أسئلة

١٢-٧ اكتب معادلة تربط بين سرعة الموجة وتردُّدها وطول موجتها. حدّد وحدات قياس كلّ كمّية في النظام الدولي للوحدات (SI).

١٢-٨ إذا عبرت 10 موجات نقطة ما في الثانية، وكان طول موجتها (30 m)، فكم تبلغ سرعتها؟

١٢-٩ تنتقل جميع الموجات الصوتية بالسرعة نفسها في الهواء. أيُّهما تردُّدها أعلى: موجة صوتية طول موجتها (15.0 cm) أم موجة صوتية طول موجتها (1.0 m)؟

١٢-١٠ أيّ موجة راديو لها أطول طول موجة في الهواء: التي يبلغ تردُّدها (90 MHz) أم التي يبلغ تردُّدها (100 MHz)؟

١٢-١١ يتباطأ الضوء عندما ينتقل من الهواء إلى الماء.

أ. ماذا يحدث لسرعة الضوء؟

ب. ماذا يحدث لطول موجة الضوء؟

ج. ماذا يحدث لتردُّد الضوء؟

$V = f \cdot \lambda$ ← $\frac{m}{s}$ ← Hz ← m ← kHz ← mm

$f = \frac{1}{T}$

$V = 10 \times 30 = 300 \frac{m}{s}$

$V = f \cdot \lambda$ علاقة طردية

عكسية

$f \uparrow \quad \lambda \downarrow$

$\uparrow f \quad \lambda \downarrow$

$V = 10 \frac{m}{s}$

$1\,m \rightarrow 100\,cm$

$x \leftarrow 15\,cm$

$x = 0.15$

$\lambda_1 = 15\,cm$ ✓

$\lambda_2 = 1\,m$

$f_1 = \frac{V}{\lambda} = \frac{10}{0.15} = 66.6\,Hz$

$f_2 = \frac{V}{\lambda} = \frac{10}{1} = 10\,Hz$

$V = f \cdot \lambda$

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

$V = 20 \ \frac{m}{s}$

Λ ge dibi

$\lambda_1 = \frac{V}{f} = \frac{20}{90 \times 10^{3}} = 2{,}2 \times 10^{-4} \ m$

$\lambda_2 = \frac{20}{100 \times 10^{3}} = 2 \times 10^{-4} \ m$

$2{,}2 > 2$

تمرين ١٢-٢ سرعة الموجات

سرعة الموجة هي المسافة التي تقطعها موجة ما في وحدة الزمن. ترتبط سرعة الموجة مع تردّدها وطول موجتها بالمُعادَلة $v = f\lambda$. ستختبر هذه الأسئلة فهمك لهذه المُعادَلة.

أ أكمل الجدول ١٢-١ لتوضيح الكمّيات المُرتبطة بالمُعادَلة $v = f\lambda$ ووحدات قياسها.

الرمز	الكمّية	وحدة قياسها في النظام الدولي للوحدات (SI)
v		
f		
λ		

الجدول ١٢-١

ب موجة صوتية مُعيّنة لها تردُّد 100 Hz

١. كم عدد الموجات التي تعبر نقطة ما في 1 s؟

.....

٢. إذا كان طول كل موجة 3.3 m، فما الطول الإجمالي للموجات التي تعبر النقطة في 1 s؟

وكم تبلغ سرعة هذه الموجة الصوتية؟

.....

