

الكهرومغناطيسية

قناة لحظات فيزيائية

قناة لحظات فيزيائية

https://www.youtube.com/watch?v=mlWNL6Kat_Y&t=398s

مراجعة علي وحدة المغناطيسية

<https://youtu.be/yCT65l3eBF8>

مراجعة علي التداخل والحيود



المراجعة علي وحدة الكهرومغناطيسية 1

Mr:-Mohamed yassin

القوانين الهامة لوحدة الكهرومغناطيسية

شحنة الإلكترون $-1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$	شحنة البروتون $+1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$	$c = 3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$
$1 \text{ nm} = 1 \times 10^{-9} \text{ m}$	ثابت العزل للفراغ $K = n = 1.0$	$v = \frac{c}{\sqrt{K}}$
$\frac{q}{m} = \frac{v}{B r}$	$\frac{q}{m} = \frac{2 V}{B^2 r^2}$	$\lambda = \frac{c}{f}$

q شحنة

v سرعه

C سرعة الضوء

m كتله

r نصف قطر

V فرق الجهد

B المجال المغناطيسي

E المجال الكهربائي

λ الطول الموجي

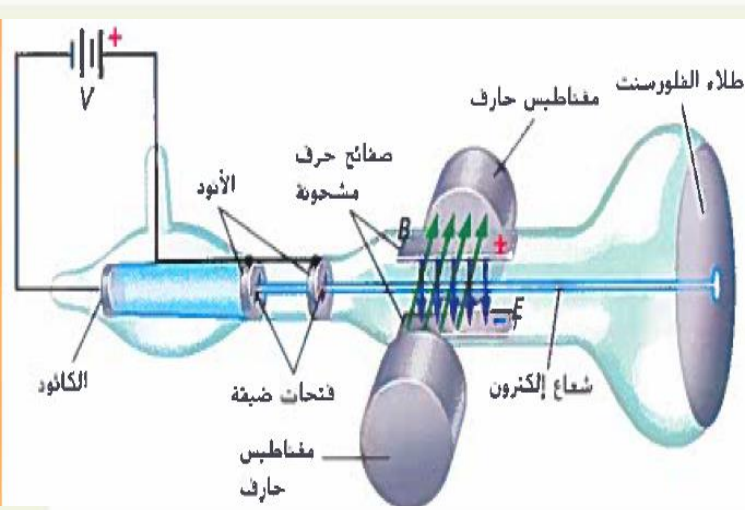
f التردد

1-الجهاز الذي إستخدمة طومسون يسمي

A-مطياف الكتله

B-جهاز التحليل الكيميائي

C-أنبوب أشعه الكاثود



2-قام طومسون في تجربته

A- اكتشاف الذرة

B-إستخراج الجسيمات السالبه من ذرات المواد المختلفه

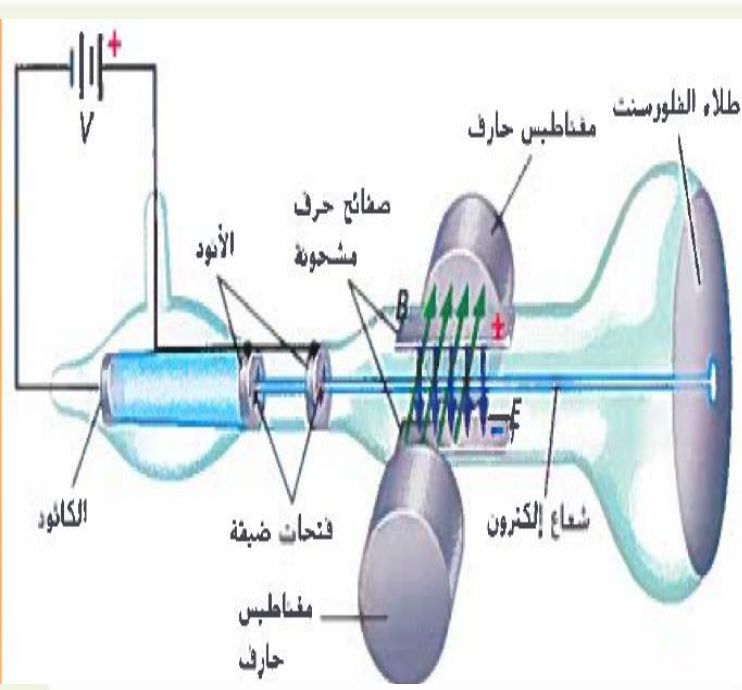
C-اكتشاف النظائر

3- لماذا فرغ طومسون أنبوب أشعة الكاثود من الهواء

A- حتي لا تتأثر سرعه الجسيمات المشحون

B- لزيادة سرعة الجسيمات المشحونه

C- لنقص سرعة الجسيمات المشحونه



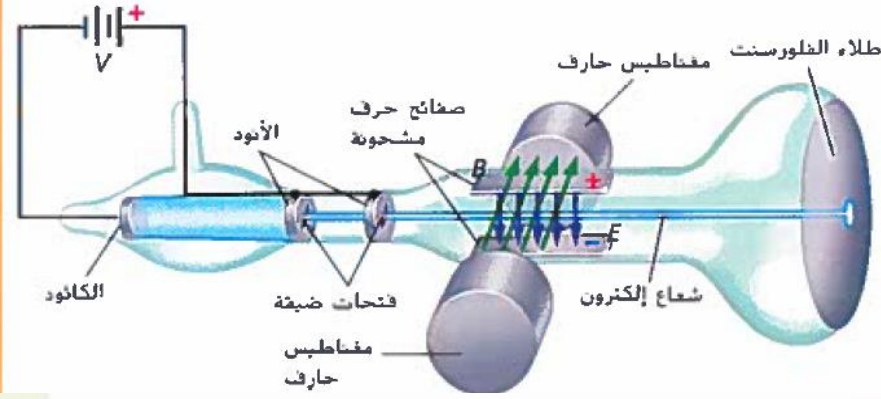
4- في تجربة طومسون يعمل فرق الجهد الموجود بين أشعة الكاثود والأنود

A- تسريع الإلكترونات باتجاه الأنود

B- إبطاء الإلكترونات باتجاه الأنود

C- لا تتأثر الإلكترونات بفرق الجهد

5- وجه طومسون مجال كهربائي في اتجاه متعامد علي
حزمة الإلكترونات فإن المجال يولد قوة تجعل حزمة الإلكترونات



$$F_E = qE$$

A- تنحرف الجسيمات لأعلي باتجاه اللوح الموجب

B- لا تنحرف حزمة الإلكترونات

C- تنحرف حزمة الإلكترونات لأسفل

6- وجه طومسون مجال مغناطيس في اتجاه متعامد علي حزمة الإلكترونات فإن
المجال يولد قوة مغناطيسيه تجعل حزمة الإلكترونات

$$F_B = qvB$$

A- تنحرف الجسيمات لأسفل

B- لا تنحرف حزمة الإلكترونات

C- تنحرف حزمة الإلكترونات لأعلي

تذكر : المجال الكهربائي يحرف الشعاع لأعلي
والمجال المغناطيسي يحرف الشعاع لأسفل .

7- في تجربة طومسون المرسلّة عبر الأنبوب إلى مركز الشاشة. إذا إنخفض المجال الكهربائي ،فأين ستصل الآن إلى الشاشة (من وجهة نظر الإلكترون)؟

(A) فوق المركز

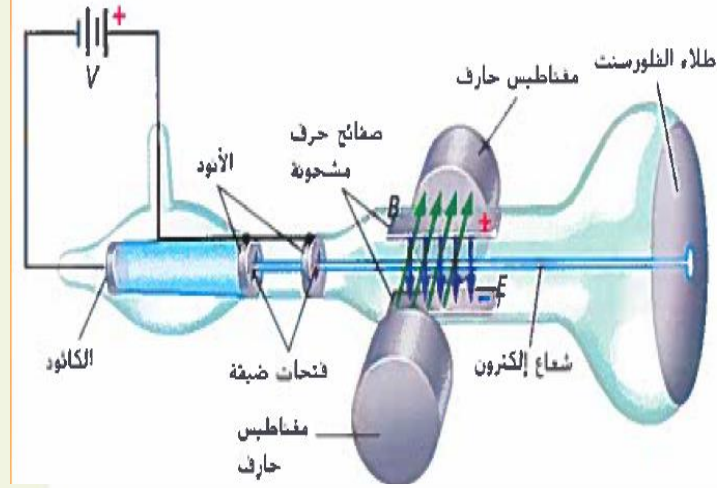
(B) إلى يمين المركز

(C) على يسار المركز

(D) تحت المركز

$$F_B > F_E$$

عند انخفاض المجال الكهربائي E فالقوة الكهربائية ستقل عن القوة المغناطيسية لذلك سيتحرك الإلكترون تحت المركز .



8- في تجربة طومسون المرسلّة عبر الأنبوب إلى مركز الشاشة. إذا إنعدم المجال الكهربائي ،فإن حزمة الإلكترونات تتحرك في مسار؟

(A) مسار دائري نصف قطره r

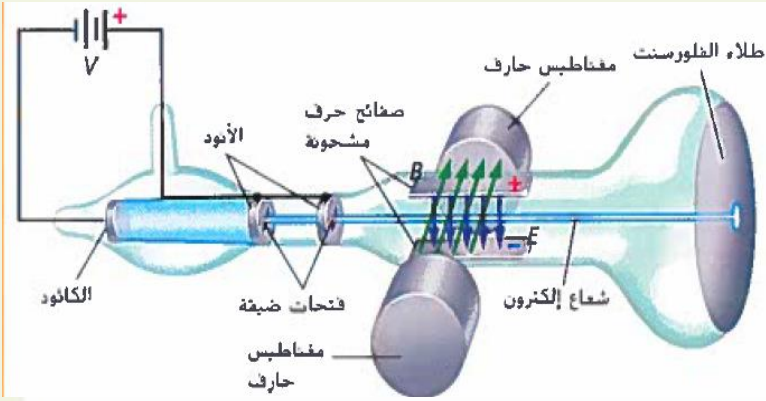
(B) مسار لولبي حلزوني

(C) في خط مستقيم

$$r = \frac{mv}{Bq}$$

- بالنسبة لجسيم مشحون يتحرك في مسار دائري،
- A.** فإن القوة المغناطيسية تكون موازية للسرعة ومنتجة نحو مركز المسار الدائري.
- B.** فإن القوة المغناطيسية قد تكون متعامدة على السرعة ومنتجة بعيدًا عن مركز المسار الدائري.
- C.** فإن القوة المغناطيسية تظل دائمًا موازية للسرعة ومنتجة بعيدًا عن مركز المسار الدائري.
- ☒ **D.** فإن القوة المغناطيسية تظل دائمًا متعامدة على السرعة ومنتجة نحو مركز المسار الدائري.

