Test Bank

Chapter 28: MAGNETIC FIELDS

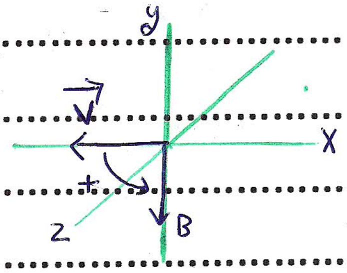
① $\vec{F}_B = q\vec{V}\times\vec{B} \overset{|F_B|=}{\Rightarrow} qVB\sin\theta \Rightarrow B = \frac{F_B}{qV\sin\theta}$

$[\text{Tesla}] = \frac{N}{C\,m\cdot s^{-1}} = \frac{kg\,m/s^2}{C\,m\cdot s^{-1}} = \frac{kg\,\frac{\cancel{m}\cdot\cancel{s}}{s^2}}{C\,\cancel{m}}$

$T \equiv Kg/C\cdot s$ $\boxed{\text{Ans: D}}$

② Ans: E "القوة يجب أن تكون عمودية عالسرعة والمجال معاً"

③ $\boxed{\text{ans is E}}$



((قاعدة المحاور))

ندور اتجاه السرعة باتجاه المجال

إذا كان عكس عقارب الساعة نضع +

عالبروتون باتجاه z^+ مع عقارب الساعة نضع ⊖ الجواب

عالالكترون باتجاه z^- اسم المحور الثالث الذي لا تكون

السرعة أو المجال باتجاهه فنحصل

عاتجاه القوة عالبروتون

لو كان الكترون نعكس الإشارة

فقط

④ $\boxed{\text{ans: E}}$ none of the above

⑤ (ans: E) القوة المغناطيسية على جسم مشحون

لا يمكن أن تكون باتجاه سرعته أبداً" لأن القوة يجب أن متعامدة never

جيدة

⑥ (ans: C) اتجاه (across) وليس (along)

When The particle is moving along the field lines ~~[illegible]~~

The two vectors of $\vec{B}$ and $\vec{V}$ will be parallel.

The magnatic force $= q\vec{V} \times \vec{B} \Rightarrow$ The cross product will equal zero, so the force will be zero.

⑦ $\boxed{\text{ans: A}}$ بالاعتماد على فكرة سؤال $\boxed{6}$ نستخدم هذه الطريقة لتحديد اتجاه المجال المغناطيسي حيث أنه يجب أن يكون باتجاه سرعة الجسم أو يعاكسها بالاتجاه عندما تكون القوة تساوي صفر

⑧ (ans: A) Because θ betwen $\vec{V}$ and $\vec{B}$ $= 180$

so the cross product $= 0$

⑨ $\boxed{\text{ans: D}}$ المجال المغناطيسي لا يستطيع أن يغير مقدار الطاقة الحركية لجسم مشحون وذلك لأنه يستطيع أن يغير اتجاه السرعة فقط ولا يستطيع التأثير على مقدارها وبما أن طاقة الحركة كمية قياسية لا علاقة لها بالاتجاه فإنها لن تتأثر

الإجابة Ⓐ خاطئة لأنه يستطيع أن يؤثر بقوة

الإجابة Ⓑ خاطئة لأنه يستطيع تغيير الـ Velocity لكنه لا يغير الـ speed

الإجابة Ⓒ خاطئة لأن كمية التحرك هي كمية متجهة تعتمد اتجاه سرعة الجسم.

⑩ ans is C

$\vec{F}_B = q\vec{V}\times\vec{B}$

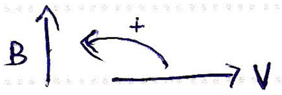
$|F_{B\,\text{for proton}}| = e\,V_{\text{proton}}\,B$ —— ①

$|F_{\text{alpha}}| = 2e\,V_{\text{alpha}}\,B$ —— ②

dividing ① & ②

$2\times 1 = \frac{V_{\text{proton}}}{2\,V_{\text{alpha}}}\times 2$ ⟸ $V_{\text{proton}}/V_{\text{alpha}} = 2$

⑪ ans: A up



lost its electron means that we have positive charge

So the force will be toward +z

up

⑫ ans is C

the direction of electron velocity is $+\hat{j}$ and the magnatic field they encounter is in the direction of $-k$. q is negative

