الوحيدي في الفيزياء

٩

الفرع العلمي

الفصل الثاني

الحركة الموجـــــية

إعداد الأستاذ : جهاد الوحيدي

٠٧٩٧٨٤٠٢٣٩

١) **تعتبر الموجات نواقل للطاقة باشكالها .**

٢) **عرف الموجة الميكانيكية ؟** هي اضطراب ينتشر في وسط معين يعمل على نقل الطاقة .

٣) **اذكر امثلة على اوساط مرنة يحدث خلالها الاضطراب ؟** (ماء ، هواء ، نابض ، حبل ، .....)

٤) **يحدث انتقال للطاقة الحركية عبر جزيئات الوسط المرن الناقل .**

٥) **جزيئات الوسط الناقل للموجة لا تنتقل من موضعها . ويمكن ملاحظة ذلك اثناء جلوسك عل شاطئ البحر حيث ان ماء البحر لا ينتقل اليك بسبب الاضطراب .**

٦) **عرف الانتشار الموجي (الحركة الموجية) ؟** هي سلسلة مستمرة من الموجات .

٧) **ما هي انواع الموجات حسب حاجتها لوسط ناقل ؟**

أ) موجات كهرومغناطيسية : لا تحتاج الى وسط مادي تنتقل فيه

ب) موجات ميكانيكية : تحتاج الى وسط مادي تنتقل فيه

٨) **وضح لماذا لا تنتقل موجات الصوت في الفراغ ؟** لانها موجات ميكانيكية تحتاج الى وسط مادي تنتقل فيه .

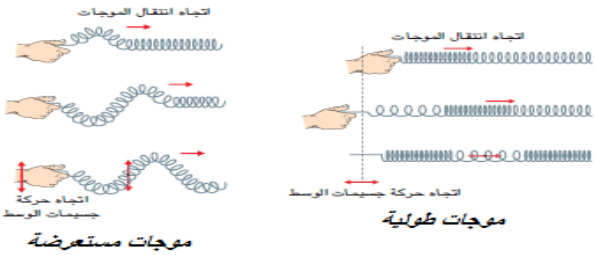
٩) **صنف الموجات التالية الى موجات ميكانيكية وكهرومغناطيسية ؟** موجات الماء ، موجات الصوت ، موجات الضوء ، اشعة غاما ، الموجات الزلزالية ، موجات الرادار ، الموجات الصادرة عن الالات الموسيقية .

موجات كهرومغاطيسية	موجات الضوء ، اشعة غاما ، موجات الرادار ، الاشعة السينية
موجات ميكانيكية	موجات الماء ، موجات الصوت ، الموجات الزلزالية ، الموجات الصادرة عن الالات الموسيقية

١٠) **ما هي انواع الموجات حسب اتجاه اهتزاز جسيمات الوسط الناقل بالنسبة لاتجاه انتشار الموجة مع مثال على كل منها ؟**

أ) **موجات طولية** .وفيها تتحرك جسيمات الوسط الناقل باتجاه موازٍ لاتجاه انتقال الموجات مثل موجات الصوت

ب) **موجات مستعرضة** . وفيها تتحرك جسيمات الوسط الناقل باتجاه عمودي لاتجاه انتقال الموجات مثل موجات سطح الماء والموجات الكهرومغناطيسية .

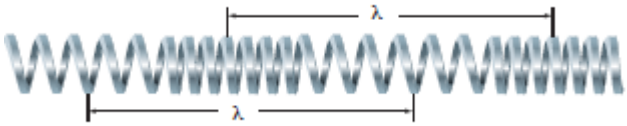


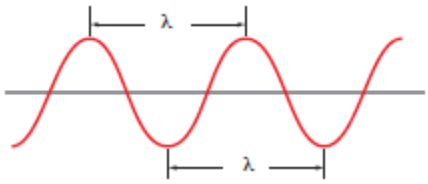
١١) **ص٢٠١١ صنف الموجات التالية الى موجات طولية ومستعرضة ؟**
موجات الصوت ، موجات الماء ، الموجات الكهرومغناطيسية ؟

