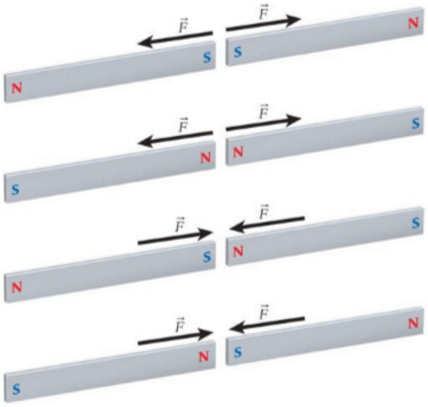
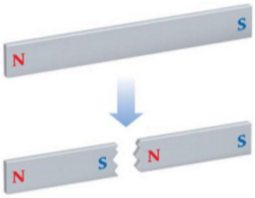
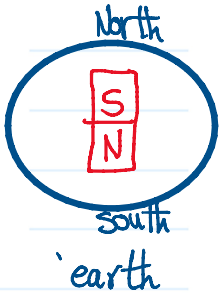
7.1 permanent magnet

7.1 Permanent Magnets 7.1 مغناطيس دائم

has a north pole and a south pole
magnetic poles always come in pairs
attract some metals: iron - Cobalt - Nickel





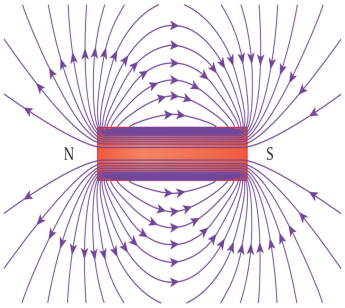


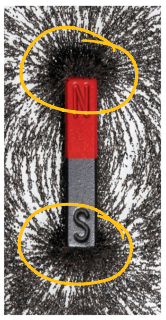
Like poles repel
Unlike poles attract

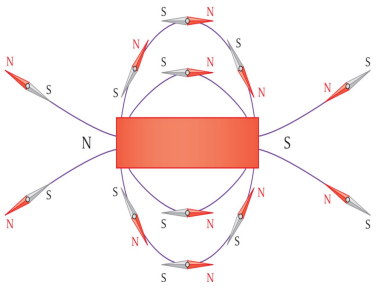
Magnetic field (B) unit Tesla

$1T = 1N/A.m = 1N.s/C.m$
$1T = 1N.(A.m)^{-1} = 1N.s.(C.m)^{-}$

The space around the magnet describe the magnetic force





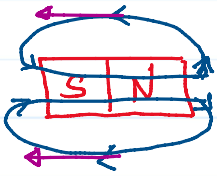


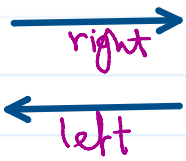
Magnetic field lines

- Never cross each other
- closed loops
- Outside N → S
  inside S → N

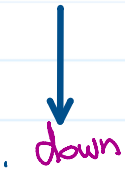
- lines are closer → higher magnetic field
  ↳ near poles

Compass needle points to the direction of magnetic field (tangent to the lines)









x into the page

• out of the page

7.2 Magnetic force on a moving charge

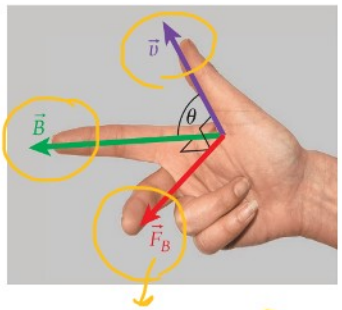
magnitude

$\vec{F} = q\,\vec{v} \times \vec{B}$

direction

↓

Right hand rule



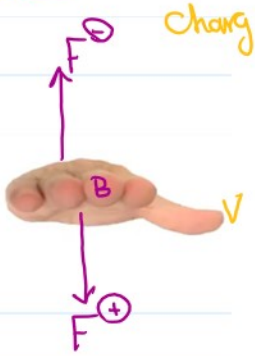
$F = q\,v\,B\sin\theta$

q: charge (C)
v: velocity (m/s)
B: magnetic field (T)
θ: angle between (v, B)
F: Force (N)