$V\uparrow \otimes\leftarrow B \Longrightarrow \vec{F}$ to the left for positive charge

and because we have electron $\vec{F}$ is to the right ⟸

⑬ ans is D

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

electron, $V = 3\times10^{5}$ $\xrightarrow{V}$

$B = 0.8\,T$ ⊙ for electron

~~so for proton F is toward ⊗~~

$\vec{F}_B = qV\times B = (1.6\times10^{-19})(3\times10^{5})(0.8)$

$= 3.84\times10^{-14} \approx 4\times10^{-14}$

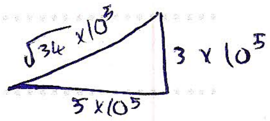
F is toward −y for proton ⟹ F: toward +y for electron

By Lara Sami

⑭ ans is C $\tan\Theta = \frac{3\times10^5}{5\times10^5}$ ~~$\tan\Theta = \frac{V_y}{V_x} = \frac{3}{5}$~~ $\Theta \approx 31°$

$|\vec{F}_B| = qVB\sin\Theta$

$= (1.6\times10^{-19})(583095.1)(0.8\ )\sin\Theta$ } ~~$\sin\Theta = \frac{3\times10^5}{\sqrt{34}\times10^5}$~~



~~$= (1.6\times10^{-19})(894.4)(0.8)\left(\frac{3}{\sqrt{34}}\right)$~~

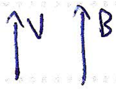
$= 3.84\times10^{-14}\ N$

$V = \sqrt{(3\times10^5)^2 + (5\times10^5)^2}$

ans is C

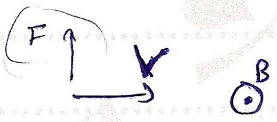
⑮ ans is B مكرر نفس سؤال ⑭

⑯ ans: A

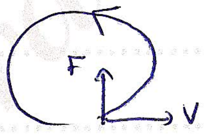


نفس الاتجاه لن تتأثر بالمجال

⑰ ans: B



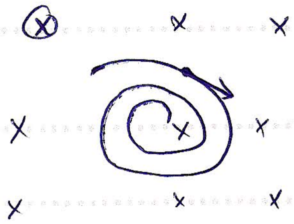
عكس عقارب الساعة في مسار دائري
في المستوى س ص

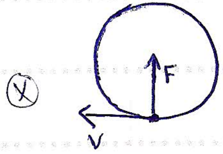


in the xy plane

⑱ ans: B

The charge is negative
and slowing down





لو كان بروتون لكان اتجاه القوة
للأسفل إذاً هو الكترون
وبما أنه نصف قطر المسار يتناقص إذا السرعة تتناقص لأن

$\overset{\text{قلت}}{r} = \frac{m\overset{\text{قلت}}{V}}{Bq}$

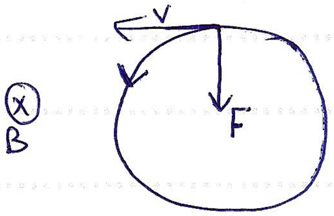
ثوابت

19 Ans is A

since $r = \frac{mV}{qB}$ and $|q_{\text{for } p}| = |q_{\text{for } e}|$

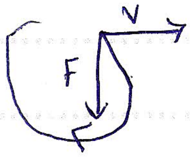
$m_{\text{proton}} > m_{\text{electron}}$

⟸ نصف قطر المسار للبروتون سيكون أكبر والالكترون أصغر

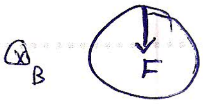


بما أنه يوجد لدينا مسار دائري القوة ع البروتون يجب أن تكون تجاه مركز المسار بالتالي نحو الأسفل

إذا سرعته تكون تجاه اليسار حسب قاعدة اليد اليمنى وبناءً ع اتجاه المجال وإذا كانت السرعة باتجاه اليسار، هذا يعني أن مسار حركته عكس عقارب الساعة أما الالكترون بما أن القوة على للأسفل



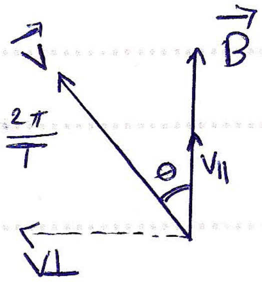
هذا يقتضي أن تكون سرعته نحو اليمين



بالتالي المسار الخاص به يكون مع عقارب الساعة

جيدة. **20**

$$r = \frac{mV\sin\theta}{qB} \Longrightarrow \frac{qB}{m} = \boxed{\frac{V\sin\theta}{r}} = \omega = \frac{2\pi}{T}$$



