

القسم 2 تطبيق القوة المغناطيسية

الفصل الدراسي الثاني

الوحدة الخامسة: المجالات المغناطيسية

الصف الثاني عشر عام

القسم 2 تطبيق القوة المغناطيسية

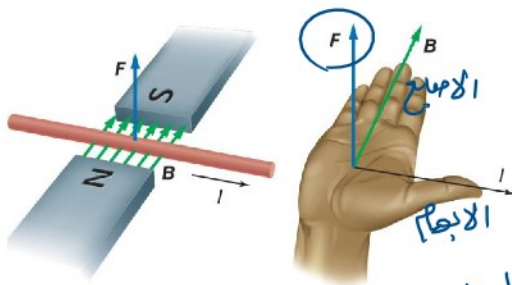
القوى على الأسلاك الحاملة للتيار

الاتجاه
قاعدة اليد اليمنى

المقدار
↓

$$F = B I L \sin \theta$$

$$F = I L B \sin \theta$$



نَسْلَد

B : المجال المغناطيسي (T)

I : التيار الكهربائي (A)

L : طول السلك (m)

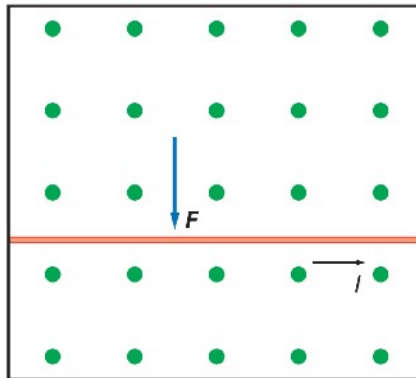
θ : الزاوية المحصورة بين السلك وخطوط المجال

F : القوة (N)

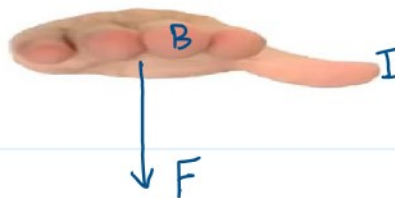
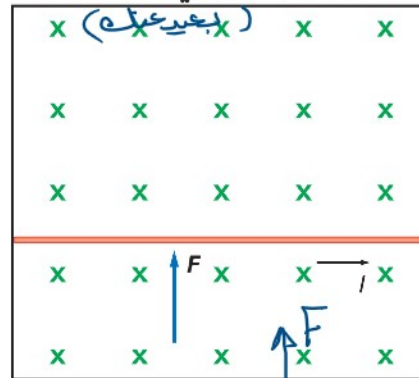
$$1 T = \frac{1 N}{A \cdot m} = 1 N \cdot (A \cdot m)^{-1}$$

$$1 N = T \cdot A \cdot m$$

(باتجاهك) المجال يخرج من الصفحة

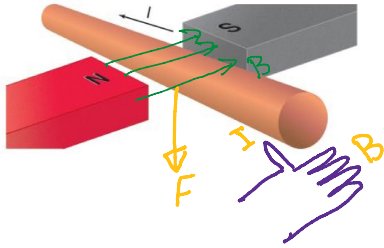


المجال يدخل في الصفحة



لا تنسونا من صالح دعائكم

- 1- سلك يبلغ طوله 0.50 m ويحمل تيارا شدته 8.0 A يتعامد على مجال مغناطيسي مقداره 0.40 T .
ما مقدار واتجاه القوة التي تؤثر على السلك؟



$$L = 0.50 \text{ m}$$

$$I = 8.0 \text{ A}$$

$$\theta = 90^\circ$$

$$B = 0.40 \text{ T}$$

$$F = I L B \sin \theta$$

$$F = (8.0)(0.50)(0.40) \sin(90)$$

$$F = 1.6 \text{ N}$$

لأسفل

- 2- سلك يبلغ طوله 75 cm ويحمل تيارا شدته 6.0 A يتعامد على مجال مغناطيسي منتظم. يبلغ مقدار القوة المؤثرة على السلك 0.60 N . كم يبلغ مقدار المجال المغناطيسي؟