١٢) ***** فرق بين الموجات الميكانيكية من حيث : الوسط اللازم لانتقالها ، خصائصها ، الطول الموجي ، الاتساع ، امثلة عليها .**

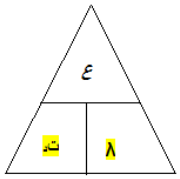
نوع الموجات	ميكانيكية	
	طولية	**مستعرضة**
الوسط الذي تنتشر فيه	**الصلبة ، السائلة ، الغازية**	**الصلبة**
خصائصها	تتكون من تضاغطات وتخلخلات	تتكون من قمم وقيعان
امثلة	موجات الصوت ، بعض انواع الموجات الزلزالية	موجات الحبل ، موجات سطح الماء ، بعض انواع الموجات الزلزالية
الطول الموجي	المسافة بين مركزي تضاغطين متتاليين او مركزي تخلخلين متتاليين	المسافة بين قمتين او قاعين متتاليين
الاتساع	المسافة بين مركز التضاغط ومركز التخلخل	المسافة بين اعلى ازاحة وموضع الاتزان

١٣)عرف الطول الموجي (λ) : هو المسافة بن اي نقطتين متتاليتين متفقتين بالطور ، او هو المسافة بين مركزي تضاغطين متتاليين او مركزي تخلخلين متتاليين .





١٤)ما العلاقة بين سرعة الموجات في وسط مرن بكل من التردد والطول الموجي ؟ ع = λ × ت



ع : سرعة انتشار الموجة (م/ث)
λ : الطول الموجي (م)
ت : تردد الموجة (هيرتز)

١٥)ما العلاقة بين الطول الموجي والتردد ؟ علاقة عكسية بمعنى اذا زاد الطول الموجي نقص التردد والعكس صحيح .

١٦)عرف ما يلي :

أ) **التردد :** هو عدد الاهتزازات الكاملة (الموجات الكاملة) في الثانية الواحدة .

ب) **السرعة :** هي المسافة المقطوعة في الثانية الواحدة .

١٧)محطة اذاعية تبث ارسالها على موجة ترددها (٦ ميغا هيرتز). احسب طول موجتها اذا علمت ان سرعة انتشار الموجات اللاسلكية في الهواء (٣×١٠ ^{٨} م/ث) .

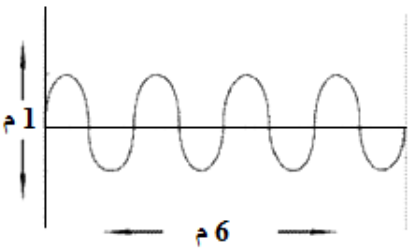
١٨)اذا انتشرت موجات زلزالية بسرعة (٦كم/ث) وبتردد (٣٠٠٠ هيرتز) . احسب طولها الموجي بالامتار ؟

الجواب : ٢ م

١٩)انتقلت موجتان من النوع نفسه ، الاولى بتردد (د) والثانية (٢د) في وسط واحد متجانس . فما العلاقة بين سرعة الموجتين ؟

الجواب : متساويتان

٢٠)ادرس الشكل المجاور ثم اجب عن الاسئلة التي تليه :



أ) ما نوع هذه الموجة ؟ .....

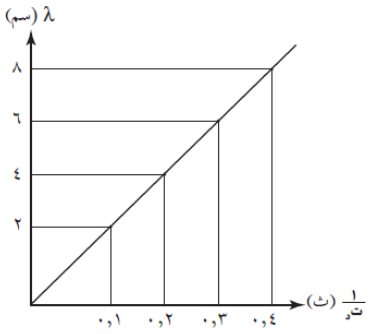
ب) كم عدد الموجات الكاملة التي تراها بالشكل ؟ .....

ت) كم الطول الموجي للموجة ؟ .....

ث) كم مقدار اتساع الموجة ؟ .....