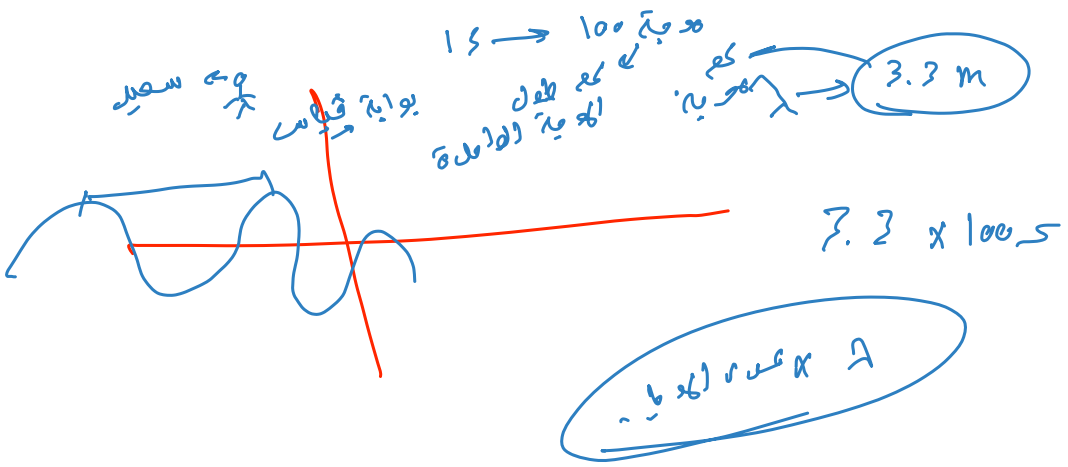
ج تحدث الموجات الزلزالية بسبب الهزّات الأرضية، وتنتقل من المنطقة التي ضربها الزلزال، ويمكن اكتشافها في جميع أنحاء العالم. تمتلك هذه الموجات تردُّدات مُنخفضة.

١. تنتقل موجة زلزالية مُعيّنة عبر الجرانيت بسرعة 5000 m/s وتردُّد 8 Hz، احسب طول هذه الموجة.

.....

٢. إذا اكتُشفت الموجة بعد 12.5 دقيقة من حدوث الهزّة الأرضية، فكم تبلغ المسافة التقديرية من الكاشف إلى موقع الهزّة؟

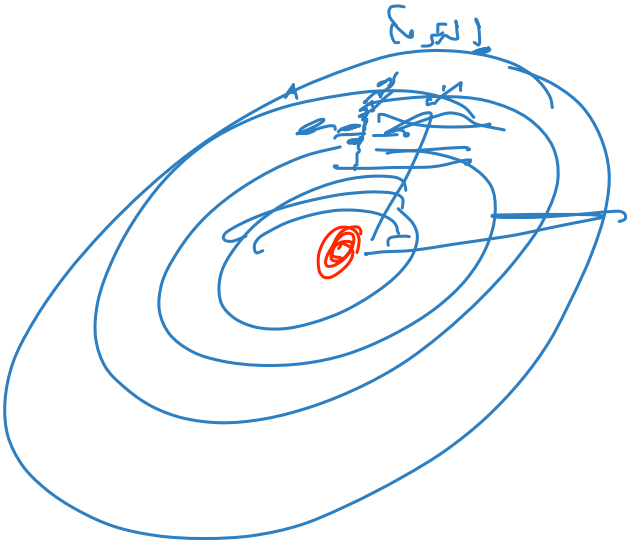
.....



$3.3 \times 100 =$

$$V = f \cdot \lambda$$

$$100 \times 3.3 = 330 \frac{m}{s}$$



٣. لماذا ستكون إجابتك مجرّد تقدير؟

.....

د ١. ينتقل الضوء بسرعة 3×10^{8} m/s، إذا كان طول موجة الضوء الأحمر 7×10^{-7} m، فاحسب تردُّد هذا الضوء.

.....

.....

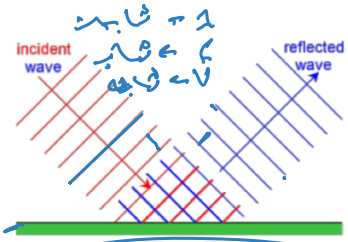
٢. تنتقل الأشعّة تحت الحمراء بنفس سرعة الضوء، لكن تردُّدها أقلّ من تردُّد الضوء الأحمر. هل يكون طول موجة الأشعّة تحت الحمراء أكبر أم أصغر من طول موجة الضوء الأحمر؟

.....

