تلخيص ومراجعة عامة لمجزوءة الموجات

الموجات الميكانيكية

I تعريف الموجة :

الموجة عبارة عن انتشار تشويه ينشأ في وسط الانتشار وينتشر دون انتقال للمادة المكونة للوسط.

تكون الموجة مستعرضة إذا كان اتجاه التشويه عموديا على اتجاه انتشارها و تكون طولية إذا كان اتجاه التشويه على استقامة واحدة مع اتجاه انتشارها.

IIسرعة انتشار الموجة تعطيها العلاقة التالية :

$$v = \frac{d}{\Delta t}$$ (v بـ m/s، d بـ m، Δt بـ s)

v: سرعة انتشار الموجة ب : (m/s)

d: المسافة التي تقطعها الموجة خلال المدة الزمنية Δt.

IIIسرعة انتشار موجة طول حبل متوتر:

سرعة انتشار موجة طول حبل متوتر تعطيها العلاقة التالية :

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

T : توتر الحبل ب (N) .

$\mu = \frac{m}{\ell}$: كتلة الحبل لوحدة الطول ب : (kg/m) .

الموجة الميكانيكية المتوالية هي تتابع مستمر، لا ينقطع ، لإشارات ميكانيكية ، ناتج عن اضطراب مُصان ومستمر لمنبع الموجات.

IV طول الموجة المتوالية : (الدورية المكانية).

طول الموجة المتوالية هي المسافة التي تقطعها الموجة خلال مدة زمنية تساوي دور حركة اهتزاز المنبع، وتعطيها العلاقة التالية :

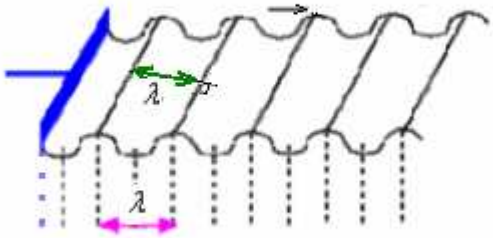
$$\lambda = v\,T = \frac{v}{\upsilon}$$

λ :طول الموجة المتوالية. (m)

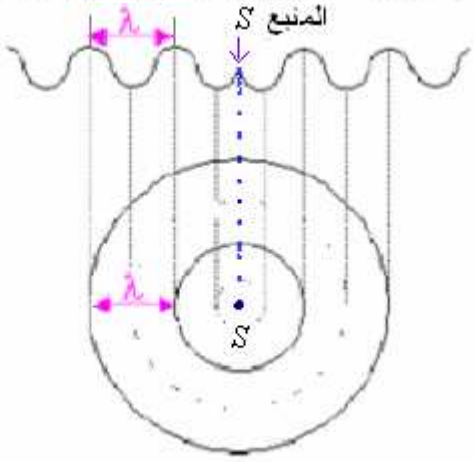
v : سرعة انتشار الموجة. (m/s)

υ: تردد الموجة المتوالية =تردد المنبع S. (Hz)

T:الدور بالثانية (s) : وهو مقلوب التردد ويطلق عليه اسم (الدورية الزمانية) .



موجات متوالية مستقيمية على سطح الماء



موجات متوالية دائرة على سطح الماء

V الدراسة بالوماض:

ليكن : υ_e تردد الوماض و ، υ تردد الموجة المتوالية.

عند ضبط الوماض على التردد $\upsilon_e = \upsilon$ نحصل على التوقف الظاهري للموجة المتوالية.

عند ضبط الوماض على التردد υ_e أكبر بقليل من υ نحصل على حركة ظاهرية بطيئة في عكس منحى حركة الموجة المتوالية.

عند ضبط الوماض على التردد υ_e أصغر بقليل من υ نحصل على حركة ظاهرية بطيئة في نفس منحى حركة الموجة المتوالية.

VI تمثيل مظهر وسط الانتشار في لحظة معينة :

*** تمثيل مظهر في حالة انتشار تشويه طول الحبل:**

لتمثيل مظهر الحبل في لحظة معينة نبحث عن المسافة التي قطعها مطلع الإشارة في تلك اللحظة ثم نمثل المظهر.

اضغط هنا لتحميل المزيد
TelmidTice.com Soutien Scolaire الدعم المدرسي
دروس - تمارين - امتحانات

VII مقارنة حركة نقطتين من وسط الانتشار:

نقطتان M و M' من وسط الإنتشار تهتزان على توافق في الطور إذا كانت المسافة بينهما تساوي عددا صحيحا لطول الموجة λ.