$$L = 75 \text{ cm} \div 100 = 0.75 \text{ m}$$

$$I = 6.0 \text{ A}$$

$$\theta = 90^\circ$$

$$F = 0.60 \text{ N}$$

$$B = ?$$

$$F_B = I L B \sin \theta$$

$$B = \frac{F_B}{I L \sin \theta} = \frac{0.60}{6.0 \times 0.75 \sin(90)}$$

$$B = 0.13 \text{ T}$$

- 3- تم وضع سلك نحاسي مهمل المقاومة في مركز الحيز بين قطبين مغناطيسيين كما يظهر في الشكل

$$I = \frac{\Delta V}{R} = \frac{24}{5.5} = 4.36 \text{ A}$$

يقتصر وجود المجال على الحيز بين القطبين ويبلغ مقداره 1.9 T .
حدد القوة المؤثرة على السلك (مقدارا واتجاها) في كل من الحالات

الآتية:

$$B = 1.9 \text{ T} \quad L = 7.5 \text{ cm} \div 100 = 0.075 \text{ m}$$

a. عندما كان المفتاح مفتوحا.

$$I = 0 \Rightarrow F = 0$$

b. عند إغلاق المفتاح.

$$F = I L B \sin \theta$$

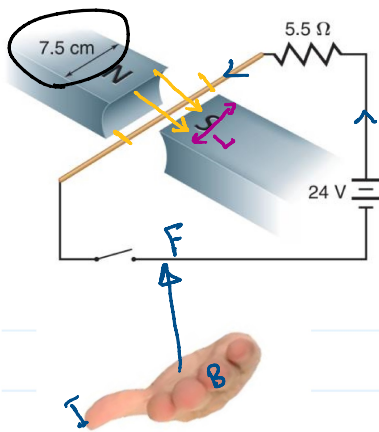
$$F = (4.36)(0.075)(1.9) \sin(90) = 0.62 \text{ N}$$

لأعلى

c. عند إغلاق المفتاح وعكس البطارية ← انعكس السلك

$$0.62 \text{ N}$$

لأعلى نفس مقدار القوة
عكس الاتجاه لأسفل



يوضح الشكل المقابل سلك طوله 0.50 m ويمر به تيار كهربائي شدته 8.0A يتعامد على مجال مغناطيسي مقداره 0.40 T

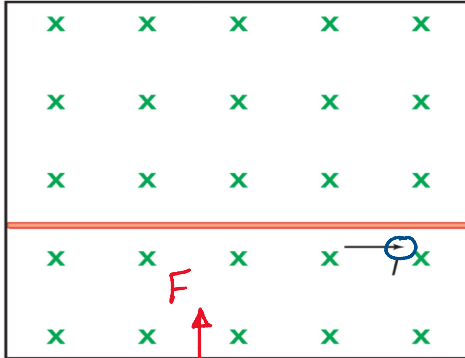
$$L = 0.50 \text{ m}$$

$$I = 8.0 \text{ A}$$

$$\theta = 90^\circ$$

$$B = 0.40 \text{ T}$$

المجال يدخل في الصفحة



احسب مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في السلك.

$$F_B = ILB \sin \theta$$

$$F_B = 8.0 \times 0.50 \times 0.40 \sin(90) = 1.6 \text{ N}$$

حدد اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في السلك

أعلى الصفحة

في أي اتجاه يمكن وضع السلك بحيث لا يتأثر بقوة مغناطيسية؟
مولري للمجال (داخل أو خارج الصفحة)

استنتج الوحدة المكافئة لقياس المجال المغناطيسي

$$B = \frac{F}{IL \sin \theta}$$

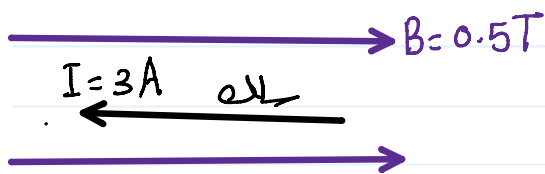
$$1 \text{ T} = 1 \text{ N} / \text{A} \cdot \text{m} = 1 \text{ N} \cdot (\text{A} \cdot \text{m})^{-1} = 1 \text{ N} \cdot \text{A}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$\theta = 90^\circ$$

