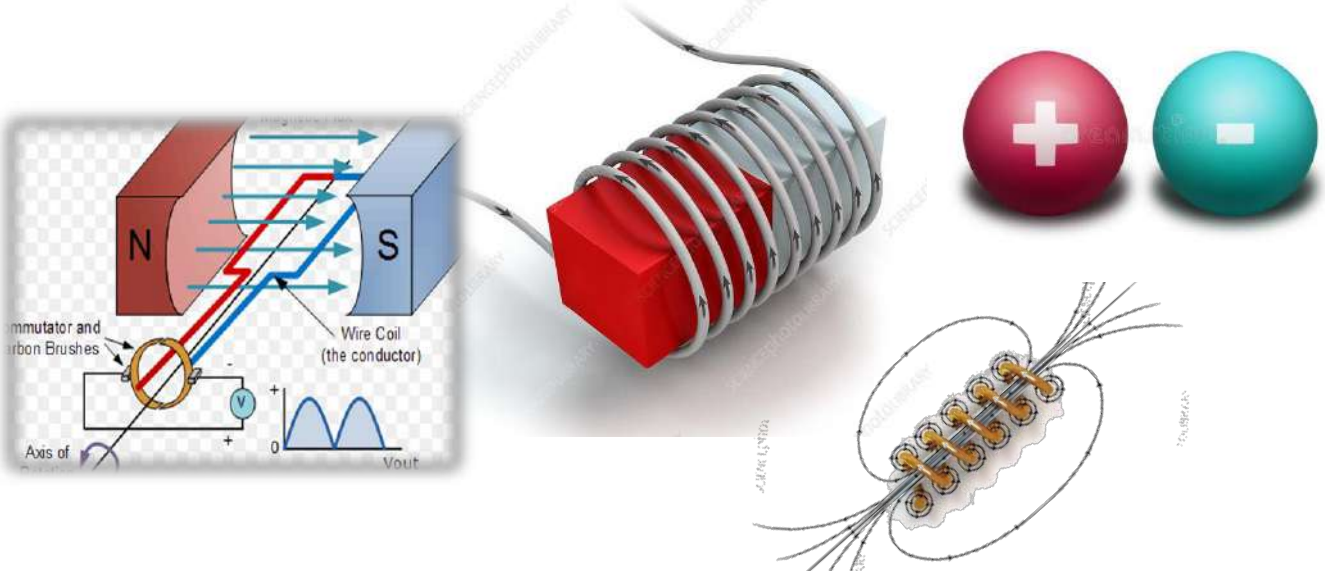
مسائل - هيثم أبو العطا

12

منطقة العاصمة التعليمية

أكاديمية الموهبة والأبداع



الفصل الدراسي الثاني

المسائل

إصدار [5-5-2024]

وما أوتيتم من العلم إلا قليلا

مراجعة الصف الثاني عشر

مثال [1] صفحة [15]

لفة دائرية الشكل نصف قطرها $(10)\ cm$ موضوعة في مجال مغناطيسي منتظم شدته $(0.4)\ T$. احسب مقدار التدفق المغناطيسي في حال كان متجه مساحة السطح يصنع زاوية (60^0) مع خط المجال المخترق للسطح.

N=1

N=1

r=(0.1)m

B=(0.4)T

θ=(60°)

$\phi = NBA\cos(\theta)$

$\phi = 1 \times 0.4 \times \pi \times (0.1)^2 \times \cos(60^\circ)$

$\phi = (6.28 \times 10^{-3})\ Wb$ أو $T.m^2$

الناتج: $\phi = (6.28 \times 10^{-3})Wb$

مسألة [1] هامش صفحة [21]

ملف عدد لفاته (1000) لفة مساحة مقطع كل منها $(15)cm^2$ موضوع في مجال مغناطيسي عمودي على مستوى اللفات ومقدار شدته $B = (0.4 \times 10^{-4})T$

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

أ) احسب مقدار التدفق المغناطيسي

N=(1000)

A=(15×10⁻⁴)m²

θ=(0°)

B=(0.4×10⁻⁴)T

$\phi = NBA\cos\theta$

$\phi = 1000 \times 0.4 \times 10^{-4} \times 15 \times 10^{-4} \times \cos(0^\circ)$

$\phi = (6 \times 10^{-5})\ Wb$ أو $T.m^2$

الناتج: $\phi = (6 \times 10^{-5})Wb$

خامسا مراجعة الدرس صفحة [22]

حلقة دائرية الشكل نصف قطرها $(20)cm$ موضوعة في مجال مغناطيسي منتظم مقداره $(0.5)T$ واتجاهه يشكل مع متجه السطح زاوية (120^0).

أ) احسب مقدار التدفق المغناطيسي المخترق للسطح.

r=(0.2)m

B=(0.5)T

θ=(120°)

N=1

$\phi = NBA\cos\theta$

$\phi = 1 \times 0.5 \times \pi \times 0.2^2 \times \cos(120^\circ)$

$\phi = (-0.0314)\ Wb$

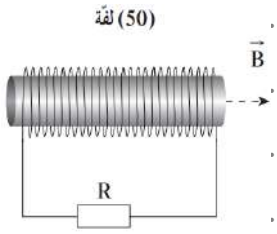
الناتج: $\phi = (-0.0314)Wb$

مثال [2] صفحة 18

ملف مكون من (50) لفة حول أسطوانة فارغة مساحة قاعدتها $(1.8)m^2$ ويؤثر عليه مجال مغناطيسي منتظم اتجاهه عمودي على مستوى قاعدة الأسطوانة كما بالشكل.

أ) احسب مقدار القوة الدافعة الحثية في الملف إذا تغير مقدار شدة المجال المغناطيسي بشكل منتظم من $(0)T$ إلى $(0.55)T$ خلال $(0.85)s$.

ب) مقدار شدة التيار الحثي في الملف إذا كانت المقاومة في الدائرة المغلقة المتصلة بالملف ثابتة وتساوي $R = (20)\Omega$



$N = 50$ $A = (1.8)m^2$ $\theta = (0°)$

$B_1 = (0)T$ $B_2 = (0.55)T$ $\Delta t = (0.85)s$

$R = (20)\Omega$

$$\varepsilon = -N\frac{d\phi}{dt} = -N\frac{d(BA\cos\theta)}{dt}$$

★ $$\varepsilon = -N\frac{(B_2 - B_1)A\cos\theta}{dt} = -50 \times \frac{(0.55-0)\times 1.8 \times \cos(0°)}{0.85}$$

$\varepsilon = (-58.24)V$

★ $$i = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{-58.24}{20} = (-2.91)A$$

الناتج: $\varepsilon = (-58.24)V$ $\quad i = (-2.91)A$

مسألة [2] هامش صفحة [21]

حلقة دائرية نصف قطرها $(22)cm$ موضوعة عمودياً في مجال مغناطيسي منتظم شدته $(1)T$. سُحبت اللفة إلى خارج المجال المغناطيسي خلال $(0.25)s$.

احسب القوة الدافعة الكهربائية الحثية خلال تلك الفترة.

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

$N = 1$

$r = (0.22)m$

$B_1 = (1)T$

$B_2 = (0)T$

$\Delta t = (0.25)s$

$\theta = (0°)$

$$\varepsilon = -N\frac{d\phi}{dt} = -N\frac{(B_2 - B_1)A\cos\theta}{dt}$$

$$\varepsilon = -1 \times \frac{(0-1)\times \pi \times (0.22)^2 \times \cos 0}{0.25}$$

$\varepsilon = (0.6)V$

الناتج: $\varepsilon = (0.6)V$

مسألة [3] هامش صفحة [21]

يؤثر مجال مغناطيسي منتظم مقداره $B = (0.1)T$ عمودياً على مستوى لفات ملف مؤلف من (500) لفة.

أ) احسب القوة الدافعة الكهربائية علماً أن مساحة اللفة $(100)cm^2$ وأن المجال المغناطيسي يتناقص ليصبح صفر خلال $(0.1)s$.

$B_1 = (0.1)T$

$\theta = (0^\circ)$

$N = (500)$

$A = (100\times10^{-4})m^2$

$B_2 = (0)T$

$\Delta t = (0.1)s$

$$\varepsilon = -N\frac{d\Phi}{dt} = -N\frac{(B_2-B_1)\cdot A\cdot\cos\theta}{dt}$$

$$\varepsilon = -500\times\frac{(0-0.1)\times100\times10^{-4}\times\cos0^\circ}{0.1}$$

$$\varepsilon = (5)V$$

الناتج: $\varepsilon = (5)V$

سادسا مراجعة الدرس صفحة [22]

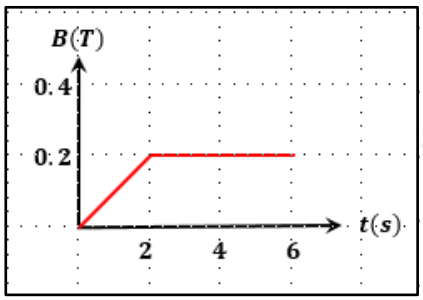
ملف مكون من (100) لفة حول أسطوانة فارغة مساحة قاعدتها $(0.5)m^2$ يؤثر عليه مجال مغناطيسي عمودي على مستوى اللفات يتغير بحسب الرسم البياني المقابل.

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

أ) احسب مقدار القوة الدافعة الكهربائية في الملف خلال المرحلتين.

$t \in [0,2]$ $\qquad t > (2)\,s$

ب) مقدار شدة التيار الحثي في الملف خلال المرحلتين إذا كانت المقاومة في الدائرة المغلقة ثابتة وتساوي $R = (10)\Omega$.



$N = 100$ $\quad A = (0.5)m^2$ $\quad \theta = 0^\circ$ $\quad R = (10)\Omega$

المرحلة الأولى: $B_1 = (0)T$ $\quad B_2 = (0.2)T$ $\quad \Delta t = (2)s$

$$\varepsilon = -N\frac{d\Phi}{dt} = -N\frac{(B_2-B_1)\cdot A\cdot\cos\theta}{dt}$$

$$\varepsilon_1 = -100\times\frac{(0.2-0)\times0.5\times\cos(0^\circ)}{2} = (-5)V$$

$$i_1 = \frac{\varepsilon_1}{R} = \frac{-5}{10} = (-0.5)A$$

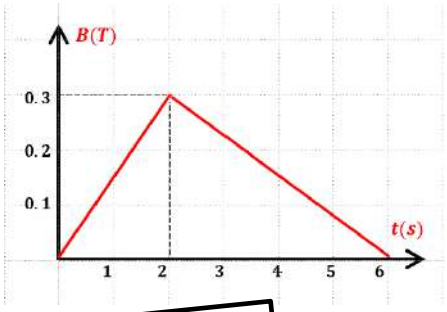
المرحلة الثانية: $B_1 = (0.2)T$ $\quad B_2 = (0.2)T$ $\quad \Delta t = (4)s$

$$\varepsilon_2 = -100\times\frac{(0.2-0.2)\times0.5\times\cos(0)}{4} = (0)V$$

$$i_2 = \frac{0}{10} = (0)A$$

الناتج: $\varepsilon_1 = (-5)V$, $\varepsilon_2 = (0)V$ $\qquad i_1 = (-0.5)A$, $i_2 = (0)A$

مسألة [3] تحقق من مهارتك صفحة[62]



Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

ملف مستطيل الشكل مؤلف من (100) لفة مساحة كل لفة $(200)cm^2$ موضوع في مجال مغناطيسي عمودي على مستوى اللفات يتغير بحسب الرسم البياني كما بالشكل.