$MM' = k\lambda$ مع $k \in \mathbb{N}^*$

نقطتان N و N' من وسط الإنتشار تهتزان على تعاكس في الطور إذا كانت المسافة بينهما تساوي عددا فرديا لنصف طول الموجة.

$NN' = (2k'+1)\frac{\lambda}{2}$ مع: $k' \in \mathbb{N}$

الطريقة المعتمدة لمقارنة كيفية اهتزاز نقطتين من وسط الانتشار:

* نقوم بقسمة المسافة الفاصلة بينهما على λ ، إذا كانت عددا صحيحا ، فالنقطتان تهتزان على توافق في الطور وإذا عددا كسريا ، فهما لا تهتزان على توافق في الطور.

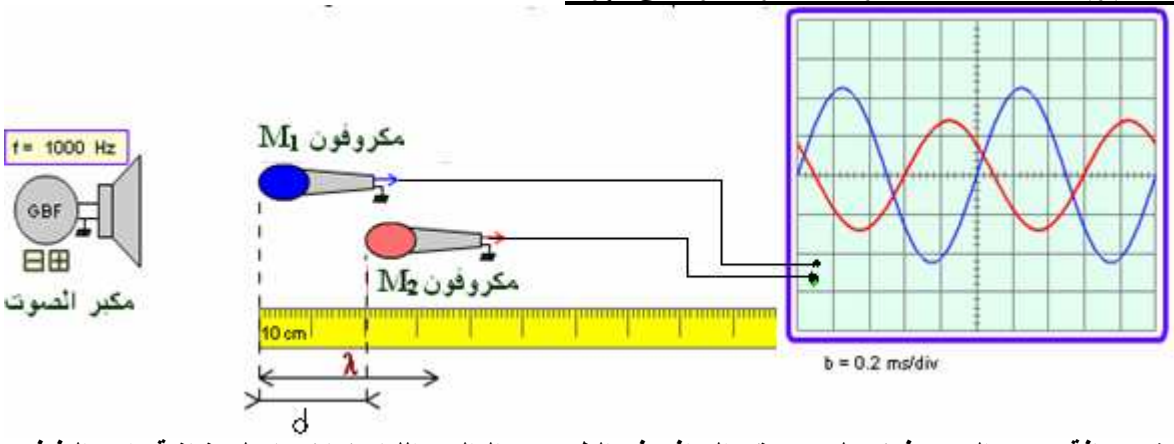
* ثم نقوم بقسمة المسافة الفاصلة بينهما على $\frac{\lambda}{2}$ ، إذا كانت عددا صحيحا فرديا، فالنقطتان تهتزان على تعاكس في الطور .

VIII الموجات الصوتية:

الموجات الصوتية موجات ميكانيكية طولية تنتشر في الأوساط المادية نتيجة انضغاط وتمدد مكونات وسط الانتشار.

ينتشر الصوت في الهواء والفراغ بسرعة $340m/s$.وتزداد سرعة انتشار الصوت بزيادة كثافة وسط الانتشار.

تمكن التجربة التالية من قياس سرعة انتشار الصوت في الهواء:

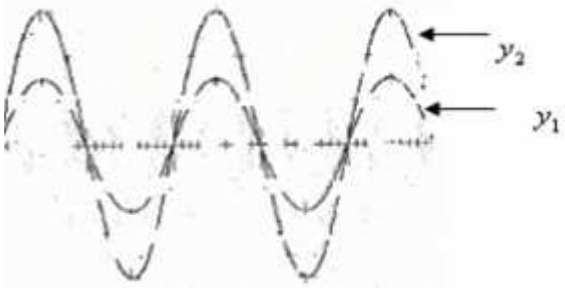


أصغر مسافة d بين الميكروفونين لكي يتحقق التوافق في الطور بين الداليتن اللتان نعاينهما على شاشة راسم التذبذب توافق طول الموجة الصوتية التي يصدرها مكبر الصوت. $\lambda = d$

بواسطة المولد GBF نحدد تردد الموجة الصوتية ، وبتطبيق العلاقة $v = \lambda.\upsilon$ نحصل على سرعة انتشار الصوت في الهواء.

IX التوافق في الطور لدالتين جيبيتن.

نقول أن دالتين جيبيتين على توافق في الطور إذا كانتا تنعدمان في نفس الوقت وتبلغان قيمتاهما القصوية والدنوية في نفس الوقت.



لموجات فوق الصوتية هي موجات صوتية ذات تردد $\upsilon > 20kHz$ بحيث يتعذر سماعها، ولها نفس سرعة انتشار الصوت في الفراغ $340m/s$ كبير.

