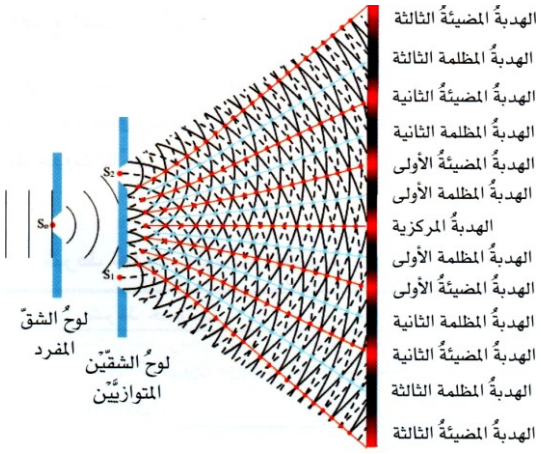
تجربة شقي يونج (الشق المزدوج)



* **الهدف منها** : قياس الطول الموجي للضوء .

* **الأدوات** :

1) شق (يعمل كمصدر أحادي اللون) .

2) شقان (مصدران مترابطان) .

3) شاشة (لرؤية التداخل) .

* **شكل نموذج التداخل** :

– سلسلة خطوط مضيئة ومظلمة متعاقبة .

* **تفسير تكون النموذج** : جيود الضوء من الشقين ثم تداخل أمواج الشقين .

– **الخطوط المضيئة** : تسمى الأهداب المضيئة وتنتج من التداخل البناء .

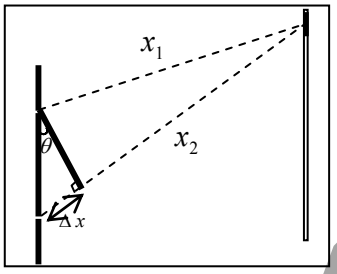
– **الخطوط المظلمة** : تسمى الأهداب المظلمة وتنتج من التدخل الهدام .

– الهدب في مركز الشاشة يكون دائماً مضيء ويسمى الهدب المركزي وهو الأشد إضاءة .

عن أبي عبد الله- ويقال: أبو عبد الرحمن- ثوبان مولى رسول الله -- قال: سمعت رسول الله- يقول: " عليك بكثرة السجود، فإنك لن تسجد لله سجدة إلا رفعك الله بها درجة، وحط عنك بها خطيئة". ((رواه مسلم)).

---

* **ترقيم الأهداب** (رتبة الهدب m)



– هو رقم يدل على ترتيب الهدب بدءاً من الهدبة المركزية $(m=0)$.

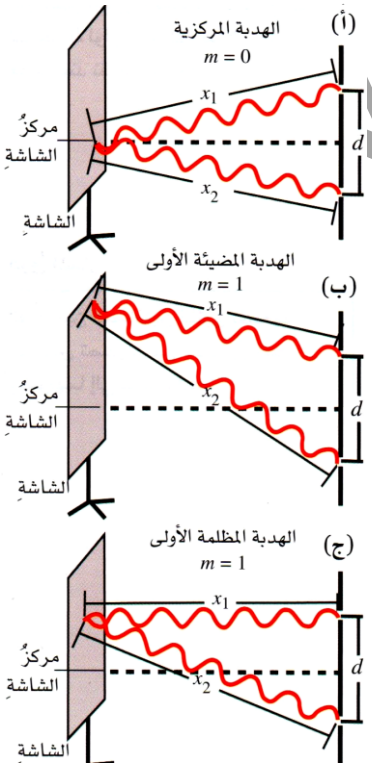
– **للأهداب المضيئة** : $(m=0\ ,\ 1\ ,\ 2\ ,\ 3\ ,....)$

– **للأهداب المظلمة** : $(m=1\ ,\ 2\ ,\ 3\ ,....)$

* **فرق المسار** (Δx) :

– هو الفرق بين المسافتين اللتين تقطعهما موجتان تصدران من مصدرين عند وصولهما إلى نقطة واحدة .