(أ) احسب مقدار القوة الدافة الكهربائية في كل مرحلة.

(ب) مقدار شدة التيار الحثي في الملف في كل مرحلة إذا كانت المقاومة في الدائرة المغلقة ثابتة وتساوي $R = (10)\Omega$

$N=(100)$ $A=(200\times10^{-4})m^2$ $R=(10)\Omega$

المرحلة الأولى: $B_1=(0)T$ $B_2=(0.3)T$ $\Delta t=(2)s$

$$\varepsilon_1 = -N\frac{d\phi}{dt} = -N\frac{(B_2-B_1)A\cos\theta}{dt}$$

$$\varepsilon_1 = -100\times\frac{(0.3-0)\times200\times10^{-4}\times\cos0}{2} = (-0.3)V$$

$$i_1 = \frac{\varepsilon_1}{R} = \frac{-0.3}{10} = (-0.03)A$$

المرحلة الثانية: $B_1=(0.3)T$ $B_2=(0)T$ $\Delta t=(4)s$

$$\varepsilon_2 = -100\times\frac{(0-0.3)\times200\times10^{-4}\times\cos(0)}{4} = (0.15)V$$

$$i_2 = \frac{\varepsilon_2}{R} = \frac{0.15}{10} = (0.015)A$$

الناتج: $\varepsilon_1 = (-0.3)V$, $\varepsilon_2 = (0.15)V$ $\quad$ $i_1 = (-0.03)A$, $i_2 = (0.015)A$

مسألة [1] تحقق من مهارتك صفحة [62]

حلقة دائرية الشكل نصف قطرها $(10)cm$ موضوعة في مجال مغناطيسي منتظم قدره $(0.2)T$ عمودي على مستواها.

(أ) احسب التغير في التدفق المغناطيسي في حال دوران مستوى اللفة بزاوية (90^0) مع خطوط المجال المخترق للسطح.

(ب) إن دوران مستوى اللفة احتاج إلى $(0.1)s$. احسب القوة الدافعة الكهربائية الناتجة عن دوران مستوى اللفة.

$r=(0.1)m$

$\theta_1=(0^\circ)$

$B=(0.2)T$

$\theta_2=(90^\circ)$

$N=1$

$\Delta t=(0.1)s$

$\Delta\Phi=\Phi_2-\Phi_1=NBA[\cos\theta_2-\cos\theta_1]$

$\Delta\Phi=1\times0.2\times\pi\times0.1^2\times[\cos90-\cos0]$

$\Delta\Phi=(-0.00628)\,Wb$

$\varepsilon=\frac{-d\Phi}{dt}=\frac{0.00628}{0.1}=(0.0628)V$

الناتج: $\Delta\phi=(-0.00628)Wb$ $\quad\varepsilon=(0.0628)V$

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

صفوة معلمي الكويت

تمرين [1]

ملف عدد لفاته (250) لفة مساحة مقطعه $(5)cm^2$ يمر به مجال مغناطيسي منتظم عمودي على مستواه فإذا تغيرت شدة المجال المار خلاله من $(0.5)T$ إلى $(0.1)T$ في زمن قدره $(0.2)s$. احسب مقدار القوة الدافعة المتولدة بين طرفيه

$N=250$

$A=(5\times10^{-4})m^2$

$\theta=(0^\circ)$

$B_1=(0.5)T$

$B_2=(0.1)T$

$\Delta t=(0.2)S$

$$\varepsilon=-N\frac{d\Phi}{dt}=-N\frac{(B_2-B_1)A\cos\theta}{dt}$$

$$\varepsilon=-250\times\frac{(0.1-0.5)\times5\times10^{-4}\times\cos0^\circ}{0.2}$$

$$\varepsilon=(0.25)V$$

الناتج: $\varepsilon=(0.25)V$

تمرين [2]

ملف مستطيل يتكون من لفة واحدة طوله $(25)cm$ وعرضه $(4)cm$ موضوع عمودياً في مجال مغناطيسي شدته $(3\times10^{-3})Wb/m^2$ احسب:

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

1- مقدار التدفق المغناطيسي الذي يخترقه.

2- مقدار القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة إذا سُحب الملف من المجال في زمن قدره $(0.4)s$

مساحة المستطيل = الطول × العرض

$A=(0.25\times0.04)m^2$

$\theta=0^\circ$ $B=(3\times10^{-3})T$ أو Wb/m^2 $N=1$

$$\Phi=NBA\cos\theta$$

$$\Phi=1\times3\times10^{-3}\times(0.25\times0.04)\times\cos(0)$$

$$\Phi=(3\times10^{-5})Wb$$

عند سحب الملف خارج المجال $\Phi_2=(0)Wb$

$$\varepsilon=-\frac{d\Phi}{dt}=-\frac{\Phi_2-\Phi_1}{\Delta t}=-\frac{0-3\times10^{-5}}{0.4}=(7.5\times10^{-5})V$$

الناتج: $\phi=(3\times10^{-5})Wb$ $\varepsilon=(7.5\times10^{-5})V$

تمرين [3]

ملف مستطيل مكون من 100 لفة مساحة كل لفة منها $(12)cm^2$ وضع في مجال مغناطيسي شدته $(0.05)T$ بحيث كان مستوى الملف عمودياً على اتجاه المجال المغناطيسي. احسب متوسط القوة الدافعة الكهربائية المتولدة إذا

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

1- أدير الملف (90^0) خلال $(0.01)s$ ← $\theta_2 = 90°$

2- إذا قُلب الملف خلال $(0.01)s$ ← $\theta_2 = 180°$

$N=(100)$
$A=(12\times10^{-4})m^2$
$B=(0.05)T$
$\theta=(0°)$

$$\varepsilon = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -N\frac{B\cdot A\cdot[\cos\theta_2-\cos\theta_1]}{\Delta t}$$

$$\varepsilon = -100\times\frac{0.05\times12\times10^{-4}\times[\cos90-\cos0]}{0.01}$$

$\varepsilon=(0.6)V$

$$\varepsilon = -100\times\frac{0.05\times12\times10^{-4}\times[\cos180-\cos0]}{0.01}$$

$\varepsilon=(1.2)V$

ملاحظة: عند قلب الملف مثلا $\theta_2=180°$ أو $B_2=(-0.05)T$

الناتج: [1] $\varepsilon=(0.6)V$ [2] $\varepsilon=(1.2)V$

تمرين [4]

ملف مستطيل يتكون من 150 لفة طوله $(20)cm$ وعرضه $(5)cm$ وضع عمودياً على مجال مغناطيسي شدته $(4\times10^{-3})T$. فإذا قُلب الملف في زمن قدره $(0.01)s$. ما مقدار القوة الدافعة الكهربائية المتولدة فيه ؟

$N=(150)$
$A=(0.2\times0.05)m^2$
$=(0.01)m^2$
$\theta=(0°)$
$\Delta t=(0.01)s$
$B=(4\times10^{-3})T$

$$\varepsilon = -N\frac{d\Phi}{dt} = -N\frac{(B_2-B_1)\,A\cos\theta}{dt}$$

$$\varepsilon = -150\times\frac{(-4\times10^{-3}-4\times10^{-3})\times0.01\times\cos0°}{}$$

$\varepsilon=(1.2)V$

الناتج: $\varepsilon=(1.2)V$

تمرين [5]

ملف مستطيل يتكون من 200 لفة طوله $(20)cm$ وعرضه $(10)cm$ يدور بسرعة منتظمة قدرها 1500 دورة خلال الدقيقة في مجال مغناطيسي شدته $(0.3)T$.احسب:

1- **القوة الدافعة الكهربائية العظمى المتولدة فيه.**

2- **مقدار ε عندما تكون الزاوية بين مستوى الملف وخطوط المجال المغناطيسي تساوي (60^0).**

3- **مقدار ε عندما تكون الزاوية بين متجه المساحة وخطوط المجال المغناطيسي تساوي (60^0).**

4- **قيمة القوة الدافعة الكهربائية المتوسطة خلال ربع دورة من الوضع الصفري.**

5- **قيمة القوة الدافعة الكهربائية اللحظية بعد مرور زمن $(5)ms$ من الوضع الصفري.**

$N=(200)$

$A=(0.02)m^2$

$f=1500\div 60 = (25)Hz$

$B=(0.3)T$

$T=\frac{1}{f}=(0.04)s$

[1] $\varepsilon_{max}=NBA\omega=NBA(2\pi f)$

$\varepsilon max=200\times0.3\times0.02\times2\pi\times25$

$\varepsilon max=(60\pi)V$

[2] $\varepsilon(\theta)=\varepsilon max\cdot\sin(\theta)$

$\varepsilon(30)=60\pi\times\sin(30)=(30\pi)V$

[3] $\varepsilon(\theta)=\varepsilon max\cdot\sin(\theta)$

$\varepsilon(30)=60\pi\sin(60)=(51.96\pi)V$

[4] $\varepsilon=-N\frac{d\Phi}{dt}=-N\frac{BA[\cos\theta_2-\cos\theta_1]}{\Delta t}$ ربع الزمن الدوري $\frac{1}{4}T$

$\varepsilon=-200\times\frac{0.3\times0.02\times[\cos90-\cos0]}{0.01}=(120)V$

[5] $\varepsilon(t)=\varepsilon max\cdot\sin(\omega t)$

$\varepsilon(5\times10^{-3})=60\pi\sin(2\pi\times25\times\frac{180}{\pi}\times5\times10^{-3})$

$\varepsilon=(133.28)V$

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

الناتج: [1] $\varepsilon_{max}=(60\,\pi)V$ [2] $\varepsilon=(30\,\pi)\,V$ [3] $\varepsilon=(51.96\,\pi)\,V$ [4] $\varepsilon=(120)\,V$ [5] $\varepsilon=(133.28)\,V$

تمرين [6]

مصدر تيار متردد يتغير جيبياً تبعاً للعلاقة $\varepsilon = 300\ sin(60\,\pi\,.\,t\,)$ **احسب:**

1- **القيمة العظمى للقوة الدافعة الكهربائية.**

2- **القيمة الفعالة للقوة الدافعة الكهربائية.**

3- **السرعة الزاوية.** 4- **التردد** 5- **الزمن الدوري**

6- **مقدار القوة الدافعة الكهربائية المتولدة بعد** 3 **مللي ثانية من الوضع الصفري.**

7- **ما مقدار الطاقة التي ستنفذ في مقاومة قدرها** $(50)\Omega$ **خلال دورة واحدة لهذا التيار.**

8- **الزاوية بين مستوى الملف واتجاه المجال في اللحظة التي يكون فيها مقدار القوة الدافعة الكهربائية اللحظية تساوي** $(150)V$

1] $\varepsilon_{max} = (300)\,V$

2] $\varepsilon_{rms} = \frac{\varepsilon_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{300}{\sqrt{2}} = (212.13)\,V$

3] $\omega = (60\pi)\ rad/s$

4] $f = \omega/2\pi = 60\pi/2\pi = (30)\,Hz$

5] $T = 2\pi/\omega = 2\pi/60\pi = (1/30)\,s$

6] $\varepsilon(t) = \varepsilon_{max}\,.\,sin(\omega.t)$

$\varepsilon(0.003) = 212.13 \times sin(60\pi \times \frac{180}{\pi} \times 0.003)$

$\varepsilon(0.003) = (160.75)\,V$

7] $E = I_{rms}^2\,.\,R.t = 4.24^2 \times 50 \times \frac{1}{30} = (30)\,J$

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

8] $\varepsilon(\theta) = \varepsilon_{max}\,.\,sin\theta$

$150 = 300\,sin(\theta) \Rightarrow \theta' = (30^\circ) \rightarrow \theta = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$

الناتج: [1] $\varepsilon_{max} = (300)V$ [2] $\varepsilon = (212.13)\,V$ [3] $\omega = (60\,\pi)\,rad/s$ [4] $f = (30)\,Hz$

[5] $T = (\frac{1}{30})\,s$ [6] $\varepsilon = (160.75)\,V$ [7] $E = (30)\,J$ [8] (60^0)

تمرين [7]

ملف مستطيل يتكون من 500 لفة طوله $(30)cm$ وعرضه $(20)cm$ يدور بسرعة 3000 دورة في الدقيقة حول محور موازٍ لطوله في مجال مغناطيسي شدته $(0.035)T$. احسب:

1- القوة الدافعة الكهربائية العظمى المتولدة. استخدم $\pi = \frac{22}{7}$

2- مقدار القوة الدافعة الكهربائية اللحظية عندما تكون الزاوية بين مستوى الملف والعمودي على المجال 30^0

3- مقدار كل من الزاوية θ والقوة الدافعة الكهربائية اللحظية المتولدة بعد (4) مللي ثانية من الوضع الصفري.

