

# أوراق عمل نهاية الفصل في القيمة الفعالة للتيار المتردد والتداخل والانعكاس والموجات الموقوفة مع الإجابة النموذجية



## تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج القطرية

موقع المناهج ← المناهج القطرية ← المستوى الحادي عشر العلمي ← فيزياء ← الفصل الثاني ← ملفات متنوعة ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 02:22:21 2025-06-16

ملفات اكتب للمعلم اكتب للطالب | اختبارات الكترونية | اختبارات | حلول | عروض بوربوينت | أوراق عمل  
منهج انجليزي | ملخصات وتقارير | مذكرات وبنوك | الامتحان النهائي | للمدرس

المزيد من مادة  
فيزياء:

إعداد: مدرسة مصعب بن عمير

## التواصل الاجتماعي بحسب المستوى الحادي عشر العلمي



صفحة المناهج  
القطرية على  
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

## المزيد من الملفات بحسب المستوى الحادي عشر العلمي والمادة فيزياء في الفصل الثاني

أوراق عمل نهاية الفصل في القيمة الفعالة للتيار المتردد والتداخل والانعكاس والموجات الموقوفة والطول الموجي والنوى والإشعاع النووي والفرق في الطور وحيود الموجات

1

أوراق عمل نهاية الفصل في الفيزياء والظواهر الموجية والإشعاع النووي والضوء والانعكاس والانكسار

2

مراجعة شاملة في أساسيات المكثفات وأشباه الموصلات في الدوائر الكهربائية

3

مراجعة شاملة في المكثفات: التركيب، السعة، والطاقة في الدوائر الكهربائية

4

أوراق عمل مجابة حول فهم أشباه الموصلات وأنواعها

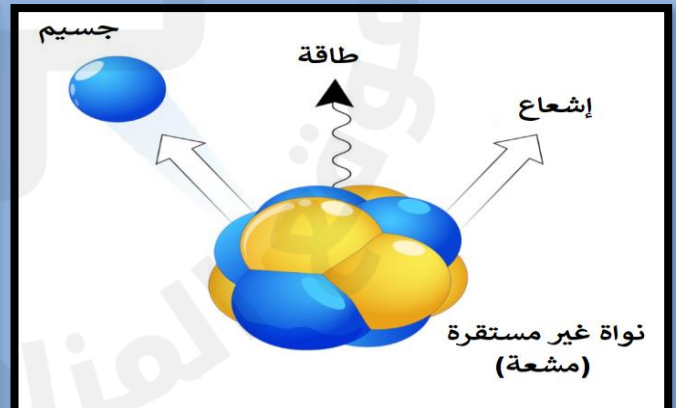
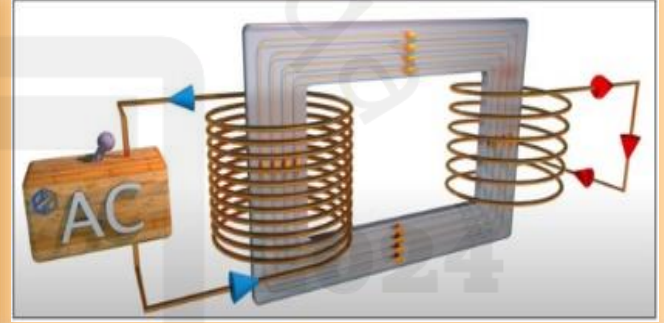
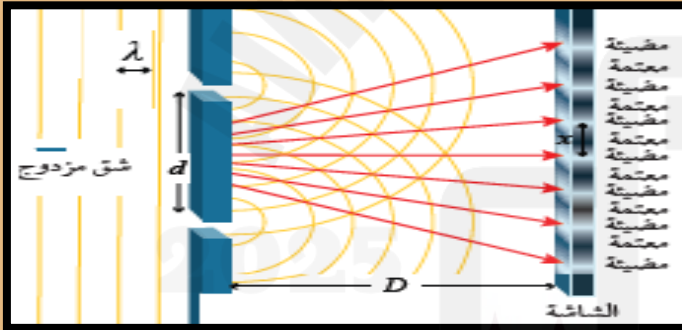
5

# حلول تدريبات اثرائية مادة الفيزياء

## نهاية الفصل الثاني

### (2024-2025)

الصف الحادي عشر علمي وتكنولوجي



اسم الطالب: ..... الصف: .....

## اهم العلاقات الرياضية الوحدة الخامسة الحث الكهرومغناطيسي

الفيض المغناطيسي	$\Phi$	الفيض المغناطيسي ( $Wb = T.m^2$ )
$\Phi = N.A.B.\cos\theta$	N	عدد اللفات
	A	مساحة الملف ( $m^2$ )
	B	شدة المجال المغناطيسي ( $T = Wb/m^2$ )
	$\theta$	الزاوية بين خطوط المجال والعمودي على سطح الملف

قانون فارادي للحث الكهرومغناطيسي	emf	القوة الدافعة الكهربائية الحثية (V)
$emf = \frac{-\Delta\Phi}{\Delta t}$	$\Delta\Phi$	التغير في الفيض المغناطيسي ( $Wb = T.m^2$ )
	$\Delta t$	التغير في الزمن (s)

قانون فارادي للحث الكهرومغناطيسي في سلك موصل	emf	القوة الدافعة الكهربائية الحثية (V)
$emf = -B.L.v.\cos\theta$	B	شدة المجال المغناطيسي (T)
	L	طول الملف (m)
	v	سرعة حركة الملف (m/s)
	$\theta$	الزاوية بين خطوط المجال والعمودي على سطح الملف

القيمة الفعالة للتيار المتردد	$I_{eff}$	القيمة الفعالة للتيار المتردد (A)
$I_{eff} = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$	$I_0 = I_{max}$	القيمة العظمى للتيار المتردد (A)

القيمة الفعالة للجهد المتردد	$V_{eff}$	القيمة الفعالة للجهد المتردد (V)
$V_{eff} = \frac{V_0}{\sqrt{2}} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$	$V_0 = V_{max}$	القيمة العظمى للجهد المتردد (V)

القدرة المتوسطة في مقاومة دائرة تيار متردد.	$P_{av}$	القدرة المتوسطة ( W )
$P_{av} = V_{eff} \cdot I_{eff}$	$V_{eff}$	القيمة الفعالة للجهد المتردد ( V )
	$I_{eff}$	القيمة الفعالة للتيار المتردد ( A )
$V_0 = I_0 \cdot R$	$V_0 = V_{max}$	القيمة العظمي للجهد المتردد ( V )
	$R$	مقاومة الموصل ( Ω )

قانون أوم ( حساب التيار الفعال )	$I_{eff}$	القيمة الفعالة للتيار المتردد ( A )
$I_{eff} = \frac{V_{eff}}{R}$	$R$	مقاومة الموصل ( $\Omega$ )

القدرة المفقودة في كابلات النقل	$P_{Lost}$	القدرة المفقودة في اسلاك النقل ( W )
$P_{Lost} = I^2 R$	$I$	شدة التيار الكهربائي ( A )
	$R$	المقاومة الكهربائية ( $\Omega$ )

فرق جهد المحول الكهربائي	$N_P$	عدد لفات الملف الابتدائي .
$\frac{N_S}{N_P} = \frac{V_S}{V_P}$	$N_S$	عدد لفات الملف الثانوي .
	$V_P$	فرق جهد الملف الابتدائي ( V )
	$V_S$	فرق جهد الملف الثانوي ( V )

المحول المثالي	$P_P$	قدرة الملف الابتدائي ( W )
$P_P = P_S$	$P_S$	قدرة الملف الثانوي ( W )
$I_P \cdot V_P = I_S \cdot V_S$	$I_P$	تيار الملف الابتدائي ( A )
$\frac{I_P}{I_S} = \frac{V_S}{V_P} = \frac{N_S}{N_P}$	$I_S$	تيار الملف الثانوي ( A )

كفاءة المحول	$\eta$	الكفاءة (%)
$\eta = \frac{P_S}{P_P} \times 100 = \%$	$P_P$	قدرة الملف الابتدائي ( W )
$\eta = \frac{I_S \cdot V_S}{I_P \cdot V_P} \times 100 = \%$	$P_S$	قدرة الملف الثانوي ( W )
	$V_P$	فرق جهد الملف الابتدائي ( V )
	$V_S$	فرق جهد الملف الثانوي ( V )

## الوحدة الخامسة : الحث الكهرومغناطيسي

### س:1 - أكتب المصطلح العلمي :

م	المفهوم	المصطلح العلمي
1	عدد خطوط المجال المغناطيسي الذي يمر باتجاه عمودي خلال مساحة ما.	الفيض المغناطيسي
2	عدد خطوط المجال المغناطيس التي يجتاز عمودياً وحدة المساحات من السطح.	كثافة الفيض المغناطيسي
3	وحدة قياس الفيض المغناطيسي .	الويبر Wb
4	وحدة قياس كثافة الفيض المغناطيسي.	التسلا T
5	هي ظاهرة تولد قوة محركة كهربائية حثي و تيار حثي في دائرة موصل مغلقة بتأثير مجال مغناطيسي متغير .	الحث الكهرومغناطيسي
6	القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في دائرة كهربائية تساوى المعدل الزمني لتغير الفيض المغناطيسي في الملف.	قانون فارادي للحث الكهرومغناطيسي
7	المجال المغناطيسي الحثي الناتج من التيار الحثي يقاوم التغير في الفيض المغناطيسي الذي أنشأ هذا التيار.	قانون لنز
8	جهاز يقوم بتحويل الطاقة الحركية الى طاقة كهربية ، ويعتمد في عمله على ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي.	المولد الكهربائي
9	جهاز يعمل على تغيير جهد التيار المتردد الداخل فيه إلى جهد تيار متردد مختلف خارج منه.	المحول الكهربائي

### س:2 : قارن بين الفيض المغناطيسي وكثافة الفيض المغناطيسي باكمال الجدول التالي :

التعريف	الفيض المغناطيسي	وكثافة الفيض المغناطيسي
	عدد خطوط المجال المغناطيسي الذي يمر باتجاه عمودي خلال مساحة ما.	عدد خطوط المجال المغناطيس التي يجتاز عمودياً وحدة المساحات من السطح.
الرمز	$\Phi$	B
وحدة القياس	$Wb = T \cdot m^2$	$T = Wb/m^2$
نوع الكمية	قياسية	متجهه

### س:3: أذكر العوامل التي يعتمد عليها الفيض المغناطيسي مع كتابة العلاقة الرياضية ؟

$$\Phi = N \cdot A \cdot B \cdot \cos\theta$$

1. شدة المجال المغناطيسي .
2. مساحة الملف
3. عدد لفات الملف.
4. الزاوية بين خطوط المجال والعمودي على سطح الملف

### س:4:متي ؟

- (a) ينعدم الفيض المغناطيسي المار خلال سطح ما (ملف)؟  
عندما يكون الملف موازي لخطوط المجال .
- (b) يكون الفيض المغناطيسي المار خلال سطح ما قيمة عظمى؟  
عندما يكون خطوط المجال عمودية على الملف .

