

سما  
SAMA

# تدرّب مع سما

الفصل الثاني

## الفيزياء

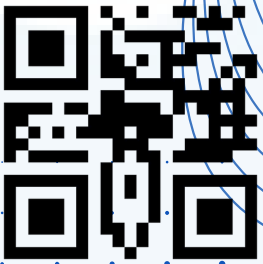
ج4

11

علمي

WWW.SAMAKW.NET/AR

i teacher  
المعلم الذكي



www.samakw.com

samakw\_net

60084568 / 50855008 / 97442417

حولي مجمع بيروت الدور الأول

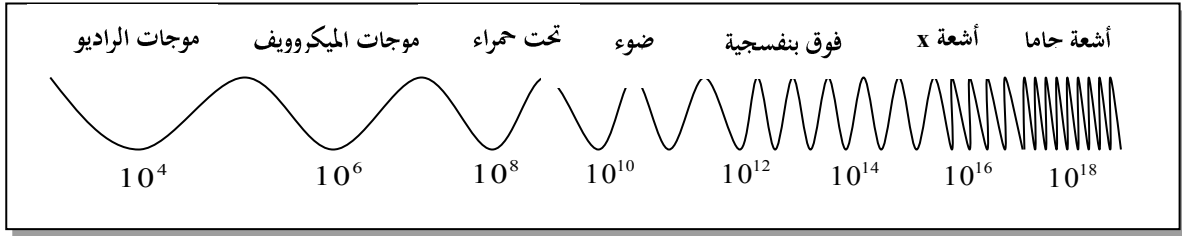


## الضوء وخواصه

### الموجات الكهرومغناطيسية وطيف الموجات الكهرومغناطيسية

- ★ موجات تتكون من مجالات كهربائية ومجالات مغناطيسية متعامدة مع بعضها البعض ( )
- ★ طيف يضم العديد من الموجات الكهرومغناطيسية مثل موجات الراديو والميكروويف وتحت الحمراء والضوء المرئي وفوق البنفسجية والأشعة السينية وأشعة جاما وغيرها ( )
- ★ موجات تسبب الإحساس بالرؤيا وتعتبر جزء صغير من طيف الموجات الكهرومغناطيسية ( )

### طيف الموجات الكهرومغناطيسية

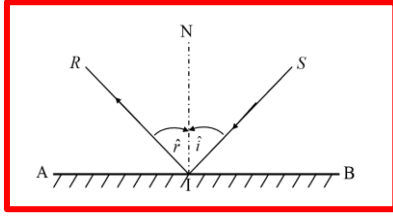


### ★ الخواص العامة للموجات الكهرومغناطيسية (أو للضوء المرئي)

- 1- تتكون من مجالات كهربائية ومغناطيسية متعامدة مع بعضها البعض
- 2- تنتشر في الفراغ بسرعة ثابتة تساوي  $(3 \times 10^8) m/s$
- 3- تنتشر في جميع الاتجاهات
- 4- تعتبر موجات مستعرضة
- 5- قابلة للانعكاس والانكسار والتداخل والحيود والاستقطاب



## انعكاس الضوء



★ التغير المفاجئ في اتجاه شعاع الضوء على سطح عاكس

★ التغير في مسار شعاع الضوء في الوسط نفسه

## أنواع الانعكاس

انعكاس .....

انعكاس .....

★ انعكاس يحدث على السطح العاكس المصقول (اللامع) وترتد فيه الأشعة المتوازية الساقطة عليه متوازية

( )

★ انعكاس يحدث على السطح العاكس غير المصقول (الخشن) وترتد فيه الأشعة المتوازية الساقطة عليه غير متوازية

( )

## قانون الانعكاس

★ الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنعكس والعمود المقام عند نقطة السقوط على السطح العاكس تقع جميعاً في مستوى واحد عمودي على السطح العاكس

( )

★ زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس أي أن  $(\hat{r} = \hat{i})$  ( )

Page 55

★ سقط شعاع ضوئي (عمودياً) على السطح العاكس والمطلوب:

(أ) ماذا يحدث؟

.....

(ب) التفسير:

.....