X ظاهرة الحيود :

ظاهرة الحيود ظاهرة تميز الموجات ونحصل عليها عندما نضع أمام الموجة الواردة حاجزا توجد به فتحة صغيرة عرضها a يقارب أو يساوي طول الموجة الوارد $a \leq \lambda$.

XI ظاهرة التبدد:

يكون وسط الإنتشار مبددا للموجات المتوالية إذا كانت سرعة انتشارها في هذا الوسط تتعلق بتردد المنبع.

الموجات الضوئية

I خصائص الموجات الضوئية :

1)الضوء موجة كهرمغناطيسية:

الضوء عبارة عن موجات كهرمغنطيسية مستعرضة ، مكون من مجال كهربائي مرفق بمجال مغناطيسي عموديان على اتجاه الانتشار ، ويمكنه الإنتشار في الأوساط المادية الشفافة وفي الفراغ. وسرعة انتشار الضوء في الفراغ : $c = 3\times10^8\, m/s$

2) الضوء الأحادي اللون و الضوء الأبيض:

*الضوء الأحادي اللون : يتميز كل إشعاع ضوئي أحادي اللون بتردده υ الذي لا يتعلق بوسط الإنتشار .

طول موجة الضوء الأحادي اللون في وسط معين. ← $\lambda = v.T = \frac{v}{\upsilon}$ ← سرعة انتشار الضوء في الوسط / ← تردد الضوء الأحادي اللون

*الضوء الأبيض:أو الضوء المرئي هو مزيج من إشعاعات أحادية اللون ،ومجال الضوء المرئي

مجال الأشعة تحت الحمراء $\lambda > 800nm$

مجال الأشعة فوق بنفسجية $\lambda < 400nm$

$400nm \le \lambda_{مرئي} \le 800nm$

3) سرعة انتشار الضوء في وسط شفاف –معامل الإنكسار:

تختلف سرعة انتشار الضوء من وسط لآخر. فمثلا : سرعة انتشار الضوء في الهواء أو الفراغ: $v = 3\times10^8\, m/s$

سرعة انتشار الضوء في الزجاج : $v = 2\times10^8\, m/s$

سرعة انتشار الضوء في الماء : $v = 2{,}25\times10^8\, m/s$

معامل الإنكسار لوسط شفاف : $n_{وسط} = \frac{\text{سرعة انتشار الضوء في الفراغ}}{\text{سرعة انتشار الضوء في الوسط}} = \frac{c_{فراغ}}{v_{الوسط}}$

أمثلة:

معامل انكسار الهواء $n_{هواء} = \frac{c_{فراغ}}{v_{هواء}} = \frac{3\times10^8}{3\times10^8} = 1$

معامل انكسار الزجاج $n_{زجاج} = \frac{c_{فراغ}}{v_{زجاج}} = \frac{3\times10^8}{2\times10^8} = 1{,}5$

ملحوظة : سرعة انتشار الضوء الأحادي اللون في وسط معين تتعلق بمعامل انكسار هذا الوسط . $n = \frac{c}{v}$

II) انكسار الموجات الضوئية :

1- تعريف :

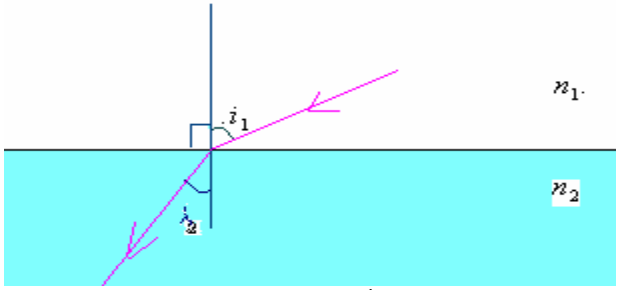
انكسار الضوء هو التغيرالمفاجيء لاتجاه الشعاع الضوئي عندما يجتاز الحد الفاصل بين وسطين شفافين مختلفين .

2-قانون ديكارت لانكسار الضوء :

القانون الأول :

الشعاع الضوئي الوارد والشعاع المنكسر والمنظمي على الحد الفاصل في نقطة الورود توجد كلها في نفس المستوى .

القانون الثاني : $n_1.\sin i_1 = n_2.\sin i_2$



n_1 : معامل انكسار الوسط الأول. n_2 : معامل انكسار الوسط الثاني.

i_1 : زاوية الورود . i_2 : زاوية الانكسار .