### تطبيقات حسابية

(1) مجال مغناطيسي منتظم شدته ( $B=4 \times 10^{-3} \text{ T}$ ) يجتاز عمودياً ملف يتكون من (200) لفة ومساحة مقطعه ( $A=60 \text{ cm}^2$ ). احسب الفيض المغناطيسي الذي يجتاز الملف.

$$\Phi = NAB\cos\theta =$$

$$= (200)(60 \times 10^{-4})(4 \times 10^{-3})\cos 0^\circ$$

$$\Phi = 4.8 \times 10^{-3} \text{ Wb}$$

(2) ملف مستطيل عدد لفاته (500) يمر به فيض مغناطيسي كثافته ( $6 \times 10^6 \mu\text{T}$ ) تسقط خطوطه على ملف مساحته  $0.006 \text{ m}^2$  احسب مقدار الفيض عندما تكون :

أ- خطوط الفيض المغناطيسي عمودياً على سطح الملف.

$$\Phi = NAB\cos\theta =$$

$$= (500) \times (0.006) \times (6 \times 10^6 \times 10^{-6})\cos 0^\circ$$

$$\Phi = 18 \text{ Wb}$$

ب. خطوط الفيض تميل بزاوية  $40^\circ$  مع العمودي على الملف.

$$\Phi = NAB\cos\theta =$$

$$= (500) \times (0.006) \times (6 \times 10^6 \times 10^{-6})\cos 40^\circ$$

$$\Phi = 13.8 \text{ Wb}$$

ج- خطوط الفيض موازية لسطح الملف.

$$\Phi = NAB\cos\theta =$$

$$= (500) \times (0.006) \times (6 \times 10^6 \times 10^{-6})\cos 90^\circ$$

$$\Phi = 0 \text{ Wb}$$

س5: عند تحريك المغناطيس الموضح إلى داخل الملف، فإن مؤشر الجلفانوميتر ينحرف إلى اليمين:

أ - ما اسم الظاهرة المتولدة نتيجة تحريك المغناطيس؟ **الحث الكهرومغناطيسي**

ب - كيف تتحرك إبرة الأميتر إذا :

a - إذا أدخل القطب الشمالي N للمغناطيس داخل الملف ؟

**تنحرف الإبرة في الاتجاه الموجب ( اليمين )**

b - إذا توقفت حركة المغناطيس و بقي قطبه N داخل الملف ؟

**لا تنحرف الإبرة و تشير إلى الصفر**

c - إذا سحب المغناطيس بالسرعة نفسها التي أدخل بها ؟

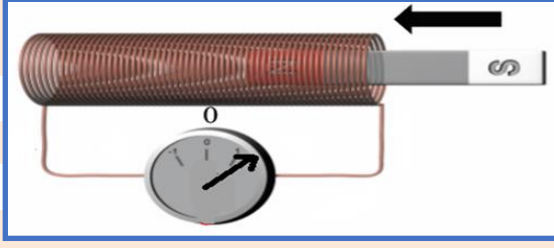
**تنحرف الإبرة في الاتجاه السالب عكس a**

d - إذا أدخل قطب S للمغناطيس من الطرف نفسه ، و بالسرعة عينها ؟

**تنحرف الإبرة في الاتجاه السالب عكس a**

ج) اذكر طريقة أخرى للحصول على نفس الظاهرة.

**تحريك الملف باتجاه المغناطيس- دوران ملف في مجال مغناطيسي**



س6: ما طرق زيادة كمية التيار الحثي المتولد في ملف نتيجة تغير الفيض المغناطيسي خلاله؟

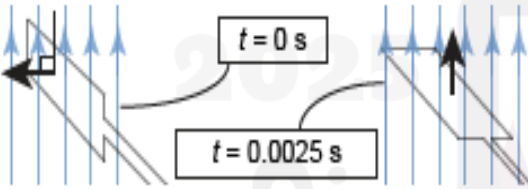
1- زيادة شدة المجال.

2- زيادة عدد اللفات.

3- زيادة سرعة الحركة .

4- زيادة مساحة الملف.

**تطبيقات حسابية قانون فارادي للحث الكهرومغناطيسي**



1) ملف عدد لفاته 500 ومساحة مقطعه  $(8 \times 10^{-4} \text{m}^2)$  وضع عموديا في مجال مغناطيسي كثافة فيضه  $(0.4\text{T})$  احسب متوسط القوة المحركة التأثيرية المتولدة في الملف إذا دار الملف  $90^\circ$  في زمن قدره  $(0.0025 \text{ s})$

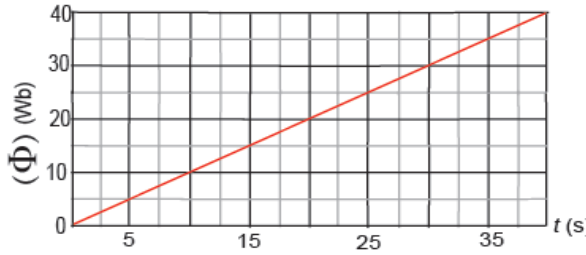
$$\Phi_1 = NAB \cos\theta = 1 \times 8 \times 10^{-4} \times 0.4 \cos 90^\circ = 0$$

$$\Phi_2 = NAB \cos\theta = (1 \times 8 \times 10^{-4} \times 0.4 \cos 0^\circ) = 3.2 \times 10^{-4} \text{Wb}$$

$$\text{emf} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -N \frac{\Phi_2 - \Phi_1}{\Delta t} = - \frac{3.2 \times 10^{-4} - 0}{0.0025} = -0.128 \text{V}$$



2) يُظهر الشكل أدناه تغيّر الفيض المغناطيسي في ملف من لفّة واحدة. بدلالة الزمن، احسب القوة الدافعة الكهربائية الحثية في الملف.

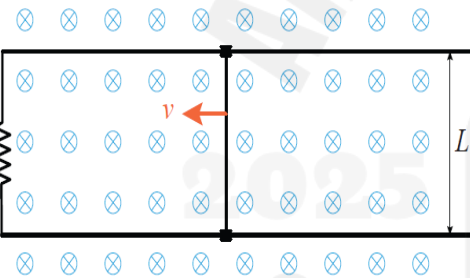


$$\text{emf} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -N \frac{\Phi_2 - \Phi_1}{\Delta t} = -1 \times \frac{40 - 0}{40 - 0} = -1V$$

3) ملف عدد لفاته (100) لفّة وضع عموديا علي مجال مغناطيسي، فإذا تغيّر الفيض المغناطيسي عند دوران الملف بمقدار من 20Wb الي 40Wb خلال دورة واحدة في زمن قدره 2s كم تكون القوة المحركة الكهربائية المستحثة المتولدة في الملف؟

$$\text{emf} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -N \frac{\Phi_2 - \Phi_1}{\Delta t} = -100 \times \frac{40 - 20}{2} = -1000V$$

س7: اذكر العوامل المؤثرة في القوة الدافعة الحثية الناتجة عن حركة موصل في مجال مغناطيسي واكتب العلاقة الرياضية التي تربط بينهم ؟ (قانون فارادي في سلك موصل) ؟



- 1- طول الموصل .
- 2- سرعة حركة الموصل .
- 3- شدة المجال المغناطيسي.
- 4- الزاوية بين اتجاه المجال والعمودي على سطح الملف.

$$\text{emf} = -B \cdot L \cdot v \cdot \cos\theta$$

ولحساب شدة التيار الحثي المتولد :

$$I = \frac{\text{emf}}{R} = A$$

5-سلك على شكل حرف U ، مزوّد بسلك قابل للحركة، وضع في مجال مغناطيسي قيمته (B=0.3 T) يتّجه إلى داخل الصفحة كما بالشكل طول السلك المتحرّك (L=0.25 m)، يتحرّك السلك إلى اليسار بسرعة (v = 0.6 m/s)

- 1- احسب الجهد الحثي في الملف الناشئ،
- 2- اذا كانت المقاومة (5 Ω) اوجد شدة التيار التآثيري المتولد .

$$\text{emf} = -B \cdot L \cdot v \cdot \cos\theta = -0.3 \times 0.25 \times 0.6 \times \cos 0 = 0.045V$$

$$I = \frac{\text{emf}}{R} = \frac{0.045}{5} = 0.009A$$

ويكون اتجاه التيار الحثي مع اتجاه حركة عقارب الساعة.

لان ( اتجاه المجال عمودي داخل الصفحة وحركة السلك في اتجاه تناقص الفيض في الملف فيكون اتجاه التيار الحثي بحيث يولد مجال مغناطيسي يعوض النقص في الفيض فيكون في نفس الاتجاه فيكون للدخل ويكون اتجاه التيار الحثي مع اتجاه حركة عقارب الساعة.)



- 6- قطع موصل مستقيم طوله (0.5 m) مجالاً مغناطيسياً شدته (0.4 T) بشكل عمودي، وبسرعة (10 m/s)، احسب: أ- القوة المحركة الكهربائية التآثيرية المتولدة.  
ب- شدة التيار التآثيري إذا كانت المقاومة الكلية في الدائرة (5 Ω).

$$emf = -B \cdot L \cdot v \cdot \cos\theta = 0.4 \times 0.5 \times 10 \times \cos 0 = 2V$$

$$I = \frac{emf}{R} = \frac{2}{5} = 0.4A$$

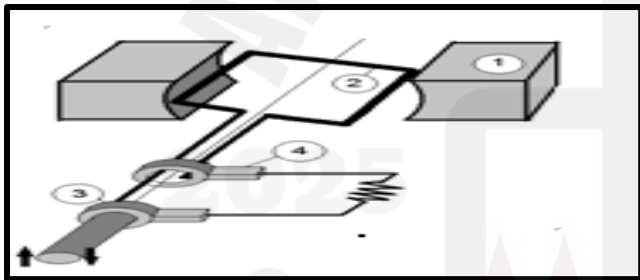
- 7- سلك مستقيم طوله 50 cm ومقاومة 10 Ω من دائرة مغلقة يتحرك بسرعة 15 m/s في اتجاه عمودي علي مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه  $2 \times 10^{-3} T$  احسب  
أ) القوة المحركة الكهربائية التآثيرية المتولدة بين طرفيه.

$$emf = -B \cdot L \cdot v \cdot \cos\theta = 2 \times 10^{-3} \times 0.5 \times 15 \times \cos 0 = 0.015V$$

- ب) احسب شدة التيار التآثيري الذي يمر في السلك.

$$I = \frac{emf}{R} = \frac{0.015}{10} = 1.5 \times 10^{-3} A$$

### المولد الكهربائي



- س2: اذكر أسماء أجزاء مولد التيار المتردد التي تشير إليها الأسهم في الشكل المقابل :

1. مغناطيس

2. ملف دوار

3. حلقة مغناطيسية

4. فرشاة من الكربون

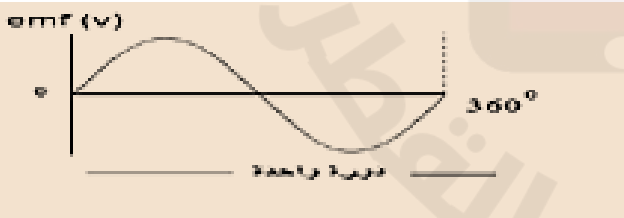
- س3: اذكر وظيفة المولد الكهربائي؟ تحويل الطاقة الميكانيكية الى طاقة كهربائية