ظواهر مرتبطة بالموجات

الإنعكاس

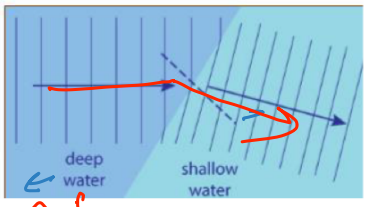
ارتداد الموجة عن سطح



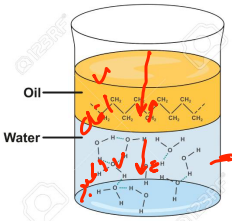
لا تتغير خصائص الموجة

الإنكسار

يحدث الانكسار عندما يتغير سرعة الموجة عند انتقاله من وسط لآخر

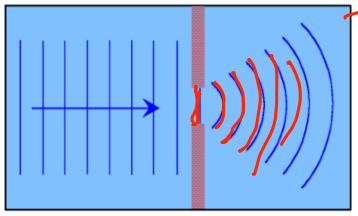


تتغير السرعة والطول الموجي ولا يتغير التردد

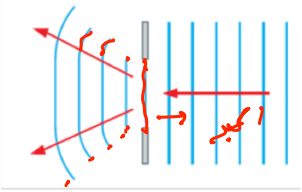


الحيود

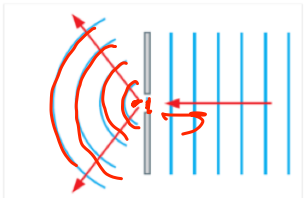
انحراف الموجات عن اتجاه انتشارها الأصلي عند عبورها فجوة صغيرة أو اصطدامها بحافة حاجز.



يكون تأثير الحيود **أكبر** عندما يكون عرض الفجوة مساوي لطول الموجة أو أقل منها.



فجوة كبيرة لها حيود أقل



فجوة صغيرة لها حيود أكبر

الإنعكاس

مما سبق دراسته في الوحدة الثانية عشرة من الصف التاسع عن الانعكاس.

زاوية السقوط (i):

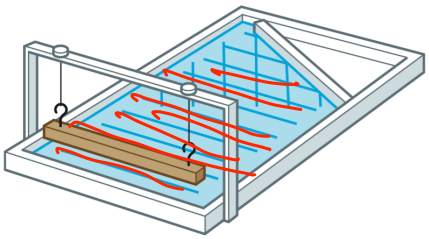
هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمودي على السطح العاكس.

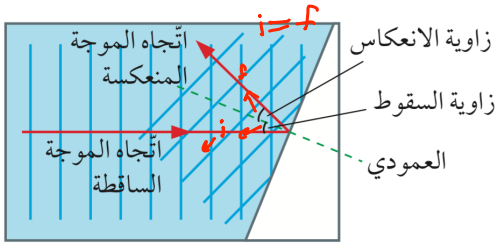
زاوية الانعكاس (r):

هي الزاوية المحصورة بين الشعاع المنعكس والعمودي على السطح العاكس.

قانون الانعكاس: زاوية السقوط = زاوية الانعكاس $i = r$

(أ) تكوُّن الموجات المنعكسة نتيجة وجود حاجز مستوٍ في حوض الموجات المائية.
(ب) تُبيّن الأسهم كيف يتغيّر اتّجاه انتقال الموجات عندما تنعكس عن الحاجز، حيث تتساوى زاويتا السقوط والانعكاس، تمامًا كما في قانون انعكاس الضوء