$N=(500)$

$A=(0.06)m^2$

$f=3000\div 60$

$=(50)Hz$

$B=(0.035)T$

[1] $\varepsilon_{max} = NBA\omega$

$\varepsilon_{max} = 500\times 0.035\times 0.06\times 2\pi\times 50$

$\varepsilon_{max} = 105\pi = (330)V$

[2] $\varepsilon(\theta) = \varepsilon_{max}.\sin\theta$

$\varepsilon(60) = 105\pi.\sin(30^\circ) = (165)V$

[3] $\theta = \omega.t = 2\pi\times 50\times\frac{180}{\pi}\times 4\times 10^{-3} = 72^\circ$

$\varepsilon(\theta) = \varepsilon_{max}.\sin(\theta)$

$\varepsilon(72) = 330\times\sin(72) = (313.72)V$

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

الناتج: [1] $\varepsilon_{max} = (330)V$ [2] $\varepsilon = (165)V$ [3] $\varepsilon = (313.72)V$ $\theta = 72^0$

تمرين [8]

ملف مستطيل يتكون من 200 لفة أبعاده $(40)cm$ و $(25)cm$ يدور حول محور موازٍ لطوله بسرعة 2250 دورة / دقيقة ونصف في مجال مغناطيسي منتظم شدته $(0.035)T$ احسب القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة عندما يكون:

استخدم $\pi = \frac{22}{7}$

1- مستوى الملف عمودياً على اتجاه المجال.

2- مستوى الملف يميل بزاوية 60^0 على خطوط المجال.

3- مستوى الملف له نفس اتجاه المجال المغناطيسي.

$N = (200)$

$A = (0.1)\,m^2$

$f = 2250 \div 90$

$= (25)\,Hz$

$B = (0.035)T$

1] $\varepsilon = NBA\omega . \sin\theta$

$\varepsilon = (0)V$

2] $\varepsilon(\theta) = NBA\omega . \sin\theta$

$\varepsilon(30^\circ) = 200 \times 0.035 \times 0.1 \times 2\pi \times 25 \times \sin(30^\circ)$

$\varepsilon = (55)V$

3] $\varepsilon(\theta) = NBA\omega . \sin\theta$

$\varepsilon(90^\circ) = 200 \times 0.035 \times 0.1 \times 2\pi \times 25 \times \sin(90^\circ)$

$\varepsilon = (110)V$

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

الناتج: [1] $\varepsilon = (0)V$ [2] $\varepsilon = (55)V$ [3] $\varepsilon_{max} = (110)V$

تمرين [9]

ملف عدد لفاته (100) لفة مساحة كل منها $(20)cm^2$ موضوع عمودياً على مجال مغناطيسي شدته $(0.2)T$ فإذا قُلب الملف في $(0.2)s$. أوجد متوسط القوة الدافعة الكهربائية المتولدة فيه.

$N=(100)$

$A=(20\times10^{-4})m^2$

$\theta=(0^\circ)$

$B=(0.2)T$

$\Delta t=(0.2)s$

$B_2=(-0.2)T$

$$\varepsilon=-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

$$\varepsilon=-N\frac{(B_2-B_1)A\cos(\theta)}{\Delta t}$$

$$\varepsilon=-100\times\frac{(0.2-0.2)\times20\times10^{-4}\times\cos0^\circ}{0.2}$$

$$\varepsilon=(0.4)V$$

الناتج: $\varepsilon=(0.4)V$

تمرين [10]

ملف حلزوني عدد لفاته 100 يقطع خطوط تدفق مغناطيسي مقداره $(8\times10^{-3})Wb$ ثم تلاشى هذا التدفق خلال (0.2) ثانية. احسب القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة

$N=(100)$

$\Phi_1=(8\times10^{-3})Wb$

$\Phi_2=(0)Wb$

$\Delta t=(0.5)s$

$$\varepsilon=-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

$$\varepsilon=-N\frac{\Phi_2-\Phi_1}{\Delta t}$$

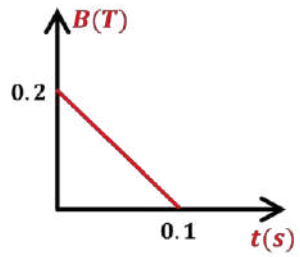
$$\varepsilon=-100\times\frac{(0-8\times10^{-3})}{0.5}$$

$$\varepsilon=(4)V$$

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

الناتج: $\varepsilon=(4)V$

تمرين [11]



ملف عدد لفاته (100) لفة مساحة مقطعه $(20)cm^2$ يمر به مجال مغناطيسي منتظم عمودي على مستواه فإذا تغيرت شدة المجال المار خلاله كما هو بالشكل.

احسب مقدار القوة الدافعة المتولدة بين طرفيه

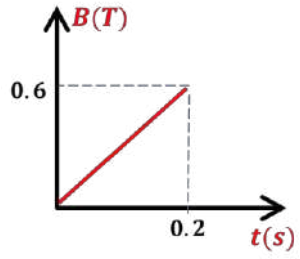
Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

$$\varepsilon = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -N\frac{(B_2-B_1)A\cos\theta}{\Delta t} =$$

$$\varepsilon = -100\times\frac{(0-0.2)\times 20\times10^{-4}\times\cos 0}{0.1} = (0.4)V$$

الناتج: $\varepsilon = (0.4)V$

تمرين [12]



ملف مستطيل الشكل عدد لفاته (50) لفة. طول ضلعه $(50)cm$ وعرضه $(40)cm$ يمر به مجال مغناطيسي منتظم عمودي على مستواه فإذا تغيرت شدة المجال المار خلاله كما هو بالشكل.

احسب مقدار القوة الدافعة المتولدة بين طرفيه

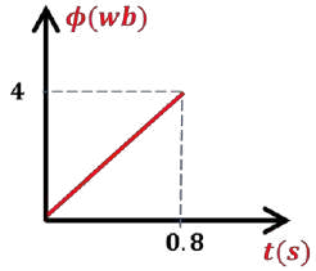
$$\varepsilon = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -N\frac{(B_2-B_1)A\cos\theta}{\Delta t}$$

$A = 0.5\times0.4 = (0.2)m^2$

$$\varepsilon = -50\times\frac{(0-0.6)\times0.2\times\cos 0}{0.2} = (30)V$$

الناتج: $\varepsilon = (-30)V$

تمرين [13]



حلقة دائرية مساحتها $(64)cm^2$ يمر به مجال مغناطيسي منتظم عمودي على مستواه فإذا تغيرت التدفق المغناطيسي خلاله كما هو بالشكل.

احسب مقدار القوة الدافعة المتولدة بين طرفيه

$$\varepsilon = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -N\frac{\Phi_2-\Phi_1}{\Delta t} = -1\times\frac{4-0}{0.8}$$

$$\varepsilon = (-5)V$$

الناتج: $\varepsilon = (-5)V$

مثال [1] صفحة [26]

مولد تيار متردد يتكون من ملف مصنوع من (20) لفة. مساحة كل لفة $A = (0.01)m^2$ ومقاومته $(10)\Omega$ موضوع ليدور حول محور بحركة دائرية منتظمة وبتردد $f = (60)Hz$ داخل مجال مغناطيسي مننظم شدته $(10)T$، علماً أن لحظة صفر كانت خطوط المجال لها اتجاه متجه مساحة مستوى اللفات.

أ) اكتب الصيغة الرياضية للقوة الدافعة الكهربائية الحثية بدلالة الزمن.

ب) احسب القيمة العظمى للقوة الدافعة الكهربائية.

ج) اكتب الصيغة الرياضية للتيار الحثي بدلالة الزمن.

د) احسب القيمة العظمى لشدة التيار الحثي.

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

$N=20 \quad A=(0.01)m^2 \quad R=(10)\Omega \quad f=(60)Hz$
$B=(10)\Omega$

1) $\mathcal{E}(t) = NBAw.\sin(w.t)$

$\mathcal{E}(t) = 20\times10\times0.01\times2\pi\times60.\sin(2\pi\times60\,t)$

$\mathcal{E}(t) = 240\pi.\sin(120\pi.t)$

2) $\mathcal{E}max = NBAw = (240\pi)V$

3) $i(t) = \frac{NBAw}{R}\sin(wt) = \frac{240\pi}{10}\sin(120\pi.t)$

$i(t) = 24\pi\sin(120\pi.t)$

4) $imax = (24\pi)A$

الناتج:

$\mathcal{E} = 240\,\pi\,.Sin\,(120\,\pi\,.t)$ $\quad \mathcal{E}_{max} = (240\,\pi)V$

$i = 24\,\pi\,.Sin\,(120\,\pi\,.t)$ $\quad i_{max} = (24\,\pi)A$

مسألة [1] صفحة 27

ملف مكون من (10) لفات مساحة اللفة $(0.04)m^2$ موضوع في مجال مغناطيسي منتظم شدته T (0.1) تصنع خطوط مجاله زاوية (60^0) مع متجه المساحة على مستوى اللفات. احسب متوسط القوة الدافعة الكهربائية الناتجة عن تدوير الملف لتصبح الزاوية بين المتجه العمودي للمستوى واتجاه خطوط المجال (90^0) خلال $(0.2)s$.

$N=(10)$
$A=(0.04)m^2$
$B=(0.1)T$
$\theta_1=60°$
$\theta_2=90°$
$\Delta t=(0.2)s$

$$\varepsilon=-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

$$\varepsilon=-N\frac{B.A[\cos\theta_2-\cos\theta_1]}{\Delta t}$$

$$\varepsilon=-10\times\frac{0.1\times0.04\times[\cos90-\cos0]}{0.2}$$

$$\varepsilon=(0.1)V$$

الناتج: $\varepsilon=(0.1)V$

مسألة [2] صفحة 27

مولد تيار متردد يتألف من ملف مصنوع من (40) لفة ومساحة كل لفة $A=(0.01)m^2$ ومقاومته $(20)\Omega$ موضوع ليدور حول محور بحركة دائرية منتظمة وبتردد $f=(50)Hz$ داخل مجال مغناطيسي منتظم شدته $(2)T$.

