

الموجات الميكانيكية المتوالية الدورية

2

Les ondes mécaniques progressives périodiquesI – الموجة الميكانيكية المتوالية الدورية :1 – تعريف :

تكون الموجة ميكانيكية متوالية دورية إذا كان التطور الزمني للتشوه الحاصل لكل نقطة من وسط الانتشار دوريا.

✓ مثال :

- موجة ميكانيكية متوالية دورية طول حبل إذا كان للمنبع حركة دورية.
- موجة ميكانيكية متوالية دورية على سطح الماء إذا كان للمنبع حركة دورية.
- تعتبر موجة البحر موجة متوالية دورية.

2 – الدورية الزمانية : périodicité temporelle

الدور الزمني T هو أصغر مدة زمنية تعود خلالها نقطة من وسط الانتشار إلى نفس الحالة الاهتزازية.

3 – الدورية المكانية : périodicité spatial

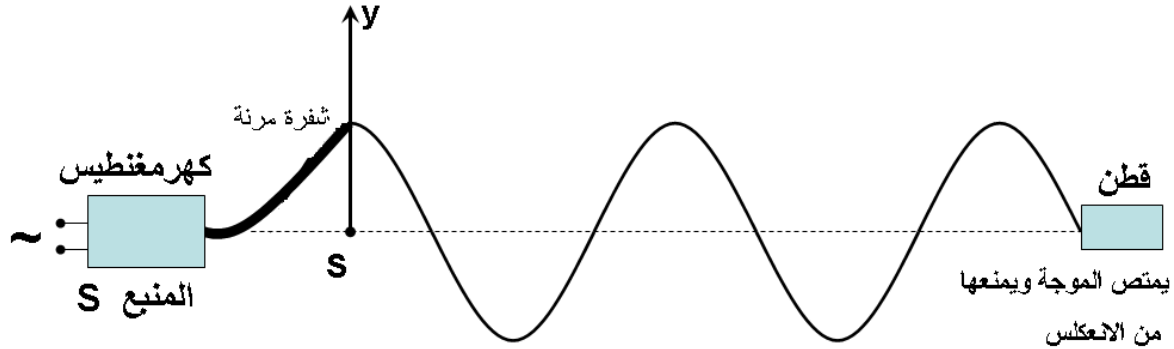
الدورية المكانية هي أصغر مسافة لتكرار الموجة.

II – الموجة الميكانيكية المتوالية الدورية الجيبية :1 – تعريف :

موجة ميكانيكية متوالية دورية الدورية الجيبية هي موجة يكون المقدار الفيزيائي المقرون بها عبارة عن دالة جيبية بالنسبة للزمن.

✓ مثال :

ينجز الطرف S لشفرة هزاز حركة يمكن اعتبارها مستقيمة جيبية :



استطالة النقطة S تكتب على الشكل التالي : $y(t) = A \cos\left(\frac{2\pi}{T} t\right)$

A : وسع حركة S .

T : الدور

2 – طول الموجة :

طول الموجة λ هم المسافة التي تقطعها الموجة المتوالية الجيبية خلال مدد زمنية تساوي دور الموجة T .

$$\lambda = v.T = \frac{v}{N}$$

λ : طول الموجة ب m

✓ ملحوظة :

طول الموجة λ هو أصغر مسافة تفصل بين نقطتين تهتزان على توافق في الطور.

❖ مقارنة حركة نقطتين من وسط الانتشار :

- تهتز نقطتان على توافق في الطور إذا كانت المسافة بينها تحقق $d = n\lambda$ مع n عدد صحيح.- تهتز نقطتان على تعاكس في الطور إذا كانت المسافة بينها تحقق $d = (2n+1)\frac{\lambda}{2}$.

3 – استعمال وماض لتتبع موجة : stroboscope

- الوماض : جهاز الكتروني يصدر ومضات ضوئية éclairs سريعة في مدد زمنية متتالية و متساوية T_e و يحتوي على زر يكمن من تغيير وضبط تردد الوماضات ν_e .

يستعمل هذا الجهاز لدراسة ظاهرة دورية سريعة.