حتى تكون القوة أقصى قيمة ؟

السلك متعامد على المجال

حتى تتعدى القوة ؟



السلك مولري للمجال

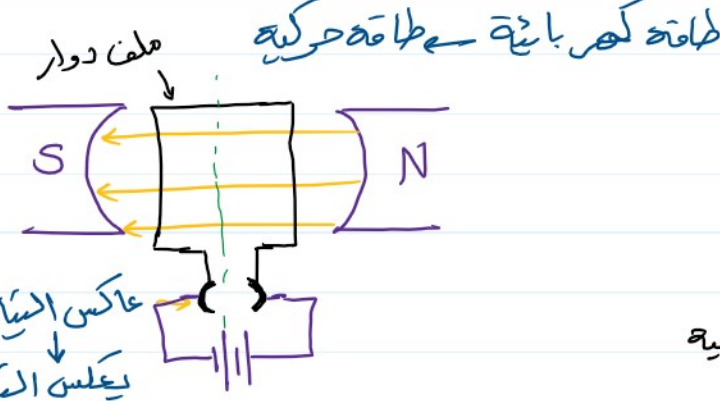
$$F = 0$$

تطبيقات عملية على القوى المغناطيسية على سلك

الجلقاً نومس

المحرك الكهربائي

صكبر الصوت
(السماعة)



كل نصف دورة
مبجاً ونظي على اتجاه تيار
الدوران

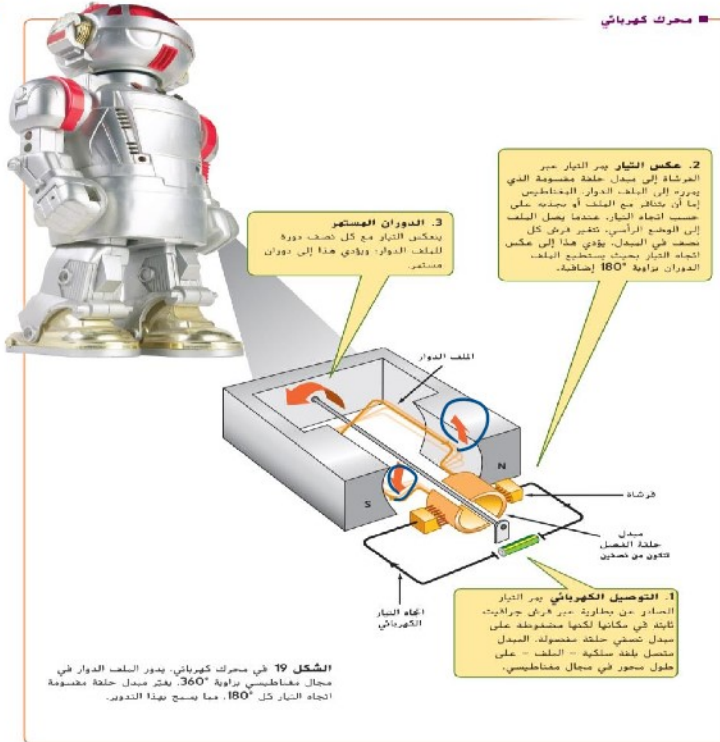


يتأثر السلك (الملف) بقوة مغناطيسية

يتركب السلك

يهتز غشاء السماعة

تنتشأ الموجه الصوتية



الشكل 19 في محرك كهربائي. يدور السلك الدوار في مجال مغناطيسي بزاوية 360° بفتر سلك حلقة مقسومة اتجاه التيار كل 180°. مما يسمح بهذا الدوران.

عزم الدوران أقصى قيمة

↓

ملف المحرك هواري
للمجال

$$F = n ILB$$

زيادة دوران المحرك :-

زيادة عدد اللفات

زيادة التيار

زيادة طول الملف

زيادة المجال المغناطيسي

لا تنسوننا من صالح دعائكم

القوى المؤثرة على جسيمات مشحونة

الاتجاه
↓
قاعدة اليد اليمنى
↓

المقدار

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



q : الشحنة (C)

v : السرعة (m/s)

B : المجال المغناطيسي (T)