ج) اذا كانت سرعة انتشار الموجة (١٥ م/ث) احسب تردد الموجة ؟

٢١)من الرسم البياني المجاور اوجد سرعة الموجات ؟



من العلاقة ع = λ × $ت_د$

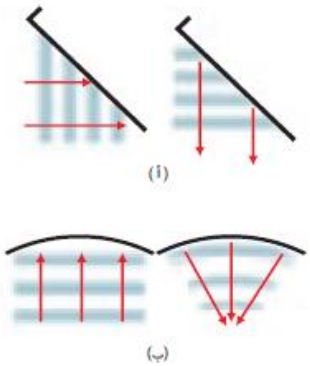
$$ع = \frac{λΔ}{\frac{1}{ت_د}Δ}$$

$$= \frac{4-6}{0.2-0.3} = ٠,٢ \text{ سم/ث}$$

٢٢)ظاهرة دوبلر : تغير تردد الموجات المنتشرة نتيجة حركة مصدر الموجات بالنسبة الى المراقب .

٢٣)اذكر بعض خصائص الموجات ؟

أ) الانعكاس
ب) الانكسار
ت) التداخل
ث) الحيود



٢٤)لا تتغير سرعة الموجات الا اذا انتقلت من وسط شفاف الى وسط شفاف اخر

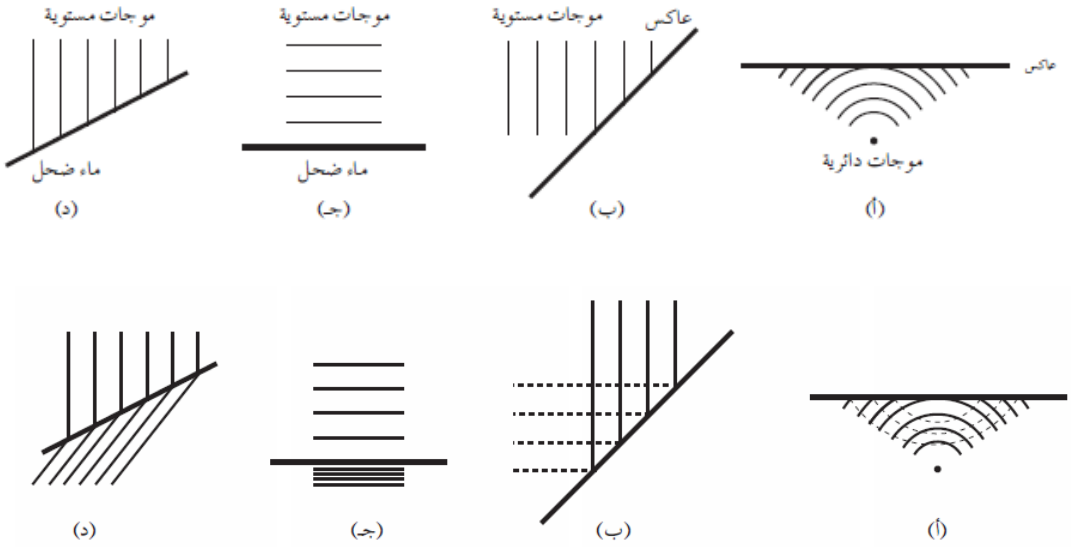
٢٥)من خلال دراستك لظاهرة انعكاس الموجات اجب عما يلي :

أ) **عرف ظاهرة انعكاس الموجات ؟** اي ان الموجات عند اصطدامها بحاجز فانها ترتد عنه بحيث تتحرك في اتجاه اخر اي تنعكس .

ب) **هل السرعة والطول الموجي للموجة المنعكسة هو نفسه للموجة الساقطة ؟ نعم**

ت) **هل قانوني الانعكاس ينطبقان على انعكاس الموجات ؟ نعم**

٢٦)اكمل الاشكال التالية ؟



٢٧)فيم تختلف موجات الماء الساقطة عن المنعكسة ؟ اتجاه الانتشار ، **فتصبح القمة قاع والقاع قمة ، التضاغط تخلخل والتخلخل تضاغط**

٢٨)من خلال دراستك لظاهرة انكسار الموجات اجب عما يلي :

أ) عرف انكسار الموجات ؟ هو عند انتقال الموجات (المائية مثلا) من وسط الى وسط اخر مختلف في العمق فان سرعتها تتغير وبالتالي يتغير اتجاهها دون تغير في ترددها.