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

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

Force on ⊕ charge



$F = 0$

$q = 0$

neutron
Uncharged object

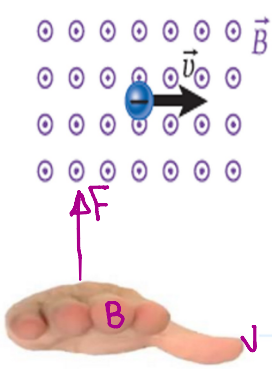
$v = 0$

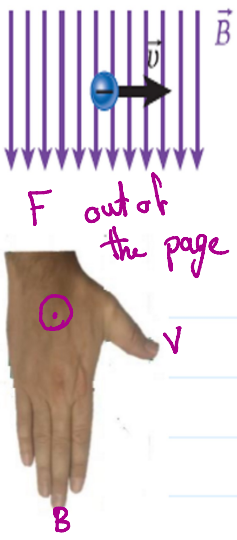
the charge at rest

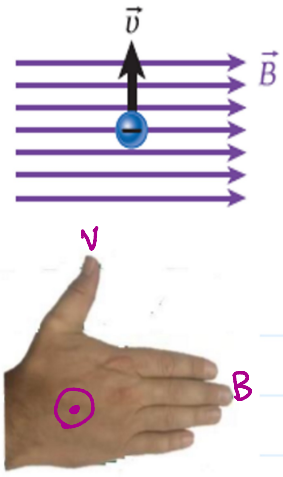
$\sin\theta = 0$

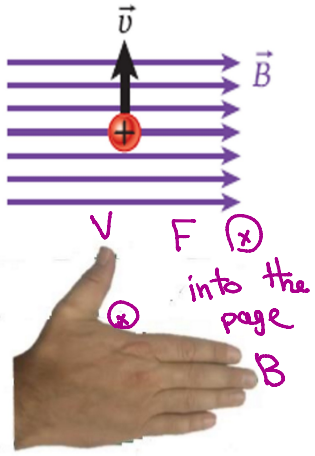
$\theta = 0$ or $\theta = 180°$

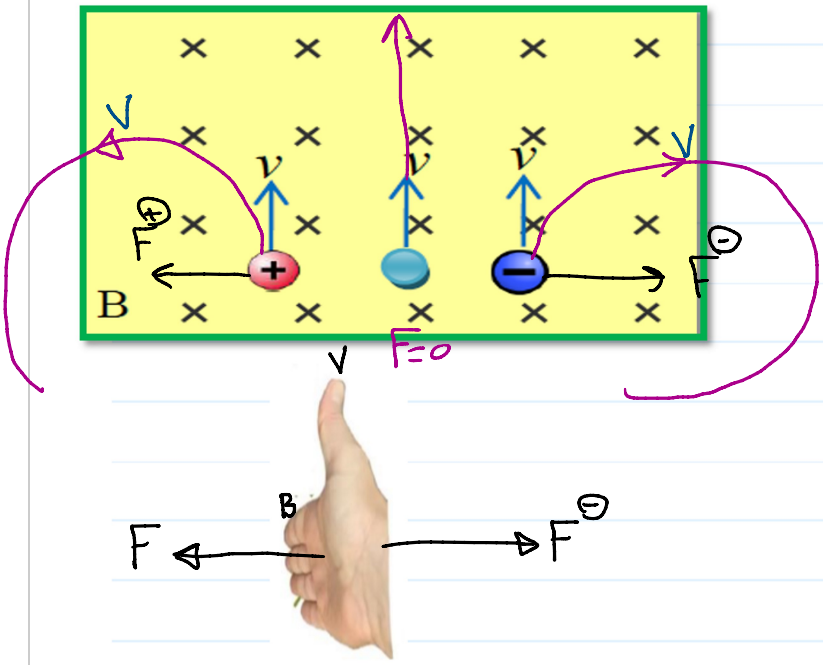
a charge is moving parallel to B


$\vec{B}$
$\vec{v}$
F
B
V


$\vec{B}$
$\vec{v}$
F out of the page
V
B

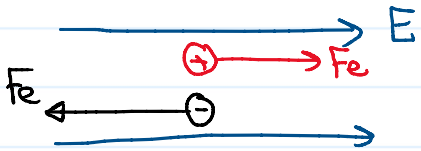

$\vec{v}$
$\vec{B}$
V
B


$\vec{v}$
$\vec{B}$
V
F ⊗ into the page
B


V
v
v
v
V
F
F
B
F=0
V
B
F
F

Electric field E

$F_e = qE$



$W = q\Delta V$

can change speed

$q\Delta V = \frac{1}{2} m(v_f^2 - v_i^2)$

Magnetic field B

$F_B = qvB\sin\theta$

$F_B \perp v \perp B$

right hand rule

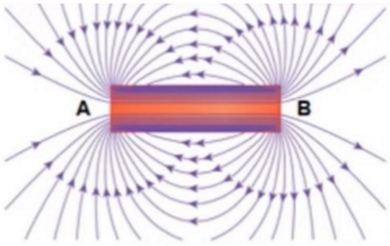
$W = 0$

Force always prependicular to v

can not change speed

only change the direction

7.1 Permanent Magnets مغناطيس دائم 7.1

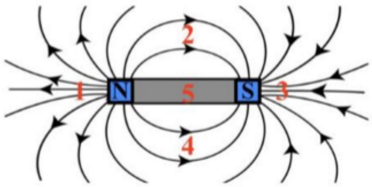
1	
The figure shows the magnetic field lines of a permanent magnet. Which of the following is correct when determining the north pole and south pole of the magnet?	يوضح الشكل خطوط المجال المغناطيسي للمغناطيس الدائم. أي مما يلي هو الصحيح عند تحديد القطب الشمالي والقطب الجنوبي للمغناطيس؟
	
A is the north pole A هو القطب الشمالي	B is the north pole B هو القطب الشمالي
There isn't enough data to determine the pole لا توجد معلومات كافية لتحديد الأقطاب	B is the south pole B هو القطب الجنوبي

