

$$\vec{F}_{(B_1)} = I_2 (\vec{l}, \vec{B}_1)$$

$$\rightarrow B_1 = \frac{\mu_0 \cdot I_1}{2\pi a} \rightarrow \vec{F} = I_2 (\vec{l}, \vec{B}_1) = I_2 \cdot l \cdot B_1 \sin \frac{\pi}{2}$$

$$= I_2 \cdot l \cdot B_1 = \frac{\mu_0}{2\pi a} \frac{I_1 \cdot I_2 \cdot l}{2}$$

$$\vec{F}_2 = I_1 (\vec{l}, \vec{B}_2)$$

$$= \vec{F} = I_2 (\vec{l}, \vec{B}).$$

صواب في ذهب بن القيمة، اذ ان

البيانات في هذه واحدة

دالة تناهياً او اكتاف مبنية على

$$B_{1+2} = B_1 + B_2 \leftarrow \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

$$I_1 I_2 \uparrow \uparrow \leftarrow \vec{B}_1 \uparrow \uparrow \vec{B}_2 \leftarrow d\vec{F} = dq (\vec{V} \cdot \vec{B})$$

دالة بديهية تكون بعدها q تغير في مقدار

$$\vec{F} = q (\vec{V} \cdot \vec{B})$$

$$= q \cdot V \cdot B \cdot \sin \theta \quad \theta = (\vec{V} \cdot \vec{B})$$

لذلك صواب اكمل طبيعة دالة تكون صواب

$$f = B \cdot i \cdot \sin \theta \cdot s \cdot l.$$

$$= B \cdot i \cdot l \cdot \sin \theta.$$

$$= B_n \cdot i \cdot l.$$

هي صواب المفهوم المتعارف عليه

حركة صحيحة متساوية في المغناطيس

مagnetic field

غير متساوٍ في المغناطيس

غير متساوٍ في المغناطيس

$$F = q(V \times B) \rightarrow q.V.B \sin \theta$$

$$I = 10A \rightarrow I = 10A$$

$$B = 1T \rightarrow B = 1T$$

$$F = q.V.B \sin \theta \rightarrow F = q.V.B \sin 90^\circ$$

$$F = q.V.B \rightarrow F = q.V.B$$

$$F_t = m.a_t = 0$$

$$a_t = \frac{dv}{dt} = 0$$

$$m.a_t = 0 \rightarrow a_t = 0$$

$$F = q.V.B = m.a_t$$

$$a_t = \frac{V^2}{r} \rightarrow F = m \cdot \frac{V^2}{r} = q.V.B$$

$$r = \frac{m.V}{q.B}$$

$$V = \frac{q.B}{m}$$

$$F = \frac{m \cdot V^2}{2\pi} = \frac{q \cdot B}{2\pi \cdot m}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi \cdot m}{q \cdot B}$$

$$\text{حركة صحيحة متساوية في المغناطيس}$$

$$V_1, B$$

$$V_2, r = \frac{m \cdot V_2}{q \cdot B} = \frac{m \cdot V_1}{q \cdot B}$$

$$V_1, B$$

$$V_2, r = \frac{m \cdot V_2}{q \cdot B} = \frac{m \cdot V_1}{q \cdot B}$$

$$V_1, B$$

$$V_2, r = \frac{m \cdot V_2}{q \cdot B} = \frac{m \cdot V_1}{q \cdot B}$$

مثال أولاً محصلة الصواع إلى تفريغ

الإلكترون في المغناطيس

$$I = 10A$$

$$B = 1T$$

$$a = 4cm$$

$$l = 50cm$$

$$F = ?$$

ويمكن صياغة الموجات من ادوار المكونات المائية بـ

الكتل المائية الصناعية \rightarrow الكتلة المائية \rightarrow الكتلة الطبيعية

والكتلة المائية هي مجموع الكتلة المائية وكتلة الماء العذب

وبالتالي يزداد رفع الماء العذب ويساوى بالكتلة المائية

ويمكن صياغة الماء المائي ذو رفع مطرد \rightarrow موجة

الموجة مطروفة بـ β كمتر، موجة مائية الماء العذب

$$V = \frac{q \cdot B \cdot R}{m} \quad \frac{1}{2} m V^2 = \frac{1}{2} q B^2 \cdot R^2$$