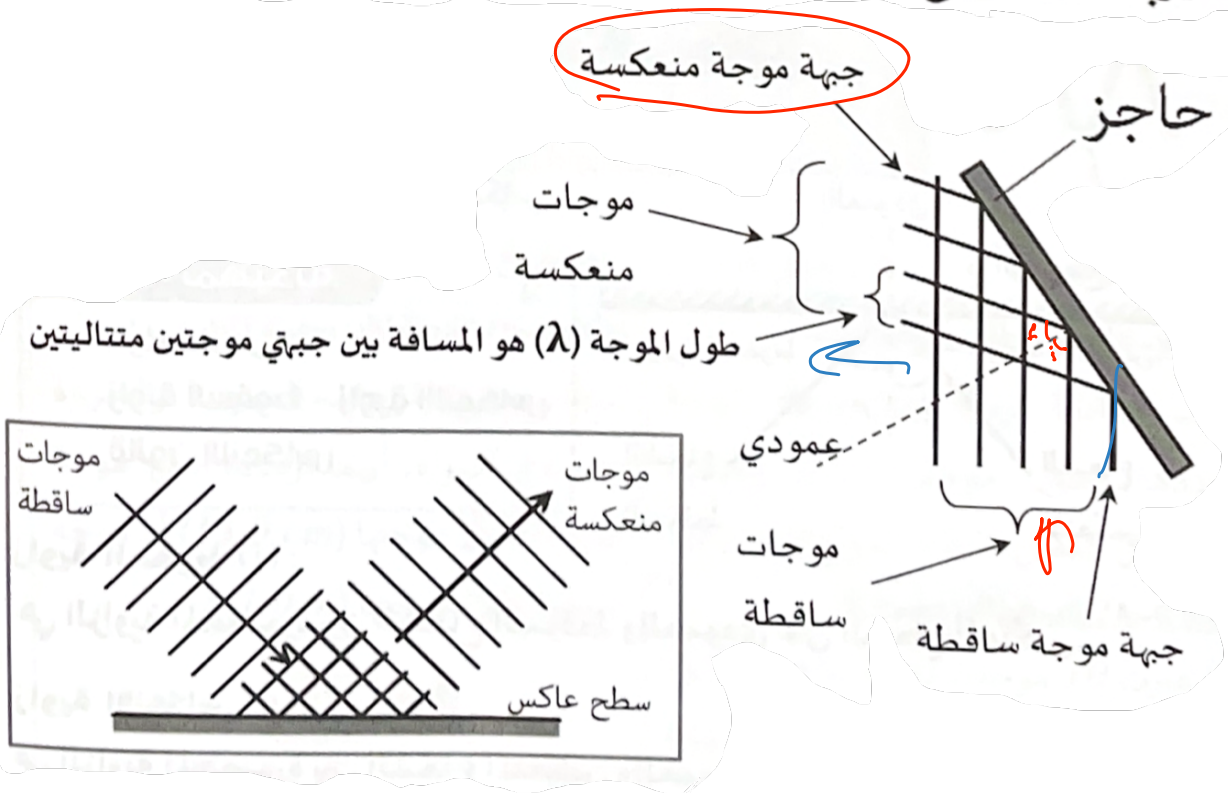
عند وضع حاجز فلزي بزاوية في طريق موجات مستوية كما يظهر في الشكل المقابل (أ).

المشاهدة:

1. فإن الموجات المستوية تنعكس عن الحاجز الفلزي الذي يعمل كما لو كان مرآة.
2. الموجات المنعكسة تعبر الموجات الساقطة.

تعريف جبهات الموجة

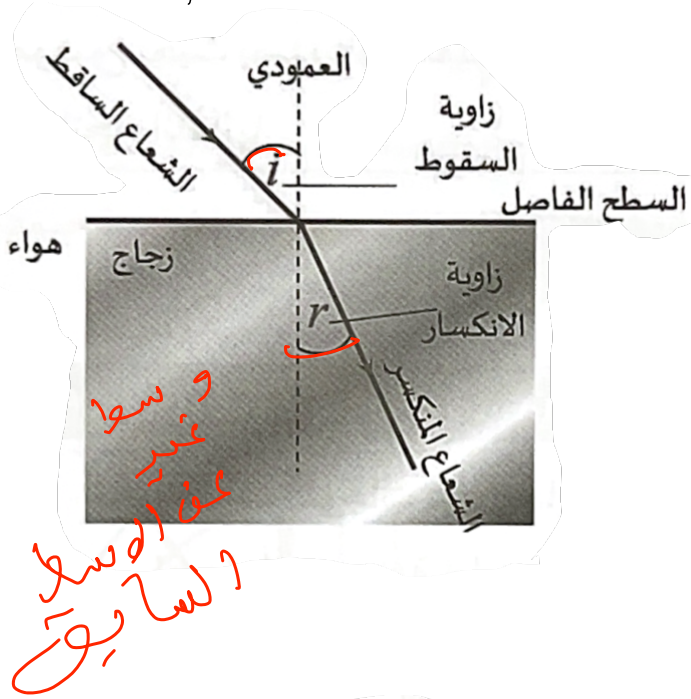
خط يربط بين جميع النقاط على قمم الموجات للموجة نفسها.