The Velocity returns to its initial value when the particle makes one full rotation (2π radians)

$V_{\perp} = V\sin\theta$ ⟸ تسبب الحركة في مسار دائري (حركة دائرية)

$V_{\parallel} = V\cos\theta$ ⟸ تتسبب في الحركة الانتقالية للأمام

فينتج حركة لولبية

$$\text{so} \Rightarrow \frac{2\pi}{T} = \frac{qB}{m} = \frac{eB}{m}$$

$$\boxed{T = 2\pi m / eB}$$

21 Ans : B equal in magnitude and dul opposite direction

22 ans is D

$V \perp E$

$V \perp B$

$V = B/E$

بما أنه سرعة الالكترون لم تتغير هذا يعني

أنه لم يتأثر بأي قوة بالتالي المجال الكهربائي (القوة التي يؤثر بها)

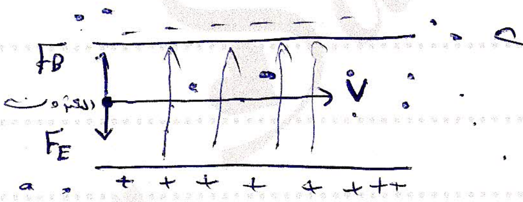
يجب أن يساوي القوة التي يؤثر بها المجال

المغناطيسي فتلغي كلاهما الأخرى

$$F_B = \cancel{q}VB = F_E = E\cancel{q}$$

$$V = B/E$$

مثال :



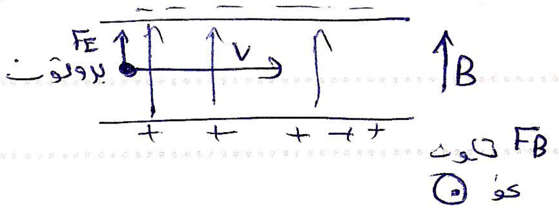
23 ans : B

إذا أدخلنا جسم مشحون إلى منطقة

يوجد فيها مجال كهربائي ومغناطيسي منتظم

بحيث يكون المجال الكهربائي موازياً للمغناطيسي

مثلاً"



F_B تكون

كو ⊙

$$\underline{F_{net}} = \vec{F_E} + \vec{F_B}$$

المحصلة تكون بزاوية

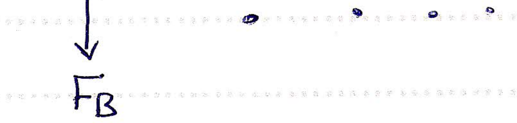
أقل من ٩٠

24 ans is A

not B

غلط هي

السـت بالك

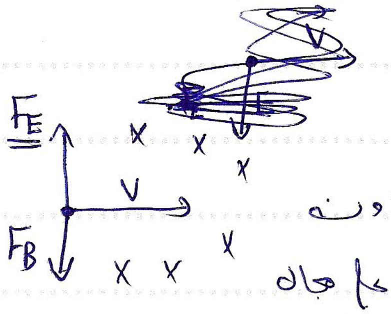


القوة المحصلة نستطيع جعلها = ٥

إذا أثرنا بقوة كهربائية نحو الأعلى

㉕ ans : C

into the page



لما أنه الكترون
نريد أن نحصل على مجال
مغناطيسي يعطي قوة معاكسة للقوة الكهربائية
إذن نحو الداخل (حسب قاعدة اليد اليمنى
لما أن اتجاه $E\downarrow$ $\Longleftarrow$ F_E نحو الأعلى)
للحصول على قوة مغناطيسية نحو الأسفل
نحتاج لمجال مغناطيسي نحو الداخل

㉖ ans is D

لما أن تسارع الأيون = صفر القوة
المحصلة عليه تساوي صفر إذن

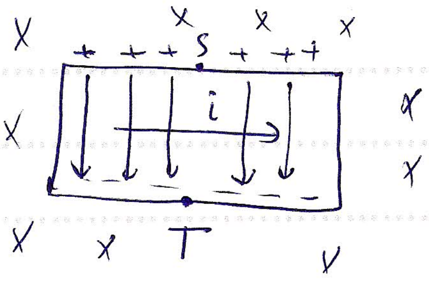
$$F_B = F_E \Rightarrow V = E/B$$

$$\cancel{q}VB = \cancel{q}E \qquad V = 5\times10^4/0.8$$

$$\approx 6.3\times10^4\,m/s$$

㉗ Ans is A

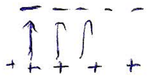
The charge carriers are positive ~~[illegible]~~ from the hall effect the charge carriers in current i are positively charge these charge