- س4: ما نوع التيار الناتج من المولد الكهربائي ؟

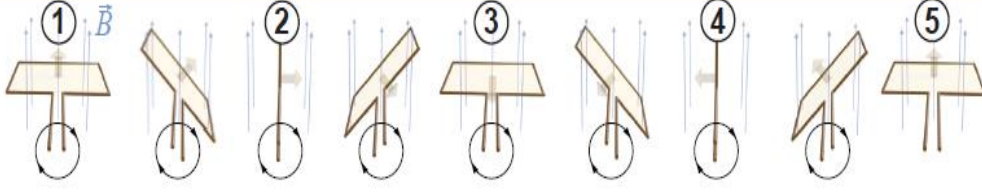
تيار متردد و دالة جيبية

- س5: أذكر مبدأ عمل المولد؟

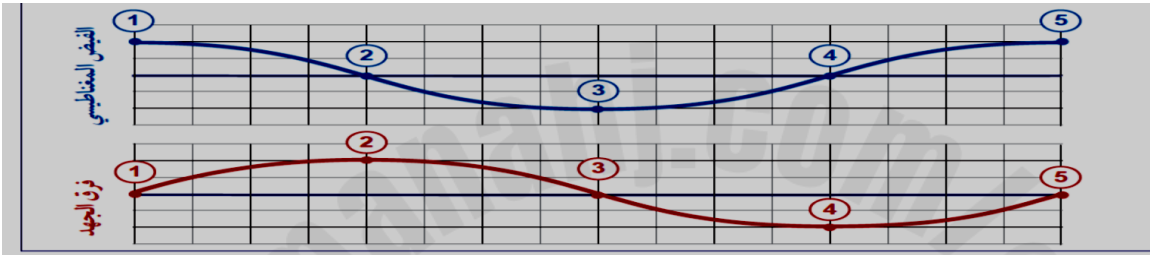
الحث الكهرومغناطيسي



س8: ادرس الشكل التالي ثم أكمل الجدول واجب عن الأسئلة التالية ؟



1	2	3	4	5	وضع الملف
عمودي	موازي للمجال	عمودي	موازي للمجال	عمودي	قيمة الزاوية
0	90	180	270	360	قيمة emf
صفر	قيمة عظمى موجبة	صفر	قيمة عظمى سالبة	صفر	قيمة (Φ)
قيمة عظمى	صفر	قيمة عظمى	صفر	قيمة عظمى	



1) عند أي النقاط بالشكل يكون الجهد الناتج قيمة عظمى ؟ 2 , 4

- كم تصبح قيمة الفيض المغناطيسي عند هذه النقاط ؟ صفر.

2) عند أي النقاط بالشكل يكون الجهد الناتج صفر ؟ 1 , 3 , 5

- ما قيمة الفيض عند هذه النقاط ؟ قيمة عظمى

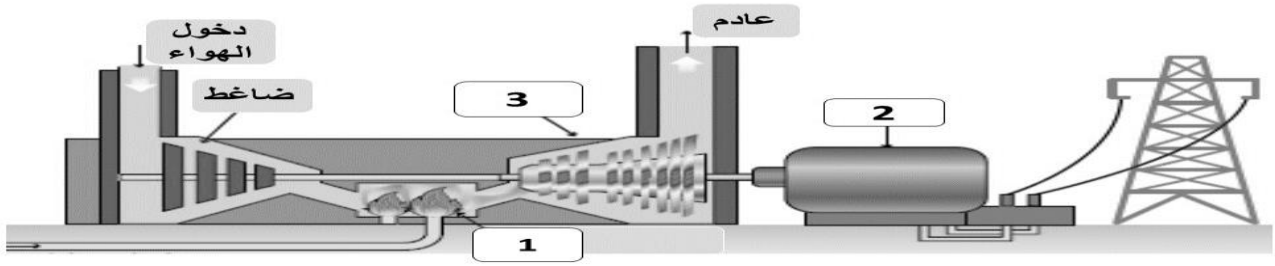
3) عند أي وضع للملف تكون قيمة القوة المحركة التأثيرية قيمة عظمى ؟

عندما يكون الملف موازي للمجال.

4) عند أي وضع للملف تكون قيمة القوة المحركة التأثيرية مساوية صفر ؟

عندما يكون الملف عمودي عليه المجال.

6- يبين الشكل محطة توليد الكهرباء، وعليها بعض الأجزاء، معتمداً على الشكل أجب عن السؤالين:



أ- اكتب أسماء الأجزاء التي تشير إليها الأرقام الآتية:

1- غرفة الاحتراق 2- المولد 3- التوربينات

ب- ما وظيفة كل من :

- 1- الضاغط : يضغط اكسجين الجو حتي يتحد مع الغاز الطبيعي في غرفة الاحتراق وينتج  $CO_2$
- 2- التوربينات : تعمل على تدوير ملف المولد.
- 2- المولد : يحول الطاقة الحركية الي طاقة كهربية .

س2: يوضح الشكل البياني التغير في قيمة التيار المتردد الذي ينتجه مولد كهربائي، معتمداً على الشكل، حدد القيمة العظمى للتيار الكهربائي، وقيمتة الفعالة وتردده ؟

1- السعة : تساوي القيمة القصوى للتيار

$$9A =$$

2- الزمن الدوري:  $20ms=0.02s$

3- التردد:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.02} = 50Hz$$

4- القيمة العظمى للتيار والقيمة الفعالة للتيار؟  $I_{eff} = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{9}{\sqrt{2}} = 6.36A$

س3: مصباح كهربائي مكتوب عليه ( 60 W ) تجري تغذيته من مصدر ، اذا كانت القيمة الفعالة لجهد المصدر ( V ) ( 240 )

1- احسب القيمة القصوى للتيار في سلك المصباح.

$$I_{eff} = \frac{p}{V_{eff}} = \frac{60}{240} = 0.25A$$

$$I_{max} = I_0 = I_{eff} \times \sqrt{2} = 0.25 \times \sqrt{2} = 0.35A$$

2- ما القدرة القصوى المستهلكة في المصباح.

$$P_{av} = V_{eff} \cdot I_{eff} = 240 \times 0.25 = 60W$$

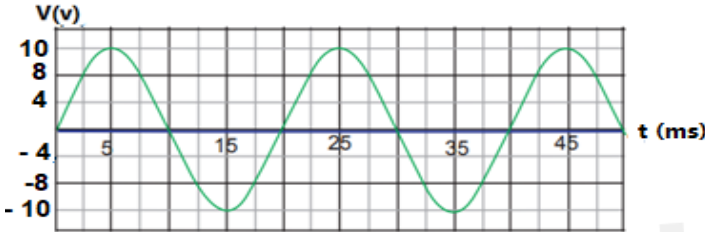
س5: مولّد كهربائي متردد صغير قيمة جهده العظمى  $V_0 = 314 \text{ V}$  ، يتصل بدائرة مقاومتها الكلية  $10 \Omega$ . احسب القيمة الفعالة للجهد والتيار، وكذلك متوسط القدرة الناتجة في المولّد.

$$V_{\text{eff}} = \frac{V_0}{\sqrt{2}} = \frac{314}{\sqrt{2}} = 222 \text{ V}$$

$$I_{\text{eff}} = \frac{V_{\text{eff}}}{R} = \frac{222}{10} = 22.2 \text{ A}$$

$$P_{\text{av}} = V_{\text{eff}} \cdot I_{\text{eff}} = 222 \times 22.2 = 4929 \text{ W}$$

س8: الشكل المجاور يوضح التغير في قيمة الجهد المتردد لجهاز كهربائي مقاومته  $40 \Omega$  معتمداً على الشكل اجب عما يلي:



أ. ما القيمة الفعالة للجهد المتردد؟

$$V_{\text{eff}} = \frac{V_0}{\sqrt{2}} = \frac{10}{\sqrt{2}} = 7.07 \text{ V}$$

ب. ما قيمة شدة التيار المتردد الفعال؟

$$I_{\text{eff}} = \frac{V_{\text{eff}}}{R} = \frac{7.07}{40} = 0.176 \text{ A}$$

ت. احسب متوسط القدرة المستهلكة في الجهاز ؟

$$P_{\text{av}} = V_{\text{eff}} \cdot I_{\text{eff}} = 7.07 \times 0.176 = 1.25 \text{ W}$$

## المحول الكهربائي

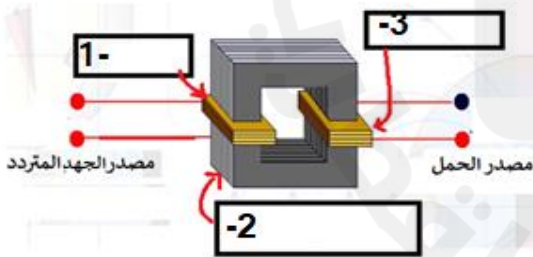
س1: ما اسم الجهاز الموضح بالشكل المقابل ؟ المحول الكهربائي

1- اكتب البيانات على الرسم ؟

1- ملف ابتدائي

2- قلب حديدي.

3- ملف ثانوي



س2 : اذكر وظيفة الجهاز الموضح بالشكل ؟

يعمل على تغيير جهد التيار المتردد الداخل فيه إلى جهد تيار متردد مختلف خارج منه .

س3: اكتب مبدأ عمل الجهاز الموضح بالشكل ...؟ يعتمد في عمله على ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي

س4: اذكر السبب العلمي: جعل القلب الحديدي مغلقاً على شكل لفة،

حتى يجعل المَحْوَل الكهربائي أكثر كفاءة في تركيز خطوط المجال المغناطيسي وتضخيمها.

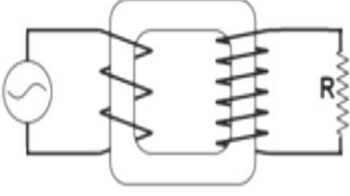
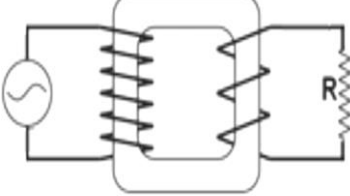
س5: اكتب أسباب فقد القدرة في المحول الكهربائي ؟

1- مقاومة الملفات 2- التيارات الدوامية 3- تسرب جزء من الفيض المغناطيسي خارج المحول.

س5: اشرح الطريقة المستخدمة في تقليل الفاقد في الطاقة في خطوط الجهد العالي .

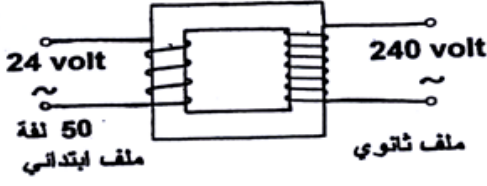
تُستخدم خطوط الجهد العالي ( المحولات الرافعة للجهد والخافضة للتيار ) لنقل الكهرباء مسافات طويلة، وذلك لخفض فقد الطاقة الكهربائية بسبب مقاومة اسلاك الكابلات التي تنقل التيار .