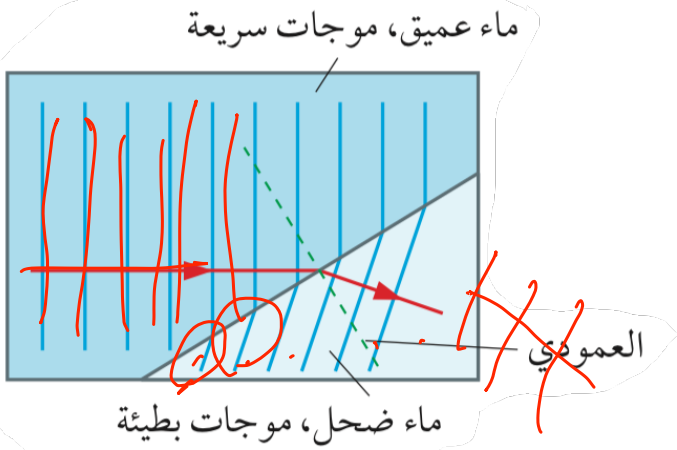


الإنكسار

مما سبق دراسته في الوحدة الثالثة عشرة من الصف التاسع عن الانكسار.

الانكسار في الضوء هو انحراف شعاع من الضوء عند مروره خلال وسطين ماديين شفافين مختلفين.