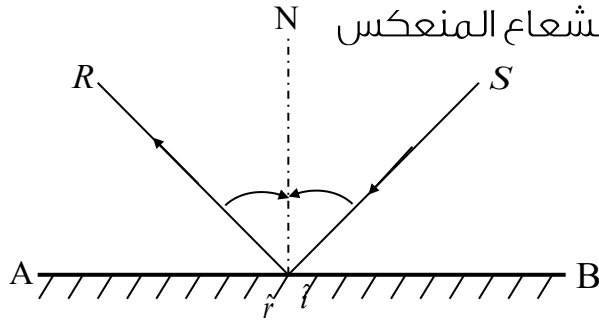


★ في الشكل المقابل :

إذا كانت الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والشعاع المنعكس

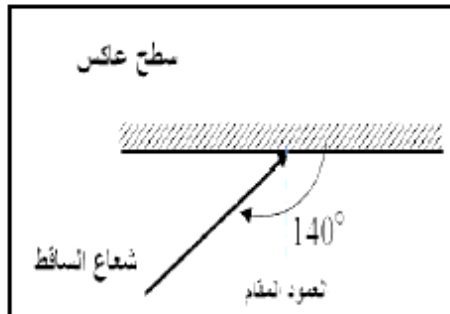
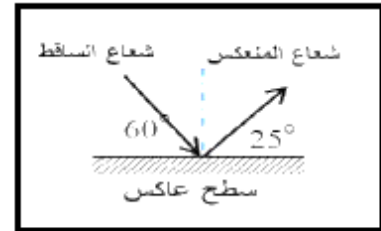
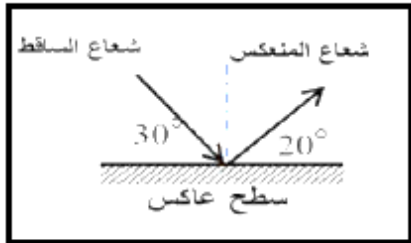
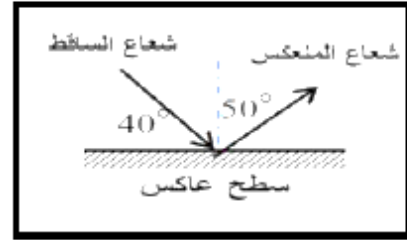
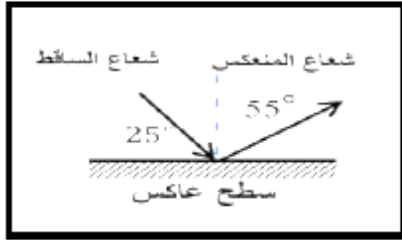
تساوي  $(80^\circ)$  احسب :

(1) زاوية السقوط :



(2) زاوية الانعكاس :

. أحد الأشكال الآتية يحقق قانون الانعكاس .



.زاوية الانعكاس في الشكل المقابل تساوي:

90° ☐

60° ☐

50° ☐

40° ☐





## انكسار الضوء

★ التغير في مسار شعاع الضوء عند انتقاله بشكل ( مائل ) بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية ( )

★ **علل**: ينكسر الضوء عند مروره بشكل مائل على السطح الفاصل بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية .

### لاختلاف سرعة الضوء في الوسطين

★ النسبة بين سرعة الضوء في الفراغ ( أو الهواء ) إلى سرعة الضوء في الوسط ( الكثافة الضوئية للوسط )

★ تحسب الكثافة الضوئية للوسط من العلاقة :

$$n_{\text{وسط}} = \frac{c}{v} \quad \leftarrow \text{ثابتة}$$

حيث : (c) سرعة الضوء في الفراغ ( أو الهواء )  $= 3 \times 10^8 \text{ m/s}$  ، (v) سرعة الضوء في الوسط

★ كلما زادت الكثافة الضوئية للوسط الشفاف ..... سرعة الضوء في الوسط

★ الكثافة الضوئية للهواء ( أو الفراغ ) ..... من الكثافة الضوئية لأي وسط شفاف

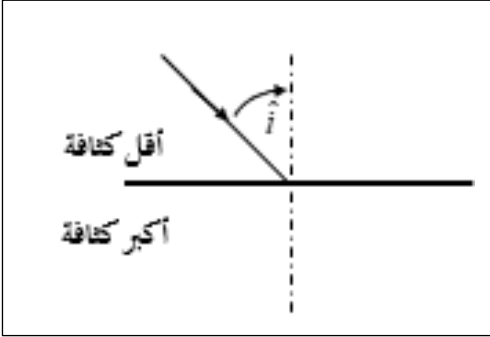
★ سرعة الضوء في الهواء ( أو الفراغ ) ..... من سرعته في أي وسط شفاف





★ عندما ينتقل شعاع ضوئي بشكل مائل من وسط ( أقل ) كثافة ضوئية (كالهواء) إلى وسط ( أكبر ) كثافة ضوئية (كالزجاج) فإن :

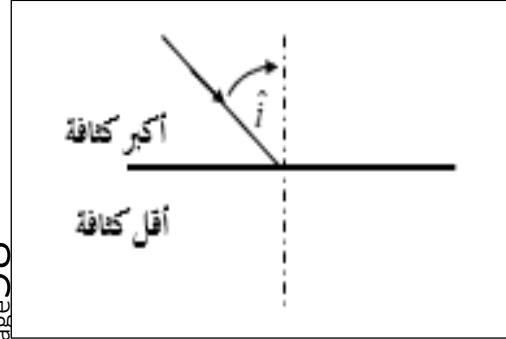
(أ) سرعة الشعاع الضوئي ..... وينكسر ..... العمود