1- قارن بين انواع المحولات ؟

وجه المقارنة		
اسم المحول	رافع للجهد خافض للتيار	خافض للجهد رافع للتيار
عدد اللفات	$N_S > N_P$	$N_P > N_S$
الجهد	$V_S > V_P$	$V_P > V_S$
التيار الكهربائي	$I_S < I_P$	$I_P < I_S$
الاستخدام	في محطات توليد الكهرباء	في المنازل

## تطبيقات حسابية على المحولات

**1-** يبين الشكل التالي محول كهربائي مثالي يعمل على فرق جهد مقداره ( 24 V ) ، بالاعتماد على الرسم والبيانات المثبتة عليه أجب عن التالي :



1- ما نوع المحول الكهربائي؟ ولماذا؟

**محول رافع للجهد الكهربائي.**

لان  $V_S > V_P - N_S > N_P$

2- ما مبدأ عمل المحول الكهربائي؟

**ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي**

3- كم عدد لفات الملف الثانوي لهذا المحول حتى يعطي جهد قدره 240 V؟

$$\frac{N_S}{N_P} = \frac{V_S}{V_P} = \frac{N_S}{50} = \frac{240}{24} \quad N_S = 500 \text{ لفة}$$

**2-** محول وصل بمصدر قدرة كهربائية مقدارها 1000 W ، نتج عن الملف الثانوي قدره كهربائية مقدارها 800 W احسب كفاءة تلك المحول؟

$$\eta = \frac{P_S}{P_P} \times 100 = 80\%$$

**3-** محول خافض للجهد متصل مع مصدر جهد متردد قوته الدافعة الكهربائية 1200V ويستخدم لتشغيل جهاز يعمل بجهد متردد مقداره 120V فإذا علمت ان عدد لفات الملف الابتدائي 4000 لفة فاحسب:

1- عدد لفات الملف الثانوي.

$$\frac{N_S}{N_P} = \frac{V_S}{V_P} = \frac{N_S}{4000} = \frac{120}{1200} \quad N_S = 400 \text{ لفة}$$

2- ما النسبة بين قدرة الملف الابتدائي الى قدرة الملف الثانوي ( على اعتبار ان المحول مثالي )؟

**النسبة بين قدرة الملف الابتدائي الى قدرة الملف الثانوي 1:1 لان كفاءة المحول المثالي 100%**

3- تيار الملف الثانوي اذا كانت القدرة المتولدة فيه 13500W

$$I_S = \frac{P_S}{V_S} = \frac{13500}{120} = 112.5A$$

**4-** خط ناقل للكهرباء مقاومته  $0.2 \Omega$  احسب مقدار الطاقة الكهربائية المفقودة في الخط، عند نقل تيار شدته 60 A .

$$P_{\text{Lost}} = I^2 R = 60^2 \times 0.2 = 720W$$

**5-** تنتج محطة الطاقة 480000 W من القدرة بجهد 2400V.

1- احسب القدرة المفقودة في خطوط النقل التي تبلغ مقاومتها  $5 \Omega$  على افتراض عدم استخدام أي محولات في النقل.

$$I = \frac{P_{\text{الناقلة}}}{V_{\text{الناقلة}}} = \frac{480000}{2400} = 200A$$

$$P_{\text{Lost}} = I^2 R = 200^2 \times 5 = 200000W$$

## الوحدة السادسة : خصائص الموجات اهم العلاقات الرياضية

سرعة الموجة ( m/s )	$v$	سرعة الموجة
التردد ( Hz )	$f$	$v = f \cdot \lambda$
الطول الموجي ( m )	$\lambda$	

الزمن الدوري ( s )	$T$	التردد - الزمن الدوري
التردد ( Hz )	$f$	$f = \frac{1}{T}$ $T = \frac{1}{f}$
التردد : مقلوب الزمن الدوري	$f \cdot T = 1$	

الطول الموجي ( m )	$\lambda$	حساب الطول الموجي في تجربة شقي يونج
المسافة بين الشقين ( m )	$d$	$\lambda = \frac{d x}{D}$ $D = \frac{d x}{\lambda}$
التباعد الهدبي ( m )	$x$	$\lambda \cdot D$ $d = \frac{\lambda \cdot D}{x}$
المسافة بين الشق المزدوج والشاشة ( m )	$D$	$x = \frac{\lambda \cdot D}{d}$

الطول الموجي ( m )	$\lambda$	تداخل بناء	تداخل هدام
المسافة بين الشقين ( m )	$d$	$\Delta L = n\lambda$	$\Delta L = \left(n - \frac{1}{2}\right)\lambda = d \sin\theta$
رتبة التداخل $n = 0, 1, 2, \dots$	$n$	$= d \sin\theta$	
الزاوية بين الأشعة والمحور الرئيسي ( rad )	$\theta$		

الطول الموجي ( m )	$\lambda$	حساب الطول الموجي والتردد للموجة الموقوفة في وتر مهتز
التردد ( Hz )	$f$	
طول الوتر ( m )	$L$	العلاقة بين الطول الموجي وطول الوتر
رتبة النغمة التوافقية $n = 1, 2, \dots$	$n$	$nv = 2Lf$
		$L = \frac{n\lambda}{2}$ $\lambda = \frac{2L}{n}$
		$v = \frac{2lf}{n}$ $f = \frac{nv}{2L}$
		$n = \frac{2lf}{v}$ $L = \frac{nv}{2f}$



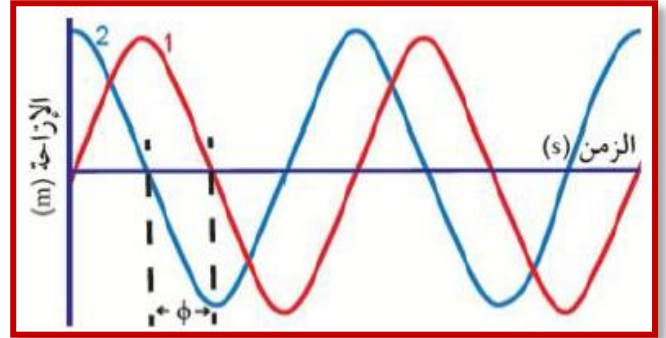
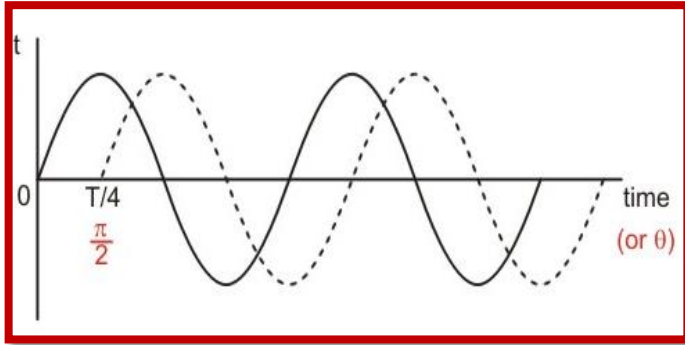
## س1: أكتب المصطلح العلمي:

الموجة	1	اضطراب في الوسط ينتقل حاملا الطاقة
سعة الموجة	2	أقصى إزاحة للاهتزاز عن موضع الاتزان.
الزمن الدوري	4	الزمن اللازم لعمل دورة ( اهتزازة ) كاملة .
التردد	5	عدد الاهتزازات الكاملة في وحدة الزمن.
السرعة	6	المسافة التي تقطعها الموجة في ثانية واحدة ، (حاصل ضرب التردد في الطول الموجي)
التراكب	7	هو محصلة موجتين عند نقطة تلاقيهما .
فرق المسار	8	هو الفرق في المسافة بين بعد النقطة عن المصدر $S_1$ وبعدها عن المصدر $S_2$
تداخل بناء	9	تداخل يحدث عند التقاء قمة من الموجة الأولى مع قمة من الثانية أو قاع من الأولى مع قاع من الثانية.
	10	تداخل يحدث إذا كان للموجات المتداخلة الطور نفسه، تكون سعة الموجة المحصلة أقصى ما يمكن، وهي حاصل جمع سعات الموجات. يكون فرق المسار بين الموجتين يساوي أعدادا صحيحة من مضاعفات الطول الموجي $n\lambda$ ، حيث $n$ عدد صحيح
تداخل هدام	11	تداخل يحدث عند التقاء قمة من الموجة الأولى مع قاع من الثانية. تداخل يحدث عند نقطة يكون فرق المسار فيها يساوي أعدادا فردية من نصف الطول الموجي $\frac{n\lambda}{2}$ حيث $n$ عدد فردي $(\frac{\lambda}{2}, \frac{3\lambda}{2}, \frac{5\lambda}{2}, \frac{7\lambda}{2}, \dots)$
الضربات	12	نوع من أنواع التراكب يحدث عند اقتراب موجتين صوتيتين مختلفتين في التردد من الأذن فيحدث تداخل بناء و هدام مما ينتج عنه صوت نابض ومزعج .
الحيود	13	خاصية تسمح للموجة بالانحراف لدى اصطدامها بحافة أو زاوية، أو المرور من فتحة ضيقة عرضها أقل من أو يساوي الطول الموجي.
الموجة الموقوفة	14	موجة ناتجة عن تداخل موجتين لهما نفس التردد و الطول الموجي و السعة ، وتتحركان في اتجاهين متعاكسين ، حيث فرق الطور بينهما $180^\circ$ .
عقدة	15	نقطة أو منطقة تتكون في الموجات الموقوفة ، وتكون إزاحتها أو سعة اهتزازها صفر .
بطن	16	نقطة أو منطقة تتكون في الموجات الموقوفة ، وتكون إزاحتها أو سعة اهتزازها الأكبر.
التردد الطبيعي	17	التردد الذي يميل النظام إلى الاهتزاز وفقه من دون تأثير قوة خارجية .
الرنين	18	تضخيم طبيعي لسعة الاهتزاز.