2			
Which of the following is equal to the unit of the magnetic field strength Tesla (T)?		أي مما يلي يساوي وحدة المجال المغناطيسي تسلا (T)؟	
$\frac{Ns}{Cm}$	$\frac{Nm}{Cs}$	$\frac{NA}{m}$	$\frac{Nm}{A}$

3			
Which of the following is/are true regarding the magnetic field? I. The spacing between the field lines represent the strength of the magnetic field II. The magnetic field vector is always tangent to the field lines III. Magnetic field lines form closed loops		أي مما يلي صحيح فيما يتعلق المجال المغناطيسي؟ I. المسافة بين خطوط المجال تحدد مقدار المجال المغناطيسي II. متجه المجال المغناطيسي يكون مماساً لخطوط المجال III. تشكل خطوط المجال المغناطيسي حلقات مغلقة	
I only	I and II	II and III	I, II and III

4

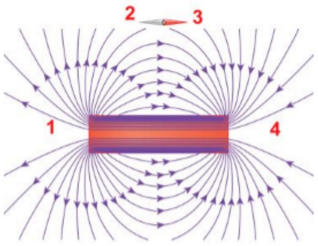
The figure below shows the magnetic field around a bar magnet. Which of the five labelled points(s) is the magnetic field the strongest?	يوضح الشكل أدناه المجال المغناطيسي حول المغناطيس. في أي من الخمسة النقاط يكون المجال المغناطيسي أقوى؟



2	4	5	1 and 3

5

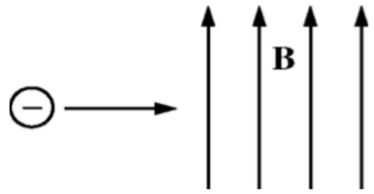
Which of the following rows show the correct position of the magnetic poles of the magnet and compass?	يبين الشكل بوصلة بالقرب من مغناطيس، أي صفوف الجدول التالي يبين بشكل صحيح موضع الأقطاب المغناطيسية و البوصلة؟



	القطب المغناطيسي الجنوبي للمغناطيس	القطب المغناطيسي الشمالي للمغناطيس	القطب المغناطيسي الجنوبي للبوصلة	القطب المغناطيسي الشمالي للبوصلة
	1	4	3	2
	1	4	2	3
	4	1	3	2
	4	1	2	3

6

An electron moving to the right with constant velocity enters a region with a uniform magnetic field B directed toward the top of the page, as shown below. In what direction will the electron initially be deflected?	إلكترون يتحرك نحو اليمين بسرعة ثابتة يدخل إلى منطقة مجال مغناطيسي منتظم B باتجاه أعلى الصفحة، مثل هو مبين أدناه. في أي اتجاه سوف ينحرف الإلكترون؟

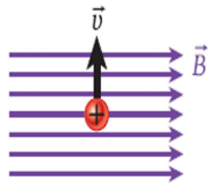


Toward the top of the page أعلى الصفحة	Toward the bottom of the page أسفل الصفحة
Into the page خارج الصفحة	Out of the page داخل الصفحة

7

A particle with charge (q=+3.2μC) and speed (v=520m/s), enters a uniform magnetic field of (B=0.2T) as seen in the figure. What is the magnitude of the magnetic force on the particle	جسيم بشحنة (q=+3.2μC) وسرعة (v=520m/s)، يدخل مجالًا مغناطيسيًا منتظماً (B=0.2T) كما هو موضح في الشكل. ما هو مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على الجسيم؟

3.2μN	3.2μN	3.2μN	3.2μN



8

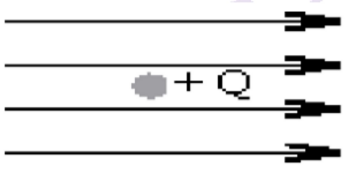
A proton enters with a speed of $3.0 \times 10^5\, m/s$ into a uniform magnetic field of strength 2.5 T as shown below. What is the magnitude and direction of the magnetic force acting on the proton?	يدخل بروتون بسرعة $(3.0 \times 10^5 m/s)$ في مجال مغناطيسي منتظم (2.5 T) كما هو موضح أدناه. ما مقدار واتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على البروتون؟

1.2×10^{-13} N upward	1.2×10^{-13} N downward	2.4×10^{-13} N upward	2.4×10^{-13} N downward



9

A stationary positive charge +Q is in a magnetic field B, which is directed toward the right as indicated. Which of the following is true regarding the direction of the magnetic force on Q?	توجد شحنة موجبة ثابتة +Q في المجال المغناطيسي B موجه نحو اليمين كما هو مبين. أي مما يلي صحيح فيما يتعلق باتجاه القوة المغناطيسية على الشحنة Q؟

	Toward the right يمين الصفحة	upwards أعلى الصفحة
	downwards أسفل الصفحة	There is no magnetic force لا توجد قوة

