ملخص القـــوانـين
وأهـــم
المســائل

الفيزياء

الفصل الدراسي الثاني

2022 - 2023

12

معلم الكويت
KuwaitTeacher.Com

الطول

$cm \div 100 \rightarrow m$

$mm \div 1000 \rightarrow m$

المساحة

$cm^2 \div 100^2 \rightarrow m^2$

$mm^2 \div 1000^2 \rightarrow m^2$

الزمن

$min \times 60 \rightarrow S$

$hr \times 3600 \rightarrow S$

الكتلة

$gm \div 1000 \rightarrow Kg$

الشحنة الكهربائية

$\mu c \times 10^{-6} \rightarrow C$

شدة التيار

$mA \times 10^{-3} \rightarrow A$

الطاقة

$amu \times 931.5 \rightarrow MeV$

$eV \times 1.6 \times 10^{-19} \rightarrow J$

الطول الموجي

$nm \times 10^{-9} \rightarrow m$

$A^{\circ} \times 10^{-10} \rightarrow m$

$$\varepsilon = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -\frac{\phi_2 - \phi_1}{\Delta t}$$

القوة الدافعة الكهربائية الحثية: V
التدفق المغناطيسي: wb
التغير في الزمن: S

$$\varepsilon = -N\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -N\frac{\phi_1 - \phi_2}{\Delta t}$$

$$\varepsilon = -NA\cos\theta\frac{\Delta B}{\Delta t} = -NA\cos\theta\ \frac{B_2 - B_1}{\Delta t}$$

عدد اللفات: لفة
متجه مساحة السطح: m^2
زاوية السقوط
التغير في شدة المجال المغناطيسي: T

$$\varepsilon = -NAB\cos\theta\frac{\Delta\cos\theta}{\Delta t} = -NAB\ \frac{\cos\theta_2 - \cos\theta_1}{\Delta t}$$

$$i = \frac{\varepsilon}{R}$$

التيار الحثي: A
المقاومة الكهربائية: Ω

مساحة المربع (A) = طول الضلع (L) × نفسه (L) = L^2

مساحة المستطيل (A) = الطول (L) × العرض (W)

مساحة الـدائرة (A) = πr^2

$$cm \times 10^{-2} \rightarrow m$$
$$mm \times 10^{-3} \rightarrow m$$
$$cm^2 \times 10^{-4} \rightarrow m^2$$
$$mm^2 \times 10^{-6} \rightarrow m^2$$

مثال

ملف عدد لفاته (25) لفة ملفوف حول أنبوبة مجوفة مساحة مقطعها ($1.8cm^2$) ، تأثر الملف بمجال مغناطيسي منتظم عمودي على مستوى الملف فإذا زادت شدة المجال من صفر إلى (0.55T) في زمن قدره (0.75).

الحل

أ أحسب مقدار القوة الدافعة الحثية في الملف :

$$\varepsilon = -NA\cos\theta\left(\frac{\Delta B}{\Delta t}\right) = -25\times1.8\times10^{-4}\times\cos 0\times\frac{(0.55-0)}{0.75} = -3.3\times10^{-3}\,v$$

ب إذا كانت مقاومة الملف (3Ω) أحسب شدة التيار الحثي في الملف:

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{-3.3\times10^{-3}}{3} = -1.1\times10^{-3}\,A$$

عدد الاهتزازات الكاملة
اهتزازة

$$f = \frac{N}{t} = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$$

التردد Hz — الزمن الكلي s — الزمن الدوري s — السرعة الزاوية rad/s

$$T = \frac{t}{N} = \frac{1}{f} = \frac{2\pi}{\omega}$$

الإزاحة الزاوية rad

$$\omega = \frac{\theta}{t} = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$$

$$\varepsilon_m = NBA\omega$$

القيمة العظمى للقوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في ملف المولد الكهربائي V

$$\varepsilon_t = NBA\omega \sin\theta = NBA\omega \sin(wt) = \varepsilon_m \sin\theta = \varepsilon_m = \sin(wt)$$

القيمة اللحظية للقوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في ملف المولد الكهربائي V

القيمة العظمى للتيار الحثي A

$$i_m = \frac{\varepsilon_m}{R}$$

$$i_t = i_m \sin\theta = i_m \sin(wt)$$

القيمة اللحظية للتيار الحثي

مقدار الشحنة C

$$F = BVq \sin\theta$$

القوة المغناطيسية المؤثرة على شحنة متحركة N — سرعة الشحنة m/s — الزاوية بين شدة المجال المغناطيسي وسرعة الشحنة