– فرق المسار عند نقطة هو الذي يحدد نوع الهدبة عند تلك النقطة .



* **للأهداب المضيئة** :

$$\Delta x = m\lambda \qquad m=0\ ,\ 1\ ,\ 2\ ,\ 3\ ,.....$$

$$\Delta x = 0\ ,\ \lambda\ ,\ 2\lambda\ ,\ 3\lambda\ ,.....$$

فرق المسار يساوي عدداً صحيحاً من الأطوال الموجية .

* **للأهداب المظلمة** :

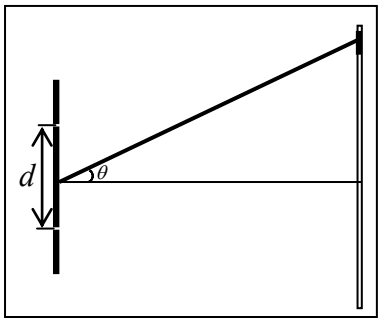
$$\Delta x = (m-\frac{1}{2})\lambda \qquad m=1\ ,\ 2\ ,\ 3\ ,.....$$

$$\Delta x = \frac{\lambda}{2}\ ,\ \frac{3\lambda}{2}\ ,\ \frac{5\lambda}{2}\ ,.....$$

فرق المسار يساوي عدداً فردياً من أنصاف الأطوال الموجية .

y.kasabra

زاوية الهدب (θ): هي الزاوية التي يصنعها الهدب مع الهدب المركزي .



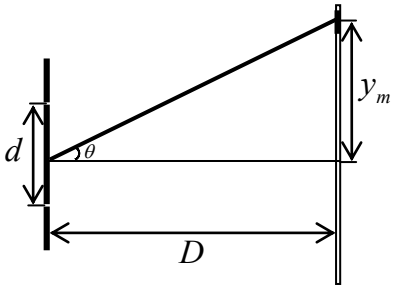
- لكل هدب زاوية خاصة به .
- بشـــــــكل عام : $\boxed{\sin\theta = \frac{\Delta x}{d}}$

d : البعد بين الشقين .

* للأهداب المضيئة تكون : $\boxed{\sin\theta = \frac{m\lambda}{d}}$

* للأهداب المعتمة تكون : $\boxed{\sin\theta = \frac{(m-\frac{1}{2})\lambda}{d}}$

بعد الهدبة عن مركز الشاشة (y_m) :



من الشكل : $\boxed{\tan\theta = \frac{y_m}{D} \approx \sin\theta}$

وبالتعويض عن قيمة $\sin\theta$ نجد أن : $\boxed{y_m \approx \frac{\Delta x D}{d}}$

- للأهداب المضيئة تكون : $\boxed{y_m \approx \frac{m\lambda D}{d}}$
- للأهداب المعتمة تكون : $\boxed{y_m = \frac{(m-\frac{1}{2})\lambda D}{d}}$

* لحساب البعد بين أي هدبين على الشاشة (Δy) نستعمل : $\boxed{\Delta y = y_f - y_i}$

س1) علل ما يلي :

1) الهدب المركزي مضيء دائماً .

2) عندما يكون فرق المسار عند نقطة على الشاشة يساوي نصف طول موجي يتكون عندها هدب مظلم .

3) عندما يكون فرق المسار عند نقطة على الشاشة يساوي مضاعفات الطول الموجي يتكون عندها هدب مضيء

4) يجب أن يكون البعد بين الشقين صغيراً جداً .

قال الله تعالى . وما تفعلوا من خير فإن الله به عليم) " البقرة:215 " وقال تعالى : (وما تفعلوا من خير يعلمه الله) " البقرة 197 " وقال تعالى . (فمن يعمل مثقال ذرة خيرا يره) " الزلزلة : 7 "وقال تعالى : (من عمل صالحا فلنفسه) " الجاثية : 15 " .