10	
Which one of the following statements best explains why a constant magnetic field can do no work on a moving charged particle?	أي من العبارات التالية تفسر لماذا لا يمكن للمجال المغناطيسي أن يبذل شغلاً على جسيم مشحون متحرك؟
The magnetic field is conservative	المجال المغناطيسي يبذل قوة محافظة
The magnetic force is a velocity dependent force	تعتمد القوة المغناطيسية على السرعة
The magnetic field is a vector, and work is a scalar quantity	المجال المغناطيسي كمية متجهة بينما الشغل كمية قياسية
The magnetic force is always perpendicular to the velocity of the particle	القوة المغناطيسية دائماً تكون متعامدة على اتجاه حركة الجسيم

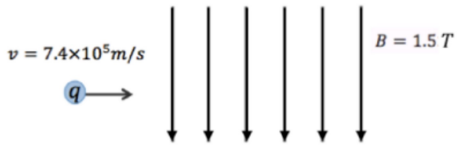
11	
Consider a cathode ray tube similar to the one shown in Figure. In this tube, a potential difference of $\Delta V = 111$ V accelerates electrons horizontally (starting essentially from rest) in an electron gun. a constant magnetic field with magnitude $B = 3.40\times10^{-4}$ T. The direction of the magnetic field is upward, perpendicular to the initial velocity of the electrons. What is the magnitude and direction of the acceleration of the electrons due to the magnetic field? (The mass of an electron is 9.11×10^{-31} kg)	افترض أنبوب أشعة كاثود كما هو موضح في الشكل هذا الأنبوب يعمل باستخدام فرق الجهد $\Delta V = 111V$ على إكساب الإلكترونات (عجلة أفقية) بدءا من وضع السكون إذا كان أمام مدفع الإلكترونات مجال مغناطيسي منتظم شدته $B = 3.40\cdot10^{-4}$ T يتجه إلى أعلى عموديا على السرعة المتجهة الابتدائية للإلكترونات، فما مقدار واتجاه العجلة التي تكتسبها الإلكترونات بسبب تأثير المجال المغناطيسي؟ $(m_e = 9.11 \times 10^{-31} kg)$



12

A negatively charged particle enters perpendicularly into a region of uniform magnetic field of strength 1.5 T at a constant speed of $7.4 \times 10^5 m/s$. It experiences a magnetic force of 1.8×10^{-13}N.

يدخل جسيم سالب الشحنة بشكل عمودي في منطقة مجال مغناطيسي منتظم قوته (1.5 T) وبسرعة ثابتة $(7.4 \times 10^5 m/s)$ تؤثر عليه قوة مغناطيسية مقدارها $(1.8 \times 10^{-13}$N)



a. What is the direction of the magnetic force on the charge as it enters the magnetic field?

a. ما اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على الشحنة عند دخولها المجال المغناطيسي؟

b. What is the magnitude of the charge on the particle?

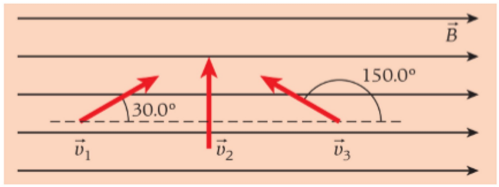
b. ما مقدار شحنة الجسم؟

c. What is the work done on the charge by the magnetic force? Explain your answer

c. ما مقدار الشغل الذي يبذله المجال المغناطيسي على الشحنة ؟ فسر إجابتك

13

Three particles, each with charge $q = 6.15\ \mu C$ and speed $v = 465$ m/s, enter a uniform magnetic field with magnitude $B = 0.165$ T (see the figure). What is the magnitude and direction of the magnetic force on each of the particles?	ثلاثة جسيمات لكل منها شحنة ($q = 6.15\ \mu C$) ، وسرعة ($v = 465$ m/s) دخلت مجالا مغناطيسيا مقداره $B = 0.165$ T ما مقدار واتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في كل جسيم؟



14

A particle with charge q is at rest when a magnetic field is suddenly turned on. The field points in the z-direction. What is the direction of the net force acting on the charged particle?		جسيم شحنته q ظل في وضع السكون عند تشغيل مجال مغناطسي فجأة. وكان تأثير المجال في اتجاه z ما اتجاه محصلة القوى المؤثرة في الجسيم المشحون؟	
in the x-direction	in the y-direction	The net force is zero	in the z-direction

15

In which direction does a magnetic force act on an electron that is moving in the positive x-direction in a magnetic field pointing in the positive z-direction?		في أي اتجاه تؤثر القوة المغناطيسية في إلكترون يتحرك في اتجاه xالموجب في مجال مغناطيسي يؤثر في اتجاه zالموجب؟	
-y	+z	+y	+x

16	
A charged particle is moving in a constant magnetic field. Which of the following statements concerning the magnetic force exerted on the particle is (are) true? (Assume that the magnetic field is not parallel or antiparallel to the velocity.)	يتحرك جسيم مشحون في مجال مغناطيسي منتظم. أي من العبارات التالية صحيحة حول القوة المغناطيسية المبذولة على الجسيم؟ (افترض أن المجال المغناطيسي ليس موازيا للسرعة المتجهة)
It does no work on the particle.	لا تبذل شغلا على الجسيم.
It may increase the speed of the particle.	قد تزيد من سرعة الجسيم.
It may change the velocity of the particle.	قد تُغير السرعة المتجهة للجسيم.
It can act only on the particle while the particle is in motion.	يمكن أن تؤثر في الجسيم أثناء وجوده في حالة حركة فقط.
It does not change the kinetic energy of the particle.	لا تغير الطاقة الحركة للجسيم