ب) ما هي الكميات التي تتغير والكميات التي تبقى ثابتة عند انكسار الموجات المائية ؟

١. سرعة انتشار الموجة (ع) تتغير . واتجاه انتشارها ، الطول الموجي يتغير (λ).
٢. التردد يبقى ثابت (ت$_د$)

ت) ما العلاقة بين طول الموجة المائية الساقطة والمنكسرة عند انتقالها بين عمقين مختلفين للماء ؟

$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{ع_1}{ع_2} \frac{ت_2}{ت_1}$ وحيث ت$_{د1}$ = ت$_{د2}$

$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{ع_1}{ع_2}$ نلاحظ ان السرعة والطول الموجي يتناسبان طرديا مع بعضهما

٢٩)تنتشر موجات مائية مستوية طولها (٦ سم) بسرعة (٤٢ سم/ث) حوض الموجات المائية وحين تغير عمق ماء الحوض اصبح طولها الموجي (٨سم) جد :

أ) سرعة الموجات في الجزء الثاني من الحوض ؟

ب) تردد الامواج في كل من جزئي الحوض ؟

أ) $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{ع_1}{ع_2}$ ، **ع$_2$ = ٥٦ سم/ث**

ب) من العلاقة ع$_1$ = λ$_1$ × ت$_{د1}$

٤٢ = ٦ × ت$_{د1}$ ، ت$_{د1}$ = ٧ هيرتز

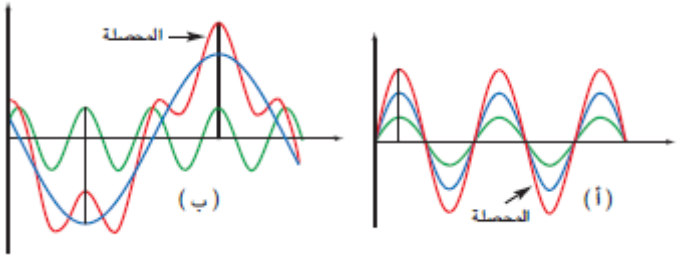
ت$_{د1}$ = ت$_{د2}$ = ٧ هيرتز

٣٠)من خلال دراستك لظاهرة <u>تداخل الموجات</u> اجب عما يلي :

أ) مبدأ التراكب الخطي : عندما تتقابل الموجات فان الازاحة الناجمة عنها (المحصلة) تساوي مجموع الازاحات لهذه الموجات وان الموجات بعد عبورها منطقة التراكب تستعيد شكلها الاصلي وتتحرك في الاتجاه نفسه وهذه النتيجة يمكن تفسيرها باستخدام

ب) عرف تداخل الموجات ؟ هو الاثر الناتج عن التقاء مجموعة من الموجات من نوع واحد في وقت واحد ويحدث مع كل انواع الموجات بما في ذلك موجات سطح الماء والموجات الصوتية .

٣١)لاحظ الشكل المجاور الذي يمثل تداخل موجتين والموجة المحصلة . ثم اجب عما يلي :



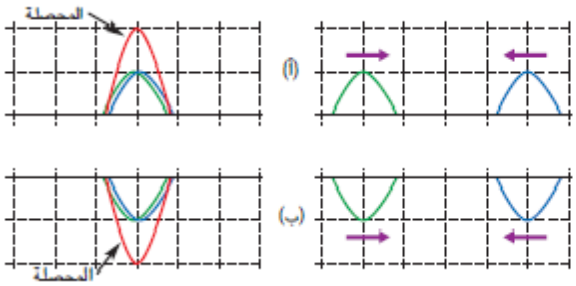
أ) في الشكل (أ) هل الاتساع والتردد متساوية ام لا للموجتين المتداخلتين ؟ التردد متساوي ، الاتساع مختلف