طول السلك m

$$F = BIL \sin\theta$$

القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك يمر فيه تيار N — شدة التيار الكهربائي A — الزاوية بين شدة المجال المغناطيسي وشدة التيار الكهربائي

$$\tau = NBIA \sin\theta$$

عزم الازدواج في المحرك الكهربائي N.m — زاوية السقوط

مثال

ملـف مسـتطيل الشـكل طولـه (20cm) وعرضـه (10cm) يتكـون مـن (100) لفـة يـدور حـول محـور مـواز لطولـه فـي مجـال مغناطيسـي منتظـم شـدته فيولـد قـوة محركـة تأثيريـة قيمتهـا العظمـي (4.4v) احسـب :

الحل

أ اقل قيمة للسرعة التي يدور بها الملف :

$$A = 20 \times 10 = 200\ cm^2 = 200 \times 10^{-4}\ m^2$$

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

$$4.4 = 100 \times 35 \times 10^{-4} \times 200 \times 10^{-4} \times \omega$$

$$\omega = 628.5\ rad/s$$

ب تردد هذا التيار :

$$\omega = 2\pi f$$

$$628.5 = 2 \times \pi \times f$$

$$f = 100\ Hz$$

القيمة العظمى للتيار المتردد A
$$i_m = \frac{V_m}{R}$$

القيمة العظمى للجهد المتردد V
$$V_m = NBA\omega$$

$$V_t = NBA\omega \sin\theta = NBA\omega \sin(wt) = V_m \sin\theta = V_m \sin(wt)$$
القيمة اللحظية للجهد المتردد V

$$i_t = i_m \sin\theta = i_m \sin(wt)$$
القيمة اللحظية للتيار المتردد A

المقدار الفعال للجهد المتردد V
$$V_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = i_{rms} R = i_{rms} X_L = i_{rms} X_C = i_{rms} X_Z$$
المقدار الفعال للتيار المتردد — الممانعة الحثية Ω — الممانعة السعوية Ω — الممانعة الكلية Ω

المقدار الفعال للتيار المتردد A
$$i_{rms} = \frac{i_m}{\sqrt{2}} = \frac{V_{rms}}{R} = \frac{V_{rms}}{X_L} = \frac{V_{rms}}{X_C} = \frac{V_{rms}}{X_Z}$$

المقاومة الأومية الصرفة Ω
$$R = \frac{\rho L}{A} = \frac{V_t}{i_t} = \frac{V_m}{i_m} = \frac{V_{rms}}{i_{rms}}$$
المقاومة النوعية Ω.m — طول السلك m — مساحة مقطع السلك m^2

فرق الجهد بين طرفي المقاومة الأومية الصرفة V
$$V_R = i_R R$$

$$V_t = i_t R$$
$$V_m = i_m R$$
$$V_{rms} = i_{rms} R$$

القدرة الحرارية W
$$P = \frac{E}{t} = i_{rms}^2 R = \left(\frac{i_m}{\sqrt{2}}\right)^2 R$$

الطاقة الحرارية المستهلكة J
$$E = Pt = i_{rms}^2 Rt = \left(\frac{i_m}{\sqrt{2}}\right)^2 Rt$$

الممانعة الحثية Ω

$$X_L = 2\pi f\, L = wL = \frac{V_t}{i_t} = \frac{V_m}{i_m} = \frac{V_{rms}}{i_{rms}}$$

L: معامل الحث الذاتي H

$mH \times 10^{-3} \rightarrow H$

$\mu H \times 10^{-6} \rightarrow H$

فرق الجهد بين طرفي الملف الحثي

$$V_L = i_L\, X_L$$

$V_t = i_t\, X_L$

$V_m = i_m\, X_L$

$V_{rms} = i_{rms}\, X_L$

الطاقة المغناطيسية المجزئة J

$$U_B = \frac{1}{2} L\, i_{rms}^2 = \frac{1}{2} L\, i_{rms}^2 \left(\frac{i_m}{\sqrt{2}}\right)^2$$

الممانعة السعوية Ω

$$X_C = \frac{1}{2\pi fc} = \frac{1}{wc} = \frac{V_t}{i_t} = \frac{V_m}{i_m} = \frac{V_{rms}}{i_{rms}}$$