θ : الزاوية بين اتجاه الحركة وخطوط المجال

F : القوة (N)

$$1N = \frac{1C \cdot m \cdot T}{s}$$

$$B = \frac{F}{q v \sin \theta}$$

$$1T = \frac{1N \cdot s}{C \cdot m} = 1N \cdot s \cdot (C \cdot m)^{-1}$$

$$1T = 1N/A \cdot m = 1N \cdot s / C \cdot m$$

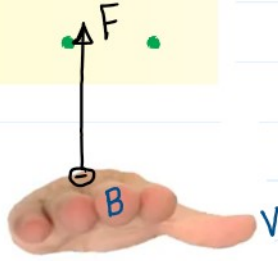
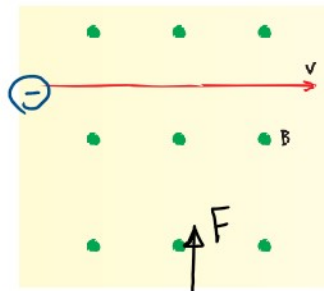
متى تتعدى القوة المغناطيسية على الجسم؟ $F=0$

① الشحنة تتحرك موازية للمجال $\theta=0$ أو $\theta=180$

② الجسم غير مشحون $q=0$ ← نيترون

③ الشحنة ساكنة $v=0$

الصف الثاني عشر عام الوحدة الخامسة: المجالات المغناطيسية الفصل الدراسي الثاني
4- شعاع من الإلكترونات يتحرك بسرعة $3.0 \times 10^6 \text{ m/s}$ عبر مجال مغناطيسي منتظم يبلغ $4.0 \times 10^{-2} \text{ T}$ بزوايا قائمة على المجال. ما مقدار واتجاه القوة التي تؤثر على كل إلكترون؟



$$q = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$v = 3.0 \times 10^6 \text{ m/s}$$

$$\theta = 90^\circ$$

$$B = 4.0 \times 10^{-2} \text{ T}$$

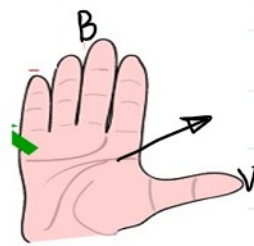
$$F = q v B \sin \theta$$

$$F = (1.6 \times 10^{-19})(3.0 \times 10^6)(4.0 \times 10^{-2}) \sin(90)$$

$$F = 1.92 \times 10^{-14} \text{ N} \text{ لأعلى}$$

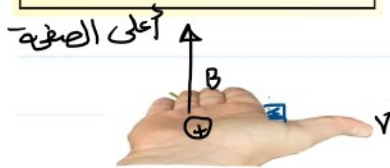
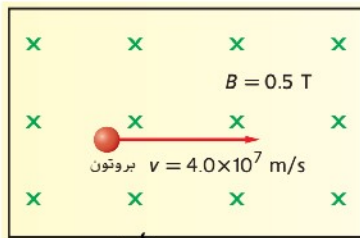
5- ما اتجاه القوة على الإلكترون إذا كان ذلك الإلكترون يتحرك إلى الشرق عبر مجال مغناطيسي يشير إلى الشمال؟

أعلى بعيداً
أسفل على الأرض
خارج الأرض



$$q = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

6- ما مقدار واتجاه القوة المؤثرة على البروتون؟



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

$$F = (1.6 \times 10^{-19})(4.0 \times 10^7)(0.5) \sin(90)$$

$$F = 3.2 \times 10^{-12} \text{ N} \text{ لأعلى}$$

7- ذرات هيليوم ثنائية التأين (جسيمات ألفا) تتحرك بزوايا قائمة على مجال مغناطيسي بسرعة $4.0 \times 10^4 \text{ m/s}$. تبلغ القوة على كل جسيم $6.4 \times 10^{-16} \text{ N}$. ما شدة المجال المغناطيسي؟

$$q = 2 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

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

$$\theta = 90^\circ$$

$$B = \frac{F}{q v \sin \theta}$$

$$v = 4.0 \times 10^4 \text{ m/s}$$

$$F = 6.4 \times 10^{-16} \text{ N}$$

$$B = \frac{6.4 \times 10^{-16}}{2 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 4.0 \times 10^4 \sin(90)}$$

$$B = ?$$

$$B = 0.05 \text{ T}$$

تطبيق عملي على القوة المغناطيسية على إستحاثات بالحركة

↓
مسارعات الجسيمات (السنكروترون)