- 10** لماذا لاحظ طومسون نقطتين متوهجة عندما وضع غاز النيون في أنبوب أشعة الكاثود؟
- (A)** النيون الواردة الشوائب.
- (B)** يتكون النيون من نظيرين مختلفين لهما خصائص كيميائية مختلفة.
- ☒ **(C)** يتكون النيون من نظيرين مختلفين في الكتل.
- (D)** كان النيون يتكون من نظيرين مختلفين لهما ذرات مختلفة.



$$F_B = F_E$$

$$qBv = qE$$

11- وجه طومسون مجال مغناطيس ومجال كهربائي في اتجاه متعامد علي حزمة الإلكترونات فإن

A- تنحرف الجسيمات لأعلي باتجاه اللوح الموجب

B- لا تنحرف حزمة الإلكترونات (تتجه نحو مركز الشاشة)

C- تنحرف حزمة الإلكترونات لأسفل

12- تتحرك الإلكترونات في تجربة طومسون مطبق عليها مجال مغناطيسي موحد $4.0 \times 10^{-2} T$ متزن ومتعامد مع المجال الكهربائي $7.0 \times 10^3 N / C$ ما هي سرعة الإلكترونات؟

$$5.0 \times 10^4 m/s (D)$$

$$3.0 \times 10^5 m/s (C)$$

$$1.8 \times 10^5 m/s (B)$$

$$5.7 \times 10^{-7} m/s (A)$$

$$V = \frac{E}{B} = \frac{7.0 \times 10^3 N/C}{4.0 \times 10^{-2} T} = 1.75 \times 10^5 V$$

13- إذا تم إجراء تجربة طومسون باستخدام بروتون بدلاً من الإلكترون ، فكيف يمكن مقارنة نصف قطر مسار مع ذلك بالنسبة للإلكترون؟

$$r = \frac{mv}{Bq}$$

$$m_e < m_p$$

(A) سيزداد نصف القطر.

(B) يقل نصف القطر .

(C) يبقى ثابت .

(D) سيتحرك في خط مستقيم.

14- يتم تحديد كتلة الإلكترون بواسطة .

(A) ضرب سرعة الإلكترون بقوة المجال المغناطيسي

(B) ضرب قوة المجال الكهربائي بالشحنة على الإلكترون

(C) وزن الإلكترونات الفردية على التوازن داخل الفراغ

(D) إيجاد نسبة الشحنة إلى الكتلة وحساب الكتلة

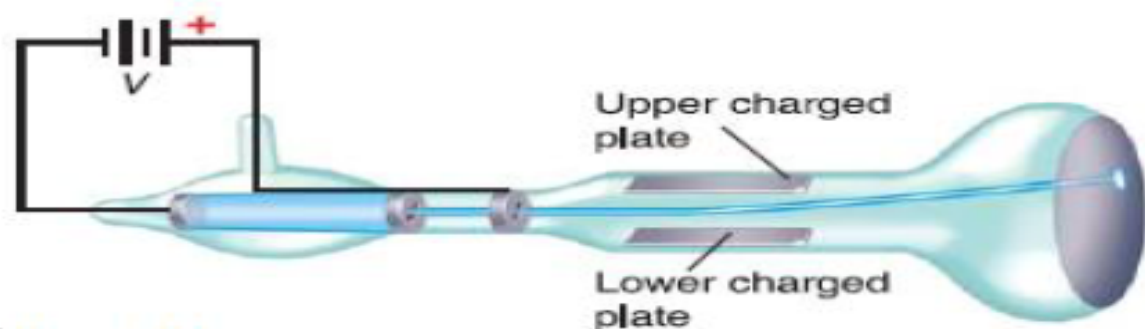
15- نسبة الشحنة إلى الكتلة للإلكترون في أنبوب طومسون ممثلة في المعادلة .

A) $q/m = Bqv$

B) $q / m = Br / v$

C) $m / q = v / Br$

D) $q / m = v / Br$



The electrons in the Thompson's tube in the above figure travel from left to right, The beam upward
Which deflection plates is negatively charged ?



تحركت الالكترونات في أنبوب طومسون في الشكل أعلاه من اليسار الى اليمين ، و انحنى الحزمة الى الأعلى .
أي من لوحات الانحراف ذات شحنة سالبة ؟

Upper plate

1

الصفحة العلوية

Lower plate

✓

الصفحة السفلية

Tow plates are positive

3

الصفحتين موجبتين

Tow plates are negative

4

الصفحتين سالبتين

السؤال (20)

Which of the following situations does not create an electromagnetic wave?	اي من الحالات التالية لا تؤدي لإنشاء موجة كهرومغناطيسية ؟
A resonant alternating potential difference is applied across a coil-and-capacitor circuit.	1 فرق جهد متناوب رنان يطبق على دائرة ملف و مكثف .
High-energy electrons strike a metal target in an X-ray tube.	2 الكترونات ذات طاقة عالية تصطدم بهدف معدني في أنبوب اشعة اكس .
A constant potential difference is applied across a piezoelectric quartz crystal.	✓ فرق جهد ثابت يطبق على بلورة كوارتز .
Alternating current passes through a wire contained inside a plastic pipe.	4 تيار متناوب يمر بسلك موجود داخل أنبوب بلاستيكي .

يتحرك إلكترون تبلغ كتلته $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ خلال أنبوب أشعة الكاثود بسرعة $1.00 \times 10^5 \text{ m/s}$ عمودياً على اتجاه المجال المغناطيسي الذي تبلغ قوته $3.00 \times 10^{-2} \text{ T}$. يتم إيقاف تشغيل المجال الكهربائي. كم يبلغ نصف قطر المسار الدائري الذي يتبعه الإلكترون؟

شحنة الإلكترون $-1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$	شحنة البروتون $+1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$	$c = 3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$
$1 \text{ nm} = 1 \times 10^{-9} \text{ m}$	ثابت العزل للفراغ $K = n = 1.0$	$v = \frac{c}{\sqrt{K}}$
$\frac{q}{m} = \frac{v}{B r}$	$\frac{q}{m} = \frac{2 V}{B^2 r^2}$	$\lambda = \frac{c}{f}$

$$5.67 \times 10^{-5} \text{ m}$$

1

$$1.90 \times 10^{-5} \text{ m}$$

2

$$1.90 \text{ m}$$

3

$$3.03 \times 10^{14} \text{ m}$$

4

$$r = \frac{mv}{Bq}$$

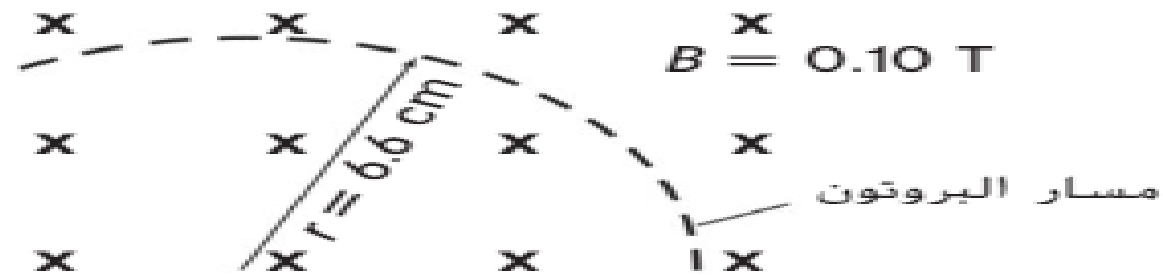
$$r = \frac{9.11 \times 10^{-31} \times 1 \times 10^5}{3 \times 10^{-2} \times 1.6 \times 10^{-19}}$$

$$r = 1.9 \times 10^{-5} \text{ m}$$

إذا كان نصف قطر المسار الدائري الذي يأخذه بروتون في مجال مغناطيسي ثابت شدته 0.10 T يساوي 6.6 cm . فما هي سرعة البروتون؟

$6.3 \times 10^5 \text{ m/s}$ **A**
 $2.0 \times 10^6 \text{ m/s}$.B

$6.3 \times 10^7 \text{ m/s}$.C
 $2.0 \times 10^{12} \text{ m/s}$.D



$$r = \frac{mv}{Bq}$$

$$v = \frac{rBq}{m}$$

$$= \frac{(6.6 \times 10^{-2})(0.10)(1.6 \times 10^{-19})}{(1.67 \times 10^{-27})}$$

$$= 6.3 \times 10^5 \text{ m/s}$$

شحنة الإلكترون
 $-1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

$1 \text{ nm} = 1 \times 10^{-9} \text{ m}$

$$\frac{q}{m} = \frac{v}{Br}$$

شحنة البروتون
 $+1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

ثابت العزل للفراغ
 $K = n = 1.0$

$$\frac{q}{m} = \frac{2V}{B^2 r^2}$$

$c = 3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$

$$v = \frac{c}{\sqrt{K}}$$

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

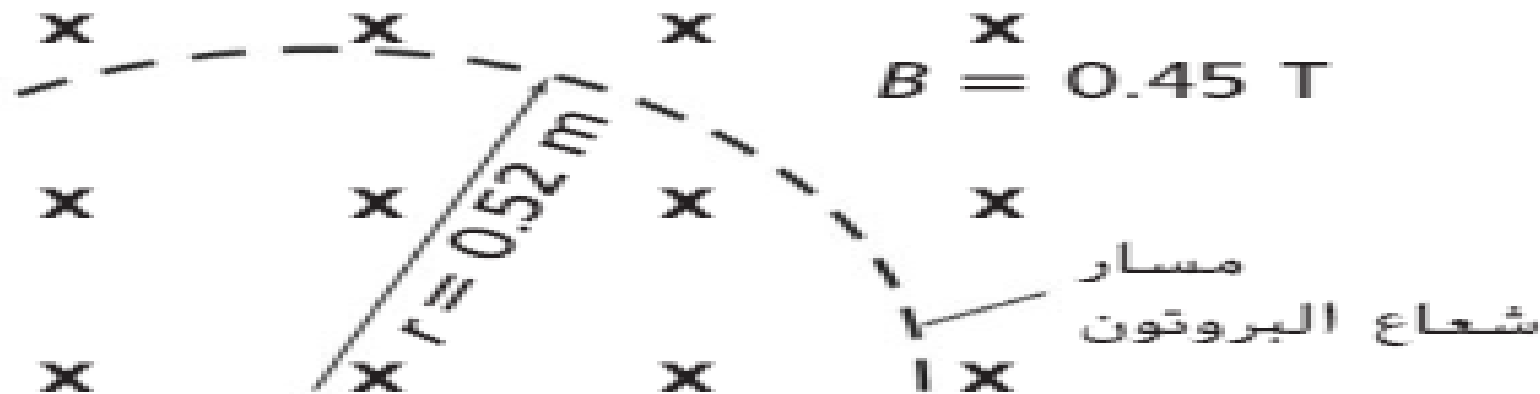
إذا كان نصف قطر المسار الدائري لحزمة بروتونات يساوي 0.52 m عندما تتحرك بشكل متعامد على مجال مغناطيسي شدته 0.45 T ، وإذا كانت كتلة البروتون الواحد تساوي $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ، فما هي سرعة البروتونات الموجودة في تلك الحزمة؟

A. 1.2 m/s
 B. $4.7 \times 10^3 \text{ m/s}$
 C. $2.2 \times 10^7 \text{ m/s}$ ☒
 D. $5.8 \times 10^8 \text{ m/s}$

$$r = \frac{mv}{Bq}$$

شحنة الإلكترون $-1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$	شحنة البروتون $+1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$	$c = 3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$
$1 \text{ nm} = 1 \times 10^{-9} \text{ m}$	ثابت العزل للفراغ $K = n = 1.0$	$v = \frac{c}{\sqrt{K}}$
$\frac{q}{m} = \frac{v}{Br}$	$\frac{q}{m} = \frac{2V}{B^2 r^2}$	$\lambda = \frac{c}{f}$

$$v = \frac{rBq}{m} = \frac{(0.52)(0.45)(1.6 \times 10^{-19})}{(1.67 \times 10^{-27})} = 2.2 \times 10^7 \text{ m/s}$$