ب) في الشكل (ب) هل الاتساع والتردد متساوية ام لا للموجتين المتداخلتين ؟ مختلفة في الاتساع والتردد

٣٢)كيف تحصل على نمط تداخل واضح ومستمر ؟ لا بد ان يكون للموجات المتداخلة الاتساع نفسه والتردد نفسه

٣٣)ما هي انماط (انواع) التداخل بين الموجات ؟

١. **تداخل بناء :**حيث تدعم الموجات بعضها وتقوى فتزداد السعة **ومثال ذلك** التقاء قمة موجة مع قمة موجة اخرى او التقاء قاعين . **وشرط حدوثه ان يكون فرق المسار بين الموجتين = ن λ ، ن = ٠ ، ١ ، ٢ ، .....**

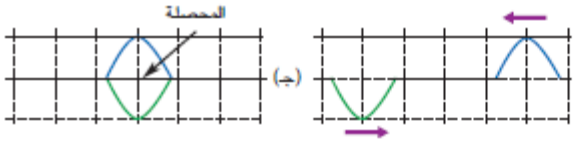


تداخل بناء : التقاء قمة مع قمة

تداخل بناء : التقاء قاع مع قاع

٢. **تداخل هدام :** حيث تلغي الموجات بعضها **فتقل السعة ومثال ذلك** التقاء قمة موجة مع قاع موجة اخرى . . **وشرط حدوثه ان يكون فرق المسار بين الموجتين =** $\frac{ن}{2}$ **λ ، ن = عدد فردي .....**

٣.



تداخل هدام : التقاء قمة مع قاع

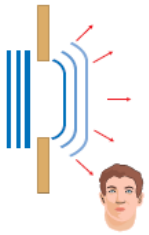
٣٤)في الشكل سماعتان صوتيتان تطلقان نغمة موسيقية ذات تردد متطابق . فاذا كان المستمع جالسا على مسافة متساوية من السماعتين فكيف يصل الصوت اليه ؟ واذا جلس المستمع قريبا من احدى السماعتين ، فكيف يصل الصوت اليه ؟

اذا جلس على مسافة متساوية من السماعتين فان التداخل للموجات الصوتية يكون بناء وبالتالي فانه يسمع الصوت اعلى .

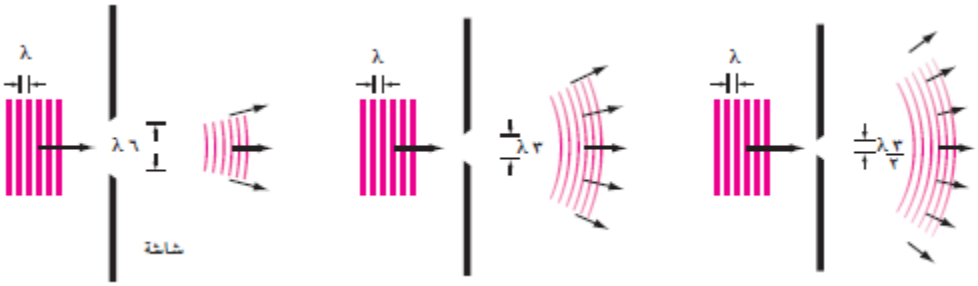
واذا جلس قريبا من احدى السماعتين فلن يصل اليه اي صوت لان التداخل هدام .