أ) اكتب الصيغة الرياضية للقوة الدافعة الكهربائية الحثية في أي لحظة.

ب) اكتب الصيغة الرياضية للتيار الحثي بدلالة الزمن.

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

$N=40 \quad A=(0.01) \quad R=(20)\Omega$
$f=(50)Hz \quad B=(2)T$

$$\varepsilon(t)=NBA\omega.\sin(\omega.t)$$

$$\varepsilon(t)=40\times2\times0.01\times2\pi\times50\sin(2\pi\times50.t)$$

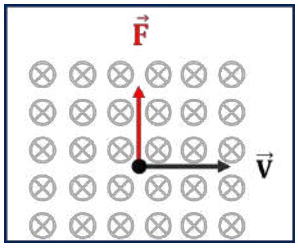
$$\varepsilon(t)=80\pi\sin(100\pi.t)$$

$$i(t)=\frac{80\pi}{20}\sin(100\pi.t)=4\pi.\sin(100\pi.t)$$

النتائج: $\varepsilon=80\pi.Sin(100\pi.t)$ $\quad i=4\pi.Sin(100\pi.t)$

مثال [2] صفحة [29]

مجال مغناطيسي منتظم مقداره $(0.2)T$ واتجاهه عمودي داخل الورقة. دخل هذا المجال المغناطيسي جسيم مشحون $q = (2)\mu c$ وبسرعة منتظمة $v = (200)m/s$ وباتجاه موازٍ لسطح الورقة باتجاه اليمين كما بالشكل.



أ) احسب مقدار القوة المغناطيسية F المؤثرة في الشحنة.

ب) حدد اتجاه القوة المغناطيسية.

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

$B=(0.2)T \quad q=(2\times10^{-6})C$

$V=(200)m/s \quad \theta=90^\circ$

$F=q.V.B.\sin\theta = 2\times10^{-6}\times200\times0.2\times\sin90^\circ$

$=(8\times10^{-5})N$

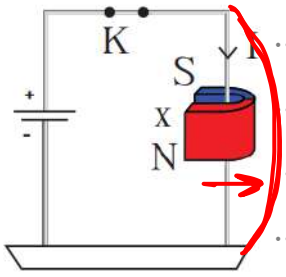
الناتج: $F = (0.8 \times 10^{-4})N$

مثال [3] صفحة [30]

سلك مستقيم طوله $(20)cm$ موضوع في مجال مغناطيسي شدته $(0.2)T$ ويسري فيه تيار كهربائي مقداره $I = (0.5)A$.

أ) احسب مقدار القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة في السلك علماً بأن اتجاه المجال المغناطيسي عمودي على اتجاه سريان التيار في السلك كما بالشكل.

ب) حدد اتجاه القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة في السلك.



$L=(0.2)m \quad B=(0.2)T \quad I=(0.5)A$

$\theta=90^\circ$

$F=LIB\sin\theta$

$F=0.2\times0.5\times0.2\times\sin90^\circ$

$F=(0.02)N$

الاتجاه: داخل الصفحة

الناتج: $F = (0.02)N$

مسألة [1] هامش صفحة [30]

سلك مستقيم طوله (1)m يسري فيه تيار كهربائي مقداره (5)A وموضوع في مجال مغناطيسي خطوطه موازية لاتجاه سريان التيار.

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

أ) احسب مقدار القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة في السلك.

∴ خطوط المجال المغناطيسي موازية لاتجاه سريان التيار.

∴ تنعدم القوة الكهرومغناطيسية.

الناتج: $F = (0)N$

مسألة [2] هامش صفحة [30]

سلك مستقيم طوله (50)cm موضوع في مجال مغناطيسي شدته (0.1)T ويسري فيه تيار كهربائي مقداره $I = (0.1)A$

أ) احسب مقدار القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة في السلك علماً أن اتجاه المجال المغناطيسي عمودي على اتجاه سريان التيار في السلك.

$L=(0.5)m \quad B=(0.1)T \quad I=(0.1)A \quad \theta=90^\circ$

$F=LIB\sin\theta = 0.5\times0.1\times0.1\times\sin90^\circ = (5\times10^{-3})N$

الناتج: $F = (5\times10^{-3})N$

مسألة [3] هامش صفحة [30]

سلك مستقيم طوله (10)cm موضوع في مجال مغناطيسي شدته (0.1)T عمودي على اتجاه سريان التيار في السلك.

أ) احسب مقدار شدة التيار الذي يسري في السلك إذا كانت القوة الكهرومغناطيسية الناتجة عن مروره تساوي (0.004)N.

$L=(0.1)m \quad B=(0.1)T \quad \theta=90^\circ \quad F=(0.004)N$

$F=LIB\sin\theta \Rightarrow 0.004 = 0.1\times I\times0.1\times\sin90^\circ$

$I=(0.4)A$

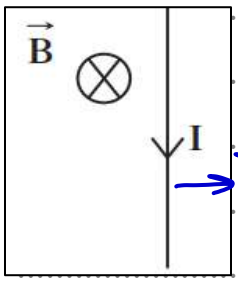
الناتج: $i = (0.4)A$

رابعاً مراجعة الدرس صفحة[32]

سلك مستقيم طوله $(25)cm$ موضوع في مجال مغناطيسي مقداره $(0.1)T$ ويسري فيه تيار كهربائي مقداره $I = (0.2)A$

أ) احسب مقدار القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة على السلك علماً أن اتجاه المجال المغناطيسي عمودي على اتجاه سريان التيار في السلك كما بالشكل.

ب) حدد اتجاه القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة على السلك.



$L=(0.25)m \quad B=(0.1)T \quad I=(0.2)A$

$\theta = 90°$

$F = LIB\sin\theta$

$F = 0.25 \times 0.2 \times 0.1 \times \sin 90$

$F = (0.005)N$

اتجاه القوة: جهة اليمين

الناتج: $F = (0.005)N$ يمين

خامساً مراجعة الدرس صفحة[32]

أ) احسب القوة المغناطيسية التي يؤثر فيها مجال مغناطيسي شدته $(1)T$ عمودي على الورقة إلى الخارج على بروتون شحنته $q = (1.6 \times 10^{-19})C$ يتحرك بسرعة أفقية متعامدة مع اتجاه المجال المغناطيسي ومقدارها $(3 \times 10^{7})m/s$.

ب) استنتج شكل مسار البروتون في المجال المغناطيسي. بإهمال وزن البروتون.

$B=(1)T \quad q=(1.6\times10^{-19})C$

$\theta = 90° \quad v=(3\times10^{7})m/s$

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

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

$= 1.6\times10^{-19}\times3\times10^{7}\times1\times\sin 90$

$= (4.8\times10^{-12})N$

شكل المسار: دائري

الناتج: $F = (4.8 \times 10^{-12})N$ – مسار دائري

سادساً مراجعة الدرس صفحة[32]

مولد تيار متردد يتألف من ملف مصنوع من (200) لفة ومساحة كل لفة $A = (0.001)m^2$ ومقاومته $(10)\Omega$ موضوع ليدور حول محور بحركة دائرية منتظمة وبتردد $f = (60)Hz$ داخل مجال مغناطيسي منتظم شدته $(5)T$.

أ) اكتب الصيغة الرياضية للقوة الدافعة الكهربائية الحثية بدلالة الزمن.

ب) احسب القيمة العظمى للقوة الدافعة الكهربائية.

ج) اكتب الصيغة الرياضية للتيار الحثي بدلالة الزمن.

د) احسب القيمة العظمى لشدة التيار الحثي.

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

$N=(200)$ $A=(0.001)\,m^2$ $R=(10)\Omega$ $F=(60)Hz$

$B=(5)T$

1) $\varepsilon(t) = NBAw.\sin(w.t)$

$\varepsilon(t) = 200\times5\times0.001\times2\pi\times60.\sin(2\pi\times60.t)$

$\varepsilon(t) = 120\pi.\sin(120\pi.t)$

2) $\varepsilon_{max} = NBAw$

$\varepsilon_{max} = (120\pi)V$

3) $i(t) = \frac{NBAw}{R}.\sin(wt)$

$i(t) = \frac{120\pi}{10}.\sin(120\pi.t)$

$i(t) = 12\pi.\sin(120\pi.t)$

4) $i_{max} = \frac{NBAw}{R}$

$i_{max} = (12\pi)A$

الناتج:

$\varepsilon = 120\,\pi\,.Sin\,(120\,\pi\,.t)$ $\quad \varepsilon_{max} = (120\,\pi)V$

$i = 12\,\pi\,.Sin\,(120\,\pi\,.t)$ $\quad i_{max} = (12\,\pi)A$

سابعاً مراجعة الدرس صفحة[32]

ملف محرك كهربائي مستطيل الشكل مكون من (200) لفة مساحة كل لفة $(4)cm^2$ موضوع في مجال مغناطيسي منتظم شدته T (0.1).

احسب مقدار عزم الازدواج على الملف إذا مر فيه تيار شدته $(2)mA$، علماً أن اتجاه المجال يصنع زاوية تساوي 90^0 مع العمود المقام على مستوى الملف.

Mr. Hytham-Physics أ/ هيثم أبو العطا

$N=(200)$ $A=(4\times10^{-4})m^2$

$B=(0.1)T$ $I=(2\times10^{-3})A$ $\theta=90^\circ$

$\tau = BIAN.\sin\theta$

$= 0.1\times2\times10^{-3}\times4\times10^{-4}\times200\times\sin90^\circ$

$= (1.6\times10^{-5})\,N.m$

الناتج: $\tau = (1.6\times10^{-5})N.m$

مسألة [4] تحقق من مهارتك صفحة[62]

ملف محرك كهربائي مربع الشكل طول ضلعه $(25)cm$ ومؤلف من (200) لفة موضوع في مجال مغناطيسي منتظم شدته $(0.1)T$. احسب مقدار عزم الازدواج على الملف إذا مر فيه تيار شدته $(4)mA$ علماً بأن اتجاه المجال يصنع زاوية (90^0) مع العمود المقام على مستوى الملف.

Mr. Hytham-Physics أ/ هيثم أبو العطا

$N=200$ $A=(0.0625)m$ $A=0.25\times0.25$

$B=(0.1)T$ $I=(4\times10^{-3})A$ $=(0.0625)m^2$

$\theta=90^\circ$

$\tau = BIAN.\sin\theta$

$= 0.1\times4\times10^{-3}\times0.0625\times200\times\sin90^\circ$

$= (5\times10^{-3})N.m$

الناتج: $\tau = (5\times10^{-3})N.m$

مسألة [6] تحقق من مهارتك صفحة [63]

سلك مستقيم طوله $(80)cm$ موضوع في مجال مغناطيسي مقداره $(0.6)T$ وسري فيه تيار كهربائي مقداره $i = (1)A$

احسب مقدار القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة في السلك علماً أن اتجاه خطوط المجال المغناطيسي تصنع زاوية (60^0) على اتجاه سريان التيار في السلك.