إذا كانت كتلة الديوترون (نواة ذرة الديوتيريوم) تساوي $3.34 \times 10^{-27} \text{ kg}$ وشحنتها $+e$ ، وكانت سرعتها $2.88 \times 10^5 \text{ m/s}$ وكانت تنتقل في مجال مغناطيسي شدته 0.150 T . فكم يبلغ نصف قطر انحناء مسارها؟

$$r = \frac{mv}{Bq} = \frac{(3.34 \times 10^{-27})(2.88 \times 10^5)}{(0.150)(1.6 \times 10^{-19})} = 0.04 \text{ m} = 4.0 \text{ cm}$$

مطياف الكتلة يحلل ويعطي بيانات لحزمة من الذرات المتأينة مضاعفة. القيم هي $q = 3.20 \times 10^{-19} \text{ C}$

$B = 4.0 \times 10^{-2} \text{ T}$ ، $r = 0.220 \text{ m}$ و $V = 45 \text{ V}$ أوجد كتلة واحدة من هذه الذرات

A) $8.7 \times 10^{-21} \text{ kg}$ B) $2.4 \times 10^{-16} \text{ kg}$

☒ $2.8 \times 10^{-25} \text{ kg}$ D) $4.3 \times 10^{-26} \text{ kg}$

$$\frac{q}{m} = \frac{2V_{accel}}{r^2 \cdot B^2}$$

$$m = \frac{q \cdot r^2 \cdot B^2}{2V_{accel}}$$

$$m = \frac{(3.20 \times 10^{-19} \text{ C}) (0.220 \text{ m})^2 \cdot (4.0 \times 10^{-2} \text{ T})^2}{2(45 \text{ V})} = 2.75 \times 10^{-25} \text{ kg}$$

شحنة الإلكترون $-1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$	شحنة البروتون $+1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$	$c = 3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$
$1 \text{ nm} = 1 \times 10^{-9} \text{ m}$	ثابت العزل للفراغ $K = n = 1.0$	$v = \frac{c}{\sqrt{K}}$
$\frac{q}{m} = \frac{v}{B r}$	$\frac{q}{m} = \frac{2V}{B^2 r^2}$	$\lambda = \frac{c}{f}$

يُرسل تيار مُكوّن من ذرات الأرجون ثنائية التآين خلال مطياف كتلة. القيم هي.

شحنة الإلكترون $-1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$	شحنة البروتون $+1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$	$c = 3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$
$1 \text{ nm} = 1 \times 10^{-9} \text{ m}$	ثابت العزل للفراغ $K = n = 1.0$	$v = \frac{c}{\sqrt{K}}$
$\frac{q}{m} = \frac{v}{B r}$	$\frac{q}{m} = \frac{2 V}{B^2 r^2}$	$\lambda = \frac{c}{f}$

$$q = 2(1.60 \times 10^{-19} \text{ C})$$

$$B = 1.00 \times 10^{-2} \text{ T}$$

$$r = 0.625 \text{ m}$$

$$V = 92.0 \text{ V}$$

أوجد كتلة ذرة الأرجون.

$6.79 \times 10^{-24} \text{ kg}$	1
$1.03 \times 10^{-25} \text{ kg}$	2
$3.47 \times 10^{-26} \text{ kg}$	3
$6.79 \times 10^{-26} \text{ kg}$	☒

$$\frac{q}{m} = \frac{2V_{\text{accel}}}{r^2 B^2}$$

$$m = \frac{q r^2 B^2}{2V_{\text{accel}}}$$

$$m = \frac{2 \times 1.60 \times 10^{-19} \times (0.625)^2 \times (1.0 \times 10^{-2} \text{ T})^2}{2 \times 92 \text{ V}} = 6.79 \times 10^{-26} \text{ kg}$$

22- النظائر هي ذرات من نفس العنصر ، والتي لها _____ مختلفة.
(A) الخصائص الكيميائية (B) أعداد الإلكترونات (C) أعداد البروتونات (D) الكتلة

23- يستخدم _____ لتحديد نسبة الشحنة إلى الكتلة للغازات.
(A) أنبوب أشعة الكاثود
(B) مطياف الكتلة
(C) هوائي
(D) المجهر الإلكتروني

24- في مطياف ، يؤدي المغناطيس إلى تحريف الأيونات الموجبة وفقًا لـ _____
(A) كتلة
(B) شحنة
(C) التوزيع الإلكتروني
(D) سرعة

الموجات الكهرومغناطيسية



700 nm

الضوء المرئي

400 nm

الطول الموجي، λ (بالمتر)



أطول ←



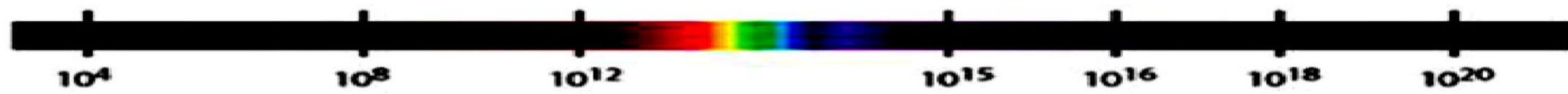
طول الموجة (m) ← أقصر



← يزداد الطول الموجي



تردد الموجة (Hz)



→ يزداد التردد

1- أي من الأنواع التالية من الإشعاع الكهرومغناطيسي له أقل تردد؟

(A) الضوء الأحمر

(B) ميكروويف

(C) أشعة X

(D) الأشعة فوق البنفسجية

2- ينتج مجالات الكهرومغناطيسية وذلك عن طريق فرق جهد متذبذب في المعدن فيعمل علي تسريع الكترونات المعد فيتولد مجال كهربائي ينشر بعيداً عنه . ما يسمى هذا السلوك؟

(A) مذبذب

(B) هوائي

(C) مكثف

(D) الاستقطاب

3- تسمى المجالات الكهربائية والمغناطيسية المجموعة التي تتحرك عبر الفضاء

(A) المجالات تتأرجح

(B) موجات الإشعاع

(C) الموجات الكهرومغناطيسية

(D) المجالات كهروضغطية

4- غالباً ما يطلق على الطاقة المحمولة على شكل موجات كهرومغناطيسية

(A) تتأرجح أشعة

(B) القوة الكهربائية

(C) الإشعاع الكهرومغناطيسي

(D) الطاقة الطرفية

5- المتلقي هو مزيج من _-----

(A) هوائي ومكبر للصوت

(B) دائرة ومكثف الدائرة

(C) هوائي ، ودائرة مكثف ومكثف ، ومكبر للصوت

(D) هوائي ، ودائرة مكثف ، ومرنان

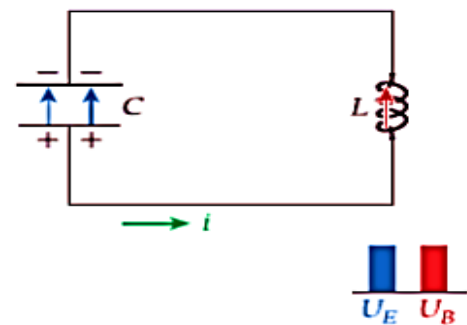
6- يمكن مقارنة تذبذب دائرة الملف والمكثف بدائرة

(A) البندول

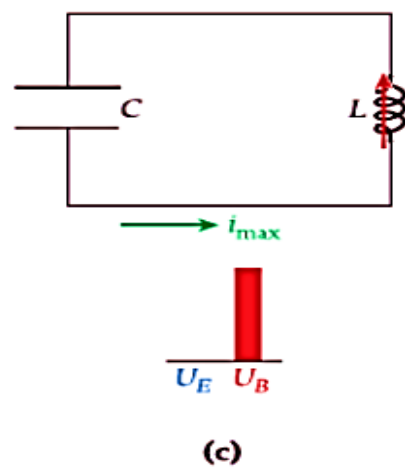
(B) مسار مكافئ للكرة

(C) السفينة في المدار

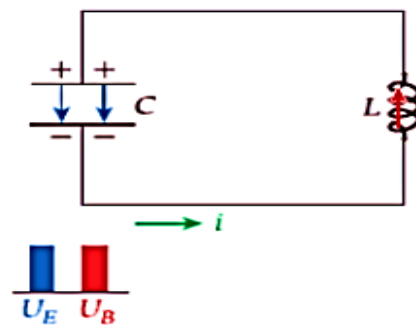
(D) أرجوحة جولة



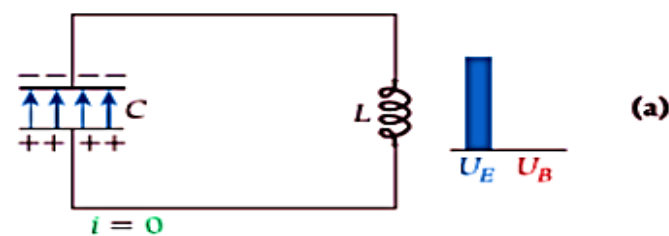
(b)



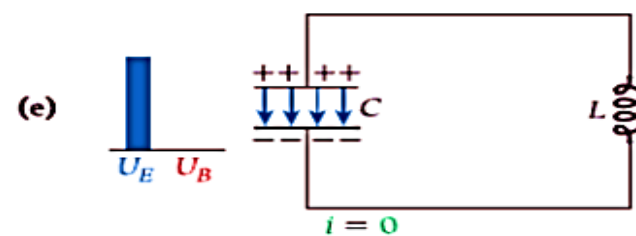
(c)



(d)



(a)



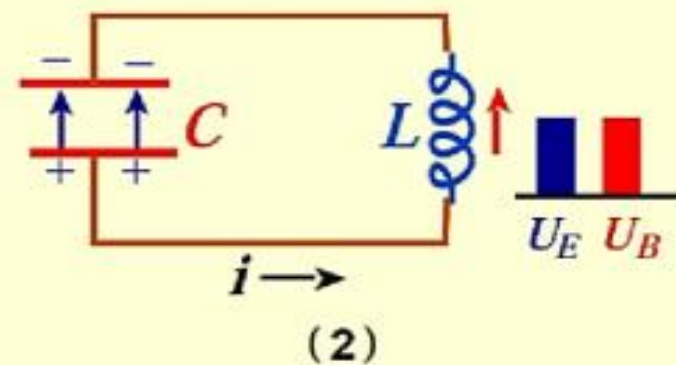
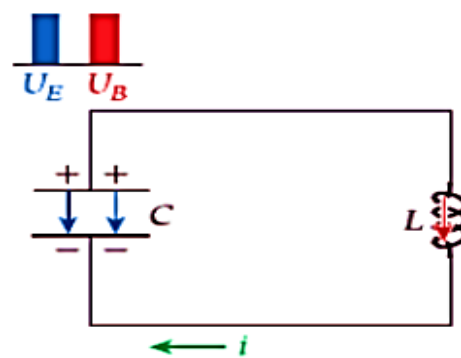
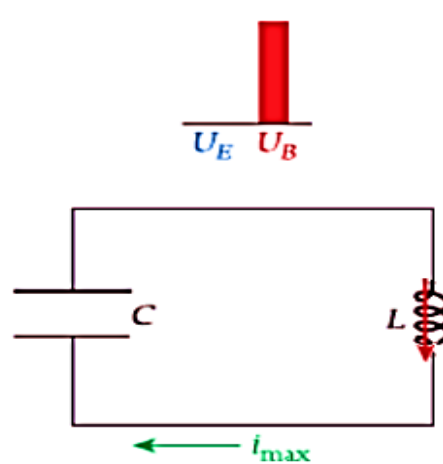
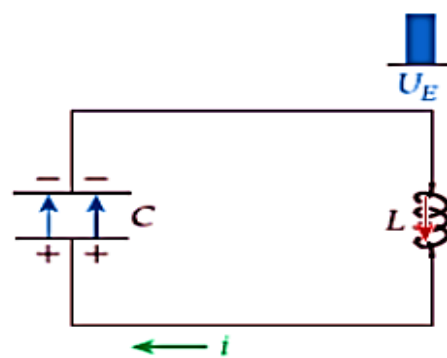
(e)