17	
A proton moving with a speed of 4.00×10^5 m/s in the positive y-direction enters a uniform magnetic field of 0.400 T pointing in the positive x-direction. Calculate the magnitude and direction of the force on the proton	يتحرك بروتون بسرعة $4.00x10^5$ m/s في اتجاه yالموجب فدخل مجالا مغناطيسيا منتظما مقداره 0.400 T ويؤثر في اتجاه xالموجب. احسب مقدار واتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في البروتون

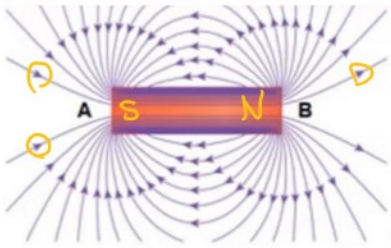
18	
A particle with a charge of 20.0 μC moves along the x-axis with a speed of 50.0 m/s. It enters a magnetic field given by $B = 0.300\hat{y} + 0.700\hat{z}$ in tesla. Determine the magnitude and the direction of the magnetic force on the particle.	يتحرك جسيم شحنته 20.0 μC على امتداد المحور x بسرعة 50.0 m/s فدخل مجالا مغناطيسيا مقداره $B = 0.300\hat{y} + 0.700\hat{z}$ بوحدة التسلا. أوجد القوة المغناطيسية المؤثرة في الجسيم مقدارا واتجاها

قطوف فيزيائية

7.1 Permanent Magnets 7.1 مغناطيس دائم

1

The figure shows the magnetic field lines of a permanent magnet. Which of the following is correct when determining the north pole and south pole of the magnet?	يوضح الشكل خطوط المجال المغناطيسي للمغناطيس الدائم. أي مما يلي هو الصحيح عند تحديد القطب الشمالي والقطب الجنوبي للمغناطيس؟



A is the north pole ✗ A هو القطب الشمالي	B is the north pole B هو القطب الشمالي
There isn't enough data to determine the pole لا توجد معلومات كافية لتحديد الأقطاب	B is the south pole B هو القطب الجنوبي

2

Which of the following is equal to the unit of the magnetic field strength Tesla (T)?	أي مما يلي يساوي وحدة المجال المغناطيسي تسلا (T)؟ $1T = 1N/A\cdot m = 1N\cdot s/C\cdot m$

$\frac{Ns}{Cm}$	$\frac{Nm}{Cs}$	$\frac{NA}{m}$	$\frac{Nm}{A}$

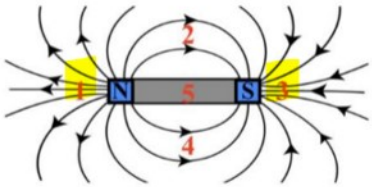
3

Which of the following is/are true regarding the magnetic field? I. The spacing between the field lines represent the strength of the magnetic field ✓ II. The magnetic field vector is always tangent to the field lines ✓ III. Magnetic field lines form closed loops ✓	أي مما يلي صحيح فيما يتعلق المجال المغناطيسي؟ I. المسافة بين خطوط المجال تحدد مقدار المجال المغناطيسي II. متجه المجال المغناطيسي يكون مماساً لخطوط المجال III. تشكل خطوط المجال المغناطيسي حلقات مغلقة

I only	I and II	II and III	I, II and III

4

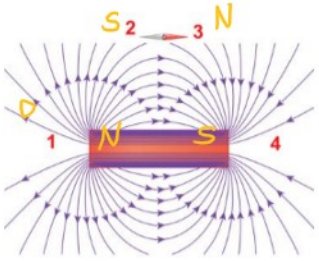
The figure below shows the magnetic field around a bar magnet. Which of the five labelled points(s) is the magnetic field the strongest?	يوضح الشكل أدناه المجال المغناطيسي حول المغناطيس. في أي من الخمسة النقاط يكون المجال المغناطيسي أقوى؟



2	4	5	1 and 3

5

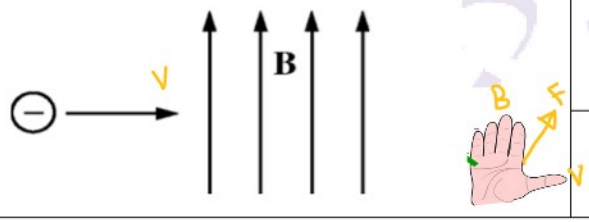
Which of the following rows show the correct position of the magnetic poles of the magnet and compass?	يبين الشكل بوصلة بالقرب من مغناطيس، أي صفوف الجدول التالي يبين بشكل صحيح موضع الأقطاب المغناطيسية و البوصلة؟



	القطب المغناطيسي الجنوبي للمغناطيس 4	القطب المغناطيسي الشمالي للمغناطيس 1	القطب المغناطيسي الجنوبي للبوصلة 2	القطب المغناطيسي الشمالي للبوصلة 3
	1	4	3	2
	1	4	2	3
	4	1	3	2
	4	1	2	3