القوة المغناطيسية متعامدة على اتجاه الحركة

لـ تستخدم في توجيه الجسيمات المشحونة

لـ تغير فقط اتجاه الحركة

لـ لا تغير مقدار سرعة الجسيم

القسم 2: تطبيق القوة المغناطيسية

1

ما اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في السلك؟

2

تقاس القوة بوحدة النيوتن، أي من التالي يكافئ وحدة النيوتن؟

$\frac{C \cdot s \cdot T}{m}$	$\frac{A \cdot T}{m}$	$\frac{m^2 \cdot T}{s}$	$\frac{C \cdot m \cdot T}{s}$
-------------------------------	-----------------------	-------------------------	-------------------------------

3

سلك يحمل تياراً تم وضعه في مجال مغناطيسي. في أي من الحالات التالية يؤثر المجال بقوة على السلك؟

السلك عمودي على المجال المغناطيسي	السلك موازي للمجال المغناطيسي
اتجاه التيار عكس اتجاه المجال المغناطيسي	اتجاه التيار نفس اتجاه المجال المغناطيسي

4

وضع سلك عمودياً على مجال مغناطيسي شدته (5.0T) ويتدفق تيار في السلك (20.0A) وتؤثر عليه قوة مقدارها (25.0N). ما طول السلك؟

0.25 m	0.4 m	4.0m	25.0m
--------	-------	------	-------

5

تتحرك شحنة كهربائية ($2.0 \times 10^{-6} \text{ C}$) بسرعة ($3.0 \times 10^7 \text{ m/s}$) باتجاه عمودي على مجال مغناطيسي تبلغ شدته 0.5 T . ما مقدار القوة المؤثرة على هذه الشحنة؟

30 N	60 N	$2.90 \times 10^{-4} \text{ N}$	$1.00 \times 10^{15} \text{ N}$
----------------	----------------	---------------------------------	---------------------------------

6

أي مما يلي تطبيق حياتي على سلك كهربائي يمر فيه تيار موضوع في مجال مغناطيسي؟

سماعات الأذن	القرص المدمج	ساعة اليد	المصباح
--------------	--------------	-----------	---------

7

تقاس قوة المجال المغناطيسي (B) بوحدة تسلا (T). ماذا تكافئ واحد T ؟

$1 \text{ T} = 1 \text{ N/(A} \cdot \text{m)}$	$1 \text{ T} = 1 \text{ N} \cdot (\text{A} \cdot \text{m)}$	$1 \text{ T} = 1 \text{ N/A}$	$1 \text{ T} = 1 \text{ N/m}$
--	---	-------------------------------	-------------------------------

8

اعتمادا على معادلة القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك يمر فيه تيار. عند أي زاوية θ يكون للقوة أكبر مقدار؟

$$F = ILB (\sin \theta)$$

0°	30°	60°	90°
-----------	------------	------------	------------

9

يتحرك بروتون في مجال مغناطيسي B الذي يتجه نحو اليمين، إذا كان البروتون يتحرك باتجاه موازي للمجال المغناطيسي، فما اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة عليه؟

لا تنشأ قوة مغناطيسية لتحديد اتجاهها	للأسفل	للأعلى	نحو اليمين
--------------------------------------	--------	--------	------------

10

تتحرك شحنة كهربائية $2 \times 10^{-6} C$ بسرعة $3 \times 10^7 m/s$ باتجاه عمودي على مجال مغناطيسي تبلغ شدته $0.5 T$. ما مقدار القوة المؤثرة على هذه الشحنة؟

60 N	30 N
$2.90 \times 10^{-4} N$	$1.00 \times 10^{15} N$

11

شعاع من الإلكترونات يتحرك بسرعة $3.0 \times 10^6 m/s$ في مجال مغناطيسي منتظم $4.0 \times 10^{-2} T$ بشكل متعامد على المجال. ما مقدار واتجاه القوة المغناطيسية على الإلكترون؟