الكتلة المائية

$$T = \frac{T}{2} = \frac{2\pi R}{2V} \quad h_{\text{دور}} = \frac{W_{\text{دور}}}{2\Delta w}$$

$$V = \frac{1}{T}$$

حوال

$$V_0 = \sqrt{\frac{2eV_0}{m}}$$

$$\frac{D_1}{D_2} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}}$$

$$q \cdot V = \frac{1}{2} m \cdot V^2$$

$$F = \frac{m \cdot V}{q \cdot B}$$

$$m = \frac{q \cdot B^2 \cdot R^2}{2V}$$

الملحوظون:

- * جهاز يستخدم لسرير الموجات المائية: سعره باهظ جداً
- طاقة حرارية عالية تقاد من ادوار الماء العذب
- مائية الادوار تكون من اعلى معين بتكلفة D
- بغير ادنى من الادوار ونسبة اقل من ادنى
- السعر كثافة ذو ادنى تكلفة
- بين ادنى وعند طبيعته ادنى فوري بعده
- عالي مفتخ طبيعاً يكون ادنى كثافة

* ادوار الماء المائية: ① الارتفاع بين ادوار

② اتساع الماء المائية والوعود المائية لبيان اتساع الماء المائي

③ تردد الماء المائي

④ كثافة ادوار الماء المائي

لكونها معاكمة لبيان اتساع الماء المائي

⑤ الماء المائي تأثير درجة الماء المائي

الكتلة المائية والكتلة المائية

كتلة الماء المائي \rightarrow طبيعة الماء المائي

V_{HPD}

* ادنى اتساع ادوار الماء المائي

تنبع بالدور D وتكون طبيعية الكثافة ويعود

دالة اتساع الماء المائي

ارتفاع الماء المائي وادارة الصفر

يداً ادنى ادوار بـ V وعمر صد مفتخ طبيع

كتلة على صدرها فإنها درجة تردد في درجة

ارتفاع ادنى اتساع الماء المائي

$$V_1 = \frac{m \cdot V_1}{4 \cdot B} \quad w = \frac{V_1}{T_1}$$

الفصل الثاني

القوى الكهرومغناطيسية

7.1 - تعریف وآثار القوى الكهرومغناطيسية :

7.1.1 - قانون لابلاس :

يفرض أن لدينا طول عذر \vec{dl} من سلك يمر فيه تيار شدته I ويفرض أن هذا البطل موجود في مقل تعریف مغناطيسي \vec{B} فإنه سوف يخضع لقوة كهرومغناطيسية ، الشكل (1 - 7) ، يعبر عنها العلاقة لابلاس :

$$\vec{dF} = I(\vec{dl} \times \vec{B}) \quad (7-1)$$

تتعين جهة القوة \vec{dF} بالبداية الشعاعي $\vec{dl} \times \vec{B}$ وتعطى قيمتها العددية
بالعلاقة :

$$dF = B \cdot Idl \sin \theta \quad (7-2)$$

حيث θ الزاوية الكلية بين (\vec{dl}, \vec{B}) .

مختارات العادة .

ويعكدا ادا كان المجر من الدارة عباره عن سلك مستقيم

هذا النسائل على المطبخ الطهارة

الشكل (١ - ٧)

$$F = B i \sin \theta \int d\omega$$

卷之三

$$E = E_{n+1}^{\alpha}$$

$$\text{مذکور می باید} = B_n \sin \theta$$

النابلس

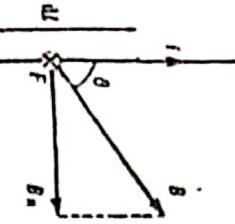
طبی مثل هذه الممارات

العدد (٢ - ٧)