نسمي تردد الوماض ν_e عدد الوماضات التي يصدرها في الثانية : $\nu_e = \frac{1}{T_e}$

• شروط مشاهدة التوقف الظاهري :

عند تسليط ضوء الوماض على هذه دورية سريعة ترددها ν فإنه :- إذا كان تردد الوماض ν_e يساوي تردد الظاهرة الدورية فإن هذه الأخيرة تبدو ظاهريا متوقفة $\nu_e = \nu$.- إذا كان $\nu_e > \nu$: تتحرك الموجة ظاهريا ببطء في المنحى المعاكس لحركتها الحقيقية.- إذا كان $\nu_e < \nu$: تتحرك الموجة ظاهريا ببطء في المنحى الحقيقي للحركة.

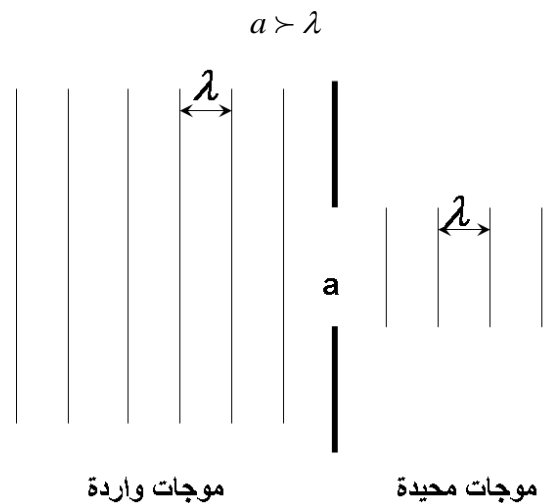
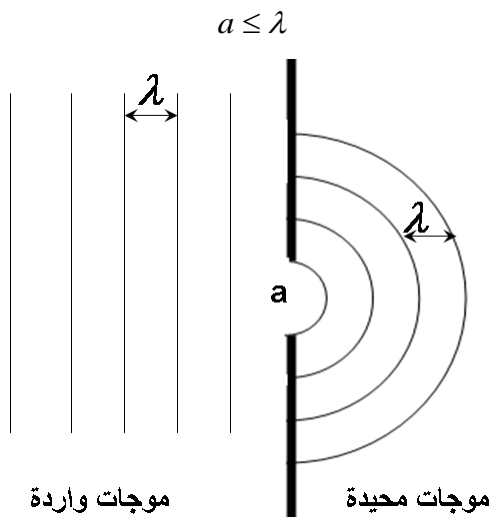
III – ظاهرة الحيود :

1 – شروط حيود موجة :

عند التقاء موجة متوالية جيبيية بحاجز فتحة عرضها a أو بجهاز عرضه a يمكن أن يحدث تغير في بنية الموجة (شكل الموجة) إذا حقق العرض a بعض الشروط تسمى هذه الظاهرة ظاهرة الحيود.

يحدث حيود موجة واردة على مسنوى فتحة عرضها a يساوي طول الموجة الواردة أقل منها $a \leq \lambda$.

2 – خاصيات الموجة المحيدة :



- نلاحظ على مستوى الفتحة تولد موجة دائرية عن الموجة المستقيمية الواردة حيث تبدو وكأنها انبعثت من منبع وهمي يوجد في الفتحة تسمى هذه الدائرية الموجة المحيدة.

- للموجتين الواردة و المحيدة نفس التردد و نفس طول الموجة و نفس السرعة (الحيود لا يغير من خواص الموجة).

IV - وسط مبدد :

- إذا كانت سرعة انتشار الموجة مرتبطة بتردد الموجة نقول أن وسط الانتشار وسط مبدد لهذه الموجات.

- إذا كانت سرعة انتشار الموجة مرتبطة بوسط الانتشار فقط، فإن الوسط غير مبدد.

❖ مثال :

- عند درجة حرارة 20°C و ضغط 1atm تنتشر الموجات الصوتية بسرعة ثابتة $v = 340\text{m.s}^{-1}$ كيف ما كان تردد الموجة إذن الهواء وسط غير مبدد للموجات الصوتية.

- سطح الماء وسط مبدد بالنسبة لموجة تنتشر على سطحه لأنه عند تغيير تردد الموجة الدائرية N تتغير طول الموجة λ و بالتالي تتغير

$$v = \lambda \cdot N \quad v \text{ السرعة}$$