6

An electron moving to the right with constant velocity enters a region with a uniform magnetic field B directed toward the top of the page, as shown below. In what direction will the electron initially be deflected?	إلكترون يتحرك نحو اليمين بسرعة ثابتة يدخل إلى منطقة مجال مغناطيسي منتظم B باتجاه أعلى الصفحة، مثل هو مبين أدناه. في أي اتجاه سوف ينحرف الإلكترون؟

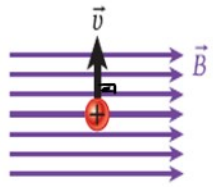


Toward the top of the page أعلى الصفحة	Toward the bottom of the page أسفل الصفحة
Into the page الصفحة داخل	Out of the page الصفحة خارج

7

A particle with charge (q=+3.2μC) and speed (v=520m/s), enters a uniform magnetic field of (B=0.2T) as seen in the figure. What is the magnitude of the magnetic force on the particle	جسيم بشحنة (q=+3.2μC) وسرعة (v=520m/s)، يدخل مجالاً مغناطيسيًا منتظماً (B=0.2T) كما هو موضح في الشكل. ما هو مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على الجسيم؟

~~3.2μN~~ ~~3.2μN~~ ~~3.2μN~~ ~~3.2μN~~



$q = 3.2\mu C$
$V = 520\ m/s$
$B = 0.2\ T$
$\theta = 90^\circ$

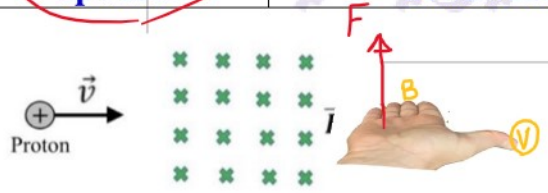
$F_B = q\,v\,B\sin\theta$
$F_B = (3.2)(520)(0.2)\sin(90)$
$F = 332.8$

$q = 1.6\times10^{-19}\ C$ V

8

A proton enters with a speed of $3.0 \times 10^5\ m/s$ B into a uniform magnetic field of strength 2.5 T as shown below. What is the magnitude and direction of the magnetic force acting on the proton?	يدخل بروتون بسرعة $(3.0 \times 10^5 m/s)$ في مجال مغناطيسي منتظم (2.5 T) كما هو موضح أدناه. ما مقدار واتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على البروتون؟

1.2×10^{-13} N upward	1.2×10^{-13} N downward	~~2.4×10^{-13} N upward~~	~~2.4×10^{-13} N downward~~

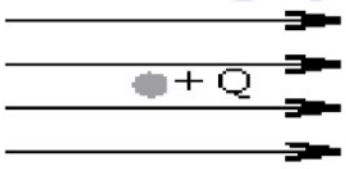


$F = q\,v\,B\sin\theta$
$F = (1.6\times10^{-19})(3.0\times10^{5})(2.5)\sin(90)$
$F_B = 1.2\times10^{-13}\ N$

9

V = 0

A stationary positive charge +Q is in a magnetic field B, which is directed toward the right as indicated. Which of the following is true regarding the direction of the magnetic force on Q?	توجد شحنة موجبة ثابتة +Q في المجال المغناطيسي B موجه نحو اليمين كما هو مبين. أي مما يلي صحيح فيما يتعلق باتجاه القوة المغناطيسية على الشحنة Q؟



$F_B = 0$

upwards أعلى الصفحة	Toward the right يمين الصفحة
There is no magnetic force لا توجد قوة	downwards أسفل الصفحة

10

Which one of the following statements best explains why a constant magnetic field can do no work on a moving charged particle? $F \perp V$	أي من العبارات التالية تفسر لماذا لا يمكن للمجال المغناطيسي أن يبذل شغلاً على جسيم مشحون متحرك؟
The magnetic field is conservative ✗	المجال المغناطيسي يبذل قوة محافظة
The magnetic force is a velocity dependent force	تعتمد القوة المغناطيسية على السرعة
The magnetic field is a vector, and work is a scalar quantity	المجال المغناطيسي كمية متجهة بينما الشغل كمية قياسية
The magnetic force is always perpendicular to the velocity of the particle	القوة المغناطيسية دائماً تكون متعامدة على اتجاه حركة الجسيم

11

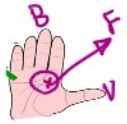
Consider a cathode ray tube similar to the one shown in Figure. In this tube, a potential difference of $\Delta V = 111$ V accelerates electrons horizontally (starting essentially from rest) in an electron gun. a constant magnetic field with magnitude $B = 3.40\times10^{-4}$ T. The direction of the magnetic field is upward, perpendicular to the initial velocity of the electrons. What is the magnitude and direction of the acceleration of the electrons due to the magnetic field? (The mass of an electron is 9.11×10^{-31} kg)	افترض أنبوب أشعة كاثود كما هو موضح في الشكل هذا الأنبوب يعمل باستخدام فرق الجهد $\Delta V = 111V$ على إكساب الإلكترونات (عجلة أفقية) بدءا من وضع السكون إذا كان أمام مدفع الإلكترونات مجال مغناطيسي منتظم شدته $B = 3.40\cdot10^{-4}$ T يتجه إلى أعلى عموديا على السرعة المتجهة الابتدائية للإلكترونات، فما مقدار واتجاه العجلة التي تكتسبها الإلكترونات بسبب تأثير المجال المغناطيسي؟ $(m_e = 9.11\times10^{-31}kg)$