(h)

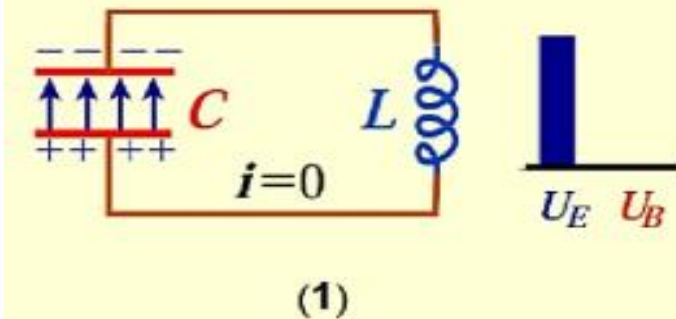
(i)



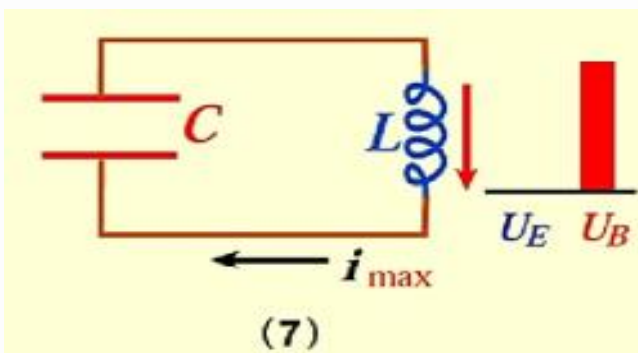
(g)



(2)

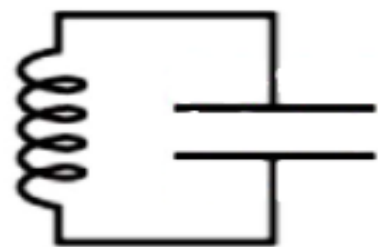


(1)

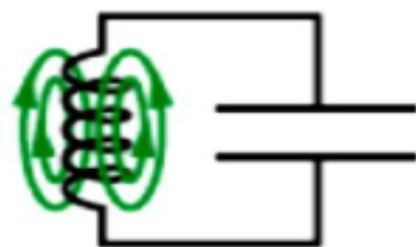


(7)

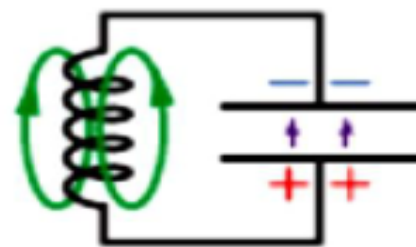
السؤال (19)



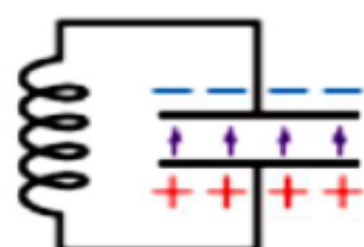
D



C



B



A

In any case of the circuit shown in above, **all energy is stored in the electric field ?**

في أي حالة من حالات الدائرة الموضحة في الشكل أعلاه ، **تكون كامل الطاقة مختزنة في المجال الكهربائي ؟**

A

✓

B

2

C

3

D

4

Whether electrons are ejected from a metal exposed to electromagnetic radiation depends on the :	يعتمد اطلاق الالكترونات من سطح الفلز الذي يتعرض للاشعاع الكهرومغناطيسي على :	
Radiation's intensity.	1	شدة الاشعاع .
Radiation's incidence angle.	2	زاوية سقوط الاشعاع .
Radiation's speed.	3	سرعة الاشعاع .
Radiation's wavelength.	✓	الطول الموجي للاشعاع .

جامعة القاهرة

Rainbows that form in the sky during or after a rainstorm from primarily because of the ability of waves to :	يرجح تكوّن اقواس قزح في السماء أثناء حدوث عاصفة ممطرة أو بعدها في المقام الأول الى قدرة الموجات على :	
Change direction when confronted with obstacles .	1	تغير الاتجاه عند الاصطدام بعائق .
Bounce off surfaces.	2	الارتداد عن الاسطح .
Change velocity when moving from one medium to another.	✓	تغيير السرعة المتجهة عند الانتقال من وسط الى اخر .
Combine to increase their amplitude.	4	التجمع لزيادة السعة .

أي من الحالات التالية لا تؤدي لإنشاء موجة كهرومغناطيسية؟

- ☒ A. فرق جهد ثابت يُطبق على بلورة كوارتز.
- B. تيار متناوب يمر بسلك موجود داخل أنبوب بلاستيكي.
- C. فرق جهد متناوب رنان يُطبق على دائرة ملف ومكثف.
- D. إلكترونات ذات طاقة عالية تصطدم بهدف معدني في أنبوب أشعة إكس.

8- مادة رديئة التوصيل للتيار الكهربائي تتأثر شحنته بالمجال الكهربائي

(A) العازل عازل

(B) المكثف الكهربائي

(C) الاستقطاب

9- أي مما يلي ليس مثالاً للعزل الكهربائي

1	الهواء
2	الماء
3	الزجاج
	الحراغ

Wavelengths of Visible Light	
Color	Wavelength (nm)
Violet-indigo	390-455
Blue	455-492
Green	492-577
Yellow	577-597
Orange	597-622
Red	622-700

10- شعاع من الضوء له تردد $5.15 \times 10^{14} \text{ Hz}$.

ما هو لون الضوء؟

(A) أزرق

(B) الأخضر

(C) الأصفر

(D) البرتقال

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

$$\lambda = \frac{3.00 \times 10^8}{5.15 \times 10^{14}}$$

$$\lambda = 583 \text{ nm}$$

11 - لماذا لاحظ طومسون نقطتين متوهجة عندما وضع غاز النيون في أنبوب أشعة الكاثود؟
(A) النيون الواردة الشوائب.

(B) يتكون النيون من نظيرين مختلفين لهما خصائص كيميائية مختلفة.

☒ يتكون النيون من نظيرين مختلفين لهما ذرات مختلفة.

(D) كان النيون يتكون من نظيرين مختلفين لهما ذرات مختلفة.

12- سرعة الضوء الذي يمر عبر مادة غير معروفة هي $2.10 \times 10^8 \text{ m/s}$. ما هو ثابت العزل الكهربائي للمادة غير المعروفة؟

A) 0.514

B) 1.12

C) 1.40

☒ 1.95

$$v = \frac{c}{\sqrt{k}}$$

$$k = \left(\frac{c}{v}\right)^2 = \frac{(3.00 \times 10^8)^2}{(2.10 \times 10^8)^2} = 1.95$$

إن سرعة الموجة الكهرومغناطيسية من خلال العازل الكهربائي تكون دائماً أقل من سرعة الموجة في الفراغ.

8- إذا كانت نسبة سرعة الضوء في الهواء إلى سرعة الضوء في وسط عازل هي $\left(\frac{c}{v} = \frac{7}{4}\right)$ ، ما ثابت العزل للوسط العازل؟

a. 0.33

b. 0.57

c. 1.75

d. 3.06

9- ذرات العنصر الواحد ذات الكتل الذرية المختلفة تسمى:

a. نظائر

b. جسيمات ألفا

c. أشعة جاما

d. بوزوترونات

10- مم تتكون الموجة الكهرومغناطيسية ؟

a. مجالين كهربائيين متعامدين .

b. مجالين مغناطيسيين متعامدين .

c. مجال كهربائي ومجال مغناطيسي متعامدين .

d. مجال كهربائي ومجال مغناطيسي متوازيين .

6- كلما ازداد الطول الموجي للموجات الكهرومغناطيسية التي تنتقل عبر الهواء فإنه :

a. يزداد ترددها

b. يقل ترددها

c. تزداد سرعتها

d. تقل سرعتها

20- موجة كهرومغناطيسية ترددها $(1.0 \times 10^{15} \text{ Hz})$ في الهواء.
- احسب طولها الموجي.

13

ثابت العزل الكهربائي لأحجار الميكا يساوي 5.4. فما هي سرعة الضوء أثناء مروره عبر الميكا؟

A. $3.2 \times 10^3 \text{ m/s}$

B. $9.4 \times 10^4 \text{ m/s}$

C. $5.6 \times 10^7 \text{ m/s}$

$1.3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ☒

$$c = 3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$v = \frac{c}{\sqrt{K}}$$

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

$$\text{شحنة الإلكترون} \\ -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\text{شحنة البروتون} \\ +1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$1 \text{ nm} = 1 \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$\text{ثابت العزل للفراغ} \\ K = n = 1.0$$

$$\frac{q}{m} = \frac{v}{B r}$$

$$\frac{q}{m} = \frac{2V}{B^2 r^2}$$

$$v = \frac{c}{\sqrt{K}} = \frac{3.0 \times 10^8}{\sqrt{5.4}} = 1.3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

14

ما سرعة الضوء في الكحول الإيثيلي إذا كان ثابت العزل الكهربائي يبلغ 1.85؟

$$2.21 \times 10^8 \text{ m/s}$$

1

$$1.62 \times 10^8 \text{ m/s}$$

2

$$8.77 \times 10^8 \text{ m/s}$$

3

$$5.55 \times 10^8 \text{ m/s}$$

4

$$v = \frac{c}{\sqrt{K}} = \frac{3.0 \times 10^8}{\sqrt{1.85}} = 2.21 \times 10^8 \text{ m/s}$$

15

إذا كانت محطة بث إذاعي معينة تستخدم موجات طولها 2.87 m. فما هو تردد تلك الموجات؟

A. $9.57 \times 10^{-9} \text{ Hz}$

B. $3.48 \times 10^{-1} \text{ Hz}$

C. $1.04 \times 10^8 \text{ Hz}$

D. $3.00 \times 10^8 \text{ Hz}$

$$c = 3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$$

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

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3.0 \times 10^8}{2.87} = 1.04 \times 10^8 \text{ Hz}$$

16

يبلغ تردد موجة كهرومغناطيسية $2.90 \times 10^{14} \text{ Hz}$. فما هو الطول الموجي لهذه الموجة؟

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3.0 \times 10^8}{2.9 \times 10^{14}} = 1.03 \times 10^{-6} \text{ m}$$

$1.03 \times 10^{-6} \text{ m}$

1

$9.60 \times 10^{-7} \text{ m}$

2

$8.70 \times 10^{22} \text{ m}$

3

$2.61 \times 10^{-21} \text{ m}$

4

يتلقى الهاتف الخليوي موجات كهرومغناطيسية بتردد 790MHz. ما طول الهوائي الذي سيؤدي إلى أقصى قوة للإشارة؟

طول الهوائي $\frac{\lambda}{2}$

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3.00 \times 10^8}{790 \times 10^6} = 0.3797 \text{ m}$$

A) 4 cm

B) 9 cm

C) 13 cm

☒ 19 cm

$$L = \frac{0.3797}{2} = 0.19 \text{ m}$$

طول الهوائي

$$L = 0.19 \times 10^2 = 19 \text{ cm}$$

A-قوة دافعه كهربائية

18-أطباق الإستقبال الفضائي تؤثر في الموجات الكهرومغناطيسية

A-الانعكاس للموجه

B-الانكسار للموجه

C-الحيود

D-جميع ما سبق

18-ي دورة تذبذب كامله لدائرة الملف والمكثف

- A- المجال المغناطيسي دائما أكبر من المجال الكهربائي
- B- المجال الكهربائي دائما أكبر من المجال المغناطيسي
- C- المجال المغناطيسي أكبر مايمكن يكون المجال الكهربائي أقل مايمكن

19- تنشأ عن الخاصية الكهروضغطية في البلورات وتردد إهتزاز البلورة

- A-قوة دافعه كهربائية
- B-طاقة كهرومغناطيسية
- C-شحن مكثف كهربائي

قناة لحظات فيزيائية



قناة لحظات فيزيائية



المراجعة علي وحدة التداخل والحيود

Mr:-Mohamed yassin

المفاهيم الأساسية في الوحدة

الضوء الذي موجاته مختلفة في الطور ضوء غير مترابط

الضوء الذي موجاته متفقه في الطور ضوء مترابط

الهدبه الأكثر سطوعا وفرق المسار يساوي صفر الهدبه المركزيه

نمط من حزم مضيئه وحزم مظلمة أهذاب التداخل

ضوء له طول موجي واحد ضوءاً احادي اللون

الضوء غير المترابط

وهو ضوء موجاته مختلفة في الطور. أي مختلف في التردد والطول الموجي و السعة

بما أن تردد موجات الضوء كبير جداً فإن الضوء غير المترابط لا يظهر لك غير مترابط أي مائج ومتقطع

مصدر ضوء أبيض



ضوء عادي

الضوء المترابط

هو الضوء الناتج عن تراكم موجات لها الطول الموجي نفسه وتكون متفقة في الطور . أي له نفس التردد (f) ونفس الطول الموجي (λ) ونفس السعة (A)

يمكن توليد مقدمة موجة منتظمة من مصدر نقطي أو من عدة مصادر نقطية متزامنة كاشعة الليزر..