12

ما اتجاه القوة المؤثرة على السلك؟

	خارج الصفحة	داخل الصفحة
	لليسار	لليمين

13

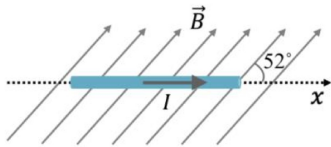
سلك يمر به تيار (10.0A) طوله (50cm) موضوع بشكل عمودي على مجال مغناطيسي منتظم هناك قوة محصلة تؤثر على السلك مقدارها (3.0 N) ما مقدار المجال المغناطيسي؟

$2.0\ T$	$0.60\ T$	$1.8 \times 10^{-3}\ T$	$6.7 \times 10^{-3}\ T$
----------	-----------	-------------------------	-------------------------

14

سلك طوله (7.0cm) يحمل تياراً شدته (4.2A) في مجال مغناطيسي منتظم شدته (4.25T) يميل بزاوية 52° مع المحور الأفقي كما بالشكل . ما مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك؟

0.98 N	1.75 N	2.12 N	2.16 N
--------	--------	--------	--------



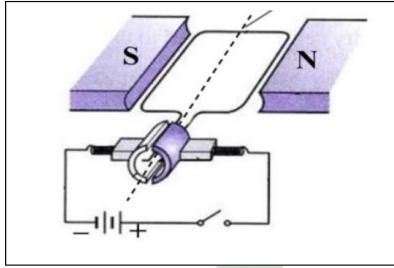
15

ما نوع شحنة كل جسيم في الشكل المقابل؟

الجسيم 1	الجسيم 2	الجسيم 3
متعادل	سالب	موجب
متعادل	موجب	سالب
موجب	متعادل	سالب
سالب	متعادل	موجب

16

عند غلق المفتاح: حدد اتجاه الدوران



عكس عقارب الساعة

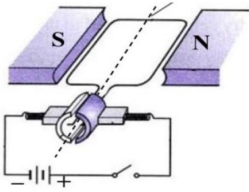
مع عقارب الساعة

يدور أولاً مع عقارب
الساعة ثم عكس عقارب
الساعة

لا يدور الملف

17

ما اسم الجهاز في الشكل المقابل؟ وما تحولات الطاقة فيه؟



تحويلات الطاقة

اسم الجهاز

طاقة حركية إلى طاقة كهربائية

المحرك الكهربائي

طاقة كهربائية إلى طاقة حركية

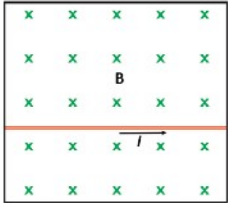
المحرك الكهربائي

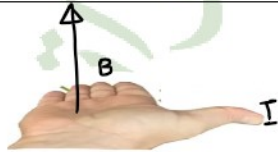
طاقة حركية إلى طاقة كهربائية

المولد الكهربائي

طاقة كهربائية إلى طاقة حركية

المولد الكهربائي

1		
ما اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في السلك؟		
		
		



$$F = ILB \sin \theta$$

$$1N = 1A \cdot m \cdot T$$

$$F = qvB \sin \theta$$

$$1N = 1C \cdot \frac{m}{s} \cdot T$$

2			
تقاس القوة بوحدة النيوتن، أي من التالي يكافئ وحدة النيوتن؟			
$\frac{C \cdot s \cdot T}{m}$	$\frac{A \cdot T}{m}$	$\frac{m^2 \cdot T}{s}$	$\frac{C \cdot m \cdot T}{s}$

3	
سلك يحمل تياراً تم وضعه في مجال مغناطيسي. في أي من الحالات التالية يؤثر المجال بقوة على السلك؟	السلك موازي للمجال المغناطيسي
السلك عمودي على المجال المغناطيسي	اتجاه التيار نفس اتجاه المجال المغناطيسي
اتجاه التيار عكس اتجاه المجال المغناطيسي	

4			
وضع سلك عمودياً على مجال مغناطيسي شدته (5.0T) ويتدفق تيار في السلك (20.0A) وتؤثر عليه قوة مقدارها (25.0N). ما طول السلك؟			
0.25 m	0.4 m	4.0m	25.0m

$$\theta = 90^\circ$$

$$B = 5.0T$$

$$I = 20.0A$$

$$F = 25.0N$$

$$L = ?$$

$$F = ILB \sin \theta$$

$$L = \frac{F}{IB \sin \theta} = \frac{25.0}{20.0 \times 5.0 \sin(90)} = 0.25m$$

لا تنسونا من صالح دعائكم

5

تتحرك شحنة كهربائية ($2.0 \times 10^{-6} \text{ C}$) بسرعة ($3.0 \times 10^7 \text{ m/s}$) باتجاه عمودي على مجال مغناطيسي تبلغ شدته 0.5 T . ما مقدار القوة المؤثرة على هذه الشحنة؟