$F_B\uparrow \quad \downarrow \boxed{F_E}$ لو شحنة موجبة ✓

$F_B\uparrow \quad \downarrow F_E$ لو شحنة سالبة

لكان هيك



$\boxed{28}$ $\boxed{\text{ans is C}}$

$$k = q\overset{\text{Potential}}{V}$$

$$\frac{1}{2}m\overset{\text{Velocity}}{v^2} = qV$$

$$\boxed{v = \sqrt{\frac{2qV}{m}}}$$

$$r = \frac{mv}{qB} = \frac{m}{qB}\sqrt{\frac{2qV}{m}}$$

$$= \frac{1}{B}\sqrt{\frac{2qV\,m^{\cancel{2}}}{\cancel{m}\,q^{\cancel{2}}}}$$

$$= \frac{1}{B}\sqrt{\frac{2Vm}{q}}$$

$$= \frac{1}{B}\sqrt{\frac{2mV}{e}}$$

$\boxed{29}$ $\boxed{\text{Ans is E}}$

Velocity selector: $v = \frac{E}{B}$

$$r = \frac{v}{\omega} = \frac{mv}{qB'} = \frac{mE}{qB'B}$$

$\boxed{30}$ $\boxed{\text{ans is C}}$

Energy:

$$k = \frac{1}{2}mv^2, \quad r = \frac{mv}{qB}$$

$$v = \frac{rqB}{m} \quad \text{①}$$

$$k = \frac{1}{2}m\left(\frac{rqB}{m}\right)^2$$

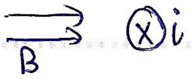
$$= \frac{1}{2}\,\frac{\cancel{m}R^2q^2B^2}{m^{\cancel{2}}} = \boxed{\frac{1}{2}\,\frac{R^2q^2B^2}{m}}$$

Lara Sami

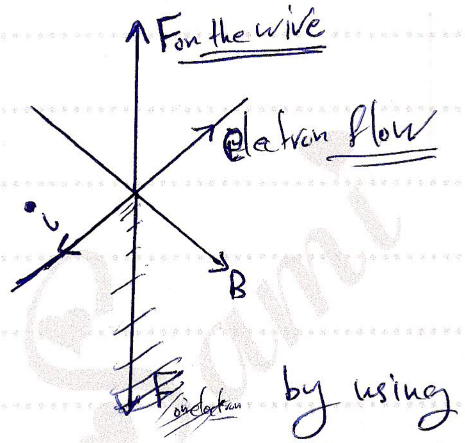
$\boxed{31}$ $\boxed{\text{ans: D}}$ charge/mass ratio for electrons

$\boxed{32}$ $\boxed{\text{ans: A}}$

$\vec{F}_B = i\vec{L}\times\vec{B}$



$\boxed{33}$ $\boxed{\text{ans: D}}$

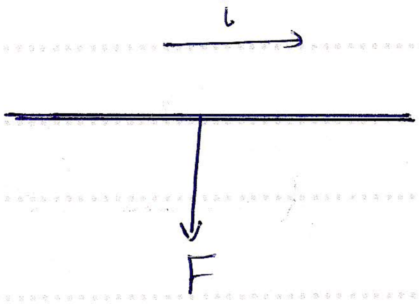


by using the right hand rule

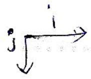
بما أن اتجاه الالكترونات
موضح في الرسم فالتيار يكون
بالاتجاه المعاكس اصطلاحا
وعليه القوة المؤثرة تكون نحو الأعلى
ملاحظة المجال دائماً خارج من القطب الشمالي

$\boxed{34}$

out of the page using right hand rule



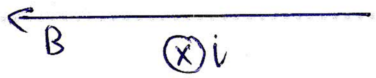
عل قاعدة المحاور F نحو $-j$ و i نحو $+i$ بالتالي الجواب
إما k^+ أو k^- بتدوير القوة باتجاه التيار نجد أنه الاتجاه



مع عقارب الساعة ∴ الجواب $\boxed{k^+}$ نحو الخارج

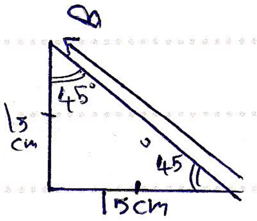
(35) (ans: A)

to the top of the page



By: Lara Sami

36 **Ans: A**


B
45°
15 cm
45
15cm

When the current and the magnetic field are constant we can write : $F_B = iL \times B$

