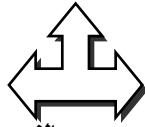


## الدرس الأول : الحركة الاهتزازية

هناك نوعان من الحركة:

الحركة الانتقالية



الحركة الدورية

الحركة الانتقالية :- الحركة التي يتغير فيها موضع جسم بالنسبة لنقطة مرجعية ثابتة من نقطة بدايه الي نقطه نهايه  
مثل حركة السيارة والدراجة والمترو.....

الحركة الدورية:

( هي حركة تتكرر بانتظام على فترات زمنية متساوية )

أمثلتها :-

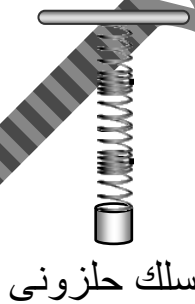
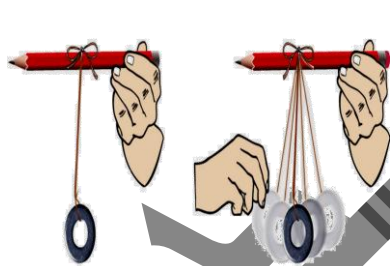
١- الحركة الاهتزازية

٢- الحركة الموجية

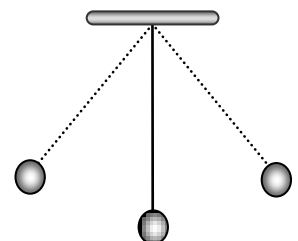
### الحركة الاهتزازية

حركة دورية يحدثها الجسم المهتز على جانبي موضع سكون بحيث تتكرر على فترات زمنية متساوية

شوكة رنانة



سلك حلزوني



بندول بسيط

كل هذه الأشكال تمثل حركة اهتزازية

...خصائص الحركة الاهتزازية

١. يتحرك الجسم ذهابا وايابا علي جانبي موضع سكونه
٢. تتكرر حركته علي فترات زمنية متساويه
٣. سرعة الجسم المهتز تكون أكبر مايمكن اثناء مروره بموضع سكونه
٤. نقل سرعه الجسم بالابتعاد عن موضع سكونه

خلي بالك.....

\* طاقة الحركة =  $\frac{1}{2}$  الكتلة  $\times$  ( السرعة )<sup>2</sup>

\* طاقة حركة البندول تتناسب طرديا مع كتلته ومربع سرعته

\* كلما ازدادت سرعة البندول تزداد طاقة حركته والعكس صحيح

\*\*\*\*حل.....

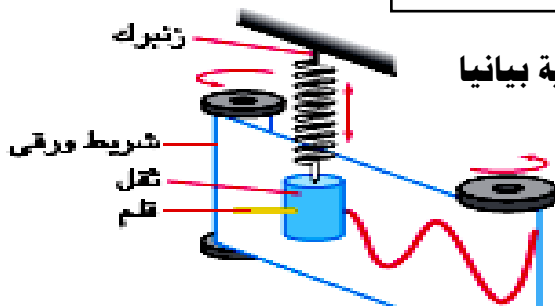
١/ تعتبر حركة الأرجوحة حركة اهتزازية ؟ تعتبر حركة الشوكة الرنانة حركة اهتزازية ؟

لأنها تتكرر بانتظام علي فترات زمنية متساوية علي جانبي موضع سكونها

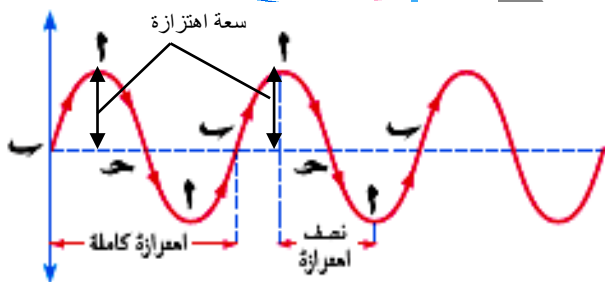
٢/ لا تعتبر الحركة الدورية لعقارب الساعة حركة اهتزازية ؟ لا تعتبر حركة لعبة النحلة حركة اهتزازية ؟

لأنها لا تتكرر علي جانبي موضع سكونها

### تمثيل الحركة الاهتزازية بيانيا



باستخدام الشكل المقابل يمكن تمثيل الحركة الاهتزازية بيانيا



و ينتج شكلا مميزا يسمى بالمنحنى الجيبى

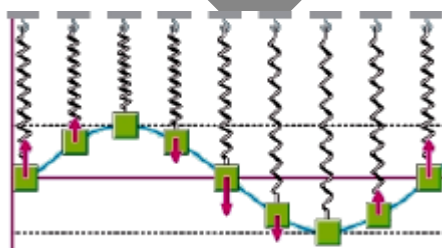
وهو يمثل أبسط صور الحركة الاهتزازية

والتي تسمى ( حركة توافقية بسيطة )

خلي بالك.....

تتناسب سرعه الجسم المهتز تناسباً عكسياً

مع مقدار ازاحته بعيداً عن موضع سكونه



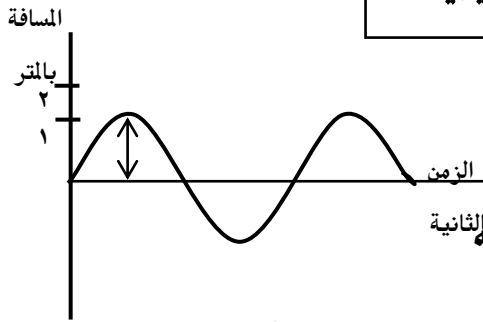
تمثيل الحركة الاهتزازية

( حركة توافقية بسيطة )

حلل... تعتبر حركة بندول الساعة حركة توافقية بسيطة ؟

لأنها أبسط صور الحركة الاهتزازية البسيطة

## مفاهيم مترتبة بالحركة الاهتزازية بياني



## ١- سعة الاهتزاز

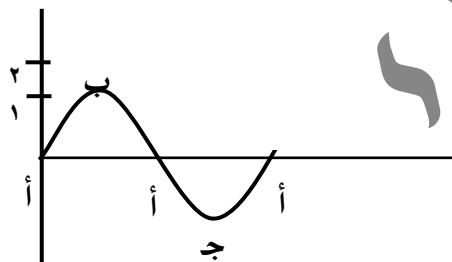
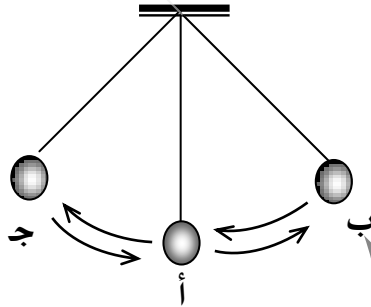
هي : أقصى إزاحة يصنعها الجسم المهتز بعيداً عن موضع سكوتة الثانية

الازاحات (أب، بآ، آج، جأ) متساوية وكل واحدة تسمى سعة اهتزاز وتقدر بوحدة المتر

بن/ ما معني ان ....

سعه اهتزازة بندول بسيط تساوي ٦ سم ؟

أي ان اقصى ازاحه يحدثها البندول بعيدا عن موضع سكونه تساوي ٦ سم



## ٢- الاهتزازة الكاملة

الحركة التي يصنعها الجسم المهتز عندما يمر بنقطة

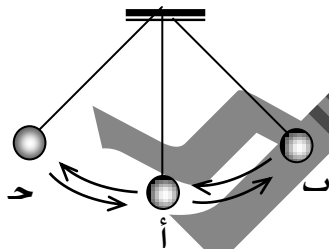
ما في مسار حركته مرتين متتاليتين في اتجاه واحد

الازاحات (أب، بآ، آج، جأ) معاً تسمى اهتزازة كاملة

أي أن الاهتزازة الكاملة = ٤ سعة اهتزاز

و سعة الاهتزاز = ربع الاهتزازة الكاملة

المسافه المقطوعه اثناء الاهتزازة الكامله = ٤ × سعه الاهتزازة



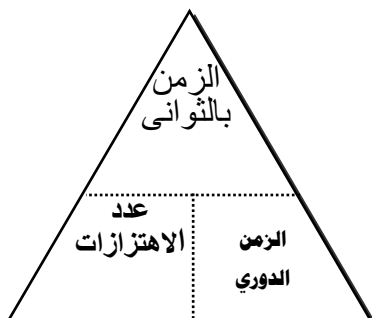
هو : الزمن اللازم لعمل اهتزازة كاملة ( ويقدر بوحدة الثانية )

## ٣- الزمن الدوري ( ز )

الزمن بالثواني

عدد الاهتزازات الكاملة

الزمن الدوري ( ز ) =



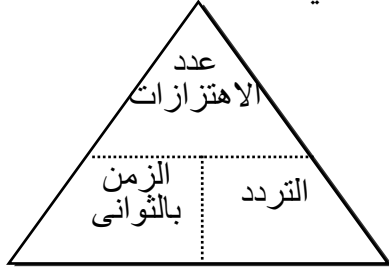
خلي بالك....