(ب) زاوية السقوط تكون ..... من زاوية الانكسار

★ عندما ينتقل شعاع ضوئي بشكل مائل من وسط ( أكبر ) كثافة ضوئية إلى وسط ( أقل ) كثافة ضوئية فإن :

(أ) سرعة الشعاع الضوئي ..... وينكسر ..... العمود



(ب) زاوية السقوط تكون ..... من زاوية الانكسار

### قانون الانكسار

★ الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنكسر والعمود المقام عند نقطة السقوط على السطح الفاصل تقع جميعاً في مستوى واحد عمودي على السطح الفاصل ( )

★ النسبة بين جيب زاوية السقوط للشعاع في الوسط الأول إلى جيب زاوية الانكسار في الوسط الثاني نسبة ثابتة تسمى معامل الانكسار من الوسط الأول إلى الوسط الثاني ويرمز لها بالرمز  $n_{2/1}$  ( )





★ جيب زاوية السقوط للشعاع في الوسط الأول يتناسب ..... مع جيب زاوية الانكسار في الوسط الثاني

★ إذا كان معامل الانكسار النسبي لوسطين يساوي  $(\sqrt{2})$  عندما كانت زاوية السقوط  $(\hat{i})$  فإذا أصبحت زاوية السقوط  $(2\hat{i})$  فإن معامل الانكسار النسبي للوسطين .....

- ( ) ★ النسبة بين جيب زاوية السقوط للشعاع في الوسط الأول إلى جيب زاوية الانكسار في الوسط الثاني
- ( ) ★ النسبة بين سرعة انتشار الضوء في الوسط الأول إلى سرعة انتشار الضوء في الوسط الثاني
- ( ) ★ النسبة بين معامل الانكسار المطلق للوسط الثاني ومعامل الانكسار المطلق للوسط الأول
- ( ) ★ النسبة بين جيب زاوية السقوط للشعاع في الهواء أو الفراغ إلى جيب زاوية الانكسار في الوسط الثاني
- ( ) ★ النسبة بين سرعة الضوء في الهواء أو الفراغ إلى سرعة الضوء في الوسط

### ★ لحساب معامل الانكسار النسبي :

$$n = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\sin \hat{i}}{\sin \hat{r}}$$

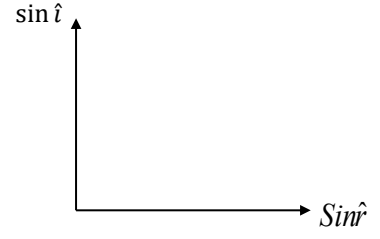
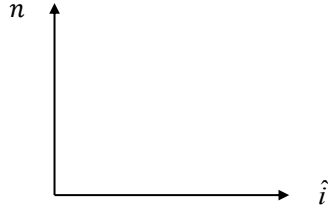
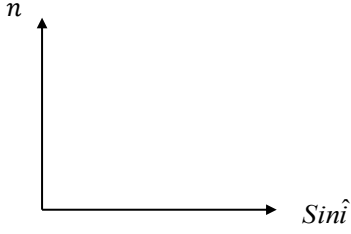
مثال : معامل الانكسار من الماء إلى الزجاج  $n_{\text{glass} \leftarrow \text{water}} = \frac{v_{\text{water}}}{v_{\text{glass}}} = \frac{n_{\text{glass}}}{n_{\text{water}}} = \frac{\sin \hat{i}_{\text{water}}}{\sin \hat{r}_{\text{glass}}}$

### ★ قانون (سنل) :

$$\sin \hat{i} \times n_1 = \sin \hat{r} \times n_2$$

★ ملاحظة هامة : معامل الانكسار المطلق للهواء (أو الفراغ)  $(1) = n_{\text{air}}$  أي أن :  $(1 = n_{\text{air}})$





★ أذكر ماذا يحدث لمسار شعاع ضوئي إذا سقط ( عمودياً ) على السطح الفاصل بين وسطين شفافين ( مع تفسير إجابتك ) :  
الحدث :

.....  
التفسير :  
.....