البسط، من الممكن العائد المسؤول عن تعامل قوة لا يخلص من المسؤول

الساوري على العقل المعتن بطبعه والسائل على بذلك بعلمه اتجاه انتباه
السائل المعمول . وهكذا طاوه عهد وضياع ملذاظه على شكل نشوة

العلوية متممها مع بقية الدارة (المشكل ٣-٧) وبهذا نصل إلى
موجودة في مونتليه زيميل وصولاً لهذا الموقف مع بقية الدارة هذه عند
برور التيار الكهربائي في المكثف سوف تنشأ قوة تؤدي إلى إرامة



$$\overrightarrow{r\alpha t} = \vec{V} \cdot d\vec{q}$$

$$\overrightarrow{dF} = dq (\vec{V} \times \vec{B})$$

ومنها يمكننا استدلال انتهاج المسوقة المطهّلة على جرئيّ مشعّون يشمّلون بـ

$$E = \frac{1}{2} \times A$$

وتعطى التقسيمة العددية لهذه الملوحة من تعرير البداء، المدارمى بكميات.

$$F = q \cdot v \cdot B \sin \theta$$

• () میں اکارا دستے اگر وہ بھیت

٧.١.٢ - المطابقة المحوّلة على جزء من دائرة:

ان تمدید محمد بن علی الکھر تنسیه المطلبۃ علی دارۃ او عمل

هذه من دار معاذه ملاحة إسلام الدين لا يكون عليه سهلة إلا وهو يجلس على
حاصنة عدنا تكون الممثل الكهوري ليس متبايس إلى هذا المعلم سوق ندرس



لحساب لبقة الملوحة التي يؤثر بها السلك C_1 على السلك C_2

من السلك C_2 ينبع أولاً مدخل المقطفين B_1 الذي يحيط به السلك C_1 عدد يعاده واحد على السلك C_2 .

$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi \cdot a}$$

وبالتالي هنا :

$$\vec{F} = I_2 (\vec{l} \times \vec{B}_1)$$

$$F = I_2 l B_1 \sin \frac{\pi}{2} = I_2 l \cdot B_1$$

$$F = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I_1 \cdot I_2 l}{a} \quad (7-6)$$

مثال (1 - 7) :

يُعرف أن تيار الدارة الممتهنة بالسلك والمؤلفة من سلك

سلك لا يهابي المغول بسري فيه تيار قدره $I = 10A$ في سلك ثان على مدخل مرنبي ويسري فيه تيار قدره $I = 5A$ فإذا كان المريض يقع في سرير

السلك وبعد عن السلك المقطف مسافة قدرها $a = 4 cm$ ويجد مدخل القوى النسبي المؤثرة بالسلك اللذين اندفعوا نحو المقطف على السلك ثان بطاقة مدخل المقطف

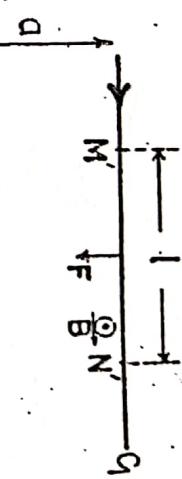
$$F_{2+1} = I_1 (\vec{l} \times \vec{B}_2)$$

الشكل :

لتتحقق كل تقادم المريض إلى مدخل تجربة مقطفين تنتهي

لتيار قدره $I = 10 A$ في السلك اللذين يحيط به السلك C_1 على مستوى

المدخل عمودي على مستوى المقطف وبوجهه نحو مستوى الشكل .



الشكل (1 - 4)

لعمودي على المستوي الذي يحيط بالسلك ينبع منه حسب قاعدة انسان أمبر

أي أحد في حالات الشكل (4 - 7) تكين متباينة نحو مستوى الشكل . إن الملوحة F هي عمودية على كل من \vec{B}_1 أو \vec{B}_2 أو أي منها واقعه في شكل المريض .

فيكون الشكل يحيطها من (C_2) إلى (C_1) .