F: سعة المكثف

$mF \times 10^{-3} \rightarrow F$

$\mu F \times 10^{-6} \rightarrow F$

فرق الجهد بين طرفي المكثف V

$$V_c = i_c\, X_c$$

$V_t = i_t\, X_c$

$V_m = i_m\, X_c$

$V_{rms} = i_{rms}\, X_c$

الطاقة الكهربائية المجزئة

$$U_E = \frac{1}{2} C\, V_{rms}^2 = \frac{1}{2} C \left(\frac{V_m}{\sqrt{2}}\right)^2$$

الممانعة الكلية Ω

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \frac{V_t}{i_t} = \frac{V_m}{i_m} = \frac{V_{rms}}{i_{rms}}$$

فرق الجهد الكلي بين طرفي الدائرة الكلية V

$$V_T = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2} = i_T\, Z$$

$V_t = i_t\, Z$

$V_m = i_m\, Z$

$V_{rms} = i_{rms}\, Z$

زاوية فرق الطور $$\phi = \tan^{-1}\frac{X_L - X_C}{R} = \tan^{-1}\frac{V_L - V_C}{V_R}$$

في حالة الرنين الكهربائي

$$X_L = X_C \qquad Z = R$$

$$V_L = V_C \qquad V_T = V_R$$

$$\phi = 0$$

تردد الرنين الكهربائي Hz $$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L\,C}}$$

سعة المكثف F

معامل الحث الذاتي H

معادلة التيار والجهد

المقاومة الأومية	المقاومة الحثية	المقاومة السعوية
$i_R = i_m \sin(\omega t)$	$i_L = i_m \sin(\omega t)$	$i_c = i_m \sin(\omega t)$
$V_R = V_m \sin(\omega t - \frac{\pi}{2})$	$V_L = V_m \sin(\omega t - \frac{\pi}{2})$	$V_c = V_m \sin(\omega t - \frac{\pi}{2})$

حساب المقاومة

المقاومة الأومية	المقاومة الحثية	المقاومة السعوية
$R = \frac{V_{R\,max}}{i_{R\,max}} = \frac{V_{R\,rms}}{i_{R\,rms}}$	$X_L = \frac{V_{L\,max}}{i_{L\,max}} = \frac{V_{L\,ms}}{i_{L\,ms}}$	$X_c = \frac{V_{C\,max}}{i_{C\,max}} = \frac{V_{C\,ms}}{i_{C\,ms}}$
$R = \frac{\rho L}{A}$	$X_L = 2\pi f L = \omega L$	$X_c = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{\omega C}$

الطاقة الناتجة

المقاومة الأومية	المقاومة الحثية	المقاومة السعوية
$E = i_{rms}^{2.} . R . t$	$U_B = \frac{1}{2} L . i_{rms}^{2.}$	$U_E = \frac{1}{2} C . V_{rms}^{2.}$

مثال

دائرة توال مؤلفة من مقاومة أومية (4Ω)، وملف تأثيري نقي ممانعته الحثية (9Ω) ومكثف ممانعته السعوية (6Ω) ومتصلة بمصدر جيد متردد جهده الفعال (20V) أحسب:

الحل

أ المقاومة الكلية في الدائرة :

$$Z=\sqrt{R^2+(X_L-X_C)^2}=\sqrt{4^2+(9-6)^2}=5\Omega$$

ب الشدة الفعالة لتيار الدائرة :

$$i_{rms}=\frac{V_{rms}}{Z}=\frac{20}{5}=4A$$

ج زاوية الطور (Φ) بين الجهد الكلي وشدة التيار:

$$\tan\phi=\frac{X_L-X_c}{R}=\frac{9-6}{4}=36.86^0$$

عدد حاملات الشحنة الكلية في شبه الموصل النقي =

$n_i + P_i$ $(n_i = p_i)$

عدد الإلكترونات /cm³ — عدد الثقوب والفجوات /cm³

عدد حاملات الشحنة الكلية في شبه الموصل المطعم من النوع السالب =

$p_i + n_i + N_d$

عدد الذرات المانحة /cm³

عدد حاملات الشحنة الأكثرية أو الأغلبية في شبه الموصل المطعم من النوع السالب =

$n_i + N_d$

عدد حاملات الشحنة الأقلية في شبه الموصل المطعم من النوع السالب =

p_i

عدد حاملات الشحنة الكلية في شبه الموصل المطعم من النوع الموجب =

$p_i + n_i + N_a$

عدد الذرات القابلة أو المتقبلة

عدد حاملات الشحنة الأكثرية أو الأغلبية في شبه الموصل المطعم من النوع الموجب =

$P_i + N_a$

عدد حاملات الشحنة الأقلية في شبه الموصل المطعم من النوع الموحب =

n_i

$V_i = E_i d$

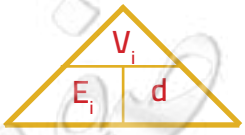
فرق الجهد الداخلي V

شدة المجال الكهربائي الداخلي V/m

سمك أو اتساع منطقة الاستنزاف أو النضوب m

$cm \times 10^{-2} \rightarrow m$

$mm \times 10^{-3} \rightarrow m$



مثال

ذرة جرمانيوم تحتوي $(2.4\times10^{13}/cm^3)$ ثقباً تم تطعيمها بـ $(7.2\times10^{18}/cm^3)$ من ذرة فسفور خماسية أحسب العدد الكلي لحاملات الشحنة وحدد نوع البلورة الناتجة.

الحل

$$N_d+N_i+P_i = 7.200048\times10^{18}\ /cm^3$$

شبه الموصل من النوع السالب

مثال

بلورة نقية تحتوي $(1.4\times10^{14}/cm^3)$ ثقباً تم تطعيمها بـ $(8\times10^{20}/cm^3)$ من ذرة ألومنيوم ثلاثية أحسب العدد الكلي لحاملات الشحنة وحدد نوع البلورة الناتجة.

الحل

$$N_a+N_i+P_i = 7.0000028\times10^{20}\ /cm^3$$

شبه الموصل من النوع الموجب

مثال

إذا كان اتساع منطقة الاستنزاف 0.4mm ومقدار الجهد الداخلي 0.6v احسب مقدار شدة المجال الكهربائي في الوصلة الثنائية .

الحل

$$d = 0.4mm = 0.4\times10^{-3}\,m$$

$$V_i = 0.6V$$

$$E_i = ?$$

$$E_i = \frac{V_i}{d} = \frac{0.6}{0.4\times10^{-3}} = 1500V/m$$

$$E = h\,f = \frac{hc}{\lambda} = \Delta E = E_2 - E_1$$

- E: طاقة الضوء أو طاقة الفوتون (J)
- h: ثابت لانك $6.6\times10^{-34}\ J.s$
- f: تردد الضوء أو تردد الفوتون (Hz)
- c: سرعة الضوء أو سرعة الفوتون في الفراغ
- λ: الطول الموجي للضوء أو الطول الموجي للفوتون (m)
- ΔE: الفرق في الطاقة بين المستويين (J)
- E_2: طاقة المستوى الأكبر (J)
- E_1: طاقة المستوى الأقل (J)

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{E}{h}$$

- f: تردد الضوء أو تردد الفوتون

$$ev \xrightarrow[\div 1.6\times10^{-19}]{\times 1.6\times10^{-19}} J$$

$$M_{ev} \xrightarrow[\div 1.6\times10^{-13}]{\times 1.6\times10^{-13}} J$$

$$\phi = hf_0 = E - KE$$

- ϕ: دالة الشغل (J)
- f_0: تردد العتبة (Hz)
- KE: الطاقة الحركية للإلكترونات المنبعثة في سطح القمر (J)

$$KE + 0 \leftarrow f > f_0 \leftarrow E > \phi$$
$$KE = 0 \leftarrow f - f_0 \leftarrow E = \phi$$
$$KE + 0 \leftarrow f < f_0 \leftarrow E < \phi$$

$$f_0 = \frac{\phi}{h} = \frac{C}{\lambda_0}$$

- f_0: تردد العتبة (Hz)
- λ_0: الطول الموجي للعتبة (m)

$$\lambda_0 = \frac{C}{f_0}$$

$$KE = \frac{1}{2}mv^2 = E - \phi = h(f - f_0) = V_{cut}\ e$$

- KE: الطاقة الحركية للإلكترونات المنبعثة (J)
- m: كتلة الإلكترون $9.1\times10^{-31}\ Kg$
- v^2: مربع سرعة الإلكترون $(m/s)^2$
- V_{cut}: جهد القطع أو جهد الإيقاف (V)
- e: شحنة الإلكترون $1.6\times10^{-19}C$

$$V = \sqrt{\frac{2KE}{m}}$$

- V: سرعة الإلكترون المنبعث (m/s)

$$V_{cut} = \frac{KE}{e} = \frac{h}{e}(f - f_0)$$

- V_{cut}: جهد القطع أو جهد الإيقاف (V)