مثال ضوء الليزر



الليزر

1. أي مما يلي يمثل ضوء مترابط

شعاع ليزر غير مرئي	
مصباح فلورسنت	2
مصباح متوهج	3
مصباح نيون	4

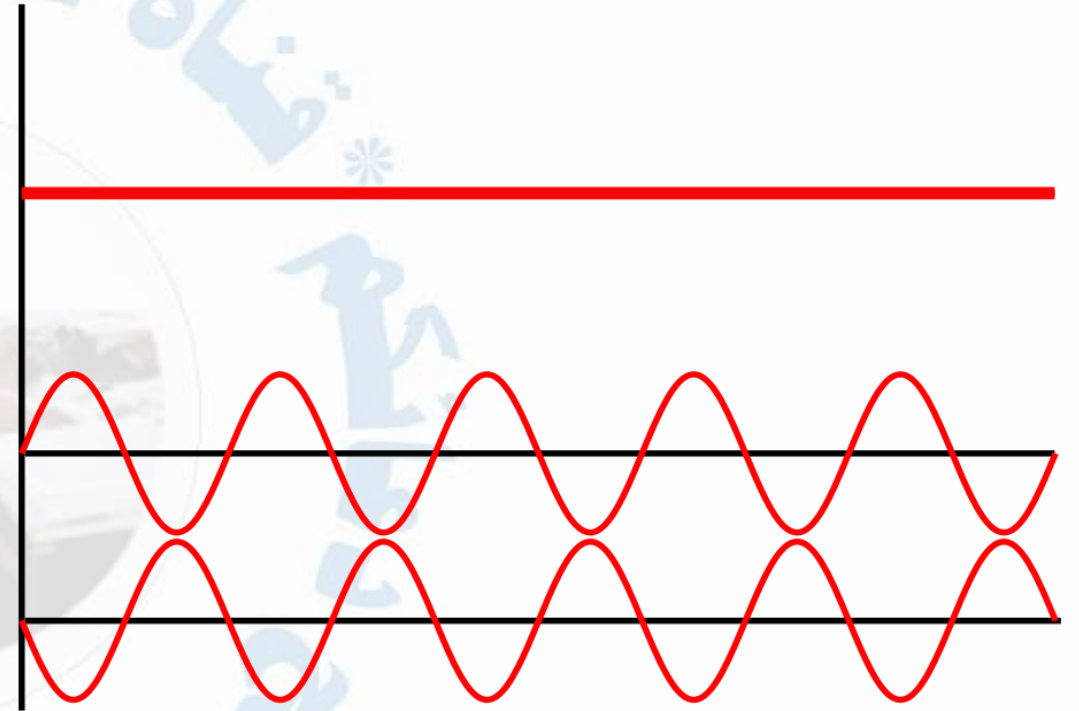
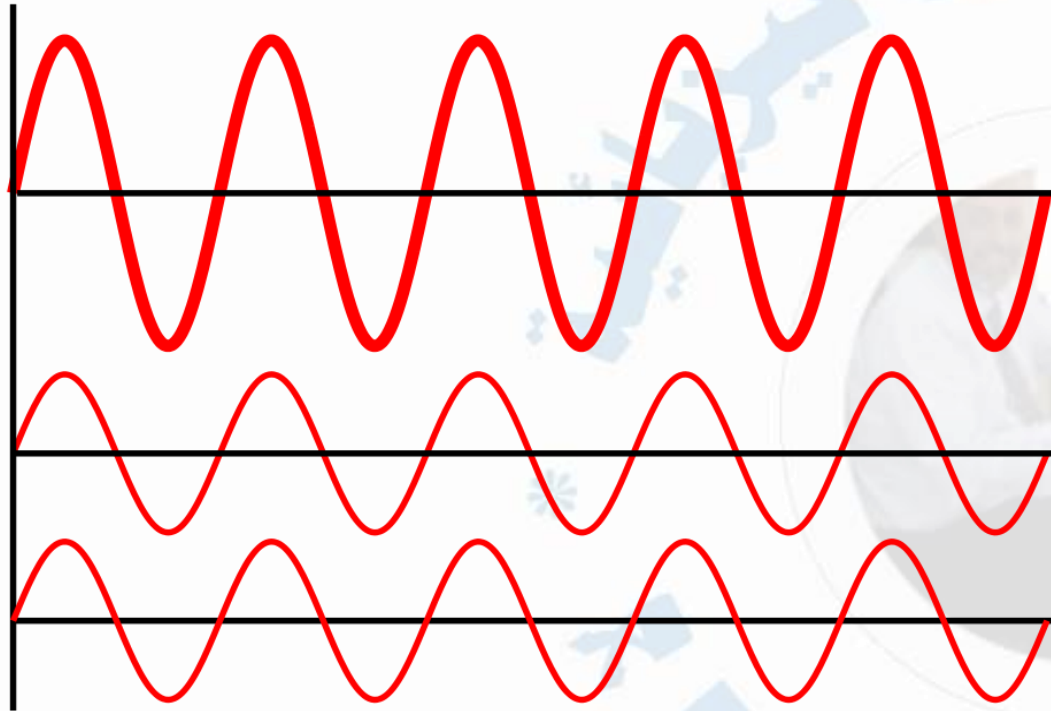
2- في نمط التداخل بتجربة الشق المزدوج لماذا تنتج حزمة مضيئة حيثما يحدث تداخل بناء

تصل مقدمة الموجتين إلى نقطة التداخل بشكل متزامن.	1
مقدمة الموجتين بينهما فرق في الطور يبلغ طولًا موجيًا واحدًا.	
مقدمة الموجتين بينهما فرق في الطور يبلغ نصف طول موجي واحد.	3
تصل مقدمة الموجتين إلى الاتجاه نفسه على الشاشة.	4

أنواع التداخل

تداخل بناء

تداخل هدام



حزم مضيئه

حزم معتمة

3λ

2λ

فرق الطور = λ

فرق الطور $\frac{3\lambda}{2}$

فرق الطور $\frac{\lambda}{2}$

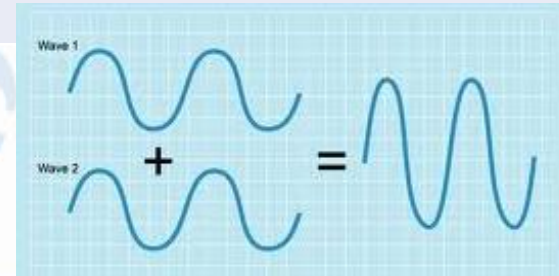
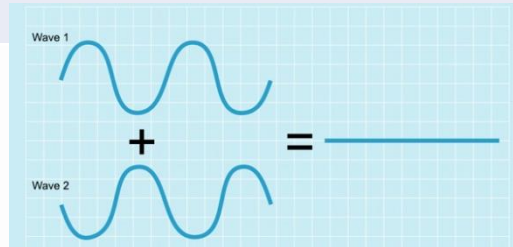
التداخل البناء

تتراكب الموجات المكونة لتنتج موجة محصلة لها الطول الموجي نفسه .

سعتها أكبر من سعة أي من الموجتين

في الضوء تكون الموجة المحصلة البناءة أشد إضاءة من أي من الموجتين المتداخلتين

ينتج من تلاقي قمة مع قمة أو قاع مع قاع



التداخل الهدام

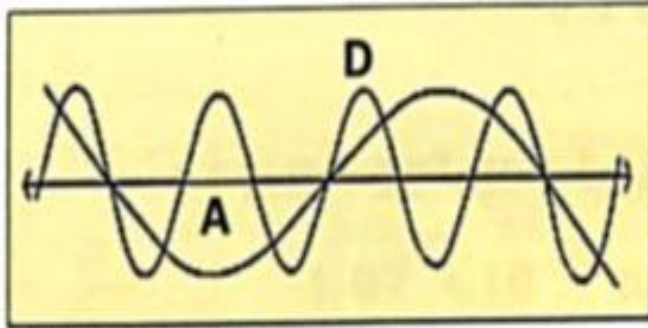
تتراكب الموجات المكونة لتنتج موجة محصلة لها الطول الموجي نفسه .

سعة الموجة المحصلة أقل من سعة الموجة الأكبر سعة .

في الضوء تكون الموجة المحصلة الهدامة أقل إضاءة من أي من الموجتين المتداخلتين ,

ينتج من تلاقي قمة مع قاع .

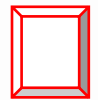
3- ما نوع التداخل الذي سيحدث للموجتين عند A و D في الرسم التخطيطي ؟



عند A بناء , وعند D هدام



عند A بناء , وعند D بناء



عند A هدام , وعند D هدام



عند A هدام , وعند D بناء



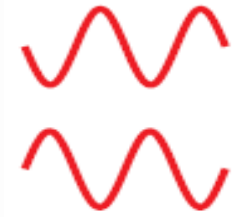
4- في نمط التداخل الناتج عن تجربة الشق المزدوج , لماذا تظهر الحزمة الداكنة في موقع حدوث التداخل الهدام ؟

● فرق الطور بين مقدمة الموجتين يعادل نصف طول موجي .

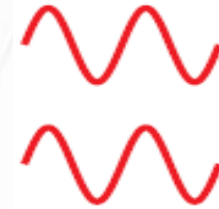
● فرق الطور بين مقدمة الموجتين يعادل طول موجي واحد .