يلخص الطرفية سوك يحيط السلك C_1 إلى قرية من السلك C_2 يعطي

لقد قادرين لا بدنس :

$$F_{2+1} = I_1 (\vec{l} \times \vec{B}_2)$$

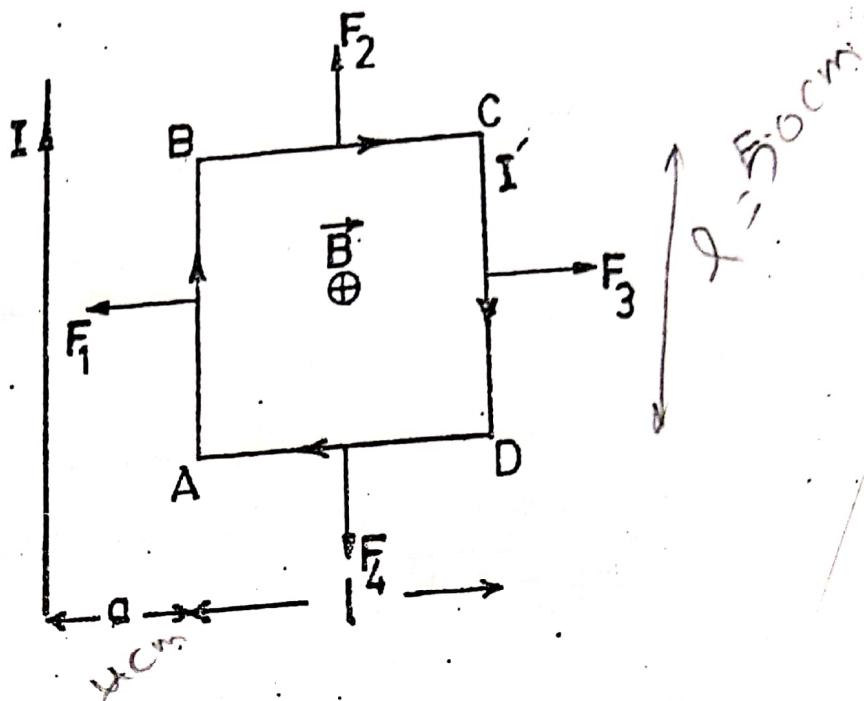
له القويا تكين معاودية على كل من \vec{B}_1 و \vec{B}_2 أو واحدة في مستوى

سلك ومتباينة من السلك C_1 إلى السلك C_2 .

تستنتج من ذلك بيان يدين قوة تصادم بين المقطفين إذا كان

تياران في جهة واحدة وقوية تناقض إذا كانتا في جهتين متقابلتين .

لذلك يحيط المقطفين بتجربة تصادم بين المقطفين إذا كان



ان معملة القوى المؤثرة على الفلعين AD و BC تساوى الصفر وذلك لأن توضيعها متماثل بالنسبة للسلوك الانهائي الطول ، أي أن :

$$\vec{F}_2 + \vec{F}_4 = 0$$

وبالتالي فإن معملة القوى المؤثرة على أضلاع المربع تنتهي فقط من القوتين \vec{F}_1 و \vec{F}_2 المطبقيتين على الفلعين AB و CD أي أن :

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

$$F = F_1 - F_3$$

نحسب F_1 من قانون لابلاس :

$$\vec{F}_1 = I(\vec{l} \times \vec{B}_1)$$

$$B_1 = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$$

لكن :

الدربين المقطعيين في الـ 4 - 7 يعطى تعلق بالدربين (

$$F = q(\vec{v} \times \vec{B})$$

بحيث مقدار المطرأ عمودي على كل من \vec{v} و \vec{B} أنس الجهة الدافعة هي

بعدة البراء :

$$F = q.v.B \sin \theta$$

حيث θ الزاوية بين $(\vec{v}$ و $\vec{B})$

في المسار الذي يكمل فيها المطرأ عمودي متباين

ويعودي على مسار حرکة الشعنة أي عددا تكون $\frac{\pi}{2} = \theta$ لأن:

$$F = q.v.B$$

بما أن الفرقa عمودية على السرعة فان مقدار F على المسار

الذى تمثل المركبة المحسنة للقولقة معادوم أي $F_t = 0$ ولكن مسار حرکة الجزء المشفوت دائري.

$$F_3 = \frac{\mu_0 I}{2\pi(a + z)}$$

وبالتالي فان الممتنع يساوى الى :

$F = F_1 - F_3 = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{II \cdot l^2}{a(a + z)}$

بالتبديل عن قيم كل من a و I و μ_0 و z نجد :

$$F = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10 \times 5 \times (0,5)^2}{2\pi(0,04)(0,04 + 0,5)} = 11.57 \times 10^{-5} \text{ N}$$

حيث m كتلةالجزئي المشعون في a_t المسار .