٣٥)من خلال دراستك لحيود الموجات اجب عما يلي :

أ) **عرف ظاهرة الحيود** ؟اي ان الموجات تنحني عند اجتيازها حافة حاجز او خلال مرورها من فتحات صغيرة

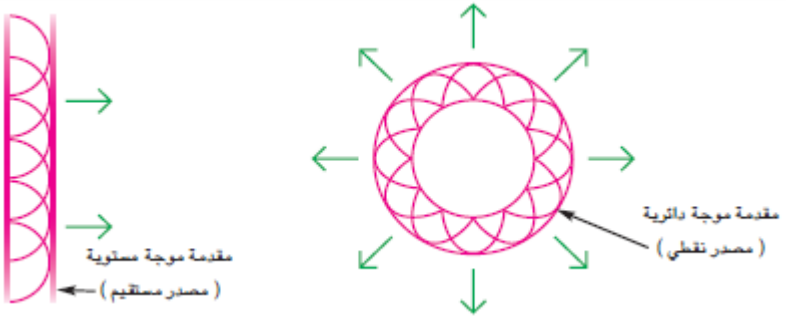


ب) **هل هناك علاقة بين حيود الموجات واتساع الفتحة او عرض الحاجز** ؟ نعم ، ان شكل الموجة النافذة خلال الفتحة يختلف باختلاف اتساع الفتحة ويزداد وضوحا كلما قل اتساع الفتحة ،وبالتالي فان ان ظاهرة الحيود تكون اوضح ما يمكن حينما يكون اتساع الفتحة يساوي تقريبا الطول الموجي (انظر الشكل)

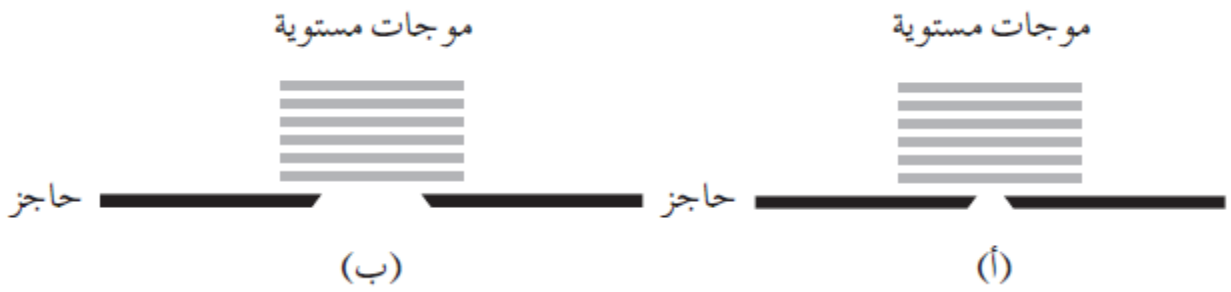


ت) **ما اسم المبدأ الذي يفسر ظاهرة الحيود** ؟ مبدأ هيجنز

ث) **ما هو نص مبدأ هويغنز** ؟ هو نظرية موجية للضوء تقوم على مفهوم الموجات الثانوية (المويجات) التي تنتشر من كل نقطة من النقاط التي تاثرت بالاضطرابات متناغمة ينتشر منها موجات ثانوية يكون مقدمة جديدة للموجة عبارة عن غلاف الموجات الثانوية التي انتجتها علما بان اتساع الموجات الثانوية يتناقص مع استمرار تقدم الموجة .



٣٦)اكمل الاشكال التالية موضحا السبب ؟ كلما قل اتساع الفتحة زاد وضوح الحيود



الحل :

٣٧)لماذا لا ترى ما في الحجرة وانت على جانبي الباب بينما يمكنك سماع صوت الاشخاص الذين بداخلها ؟ ظاهرة الحيود تكون واضحة حينما يكون اتساع الفتحة مساويا لطول الموجة او اصغر قليلا منها وبما ان الطول الموجي للضوء صغير جدا مقارنة بفتحة الباب فلا يمكننا الرؤية بعكس موجات الصوت التي طولها الموجي مقارب لابعاد فتحة الباب .

٣٨)اي العبارات التالية صحيحة وايها خطأ ؟ صحح العبارة الخاطئة .