● مقدمة الموجتين تلتقيان بنفس اللحظة عند نقطة التداخل

● تصل مقدمة الموجتين إلى الشاشة بنفس الإتجاه



الترائب

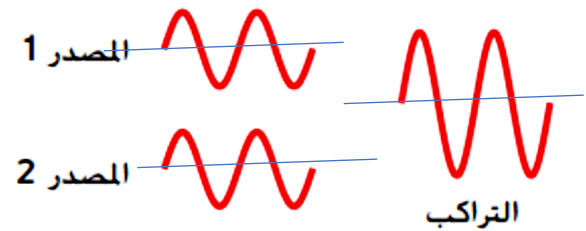
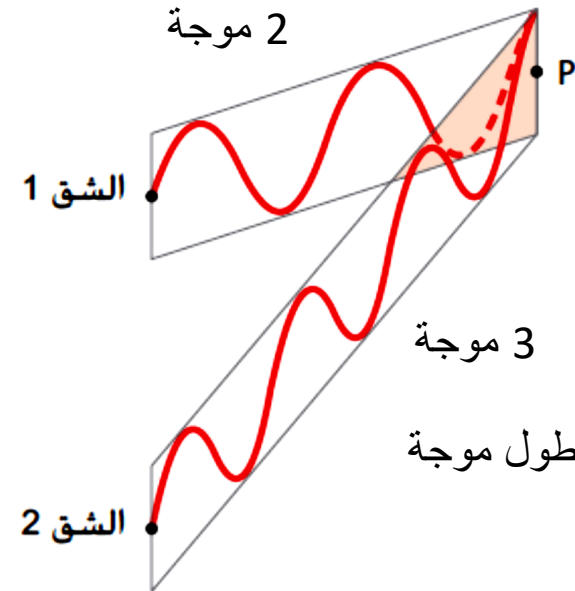


الترائب

في الشكل يمكن أن تتداخل الموجات المترابطة تداخلاً بناءً

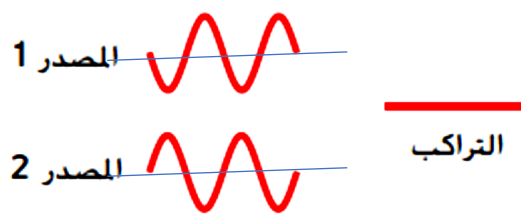
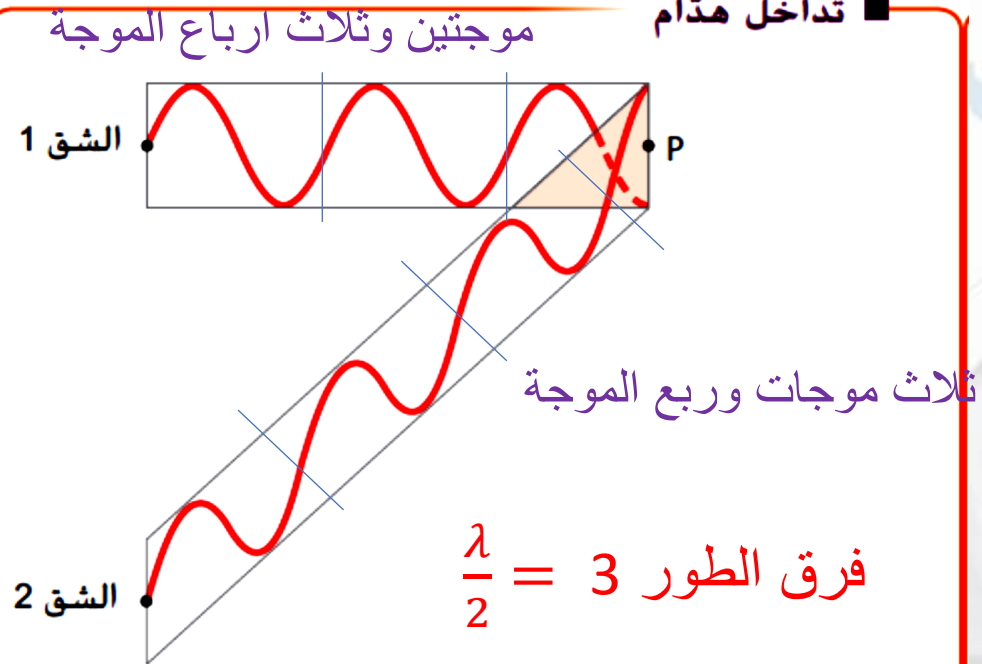
أو تداخلاً هدامًا.

■ تداخل بناءً



تظهر حزم مضيئة عند نقاط تداخل الموجات تداخلاً بناءً.

■ تداخل هدام



تظهر حزم معتمة عند نقاط تداخل الموجات تداخلاً هدامًا.

5- في الشكل المقابل :

ما نوع التداخل ؟

بناء

ما نوع الهدبة ؟

مضيئه

مارتبة الهدبة ؟

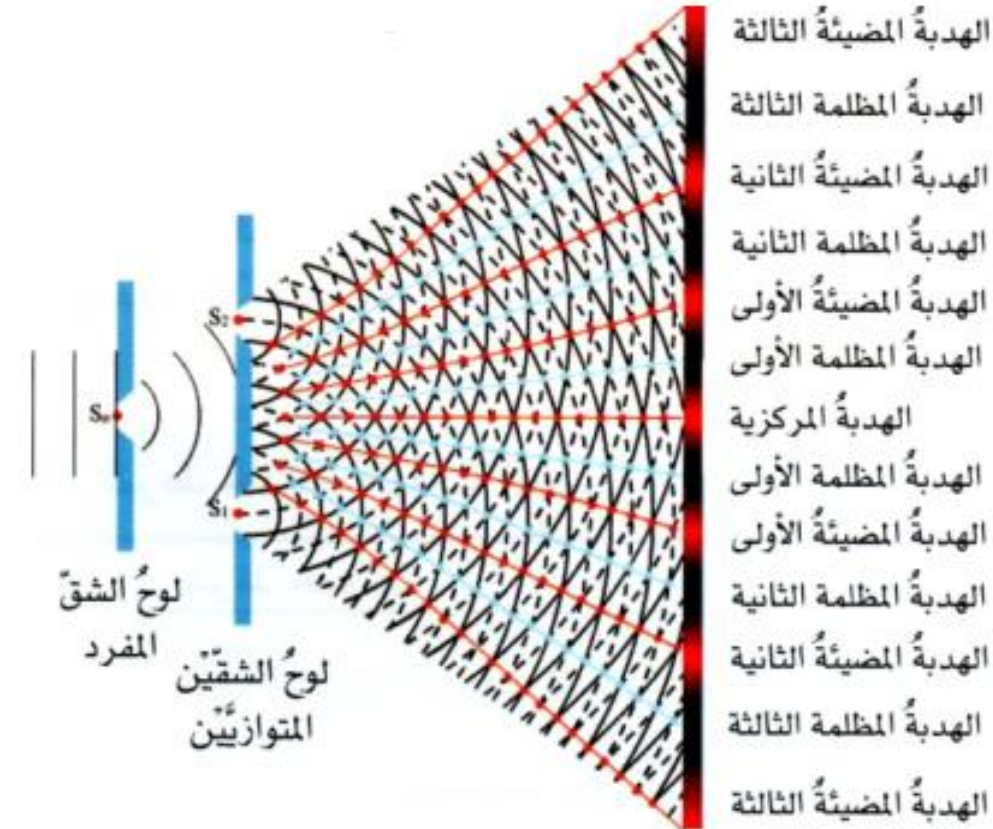
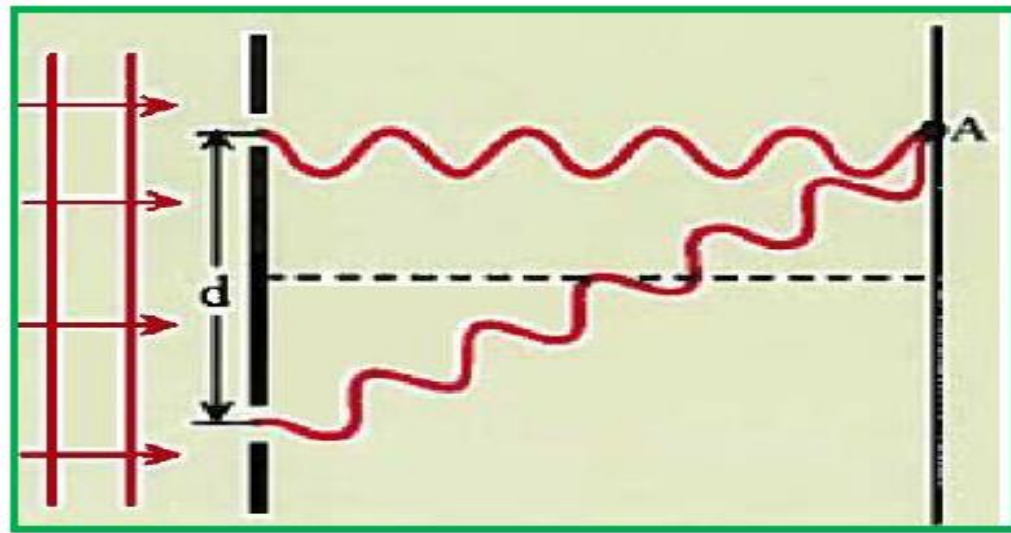
فرق الطور $6\lambda - 5\lambda = \lambda$

6- عند استخدام ضوء أحادي اللون في تجربة يونغ (الشق المزدوج)
, فإن النمط الناشئ يحتوي على :

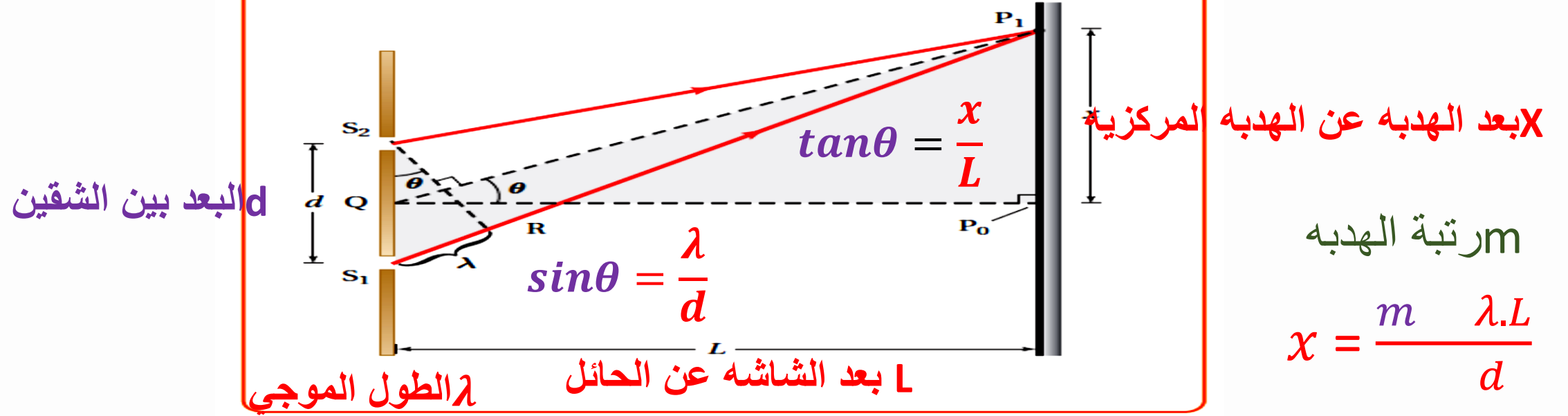
A- حزمة مركزية معتمة وحزم معتمة ومضيئة بالتناوب على الجانبين .

B- حزمة مركزية معتمة وحزم متعددة الألوان على الجانبين .

C- حزمة مركزية مضيئة وحزم متعددة الألوان على الجانبين .