30 N	60 N	$2.90 \times 10^{-4} \text{ N}$	$1.00 \times 10^{15} \text{ N}$
----------------	----------------	---------------------------------	---------------------------------

$$q = 2.0 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$v = 3.0 \times 10^7 \text{ m/s}$$

$$\theta = 90^\circ$$

$$B = 0.5 \text{ T}$$

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

$$F = (2.0 \times 10^{-6}) (3.0 \times 10^7) (0.5) \sin(90)$$

$$F = 30 \text{ N}$$

الحركة (مكبر الصوت) السماء الجلفانومتر

6

أي مما يلي تطبيق حياتي على سلك كهربائي يمر فيه تيار موضوع في مجال مغناطيسي؟

سماعات الأذن	القرص المدمج	ساعة اليد	المصباح
--------------	--------------	-----------	---------

7

تقاس قوة المجال المغناطيسي (B) بوحدة تسلا (T). ماذا تكافئ واحد T؟

$1 \text{ T} = 1 \text{ N/(A} \cdot \text{m)}$	$1 \text{ T} = 1 \text{ N} \cdot (\text{A} \cdot \text{m})$	$1 \text{ T} = 1 \text{ N/A}$	$1 \text{ T} = 1 \text{ N/m}$
--	---	-------------------------------	-------------------------------

$$1 \text{ T} = 1 \text{ N/A} \cdot \text{m} = 1 \text{ N} \cdot \text{s/C} \cdot \text{m}$$

8

اعتمادا على معادلة القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك يمر فيه تيار. عند أي زاوية θ يكون للقوة أكبر مقدار؟

0°	30°	60°	90°
-----------	------------	------------	------------

$$F = ILB (\sin \theta)$$

9

يتحرك بروتون في مجال مغناطيسي B الذي يتجه نحو اليمين، إذا كان البروتون يتحرك باتجاه موازي للمجال المغناطيسي، فما اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة عليه؟

لا تنشأ قوة مغناطيسية لتحديد اتجاهها	للأسفل	للاعلى	نحو اليمين
--------------------------------------	--------	--------	------------

10

تتحرك شحنة كهربائية $2 \times 10^{-6} C$ بسرعة $3 \times 10^7 m/s$ باتجاه عمودي على مجال مغناطيسي تبلغ شدته $0.5 T$. ما مقدار القوة المؤثرة على هذه الشحنة؟

60 N

30 N

 $2.90 \times 10^{-4} N$ $1.00 \times 10^{15} N$

B

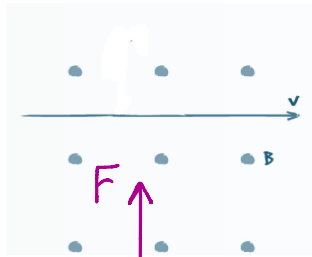
11

v

 $q = 1.6 \times 10^{-19} C$

شعاع من الإلكترونات يتحرك بسرعة $3.0 \times 10^6 m/s$ في مجال مغناطيسي منتظم $4.0 \times 10^{-2} T$ بشكل متعامد على المجال. $\theta = 90^\circ$

ما مقدار واتجاه القوة المغناطيسية على الإلكترون؟



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

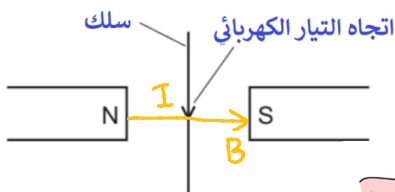
$$F = (1.6 \times 10^{-19})(3 \times 10^6)(4 \times 10^{-2}) \sin(90)$$

$$F = 1.92 \times 10^{-14} N$$

لأعلى

12

ما اتجاه القوة المؤثرة على السلك؟



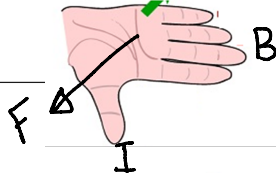
(بالتجاهل)