Mr. Hytham-Physics أ/ هيثم أبو العطا

$L = (0.8)m \quad B = (0.6)T \quad I = (1)A$

$\theta = (60^\circ)$

$F = L I B \sin\theta$

$= 0.8 \times 1 \times 0.6 \times \sin 60$

$= (0.415)N$

الناتج: $F = (0.42)N$

مسألة [7] تحقق من مهارتك صفحة [63]

(أ) احسب القوة المغناطيسية التي يؤثر فيها مجال مغناطيسي شدته $(0.2)T$، عمودي على مستوى الورقة للخارج، على بروتون شحنته $q = (1.6 \times 10^{-19})C$ يتحرك بسرعة أفقية متعامدة مع اتجاه المجال المغناطيسي ومقدارها $(2 \times 10^7)m/s$

(ب) صِف شكل مسار البروتون في المجال المغناطيسي بإهمال وزن البروتون

Mr. Hytham-Physics أ/ هيثم أبو العطا

$B = (0.2)T \quad q = (1.6 \times 10^{-19})C$

$v = (2 \times 10^7)m/s \quad \theta = 90^\circ$

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

$= 1.6 \times 10^{-19} \times 2 \times 10^7 \times 0.2 \times \sin 90^\circ$

$= (6.4 \times 10^{-13})N$

شكل المسار دائري

الناتج: [أ] $F = (6.4 \times 10^{-13})N$ [ب] الشحنة تتحرك على مسار دائري

تمرين [12]

مولد كهربائي يتكون من 500 لفة مساحة كل منها $\left(\frac{7}{11}\right) m^2$ موضوع في مجال مغناطيسي منتظم شدته $(5 \times 10^{-4})T$ يدور بتردد $f = (50)Hz$ احسب القيمة العظمى للقوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة به.

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

$N = 500 \quad A = \left(\frac{7}{11}\right)m^2 \quad B = (5 \times 10^{-4})T$

$f = (50)Hz$

$\varepsilon_{max} = NBA\omega = 500 \times 5 \times 10^{-4} \times \frac{7}{11} \times 2\pi \times 50$

$\varepsilon_{max} = (50)V$

الناتج: [1] $\varepsilon_{max} = (50)V$

تمرين [13]

ملف مولد يدور 2400 دورة في الدقيقة في مجال مغناطيسي شدته $(0.05)T$ فإذا كان عدد لفات الملف 100 لفة ومساحة كل منها $(25)cm^2$ احسب:

1- أقصى قوة دافعة كهربائية تأثيرية تتولد بين طرفي الملف والقيمة الفعالة لها.

2- القيمة اللحظية للقوة الدافعة الكهربائية التأثيرية المتولدة عند دوران الملف $\frac{1}{12}$ دورة ابتداءً من المستوى العمودي على المجال.

$f = 2400 \div 6 = (40)Hz \quad B = (0.05)T \quad N = (100)$

$A = (25 \times 10^{-4})m^2$

1) $\varepsilon_{max} = NBA\omega$

$\varepsilon_{max} = 100 \times 0.05 \times 25 \times 10^{-4} \times 2\pi \times 40$

$\varepsilon_{max} = (3.14)V$

$\varepsilon_{rms} = \varepsilon_{max}/\sqrt{2}$

$\varepsilon_{rms} = 3.14/\sqrt{2} \rightarrow \varepsilon_{rms} = (2.22)V$

$\varepsilon(\theta) = \varepsilon_{max} \cdot \sin\theta \qquad \varepsilon\left(\frac{360}{12}\right) = 3.14 \times \sin\left(\frac{360}{12}\right)$

$\varepsilon = (1.57)V$

الناتج: [1] $\varepsilon_{max} = (3.14)V$ $\varepsilon_{rms} = (2.22)V$ **[2]** $\varepsilon = (1.57)V$

تمرين [14]

ملف مولد ابعاده $(0.1)m$ و $(0.05)m$ مكون من 420 لفة موضوع في مجال مغناطيسي منتظم شدته $(0.4)T$ بحيث كان مستوى الملف عمودياً على هذا المجال. فإذا دار الملف بمعدل 1000 دورة/ دقيقة احسب القوة الدافعة الكهربائية الحثية في الحالات التالية:

استخدم $\pi = \frac{22}{7}$

1- بعد ربع دورة من الوضع الأول.

2- بعد دوران 150^0 من الوضع الأول.

3- متوسط القوة الدافعة الكهربائية الحثية خلال $\frac{1}{4}$ دورة من الوضع الأول. $\Delta t = \frac{1}{4}T$

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

$N = (420)$ $B = (0.4)$ $f = \frac{1000}{60} = (16.66)\,Hz$ $A = 0.1 \times 0.05$

$A = (5 \times 10^{-3})\,m^2$

1] $\varepsilon(90^\circ) = NBA\omega \cdot \sin 90$

$\varepsilon(90^\circ) = 420 \times 0.4 \times 5 \times 10^{-3} \times 2\pi \times \frac{1000}{60}$

$\varepsilon_{max} = (88)V$

2] $\varepsilon(150^\circ) = \varepsilon_{max} \cdot \sin(150^\circ)$

$\varepsilon = 88 \sin(150^\circ)$

$\varepsilon = (44)V$

3] $\varepsilon = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -N\frac{B.A.[\cos\theta_2 - \cos\theta_1]}{\Delta t}$

$\varepsilon = -420 \times \frac{0.4 \times 5 \times 10^{-3} \times [\cos 90 - \cos 0]}{\frac{1}{4} \times \frac{60}{1000}}$

$\varepsilon = (56)V$

حساب الزمن الدوري T

$T = \frac{1}{F} = \frac{60}{1000}$

الناتج: [1] $\varepsilon = (88)V$ $\varepsilon = (44)V$ [2] $\varepsilon = (56)V$

تمرين [15]

الجدول التالي يوضح قيمة القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في ملف مولد مساحة مقطعه $(0.125)m^2$ وعدد لفاته 200 لفة خلال دورة كاملة.

ارسم هذه النتائج بيانياً

$\mathcal{E}(V)$	0	22	31.4	22	0	-22	-31.4	-22	0
$t(ms)$	0	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20

ومن الرسم أوجد

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

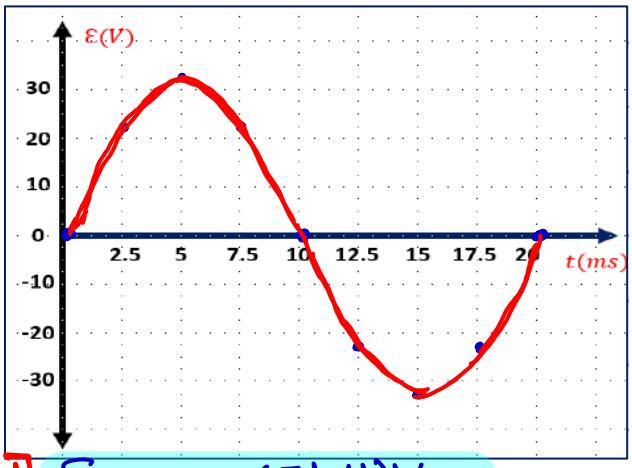
1- القيمة العظمة للقوة الدافعة الكهربائية المتولدة.

2- تردد التيار الناتج.

3- شدة المجال المغناطيسي.

4- القوة الدافعة الكهربائية اللحظية عندما يصنع مستوى الملف 60^0 مع المجال المغناطيسي.

استخدم $\pi = 3.14$



$N = 200$

$A = (0.125)m^2$

1] $\mathcal{E}max = (31.4)V$

2] $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{20 \times 10^{-3}} = (50)Hz$

3] $\mathcal{E}max = NBA\omega \rightarrow 31.4 = 200 \times B \times 0.125 \times 2\pi \times 50$

$B = (4 \times 10^{-3})T$

4] $\mathcal{E}(\theta) = \mathcal{E}max \cdot \sin\theta = 31.4 \times \sin(30^\circ)$

$\mathcal{E}(30^\circ) = (15.7)V$

الناتج: [1] $\mathcal{E}_{max} = (31.4)V$ **[2]** $f = (50)Hz$ **[3]** $(4 \times 10^{-3})T$ **[4]** $\mathcal{E} = (15.7)V$

مثال [1] صفحة [44]

سخان يعمل على مصدر جهد متردد حيث إن شدة التيار العظمى $(5\sqrt{2})A$.

أ- أحسب الطاقة الحرارية الناتجة عن عمل السخان لمدة ساعة علماً بأن مقاومة السخان الأومية تساوي $(1000)\Omega$.

$I_{max}=(5\sqrt{2})A \Rightarrow I_{rms}=(5)A \quad t=(3600)s \quad R=(1000)\Omega$

$E=I^2.R.t$

$E=5^2\times1000\times3600$

$E=(9\times10^7)J$

الناتج: $E=(9\times10^7)J$

مثال [2] صفحة [49]

دائرة تيار متردد تحتوي على ملف نقي، معامل حثه الذاتي يساوي $L=0.01\ H$، يمر فيه تيار لحظي يمثل بالعلاقة التالية: $i_{(t)}=2\ Sin\ (100\pi\ t)$

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

أ- ممانعة الملف الحثية.

ب- فرق الجهد الفعال على طرفي الملف.

$L=(0.01)H \quad I_{max}=(2)A \quad \omega=(100\pi)\ rad/s$

1) $X_L=\omega.L=100\pi\times0.01 \quad I_{rms}=2/\sqrt{2}=(\sqrt{2})A$

$X_L=(3.14)\Omega$

2) $V_{rmsL}=I_{rms}.X_L=\sqrt{2}\times3.14$

$V_{rms}=(4.4)V$

الناتج: $X_L=(3.14)\Omega \qquad V_{rms}=(4.4)V$

مثال [3] صفحة [51]

دائرة تيار متردد تحتوي على مكثف $C=400\ \mu F$ يمر فيها تيار لحظي يمثل بالعلاقة التالية:

$i(t)=4\ Sin\ (100\ \pi\ t)$

أ- احسب الممانعة السعوية للمكثف.

ب- فرق الجهد الفعال على طرفي المكثف.

$C=(400\times10^{-6})F \quad I_{max}=(4)A \quad I_{rms}=(2\sqrt{2})A \quad \omega=(100\pi)\ rad/s$

$X_C=\frac{1}{\omega C}=\frac{1}{100\pi\times400\times10^{-6}} \qquad X_C=(7.95)\Omega$

الناتج: $X_C=(7.96)\Omega \qquad V_{rms}=(22.5)V$

مثال [4] صفحة [53]

في دائرة توالٍ تحتوي على ملف نقي ممانعته الحثية $X_L = (16)\Omega$، ومكثف ممانعته السعوية $X_C = (6)\Omega$، ومقاومة أومية $R = (10)\Omega$ ومتصلة على مصدر تيار متردد تردده $f = (60)Hz$

أ- احسب المقاومة الكلية في الدائرة.

ب- شدة التيار العظمى علماً بأن قيمة $V_{max} = (10)V$.

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

$X_L = (16)\Omega \quad X_C = (6)\Omega \quad R = (10)\Omega \quad f = (60)Hz$

1) $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{10^2 + (16-6)^2}$

$Z = (14.14)\Omega$

2) $I_{max} = V_{max}/Z \rightarrow I_{max} = \frac{10}{Z}$

$I_{max} = (0.7)A$

الناتج: $Z = (14.14)\Omega \qquad i_{max} = (0.7)A$

مثال [5] صفحة [55]

دائرة تـوالٍ مؤلفة من مكثف $C = (1)\mu F$، وملف تأثيري نقـــي له معامل حث ذاتي $L = (70)mH$ ومقاومة $R = (60)\Omega$ متصلة بمصدر جهد متردد جهده الفعال $(220)V$

أ- أحسب مقدار تردد الرنين للحصول على رنين كهربائي.