- ١/ يتوقف الزمن الدوري للبندول على طول الخيط ولا يتوقف على كتلة الثقل المعلق في الخيط
- ٢/ الزمن الدوري يساوي اربعة أمثالي زمن اقصى ازاحه لجسم مهتز ( زمن سعة الاهتزازة )

## ٤- التردد ( ت )

هو : عدد الاهتزازات الكاملة التي يصنعها الجسم المهتز في الثانية الواحدة



عدد الاهتزازات الكاملة

التردد (ت) =

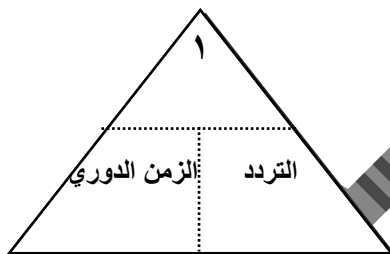
الزمن بالتوائى

## يقاس التردد بوحدات ....

ومن مضاعفات الهيرتز ....

الكيلو هيرتز =  $10^3 \times 1$  هيرتزالميجا هيرتز =  $10^6 \times 1$  هيرتزالجيجا هيرتز =  $10^9 \times 1$  هيرتز

من اللي فات نستنتج أن هناك علاقة عكسية بين التردد والزمن الدوري



التردد

$$\frac{1}{\text{التردد}} = \text{الزمن الدوري}$$

الزمن الدوري

اي ان التردد يتناسب عكسيا مع الزمن الدوري  
بمعني انه كلما قل التردد يزداد الزمن الدوري والعكس صحيح

خلي بالك...

١/ التردد و الزمن الدوري معكوس ضربى لبعضهما بحيث التردد  $\times$  الزمن الدوري = ١

٢/ قبل حل اي مسأله للزمن الدوري اسأل نفسك الاول يعني اي زمن دوري وبعد كذا

تحل

## حلل

- ١/ يقل الزمن الدوري لجسم مهتز بزيادة تردده ؟ يقل تردد جسم مهتز بزيادة زمنه الدوري ؟  
لأنه يتناسب التردد تناسباً عكسياً مع الزمن الدوري  
٢/ يمكن تعيين تردد جسم مهتز بمعلومية زمنه الدوري ؟ لأن التردد يساوي المعكوس الضربي للزمن الدوري

## مامعني ان

- ١/ الزمن الدوري لجسم مهتز ٤ ثانية  
أي أن الزمن الذي يستغرقه الجسم في عمل اهتزازة كاملة يساوي ٤ ثانية  
٢/ تردد شوكة رنانه ٤٠٠ هيرتز  
أي أن عدد الاهتزازات الكاملة التي تحدثها الشوكة في الثانية الواحدة تساوي ٤٠٠ اهتزازة  
٣/ المعكوس الضربي للزمن الدوري يساوي ٦ هيرتز  
أي أن التردد = ٦ اهتزازات كاملة في كل ثانية

## مسائل

من الشكل المقابل : احسب الزمن الدوري و التردد لهذا الجسم

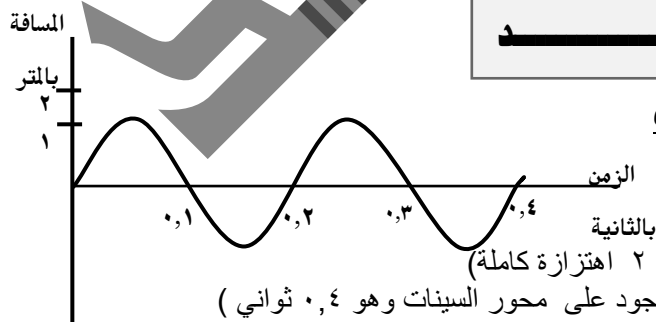
## الحل

٠,٥ ث تعتبر زمن سعة اهتزازة واحدة  
والزمن الدوري هو زمن اهتزازة كاملة أي زمن ٤ سعة اهتزازة  
الزمن الدوري = ٤ × زمن سعة الاهتزازة  
= ٤ × ٠,٥ ثانية = ٢ ثانية

$$\text{التردد} = \frac{1}{\text{الزمن الدوري}} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ هيرتز}$$

## الرائد

في هذا الشكل احسب التردد والزمن الدوري



## عشان نحل التردد لازم نعرف ....

- ١- أولاً نعد في كام اهتزازة كاملة ( موجود ٢ اهتزازة كاملة )  
١- نحدد الزمن بالثواني ( وهو آخر رقم موجود على محور السينات وهو ٠,٤ ثواني )

$$\text{التردد} = \frac{\text{عدد الاهتزازات الكاملة}}{\text{الزمن بالثواني}} = \frac{2}{0,4} = 5 \text{ هرتز}$$

الزمن الدوري (( نقدر نحدد الزمن الدوري ب ٣ طرق )

$$\text{١- الزمن الدوري} = \frac{1}{\text{التردد}} = \frac{1}{5} = 0,2 \text{ ثانية}$$

$$2- \text{الزمن الدوري (ز)} = \frac{\text{الزمن بالثواني}}{\text{عدد الاهتزازات الكاملة}} = \frac{0,4}{2} = 0,2 \text{ ثانية}$$

$$3- \text{من الرسم مباشرة عند نهاية الاهتزازة الكاملة الأولى وهو } 0,2 \text{ ثانية}$$

احسب الزمن الدوري والتردد لجسم مهتز يصنع ١٥٠ اهتزازة كاملة خلال نصف دقيقة

$$\text{الزمن بالثواني} = 60 \times \frac{1}{2} = 30 \text{ ثانية}$$

$$\text{التردد} = \text{عدد الاهتزازات} / \text{الزمن بالثواني} = 150 / 30 = 5 \text{ هيرتز}$$

$$\text{الزمن الدوري} = \text{الزمن بالثواني} / \text{عدد الاهتزازات} = 30 / 150 = 0,2 \text{ ث}$$



جسم مهتز يصنع ٤٨٠ اهتزازة كاملة في الدقيقة الواحدة احسب التردد و الزمن الدوري لهذا الجسم

$$\text{الزمن بالثواني} = 60 \times 1 = 60 \text{ ثانية}$$

$$\text{التردد} = \text{عدد الاهتزازات} / \text{الزمن بالثواني} = 480 / 60 = 8 \text{ هيرتز}$$

$$\text{الزمن الدوري} = \text{الزمن بالثواني} / \text{عدد الاهتزازات} = 60 / 480 = 0,125 \text{ ث}$$



احسب الزمن الدوري والتردد لجسم مهتز يصنع ٤٨٠ اهتزازة كاملة في دقيقتين

$$\text{الزمن بالثواني} = 60 \times 2 = 120 \text{ ثانية}$$

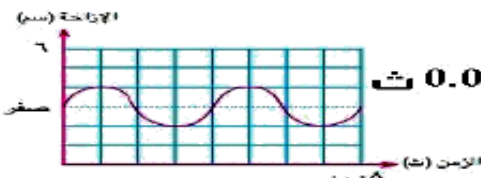
$$\text{التردد} = \text{عدد الاهتزازات} / \text{الزمن بالثواني} = 480 / 120 = 4 \text{ هيرتز}$$

$$\text{الزمن الدوري} = \text{الزمن بالثواني} / \text{عدد الاهتزازات} = 120 / 480 = 0,25 \text{ ث}$$



من الشكل المقابل الذي يمثل حركة جسم مهتز :

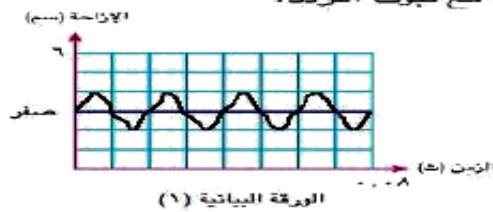
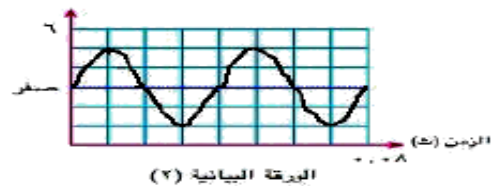
(١) أوجد الزمن الدوري للجسم المهتز.



$$\text{الزمن الدوري "ز"} = \frac{\text{الزمن بالثانية}}{\text{عدد الاهتزازات الكاملة}} = \frac{0.08}{2} = 0.04 \text{ ث}$$

(٢) أعد رسم الشكل في الورقة البيانية (١) بحيث يزداد التردد للضعف مع ثبوت سعة الاهتزاز.

(٣) أعد رسم الشكل في الورقة البيانية (٢) بحيث تزداد سعة الاهتزاز للضعف مع ثبوت التردد.



## أسئلة

[١] عرف كل من ( الحركة الاهتزازية ، الاهتزازة الكاملة ، سعة الاهتزاز ، التردد ، الزمن الدوري )

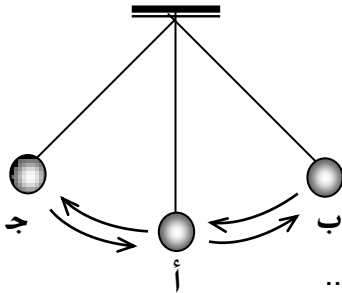
[٢]- أكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات الآتية

- ١- حركة دورية يصنعها الجسم المهتز على جانبي موضع سكونه
- ٢- أقصى ازاحة للجسم المهتز بعيد عن موضع سكونه
- ٣- الحركة التي يصنعها الجسم المهتز عندما يمر بنقطة ما مرتين متتاليتين في نفس الاتجاه
- ٤- الزمن الذي يستغرقه الجسم المهتز لعمل اهتزازة كاملة
- ٥- عدد الاهتزازات الكاملة التي يحدثها الجسم المهتز في الثانية الواحدة

[٣] احسب عدد الاهتزازات الكاملة لجسم مهتز في الدقيقة ، علماً بأن تردده يساوي ٥٠ هيرتز.