★ إذا كان معامل الانكسار للماء (1.33) ومعامل الانكسار للزجاج (1.54) احسب :

1- معامل الانكسار من الماء إلى الزجاج :

2- معامل الانكسار من الزجاج إلى الماء ، وماذا تستنتج ؟

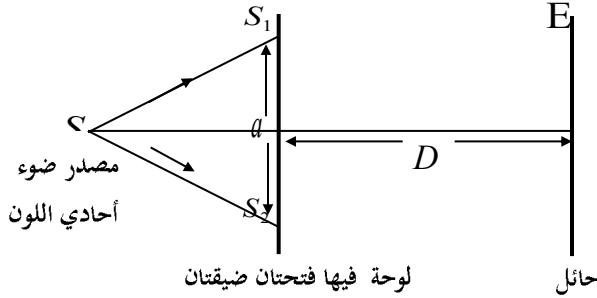
3- إذا سقط شعاع ضوئي من الماء بزاوية مقدارها ( 30° ) فكم تكون زاوية انكساره في الزجاج ؟

4- سرعة الضوء في الزجاج علما بأن سرعته في الهواء تساوي  $3 \times 10^8$  m/



## تداخل الضوء

تجربة الشق المزدوج لتوماس يونج (اثبات الطبيعة الموجية للضوء)



\*في تجربة يونج :

1- عندما يكون فرق المسير  $\delta = n\lambda$  يكون تداخل بنائي ينتج عنه هدب مضيء .

2- عندما يكون فرق المسير  $\delta = (2n + 1)\frac{\lambda}{2}$  يكون تداخل هدمي ينتج عنه هدب مظلم .

★ ملاحظات التجربة وتفسيرها :

(1) تكونت على الحائل أهداب مضيئة تتخللها أهداب مظلمة ..... (علل)  
بسبب حدوث تداخل بنائي ينتج عنه أهداب مضيئة وتداخل هدمي ينتج عنه أهداب مظلمة

(2) الهدب المركزي (مضيء دوماً) (لا يوجد هدب مركزي مظلم) ... (علل)  
لأن فرق المسير يساوي صفر وتتداخل جميع الموجات عنده تداخلاً بناءً

(3) الهدب المركزي أكثر الأهداب المضيئة سطوعاً (أو أكثرها شدة إضاءة) ..... (علل)  
لأن جميع الموجات تتداخل عنده تداخلاً بناءً وكلما ابتعدنا عنه يقل عدد الموجات التي تتداخل تداخلاً بناءً

★ لحساب البعد بين أي هدب مضيء عن الهدب المركزي :

$$x_{bright} = \frac{n\lambda D}{a}$$

★ لحساب البعد بين أي هدب مظلم عن الهدب المركزي

$$x_{dark} = \frac{(2n - 1)\lambda D}{2a}$$

★ لحساب البعد أي هديبين متتاليين من النوع نفسه (البعد الهدبي) :

$$\Delta y = \frac{\lambda D}{a}$$



—إذا كانت المسافة بين الشقين في تجربة يونج تساوي  $m(0.003)$  و المسافة بين لوح الشقين و الحائل تساوي  $m(4)$  و كان الطول الموجي للضوء المستخدم  $m(6 \times 10^{-6})$  فإن المسافة بين هديين متتاليين مضيئين بوحدة (m) تساوي:

- ☐  $1.5 \times 10^2$       ☐  $4.5 \times 10^{-2}$       ☐  $8 \times 10^{-3}$       ☐  $1.32 \times 10^{-19}$

— إذا كانت المسافة بين الشقين في تجربة يونج تساوي  $m(0.0005)$  والمسافة بين لوح الشقين والحائل تساوي  $m(6)$  ، وكان الطول الموجي للضوء المستخدم  $m(5 \times 10^{-7})$  ، فإن المسافة بين الهدب المركزي والهدب المظلم الرابع بوحدة (المتر) تساوي :

- ☐  $0.02$       ☐  $2.1 \times 10^{-4}$       ☐  $6 \times 10^{-5}$       ☐  $3 \times 10^{-5}$

— في تجربة يونج ، كانت المسافة بين الشقين تساوي  $cm(0.1)$  ، والمسافة بين الشقين والحائل  $m(1)$  وكان البعد بين هديين متتاليين مضيئين  $m(5 \times 10^{-4})$  ، فإن طول موجة الضوء المستخدم بوحدة المتر يساوي .....

—إذا كانت المسافة بين شقي تجربة يونج تساوي  $m(0.0005)$  والمسافة بين لوح الشقين والحائل  $m(6)$  وكان الطول الموجي للضوء المستخدم  $m(5 \times 10^{-7})$  فإن المسافة بين الهدب المضيء الثالث والهدب المركزي تساوي ..... متراً .

★ في تجربة يونج كانت المسافة بين الشقين  $cm(0.05)$  والمسافة بين لوح الشقين والحائل  $m(5)$  فإذا كان الهدب السادس المضيء يبعد عن الهدب المركزي  $cm(3)$  احسب :  
(1) الطول الموجي للضوء المستخدم :

(2) البعد بين هديين متتاليين مضيئين :