ب- أحسب الشدة الفعالة للتيار في حالة الرنين.

$C = (1\times10^{-6})F \quad L = (70\times10^{-3})H \quad R = (60)\Omega$

$V_{rms} = (220)V$

1) $f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{70\times10^{-3}\times10^{-6}}}$

$f_o = (601.55)Hz$

2) $I_{rms} = V_{rms}/R = 220/60$

$I_{rms} = (3.66)A$

الناتج: $f_0 = (601.55)Hz \qquad i_{rms} = (3.66)A$

رابعاً مراجعة الدرس صفحة [56]

إن القيمة العظمى لفرق الجهد المتردد المطبق على مقاومة أومية صرفه $R = (10)\Omega$ هو $V_m = (8)V$

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

أ- احسب مقدار فرق الجهد الفعال للجهد المتردد.

ب- استنتج مقدار القيمة العظمى لشدة التيار المار في المقاومة.

$V_{max} = (8)V$ $R = (10)\Omega$

1) $V_{rms} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{8}{\sqrt{2}}$

$V_{rms} = (4\sqrt{2})V$

2) $I_{max} = \frac{V_{max}}{R} = \frac{8}{10}$

$I_{rms} = (0.8)A$

الناتج: $V_{rms} = (4\sqrt{2})V$ $I_{max} = (0.8)A$

خامساً مراجعة الدرس صفحة [56]

دائرة توالٍ مؤلفة من مكثف C وملف تأثيري نقي له معامل حث ذاتي $L = (20)mH$ ومقاومته $R = (150)\Omega$ موصولة على مصدر جهد متردد مقدار جهده الفعال يساوي $(20)V$ وتردده يساوي تردد الرنين $f_0 = (796)Hz$.

أ- مقدار سعة المكثف في حالة الرنين الكهربائي.

ب- المقدار الفعال للتيار الكهربائي في حالة الرنين الكهربائي.

$L = (20 \times 10^{-3})H$ $R = (150)\Omega$ $V_{rms} = (20)V$

$R = (150)\Omega$ $f_0 = (796)Hz$

1) $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \rightarrow 796 = \frac{1}{2\pi\sqrt{20 \times 10^{-3} \times C}}$

$C = (1.99 \times 10^{-6})F$

$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{R} = \frac{20}{150}$

$I_{rms} = (0.133)A$

الناتج: $C = (1.99 \times 10^{-6})F$ $i_{rms} = (0.133)A$

مسألة [9] مراجعة الوحدة صفحة [64]

دائرة توالي مؤلفة من مكثف $C=(2)\mu F$ وملف تأثيري نقي له معامل حث ذاتي $L=(120)mH$ ومقاومة أومية $R=(50)\Omega$ متصلة بمصدر جهد متردد يمكن تعديل تردده والقيمة العظمى للجهد $(311)V$. احسب

1- مقدار تردد الرنين إذا ما استُعملت لمصدر الجهد نحصل على رنين كهربائي في الدائرة.

2- القيمة العظمى لشدة التيار

$C=(2\times10^{-6})F \quad L=(120\times10^{-3})H \quad R=(50)\Omega$

$V_{max}=(311)V$

1] $f_o=\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}=\frac{1}{2\pi\sqrt{120\times10^{-3}\times2\times10^{-6}}}$

$f_o=(325)Hz$

2] $I_{max}=\frac{V_{max}}{R}=\frac{311}{50}$

$I_{max}=(6.22)A$

الناتج: $f_0=(325)Hz \quad i_{max}=(6.22)A$

مسألة [10] مراجعة الوحدة صفحة [64]

تيار متردد يتمثل بمعادلة الشدة اللحظية للتيار $i(t)=2\sqrt{2}\,sin(120\,\pi\,t)$ احسب:

1- مقدار الشدة الفعالة للتيار.

2- الزمن الدوري للتيار المتردد

3- تردد التيار

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

$i_{max}=(2\sqrt{2})A$

1] $I_{rms}=\frac{I_{max}}{\sqrt{2}}=\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{2}}=(2)A$

2] $\omega=\frac{2\pi}{T} \Rightarrow 120\pi=\frac{2\pi}{T} \Rightarrow T=(0.0166)s$

3] $\omega=2\pi f \Rightarrow 120\pi=2\pi f \Rightarrow f=(60)Hz$

الناتج: $i_{rms}=(2)A \quad T=(0.0166)s \quad f=(60)Hz$

مسألة [11] مراجعة الوحدة صفحة [64]

دائرة تيار متردد تتكون من مصدر تيار متردد جهده الفعال $(220)V$ وتردده $(200/\pi)Hz$ يتصل على التوالي بمكثف سعته $(50)\mu F$ وملف حثي نقي معامل تأثيره الذاتي $(100)mH$. احسب

1- المقاومة الكلية للدائرة.

2- شدة التيار الفعالة المار بالدائرة.

3- فرق الجهد الفعال بين لوحي المكثف.

4- كم تساوي سعة المكثف الذي يوضع بدلاً من المكثف الأول والذي يجعل الدائرة في حالة رنين مع التيار المتردد المغذي لها.

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

$V_{rms} = (220)V \quad f = (\frac{200}{\pi})Hz \quad C = (50\times10^{-6})F$

$L = (100\times10^{-3})H$

$X_L = 2\pi f L = 2\pi \times \frac{200}{\pi} \times 100\times10^{-3} = (40)\Omega$

$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi \times \frac{200}{\pi} \times 50\times10^{-6}} = (50)\Omega$

1] $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{0^2 + (40-50)^2}$

$Z = (10)\Omega$

2] $I_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z} = \frac{220}{10}$

$I_{rms} = (22)A$

3] $V_{rmsC} = I_{rms} \cdot X_C = 22\times50 = (1100)V$

4] $f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \rightarrow \frac{200}{\pi} = \frac{1}{2\pi\sqrt{100\times10^{-3}\times C}}$

$C = (6.25\times10^{-6})F$

الناتج: $Z = (10)\Omega \quad i_{rms} = (22)A \quad V_{rmsC} = (1100)V \quad C = (5.25\times10^{-6})F$

مسألة [12] مراجعة الوحدة صفحة [64]

دائرة تيار متردد تتكون من مقاومة صرفة مقدارها $(100)\Omega$ وملف حثي نقي معامل تأثيره الذاتي $(0.5)H$ ومكثف سعته $(14)\mu F$ ومصدر تيار متردد جهده الفعال ثابت ويساوي $(100)V$ ويمكن التحكم في (تغيير) تردده، احسب:

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

1- تردد التيار لكي تصبح ممانعة المكثف مساوية لممانعة الملف الحثي.

2- شدة التيار الفعالة في الدوائر وفرق الجهد الفعال بين كل عنصر من عناصرها الثلاث في حالة الرنين.

$R=(100)\Omega \quad L=(0.5)H \quad C=(14\times10^{-6})F$

$V_{rms}=(100)V$

1] $X_L=X_C \Rightarrow f_o=\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

$X_L=2\pi\times60\times0.5$

$X_L=(60\pi)\Omega$

$f_o=\frac{1}{2\pi\sqrt{0.5\times14\times10^{-6}}} \rightarrow f_o=(60.1)Hz$

$X_L=X_C=(60\pi)\Omega$

2] $I_{rms}=\frac{V_{rms}}{R}=\frac{100}{100}=(1)A$

$V_{rms.R}=I_{rms}.R=1\times100=(100)V$

$V_{rms.L}=I_{rms}.X_L=1\times60\pi=(188.5)V$

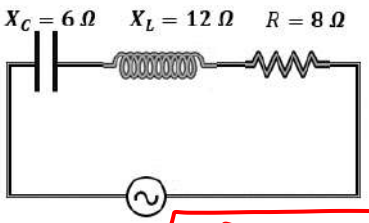
$V_{rms.C}=I_{rms}.X_C=1\times60\pi=(188.5)V$

الناتج:

صفوة معلمي الكويت

تمرين [1]

دائرة توال مؤلفة من مكثف ممانعته السعوية $(6)\Omega$ وملف حثي نقي ممانعته الحثية $(12)\Omega$ ومقاومة أومية $R = (8)\Omega$ ومتصلة بمصدر جهد متردد جهده الفعال $(220)V$.



1- احسب المقاومة الكلية للدائرة.

$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{8^2 + (12-6)^2}$

$Z = (10)\Omega$

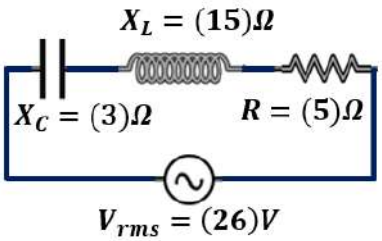
2- الشدة الفعالة للتيار المار بالدائرة.

$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z} = \frac{220}{10} \Rightarrow I_{rms} = (22)A$

النتائج: $Z = (10)\Omega$ $I_{rms} = (22)A$

تمرين [2]

في الدائرة المقابلة:



1- احسب زاوية فرق الطور (Φ)

$\phi = \tan^{-1}\left(\frac{X_L - X_C}{R}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{15-3}{5}\right)$

$\phi = (67.3^0)$

2- احسب المقاومة الكلية للدائرة (Z)

$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{5^2 + (15-3)^2}$

$Z = (13)\Omega$

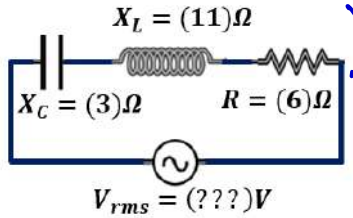
Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

النتائج: $\phi = (67.3^0)$ $Z = (13)\Omega$

تمرين [3]

في الدائرة المقابلة إذا كانت شدة التيار الفعالة $I_{rms} = (2)A$

1- احسب الجهد الفعال عبر كل من المقاومة V_{rmsR} والملف V_{rmsL} والمكثف V_{rmsC}.



$V_{rms.R} = I_{rms}.R = 2 \times 6 = (12)V$

$V_{rms.L} = I_{rms}.X_L = 2 \times 11 = (22)V$

$V_{rms.L} = I_{rms}.X_C = 2 \times 3 = (6)V$

2- احسب الجهد الفعال للمصدر V_{rms}.

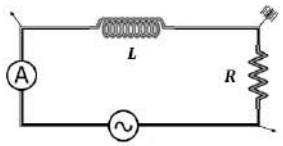
$V_T = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2} = \sqrt{12^2 + (22-6)^2}$

$V_T = (20)V$

النتائج: $V_{rmsR} = (12)V$ $V_{rmsL} = (22)V$ $V_{rmsC} = (6)V$ $V_{rmsR} = (20)V$

تمرين [4]

في الشكل المقابل دائرة توالي تحتوي على ملف حثي نقي معامل حثه الذاتي يساوي $(0.5)H$ ومقاومة أومية $R = (20)\Omega$ ومتصلة مع مصدر تيار متردد تردده $(50)Hz$ وجهده الفعال $(200)V$ (220)V



1- أحسب سعة المكثف اللازم في الدائرة للحصول على رنين كهربائي.

$f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \rightarrow 50 = \frac{1}{2\pi\sqrt{0.5 \times C}} \rightarrow C = (2\times10^{-3})F$

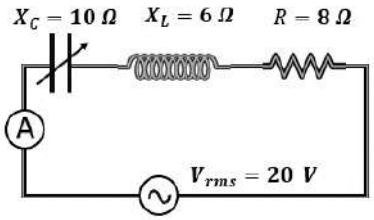
2-الشدة الفعالة للتيار في حالة الرنين الكهربائي.