[٤] أكمل ما يأتي :

- ١- حاصل ضرب التردد  $\times$  الزمن الدوري = .....
- ٢- حاصل ضرب التردد  $\times$  الزمن بالثواني = .....



[٥] في الشكل المقابل :

- ١- عند النقطتين ( ب ، ج ) طاقة حركة الجسم المهتز = .....
- ٢- إذا كانت المسافة بين أ ، ب = ٣ سم فإن الاهتزازة الكاملة = .....
- ٣- إذا كان الزمن المستغرق من أ الى ب = ٠,٥ ثانية يكون الزمن الدوري .....

[٦] احسب التردد والزمن الدوري لجسم يصنع ٤٨٠ اهتزازة كاملة في ١٢ ثانية.

[٧] جسم يصنع ١٦٠ سعة اهتزازة في ٤ ثواني ، احسب تردده وزمنه الدوري.

[٨] اذا كان الزمن الدوري لشوكة رنانه يساوي ٠,١ ثانية فاحسب عدد الاهتزازات التي يحدثها خلال ٩٠ ثانية

٩- علل لما يأتي :

- ١- يقل الزمن الدوري لجسم بزيادة تردده .
- ٢- لا تستخدم اواني معدنية في جهاز الميكروويف .
- ٤- تعتبر الحركة الاهتزازية حركة دورية
- ٥- الزمن الدوري  $\times$  التردد = ١
- ٦- يمكن تعيين الزمن الدوري لجسم مهتز بمعلوميه تردده
- ٧- حركة الشوكة الرنانه حركه اهتزازيه بينما حركه لعبة النحلة ليست حركه اهتزازيه



١٠- احسب الزمن الدوري لجسم مهتز يحدث ١٥٤٠ اهتزازة كاملة في الدقيقة

١١- في الرسم المقابل احسب : أ- سعة الاهتزازة ب- الزمن الدوري

١٢- اذكر العلاقة بين سرعة البندول وطاقة حركته

١٣- جسم مهتز يصنع ١٢٠ اهتزازة كاملة في ٤/١ دقيقة احسب : أ- التردد ب- الزمن الدوري ؟

١٤- احسب سعة الاهتزازة لثقل بندول يقطع مسافة ٦٠ سم ليتم دورة كاملة ؟

### ١٥ - أكمل العبارات الآتية

- ١- تتضمن الاهتزازة الكاملة ..... ازاحات كل واحدة تسمى .....
- ٢- يتوقف الزمن الدوري لجسم مهتز على ..... ولا يتوقف على كتلة الثقل
- ٣- زمن الاهتزازة الكاملة يسمى .....
- ٤- من امثلة الحركة الدورية .....

### ١٦ - في الشكل المقابل :



### ١٧ - في الشكل المقابل :



### [١٨] ما معنى أن :

- ١- تردد جسم مهتز = ٣ هيرتز.

- ٢- الزمن الذي يستغرقه بندول بسيط في عمل ١٢٠ اهتزازة كاملة يساوي ٦٠ ثانية .



## الدروس الثاني : الحركة الموجية

عشان نعرف الحركة الموجية لازم الاول نبقي عارفين يعني ايه موجة

### الموجة

هي الاضطراب الذي ينتقل ويقوم بنقل الطاقة في اتجاه انتشاره

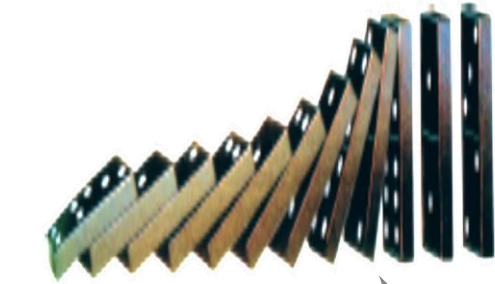
#### ركز كدا ....

##### مثل حركة قطعة الدومينو

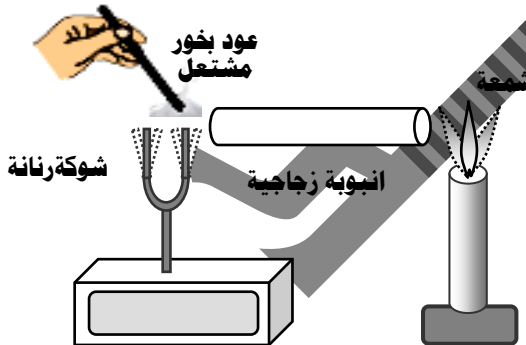
حيث تنتقل الطاقة من قطعة الدومينو الى القطعة التي تليها دون أن تترك مواضعها

##### ومثل حركة قطعة النقود

حيث تنتقل الطاقة من القطعة ( س ) إلى القطعة ( ص ) وذلك عبر العملات المثبتة بإصبع اليد فتتحرك القطعة ( ص )



### الحركة الموجية



من النشاط المقابل نستنتج الحركة الموجية

**الملاحظة :** يهتز لهب الشمعة يمينا و يسارا ولا ينتقل

دخان عود البخور الى الجهة الاخرى من الانبوبة

**الاستنتاج :** جزيئات الهواء اهتزت في مكانها ولم تتحرك

اثناء قيامه بنقل الموجات الصوتية بما تحمله من طاقة إلى لهب الشمعة

### الحركة الموجية

هي : الحركة الناشئة عن اهتزاز ( جزيئات ) دقائق الوسط في لحظة ما وباتجاه معين

خلي بالك.... ( يعنى لما يكون موجود جزيئات كثيرة الجزيء الواحد بيعمل حركة اهتزازية ولكن كل الجزيئات مع بعض نقول عليهم أنهم بيعملو حركة موجية )

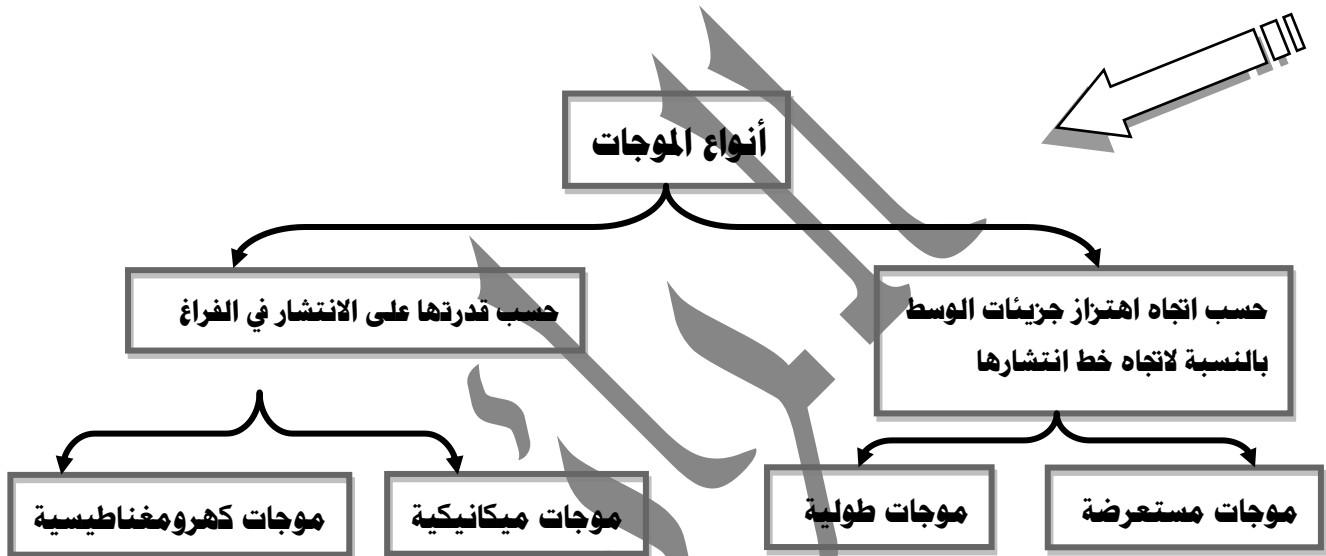
## خط انتشار الموجة

هو : الاتجاه الذي تتقدم فيه الموجة

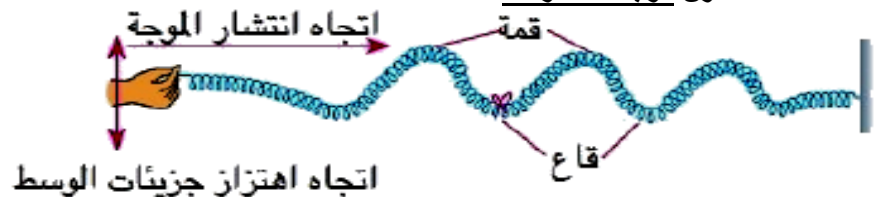
ماذا يحدث عند

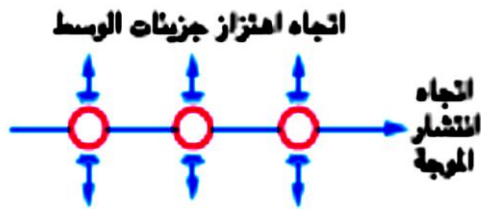
١ / تقريب شوكة رنانة مهتزة من شمعته مشتعله ؟  
يهتز لهب الشمعة يمينا ويسارا٢ / اهتزاز دقائق وسط ما في لحظة ما وباتجاه معين ؟  
تنشأ حركة موجية