تحليل للحزمة المضيئة



-7 في تجربة شقي يونج تظهر هدبة مضيئة معينة على الشاشة عند زاوية (18.2°) إذا كانت الشاشة تبعد مسافة

(1.8m) . عن لوح الشقين فما بعد موضع هذه الهدبة على الشاشة عن الهدبة المركزية

A- 0.59m

B- 0.50m

C- 0.39m

$$\tan \theta = \frac{x}{L} \quad x = L \tan \theta = 1.8 \times \tan 18.2 = 0.59m$$

يجب أن يكون البعد بين الشقين صغير جداً حتى تتباعد الأهداب ويمكن تمييزها

العوامل المؤثرة x بعد الهدبه عن الهدبه المركزيه

$$m\lambda = \frac{x_m d}{L}$$

- (1) طردي مع L بعد الشاشة عن منتصف المسافة بين الشقين
- (2) طردي مع الطول الموجي للضوء المستخدم
- (3) عكسي مع البعد بين الشقين *

8- في تجربة يونج , سقط ضوء أحادي اللون طوله الموجي λ على شقين المسافة الفاصلة بينهما d وتكون نمط التداخل على شاشة تبعد مسافة L عن الشقين .
لزيادة المسافة بين الأهداب يجب زيادة

$$m\lambda = \frac{x_m d}{L}$$

A- الطول الموجي

B- المسافة بين الشقين

C- مساحة الشاشة

9- سقط ضوء أخضر على شقين تفصل بينهما مسافة صغيرة جداً وتم رصد حزم مضيئة ومعتمة على الشاشة .

$$m\lambda = \frac{x_m d}{L}$$

ماذا يطرأ على المسافات بين الحزم المضيئة إذا تم تقريب الشاشة من الشقين ؟
L اقل x تنقل

$$m\lambda = \frac{x_m d}{L}$$

ماذا يطرأ على المسافات بين الحزم المضيئة إذا تم زيادة المسافة بين الشقين ؟
d قل x تزداد

$$m\lambda = \frac{x_m d}{L}$$

ماذا يطرأ على المسافات بين الحزم المضيئة إذا تم استبدال الضوء الأخضر بضوء أحمر ؟
تزداد λ x تزداد

ماذا يطرأ على المسافات بين الحزم المضيئة إذا تم قل تردد الضوء المستخدم ؟

عندما يقل التردد ← يزداد الطول الموجي ← وتزداد x

10- يُضئ شعاع ليزر طول موجته (638 nm) شقين ضيقين . تبعد الحزمة المضيئة ذات الرتبة الثالثة للنمط الناتج عن الحزمة المركزية المضيئة بمقدار (7.5 cm) . وتبعد الشاشة عن الشق المزدوج بمقدار (2.475 m) . ما المسافة الفاصلة بين الشقين ؟

$$\lambda = 638 \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$m = 3$$

$$x_3 = 7.5 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$5.8 \times 10^{-8} \text{ m}$$

☐

$$L = 2.475 \text{ m}$$

$$d = ?$$

$$6.3 \times 10^{-7} \text{ m}$$

☐

$$2.1 \times 10^{-5} \text{ m}$$

☐

$$m\lambda = \frac{x_m d}{L}$$

$$6.3 \times 10^{-5} \text{ m}$$

☐

$$3 \times 638 \times 10^{-9} = \frac{7.5 \times 10^{-2} \times d}{2.475}$$

$$d = 6.3 \times 10^{-5} \text{ m}$$

11- وُضعت شاشة مستوية على بعد (4.200 m) من شقين مضائين بواسطة شعاع ضوء أحادي اللون على الشاشة .
تصل المسافة بين الحزمة المضيئة المركزية والحزمة المضيئة ذات الرتبة الثانية إلى (0.082m) . وتبلغ المسافة
بين الشقين ($5 \cdot 3 \times 10^{-5}m$) . حدد طول موجة الضوء .

$$d = 5.3 \times 10^{-5}m$$

$$m = 2$$

$$x_2 = 0.082 m$$

$$2.6 \times 10^{-7}m$$

☐

$$L = 4.200 m$$

$$\lambda = ?$$

$$5.2 \times 10^{-7}m$$

☐

$$6.2 \times 10^{-7}m$$

☐

$$1.0 \times 10^{-6}m$$

☐

$$m\lambda = \frac{x_m d}{L}$$

$$2 \times \lambda = \frac{0.082 \times 5.3 \times 10^{-5}}{4.200}$$

$$\lambda = 5.2 \times 10^{-7} m$$

12- سقط ضوء A طوله الموجي (630 nm) على شق مزدوج وتتكون نمط تداخل على شاشة بحيث كان البعد بين الأهداب المضيئة (8.3 mm) , وعندما استبدل الضوء بضوء آخر B كان البعد بين الأهداب المضيئة (7.6mm) . ما الطول الموجي للضوء B ؟

$$m\lambda = \frac{x_m d}{L}$$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{x_{m1}}{x_{m2}}$$

$$\frac{630}{\lambda_2} = \frac{8.3}{7.6}$$

$$\lambda_2 = 577 \text{ nm}$$

775 nm

☐

577 nm

☐

500 nm

☐

700 nm

☐

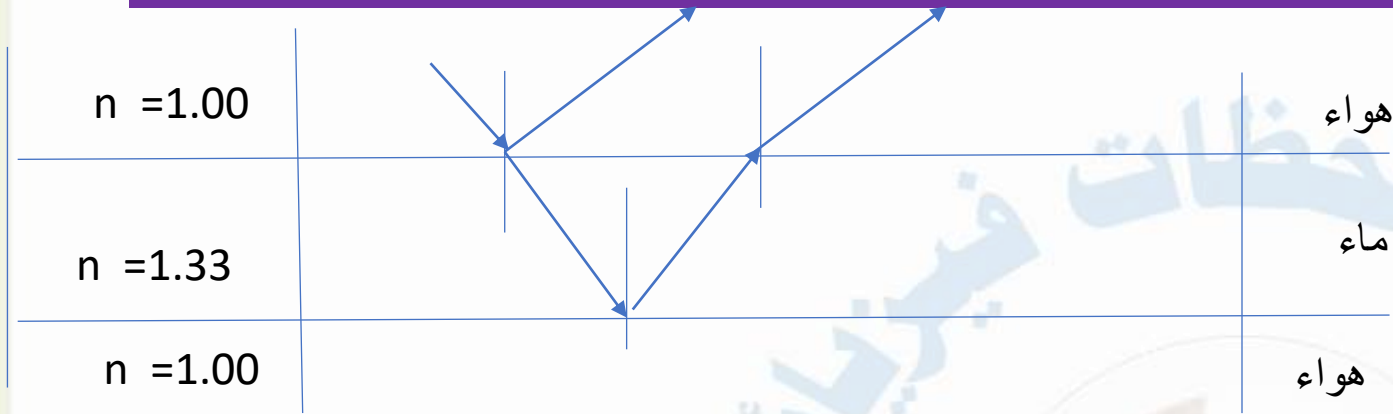
في تجربة الشق المزدوج إذا جرى تغطية أحد الشقين بمرشح أحمر بينما غطي الشق الآخر بمرشح أزرق وأضيء الشقان بضوء أبيض فهل نحصل على نموذج تداخل مستقر ولماذا .

(2) ما هي الكميات التي يجب قياسها في تجربة الشق المزدوج حتى تتمكن من قياس الطول الموجي للضوء .
الحل :

(1) لا ، لأن الطول الموجي مختلف وبالتالي يصبح المصدران غير مترابطين .

(2) حسب العلاقة $(\sin \theta = \frac{m\lambda}{d})$ يجب قياس (1) زاوية الهدب (2) البعد بين الشقين (3) رتبة الهدب

حدد هل الموجتين مقلوبتين أم غير مقلوبتين , أم إحداهما مقلوبة والأخرى غير مقلوبة :



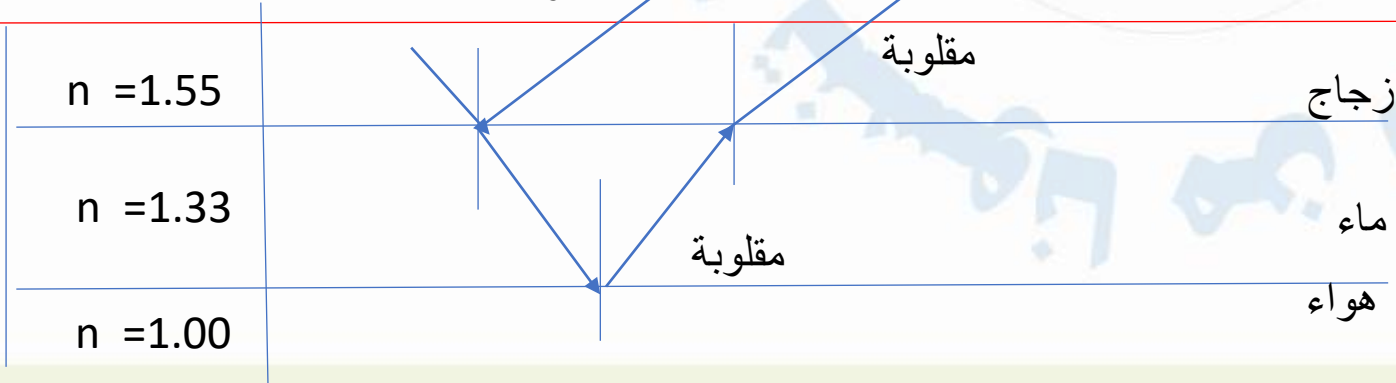
الشعاع 1 انعكس عن سطح معامل انكساره اكبر
لذلك الموجة المنعكسة تنقلب

الشعاع 2 انعكس عن سطح معامل انكساره أقل
لذلك الموجة المنعكسة لا ينقلب



الشعاع 1 انعكس عن سطح معامل انكساره اكبر
لذلك الموجة المنعكسة تنقلب

الشعاع 2 انعكس عن سطح معامل انكساره أكبر
لذلك الموجة المنعكسة تنقلب

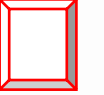


الشعاع 1 انعكس عن سطح معامل انكساره أقل
لذلك الموجة المنعكسة لا تنقلب

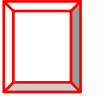
الشعاع 2 انعكس عن سطح معامل انكساره أقل
لذلك الموجة المنعكسة لا تنقلب

14- ما أفضل تفسير محتمل لسبب تغير ألوان الغشاء الرقيق مثل فقاعة الصابون أو الزيت على الماء أو تحركها كما ترى ؟:

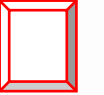
لأن موجات الحمل الحراري في الهواء بجانب الغشاء الرقيق تُشوّه الضوء



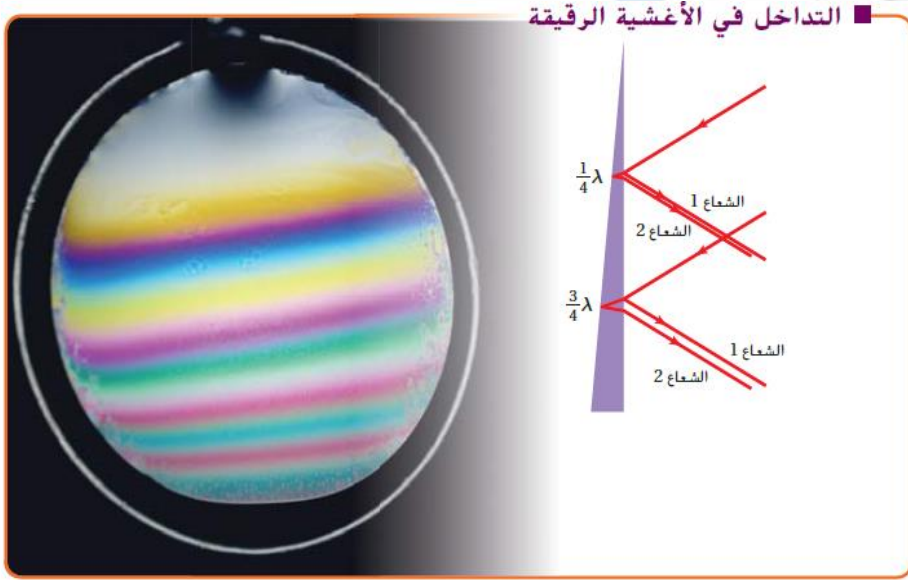
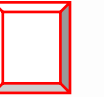
لأن سمك الغشاء في موقع معين يتغير بمرور الزمن .