بتطبيق القانون السادس لنيوتون نجد :

$$F = q.v.B = ma$$

حيث m المسار الناظري ويساوي الى :

الجزءية :

إذا فرضنا بأنه لدينا شعنة كهربائية Q تتحرك في الدائري

بسرعة ثابتة v ، المسار 5 - 7) لها تدفع تجاه دائري

مقدار حسب 3 من قانون بلازي :

$$F_1 = \frac{\mu_0 II_0}{2\pi a}$$

$$\vec{F}_3 = I' \vec{I} \times \vec{B}_3$$

لذلك :

$$B_3 = \frac{\mu_0 I}{2\pi(a + z)}$$

ومنه نجد :

$$F_3 = \frac{\mu_0 II \cdot l^2}{2\pi(a + z)}$$

بالتبديل عن قيم كل من a و I و μ_0 و z نجد :

$$F = F_1 - F_3 = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{II \cdot l^2}{a(a + z)}$$

وبالتالي فان الممتنع يساوى الى :

$$F = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10 \times 5 \times (0,5)^2}{2\pi(0,04)(0,04 + 0,5)} = 11.57 \times 10^{-5} \text{ N}$$

حيث m كتلةالجزئي المشعون في a_t المسار .

بتطبيق القانون السادس لنيوتون نجد :

$$F = q.v.B = ma$$

حيث m المسار الناظري ويساوي الى :

بسرعة ثابتة v ، المسار 5 - 7) لها تدفع تجاه دائري

الذي هو بدوره لا يعتمد على السرعة البدائية أيضاً.

٦ - ٧.٤ حرارة جزء مشحن في حقل مغناطيسي متباين ويصنف زاوية θ مع اتجاه السرعة:

يمكن أن نحلل السرعة إلى مركبتين الأولى موازية لاتجاه الحقل المغناطيسي B والثانية عمودية على اتجاه الحقل المغناطيسي

٧ انظر الشكل (٦ - ٧)

تحدد مركبة السرعة العمودية بين الحقل المغناطيسي ، الحركة

الدائري ذات نصف القطر:

$$r = \frac{mv_2}{qB} = \frac{mv \sin \theta}{qB}$$

تحدد مركبة السرعة الموازية للحقل المغناطيسي ، المركبة الخطية للحركة في اتجاه الحقل.

ان تركيب الحركتين السابقتين يعطى الحركة الملزوجية الموضحة في الشكل (٦ - ٧) وتكون خطوة h للملازون ، التي هي المسافة المقطوعة بشكل موازي للحقل خلال دور الحركة الدائرية، متساوية إلى :

$$h = v_1 T$$

$$h = \frac{v \cos \theta 2\pi m}{qB}$$

$$a_n = \frac{v^2}{r}$$

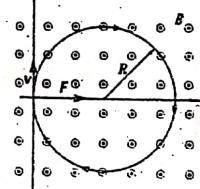
$$F = m \cdot \frac{v^2}{r} = q \cdot v \cdot B$$

$$\Rightarrow r = \frac{m \cdot v}{q \cdot B} \quad v = \frac{q \cdot B}{m}$$

حيث تمثل r نصف قطر الدائرة التي ترسمها حركة الشحنة الكهربائية، وهو ثابت بالنسبة للجزء الممغنون مالم تغير قيمة حقل التفريغ B .
أن تناسب مع السرعة v يُظهر بأن السرعة الزاوية ω للجزء لا تعتمد على السرعة البدائية v .