## أنواع الموجات



## الموجات المستعرضة

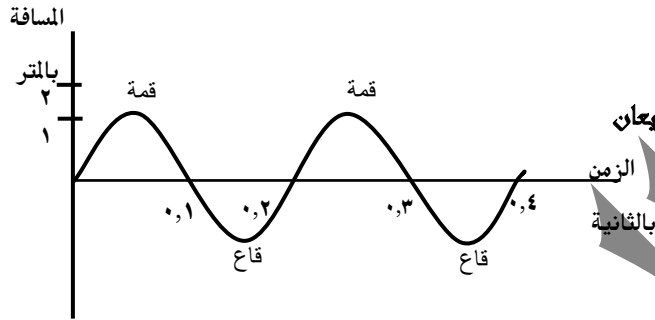
عند تحريك ملف حلزوني لأعلى ولأسفل أو عند تحريكه يمينا ويسارا  
تتكون موجة مستعرضةالموجة المستعرضة : هي اضطراب تهتز فيه جزيئات الوسط عموديا على اتجاه انتشار الموجة



وتتكون الموجة المستعرضة من : قمم و قيعان

القمة هي : أعلى نقطة بالنسبة لموضع الاتزان

القاع هو : أقل نقطة بالنسبة لموضع الاتزان



والشكل المقابل يمثل موجة مستعرضة تتكون من قمم وقيعان

### الموجات الطولية



عند جذب و دفع ملف حلزوني تتكون موجة طولية

الموجة الطولية ★

هي اضطراب تهتز فيه جزيئات الوسط في نفس اتجاه انتشار الموجة

خلي بالك... الموجة الطولية تتكون من تضاغطات و تخلخلات

التضاغط هو : المنطقة التي يرتفع فيها ضغط وكثافة الموجة الطولية

التخلخل هو : المنطقة التي ينخفض فيها ضغط وكثافة الموجة الطولية

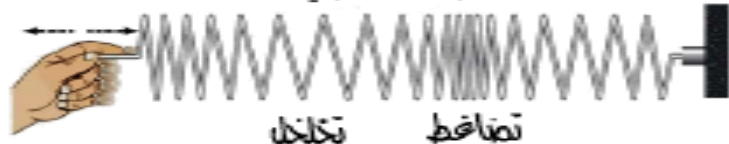


يبقى الاشكال اللي قدامك دي بتمثل اييه



الموجات الطولية

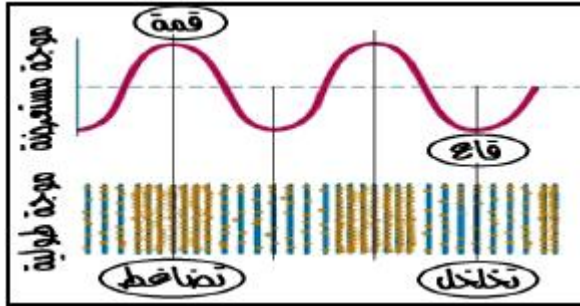
تخلخل



تضاغط

⊗ لاحظ بقية أن..

- ١ / أثناء انتشار الموجه لا تنتقل جزيئات الوسط من مكانها ولكن تهتز حول موضع سكونها  
٢ / القمة في الموجه المستعرضة يقابلها تضاعف في الموجه الطولية و القاع يقابله تخلخل



ماذا يحدث عند

- ١ / اهتزاز جزيئات وسط مادي في اتجاه عمودي على اتجاه انتشارها؟ تحريك الطرف الحر لملف زنبركي مثبت يميناً ويساراً ؟  
٢ / دفع وجذب حلقات الطرف الحر لملف زنبركي موضوع على منضده ؟ تنشأ موجه طولية

علل.....

لأنها تهتز فيها جزيئات الوسط عمودياً على اتجاه انتشار الموجه  
لأنها تهتز فيها جزيئات الوسط في نفس اتجاه انتشار الموجه

- ١ / يعتبر الضوء من الموجات المستعرضة ؟  
٢ / يعتبر الصوت من الموجات الطولية ؟

With me you will be the best

الموجة الطولية	الموجة المستعرضة	وجه المقارنة
<p>الاضطراب الذي تهتز فيه جزيئات الوسط في نفس اتجاه انتشار الموجه</p> <p>اتجاه اهتزاز جزيئات الوسط</p> <p>اتجاه انتشار الموجه</p>	<p>الاضطراب الذي تهتز فيه جزيئات الوسط عمودياً على اتجاه انتشار الموجه</p> <p>اتجاه اهتزاز جزيئات الوسط</p> <p>اتجاه انتشار الموجه</p>	التعريف
<p>* يتكون من تضاغطات وتخلخلات</p> <p>الموجات الطولية</p> <p>تضاغط تخلخل</p>	<p>* يتكون من قمم وقيعان</p> <p>الموجات المستعرضة</p> <p>قمة قاع</p>	التكوين
المسافة بين مركزي أي تضاغطين أو تخلخلين متتاليين	المسافة بين أي قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين	الطول الموجي
موجات الصوت - الموجات التضاغطية لزنبرك	موجات الضوء - موجات الماء - موجات الراديو	مثال

## تطبيق حياتي : حمامات العلاج الطبيعي (الجاكوزي)

أمواج دائرية من الماء البارد لفك التشنجات العصبية و من الماء الساخن لفك التشنجات العضلية

الموجات الميكانيكية

الموجات الكهرومغناطيسية

وجه المقارنة	الموجات الميكانيكية	الموجات الكهرومغناطيسية
التعريف	موجات يلزم لانتشارها وجود وسط مادي ولا يمكنها الانتشار في الفراغ	موجات لا يلزم لانتشارها وجود وسط مادي ويمكنها الانتشار في الفراغ
أنواعها	منها مستعرض ومنها طولية	جميعها مستعرضة
سرعتها	تنتشر بسرعة أقل من الموجات الكهرومغناطيسية	تنتشر بسرعة كبيرة جداً فسرعتها في الفراغ $3 \times 10^8$ م / ث
مثال	موجات الماء ( مستعرضة ) موجات الصوت ( طولية )	موجات الضوء - موجات الأشعة تحت الحمراء موجات الراديو المستخدمة في أجهزة الرادار

مع ملل

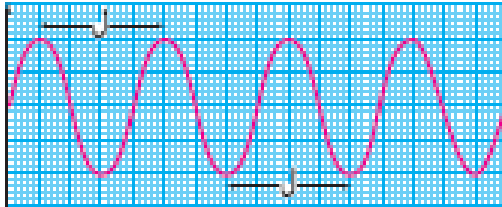
بس خلي بالك من حاجه

لو قال في حلا ١/ ليه دي موجات كهرومغناطيسيه ودي ميكانيكيه...تبقى الاجابه لان الكهرومغناطيسيه لا تحتاج لوسط مادي للانتشار بينما الميكانيكيه تحتاج لوسط مادي للانتشار  
٢/ لو قال ليه دي موجات طوليه ودي موجات مستعرضه...تبقى الاجابه لأن الطوليه تهتز فيها جزيئات الوسط في نفس اتجاه انتشار الموجه بينما المستعرضه تهتز فيها جزيئات الوسط عموديا علي اتجاه انتشار الموجه....

مثال ١/ امواج الصوت من الموجات الميكانيكيه الطوليه ؟

موجات ميكانيكيه... لانه يحتاج لوسط مادي كي ينتشر فيه  
موجات طوليه...تهتز فيها جزيئات الوسط في نفس اتجاه انتشار الموجه  
٢/ امواج الضوء من الموجات الكهرومغناطيسيه مستعرضه ؟  
موجات كهرومغناطيسيه...لانه لا يحتاج لوسط مادي كي ينتشر خلاله  
موجات مستعرضه...تهتز فيها جزيئات الوسط عموديا علي اتجاه انتشار الموجه  
٣/ رويه البرق قبل سماع الرعد رغم حدوثهما معا في نفس الوقت ؟  
لان سرعه انتشار موجات الضوء اكبر بكثير من سرعه انتشار موجات الصوت

## مفاهيم مرتبطة بالحركة الموجية

١- الطول الموجي (  $\lambda$  )

## الطول الموجي لموجة مستعرضة

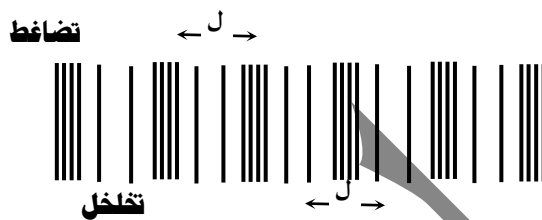
المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليتين

## الطول الموجي لموجة طولية :

المسافة بين تضاعطين أو تخلخلين متتاليتين

يقاس الطول الموجي بوحدة : المتر

أو المللي متر - الميكرومتر - النانومتر



$$\text{المللي متر} = 10^{-3} \times 1 \text{ متر}$$

$$\text{الميكرومتر} = 10^{-6} \times 1 \text{ متر}$$

$$\text{النانومتر} = 10^{-9} \times 1 \text{ متر}$$

أحسب ١/ الطول الموجي لموجة طولية إذا كانت المسافة بين تضاعط وتخلخل تال لها = ٤ سم