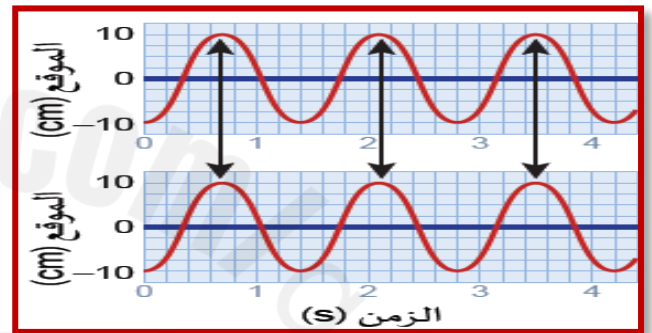
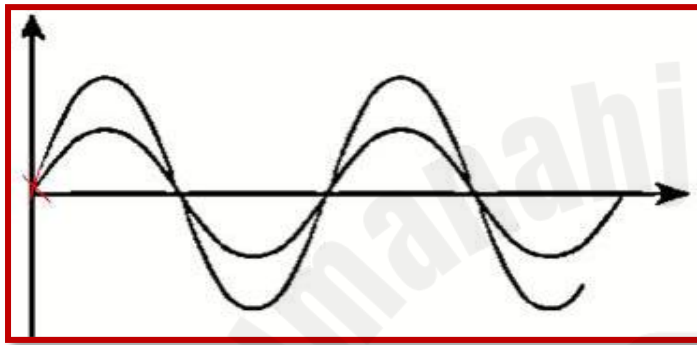
س2: تنتشر موجة مستعرضة في حبل بسرعة  $6 \text{ m/s}$  إذا اهتز مصدر الموجات بمعدل 3 مرات في ثانية واحدة. ما مقدار التردد والطول الموجي لهذه الموجات

$$f = \frac{n}{t} = \frac{3}{1} = 3 \text{ Hz} \quad \lambda = \frac{v}{f} = 2 \text{ m}$$

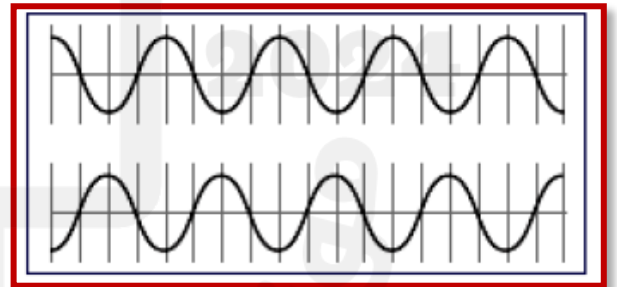
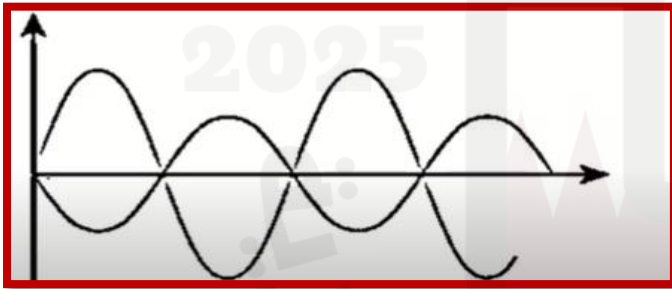
س 3: أوجد فرق الطور بين كل موجتين من الموجات التالية :



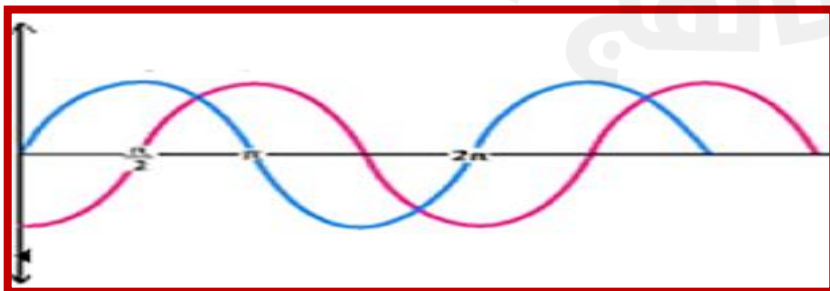
$$\Delta\phi = \frac{\pi}{2}$$



$$\Delta\phi = 0$$

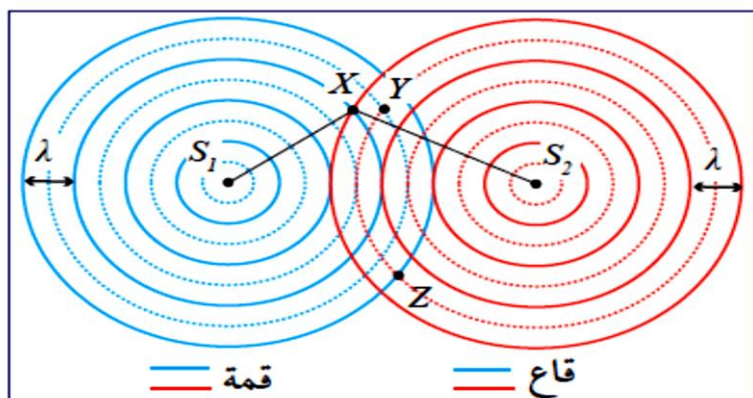


$$\Delta\phi = \pi$$



$$\Delta\phi = \frac{3\pi}{2}$$

س4: أوجد فرق المسار عند النقطة ( X,Y,Z ) ثم حدد نوع التداخل عند كل نقطة .



الشكل 12-6 تداخل موجتين من مصدرين .

النقطة	نوع التداخل	فرق المسار
X	بناء	$4\lambda - 3\lambda = \lambda$
Y	بناء	$3.5\lambda - 3.5\lambda = 0\lambda$
Z	هدام	$4\lambda - 3.5\lambda = 0.5\lambda$

س5: تنتشر موجتان متماثلتان، بطول موجي 2 m ، من مصدريهما في الوقت نفسه. تلتقي هاتان الموجتان عند النقطة X التي تبعد 12 m من المصدر الأول، و 16 m من المصدر الثاني. ما نوع التداخل عند النقطة ؟

$$\Delta L = 16 - 12 = 4m$$

$$n = \frac{\Delta L}{\lambda} = \frac{4}{2} = 2 \text{ عدد صحيح}$$

$$\Delta L = 2\lambda = \text{نوع التداخل بناء وفرق المسار}$$

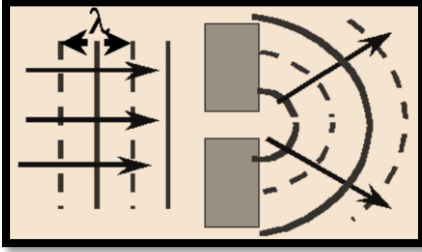
س6: تصدر موجتان متماثلتان في صفاتهما من مصدرين متجاورين، الطول الموجي لكل منهما 0.4 m وتسقطان على نقطة واحدة x على شاشة مقابلة للمصدرين. إذا كانت هذه النقطة تبعد عن المصدر الأول 2.4 m وتبعد عن المصدر الثاني 2.6 m فما فرق المسار بينهما بدلالة الطول الموجي؟ وما نوع التداخل عند النقطة

$$\Delta L = 2.6 - 2.4 = 0.2m$$

$$n = \frac{\Delta L}{\lambda} = \frac{0.2}{0.4} = 0.5$$

$$\Delta L = \frac{1}{2}\lambda = \text{نوع التداخل هدام وفرق المسار}$$

س7: ما المقصود بالحيود ؟

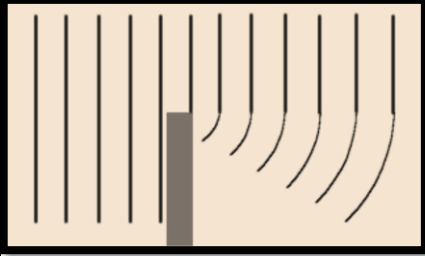


هو الخاصية التي تسمح للموجات بالانحراف عند اصطدامها بحافة صلبة أو مرورها من فتحة ضيقة عرضها أقل أو يساوي الطول الموجي .

س8:- ما هو شروط الحيود؟

أن يكون عرض الشق أصغر من أو يساوي الطول الموجي

س9:- علل حيود الصوت أكثر وضوحا من حيود الضوء .



ج:- لان الطول الموجي للصوت أكبر بكثير من الطول الموجي للضوء فيمكن أن يحدث له حيود من فتحات الأبواب بينما حيود الضوء يحتاج الى فتحات صغيرة جدا لمتابعته .

س10:- ماذا الذي يحدث للموجة عند حيودها ؟

ج:- يتغير شكلها واتجاهها.( الموجة المستوية تحيد الى موجة دائرية ).

س11: قارن بين الضوء الأبيض متعدد الألوان والضوء ذو الواحد والضوء المترابط ؟

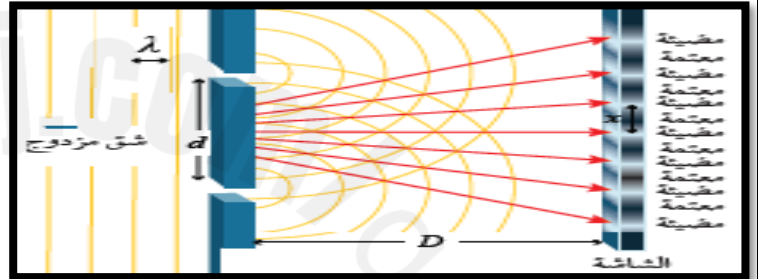
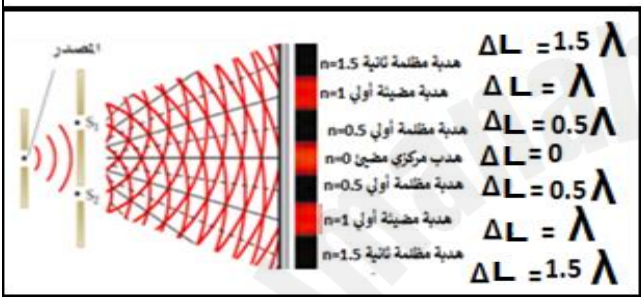
المقارنة	الضوء المترابط	الضوء ذو اللون الواحد	الضوء الأبيض المتعدد الألوان
نوع الضوء			
الطول الموجي (مختلفة-واحد)	طول موجي واحد	طول موجي واحد	أطوال موجية مختلفة
السعة (مختلفة-واحد)	سعات مختلفة	سعات مختلفة	سعات مختلفة
الطور (مختلفة-نفس)	نفس الطور	أطوار مختلفة	أطوار مختلفة
أنماط التداخل والحيود (يكون نمط تداخل واضح) (لا يشكل نمط تداخل واضح)	يكون نمط التداخل واضح لان الطول الموجي واحد الطور واحد	يكون نمط التداخل واضح نسبيا لأن الطول الموجي واحد والطور مختلف	لا ينتج نمط حيود واضح بسبب خليط الأطوال الموجية

س10: قارن بين الأهداب المضينة والأهداب المعتمدة من حيث :

الأهداب المعتمدة	الأهداب المضينة	المقارنة
تداخل هدام	تداخل بناء	نوع التداخل (بناء-هدام)
مضاعفات أعداد صحيحة فردية من $\frac{n}{2}\lambda$ $\frac{1}{2}\lambda - \frac{3}{2}\lambda - \frac{5}{2}\lambda \dots$	مضاعفات أعداد صحيحة من $(n\lambda)$	فرق المسار (مضاعفات أعداد صحيحة من $n\lambda$ ) (مضاعفات أعداد صحيحة فردية من $\frac{n}{2}\lambda$ )

### تجربة يونج للشق المزدوج

استخدم يونج شقًا رفيعًا للحصول على حزمة ضيقة من أشعة الشمس، ثم قسم الحزمة ببطاقة رفيعة إلى حزمتين. لاحظ يونج أن الضوء القادم من الحزمتين ينتج نمط تداخل على الشاشة المقابلة.



س1: ما المقصود بالتباعد الهدبي؟

هو المسافة بين هدبتين مُضيئتين مُتتاليتين وتساوي المسافة بين هدبتين مُعتمتين مُتتاليتين.

$$d \cdot x = \lambda \cdot D$$

ماهي العوامل التي تؤثر على وضوح الأهداب في تجربة يونج للشق المزدوج؟

- 1- استخدام ضوء ذو طول موجي كبير ( الضوء الأحمر أكبر الأطوال الموجية ).
- 2- زيادة المسافة بين الشاشة والحاجز ذو الشقين ( زيادة D ).
- 3- تقليل المسافة بين الشقين ( تقليل d ).

$$x = \frac{\lambda \cdot D}{d}$$

### حساب فرق المسار في تداخل الضوء

س2: أذكر نوع التداخل في كل حالة من الحالات التالية واحسب فرق المسار في كل حالة ؟



$$\Delta L = 0 \text{ تداخل بناء}$$

$$\Delta L = \lambda \text{ تداخل بناء}$$

$$\Delta L = \frac{1}{2}\lambda \text{ تداخل هدام}$$

لأن فرق المسار عندها يساوي صفر.