$$\omega = \frac{v}{r} = \frac{q \cdot B}{m} \quad (7-8)$$

و يكون التردد الذي يطابق عدد الدورات في الثانية :



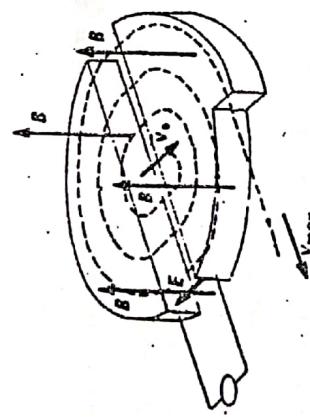
$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{q \cdot B}{2\pi \cdot m} \quad (7-9)$$

ويساوي الزمن اللازم لاتمام دورة كاملة

الشكل (٦ - 5)

$$T = \frac{1}{f} = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi \cdot m}{q \cdot B} \quad (7-10)$$

العلبتين الى مصدر كهون لو توافر عال وفروع المطردين بين قطبين
قطبيين كثربالي قوي بعطي مبدأ مبدأها يكون اتجاهه معاكساً
مع سطحي الـ " Dees " كما هو واضح في المثل (10 - 7) :



المثل (10 - 7)

شدة تفريغ الابوتات من المصدر تكونها موجة تذبذب دوارة D التي تكون سالبة في هذه اللحظة وبمقدار زوجها داخل الـ D فانعكست تأثير المغناطيسي فقط وذلك في الحال الكهربائي داخل العلبتين يساوي الصفر وبما ان الابوتات بدأت بسرعة v_0 وتسارع مثقبطيي B عمودي على حركتها فانها سوف تدور في دائرة نصف قطرها يعطى بالعلاقة :

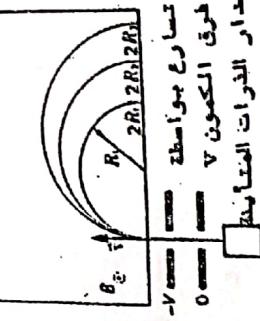
$$r_1 = \frac{mv_0}{qB}$$

وتحت المقدار الاولى مساوية الى :

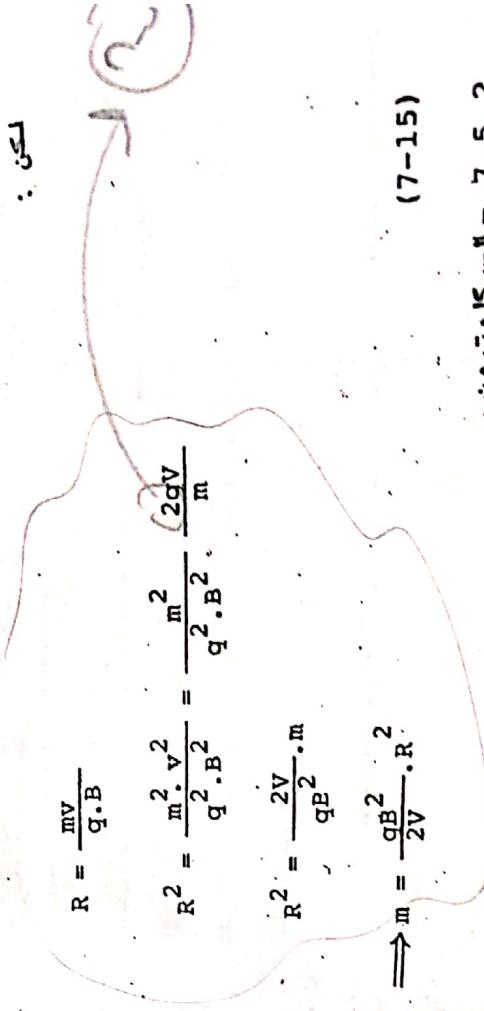
$$\frac{v_1}{r_1} = \frac{qB}{m}$$

وسرد مردج الابوت من الـ D اساساً وهو المجموع اتجاهه فتصبح الـ D

مثلثي مثقبطي مثقبطي مثقبطي



المثل (9 - 7)