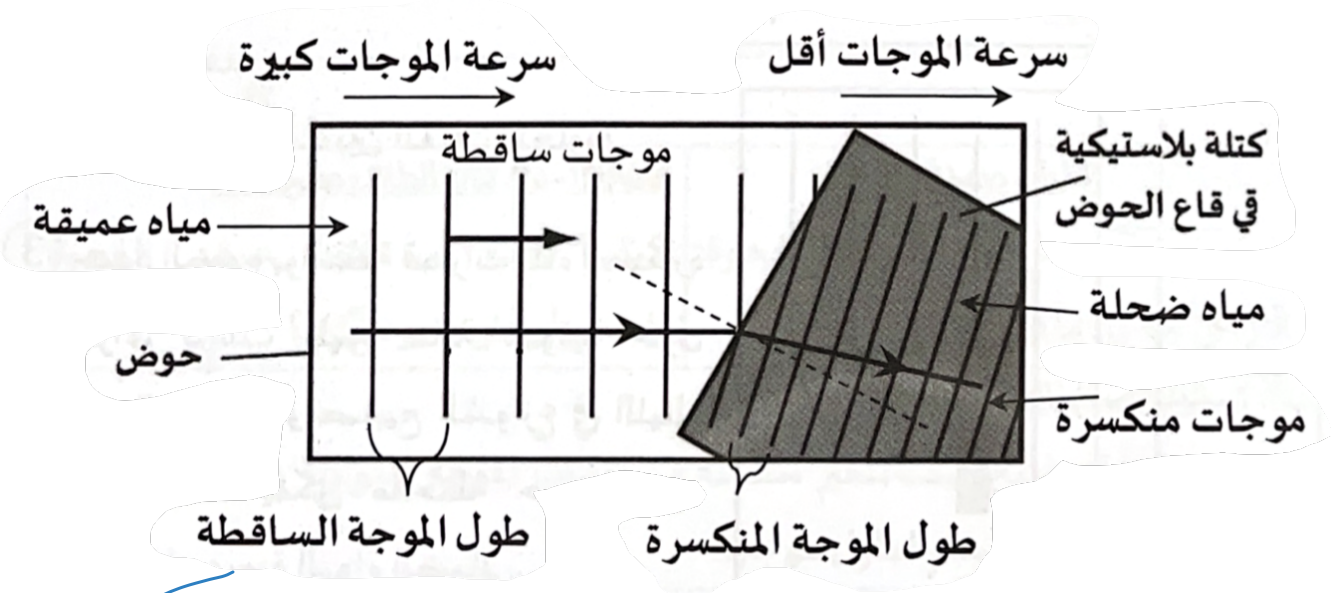


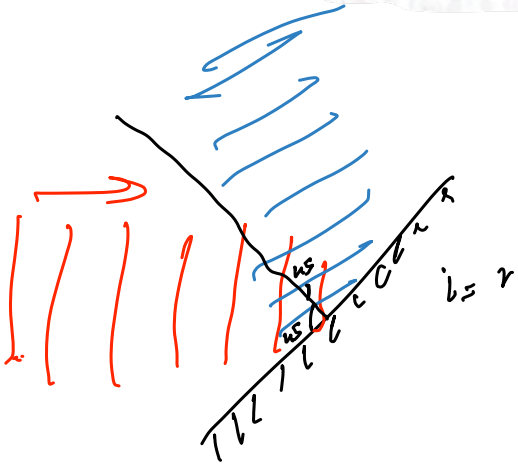


سبب انكسار الشعاع الضوئي عندما يجتاز السطح الفاصل بين وسطين هو **اختلاف سرعة الضوء في الوسطين.**

الشكل التالي يبين كتلة بلاستيكية في قاع الحوض لتجعل الماء أكثر ضحالة في منطقة الكتلة البلاستيكية، يُلاحظ تحرك الماء بشكل أبطأ في منطقة الكتلة البلاستيكية مما يجعل الموجات تنحرف عن مسارها.

اتجاه سقوط الموجات عمودي على جبهة الموجة.



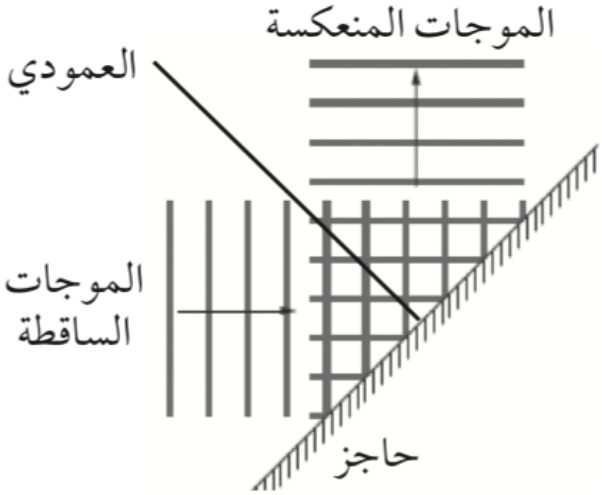


أسئلة

١٢-١٢ ارسم مخطّطًا لتوضيح ما يحدث للموجات المستوية عندما تصطدم بحاجز مستوٍ موضوع بحيث يصنع زاوية مقدارها (45°) مع اتّجاه انتقالها.

١٢-١٣ كيف يمكن تغيير سرعة الموجات في حوض الموجات المائية؟

١٢-١٢

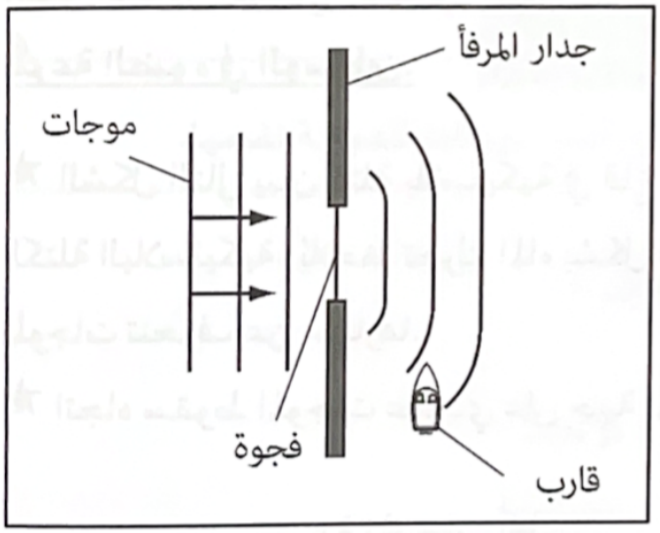


١٢-١٣ بتغيير عمق الماء، بحيث يعطي الماء الضحل سرعة موجات أبطأ.