أ) عند عبور الموجات المستوية من فتحة في حاجز فانها تنعكس . خطأ

ب) تتحرك جزيئات الوسط الناقل في الموجات الصوتية باتجاه موازٍ لاتجاه انتشار الموجات . صح

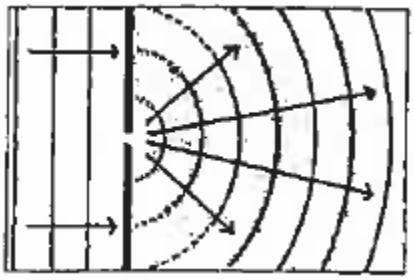
ت) يعرف الطول الموجي لموجة ما بانه اقصر مسافة بين النقاط المتفقة في اتجاه الحركة . خطأ

ث) اذا كان تردد المصدر لموجة صوتية في الهواء (٤٤٠ هيرتز) وسرعتها (٣٣٠ م/ث) فان طولها الموجي يبلغ (٠,٧٥ م) . صح

ج) قمم موجات الماء في حوض الموجات تعمل كعدسات محدبة بينما تعمل القيعان كعدسات مقعرة . صح

وزاريات

٣٩)ص٢٠١٠ الشكل المجاور يمثل احدى ظواهر الموجات ، اجب عما يلي :



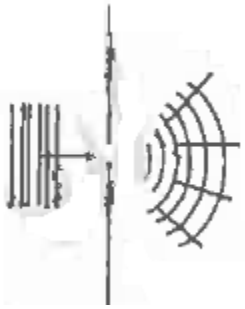
أ) ماذا تسمى هذه الظاهرة ؟ الحيود

ب) هل هناك علاقة بين اتساع الفتحة وشكل الموجة النافذة ؟ نعم

ت) ما المبدا الذي فسر علاقة بين اتساع الفتحة وشكل الموجة النافذة ؟ هيغنز

ث) متى تكون هذه الظاهرة اوضح ما يمكن ؟ عندما يكون اتساع الموجة = الطول الموجي او اقل منه .

٤٠)ش٢٠١٢ يوضح الشكل المجاور ظاهرة تحدث لموجة ماء مستوية عند مرورها من فتحة صغيرة في حاجز . اجب عما يلي :



أ) ماذا تسمى الظاهرة الموضحة ؟ الحيود

ب) اذا مرت الموجات من فتحة اقل اتساعا ، هل يزداد وضوح الظاهرة ام يقل ؟ يزداد وضوح الحيود كلما قل اتساع الفتحة

٤١)ش٢٠١٠ صنف الموجات التالية الى موجات ميكانيكية وكهرومغناطيسية : موجات الماء ، موجات الرادار ، موجات الصوت ؟

٤٢)موجة ماء بحر طولها الموجي في عرض البحر (٨م) وسرعتها (٢م/ث) وعند وصولها الشاطئ اصبح طولها الموجي (١م) احسب سرعتها عند الشاطئ ؟

الموجات الكهرومغناطيسية

٤٣)تتكون من مجالين متعامدين احدهما كهربائي والاخر مغناطيسي ، ويتذبذبان عموديا على اتجاه انتشار الموجة لذلك فهي مودة مستعرضة

٤٤)الطيف الكهرومغناطيسي : يشمل الطيف المرئي وغير المرئي

٤٥)تعد الموجات الضوئية الت يطولها الموجي (٣٨٠ – ٧٦٠) نم من اشهر الطيف الكهرومغناطيسي واكثرها اهمية في حياتنا

٤٦)يصعب ملاحظة التداخل والحيود لموجات الضوء بسبب قصر طولها الموجي

٤٧)امثلة على حيود الضوء :

أ) ملاحظة مرور الاشعة الضوئية عبر اهداب العين شبه المغلقة

ب) مرور موجات الضوء بين اصبعين من اصابع اليد عند تقريبهما من بعضهما حيث تشاهد اهدابا مضيئة ومعتمة

٤٨)لحدوث ظاهرة الحيود في الضوء فانه يجب ان يكون عرض الشق الذي يمر خلاله الضوء بحدود (٣٨٠ – ٧٦٠) نم

اجابة الاسئلة الموضوعية للفصل التاسع

رقم الفقرة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
رمز الاجابة	د	د	ب	د	د	أ	ب	ب