$$q\Delta V = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$$

$$1.6\times10^{-19}\times111 = \frac{1}{2}\times9.11\times10^{-31}v_f^2$$

$$v_f = 6.24\times10^{6}\ m/s$$



$$a = \frac{F_B}{m}$$

$$a = \frac{q\,v\,B\sin\theta}{m}$$

$$a = \frac{(1.6\times10^{-19})(6.24\times10^{6})(3.40\times10^{-4})}{9.11\times10^{-31}}$$

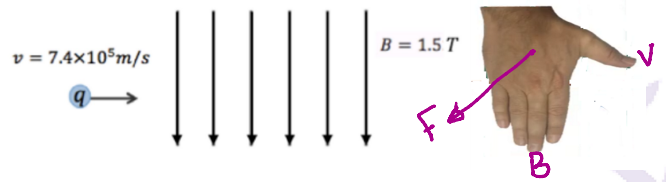
$$a = 3.73\times10^{14}\ m/s^2$$

into the page

12

A negatively charged particle enters perpendicularly into a region of uniform magnetic field of strength 1.5 T at a constant speed of $7.4 \times 10^5 m/s$. It experiences a magnetic force of 1.8×10^{-13}N.

يدخل جسيم سالب الشحنة بشكل عمودي في منطقة مجال مغناطيسي منتظم قوته (1.5 T) وبسرعة ثابتة $(7.4 \times 10^5 m/s)$ تؤثر عليه قوة مغناطيسية مقدارها $(1.8 \times 10^{-13}$N)



a. What is the direction of the magnetic force on the charge as it enters the magnetic field?

a. ما اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على الشحنة عند دخولها المجال المغناطيسي؟

out of the page

b. What is the magnitude of the charge on the particle?

b. ما مقدار شحنة الجسم؟

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

$$q = \frac{F_B}{vB\sin\theta} = \frac{1.8\times10^{-13}}{(7.4\times10^5)(1.5)\sin(90)} = 1.6\times10^{-18}\,C$$

c. What is the work done on the charge by the magnetic force? Explain your answer

c. ما مقدار الشغل الذي يبذله المجال المغناطيسي على الشحنة ؟ فسر إجابتك

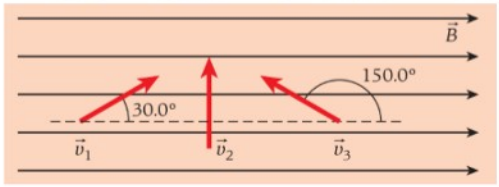
$W = 0$ The magnetic force is always prependicular to the velocity

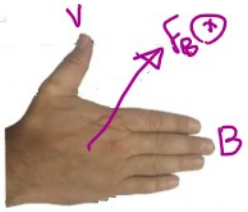
13

Three particles, each with charge $q = 6.15\ \mu C$ and speed $v = 465$ m/s, enter a uniform magnetic field with magnitude $B = 0.165$ T (see the figure). What is the magnitude and direction of the magnetic force on each of the particles?

ثلاثة جسيمات لكل منها شحنة $(q = 6.15\ \mu C)$ ، وسرعة ($v = 465$ m/s) دخلت مجالا مغناطيسيا مقداره $B = 0.165$ T
ما مقدار واتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في كل جسيم؟

into the page





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

$F_{B_1} = (6.15\times10^{-6})(465)(0.165)\sin(30) = 2.36\times10^{-4}$ N

$F_{B_2} = \sim\ \sim\ \sim \sin(90) = 4.72\times10^{-4}$ N

$F_{B_3} = \sim\ \sim\ \sim \sin(150) = 2.36\times10^{-4}$ N

14

A particle with charge q is at rest when a magnetic field is suddenly turned on. The field points in the z-direction. What is the direction of the net force acting on the charged particle?

جسيم شحنته q ظل في وضع السكون عند تشغيل مجال مغناطسي فجأة. وكان تأثير المجال في اتجاه z
ما اتجاه محصلة القوى المؤثرة في الجسيم المشحون؟

$v = 0$

$F_B = 0$ $v = 0$

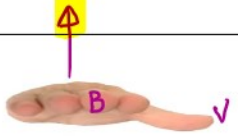
in the x-direction	in the y-direction	**The net force is zero**	in the z-direction

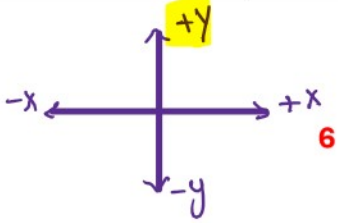
15

In which direction does a magnetic force act on an electron that is moving in the positive x-direction in a magnetic field pointing in the positive z-direction?