الطول الموجي =  $4 \times 2 = 8$  سم أو  $0.08$  م

٢/ المسافة بين مركز القمة الأولي ومركز القمة الرابعه إذا كان الطول الموجي = ٣ م

المسافة بين القمة الأولي والرابعة = ٣ أمثال الطول الموجي =  $3 \times 3 = 9$  م

ما معني أن ١/ الطول الموجي لموجة صوتيه = ٢ متر

أي ان المسافة بين مركزي أي تضاعطين او تخلخلين متتالين = ٢ م

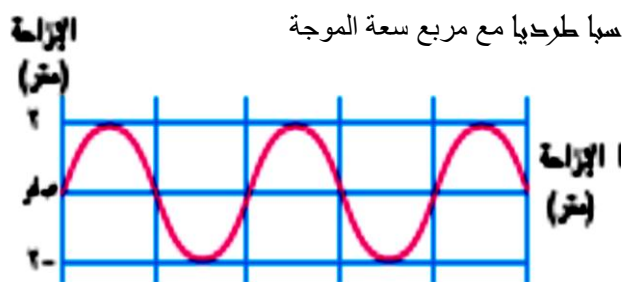
٢/ الطول الموجي لموجة مستعرضه = ١٠٠ سم

أي ان المسافة بين مركزي قمتين متتاليتين او قاعين متتالين = ١ متر

العلم هو روح التمادي

## ٢- سعة الموجة

هي : أقصى إزاحة لجزيئات الوسط بعيدا عن موضع سكونها



سعة الموجة في الشكل المقابل = ٢ متر

## ٣- سرعة الموجة (م/ث)

هي المسافة التي تقطعها الموجة في الثانية الواحدة

المسافة التي تقطعها الموجة ( ف )

سرعة الموجة (ع) =

الزمن بالثواني

خلي بالك

- ١/ سرعة الموجة ثابتة في الوسط الواحد ولكن تتغير عند انتقالها من وسط الى وسط آخر
- ٢/ سرعة الموجة تمثل : سرعة انتقال الطاقة التي تحملها الموجة
- ٣/ سرعة الموجة وحدتها م/ث

يعني اي المسافة التي تقطعها موجة خلال ٣٠ ثانية تساوي ٣٠٠ متر؟  
اي ان سرعه الموجة تساوي ١٠ م/ث [ ١٠ = ٣٠ / ٣٠٠ ]

هو عدد الموجات الكاملة في الثانية الواحدة

٤- التردد (ت)

عدد الموجات الكاملة

التردد (ت) =

الزمن بالثواني

هو الزمن اللازم لعمل موجة كاملة

٥- الزمن الدوري (ز)

الزمن بالثواني

الزمن الدوري (ز) =

عدد الاهتزازات الكاملة

التردد × الزمن الدوري = ١

مكتسبات

ظاهرة الرنين  
تفسير او تحطم الاجسام الزجاجية عند اتفاق التردد الطبيعي لها مع تردد مصدر صوت قريب منها نتيجة لزياده سعة الاهتزازة بقدر كبير جدا TOO

مسألة طرقت شوكة رنانه ٢٦٠ Hz فسمعها شخص علي بعد ١٧ متر احسب عدد الموجات الصادره من الشوكة حتي تصل لهذا الشخص علما بأن سرعه الصوت في الهواء يساوي ٣٤٠ م/ث ؟  
اولا الزمن = المسافه / السرعه = ٣٤٠ / ١٧ = ٠.٠٥ ث  
عدد الموجات = التردد × الزمن = ٢٦٠ × ٠.٠٥ = ١٣ موجة

خلي بالك ١ / العلاقة بين التردد والطول الموجي علاقه عكسيه

٢ / العلاقة بين الطول الموجي وسرعه الموجة علاقه طرديه

٣ / طول الوجه هو النسبه بين سرعه الموجة وترددتها



## قانون انتشار الأمواج

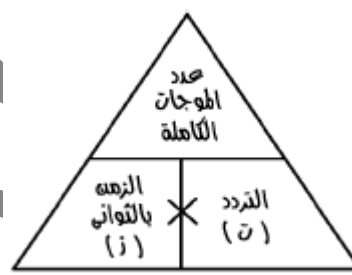
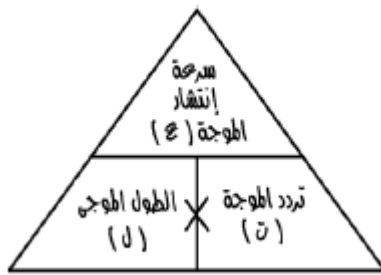
المسافة التي تقطعها الموجه في الثانية = عدد لموجات الكاملة في الثانية  $\times$  الطول الموجي للموجه الكامله

$$\text{سرعة الموجه (ع)} = \text{تردد الموجه (ت)} \times \text{طول الموجه (ل)}$$

وتقاس سرعة الموجه بوحدة م / ث

\*\*\*\*\* يطبق هذا القانون علي جميع الموجات \*\*\*\*\*

بسي خالي بالك بقي مع شويه حاجات لما تبجي تحل مسائل  
 \* التردد - سرعة الموجه / الطول الموجي  
 \* الطول الموجي - سرعة الموجه / التردد  
 \* سرعة الموجه - الطول الموجي / الزمن الدوري "لان التردد - ١ / الزمن الدوري"  
 \* سرعة الموجه - عدد الموجات  $\times$  الطول الموجي / الزمن بالثواني "لان التردد - عدد الموجات / الزمن بالثواني"



\* علك : نساوي سرعة أمواج الضوء مع سرعة أمواج الراديو بالرغم من اختلاف ترددهما ؟

لأن حاصل ضرب تردد أي منهما في طوله الموجي يساوي مقدارا ثابت هو  $3 \times 10^8$  م / ث

\* علك : كلما ازداد تردد الموجه قل الطول الموجي لها في الوسط ؟

لأن حاصل ضرب التردد في الطول الموجي لا بد أن يساوي دائما سرعة الموجه

\* علك : يقل الطول الموجي إلى النصف عن زيادة تردد الموجه للضعف وثبوت سرعتها ؟

لأن التردد يتناسب عكسيا مع الطول الموجي

\* ماذا يحدث عند ؟ : زيادة تردد موجه إلى الضعف بالنسبة لطولها الموجي [ عند ثبوت سرعتها ] ؟

يقل الطول الموجي للنصف

\* ماذا يحدث عند ؟ : زيادة سرعة موجه ميكانيكية ثابتة التردد ؟

يزداد طولها الموجي

\* ماذا يحدث عند ؟ : انتقال موجه صوتية من الهواء إلى الماء ؟

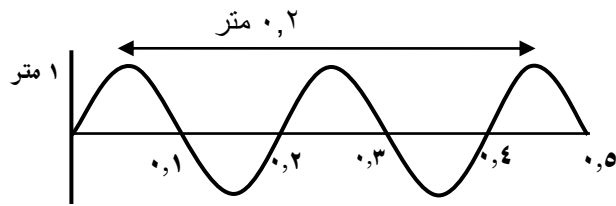
تزداد سرعتها

\* ماذا نعني بقولنا أن ؟ : النسبة بين الطول الموجي وزمنه الدوري = ٣٠٠ م / ث ؟

أي أن سرعة الموجه - ٣٠٠ م / ث " سرعة الموجه - الطول الموجي / الزمن الدوري " لان التردد - ١ / الزمن الدوري



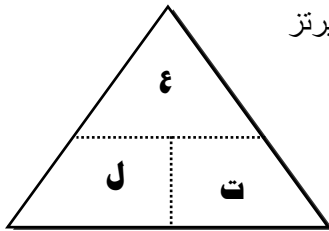
## نفكر سوياً



## في الشكل المقابل :

[١] سعة الاهتزازة = ١ متر

$$[٢] \text{ التردد (ت) } = \frac{\text{عدد الموجات الكاملة}}{\text{الزمن بالثواني}} = \frac{\text{التردد (ت)}}{٥} = \frac{٢}{٠,٤} = ٥ \text{ هيرتز}$$



$$[٣] \text{ الزمن الدوري (ز) } = \frac{١}{\text{التردد}} = \frac{١}{٥} = ٠,٢ \text{ ثانية}$$

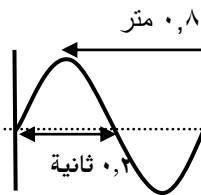
( زمن موجة كاملة )

الزمن الدوري = مباشرة من على الرسم = ٠,٢ ثانية

$$[٤] \text{ سرعة الموجة } = \text{التردد} \times \text{الطول الموجي}$$

$$\text{سرعة الموجة} = ٥ \times ٠,١ = ٠,٥ \text{ م / ث}$$

## نفكر سوياً



$$\text{الزمن الدوري} = ٠,٢ \times ٢ = ٠,٤ \text{ ثانية}$$

$$\text{التردد} = \frac{١}{\text{الزمن الدوري}} = \frac{١}{٠,٤} = ٢,٥ \text{ هيرتز}$$

$$\text{سرعة الموجة} = \text{التردد} \times \text{الطول الموجي} = ٢,٥ \times ٠,٨ = ٢ \text{ متر / ث}$$

## نفكر سوياً

## من الشكل المقابل : احسب التردد وسرعة الموجة

التردد - عدد الاهتزازات الكاملة / الزمن بالثواني - ١٠ / ١ - ٠,١ هيرتز

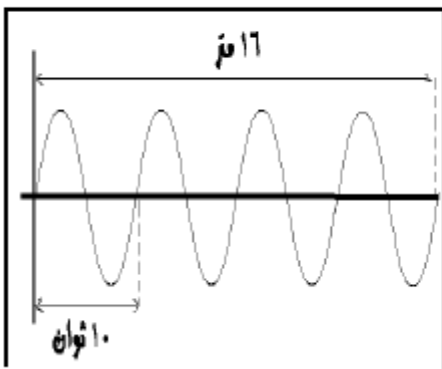
الطول الموجي - المسافة التي تقطعها الموجات / عدد الموجات الكاملة - ٤ / ١٦ - ٤ م