3-الانكسار الحدي:

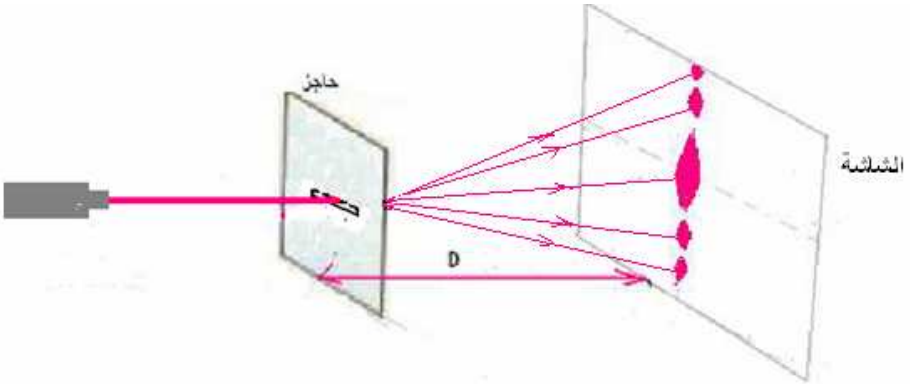
عندما ينتقل الضوء من وسط أقل انكسارة إلى وسط أكثر انكسارية أي ($n_1 < n_2$) نحصل دائما على ظاهرة الانكسار .

زاوية الانكسار الحدي: $\sin i_\ell = \frac{n_2}{n_1}$

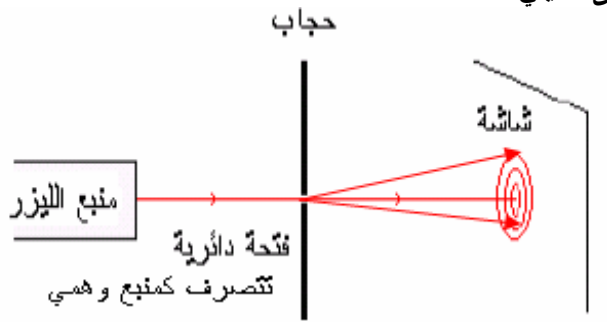
III حيود الموجات الضوئية :

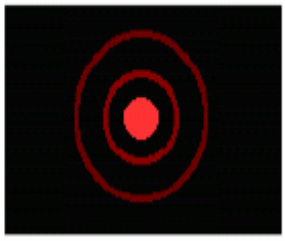
1)إبراز ظاهرة الحيود :

عندما يمر شعاع ضوئي أحادي اللون عبر فتحة صغيرة عرضها أصغر أو مساو لطول الموجة الضوئية نحصل على ظاهرة الحيود، فنشاهد على الشاشة بقعا مضيئة تتوسطها بقع مظلمة في اتجاه متعامد مع اتجاه الشق.وتقل شدة إضاءة البقع كلما ابتعدنا من المركز بحيث يتصرف الشق كمنبع ضوئي وهمي .

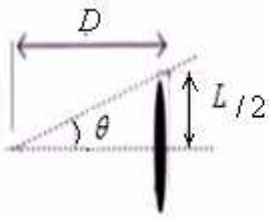


وعند استعمال حاجز به فتحة دائرية نحصل على ما يلي:





2) دراسة حيود الحزمة عبر شق:



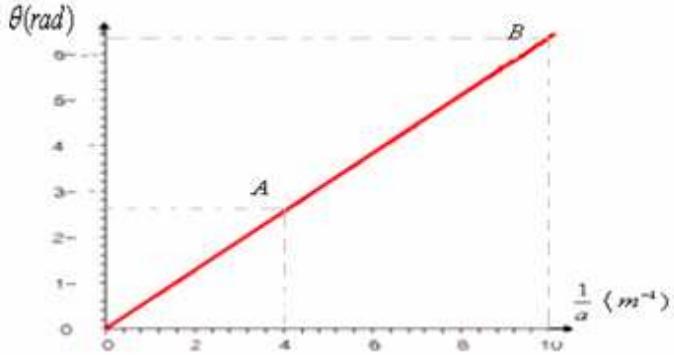
من خلال الشكل السابق لدينا: $tg\theta = \frac{L}{2D}$

بالنسبة للزوايا الصغيرة: $\theta \leq 15°$ لدينا $tg\theta \approx \theta(rad)$

إذن: $\theta = \frac{L}{2D}$ (1)

نسمي الفرق الزاوي θ :الزاوية التي نشاهد من خلالها نصف البقعة المركزية انطلاقا من الشق .

المنحنى : $\theta = f(\frac{1}{a})$ عبارة عن مستقيم يمر من أصل المعلم ، معامله الموجه يساوي λ طول الموجة الضوئية للإشعاع المستعمل.



$k = \frac{\Delta\theta}{\Delta(\frac{1}{a})} = \lambda$

ومنه فإن الفرق الزاوي: $\theta = \frac{\lambda}{a}$ (2)

a : عرض الفتحة.