الحل :

1) لأن $\boxed{\Delta x = 0}$ فتكون الأمواج متفقة الطور ويحدث تداخل بناء .

2) لأن الأمواج تكون متعاكسة الطور ويحدث تداخل هدام .

3) لأن الأمواج تكون متفقة الطور ويحدث تداخل بناء .

4) حتى تتباعد الأهداب ويمكن تمييزها .

س2) 1) 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

kasabra

س3) أجريت تجربة الشق المزدوج بالضوء الأحمر , ماذا يحدث للبعد بين الأهداب في نموذج التداخل في الحالات التالية

1) إذا قلت المسافة بين الشقين .

2) إذا استبدل الضوء الأحمر بالأزرق .

3) إذا قل تردد الضوء المستخدم .

4) إذا أصبح البعد بين الشقين كبيراً جداً .

5) إذا أبعدت الشاشة عن الشقين .

عن ابي هريرة أن رسول الله قال : " إذا توضا العبد المسلم ، أو المؤمن فغسل وجهه خرج من وجهه كل خطيئة نظر إليها بعينه مع الماء ، أو مع آخر قطر الماء ، فإذا غسل يديه خرج من يديه كل خطيئة كان بطشتها يداه مع الماء أو مع آخر قطر الماء ، فإذا غسل رجليه خرجت كل خطيئة مشتها رجلاه مع الماء أو مع آخر قطر الماء حتى يخرج نقياً من الذنوب " رواه مسلم

الحل :

1) يزيد , لأنه عندما تقل (d) تزيد (y_m) . $(y_m = \frac{m\lambda D}{d})$

2) يقل , لأن (λ) للأزرق أقل وبالتالي تقل (y_m) . $(y_m = \frac{m\lambda D}{d})$

3) يزيد , بنقصان التردد تزيد (λ) $\boxed{\lambda = \frac{c}{f}}$ وبزيادة (λ) تزيد (y_m) . $(y_m = \frac{m\lambda D}{d})$

4) تتقارب الأهداب لدرجة يصعب تمييزها . بزيادة (d) كثيراً تقل (y_m) كثيراً . $(y_m = \frac{m\lambda D}{d})$

5) يزيد , لأنه بزيادة (D) تزيد (y_m) . $(y_m = \frac{m\lambda D}{d})$

س4) ماذا يحدث لنموذج تداخل الشق المزدوج في الحالات التالية :

1) لو كان الضوء يسير في خط مستقيم ولم يحدث له حيود .

2) إذا استعمل الضوء الأبيض في التجربة .

الحل :

1) لا يحدث تداخل ويظهر على الشاشة خطان مقابل الشقين .

2) يتكون نموذج غير واضح يحوي أهداب ملونة كثيرة متداخلة .

س5) الشكل المجاور يمثل نموذج حيود الشق المزدوج والنقطة (E) تمثل مركز النموذج أجب عما يلي :

1) أي النقاط تمثل الهدبة المظلمة الثانية .

2) عند أي النقاط يكون فرق المسار يساوي طول موجي واحد .

3) عند أي النقاط يكون مسار الأمواج من أحد الشقين يسبق أو يتأخر عن المسار من الشق الثاني بـ $(\frac{\lambda}{2})$.

4) إذا كانت الزاوية بين (F) و (E) تساوي (θ) فكم تكون الزاوية بين (F) و (D) .

5) إذا قل البعد بين الشقين في أي اتجاه يتحرك الهدب (B) .

الحل :

1) B و H .

2) C و G . (لأن $\Delta x = \lambda$ عند الهدب المضيء الأول)

3) F و D . (لأن $\Delta x = \frac{\lambda}{2}$ عند الهدب المظـــلم الأول)

4) 2θ

5) نحو اليسار . بنقصان (d) يزيد بعد الأهداب عن المركز (E) . $(y_m = \frac{m\lambda D}{d})$

y.kasabra

س6) ضوء أحادي اللون طوله الموجي $(560\,nm)$ يستخدم في تجربة شقي يونج , إذا كانت المسافة بين الشقين هي $(2\times10^{-5}\,m)$ وكان بعد الشاشة $(1.2\,m)$:

1) احسب الزاوية التي تظهر من خلالها الهدبة المضيئة الخامسة .