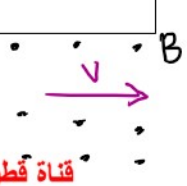
في أي اتجاه تؤثر القوة المغناطيسية في إلكترون يتحرك في اتجاه xالموجب في مجال مغناطيسي يؤثر في اتجاه zالموجب؟

-y	+z	+y	+x







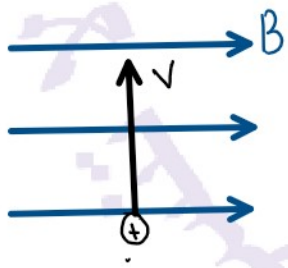


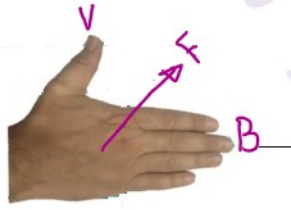
16

A charged particle is moving in a constant magnetic field. Which of the following statements concerning the magnetic force exerted on the particle is (are) true? (Assume that the magnetic field is not parallel or antiparallel to the velocity.)	يتحرك جسيم مشحون في مجال مغناطيسي منتظم. أي من العبارات التالية صحيحة حول القوة المغناطيسية المبذولة على الجسيم؟ (افترض أن المجال المغناطيسي ليس موازيا للسرعة المتجهة)
It does no work on the particle. ✓	لا تبذل شغلا على الجسيم.
It may increase the speed of the particle. ✗	قد تزيد من سرعة الجسيم.
It may change the velocity of the particle. ✓ (magnitude, direction)	قد تُغير السرعة المتجهة للجسيم.
It can act only on the particle while the particle is in motion. ✓	يمكن أن تؤثر في الجسيم أثناء وجوده في حالة حركة فقط.
It does not change the kinetic energy of the particle. ✓	لا تغير الطاقة الحركة للجسيم

17

A proton moving with a speed of 4.00×10^5 m/s in the positive y-direction enters a uniform magnetic field of 0.400 T pointing in the positive x-direction. Calculate the magnitude and direction of the force on the proton	يتحرك بروتون بسرعة $4.00\text{x}10^5$ m/s في اتجاه yالموجب فدخل مجالا مغناطيسيا منتظما مقداره 0.400 T ويؤثر في اتجاه xالموجب. احسب مقدار واتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في البروتون





$V = 4.00\times10^5$ m/s ↑ +y $q = 1.6\times10^{-19}$ C

$B = 0.400$ T → +x

$F_B = ?$

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

$F_B = (1.6\times10^{-19})(4.00\times10^5)(0.400)\sin(90)$

$F_B = 2.56\times10^{-14}$ N $-\hat{z}$

$\vec{F} = -2.56\times10^{-14}\ \hat{z}$ N

18

A particle with a charge of 20.0 μC moves along the *x*-axis with a speed of 50.0 m/s. It enters a magnetic field given by $B = 0.300\hat{y} + 0.700\hat{z}$ in tesla. Determine the magnitude and the direction of the magnetic force on the particle.	**يتحرك جسيم شحنته 20.0 μC على امتداد المحور *x* بسرعة 50.0 m/s فدخل مجالا مغناطيسيا مقداره $B = 0.300\hat{y} + 0.700\hat{z}$ بوحدة التسلا. أوجد القوة المغناطيسية المؤثرة في الجسيم مقدارا واتجاها**

$q = 20.0\,\mu C$

$V = 50.0\,m/s \quad +\hat{x}$

$B = 0.300\hat{y} + 0.700\hat{z} \quad T$

$F_B = ?$

$F_B = q\,v_x\,B_y \sin\theta$

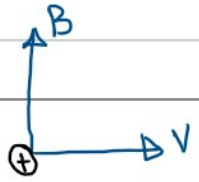
$F_B = (20.0\times10^{-6})(50.0)(0.300)\sin(90^\circ)$

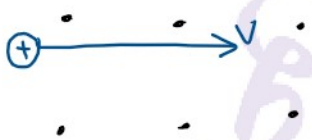
$F_B = 3\times10^{-4} \quad N \quad +\hat{z}$

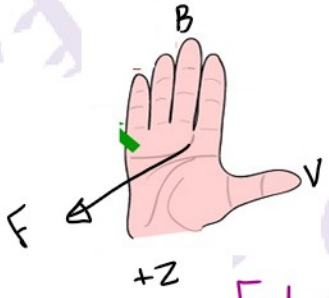
$F_B = q\,v_x\,B_z \sin\theta$

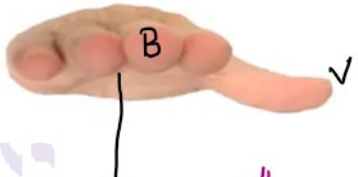
$F_B = (20.0\times10^{-6})(50.0)(0.700)\sin(90^\circ)$

$F_B = 7\times10^{-4}\ N \quad -\hat{y}$









$F_{net} = \sqrt{(3\times10^{-4})^2 + (7\times10^{-4})^2} = 7.62\times10^{-4}\ N$

$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{7\times10^{-4}}{3\times10^{-4}}\right) = 66.8^\circ$ with $+z$