خارج الصفحة

داخل الصفحة

للليسار

لليمين



لا تنسونا من صالح دعائكم

3

قناة قطوف فيزيائية

13

سلك يمر به تيار (10.0A) طوله (50cm) موضوع بشكل عمودي على مجال مغناطيسي منتظم هناك قوة محصلة تؤثر على السلك مقدارها (3.0 N) ما مقدار المجال المغناطيسي؟ $B = ?$

2.0 T	0.60 T	$1.8 \times 10^{-3} T$	$6.7 \times 10^{-3} T$
-------	--------	------------------------	------------------------

$$I = 10.0 A$$

$$L = 50 \text{ cm} \div 100 = 0.50 \text{ m}$$

$$\theta = 90^\circ$$

$$F = 3.0 N$$

$$F = ILB \sin \theta$$

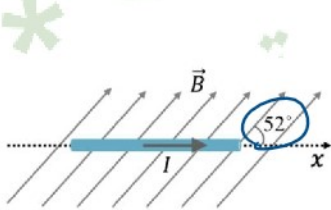
$$B = \frac{F}{IL \sin \theta} = \frac{3.0}{10.0 \times 0.50 \sin(90)}$$

$$B = 0.6 T$$

14

سلك طوله (7.0cm) يحمل تياراً شدته (4.2A) في مجال مغناطيسي منتظم شدته (4.25T) يميل بزاوية 52° مع المحور الأفقي كما بالشكل . ما مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك؟

0.98 N	1.75 N	2.12 N	2.16 N
--------	--------	--------	--------



$$L = 7.0 \text{ cm} \div 100 = 0.07 \text{ m}$$

$$I = 4.2 A$$

$$B = 4.25 T$$

$$\theta = 52^\circ$$

$$F = ?$$

$$F = ILB \sin \theta$$

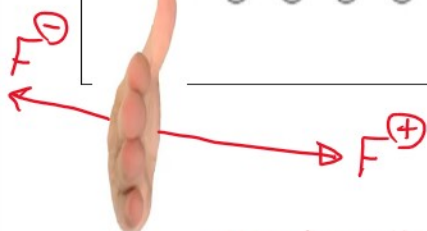
$$F = (4.2)(0.07)(4.25) \sin(52)$$

$$F = 0.98 N$$

15

ما نوع شحنة كل جسيم في الشكل المقابل؟

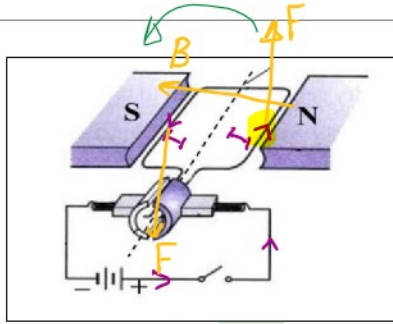
متعاد	الجسيم 3	الجسيم 2	الجسيم 1
متعاد	موجب	سالب	متعاد
متعاد	سالب	موجب	متعاد
موجب	سالب	متعاد	موجب
سالب	موجب	متعاد	سالب



لا تنسونا من صالح دعائكم

16

عند غلق المفتاح: حدد اتجاه الدوران (عند النظر من أعلى)



عكس عقارب الساعة

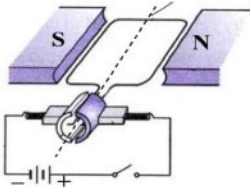
مع عقارب الساعة

يدور أولاً مع عقارب
الساعة ثم عكس عقارب
الساعة

لا يدور الملف

17

ما اسم الجهاز في الشكل المقابل ؟ وما تحولات الطاقة فيه ؟



تحويلات الطاقة

اسم الجهاز

طاقة حركية إلى طاقة كهربائية

المحرك الكهربائي

X

طاقة كهربائية إلى طاقة حركية

المحرك الكهربائي

طاقة حركية إلى طاقة كهربائية

المولد الكهربائي

X

طاقة كهربائية إلى طاقة حركية

المولد الكهربائي

X