2) احسب الزاوية التي تظهر من خلالها الهدبة المظلمة الخامسة .

3) احسب بعد الهدبة المضيئة الثانية عن مركز الشاشة .

4) احسب بعد الهدبة المظلمة السابعة عن مركز الشاشة .

5) احسب البعد بين الهدبة المضيئة الثانية والهدبة المظلمة السابعة .

6) ماذا يحدث لبعد الهدبة المضيئة الثانية عن المركز إذا قل البعد بين الشقين .

وعنه قال : قال رسول الله: " ما من مسلم يغرس غرساً إلا كان ما أكل منه له صدقة ، وما سرق منه له صدقة ، ولا يرزؤه أحد إلا كان له صدقة " رواه مسلم . وفى رواية له : " فلا يغرس المسلم غرساً ، فيأكل منه إنسان ولا دابة ولا طير إلا كان له صدقة إلى يوم القيامة "

الحل :

1) $\sin\theta=\dfrac{m\lambda}{d}=\dfrac{5\times560\times10^{-9}}{2\times10^{-5}}\Rightarrow\theta=8^o$

2) $\sin\theta=\dfrac{(m-\frac{1}{2})\lambda}{d}=\dfrac{(5-\frac{1}{2})\times560\times10^{-9}}{2\times10^{-5}}\Rightarrow\theta=7.2^o$

3) $y_m=\dfrac{m\lambda D}{d}=\dfrac{2\times560\times10^{-9}\times1.2}{2\times10^{-5}}=0.067\,m$

4) $y_m=\dfrac{(m-\frac{1}{2})\lambda D}{d}=\dfrac{(7-\frac{1}{2})\times560\times10^{-9}\times1.2}{2\times10^{-5}}=0.218\,m$

5) من فرعي 3 و 4 : $\Delta y=y_f-y_i=0.218-0.067=0.15\ m$

6) يزيد , لأن (y_m) تتناسب عكسياً مع (d) حسب العلاقة : $y_m=\dfrac{m\lambda D}{d}$

س7) لوح خشبي به شقان مستقيمان متوازيان , البعد بينهما $(2.28\times10^{-5}\,m)$ يسقط ضوء أحادي اللون على اللوح فينتج نموذج تداخل إذا كانت الهدبة المضيئة الثالثة تظهر على زاوية (2.7^o) أجب عما يلي :

1) احسب الطول الموجي للضوء المستخدم .

2) احسب فرق المسار عند الهدبة المظلمة السابعة .

3) ما نوع ورتبة الهدب الذي يظهر على زاوية (4.5^o) .

4) ما نوع ورتبة الهدب الذي يظهر على زاوية (5.86^o) .

الحل :

1) $\sin\theta=\dfrac{m\lambda}{d}\Rightarrow\lambda=\dfrac{d\sin\theta}{m}=\dfrac{2.28\times10^{-5}\sin2.7^o}{3}=3.58\times10^{-7}\,m$

2) $\Delta x=(m-\frac{1}{2})\lambda=(7-\frac{1}{2})\times3.58\times10^{-7}=2.33\times10^{-6}\,m$

3) $\sin\theta=\dfrac{\Delta x}{d}\Rightarrow\Delta x=d\sin\theta=2.28\times10^{-5}\times\sin4.5^o=1.79\times10^{-6}\,m$

$\dfrac{\Delta x}{\lambda}=\dfrac{1.79\times10^{-6}}{3.58\times10^{-7}}=5$ المضيء الخامس $(m=5)$

4) $\Delta x=d\sin\theta=2.28\times10^{-5}\times\sin5.86^o=2.33\times10^{-6}\,m$

$\dfrac{\Delta x}{\lambda}=\dfrac{2.33\times10^{-6}}{3.58\times10^{-7}}=6.5$ المظلم السابع $(m=7)$

y.kasabra

س8) في تجربة الشق المزدوج إذا كان لدينا القيم التالية : $\lambda = 643\,nm \ , \ d = 1.5\times10^{-4} \ , \ \theta = 0.737^{o}$

1) احسب فرق المسار عند الزاوية المذكورة .