من خلال (1) و(2) لدينا: $\frac{\lambda}{a} = \frac{L}{2D}$ أي: عرض البقعة الضوئية: $L = \frac{2.\lambda.D}{a}$

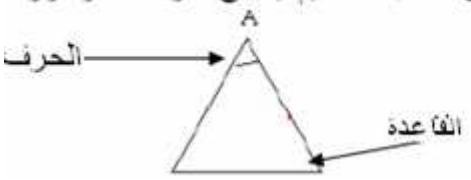
كلما ازداد عرض الشق a كلما تناقص عرض البقعة الضوئية وكلما كانت ظاهرة الحيود أقل وضوحا. ونشير إلى أننا قد نحصل على حيود الموجات الضوئية كذلك إذا كان عرض الشق أكبر من λ .

ملحوظة:يعبر عن الفرق الزاوي في حالة ثقب دائري بالعلاقة: $\theta = 1,22\frac{\lambda}{a}$

IV تبدد الموجات الضوئية :

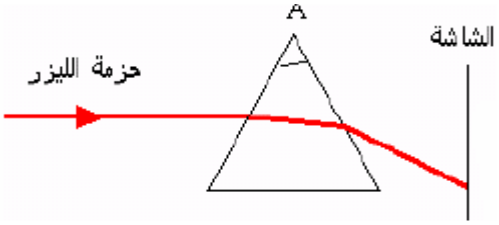
1) تعريف الموشور:

الموشور وسط شفاف محدود بوجهين مستويين يتقاطعان حسب مستقيم يسمى حرف الموشور.
الوجه المقابل للحرف يسمى بقاعدة الموشور.



2)مسار حزمة ضوئية احادية اللون عبر موشور

نرسل حزمة ضوئية أحادية اللون على وجه موشور،نلاحظ أن الحزمة تخضع لإنكسار على الوجه الأول ثم على الوجه الثاني وتنحرف نحو قاعدة الموشور.



i_1 : زاوية الورود على الوجه الأول.

r_1 : زاوية الإنكسار على الوجه الأول.

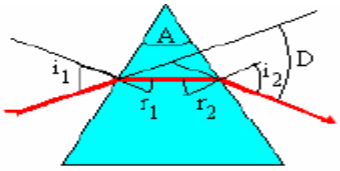
r_2 : زاوية الورود على الوجه الثاني.

i_2 : زاوية الإنكسار على الوجه الثاني

D : زاوية انحراف الحزمة الضوئية الأحادية اللون عبر الموشور.

A : زاوية الموشور.

n : معامل انكسار الموشور.



زاوية الموشور: $A = r_1 + r_2$

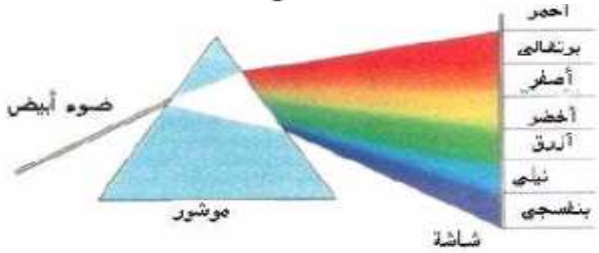
تطبيق قانون ديكارت لإنكسارالضوءعلى الوجه الأول للموشور: $\sin i_1 = n \sin r_1$

تطبيق قانون ديكارت لإنكسارالضوء على الوجه الثاني للموشور: $n \sin r_2 = \sin i_2$

زاوية الإنحراف الكلي للشعاع الوارد بعد اجتيازه للموشور: $D = i_1 + i_2 - A$

3) تبدد الضوء بواسط موشور:

يتبدد الضوء الأبيض بعد اجتيازه لموشور ونحصل على طيف الضوء الأبيض المكون من الألوان التالية:



⊗ الضوء الأبيض مركب من عدة أضواء احادية اللون وطيف الضوء الأبيض متصل.

⊗ يعزى انحراف الحزمة الضوئية بواسطة موشور إلى كون معامل انكسار الموشور يتعلق بتردد الموجة الضوئية.

⊗ وبما أن سرعة انتشار الضوء الأحادي اللون في وسط معين تتعلق بمعامل انكسار هذا الوسط فإنها تتعلق بتردد الموجة الضوئة.

⊗ نقول أن الموشور وسط مبدد.

Royaume du Maroc

والله ولي التوفيق

اضغط هنا لتحميل المزيد
TelmidTice.com Soutien Scolaire الدعم المدرسي
دروس - تمارين - امتحانات