الحيود

تعريف حيود الموجات:

انحراف الموجات عن اتجاه انتشارها الأصلي عند عبورها فجوة صغيرة أو اصطدامها بحافة حاجز.



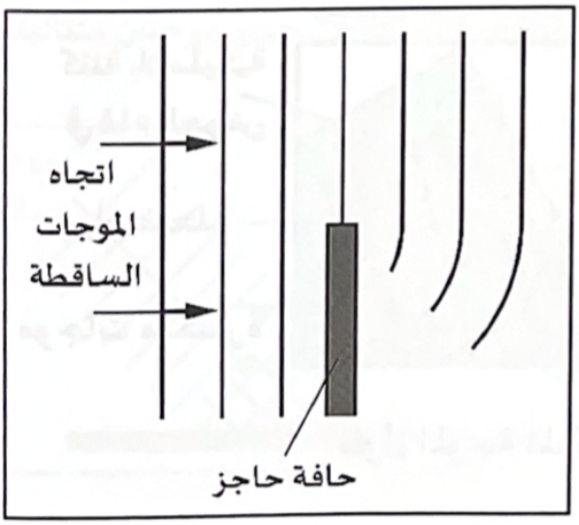
أمثلة على الحيود:

① حيود موجات الماء في الميناء

تعبر الموجات مدخل الميناء وتنتشر حول الزوايا، عندئذ تهتز القوارب إلى الأعلى وإلى الأسفل على الموجات أثناء حيودها.

② حيود موجات الصوت عند حواف الأبواب والنوافذ.

بدليل سماع الأصوات بين الغرف المجاورة.



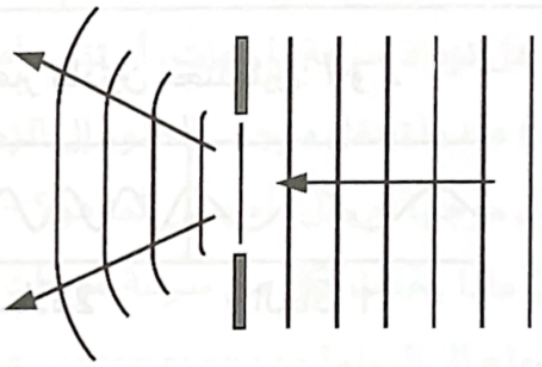
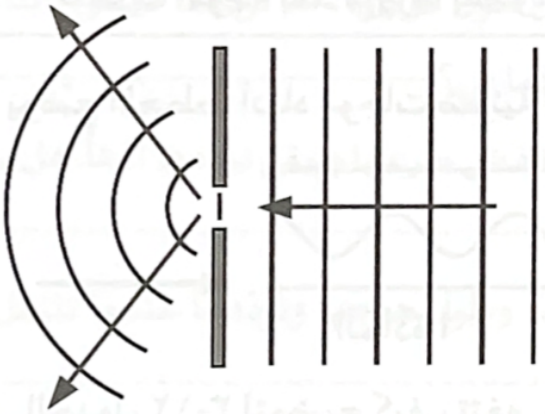
③ حيود الضوء بواسطة قطرات الماء الصغيرة في الهواء، يسبب ظهور هالة ضوئية حول مصابيح السيارات ومصابيح الشوارع في الليالي الضبابية.وأيضا يمكن ملاحظة حيود ضوء الشمس أثناء عبورة الهواء الضبابي.

س/ متى يكون الحيود أكبر ما يمكن؟

جـ/ يكون الحيود أكبر عندما يكون عرض الفجوة مماثلاً لطول الموجة، أو يكون أقل منه.

س/ علل: تسهل ملاحظة حيود الصوت عن حيود الضوء.

جـ/ الأطوال الموجية الصوتية ما بين $10\ mm$ و $10\ m$ وهي قريبة من عرض الفجوة الأطوال الموجية الضوئية صغيرة جدا وهي أقل من جزء من مليون من المتر، لمشاهدة حيود الضوء لابد ان تكون الفجوات صغيرة جداً.