7.5.2 - الميكروترون

الميكروترون عبارة عن جهاز يستخدم لتسريع الابوتات التي

تأثیرات مركبة عالمة مستفاد منها لترافق الدراسات النووية وذلك في الميكروترون

الجهاز في أوسط حورة له من عليهن معدهنون فنا بهن لتسريع

وذرعين من الدايل تسمى " Dees " ومتعبدين

المسالبة سابقاً) موجهة والموجهة سالبة فلبيذب الابون نحو الـ D
الثانية وتردد سرعته وبالماء لمصل الابون الى المدار المساره وليسى هذا
بالتسريع المتسارع وعندما يصل الابون الى المدار الدوار ذو نصف
القطب R يطرح الابون منطلق بسرعة كبيرة موجهها الى الهدف المسراد
قدره به كما هو واضح على الشكل (11 - 7) وتكون سرعة الابون

\vec{v} :

$$v = \frac{q \cdot B \cdot R}{m} \quad (7-17)$$

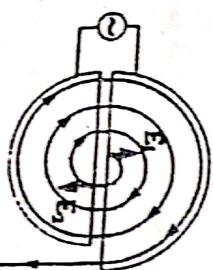
وطبقته المركبة:

$$\frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \frac{q^2 B^2 R^2}{m} \quad (7-18)$$

نأخذ من العلاقة (16 - 7) أن السرعة الراوية $v =$

سابقة طالباً أن التمرين المنشطيس $B = 1 \text{ آي} \cdot \Omega \text{ المدون بـ}$
بسرعة راوية ثابتة بغض النظر عن نصف قطر الدائرة التي يدور

فيها.



دوره ٤٠٠ = n

7.5.3 - مفعول هول :

ليكن لدينا صفيحة ناقلة عمودية على حقل مغناطيسي كما هو واضح في الشكل (12 - 7) . فإذا طبقنا فرق في الكمون بين نهايتي الصفيحة فإن حوامل الشحنات ستتعرك باتجاه الحقل إذا كانت موجبة أي باتجاه اليمين في حالة الشكل (12.a - 7) .

وبالتالي فإن حوامل الشحنة هذه سوف تخضع لقوة كهرومغناطيسية التي تجذبها نحو أعلى الصفيحة . هذا التراكم للشحنات المتمعركة الموجبة يخلق فرق في الكمون موجب H_V بين السوجه العلوي والوجه السفلي للصفيحة .

إن H_V يمثل كمون هول وهو يرتبط مع الحقل الكهربائي الساكن

بالعلاقة :

(7-20)

$$V_H = B b v$$

نعلم بأن سرعة الشحنات مرتبطة بهذه التيار الموافق :

$$i = N e S v \implies v = \frac{i}{N e S}$$

حيث $s = b \cdot d$ ، d سمك المقطحة، N تركيز الشحنات في وحدة المجم :

$$\underline{V_H = \frac{Bi}{Ned}}$$

(7-21)

يسى المقدار R_H بثابت هول :

(7-22)

لما زاد سيمدث زاد كانت حواجز الشحنة سالبة كما هو الحال بالنسبة للمعادن (الشكل 12.6 - 7). تكون السرعة باتجاه معاكس لكن الشحنة السالبة والقوى المغناطيسية يكون لها نفس الاتجاه كما في الحالة الأولى بشكل تراكم فيه الشحنات أيضاً نمواً أعلى، لكن كمون هول يكون سالب والمقل الكهربائي الموافق يكون جهة معاكسة للظاهر في الحالة الأولى، أما بالنسبة للقوة الكهرواكدية الموافقة، فهي تعاكس دوماً القوى الكهرومغناطيسية والنتيجة السابقة تبقى صائحة.

نلاحظ بأن كمون هول يسمح، باتجاهه، بمعرفة طبيعة حواجز

الشحنة لمنفاذ و بمعرفة كثافة الشحنات :

$$N = \frac{Bi}{V_H ed}$$

(7-23)