حل السلسلة رقم 4 (المغناطيسية).

تمرين 1: قوة لورنتز هي $\vec{F} = q\vec{v} \wedge \vec{B}$ ومنه $F = evB\sin\theta$

$\Rightarrow F = (1,6\cdot10^{-19}C)(10^5 ms^{-1})(5,8\cdot10^{-5}T)(0,292)$ حيث: $\theta = 17°$

$\Rightarrow \boxed{F = 2,71\cdot10^{-19}\ N}$

- القوة المغناطيسية المطبقة على الإلكترون هي: $\vec{v}$ واتجاهها يكون عموديا على $\vec{B}$ و على $\vec{v}$
- النسبة بين القوة F و ثقل الإلكترون هي:

$$\frac{F}{mg} = \frac{2,71\cdot10^{-19}\ N}{(9,1\times10^{-31}kg)(9,8\ ms^{-1})} = 3,04\cdot10^{10}$$

معنى هذا أن قوة الثقل للإلكترون مهملة أمام القوة المغناطيسية.

- إذا كان لدينا تيار من الشحنات شدته 10A يمر في سلك طوله 2m فإن القوة تصبح

$F = I.\ell.B\sin\theta$ ← قانون لابلاس

$F = (10A)\cdot(2m)(5,8\cdot10^{-5}T)(\sin 17°)$

$\boxed{F = 3,39\times10^{-4}\ N}$

تمرين 2:

- العزم المغناطيسي للسلك الدائري:

$\mu = I.S$

$\mu = I.\pi r^2$

$\mu = (4A)(\pi)(0,5\ m)^2 = 3,14\ Am^2$

- عزم مزدوجة القوة هو:

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

$\tau = \mu.B.\sin(90°) = (3,14\ Am^2)(2T)(1) = 6,28\ N.m$

تمرين 3: العزم الحركي لذرة الهيدروجين هو:

$L = n\frac{h}{2\pi}$

العزم المغناطيسي هو: $\mu = \frac{e}{2m}L = n\frac{eh}{4\pi m}$

ذرة الهيدروجين

تمرين 3 (تابع) :

1 : 1 B ن الإلكترون في المدار الأساس كذلك $n=1$ وبالتالي :

$$\mu = \frac{eh}{4\pi m} = \frac{(1{,}6\times10^{-19}\,C)(6{,}63\cdot10^{-34}\,J.S)}{4\pi\,(9{,}11\cdot10^{-31}\,kg)} = 9{,}26\times10^{-24}\,A\,m^2$$

تمرين 4 : من أجل لفة واحدة لدينا (بيو وفارت Biot-Savart) $B = \frac{2\pi K^* I}{r}$

$$B = \frac{2\pi(10^{-7}\,T\,m\,A^{-1})(10A)}{0{,}1\,m} = 6{,}28\times10^{-5}\,T$$

من أجل وشيعة تحتوي على 1000 لفة يكون الحقل المغناطيسي :

$$B = 1000\times(6{,}28\cdot10^{-5}) = 0{,}0628\,T$$

تمرين 5 : القوة المغناطيسية بين السلكين لوحدة الأطوال :

$$F = \frac{2K^* I_1\cdot I_2}{d} = \frac{2(10^{-7}\,T\,m\,A^{-1})(10A)(10A)}{10^{-3}\,m} = 0{,}02\,N\,m^{-1}$$

القوة المغناطيسية من أجل طول $2m$:

$$F = 2\times(0{,}02\,N\,m^{-2}) = 0{,}04\,N$$