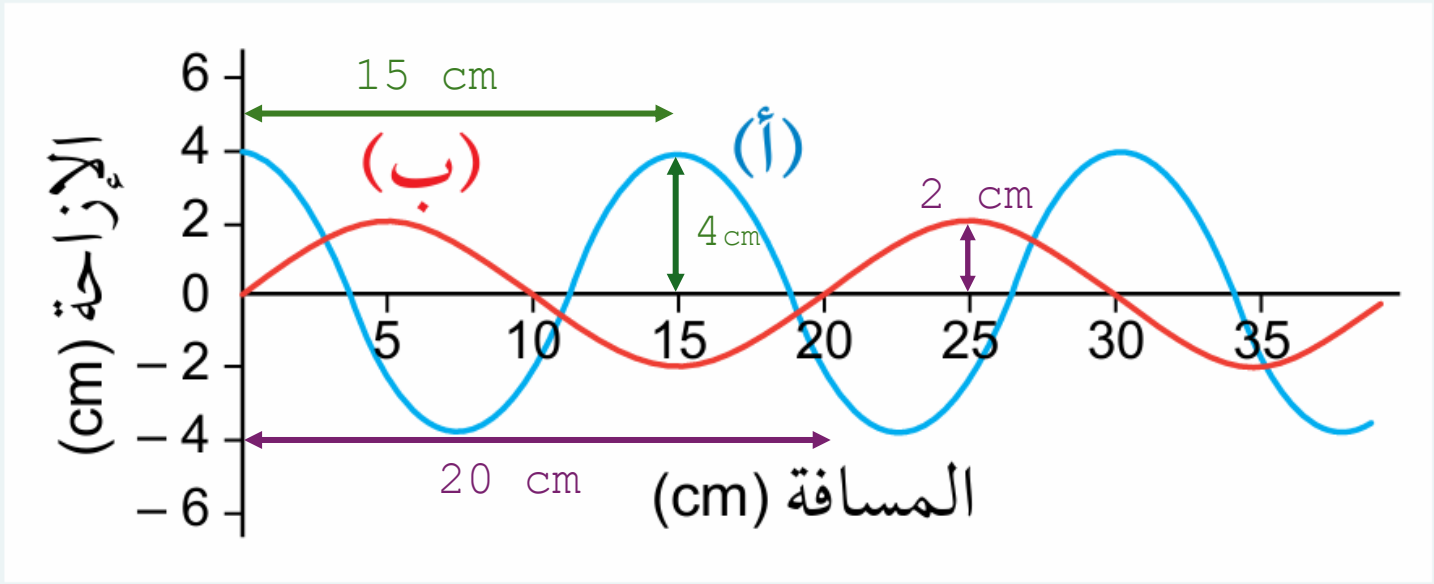
حل أسئلة دروس كتاب الطالب

الوحدة السادسة

الموجات

اعداد أ.هلال الشكيلي

١ حدّد طول الموجة والسعة لكل من الموجتَين المبيّنتَين في الشكل ٦-٣.



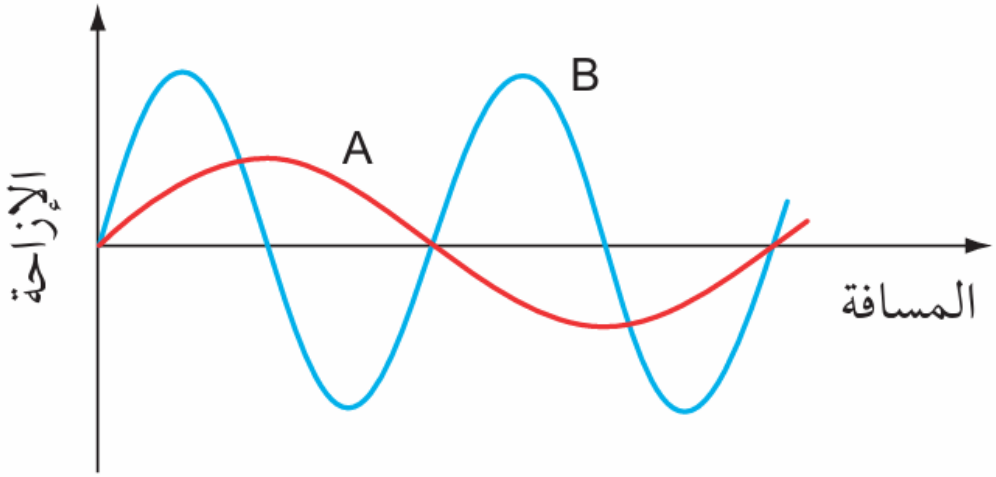
الشكل ٦-٣ موجتان للسؤال ١.

أ)طول الموجة =15cm .
السعة = 4 cm .

ب)طول الموجة =20cm .
السعة = 2 cm .