عرض الفجوة أكبر من طول الموجة الساقطة	عرض الفجوة مماثل لطول الموجة أو أصغر
	
تحيد الموجات أقل.	تحيد الموجات أكثر.
الجزء المركزي من الموجة ما يزال مستقيماً بعد عبور الفجوة وعلى شكل أقواس دائرية عند الحواف.	تتكون موجات دائرية جديدة تنتشر خلف الحاجز مركزها هو الفجوة.

سؤال

١٢-١٤ ماذا تلاحظ عندما تعبر الموجات فجوة صغيرة في حاجز ما؟

أسئلة

١٢-١٥ كيف يجب أن يكون عرض الفجوة للحصول على حيود أكبر؟

١٢-١٦ ارسم مخطّطًا لتوضّح كيف تتغيّر سلسلة من جبهات الموجة المتوازية والمستقيمة لدى عبورها فجوة عرضها مساوٍ لطول موجتها.

وزارة التربية والتعليم- امتحان مادة الفيزياء -الصف العاشر-
الدور الأول -الفصل الدراسي الثاني -للعام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢٣ م
زمن الإجابة ساعتان - درجة الامتحان (٦٠ درجة) (الفترة المسائية)

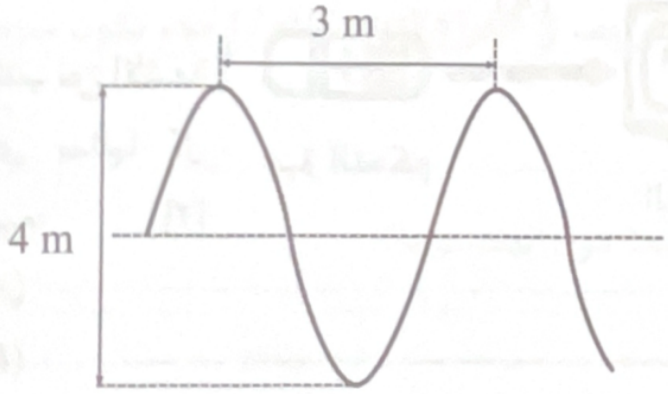
أجب عن جميع الأسئلة الآتية:

السؤال الأول:

① أي من البدائل في الجدول المقابل يمثل نوع الموجات الصوتية ونوع الموجات الضوئية؟ (ظلل الشكل (▢) المقترن بالاجابة الصحيحة) [١]

	الموجات الصوتية	الموجات الضوئية
▢	مستعرضة	طولية
▢	مستعرضة	مستعرضة
▢	طولية	مستعرضة
▢	طولية	طولية

② الشكل المقابل يمثل موجة تتحرك بسرعة ($10\ m/s$). أوجد:



(أ) طول الموجة. [١]

(ب) سعة الموجة. [٢]

(جـ) تردد الموجة. [٢]

---

③ فسر ثبات طائر النورس في مكانه فوق سطح البحر على الرغم من مرور الموجات المائية أسفل منه. ---------- [١]

السؤال الثاني:

④ عند انتقال الموجات من وسط إلى آخر فإنها تنكسر. حدد خصائص الموجة التي تتغير والتي لا تتغير عند انكسار الموجة: [٣]

خصائص الموجة	تتغير/ لا تتغير
الطول الموجي	
التردد	
سرعة الموجة	

نموذج إجابة اختبار العاشر فيزياء (الفترة المسائية)

إجابة السؤال الأول:

①

	الموجات الصوتية	الموجات الضوئية
☐	مستعرضة	طولية
☐	مستعرضة	مستعرضة
■	طولية	مستعرضة
☐	طولية	طولية

② (أ) $3\ m$ (ب) السعة $= \frac{4}{2} = \boxed{2\ m}$

(جـ) $v = \lambda f \quad \Rightarrow \quad 10 = 3 \times f$

$$f = \frac{10}{3} = \boxed{3.33\ Hz}$$

③ لأن الموجات تنقل الطاقة دون نقل المادة.

إجابة السؤال الثاني:

④

الطول الموجي	يتغير
التردد	لا يتغير
سرعة الموجة	يتغير

⑤

اشعة جاما	العلاج الإشعاعي
الضوء المرئي	الألياف البصرية