س3:- علل:- الهدبة المركزية في تداخل الضوء دائما مضينة ؟

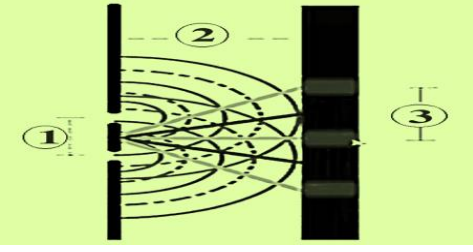


س4: وضح على الرسم ما الذي يمثله كل من الأرقام 1 - 2 - 3 ؟

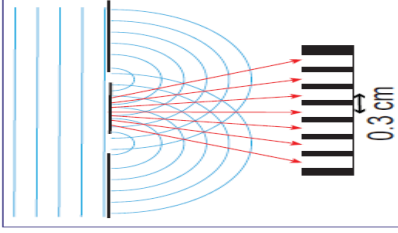
1- المسافة بين الشقين (m).

2- المسافة بين الشق المزدوج والشاشة (m)

3- التباعد الهدي (m)

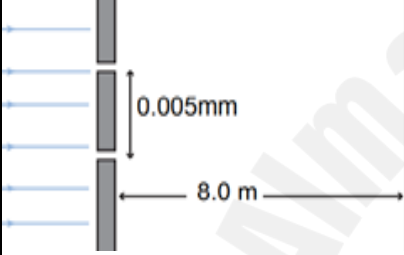


س5: في تجربة تداخل شقّ مزدوج كما في الشكل المجاور .  
تبلغ المسافة بين الشقين  $4.6 \times 10^{-4} \text{ m}$  ، بينما تبعد الشاشة عن الشقين مسافة  $2.5 \text{ m}$  احسب الطول الموجي للضوء المُستخدم في هذه التجربة .



$$\lambda = \frac{d x}{D} = \frac{4.6 \times 10^{-4} \times 0.3 \times 10^{-2}}{2.5} = 5.52 \times 10^{-7} \text{ m}$$

س6: يمر ضوء أحادي اللون ومتربط عبر شقّين ضيّقين كما هو مبين أدناه. يظهر نمط التداخل على الشاشة التي تبعد  $8.0 \text{ m}$  عن الشقين المطلوب: إذا كان التباعد الهدي  $3.5 \text{ cm}$  ، احسب الطول الموجي للضوء.

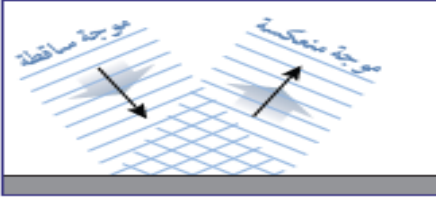


$$\lambda = \frac{d x}{D} = \frac{5 \times 10^{-6} \times 3.5 \times 10^{-2}}{8} = 2.18 \times 10^{-8} \text{ m}$$

س7: في تجربة يونج كانت المسافة بين الشقين  $0.05 \text{ mm}$  وطول موجة الضوء المستخدم  $680 \text{ nm}$  وبعد الشاشة عن الشقين  $3.5 \text{ m}$  احسب التباعد الهدي .

$$x = \frac{\lambda \cdot D}{d} = \frac{680 \times 10^{-9} \times 3.5}{5 \times 10^{-5}} = 0.0476 \text{ m}$$

## الحدود والانعكاس والموجات الموقوفة



س1: ما المقصود بالانعكاس ؟

هو تغير في اتجاه انتقال الموجة يصاحب تغيرًا في شكل جبهتها واتجاه انتشارها.

س 2 ادرس الشكل المجاور ثم أجب على الأسئلة التالية؟

1- ما نوع الموجة المتكونة؟

**موجة موقوفة**

2- حدد دلالة الرموز A , N والمقصود بكل منهما؟

**N: العقد**

**A: البطون**

س3: ما المقصود بالرنين؟

**هو تضخيم طبيعي لسعة الاهتزاز.**

س4: اعط امثلة على الموجات التي تتأثر بالرنين في حياتنا اليومية؟

معظم التقنيات الحديثة، كفرن الميكروويف والآلات الموسيقية والتصوير بالرنين المغناطيسي ؟

رقم النغمة	النغمة التوافقية الأولى (النغمة الأساسية)	النغمة التوافقية الثانية	النغمة التوافقية الثالثة
الشكل			
عدد البطون	1	2	3
عدد العقد	2	3	4
طول الوتر بدلالة الطول الموجي	$L = \frac{\lambda}{2}$	$L = \frac{2\lambda}{2} = \lambda$	$L = \frac{3\lambda}{2} = 1.5 \lambda$
الطول الموجي	$\lambda = 2L$	$\lambda = L$	$\lambda = \frac{2L}{3} = \frac{2L}{3}$
التردد	$f_1 = f$	$f_2 = 2f$	$f_3 = 3f$
سرعة الموجة	$V = \lambda \times f = \frac{2L}{n} \times f$		



## تطبيقات حسابية على الموجات الموقوفة:

1- تكونت موجات موقوفة في وتر طوله 1.2 m مثبتت النهايتين كما في الشكل أدناه.

أ- كم عدد العقد المتكونة في الوتر؟

7. عقد

ب- كم عدد البطون المتكونة في الوتر؟

6. بطون

ت- ما رتبة النغمة المتكونة في الوتر

النغمة التوافقية السادسة

ث- احسب الطول الموجي للنغمة المتكونة ؟

$$n\lambda = 2L$$

$$\lambda = \frac{2L}{n} = \lambda = \frac{2 \times 1.2}{6} = 0.4m$$

ج- ما تردد النغمة المتكونة اذا كان سرعة الموجات في الوتر تساوي (50m/s) ؟

$$nv = 2Lf$$

$$f_6 = \frac{nv}{2L} = \frac{6 \times 50}{2 \times 1.2} = 125Hz$$

$$f_6 = \frac{v}{\lambda} = \frac{50}{0.4} = 125Hz$$

2- تكونت موجة موقوفة في وتر طوله 4 m ، إذا كانت سرعة الموجات فيه 60 m/s فأحسب :  
a- تردد النغمة التوافقية الثانية ؟

$$f_2 = \frac{nv}{2L} = \frac{2 \times 60}{2 \times 4} = 15Hz$$

$$f_1 = \frac{15}{2} = 7.5Hz$$

$$f_3 = 3 \cdot f_1 = 3 \times 7.5 = 22.5Hz \text{ لاحظ}$$

b- الطول الموجي المرافق للنغمة التوافقية الثالثة ؟

$$\lambda = \frac{2L}{n} = \lambda = \frac{2 \times 4}{3} = 2.66m \text{ حل آخر } \lambda = \frac{v}{f_3} = \frac{60}{22.5} = 2.66m$$

3- تكونت موجة موقوفة في وتر مثبت النهايتين، حيث تردد النغمة التوافقية الرابعة يساوي 16Hz إذا كانت سرعة الموجات في الوتر تساوي 12 m/s ، فأحسب كلاً من

أ- الطول الموجي.

ب- طول الوتر.

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{12}{16} = 0.75m$$

$$L = \frac{nv}{2f} = \frac{4 \times 12}{2 \times 16} = 1.5m$$

$$\text{حل آخر } L = \frac{n\lambda}{2} = L = \frac{4 \times 0.75}{2} = 1.5m$$

4- وتر مشدود طوله  $0.6\text{ m}$  وصل أحد طرفيه بمصدر مهتز تردده  $125\text{ Hz}$  فتكونت موجة موقوفة تحتوي على ثلاث بطون أحسب :

a- رتبة النغمة المتكونة ؟ رتبة النغمة = عدد البطون = 3

b- سرعة الموجة في الوتر

$$v = \frac{2lf}{n} = \frac{2 \times 0.6 \times 125}{3} = 50\text{ m/s}$$

c- التردد الأساسي للوتر ؟

$$f = \frac{nv}{2L} = \frac{1 \times 50}{2 \times 0.6} = 41.6\text{ Hz}$$

d- الطول الموجي للنغمة المتكونة ؟

$$\lambda = \frac{2L}{n} = \lambda = \frac{2 \times 0.6}{3} = 0.40\text{ m}$$

$$\lambda = \frac{v}{f_3} = \frac{50}{125} = 0.40\text{ m}$$

## الوحدة السابعة : الذرة ومكوناتها

س1: ما هي الجسيمات التي توجد في الذرة؟

الكتلة	الشحنة	
$1.673 \times 10^{-27} \text{ kg}$	$+1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$	بروتون $\oplus$
$1.675 \times 10^{-27} \text{ kg}$	0	نيوترون $\bullet$
$9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$	$-1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$	إلكترون $\ominus$

الكترن - بروتون - نيوترون

س2: ما المقصود بالعدد الذري؟ عدد البروتونات في النواة .

= عدد الإلكترونات التي تدور حول النواة لان الذرة متعادلة .

العدد الكتلي  
العدد الذري

س3: ما المقصود بالعدد الكتلي؟  $\frac{A}{Z}X$

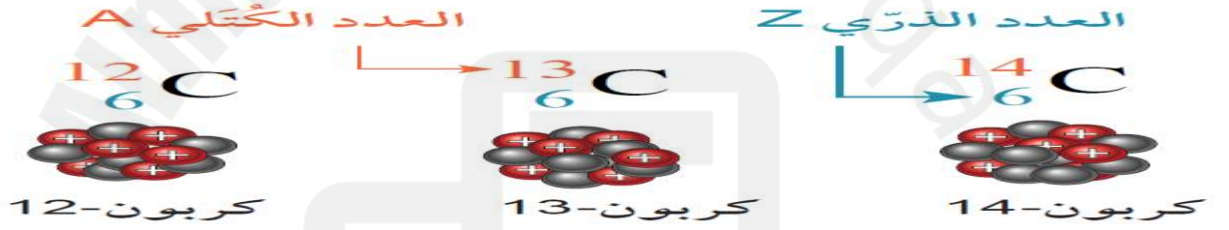
مجموع عدد البروتونات والنيوترونات داخل النواة ( مجموع النيوكلونات داخل النواة ).

لاحظ عدد النيوترونات = العدد الكتلي - العدد الذري = عدد النيوكلونات - عدد البروتونات

س4: ما المقصود بالنظائر؟

هي الذرات التي لها العدد نفسه من البروتونات وأعداد مختلفة من النيوترونات.