سرعة الموجة "ع" - المسافة التي تقطعها الموجة بالمتر "ف" / الزمن بالثانية "ز"

$$= ١٠ / ٤ - ٠,٤ م / ث$$

( حل اخر ) سرعة انتشار الموجة "ع" - التردد "ت" X الطول الموجي "ل"

$$= ٠,١ \times ٤ - ٠,٤ م / ث$$



## أسئلة

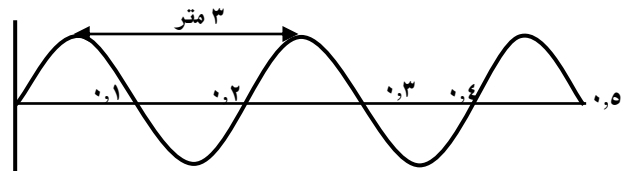
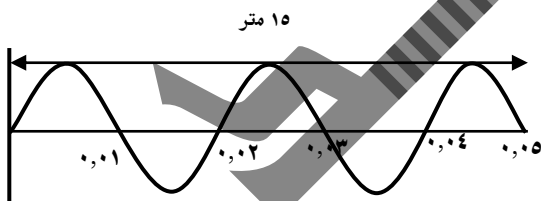
## س١- أكتب المفهوم العلمي الدال على العبارات الآتية

- ١- اضطراب في الوسط ينتقل و يقوم بنقل الطاقة في اتجاه انتشاره
- ٢- الحركة الناشئة عن اهتزاز ( دقائق ) جزيئات الوسط في لحظة ما و في اتجاه معين
- ٣- الاتجاه الذي تتقدم فيه الموجة
- ٤- اضطراب تهتز فيه جزيئات الوسط عموديا على اتجاه انتشار الموجة
- ٥- أعلى نقطة بالنسبة لموضع الاتزان ( الاستقرار ) في الموجة المستعرضة
- ٦- أقل نقطة بالنسبة لموضع الاتزان ( الاستقرار ) في الموجة المستعرضة
- ٧- اضطراب تهتز فيه جزيئات الوسط في نفس اتجاه انتشار الموجة
- ٨- منطقة ترتفع فيها ضغط و كثافة الموجة
- ٩- منطقة تقل فيها ضغط و كثافة الموجة
- ١٢- أقصى ازاحة لجزيئات الوسط بعيدا عن موضع سكونها
- ١٣- المسافة التي تقطعها الموجة في الثانية الواحدة
- ١٤- موجات تحتاج لوسط مادي لانتقالها
- ١٥- موجات تنتشر في الفراغ

## س٢- أكمل العبارات الآتية :

- ١- تصنف الامواج تبعا لقدرتها على الانتشار في الفراغ الى ..... و .....
- ٢- سرعة الموجة ..... في الوسط الواحد بينما سرعتها ..... في الأوساط المختلفة
- ٣- القمة في الموجة ..... يقابلها ..... في الموجة الطولية
- ٤- إذا كانت المسافة بين التضامط الثالث و الخامس ٤٠ سم فإن الطول الموجي = .....
- ٥- إذا كان تردد جسم = ٥ هرتز فإن زمنه الدوري = .....
- ٦- موجات الراديو من الموجات ..... وهي تستخدم في .....

## س٤- في الشكلين الآتيين احسب سرعة الموجة



اجمل لحظة هو ان يتحقق في النهاية الحلم الذي صبرت لأجله

حدد هدفك . . . . . تصب مرادك

# الصوت والضوء... فكر... التعلم = و فكر عمل ضائع

## الدرس الأول : خصائص الموجات الصوتية

ملا فكره يوما... ما الذي نسمعه... وما تفسير حدوثه

الصوت : مؤثر خارجي يؤثر على الأذن فيسبب الإحساس بالسمع

كيف ينشأ الصوت ؟



لمعرفة ذلك امسك في يدك شوكة رنانة وضعها بجوار أذنك ، هل تسمع لها صوت ؟ بالطبع لا ولكنك اذا قمت بطرقها وتقريبها الي اذنك فسوف تسمع لها صوتا

**ينشأ الصوت نتيجة اهتزاز الأجسام المحدث له وينقطع الصوت إذا توقف الجسم عن الاهتزاز**  
الصوت عبارة عن موجات ميكانيكية طولية تنتشر في الأوساط المادية على شكل كرات من التضاغط والتخلخل مركز مصدر الصوت لذا يمكن سماعه من جميع الاتجاهات المحيطة بمصدره وسرعة الصوت في الهواء  $340 \text{ م/ث}$

خلي بالك... تزداد سرعة الصوت في الهواء عند ارتفاع درجة الحرارة والرطوبة ولا تزداد بزيادة الضغط الجوي

نشر كذا

**\* عاك : ينعدم صوت طنين النحل عند توقفه عن الطيران ؟**

لأن الصوت ينشأ عن اهتزاز الأجسام المحدث له وينقطع عند توقفها عن الاهتزاز

**\* عاك : يمكن سماع المصوت من جميع الجهات المحيطة بالمصدر المصوت ؟**

لأن الصوت ينتقل في الهواء على هيئة كرات من التضاغطات والتخلخلات مركزها مصدر الصوت

**\* ما معنى قولنا أن ؟ : طول موجة مبهتية ١,٥ متر ؟**

أي أن المسافة بين مركزي أي تضاغطين أو تخلخلين متتاليين في هذه الموجة - ١,٥ متر

**\* س : هل يطبق قانون انتشار الأمواج على الموجات المبهتية عند حساب سرعة انتشارها ؟**

يطبق قانون انتشار الأمواج على جميع الأمواج ومنها موجات الصوت طالما أن لها تردد وطول موجي

\* ينتقل الصوت في الحديد بسرعة ٥١٠٠ م / ث احسب الطول الموجي

للموجات الصوتية إذا كان ترددها ٣٠٠ هيرتز

الطول الموجي (ل) = سرعة انتشار الموجة (ع) / تردد الموجة (ت) = ٥١٠٠ / ٣٠٠ = ١٧ متر

\* أمواج صوتية ترددها ٢٠٠ هيرتز وطولها الموجي في الهواء ١,٧ متر احسب :

أ - سرعة هذه الموجة الصوتية في الهواء

ب - الطول الموجي لهذه الموجة عند انتشارها في الماء بسرعة ١٥٠٠ م / ث

سرعة انتشار الموجة (ع) = تردد الموجة (ت) × الطول الموجي (ل) = ٢٠٠ × ١,٧ = ٣٤٠ م / ث

الطول الموجي (ل) = سرعة انتشار الموجة (ع) / تردد الموجة (ت) = ١٥٠٠ / ٢٠٠ = ٧,٥ متر

وهو نهائي

\* موجتان صوتيتان أ . ب تنتشران في الهواء فإذا كان الطول الموجي للموجة أ ١,٢ متر

وللموجة ب - ٣,٦ متر احسب : أ - النسبة بين سرعة الموجة أ : سرعة الموجة ب

ب - النسبة بين تردد الموجة أ : تردد الموجة ب

أ - ∴ الموجتان (أ) ، (ب) موجتان صوتيتان ∴ سرعتيهما في الهواء متساوية

سرعة الموجة (أ) / سرعة الموجة (ب) = ١

ب - ∴ سرعة الموجة (أ) = سرعة الموجة (ب)

تردد الموجة (أ) × طولها الموجي = تردد الموجة (ب) × طولها الموجي

تردد الموجة (أ) / تردد الموجة (ب) = الطول الموجي للموجة (ب) / الطول الموجي للموجة (أ) = ٣,٦ / ١,٢ = ٣

احسب طول موجة صوتية تنتشر في البحر بسرعة = ١٥٠٠ م / ث وترددها = ٣ كيلو هيرتز

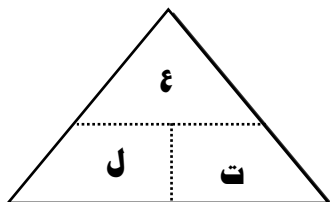
الحل

التردد = ٣٠٠٠ هيرتز

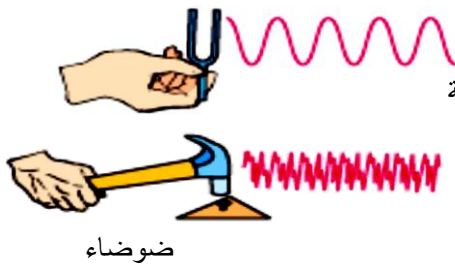
سرعة الموجه = التردد × الطول الموجي

١٥٠٠ = ٣٠٠٠ × ل

$$ل = \frac{١٥٠٠}{٣٠٠٠} = ٠,٥ \text{ متر}$$



## النغمات الصوتية و الضوضاء



- ١- النغمات الموسيقية ذات تردد منتظم ترتاح له الأذن
- ٢- الضوضاء ذات تردد غير منتظم لا ترتاح له الأذن

**الضوضاء ( مستوى شدة الصوت ) تقاس بوحدة تسمى الديسيبل**

## خصائص الموجات الصوتية

إذا طلب منك أن تغطي عينيك بمنديل ، ثم بدأ زملائك في الفصل بالتحدث إليك وأنت مغمض العينين فهل تستطيع أن تميز أصواتهم ؟ أظنك سوف تقول نعم ، وأنا معك

فالأذن تستطيع أن تميز بين الأصوات المختلفة من خلال ٣ عوامل هي :

- [١] درجة الصوت.
- [٢] شدة الصوت.
- [٣] نوع الصوت.