$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{R} = \frac{220}{20}$ $I_{rms} = (11)A$

النتائج: $C = (2 \times 10^{-6})F$ $I_{rms} = (11)A$

تمرين [5]

في الشكل المقابل دائرة تيار متردد تحتوي على ملف حثي نقي مانعته الحثية $(6)\Omega$ ومقاومة أومية $(8)\Omega$ ومكثف مستو مانعته السعوية $(10)\Omega$ ومصدر جهد متردد جهده الفعال $(20)V$



1- احسب المقاومة الكلية للدائرة (Z)

$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$

$Z = \sqrt{8^2 + (6-10)^2}$

$Z = (8.94)\Omega$

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

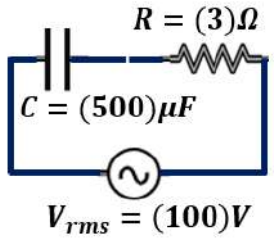
2- الشدة الفعالة للتيار المار في الدائرة في حالة الرنين الكهربائي.

$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{R} = \frac{20}{8}$ $I_{rms} = (2.5)A$

النتائج: $Z = (8.94)\Omega$ $I_{rms} = (2.5)A$

تمرين [6]

في الدائرة المقابلة إذا كان تردد المصدر $f = \frac{250}{\pi} Hz$



1- المانعة السعوية للمكثف X_C.

$X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi \times \frac{250}{\pi} \times 500 \times 10^{-6}}$

$X_C = (4)\Omega$

2- احسب المقاومة الكلية للدائرة (Z)

$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{3^2 + (0-4)^2}$ $Z = (5)\Omega$

النتائج: $X_C = (4)\Omega$ $Z = (5)\Omega$

مثال [1] صفحة [71]

يلغ عدد الثقوب في قطعة من السيليكون $(1.2 \times 10^{10})/cm^3$ ثقباً عند درجة حرارة $(300)K$ واتساع فجوة الطاقة المحظورة $(1.1)eV$.

أ– ما هو العدد الكلي لحاملات الشحنة الكهربائية في cm^3 التي تساهم في تكوين التيار الكهربائي.

ب– كيف تصنف هذه المادة من ناحية التوصيل الكهربائي ؟

$n_i + p_i = 1.2 \times 10^{10} + 1.2 \times 10^{10} = (2.4 \times 10^{10})/cm^3$

شبه موصل.

الناتج: $(2.4 \times 10^{10})/cm^3$ – شبه موصل

مسألة [1] هامش [72]

تحتوي بلورة من السليكون النقي على (700000) إلكترون حر.

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

أ) ما هو عدد الثقوب فيها ؟

ب) ماذا يحدث لعدد الثقوب إذا رُفعت درجة حرارة البلورة ؟

أ) $p_i = (700\,000)$ ثقب

ب) يزداد عدد الثقوب والالكترونات

الناتج: (7×10^5) ثقب ازدياد عدد الثقوب والإلكترونات

مسألة [2] هامش [72]

يبلغ عدد الثقوب في قطعة من السليكون $(10^{10})/cm^3$ عند درجة $(350)K$. ما هو العدد الكلي لحاملات الشحنة الكهربائية في cm^3 التي تساهم في تكوين التيار الكهربائي ؟

$n_i + p_i = 10^{10} + 10^{10} = (2 \times 10^{10})/cm^3$

الناتج: $(2 \times 10^{10})/cm^3$

مثال [3] صفحة [51]

يحتوي شبه موصل نقي على $(6.4 \times 10^{11})/cm^3$ من حاملات الشحنات. احسب عدد الثقوب.

$p_i = \frac{6.4 \times 10^{11}}{2} = (3.2 \times 10^{11})/cm^3$

الناتج: $(3.2 \times 10^{11})/cm^3$

مثال [2] صفحة [73]

تعد مادة الجرمانيوم Ge النقية من أشباه الموصلات التي تحتوي كل ذرة منها على أربعة إلكترونات في غلافها الخارجي.

أ- علام نحصل لو طعمنا الجرمانيوم النقي ب $(7.2 \times 10^{18})/cm^3$ من ذرات مادة الفسفور P التي تحتوي كل واحدة منها على خمسة إلكترونات في مستوى طاقتها الخارجي؟ علماً بأن مادة الجرمانيوم النقية تحتوي على $(2.4 \times 10^{13})cm^3$ ثقباً عند درجة الحرارة العادية.

ب- ما هو العدد الكلي لحاملات الشحنات الكهربائية في cm^3 التي تساهم في تكوين التيار الكهربائي؟

N-Type نحصل على شبه موصل من النوع السالب

ب) $n_i + P_i + N_d = 2.4\times10^{13} + 2.4\times10^{13} + 7.2\times10^{8}$

$= (7.200048\times10^{18})\ /cm^3$

الناتج: [أ] شبه موصل من النوع سالب [ب] $(7.200048 \times 10^{18})/cm^3$

مسألة [1] هامش [73]

يحتوي شبه موصل مطعم (غير نقي) على 100 مليون ذرة من السليكون و 15 مليون ذرة من مادة تحتوي على خمسة إلكترونات في غلافها الخارجي.

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

ما هو عدد الإلكترونات الحرة الموجودة في المادة شبه الموصلة ؟

(15) مليون الكترون ناتج عن التطعيم

الناتج: 15 مليون إلكترون ناتج عن التطعيم.

مسألة [2] هامش [73]

ما هو عدد حاملات الشحنة في شبه موصل نقي يحتوي على $(1.4 \times 10^{14})/cm^3$ ثقباً إذا ما طُعّم ب $(6.2 \times 10^{20})/cm^3$ ذرة من مادة تحتوي على (5) إلكترونات في غلافها الخارجي ؟ استنتج نوع شبه الموصل.

$n_i + P_i + N_a = 1.4\times10^{14} \times 1.4\times10^{14} \times 6.2\times10^{28}$

$= (6.2000028\times10^{20})/cm^3$

الناتج: [أ] $(6.2000028 \times 10^{20})/cm^3$ [ب] النوع سالب

مسألة [3] هامش [73]

طُعمت بلورة نقية تحتوي على $(1.4 \times 10^{14})/cm^3$ ثقباً ب $(8 \times 10^{20})/cm^3$ ذرة تحتوي على ثلاثة إلكترونات في غلافها الخارجي. ما هو عدد حاملات الشحنة ؟ وما نوع شبه الموصل ؟

$n_i + P_i + N_a = 1.4 \times 10^{14} + 1.4 \times 10^{14} + 8 \times 10^{20}$

$= (8.00000028 \times 10^{20}) / cm^3$

الناتج: [أ] $(8.0000028 \times 10^{20})/cm^3$ **[ب] النوع موجب**

تاسعاً [ب] مراجعة الدرس صفحة [77]

هناك وصلة ثنائية مؤلفة من اتصال شبه موصل من النوع سالب بشبه موصل من النوع الموجب:

ب) إذا كان اتساع منطقة الاستنزاف $(0.4)mm$ ومقدار الجهد الداخلي المتشكل $(0.6)V$ ، فما هو مقدار شدة المجال الكهربائي على الرسم.

$E_i = \frac{V_i}{d} = \frac{0.6}{4 \times 10^{-4}} = (1500)\ V/m$

الناتج: [ب] $(1500)V/m$

صفوة معلمي الكويت

مثال [1] صفحة [97]

انبعث فوتون نتيجة انتقال الإلكترون من مستوى طاقة $E_1 = (-3.4)eV$ إلى مستوى طاقة $E_2 = (-13.6)eV$. احسب:

أ- طاقة الفوتون المنبعث:

ب- تردد الفوتون المنبعث:

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

1] $E = E_1 - E_2$

$E = (-13.6) - (-3.4) = (+10.2)\ eV$

$E = 1.6 \times 10^{-19} \times 10.2$

$E = (1.632 \times 10^{-18})J$

2] $E = h.f \rightarrow 1.632 \times 10^{-18} = 6.6 \times 10^{-34} \times f$

$f = (2.472 \times 10^{15})\ Hz$

الناتج: $E = (1.632 \times 10^{-18})\ J$ $\quad f = (2.472 \times 10^{15})Hz$

هامش [1] صفحة 97

احسب بوحدة eV طاقة فوتون له تردد $(2.6 \times 10^{15})Hz$. علماً بأن ثابت بلانك يساوي $h = (6.6 \times 10^{-34})j.s$

1] $E = h.f \rightarrow$

$E = 6.6 \times 10^{-34} \times 2.6 \times 10^{15}$

$E = (1.716 \times 10^{-18})J$

$E = \frac{1.716 \times 10^{-18}}{1.6 \times 10^{-19}}$

$E = (10.725)eV$

الناتج: $E = (10.725)eV$

هامش [2] صفحة 97

احسب تردد فوتون انبعث من سقوط إلكترون من مستوى طاقة $E_1 = (-2.6 \times 10^{-19})\ J$ إلى مستوى طاقة $E_2 = (-4.6 \times 10^{-19})\ J$ في ذرة مادة ما، علماً بأن ثابت بلانك يساوي $h = (6.6 \times 10^{-34})\ j.s$

1) $E = E_1 - E_2$

$E = (-2.6 \times 10^{-19}) - (-4.6 \times 10^{-19})$

$E = (2 \times 10^{-19})\ J$

$E = h.f$

$2 \times 10^{-19} = 6.6 \times 10^{-34} \times f$

$f = (3.03 \times 10^{14})\ Hz$

الناتج: $f = (3.03 \times 10^{14})Hz$

هامش [3] صفحة 97

احسب بوحدة الجول كمية الطاقة التي يجب أن تمتصها ذرة مادة الهيدروجين لينتقل الإلكترون داخلها من مستوى الطاقة $(-13.6)eV$ إلى مستوى الطاقة $(-3.4)eV$

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

$E = (-3.4) - (-13.6)$

$E = (+10.2)eV$

$E = 1.6 \times 10^{-19} \times 10.2$

$E = (1.632 \times 10^{-18})\ J$

الناتج: $E = (1.632 \times 10^{-18})\ J$

مثال [2] صفحة [100]

سقط ضوء تردده $(10^{15})Hz$ على سطح ألمونيوم تردد العتبة له $(9.78 \times 10^{14})Hz$. علماً بأن ثابت بلانك يساوي $h = (6.6 \times 10^{-34})j.s$

أ- احسب طاقة الفوتون الساقط على سطح الألمونيوم.

ب- احسب دالة الشغل φ.

ج- هل الفوتون قادر على انتزاع الإلكترون؟

د- احسب الطاقة الحركية للإلكترون المنبعث.