(٢) ميكروفون موصل بأوسيلوسكوب (CRO)، يلتقط موجات صوتية فتشغل دورتان كاملتان خمسة أقسام على طول المحور السيني (x) لشاشة الأوسيلوسكوب. ضُبطت معايرة مقياس الزمن على ($0.005\ s\ div^{-1}$)، احسب تردد الموجات الصوتية.

(٣) باستخدام محورَي الإزاحة والمسافة، ارسم مخططًا لموجتَين A و B؛ بحيث يكون للموجة A ضعف الطول الموجي للموجة B ونصف سعتها.



الدورتان خمسة أقسام

اذن الدورة أو الموجة تشغل قسمين ونصف . وكل قسم يعطي زمن $0.005\ s$

الزمن الدوري = $T=0.005x2.5=0.0125s$

$$f = \frac{1}{0.0125} = 80\ Hz$$

٤ مصباح قدرته (100 W) يبعث إشعاعًا كهرومغناطيسيًا في جميع الاتجاهات. بافتراض أن المصباح مصدر نقطي، احسب شدة الإشعاع:

أ. على مسافة (1.0 m) من المصباح.

ب. على مسافة (2.0 m) من المصباح.

تلميح: فكّر في مساحة الكرة ($4\pi r^2$).

أ) شدة الإشعاع = $\frac{\text{القدرة}}{\text{مساحة الكرة}}$

$$I = \frac{P}{A} = \frac{100}{4\pi r^2} = \frac{100}{4\pi(1.0)^2} = 7.96\ wm^{-2}$$

ب) $$I = \frac{P}{A} = \frac{100}{4\pi r^2} = \frac{100}{4\pi(2.0)^2} = 1.99\ wm^{-2}$$

٥ تصدر موجة بسعة (5.0 cm) وشدة ($400\ W\ m^{-2}$).

أ. احسب شدة الموجة إذا زادت سعتها إلى (10.0 cm).

ب. احسب سعة الموجة إذا قلّت شدتها إلى ($100\ W\ m^{-2}$).

أ) تتناسب الشدة طرديا مع مربع السعة

$$I\ \alpha\ A^2$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{A_1^2}{A_2^2}$$

$$I_2 = \frac{I_1 A_2^2}{A_1^2} = \frac{400x(10.0)^2}{(5.0)^2} = 1600\ wm^{-2}$$

ب) $$A_2 = \sqrt{\frac{I_2 A_1^2}{I_1}} = \sqrt{\frac{100x(5.0)^2}{400}} = 2.5\ cm$$

٦ الصوت موجة ميكانيكية يمكن أن تنتقل عبر مادة صلبة. احسب تردد الصوت الذي طول موجته (0.25 m) وينتقل عبر الفولاذ بسرعة ($5060\ m\ s^{-1}$).

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{5060}{0.25} = 20240\ Hz = 20kHz$$

٧ يهتز وتر كمان بتردد (64 Hz)، احسب سرعة الموجات المستعرضة على وتر الكمان، إذا كان الطول الموجي للموجة (140 cm).

$$v = \lambda f = 1.40x64 = 89.6 \cong 90.0\ ms^{-2}$$

٨ تستخدم أداة مهتزة ترددها (30 Hz) لإرسال موجة مستعرضة طولها الموجي (5.0 cm) على طول وتر مشدود . احسب لهذه الموجة:

أ. ترددها .

ب. سرعتها .

أ) ترددها يساوي تردد المصدر =30 Hz

ب) $v = \lambda f = 5.0x10^{-2}x30 = 1.5\ ms^{-2}$

٩ انسخ الجدول ٦-٣ وأكمله.

(سرعة موجات الراديو تساوي $3.00 \times 10^8\ m\ s^{-1}$).

$x10^6$

المحطة	طول الموجة (m)	التردد (MHz)
راديو A (FM)	3.1	97.6
راديو B (FM)	3.2	94.6
راديو B (LW)	1515	0.2
راديو C (MW)	693	0.4

الجدول ٦-٣

طول الموجة يعطى بالعلاقة $\lambda = \frac{v}{f}$

التردد يعطى بالعلاقة $f = \frac{v}{\lambda}$

(١٠) يصدر محرّك طائرة صوتًا بتردد ثابت قيمته (120 Hz) وتبتعد الطائرة عن مراقب ثابت بسرعة ($80\ m\ s^{-1}$).
احسب:

أ. طول الموجة الملاحظ للصوت الذي يسمعه المراقب.

ب. التردد الملاحظ لهذا الصوت.

(سرعة الصوت في الهواء = $340\ m\ s^{-1}$)

أ)

$$\lambda_o = \frac{(v + v_s)}{f_s}$$

$$\lambda_o = \frac{(340 + 80)}{120} = 3.5\ m$$

ب)

$$f_o = \frac{f_s v}{(v+v_s)}$$

$$f_o = \frac{120x340}{(340 + 80)} = 97\ Hz$$

أو

$$f_o = \frac{v}{\lambda_o} = \frac{340}{3.5} = 97\ Hz$$