2) هل نحصل عند هذه الزاوية على هدبة مظلمة أم مضيئة وما رتبتها , بَيّن ذلك بالحساب .

الحل :

1) $\sin\theta = \dfrac{\Delta x}{d} \Rightarrow \Delta x = d\sin\theta = 1.5\times10^{-4}\times\sin 0.737^{o} = 1.93\times10^{-6}\,m$

2) $\dfrac{\Delta x}{\lambda} = \dfrac{1.93\times10^{-6}}{643\times10^{-9}} = 3$

الهدب المضيء الثالث : $m = 3$.

س9) تدخل حزمة ضوئية تشتمل على طولين موجيين $(\lambda_1 \ , \ \lambda_2)$ **في الشقين المتجاورين في نموذج التداخل , يقع الخط الرابع المضيء للضوء الأول والخط الخامس المضيء للضوء الثاني في الموقع نفسه فإذا كانت** $(\lambda_1 = 540\,nm)$ **فاحسب قيمة** (λ_2) **؟**

الحل :

بما أن الخطين في نفس الموقع فيكون لهما نفس فرق المسار (Δx) :

$$\Delta x_1 = \Delta x_2$$
$$m_1\,\lambda_1 = m_2\,\lambda_2$$
$$4\times540 = 5\lambda_2$$
$$\lambda_2 = 432\,nm$$

عن أنس رضى الله قال : قال رسول الله: " إن الله ليرضى عن العبد أن يأكل الأكلة فيحمده عليها ، أو يشرب الشربه فيحمده عليها " رواه مسلم

س10) يتم رصد الأهداب المضيئة ذات الرتبة الثانية على بعد $(0.28m)$ **من مركز الشاشة في تجربة شقي يونج وذلك باستخدم ضوء طوله الموجي** $(5\times10^{-7}\,m)$ **إذا كان بعد الشاشة عن الشقين** $(1m)$ **فأجب عما يلي :**

1) احسب المسافة بين الشقين .

2) ما نوع ورتبة الهدبة الواقعة على بعد $(0.35m)$ **من مركز الشاشة.**

3) إذا كان عرض الشاشة في هذه التجربة $(2m)$ **فهل يمكن مشاهدة الهدبة المضيئة الثامنة على الشاشة .**

الحل :

1) $y_m = \dfrac{m\lambda D}{d} \Rightarrow d = \dfrac{m\lambda D}{y_m} = \dfrac{2\times5\times10^{-7}\times1}{0.28} = 3.57\times10^{-6}\,m$

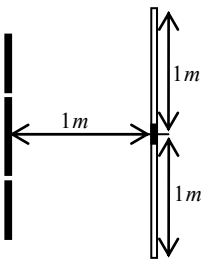
2) $y_m = \dfrac{\Delta x D}{d} \Rightarrow \Delta x = \dfrac{d\,y_m}{D} = \dfrac{3.57\times10^{-6}\times0.35}{1} = 1.25\times10^{-6}\,m$

$$\frac{\Delta x}{\lambda} = \frac{1.25\times10^{-6}}{5\times10^{-7}} = 2.5$$

الهدب المظلم الثالث : $m = 3$.