هي ذرات من نفس العنصر تختلف في العدد الكتلي بسبب اختلاف عدد النيوترونات



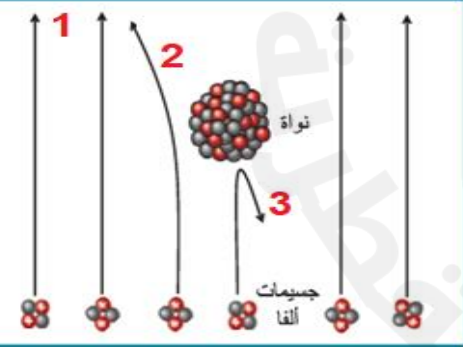
## تجربة رذرفورد

سلط جسيمات ألفا على شريحة من الذهب .

- 1- ما اسم الجسيمات التي تم استخدامها في التجربة؟ .....
- 2- ما المعدن التي تم استخدامها في صناعة الصفيحة التي استعملها في التجربة؟ .....

س5: أذكر أهم نتائج تجربة رذرفورد؟

- 1- الغالبية العظمى من جسيمات ألفا خرجت من الشريحة دون انحراف ؟  
التفسير: معظم حجم الذرة فراغ .
- 2- عدد قليل من جسيمات ألفا انحرف بصورة كبيرة جدا ؟  
التفسير: لأنها اقتربت من النواة التي تحمل شحنة موجبة وهي نفس شحنة ألفا فحدث تنافر بينهم
- 3- عدد قليل جدا من جسيمات ألفا ارتد في الاتجاه المعاكس  
التفسير: لأنها اصطدمت بالنواة والتي تتركز في حيز صغير جدا وسط الذرة.



## س6: - فسر استقرار النواة ؟

لأن هناك قوة كبيرة تعمل على تجاذب مكونات النواة أقوى من قوة التنافر الكهربائي بين البروتونات. تلك القوة التجاذبية تسمى القوة النووية القوية.

س7: ما السبب في أن عدد النيوترونات أكبر من عدد البروتونات في نواة الذرة مثلاً (ذرة الذهب تحتوي على 79 بروتوناً و 118 نيوترونًا)؟  
حتى تجعل القوة النووية أكبر من قوة التنافر الكهربائي وتبقى النواة مستقرة .

## س9: ما خصائص القوى داخل النواة؟

- 1- القوة النووية القوية أقوى من قوة التنافر الكهربائي بين البروتونات
- 2- القوة النووية القوية تكون فعالة فقط داخل النواة.
- 3- القوة النووية القوية تكون معدومة وأضعف من القوة الكهربائية خارج النواة.
- 4- القوة النووية القوية تنخفض بسرعة عند مسافات تزيد على 10-15 m

## الدرس الثاني : النشاط الإشعاعي

س1: ما المقصود بالنشاط الإشعاعي؟

تحول تلقائي لأنوية عناصر غير مستقرة إلى أنوية عناصر أكثر استقراراً منتجة طاقة أو إشعاعات.

س2: فسر النواة التي تحتوي على عدد قليل جداً من النيوترونات تكون غير مستقرة ؟  
لأن قوة التجاذب بين النيوترونات والبروتونات لا تستطيع التغلب على قوة التنافر بين البروتونات.

س3: قارن بين جسيمات بيتا السالبة وجسيمات بيتا الموجبة ؟

وجه المقارنة	جسيمات بيتا السالبة	جسيمات بيتا الموجبة
متى يحدث	في الانوية المشعة التي تحتوي على عدد نيوترونات أكبر.	في الانوية المصنعة التي تحتوي على عدد بروتونات أكبر.
طريقة تكوينه (نوع التحول)	تحول نيوترون الى بروتون	تحول بروتون الى نيوترون
الجسيم الناتج والمصاحب له	بروتون والكترون سالب ومضاد نيوتريينو.	نيوترون وبوزترون ( مضاد الكترون ) ونيوتريينو
ماذا يحدث للعدد الذري و العدد الكتلي	العدد الذري يزداد واحد العدد الكتلي ثابت	العدد الذري يقل واحد العدد الكتلي ثابت
معادلة التحول	${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z+1}Y + {}^0_{-1}e + {}^0_0\bar{\nu}_e$	${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z-1}Y + {}^0_{+1}e + {}^0_0\nu_e$
مثال	${}^{24}_{11}Na \rightarrow {}^{24}_{12}Mg + {}^0_{-1}e + {}^0_0\bar{\nu}_e$	${}^{22}_{11}Na \rightarrow {}^{22}_{10}Ne + {}^0_{+1}e + {}^0_0\nu_e$

#### س4 : قارن بين جسيمات الفا وجسيمات بيتا وإشعاع جاما وفقاً للدول التالي :

وجه المقارنة	جسيمات ألفا	جسيمات بيتا السالبة	بيتا الموجبة (البوزترون)	أشعة جاما
الرمز النووي	$\alpha = {}^4_2\text{He}$	${}^0_{-1}\beta$	${}^0_{+1}\beta$	$\gamma$
طبيعتها	نواة ذرة الهيليوم ${}^4_2\text{He}$	الكثرون سالب الشحنة	الكثرون موجب الشحنة	فوتونات
الشحنة	+2e	-e	+e	غير مشحونة
القدرة على النفاذ	صغيرة	متوسطة	متوسطة	عالية جداً
التغير في العدد الذري للذرة التي تطلقها	يقل بمقدار 2	يزيد بمقدار 1	يقل بمقدار 1	لا يتغير
التغير في العدد الكتلي للذرة التي تطلقها	يقل بمقدار 4	لا يتغير	لا يتغير	لا يتغير
ما الذي يحدث عند انطلاقها	تنتج نواة جديدة	تنتج نواة جديدة	تنتج نواة جديدة	نفس النواة اقل طاقة
المعادلة العامة لأطلاقها	${}_Z^AX \rightarrow {}_{Z-2}^{A-4}Y + {}^4_2\text{He}$	${}_Z^AX \rightarrow {}_{Z+1}^AY + {}^0_{-1}e + {}^0_0\bar{\nu}_e$	${}_Z^AX \rightarrow {}_{Z-1}^AY + {}^0_{+1}e + {}^0_0\nu_e$	${}_Z^AX \rightarrow {}_Z^AX + \gamma$

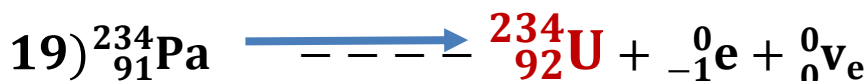
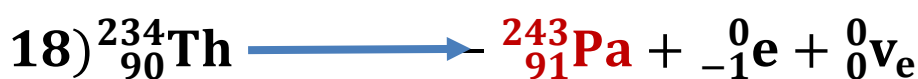
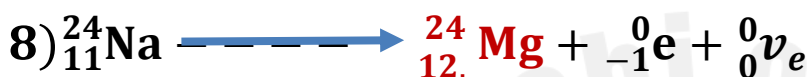
س5: فسر : عندما تصدر النواة المشعة إشعاع جاما فان العدد الذري والعدد الكتلي يظل ثابت.  
لان اشعاع جاما هي فوتونات لها طاقة عالية كبيرة وغير مشحونة وتنقل النواة المشعة من طاقة أعلى الى طاقة نووية أقل .

س6: ما اسم الجهاز الذي يقيس الاشعاع ؟

عدّاد جيغر يستخدم في الكشف عن الاشعاع

س7- اذكر بعض استخدامات النظائر المشعة في التشخيص والطب والصناعة والزراعة.

- 1- التصوير الطبي والتشخيص الطبي
- 2- قتل البكتريا التي تسبب إبطاء عملية انضاح الفواكه.
- 3- دراسة عملية امتصاص السماد في النباتات وحركته .
- 4- الكشف عن التسربات في انابيب الغاز والمياه .



س9- تنحل نواة البيزموث  $^{210}_{83}\text{Bi}$  فتُصدر جسيم بيتا ثم جسيم ألفا ثم اشعاع جاما ؟  
1- أوجد كلا من العدد الذري والعدد الكتلي للنواة، بعد إصدار جسيم بيتا.



2- جد كلا من العدد الذري والعدد الكتلي للنواة، بعد إصدار جسيم ألفا



3- جد كلا من العدد الذري والعدد الكتلي للنواة، بعد إصدار جسيم ألفا



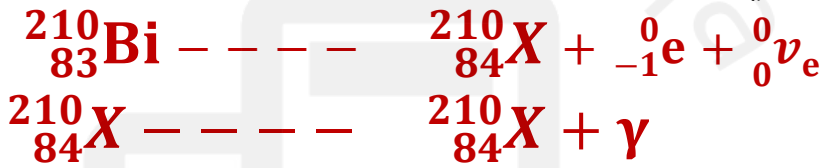
س10- تحدث عملية انحلال من مستويين، تبدأ بالأمريسيوم-240 وتنتهي بالبلوتونيوم-236 ، وهي موضحة بسهمين، مشار إليهما بالرمزين a و b. ما نوع كل من هذين الانحلالين؟



(a) يمثل انحلال جسيم ... انحلال الفا

(b) يمثل انحلال جسيم انحلال بيتا

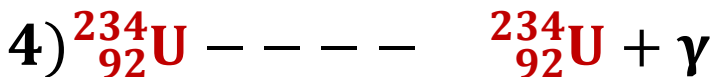
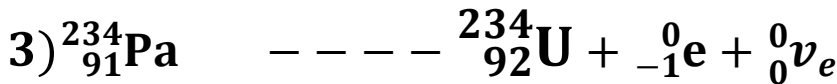
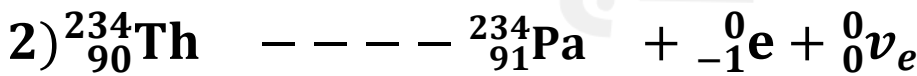
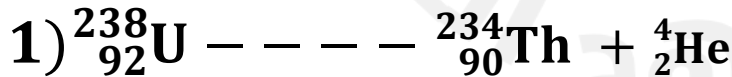
س11- ينحل البزموت  $^{210}_{83}\text{Bi}$  بانحلال بيتا، يليه اصدار جاما ، اكتب علاقة التفاعل مع العدد الذري والعدد الكتلي للأنوية الناتجة .



س12- ينحل البلوتونيوم  $^{238}_{94}\text{Pu}$  بانحلال الفا ، يليه اصدار جاما ، اكتب علاقة التفاعل مع العدد الذري والعدد الكتلي للأنوية الناتجة .



س13: ينحل اليورانيوم  $^{238}_{92}\text{U}$  بانحلال الفا يليه انحلالين متتاليين لجسيمات بيتا، يليه اصدار جاما ، اكتب معادلات التفاعل التالية ثم أوجد العلاقة بين النواة الناتجة والنواة الأصلية .



