه (-ت)

٨) أ- عكس اتجاه التيار ← ت٢ = -ت١ = -٨٣

ف٢ = -ف١ = -٣٠ وبر

$$\text{ق} = -ن\frac{\Delta ف}{\Delta ز} = -ن\frac{[ف_2 - ف_1]}{ز_2 - ز_1}$$

$$= -١٠٠\left[\frac{-٣\times١٠^{-١} - ٣\times١٠^{-١}}{٠ - ٣\times١٠^{-١}}\right] = +٢٠٠ \text{ فولت}$$

ب- ق = ن ف / ت = ١٠٠ × ٣ × ١٠^-١ / ٣ = ١٠ أوم

ج) د.ق.ك = ل ع ي

٤ × ١٠^-٣ = ٣ × ١٠^-١ × ٤ × ٢ ← ع = ٤ × ١٠^-٣ م/ث (ت)

د) ت(ز٢) = ف٢ / م = د.ق.ك / م = ٤ × ١٠^-٤ / ٢ = ١٢ × ١٠^-٤ A

ت(ز٣) = د.ق.ك / م = ٤ × ٢ × ١٠^-٤ / ٣ = ٨ × ١٠^-٤ A

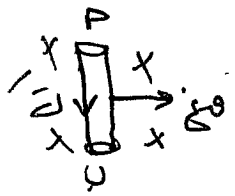
ت(ز٣) = ت(ز٢) + ت(ز٣)

= ٢٠ × ١٠^-٤ A

هـ) ق ع = ت ل ع ب ٩٠

= ٢٠ × ١٠^-٤ × ٣٠ × ١٠^-٣ × ٢ × ١

= ١٢ × ١٠^-٤ نيوتن (-ت)



٩ P - ذي أنه تتولد بين طرفي الحث قوة دافعة حثية ذاتية مقدارها (٤ هـ) عندما يكون المعدل الزمني لتغير التيار المار فيه (١) أمبير/ث.

ب - * لحظة اغلاق (ع):
يضيء مصباح لمبارة رقم ① بشكل لحظي أما مصباح لمبارة رقم ② فإضاءته تكون خافتة جداً بسبب ظاهرة الحث الذاتي.

* بعد مرور فترة زمنية كافية:
تتساوى إضاءة المصباحين لأن التيار في لفات عديد الحث يصبح صفراً فتنعدم ظاهرة الحث الذاتي.

١٠ P - ع اللولبي = $\frac{\text{ن} \cdot \text{M} \cdot \text{ت}}{\text{ل}} = \frac{١٠٠ \times ٤\pi \times ١٠^{-٧} \times ٢}{\pi \times ٢٠ \times ١٠^{-٢}} = ٨ \times ١٠^{-٣}$ تسلا ⊗

ب - $\Phi = \text{ع} \, P \, \text{جتا} \theta$
$= ٨ \times ١٠^{-٣} \times ١ \times ١٠^{-٤} \times$ جتا صفر
$= ٨ \times ١٠^{-٧}$ ويبر.

| $P_{\text{مربع}} = \text{ل}^٢$
| $= ١ \times ١٠^{-٤}$ م^٢

ج - تلاشي التيار ← ت٢ = ٠ ← ع٢ = صفر ← $\Phi_٢$ = صفر

$\therefore$ ق.ك.ح = $-$ ن $\frac{\Delta \Phi}{\Delta \text{ز}} = -١ \times \frac{[\text{صفر} - ٨ \times ١٠^{-٧}]}{٣} = +\frac{٨}{٣} \times ١٠^{-٧}$ أفولت

د - $\text{ت}_{\text{مربع}} = \frac{\text{اكا}}{\text{م}_{\text{مربع}}} = \frac{\frac{٨}{٣} \times ١٠^{-٧}}{٤ \times ١٠^{-١}} = \frac{٨}{٦} \times ١٠^{-٦}$ A

١١ عند أن المعدل الزمني للتيار داخل ملف اللولبي (موجب) هذا يعني أنه لتدفق لعناصر عبر حلقة الألمنيوم يزداد فتولد الحلقة تياراً حثياً معاكساً لتيار الملف اللولبي يعمل على مقاومة زيادة التدفق

أ) $\text{ت}_{\text{الحلقة}} = \frac{\text{اكا}_{\text{الحلقة}}}{\text{م}_{\text{الحلقة}}} = \frac{}{٢٢ \times ١٠^{-٣}}$

$$\text{ق}_{\text{الحلقة}} = -\frac{\text{ن}}{\text{ز}} \frac{\Delta \Phi_{\text{الحلقة}}}{\Delta} = -\frac{\text{ن}_{\text{الحلقة}} \left[\Delta \text{غ}_{\text{الحلقة}} \text{ جتا } \theta\right]}{\text{ز}} = -\frac{\text{ن}_{\text{الحلقة}} \left(\frac{1}{2} \Delta \text{غ}_{\text{الوبر}} \times \text{أ}_{\text{الحلقة}} \times \text{جتا } ٠\right)}{\text{ز}}$$

$$= -\text{ن}_{\text{الحلقة}} \left(\frac{1}{2} \left(\text{ن}_{\text{الوبر}} \frac{\Delta \mu_{٠}}{\text{ز}}\right) \times \text{أ}_{\text{الحلقة}} \times ١\right)$$

$$= -\left(\frac{1}{2} \times ١٠٠ \times ٣٤ \times ١٠^{-٧} \times ٢٠٠ \times ٣ \times ١٠^{-٤}\right) ١ -$$

$$= -٣٤ \times ١٠^{-٦} \text{ فولت}$$

$$\text{ق}_{\text{الحلقة}} = \frac{\text{ق}}{\text{م}} = \frac{٣٤ \times ١٠^{-٦}}{٣ \times ١٠^{-٣}} = ١١٣ \times ١٠^{-٣} \text{ أمبير}$$

$$\text{ق}_{\text{الحلقة}} = ٣ \text{ لهـ}^{٢}$$
$$= ٣ \times ١ \times ١٠^{-٤}$$
$$= ٣ \times ١٠^{-٤} \text{ م}^{٢}$$

ب- $\text{غ}_{\text{الحلقة}} = \frac{\text{ن} \mu_{٠} \text{ت}}{٢ \text{ لهـ}} = \frac{١ \times ٣٤ \times ١٠^{-٧} \times ٣٤ \times ١}{٢ \times ١ \times ١٠^{-٢}} = ٨ \times ٣ \times ١٠^{-٨}$ تسلا نحو اليمين لسلك أ.