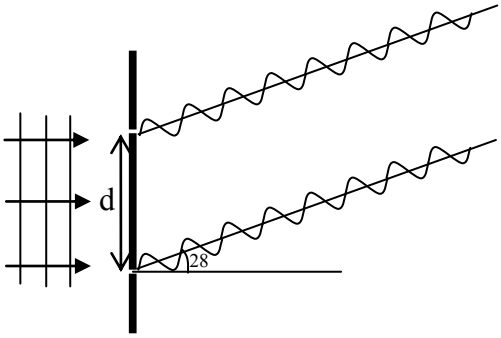
3) $y_m = \dfrac{m\lambda D}{d} = \dfrac{8\times5\times10^{-7}\times1}{3.57\times10^{-6}} = 1.12\,m$

لا يمكن مشاهدتها لآن آخر بعد عن مركز الشاشة $= (1m)$ انظر الشكل .



y.kasabra

س11) يبين الشكل المجاور شق مزدوج يضاء بموجات مستوية أحادية اللون ويرصد التداخل عند نقطة بعيدة جداً عن الشق , أجب عما يلي :



1) ما نوع التداخل عند النقطة المرصودة ؟ وما رتبتها .

2) ما أقصى رتبة للأهداب المضيئة يمكن رصدها في نموذج التداخل الناتج .

3) إذا زيدت المسافة بين الشقين فما التغير الذي يطرأ على كلٍ من :

أ) البعد بين الأهداب .

ب) عدد الأهداب الظاهرة على الشاشة .

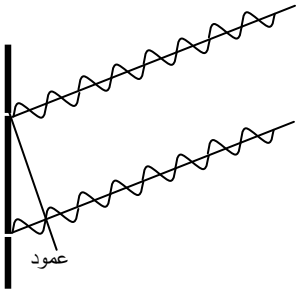
ج) عرض الهدبة المركزية .

عن عدى بن حاتم رضى الله عنه قال : سمعت النبى يقول : " أتقوا النار ولو بشق تمرة " متفق عليه

الحل :

1) نسقط عمودي كما في الشكل نجد أن : $\Delta x = \lambda$

وعليه يكون التداخل بناء (مضيء) و $m = 1$.



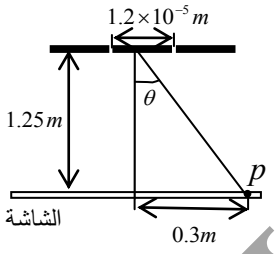
2) من الشكل : $\sin 28^o = \frac{1\times\lambda}{d} \Rightarrow \lambda = d\sin 28^o$ .....(1)

أقصى رتبة تكون عندما $(\sin 90^o = 1)$ وعليه يكون :

$$\sin 90^o = \frac{m_{\max}\times\lambda}{d} \Rightarrow m_{\max} = \frac{d\sin 90^o}{\lambda} = \frac{\cancel{d}\times 1}{\cancel{d}\sin 28^o} \Rightarrow m_{\max} = 2$$

3) أ) يقل ب) يزيد ج) يقل

س12) في الشكل المجاور إذا علمت أن $(\lambda = 720\,nm)$ فأجب عما يلي :



رسم غير خاضع لمقياس

1) حدد نوع ورتبة الهدبة عند النقطة (p) .

2) احسب مقدار الزاوية (θ) .

الحل :

من الشكل نجد أن : $d = 1.2\times10^{-5}\,m$ $D = 1.25\,m$ $y_m = 0.3\,m$

1) $y_m = \frac{\Delta x D}{d} \Rightarrow \Delta x = \frac{d\,y_m}{D} = \frac{1.2\times10^{-5}\times0.3}{1.25} = 2.88\times10^{-6}\,m$

$\frac{\Delta x}{\lambda} = \frac{2.88\times10^{-6}}{720\times10^{-9}} = 4$ $(m = 4)$ المضيء الرابع

2) $\sin\theta = \frac{\Delta x}{d} = \frac{2.88\times10^{-6}}{1.2\times10^{-5}} \Rightarrow \theta = 13.9^o$

س13) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1) في تجربة الشق المزدوج يكون فرق المسار بين أمواج الشقين عند الهدبة المظلمة الثالثة يساوي :