لأن أطوال موجة ضوء الشمس تختلف مع مرور الزمن



لأن رؤيتك تختلف إلى حد ما مع مرور الزمن .



15- ينفخ اشرف في لعبة فقاعات . ويمسك بعضا الفقاعة المحتوية على غشاء من الصابون معامل انكساره $n=1.33$ بحيث يكون هذا الغشاء معلقاً بشكل رأسي .

(a) ما العرض الثاني الأقل سمكاً لغشاء الصابون بحيث يرى اشرف خطأً مضيقاً إذا كان الطول الموجي للضوء الساقط على الغشاء 575nm ؟

a

$n = 1.00$

$n = 1.33$

$n = 1.00$

$$2dn = (m + \frac{1}{2})\lambda_0$$

$m = 1$

$$2d = (1 + \frac{1}{2})\frac{\lambda_0}{n}$$

$$d = (\frac{3}{4})\frac{\lambda_0}{n} = \frac{3}{4} \times \frac{575\text{nm}}{1.33} = 324.25\text{nm}$$

بناء

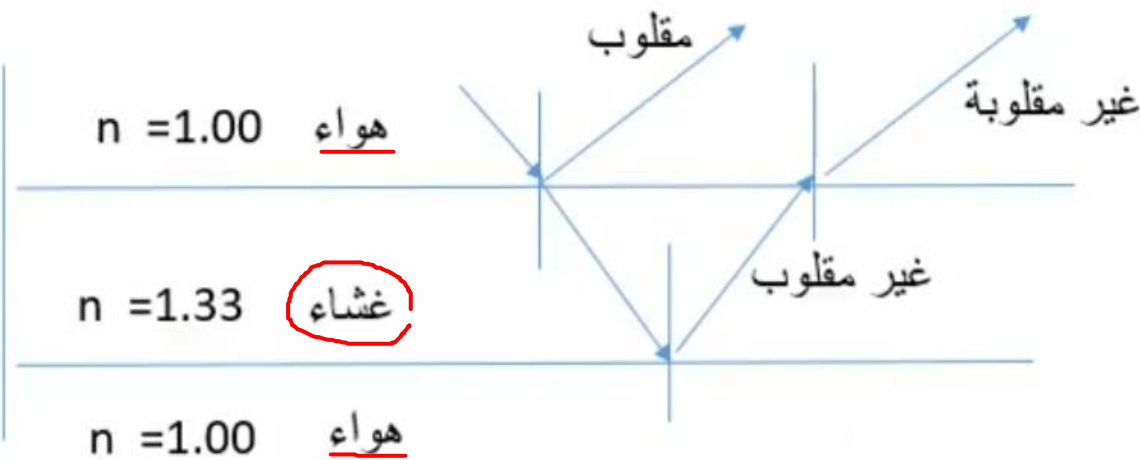
$m=1$

الشعاع 1 انعكس عن سطح معامل انكساره اكبر لذلك الموجة المنعكسة تنقلب

الشعاع 2 انعكس عن سطح معامل انكساره أقل لذلك الموجة المنعكسة لا تنقلب

وضع الموجتين	التداخل البناء	التداخل الهدام
إحدى الموجتين مقلوبة	$2dn = (m + \frac{1}{2})\lambda_0$ $m = 0, 1, 2, 3, \dots$	$2dn = m\lambda_0$ $m = 1, 2, 3, \dots$
الموجتان مقلوبتان أو غير مقلوبتان	$2dn = m\lambda_0$ $m = 1, 2, 3, \dots$	$2dn = (m + \frac{1}{2})\lambda_0$ $m = 0, 1, 2, 3, \dots$

7. يمكنك ملاحظة التداخل في الأغشية الرقيقة عند غمس عصا فقاعة في محلول فقاعات ثم رفع العصا في الهواء. ما أقل سمك ^{d=?} لغشاء الصابون يمكن أن ترى عليه خيطاً أسود إذا كان الطول الموجي للضوء الساقط على الغشاء 521 nm؟ ^{هوام} استخدم $n = 1.33$ لمحلول الفقاعات.



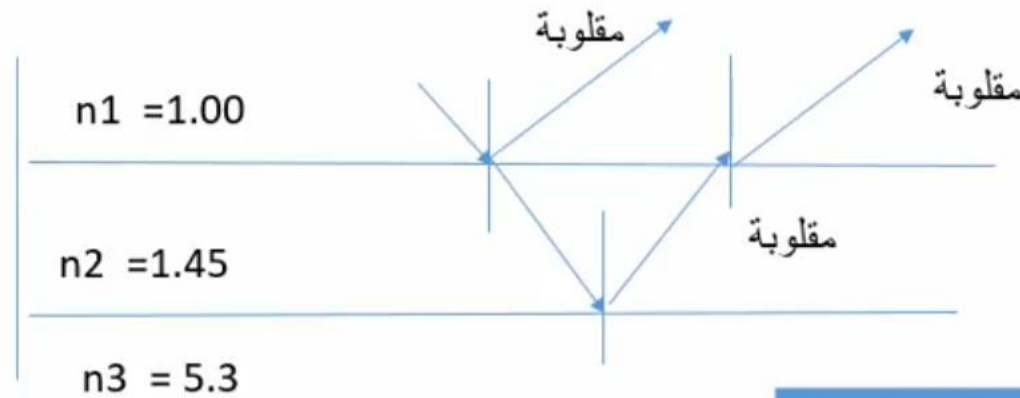
هواء $n > n_{\text{غشاء}}$ فستنقلب الموجة عند انعكاسها الأول.
ولأن $n_{\text{غشاء}} < n_{\text{هواء}}$ فلا تنقلب الموجة في الانعكاس الثاني..

$$\frac{2dn}{2n} = \frac{m\lambda_0}{2n}$$

$$d = \frac{m\lambda_0}{2n} = \frac{1(521nm)}{2(1.33)} = 195.9nm$$

وضع الموجتين	التداخل البناء	التداخل الهدام
إحدى الموجتين مقلوبة	$2dn = (m + \frac{1}{2})\lambda_0$ $m = 0, 1, 2, 3, \dots$	$2dn = m\lambda_0$ $m = 1, 2, 3, \dots$
الموجتان مقلوبتان أو غير مقلوبتان	$2dn = m\lambda_0$ $m = 1, 2, 3, \dots$	$2dn = (m + \frac{1}{2})\lambda_0$ $m = 0, 1, 2, 3, \dots$

9. مسألة تحفيزية خلية شمسية من السليكون مطلية بطبقة غير عاكسة. إذا وُضع غشاء من أول أكسيد السليكون معامل انكساره $n = 1.45$ على السليكون الذي معامل انكساره $n = 5.3$ ، فما السُمك اللازم لهذه الطبقة لمنع انعكاس ضوء أخضر مُصفر طوله الموجي $(\lambda = 555 \text{ nm})$ ؟



$n_2 > n_1$ فستقلب الموجة عند انعكاسها الأول .
ولأن $n_2 < n_3$ فستقلب الموجة في الانعكاس الثاني..

$$2dn = (m + \frac{1}{2})\lambda_0$$

لأننا نريد أقل سمك فإن $m=0$

$$2dn = (0 + \frac{1}{2})\lambda_0$$

$$d = \left(\frac{1}{4}\right) \frac{555 \text{ nm}}{1.45} = 95.7 \text{ nm}$$

وضع الموجتين	التداخل البناء	التداخل الهدام
إحدى الموجتين مقلوبة	$2dn = (m + \frac{1}{2})\lambda_0$ $m = 0, 1, 2, 3, \dots$	$2dn = m\lambda_0$ $m = 1, 2, 3, \dots$
الموجتان مقلوبتان أو غير مقلوبتان	$2dn = m\lambda_0$ $m = 1, 2, 3, \dots$	$2dn = (m + \frac{1}{2})\lambda_0$ $m = 0, 1, 2, 3, \dots$

16- ينفخ مهرج فقاعات صابون ويلاحظ أن لون جزء محدد من الفقاعة الكبيرة بشكل خاص يُوافق لون أنفه , إذا كانت الفقاعة تعكس موجات الضوء الأحمر الذي طوله الموجي ($6.5 \times 10^{-7}m$) وكان معامل الإنكسار لغشاء الفقاعة (1.41) .

فما الحد الأدنى لسمك فقاعة الصابون في الموقع الذي تعكس فيه الضوء الأحمر ؟
 $m=0$

$$n = 1.41 \quad \lambda = 6.5 \times 10^{-7}m$$

$$d = ?$$

$$1.2 \times 10^{-7}m$$

☐

$$9.2 \times 10^{-7}m$$

☐

$$3.5 \times 10^{-7}m$$

☐

$$1.9 \times 10^{-6}m$$

☐

$$2dn_{\text{غشاء}} = (m + \frac{1}{2})\lambda$$

$$2d \times 1.41 = (0 + \frac{1}{2}) \times 6.5 \times 10^{-7}$$

$$d = 1.2 \times 10^{-7}m$$

نوع التداخل	$2dn_{\text{غشاء}} = m\lambda$ $d_{\text{أقل}} \quad m = 1$	$2dn_{\text{غشاء}} = (m + \frac{1}{2})\lambda$ $d_{\text{أقل}} \quad m = 0$
تداخل بناء	كلاهما مقلوبة أو غير مقلوبة	إحداهما مقلوبة
تداخل هدام	إحداهما مقلوبة	كلاهما مقلوبة أو غير مقلوبة

8- في تجربة لتوضيح التداخل في الأغشية الرقيقة وضع غشاء من فلوريد الماغنسيوم معامل

انكساره ($n=1.38$) على عدسة زجاجية مطلية بطبقة غير عاكسة معامل انكسارها ($n= 1.52$)

كم يجب أن يكون أقل سمك لغشاء فلوريد الماغنسيوم لمنع انعكاس الضوء الأصفر المخضر

($\lambda = 555nm$) ؟

$n = 1.38$ $\lambda = 555 \times 10^{-9}m$

$d = ?$

$1.2 \times 10^{-7}m$

☐

$1.0 \times 10^{-7}m$

☐

$.5 \times 10^{-7}m$

☐

$1.9 \times 10^{-6}m$

☐

$2dn_{\text{غشاء}} = (m + \frac{1}{2})\lambda$

$2d \times 1.38 = (0 + \frac{1}{2}) \times 555 \times 10^{-9}$

$d = 1.0 \times 10^{-7}m$

نوع التداخل	$2dn_{\text{غشاء}} = m\lambda$ $d_{\text{أقل}} \quad m = 1$	$2dn_{\text{غشاء}} = (m + \frac{1}{2})\lambda$ $d_{\text{أقل}} \quad m = 0$
تداخل بناء	كلاهما مقلوبة أو غير مقلوبة	إحداهما مقلوبة
تداخل هدام	إحداهما مقلوبة	كلاهما مقلوبة أو غير مقلوبة