النواة الناتجة هي نظير  
للنواة الأصلية





# الدرس الثالث : عمر النصف وثابت الانحلال

س1: أكتب المصطلح العلمي:

عمر النصف	الزمن الذي يستغرقه انحلال (50%) من أنوية عينه من ذلك العنصر	1
ثابت الانحلال	متوسط الزمن اللازم لانحلال نصف عدد الأنوية الموجودة في المادة المشعة.	2
معدل الانحلال	احتمال انحلال النواة في وحدة الزمن. ثابت يمثل مقياساً لاحتمال انحلال الأنوية المشعة خلال فترة عمر النصف.	3
البيكريل Bq	قياس لعدد الأنوية المنحلة في وحدة الزمن. وحدة معيارية للنشاط الإشعاعي تساوي انحلال نواة واحدة خلال ثانية.	4
		5

## قوانين عمر النصف

1- حساب عمر النصف :

عمر النصف	n	عدد مرات الانحلال	2-7
$t = t_{1/2} \times n$	$t_{1/2}$	عمر النصف (ثانية أو دقيقة أو ساعة.... أو سنة)	
	t	زمن الانحلال (ثانية أو دقيقة أو ساعة.... أو سنة)	

2- حساب عدد الأنوية المتبقية : أو الكتلة المتبقية

$$m = m_0 \left( \frac{1}{2} \right)^n$$

معدل الانحلال	N	عدد الأنوية المتبقية أو النشاط الإشعاعي	3-7
$N = N_0 \left( \frac{1}{2} \right)^n$	$N_0$	العدد الأصلي للأنوية المشعة	
	n	عدد فترات عمر النصف	
عدد فترات الانحلال	$n = \frac{\ln(\frac{N}{N_0})}{\ln(\frac{1}{2})}$	$n = \frac{\ln(\frac{m}{m_0})}{\ln(\frac{1}{2})}$	

4- حساب ثابت الانحلال:

ثابت الانحلال	$\lambda$	ثابت الانحلال (1/s)	4-7
$\lambda = \frac{\ln(2)}{t_{1/2}}$	$\ln(2)$	0.693	
	$t_{1/2}$	عمر النصف (s)	

5- حساب الأنوية المتبقية بدلالة ثابت الانحلال

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$m = m_0 e^{-\lambda t}$$

## طريقة مختصرة لحل مسائل عمر النصف

إذا كان هناك كتلتين ومطلوب زمن

$$n = \frac{\ln(\frac{m}{m_0})}{\ln(\frac{1}{2})} \quad \text{الزمن الكلي } T = n \times t_{1/2}$$

$$t_{1/2} = \frac{T_{\text{الزمن الكلي}}}{n}$$

إذا كان هناك زمنين ويطلب كتلة متبقية

$$n = \frac{T_{\text{الزمن الكلي}}}{t_{1/2}} = \text{ثم } m = m_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n$$

## تطبيقات حسابية على قوانين عمر النصف

س1: أ- عينة من نظير مُشع تحتوي على 128 ذرة، احسب عدد فترات عمر النصف التي تحتاج إليها هذه العينة لكي تبقى منها ذرتان غير منحلّتين فقط.

ذرتان  $2 \Rightarrow 4 \Rightarrow 8 \Rightarrow 16 \Rightarrow 32 \Rightarrow 64 \Rightarrow 128$  طريقة تكسير

$$n = \frac{\ln(\frac{N}{N_0})}{\ln(\frac{1}{2})} \quad n = \frac{\ln(\frac{2}{128})}{\ln(\frac{1}{2})} = 6$$

عدد مرات لانحلال

ب- إذا علمت ان عمر النصف للعنصر يساوي 100 يوم احسب الزمن الازم لكي تبقى منها ذرتين غير منحلّتين فقط

$$T = n \times t_{1/2} = 6 \times 100 = 600 \text{ days}$$

الزمن الكلي

س2: أ- لديك 1280 ذرة من نظير غير مستقر ، احسب عدد فترات عمر النصف التي تحتاج إليها هذه العينة لكي تبقى منها عشر ذرات غير منحلّة فقط؟

10  $\Rightarrow 20 \Rightarrow 40 \Rightarrow 80 \Rightarrow 160 \Rightarrow 320 \Rightarrow 640 \Rightarrow 1280$  طريقة تكسير

$$n = \frac{\ln(\frac{N}{N_0})}{\ln(\frac{1}{2})} \quad n = \frac{\ln(\frac{10}{1280})}{\ln(\frac{1}{2})} = 7$$

عدد مرات لانحلال

ب- إذا علمت ان الزمن الكلي الازم لكي تتبقى العشر ذرات 210 years احسب عمر النصف للعنصر المشع ؟

$$t_{1/2} = \frac{T}{n} = \frac{210}{7} = 30 \text{ years}$$

س3: عينة من نظير مُشعّ تحتوي على 512g اذا علمت ان عمر النصف للعنصر يساوي 100 يوم احسب الزمن الازم لكي تبقى منها 2g فقط

$$n = \frac{\ln(\frac{N}{N_0})}{\ln(\frac{1}{2})} \quad n = \frac{\ln(\frac{2}{512})}{\ln(\frac{1}{2})} = 8 \text{ مرات}$$

$$\text{ذرتان } 2 \Rightarrow 4 \Rightarrow 8 \Rightarrow 16 \Rightarrow 32 \Rightarrow 64 \Rightarrow 128 \Rightarrow 256 \Rightarrow 512 \text{ طريقة تكسير}$$

$$T = n \times t_{1/2} = 8 \times 100 = 800 \text{ days}$$

س4: كم سنة تلزم كمية من السيزيوم- 137 لكي تنحل وتصل إلى (  $\frac{1}{16}$  ) من الكمية الأصلية ؟  
(إذا علمت أن عمر النصف للسيزيوم ( 30 سنة ).

$$n = \frac{\ln(\frac{N}{N_0})}{\ln(\frac{1}{2})} \quad n = \frac{\ln(\frac{1}{16})}{\ln(\frac{1}{2})} = 4 \text{ مرات}$$

$$1 \Rightarrow \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{1}{16} \text{ طريقة تكسير}$$

$$T = n \times t_{1/2} = 4 \times 30 = 120 \text{ YEARS}$$

س5: لديك كمية مقدارها ( 200 g ) من نظير اليود المشع ، بعد مرور ( 40 ) يوم تبقى منها ( 6.25 g ) ، ما عمر النصف لنظير اليود المشع ؟

$$n = \frac{\ln(\frac{m}{m_0})}{\ln(\frac{1}{2})} \quad n = \frac{\ln(\frac{6.25}{200})}{\ln(\frac{1}{2})} = 5 \text{ مرات}$$

$$200 \Rightarrow 100 \Rightarrow 50 \Rightarrow 25 \Rightarrow 12.5 \Rightarrow 6.25 \text{ طريقة تكسير}$$

$$t_{1/2} = \frac{T}{n} = \frac{40}{5} = 8 \text{ days}$$

س6: يمتلك الرصاص- 192 عمر النصف 3.5 دقيقة. إذا بدأت بعينة كتلتها 8 kg من الرصاص- 192 ، فكم سيتبقى منها بعد 17.5 دقيقة؟

$$n = \frac{T_{\text{الزمن}}}{t_{1/2}} = \frac{17.5}{3.5} = 5 \text{ مرات}$$

$$8 \Rightarrow 4 \Rightarrow 2 \Rightarrow 1 \Rightarrow 0.5 \Rightarrow 0.25 \text{ Kg طريقة تكسير}$$

$$m = m_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n = 8 \left(\frac{1}{2}\right)^5 = 0.25 \text{ Kg أو}$$

س7: نظير مُشعّ عمر النصف له يساوي دقيقتين، وُجد منه في بداية التجربة 30mg احسب الكمية المتبقية بعد 18 دقيقة.

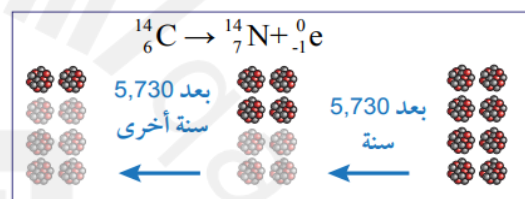
$$\bullet \quad n = \frac{T_{\text{الزمن}}}{t_{1/2}} = \frac{18}{2} = 9 \text{ مرات}$$

$$30 \xrightarrow{1} 15 \xrightarrow{2} 7.5 \xrightarrow{3} 3.75 \xrightarrow{4} 1.875 \xrightarrow{5} 0.937 \xrightarrow{6} 0.468 \xrightarrow{7} 0.23 \xrightarrow{8} 0.117 \xrightarrow{9} 0.058 \text{ mg}$$

$$\text{أو } m = m_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n = 30 \left(\frac{1}{2}\right)^9 = 0.058 \text{ mg}$$

س8: ادرس الشكل المجاور الذي يمثل انحلال الكربون 14 وهو أحد نظائر الكربون. أوجد ثابت الاضمحلال له؟.

$$\lambda = \frac{\ln(2)}{t_{1/2}} = \frac{0.963}{5730} = \frac{0.963}{5730} = 1.2 \times 10^4 \text{ y}^{-1}$$



س9: انظر الشكل المجاور ثم اجب عن الأسئلة التالية :  
I. ما هو عمر النصف للعنصر ؟

**عمر النصف 2hours**

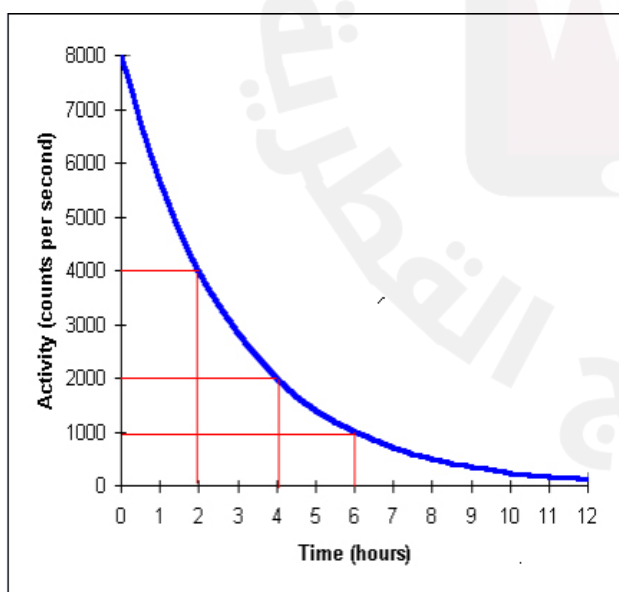
II. احسب ثابت التحلل؟

$$\lambda = \frac{\ln(2)}{t_{1/2}} = \frac{0.963}{t_{1/2}}$$

$$= \frac{0.963}{2 \times 60 \times 60} = 9.6 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$$

III. كم سوف يتبقى من العينة بعد 6 ساعات؟

**يتبقى من العينة 1000Bq**



س10: انظر الشكل المجاور ثم اجب عن الأسئلة التالية

أ. ما هو عمر النصف للعنصر؟

**عمر النصف 6 أيام**

ب. احسب ثابت التحلل؟

$$\lambda = \frac{\ln(2)}{t_{1/2}} = \frac{0.963}{t_{1/2}}$$

$$\lambda = \frac{\ln(2)}{t_{1/2}} = \frac{0.963}{6 \times 24 \times 60 \times 60}$$

$$1.85 \times 10^{-10} s^{-1}$$

ج. كم سوف يتبقى من العينة بعد 12 يوم؟

$$n = \frac{T_{\text{الكلّي الزمن}}}{t_{1/2}} = \frac{12}{6} = 2 \text{ مرتين}$$

$$m = m_o \left(\frac{1}{2}\right)^n = 100 \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 25 \text{ Bq}$$