أ) $\frac{\lambda}{2}$ ب) $\frac{3\lambda}{2}$ ج) $\frac{5\lambda}{2}$ د) $\frac{7\lambda}{2}$

2) يكون المسار من أحد الشقين إلى الهدبة المظلمة الأولى أطول أو أقصر من المسار من الشق الثاني للهدبة نفسها :

أ) بطول موجي واحد ب) بنصف طول موجي ج) بربع طول موجي د) بثلث طول موجي

y.kasabra

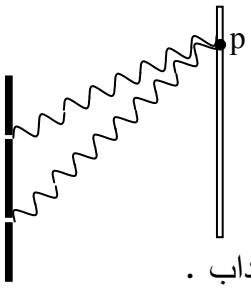
3) النقطة التي تصل إليها الموجة من أحد الشقين متأخرة بطول موجي واحد عن الموجة من الشق الآخر تكون

أ) الهدبة المظلمة الأولى ب) الهدبة المضيئة الأولى ج) الهدبة المظلمة الثانية د) الهدبة المضيئة الثانية

4) شرط الهدبة المظلمة الثانية أن يكون :

أ) $d\sin\theta=\lambda$ ب) $d\sin\theta=\frac{\lambda}{2}$ ج) $d\sin\theta=\frac{3\lambda}{2}$ د) $d\sin\theta=\frac{2\lambda}{3}$

5) في الشكل المجاور النقطة (p) تمثل الهدبة :



أ) المضيئة الأولى ب) المضيئة الثانية

ج) المظلمة الأولى د) المظلمة الثانية

6) في نموذج تداخل الشقين إذا زيدت المسافة بين الشقين :

أ) يزداد فرق المسار بين الموجتين لجميع الأهداب ب) يقل فرق المسار بين الموجتين لجميع الأهداب .

ج) يقل عدد الأهداب المضيئة في نموذج التداخل د) يزداد عدد الأهداب المضيئة في نموذج التداخل .

الحل :

1) ج 2) ب 3) ب 4) ج 5) ب 6) د

أسئلة سنوات سابقة

س14) أجريت تجربة الشق المزدوج باستخدام شقين المسافة بينهما $(2.5\times10^{-5}\,m)$ **حيث أضيء الشقان بشعاع ليزر طوله الموجي** $(5.4\times10^{-7}\,m)$ **فتكون على شاشة نمط تداخل. الجدول الآتي يبين فرق المسار لهدبة في النمط , اجب عما يلي :**

فرق المسار	البعد الزاوي للهدبة (θ)	نوع الهدبة	رتبة الهدبة (m)
$1.62\times10^{-6}\,m$			

1) أكمل الخلايا الفارغة في الجدول بما يناسب كل منها فيزيائياً .

2) ماذا يطرأ على كل من (موضع الأهداب بالنسبة للهدبة المركزية وعددها في نمط التداخل) إذا أعيدت التجربة باستخدام شعاع ليزر آخر طوله الموجي $(6.8\times10^{-7}\,m)$ **؟**

الحل :

1)

فرق المسار	البعد الزاوي للهدبة (θ)	نوع الهدبة	رتبة الهدبة (m)
$1.62\times10^{-6}\,m$	3.715^{o}	مضيئة	3

2) مواضع الأهداب : تبتعد المواضع عن الهدبة المركزية . عدد الأهـــداب : يقل .

س15) في تجربة شقي يونج استخدم ضوء طوله الموجي $(430\,nm)$ **أجب عما يلي :**

1) أكمل الجدول الآتي بما يناسبه .

فرق المسار (nm)	نوع الهدبة	رتبة الهدبة (m)
		0
1075		

2) إذا أنقصت المسافة بين الشقين فماذا يحدث لعدد أهداب نمط التداخل المرصودة ؟

عن أبي مسعود عقبة بن عمرو الأنصاري البدي رضي الله عنه قال: قال رسول الله -- : "من دل على خير فله مثل أجر فاعله" ((رواه مسلم)).