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

1) $E = h.f = 6.6 \times 10^{-34} \times 10^{15}$

$E = (6.6 \times 10^{-19})J$

2) $\Phi = h.f = 6.6 \times 10^{-34} \times 9.78 \times 10^{14}$

$\Phi = (6.4548 \times 10^{-19})J$

3) نعم، الفوتون قادر على انتزاع الكترون لأن طاقة الفوتون أكبر من دالة الشغل وتردده أكبر من تردد العتبة

4) $KE = E - \Phi = 6.6 \times 10^{-19} - 6.4548 \times 10^{-19}$

$KE = (1.452 \times 10^{-20})J$

الناتج: [أ] $E = (6.6 \times 10^{-19})\ J$ [ب] $\phi = (6.4548 \times 10^{-19})J$

[ج] نعم [د] $KE = (1.452 \times 10^{-20})J$

مسألة [ثالثاً] صفحة [103]

أي ضوء له طاقة فوتون أكبر ، الضوء الأحمر أم الضوء الأزرق علماً أن الطول الموجي للأزرق $(420)\mu m$ والطول الموجي للأحمر $(700)\mu m$

الضوء الأحمر

$E = h\frac{c}{\lambda} = 6.6 \times 10^{-19} \times \frac{3 \times 10^{8}}{700 \times 10^{-6}} = (2.82 \times 10^{-7})\ J$

الضوء الأزرق

$E = h\frac{c}{\lambda} = 6.6 \times 10^{-19} \times \frac{3 \times 10^{8}}{420 \times 10^{-6}} = (4.71 \times 10^{-7})J$

الناتج: الأزرق ∴ طاقة فوتون الضوء الأزرق أكبر $E \propto \frac{1}{\lambda}$

مسألة [عاشراً] صفحة [103]

سقط ضوء تردده $(1.5\times10^{15})Hz$ على سطح ألمونيوم تردد العتبة له $f_0=$ $(9.92\times10^{14})Hz$. علماً بأن ثابت بلانك يساوي $h=(6.6\times10^{-34})j.s$ وأن كتلة الإلكترون تساوي $m=(9.1\times10^{-31})kg$

أ- احسب طاقة الفوتون الساقط على سطح الألمونيوم.

ب- احسب دالة الشغل ϕ.

ج- استنتج إن كان الفوتون قادراً على انتزاع الإلكترون؟

د- احسب الطاقة الحركية للإلكترون المنبعث.

هـ- احسب سرعة الإلكترون لحظة تركه سطح الألمونيوم.

و- احسب مقدار فرق جهد القطع.

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

1] $E=hf=6.6\times10^{-34}\times1.5\times10^{15}$

$E=(9.9\times10^{-19})J$

2] $\phi=h.f_o=6.6\times10^{-34}\times9.92\times10^{14}$

$\phi=(6.5472\times10^{-19})J$

3] نعم، الفوتون قادر على انتزاع الكترون لأن طاقة الفوتون أكبر من دالة الشغل وتردده أكبر من تردد العتبة

4] $KE=E-\phi=9.9\times10^{-19}-6.5472\times10^{-19}$

$KE=(3.3528\times10^{-19})J$

5] $KE=\frac{1}{2}mv^2\Rightarrow 3.3528\times10^{-19}=\frac{1}{2}\times9.1\times10^{-31}\times v^2$

$v=(858416.63)m/s$

6] $V_{cut}=\frac{KE}{e}=\frac{3.3528\times10^{-19}}{1.6\times10^{-19}}$

$V_{cut}=(2.095)V$

الناتج: [أ] $E=(9.9\times10^{-19})\ J$ [ب] $\phi=(6.5472\times10^{-19})J$

[ج] نعم [د] $KE=(3.352\times10^{-19})J$

[هـ] $v=(858416.63)m/s$ [و] $V_{cut}=(2.095)V$

مسألة [ثامناً] صفحة [103]

احسب طاقة فوتون ضوء في الفراغ طوله الموجي $(0.6)\mu m$ علماً بأن سرعة الضوء في الفراغ تساوي $c = (3 \times 10^8) m/s$ وثابت بلانك يساوي $h = (6.6 \times 10^{-34}) j.s$

$$E = \frac{hc}{\lambda} = 6.6 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^8}{0.6 \times 10^{-6}}$$

$$E = (3.3 \times 10^{-19}) J$$

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

الناتج: $E = (3.3 \times 10^{-19})\ J$

احسب طاقة الربط النووية لكل نيوكليون لنواة ذرة الحديد $^{56}_{26}Fe$ علماً بأن كتلة نواة الحديد $m_{Fe} = (55.9206) a.m.u$ وكتلة البروتون تساوي $m_p = (1.00727) a.m.u$ وكتلة النيوترون تساوي $m_n = (1.00866) a.m.u$

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

$Z = 26$ $N = 30$ $A = 56$

$E_b = \Delta m . c^2$ ← سرعة الضوء

↓ mass defect ← النقص في الكتلة

← طاقة الربط النووية

$$E_b = [Z.m_p + N.m_n - m_{Fe}] \times c^2$$

$$E_b = [26 \times 1.00727 + 30 \times 1.00866 - 55.9206] \times c^2 \times \frac{931.5\ MeV}{c^2}$$

$$E_b = (492)\ MeV$$

$E_b' = E_b / A$ ← طاقة الربط النووية لكل نيوكليون

$E_b' = 492/56$

$E_b' = (8.79)\ MeV/nucleon$

الناتج: [أ] $E_b' = (8.79)\ MeV/nucleon$

مسألة [1] هامش صفحة [119]

(أ) احسب طاقة الربط النووية لنواة ذرة اليورانيوم $^{235}_{92}U$ ، علماً بأن كتلة نواة اليورانيوم تساوي $m_U = (234.9934)a.m.u$ وكتلة البروتون تساوي $m_p = (1.00727)a.m.u$ وكتلة النيوترون تساوي $m_n = (1.00866)a.m.u$

(ب) استنتج طاقة الربط النووية لكل نيوكليون.

$Z = 92$ $N = 143$ $A = 235$

$E_b = \Delta m . c^2$ ← سرعة الضوء

↓ mass defect ← النقص في الكتلة

← لـ طاقة الربط النووية

$E_b = [Z.m_p + N.m_n - m_U] \times c^2$

$E_b = [92 \times 1.00727 + 143 \times 1.00866 - 234.9934] \times c^2 \times \frac{931.5 \text{ Mev}}{c^2}$

$E_b = (1782.72)$ Mev

$E_b' = E_b / A = 1782.72 / 235$

$E_b' = (7.586)$ Mev/nucleon

الناتج: [أ] $E_b = (1782.72) MeV$ [ب] $E_b' = (7.586)\ MeV/nucleon$

مسألة [2] هامش صفحة [119]

(أ) احسب طاقة الربط النووية لنواة ذرة الهيليوم $^{4}_{2}He$ ، علماً بأن كتلة نواة الهيليوم تساوي $m_{He} = (4.0015)a.m.u$ وكتلة البروتون تساوي $m_p = (1.00727)a.m.u$ وكتلة النيوترون تساوي $m_n = (1.00866)a.m.u$

(ب) استنتج طاقة الربط النووية لكل نيوكليون.

$Z = 2$ $N = 2$ $A = 4$

$E_b = \Delta m . c^2$ ← سرعة الضوء

↓ mass defect ← النقص في الكتلة

← لـ طاقة الربط النووية

$E_b = [Z.m_p + N.m_n - m_{He}] \times c^2$

$E_b = [2 \times 1.00727 + 2 \times 1.00866 - 55.9206] \times c^2 \times \frac{931.5 \text{ Mev}}{c^2}$

$E_b = (28.28)$ Mev

$E_b' = E_b / A = 28.28 / 4$

$E_b' = (7.07)$ Mev/nucleon

الناتج: [أ] $E_b = (28.28) MeV$ [ب] $E_b' = (7.07)\ MeV/nucleon$

مسألة [3] هامش صفحة [119]

(أ) إن طاقة الربط النووية لنواة ذرة الكالسيوم $^{40}_{20}Ca$ لكل نيوكلون تساوي $(8.552)\ MeV/nucleon$ ، احسب بدقة كتلة النواة علماً أن كتلة البروتون تساوي $(1.00727)a.m.u$ وكتلة النيوترون تساوي $m_n = (1.00866)a.m.u$ ، $m_p =$

$Z = 20$ $N = 20$ $A = 40$

$E_b = A \cdot E_b` = 40 \times 8.552$

$E_b = (342.08)\ Mev$

$E_b = \Delta m \cdot c^2 = [Z \cdot m_p + N \cdot m_n - m_{Ca}] \times c^2$

$342.08 = [20 \times 1.00727 + 20 \times 1.00866 - m_{Ca}] \times c^2 \times \frac{931.5\ MeV}{c^2}$

$m_{Ca} = (39.9913646 3)\ a.m.u$

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

الناتج: $m_{ca} = (39.95136436)a.m.u$

مسألة [سادساً] صفحة [120]

احسب طاقة السكون بوحدة ميجا إلكترون فولت MeV لكتلة $(1)g$ علماً بأن $c = (3 \times 10^8)m/s$

Mev $\xrightarrow{\times 10^6}$ ev $\xrightarrow{\times (1.6 \times 10^{-19})}$ J

g $\xrightarrow{\div 1000}$ kg

$\times (10^6 \times 1.6 \times 10^{-19})$

$E_r = m \cdot c^2 = 0.001 \times (3 \times 10^8)^2 = (9 \times 10^{13})J$

E_r ↓ rest energy طاقة السكون — m ↳ الكتلة mass

$E_r = \frac{9 \times 10^{13}}{10^6 \times 1.6 \times 10^{-19}} = (5.625 \times 10^{26})\ Mev$

الناتج: $E = (5.625 \times 10^{26})MeV$

مسألة [سابعاً] صفحة [120]

احسب طاقة الربط النووية لكل نيوكليون لنواة ذرة الرصاص $^{208}_{82}Pb$ ، علماً بأن كتلة نواة ذرة الرصاص تساوي $m_{Pb} = (207.97664)a.m.u$ وكتلة البروتون تساوي $m_p = (1.00727)a.m.u$ وكتلة النيوترون تساوي $m_n = (1.00866)a.m.u$

$Z = 82$ $N = 126$ $A = 208$

$E_b = \Delta m . c^2$ ← سرعة الضوء

↓ mass defect ← النقص في الكتلة

← لـ طاقة الربط النووية

$E_b = [Z.m_p + N.m_n - m_{Pb}] \times c^2$

$E_b = [82 \times 1.00727 + 126 \times 1.00866 - 207.97664] \times c^2 \times \frac{931.5 \text{ Mev}}{c^2}$

$E_b = (1593.47979)$ Mev

$E_b' = E_b / A = \frac{1593.47979}{208}$

$E_b' = (7.6609)$ Mev/nucleon

الناتج: [أ] $E_b' = (7.6609)\ MeV/nucleon$

مسألة [ثامناً] صفحة [120]

احسب طاقة الربط النووية لكل نيوكليون لنواة ذرة الكربون $^{12}_{6}C$ علماً بأن كتلة نواة الكربون تساوي $m_C = (11174.7)MeV/c^2$ وكتلة البروتون تساوي $m_p = (1.00727)a.m.u$ وكتلة النيوترون تساوي $m_n = (1.00866)a.m.u$ وأن $(1)a.m.u = (931.5)MeV/c^2$

$Z = 6$ $N = 6$ $A = 12$

$E_b = \Delta m . c^2$ ← سرعة الضوء

↓ mass defect ← النقص في الكتلة

← لـ طاقة الربط النووية

$E_b = [Z.m_p + N.m_n - m_C] \times c^2$

$E_b = [6 \times 1.00727 + 6 \times 1.00866 - \frac{11174.7}{931.5}] \times c^2 \times \frac{931.5 \text{ Mev}}{c^2}$

$E_b = (92.33277)$ Mev

$E_b' = E_b / A = 92.33277 / 12$

$E_b' = (7.6943975)$ Mev/nucleon

الناتج: [أ] $E_b' = (7.6943)\ MeV/nucleon$