$F_B = iLB\sin\theta$ (θ between current and the field)

hypotenuse ← وتر المثلث

since the magnetic field is parallel to the hypotenuse

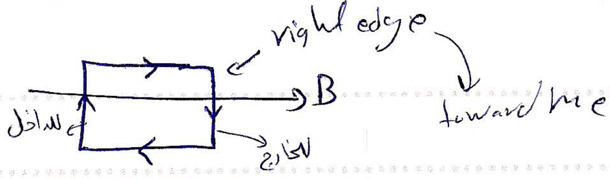
so The force is equal to **zero**

37 **ans is C**

since the field is perpendicular to the hypotenuse of the triangle, and since the triangle is in particular a 45-45-90° triangle, the angle that B makes with Both sides of the loop is 45°. So the force on each leg is

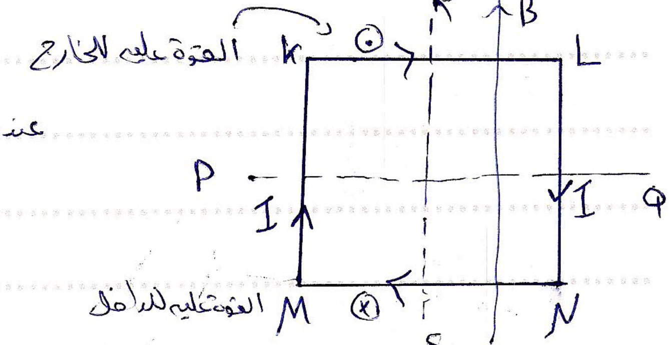
$F = iLB\sin\theta = (2)(.15)(0.7)\sin 45° = 0.148N \simeq 0.15$

38 **Ans: A**
toward you.


right edge
B
toward me
للداخل
للخارج

39 **ans: A**

عند النظر من الجانب


R
B
القوة عليه للخارج
K
L
P
I
I
Q
القوة عليه للداخل
M
N
S

بالتالي KL و MN هي التي [القوة على] تحرك السلك بالتالي محور الدوران هو PQ

القوة على KM و LN = 0
لأنها موازية للمجال

By: Sara Sami

40 **Ans: C**

$\mu = NiA$

$= 1\,\text{Ampere}\cdot m^2 1$

41

$\mu = NiA = 1(3)(58 \times 10^{-2}) = 0.174\ A\cdot m^2$ away from a

(حسب قاعدة اليد اليمنى) تدور اصابع اليد مع التيار الإبهام

يشير إلى اتجاهها.

42 **ans: B**

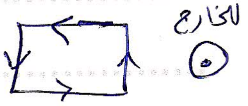
وذلك لانه في مثل هذه الحالة تكون الزاوية بين

μ و B تساوي ٩٠ درجة

$\tau = \vec{\mu} \times \vec{B}$

43 **ans: A**

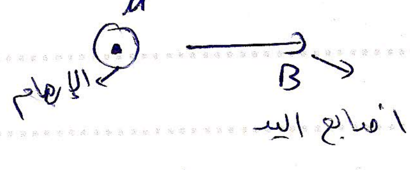
$\mu = NiA = (1)(2)((.20)^2\pi) = 0.2512$



44 **ans: A** $\tau = \vec{B} \times \vec{\mu}$ $\Rightarrow$ اكبر ما يكون عندما θ = ٩٠°

45 Ans: B ~~but in the negative y~~

In the positive y direction



راحة اليد نحو التورك

46 Ans: A since $U_B = -\mu \cdot B$

and when $\theta = 0$

تكون اقل ما يمكن بالسالب

By: Lara Samir

4.7. ans: E $U = -\mu \cdot B$ and when $\theta = 180$

تكون اكبر ما يمكن بالموجب

4.8. Ans. is B.

Applied Work is equal to the change of potential energy

$W_a = U_f - U_i = -\mu B \cos\theta_f + \mu B \cos\theta_i = 0 + 5\times10^{-4} \times 0.5 = 2.5\times10^{-4}\ J$

تم وبحمد الله

لا تنسونا من صالح دعائكم

بظهر الغيب ...

أعتذر في حالة وجود أي خطأ

مع تمنياتي بالتوفيق للجميع

By: Lara Sami