## أولاً : درجة الصوت

هي : الخاصية التي تميز بها الأذن بين طبقات الصوت الحادة والغليظة

س١- ما العوامل التي تؤثر في درجة الصوت ؟ عامل واحد هو التردد ،

فكلما زاد التردد يكون الصوت **حاد** ( عال الدرجة ) مثل صوت المرأة وصوت العصفور  
وكلما قل التردد يكون الصوت **غليظ** ( منخفض الدرجة ) مثل صوت الرجل والأسد



في الشكل كلما قل طول الوتر المهتز  
زاد تردده وأصبح الصوت حاد

**خلي بالك** ١/ درجة الصوت تتناسب طردياً مع تردد مصدره ومنها :-

أ/ تزداد حدة الصوت بزيادة تردد مصدره .

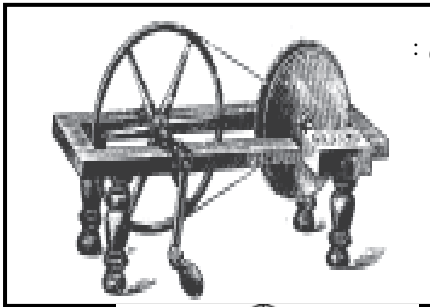
ب/ تزداد غلظة الصوت بنقص تردد مصدره .

٢/ كما ينشأ الصوت من اهتزاز الأوتار فإنه ينشأ أيضاً من اهتزاز الأعمدة الصوتية ومنها :-

أ/ نسمع صوت غليظ ولكن منخفض عندما يزداد طول عمود الهواء المهتز .

ب/ نسمع صوت حاد ولكن مرتفع عندما يقل طول عمود الهواء المهتز .

عجلة سافار



تستخدم عجلة سافار في تعيين تردد نغمة مجهولة من خلال القانون التالي :

$$\text{التردد} = \text{عدد أسنان الترس} \times \frac{\text{عدد الدورات}}{\text{الزمن بالثواني}}$$

عدد الدورات [ د ]	×	عدد أسنان الترس [ ن ]
التردد [ ت ]	×	الزمن بالثواني [ ز ]

**\* ماذا يحدث عند ؟ : زيادة سرعة دوران الترس الملامس لمصفيحة مرنة في عجلة سافار ؟**

تزداد درجة الصوت (حدة الصوت)

**\* ماذا يحدث عند ؟ : تقص طول الجزء المهتز من مصفيحة معدنية مرنة مثبتة من إحدى طرفيها ؟**

تزداد درجة الصوت (حدة الصوت)

العوامل التي يتوقف عليها درجة الصوت الصادر من عجلة سافار

١/ سرعته دوران العجلة .... (عدد الدورات الحادثه في زمن معين )

٢/ عدد أسنان الترس.

من لم يذق مرارة التعليم . . . . لم يذق حلاوة العلم

## مسائل....

\* أدير عجلة سافار بمعدل ٣٠٠ دورة في الدقيقة وبعلامسة أسنان أحد الترس بصفيحة مرنّة صدر صوت تردده ٦٠٠ هيرتز ما عدد أسنان الترس ؟

الزمن (ز) =  $60 \times 1 = 60$  ث

عدد أسنان الترس "ن" = التردد "ت"  $\times$  الزمن بالثانية "ز" / عدد الدورات "د" =  $60 \times 60 / 120 = 300$  سن

\* عجلة سافار تصدر نغمة ترددها ٣٠٠ هيرتز عند ملامسة صفيحة مرنّة لترس عدد أسنانه ١٢٠ سنا احسب عدد الدورات التي دارت بها العجلة خلال نصف دقيقة

الزمن بالثواني =  $60 \times \frac{1}{2} = 30$  ث

عدد الدورات "د" = التردد "ت"  $\times$  الزمن بالثواني "ز" / عدد الأسنان "ن" =  $30 \times 300 / 120 = 75$  دورة

\* عجلة سافار عدد أسنان ترسها ٦٠ سنا وتدّار بسرعة ٦٠٠ دورة خلال دقيقة احسب  
١ - تردد النغمة الموسيقية المماثلة لتردد النغمة الصادرة عن العجلة

٢ - عدد الدورات خلال نفس الزمن لنفس العجلة التي تعطى نغمة ترددها ٣٠٠ هيرتز

١ - الزمن بالثواني =  $60 \times 1 = 60$  ث

التردد "ت" = عدد الدورات "د"  $\times$  عدد أسنان الترس "ن" / الزمن بالثواني "ز" =  $60 \times 60 / 60 = 60$  هيرتز

٢ - عدد الدورات "د" = التردد "ت"  $\times$  الزمن بالثواني "ز" / عدد الأسنان "ن" =  $60 \times 300 / 60 = 300$  دورة

## ثانياً : شدة الصوت

هي : الخاصية التي تميز بها الأذن بين الأصوات القوية والضعيفة

تختلف الأصوات من حيث القوة والضعف وذلك حسب مقدار الطاقة الصوتية التي تسقط على طبلة الأذن وتسبب اهتزازها

وشدة الصوت عند نقطة تقدر بكمية الطاقة الصوتية الساقطة في الثانية الواحدة عمودياً على وحدة المساحات المحيطة بالنقطة.

تقياس شدة الصوت بوحدة: وات / م<sup>٢</sup>

العوامل المؤثرة على شدة الصوت

[١] المسافة بين مصدر الصوت والأذن

كلما زادت المسافة بين مصدر الصوت والأذن كلما قلت شدة الصوت ( يضعف الصوت ) أي بينهما علاقة عكسية تسمى هذه العلاقة ( قانون التربيع العكسي )



## قانون التربيع العكسي

( شدة الصوت عند نقطة تتناسب عكسياً مع مربع بُعد هذه النقطة عن مصدر الصوت )

😊 خلي بالك من الملحوظة دي..

١/ تزداد شدة الصوت أربعة أمثال قيمتها عند نقص المسافة بين مصدر الصوت والاذن للضعف

٢/ تضعف شدة الصوت الي الربع عند زياده المسافة بين مصدر الصوت والاذن للضعف

حالا... تضعف شدة الصوت تدريجيا كلما ابتعدنا عن مصدره؟... او... تضعف شدة الصوت الي الربع عند زياده المسافة بين المصدر والاذن للضعف ؟ .. او... تزداد شدة الصوت الي اربعة امثال قيمتها عند نقص المسافة بين المصدر والاذن للضعف ؟... او... يفضل الجلوس في الصفوف الاماميه عن الصفوف الخلفيه في الفصل ؟

لان شدة الصوت تتناسب عكسياً مع مربع المسافة بين الاذن ومصدر الصوت

## [٢] سعة اهتزاز مصدر الصوت

شدة الصوت تتناسب طردياً مع مربع سعة الاهتزاز.

حالا - ١/ تقل شدة الصوت لو تر مهتز او (مسطره مهتز) بمرور الزمن ؟

لان شدة الصوت تتناسب طردياً مع مربع سعة اهتزاز المسطره (الوتر) مصدر الصوت  
٢/ تضعف شدة الصوت الي الربع عندما تقل سعة الاهتزاز الي النصف ؟  
لان شدة الصوت تتناسب طردياً مع مربع سعة اهتزاز مصدره

ماذا يحدث عند ..

١/ نقص سعة اهتزاز مسطره مهتز للضعف ؟

تقل شدة الصوت الي الربع

٢/ زياده سعة اهتزاز وتر مهتز الي الضعف ؟

تزداد شدة الصوت الي اربع امثال قيمتها

٣/ جذب وتر مشدود لمسافه ٩سم واخر لمسافه ٦سم وترك كل منها يهتز؟

شدة الصوت في الحالة الاولى اقوي من شدته في الحالة الثانيه .....

## [٣] كثافة الوسط الذي ينتقل فيه الصوت

صوت المنبه قبل خلخله الهواء اقوي شدة من صوته بعد خلخله الهواء

تقل كثافة الهواء عند تشغيل المخلخله

تضعف شدة الصوت بنقص كثافة الوسط الذي ينتقل فيه





مهمني ذلك : شدة الصوت تتناسب طردياً مع كثافة مادة الوسط.

هلا ....

١ / الصوت المنتقل في الهواء اقل شدة من الصوت المنتقل في  $CO_2$  ؟

لان كثافة غاز  $CO_2$  اكبر من كثافة الهواء وشدة الصوت تتناسب طردياً مع الكثافة

٢ / يمكن المقارنة بين كثافة غازين عن طريق شدة الصوت فيهما ؟

لان شدة الصوت تزداد بزيادة الوسط الذي ينتقل فيه الصوت

#### [٤] مساحة السطح المهتز



- صوت المحمول الموضوع علي صندوق رنان اقوي من صوته عند وضعه علي اليد

- يعمل الصندوق الرنان علي زيادة مساحة السطح المهتز

- تقوي شدة الصوت بزيادة مساحة السطح المهتز وذلك عند

ملامسته للصندوق الرنان

#### ما السبب في .....

في ان المحمول الموضوع علي المكتب نغمته اقوي من الموضوع علي راحة اليد ؟

تثبيت اوتار الالات الموسيقية علي صندوق خشبي اجوف ؟

ان مساحة السطح المهتز في كلا من المكتب والصندوق الخشبي تزداد وعن طريقها تزداد شدة الصوت

#### [٥] اتجاه الرياح

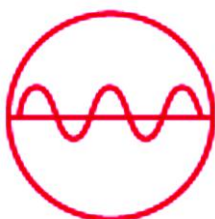
إذا كان الصوت في نفس اتجاه الرياح تزيد شدة الصوت

أما إذا كان الصوت عكس اتجاه الرياح فإن شدة الصوت تقل.