Y.kasabra

الحل :

1)

فرق المسار (nm)	نوع الهدبة	رتبة الهدبة (m)
صفر	مضيئة	0
1075	مظلمة	3

2) يقل عددها .

س16) في تجربة شقي يونج , عندما أضيء الشقان بضوء طوله الموجي $(6\times10^{-7}\,m)$ تكون نمط تداخل على الشاشة التي تبعد مسافة $(2\,m)$ عن الشقين , رصدت الهدبة المضيئة (a) على الشاشة عند موضع يبعد مسافة $(0.24\,m)$ عن الهدبة المركزية فإذا كانت المسافة بين الشقين $(2\times10^{-5}\,m)$ فأجب عما يلي :

1) احسب الزاوية بين الهدبة المركزية والهدبة (a) ؟

2) حدد رتبة الهدبة (a) (مبيناً حساباتك) .

عن أبي هريرة رضي الله عنه أن رسول الله -- قال: "من دعا إلى هدى كان له من الأجر مثل أجور من تبعه لا ينقص ذلك من أجورهم شيئاً، ومن دعا إلى ضلالة كان عليه من الإثم مثل آثام من تبعه لا ينقص ذلك من آثامهم شيئاً" ((رواه مسلم)).

الحل :

1) $\tan\theta=\frac{y_m}{D}=\frac{0.24}{2}\Rightarrow\theta=6.84^o$

2) $\Delta x=d\sin\theta=2\times10^{-5}\times\sin 6.84^o=2.4\times10^{-6}\,m$

المضيئة الرابعة $\frac{\Delta x}{\lambda}=\frac{2.4\times10^{-6}}{6\times10^{-7}}=4$

س17) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1) في تجربة شقي يونج تظهر هدبة مضيئة معينة على الشاشة عند زاوية (18.2^o) إذا كانت الشاشة تبعد مسافة $(1.8\,m)$ عن لوح الشقين فما بعد موضع هذه الهدبة على الشاشة عن الهدبة المركزية .

أ) $0.562\,m$ ب) $5.47\,m$ ج) $0.183\,m$ د) $0.592\,m$

2) يسقط ضوء طوله الموجي $(5\times10^{-7}\,m)$ على شقين تفصل بينهما مسافة $(2.1\times10^{-6}\,m)$ ما رتبة آخر هدبة مضيئة يمكن رؤيتها في نمط التداخل الناتج ؟

أ) 13 ب) 8 ج) 4 د) 3

3) أي من العوامل الآتية يؤدي إلى تباعد الأهداب المضيئة عن بعضها البعض في تجربة الشق المزدوج ؟

أ) انقاص الطول الموجي ب) زيادة المسافة بين الشقين

ج) انقاص بعد الشاشة عن الشقين د) انقاص المسافة بين الشقين

الحل :

1) د 2) ج 3) د

عن أبي الدَّرداءِ رضي الله عنه قال: قال رسول الله صلى الله عليه وسلم: (أنا أوَّلُ من يُؤذَنُ له بالسَّجودِ يومَ القيامة، وأنا أوَّلُ مَنْ يؤذَنُ له أنْ يرفِعَ رأسَه، فأنظرُ إلى ما بَينَ يديَّ، فأعرِفُ أمَّتي من بينِ الأممِ، ومن خَلفي مثلَ ذلك، وعن يميني مثلَ ذلك، وعن شمالي مثل ذلك). فقال رجل: يا رسولَ الله! كيف تعرفُ أمتَكَ من بين الأمم فيما بين نوحٍ إلى أبيك. قال: هم غرٌّ محجلون من أثر الوضوءِ ليس أحدٌ كذلك غيرُهم، وأعرفهم أنهم يؤتَون كتُبَهم بأَيمانِهم وأعرَفهم تسعى بين أيديهم ذريتهِم. رواه أحمد

y.kasabra