مثال

إذا علمت أن دالة الشغل للبوتاسيوم تساوي 2.1ev وإذا سقط على سطح البوتاسيوم ضوء طول موجته $5\times10^{-7}\,m$ وكانت سرعة الضوء (C) تساوي $3\times10^{8}\,m/s$ وثابت بلانك (h) يساوي $6.6\times10^{-34}\,J.s$ احسب الآتي :

1. تردد العتبة الكهروضوئية للبوتاسيوم .
2. تردد الفوتونات الساقطة .
3. طاقة الحركة للإلكترونات الضوئية المنبعثة من السطح .
4. جهد الإيقاف .

الحل

١

$$\phi = 2.1ev = 2.1\times1.6\times10^{-19} = 3.36\times10^{-19}\,J$$
$$\lambda = 5\times10^{-7}\,m$$
$$C = 3\times10^{8}\,m/s$$
$$h = 6.6\times10^{-34}\,J.s$$
$$e = 1.6\times10^{-19}\,c$$
$$f_0 = ?$$
$$f_0 = \frac{\phi}{h} = \frac{3.36\times10^{-19}}{6.6\times10^{-34}} = 5.09\times10^{19}\,Hz$$

٢

$$f = ?$$
$$f = \frac{C}{\lambda} = \frac{3\times10^{8}}{5\times10^{-7}} = 6\times10^{14}\,Hz$$

٣

$$KE = ?$$
$$E = hf = 6.6\times10^{-34}\times6\times10^{14} = 39.6\times10^{-20}\,J$$
$$KE = E-\phi = 39.6\times10^{-20} - 3.36\times10^{-19} = 6\times10^{-20}\,J$$

٤

$$V_{cut} = ?$$
$$V_{cut} = \frac{KE}{e} = \frac{6\times10^{-20}}{1.6\times10^{-19}} = 0.375V$$

$$^{A}_{Z}X$$

العدد الكتلى أو عدد النيوكلونات

العدد الذري

$$Z = NP^{+} = Ne^{-} = A - N$$

عدد النيوترونات

العدد الذري

عدد البروتونات

عدد الإلكترونات

العدد الكتلي أو عدد النيوكلونات

$$A = Z + N$$

$$N = A - Z$$

طاقة الربط النووية Mev

$$E_b = \Delta mc^2 = [(Zm_P + Nm_n) - m_x] \times C^2 \times \frac{931.5}{c^2}$$

طاقة الربط النووية لكل نيوكلتون Mev/n

$$E_{b/n} = \frac{E_b}{A} = \frac{\Delta mc^2}{A} = \frac{[(Z_{mp} + N_{mn}) - m_A] \times c^2 \ \frac{931.5}{c^2}}{A}$$

مثال

إذا علمت أن كتلة نواة ذرة اليورانيوم (M_U=234.9934a.m.u) حيث $^{235}_{92}U$ حيث (m_p=1.00727a.m.u) و (m_N=1.00866a.m.u)

أحسب

الحل

أ عدد النيوترونات :

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

ب طاقة الربط النووية لنواة ذرة اليورانيوم :

$$\Delta m = (Zm_P + Nm_n) - m_X$$

$$= (92 \times 1.00727 + 143 \times 1.00866) - 234.9934$$

$$= 1.9138 a.m.u$$

$$E_b = \Delta mc^2 \times (931.5 MeV / c^2)$$

$$= 1.9138 \times 931.5 = 1782.7 \ MeV$$

ج طاقة الربط النووية لكل نيوكليون :

$$E_{b/n} = \frac{E_b}{A} = \frac{1782.7}{235} = 7.58 \ MeV / n$$

أحرص على اقتناء مذكرات منصة البلاطي

- مذكرة شرح لكل درس.
- مذكرة أسئلة لكل درس.
- مذكرة إجابة أسئلة لكل درس.
- مذكرة امتحان لكل درس.
- مذكرة إجابة امتحان لكل درس.

منصة البلاطي

الفيزياء 12

الفصل الدراسي الثاني

2022 - 2023

استمتع بتجربة التعلم
مع منصة البلاطي

KuwaitTeacher.Com