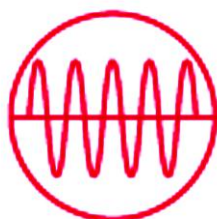
خلي بالك .... تتناسب شدة الصوت تناسباً طردياً مع سعة الاهتزاز

و تتناسب درجة الصوت تناسباً طردياً مع تردد مصدره

#### حل كذا



للموجة (ب)



للموجة (أ)

في الشكل المقابل :

الموجة ( أ ) اعلى في الدرجة من الموجة ( ب )

الموجة ( أ ) اعلى في الشدة من الموجة ( ب )

سدادات الأذن

تطبيق حياتي

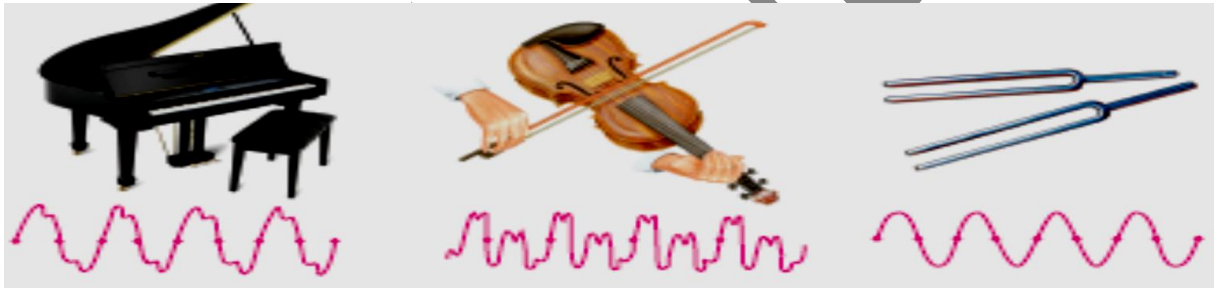
تصنع من مادة السيليكون وتستخدم لحماية الاذن من الضوضاء

## ثالثاً: نوع الصوت

هي : الخاصية التي تميز بها الأذن الأصوات من حيث طبيعة مصدرها ، ولو كانت متساوية في الشدة والدرجة

يمكن للأذن أن تميز بين الأصوات المتشابهة في الشدة والدرجة ، حيث أن الأجسام المهتزة مثل الكمان و البيانو والتي تصدر أصواتاً تُعطى نغمة أساسية وعدة نغمات مصاحبة لها تسمى (النغمات توافقية)

وهي تختلف من مصدر إلى مصدر آخر حيث لا يوجد مصدرين لهما نفس النغمات التوافقية و النغمات التوافقية تكون أقل في الشدة وأعلى في الدرجة (التردد) من النغمة الأساسية.



لاحظ أن الشوكة الرنانة تعطي نغمة أساسية فقط

هكذا :- ١ / يمكن أن تميز الأذن بين الأصوات المتشابهة في الشدة والدرجة .

بسبب النغمات التوافقية المصاحبة للنغمة الأساسية والتي تكون أقل منها في الشدة و أقل منها في الدرجة

٢ / اختلاف صوت الكمان عن صوت البيانو حتي لو اتفقا في الشدة والدرجة ؟  
لاختلاف النغمات التوافقية المصاحبة للنغمة الأساسية لكل منهما

ومنها

النغمة المركبة... هي نغمة أساسية مصحوبة بنغمة توافقية

النغمة التوافقية... هي النغمة المصاحبة للنغمة الأساسية وهي أعلى منها في الدرجة وأقل منها في الشدة

## الصوت المسموع والصوت غير المسموع

عندما يصدر صوت فإن أذن الإنسان إما أن تسمعه فيسمى صوتاً مسموعاً أو أن أذن الإنسان لا تسمعه فيسمى صوتاً غير مسموعاً ، وقد وجد العلماء أن سماع الصوت من عدمه مرتبط بتردد الصوت .

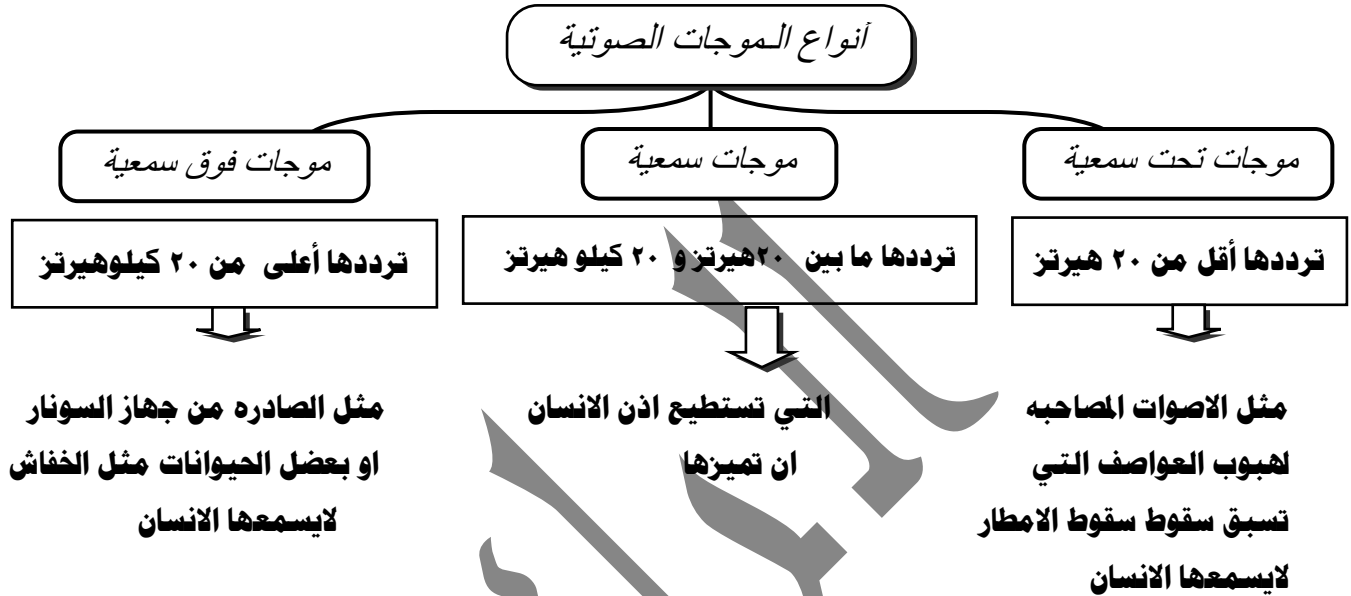
## ١- الصوت المسموع

تردده بين ٢٠ إلى ٢٠ كيلو هيرتز ويسمى ( موجات سمعية )

## ٢- الصوت غير المسموع

تردده إما أن يكون أقل من ٢٠ هيرتز ( موجات تحت سمعية )  
أو أكثر من ٢٠ كيلو هيرتز ويسمى ( موجات فوق سمعية )

## أنواع الموجات الصوتية



خالي جالك... الديك الرومي يسمع الموجات دون ( تحت ) سمعية التي تسبق سقوط الامطار  
الموجات السمعية والفوق سمعية جميعها سريتم واحد في الهواء لانهم موجات صوتيه

## علل ١/ تستطيع القطط والكلاب تميز صوت الانسان ؟

لان مدي صوت الذي يصدره الانسان يقع في مدي الصوت الذي يسمعه الكلاب والقطط

## ٢/ لا يستطيع الانسان سماع بعض الاصوات مثل الدلافين والخفاش ؟

لانه يصدر اصوات ترددها يزيد عن ٢٠ كيلو هيرتز واذن الانسان لا يسمعه

## استخدامات الموجات الفوق السمعية



## [١] في المجال الطبي

تفتيت حصوات الكلى و الحالب وتحديد جنس الجنين اثناء الحمل عن طريق جهاز السونار

الذي يصدر موجات فوق سمعية تعادل ٢٥ الف هيرتز

و تشخيص تضخم البروستاتا و الكشف عن الأورام السرطانية

## جهاز تعقيم اللبن

[٢] فحص لحام المعادن والمسبوكات.

[٣] تعقيم المواد الغذائية والماء و اللبن

لأن الموجات فوق سمعية تقضي على بعض انواع البكتيريا و توقف نشاط بعض الفيروسات

[٤] في الحرب

الكشف عن الألغام الأرضية

تستطيع الطلاب سماع جميع الأصوات الأقل من ٢٠ هيرتز والاعلى ٢٠ كيلو هيرتز

## أسئلة

س١ : أكمل ما يأتي:

- [١] شدة الصوت عند نقطة تتناسب ..... مع ..... بُعد النقطة عن مصدر الصوت.
- [٢] شدة الصوت تتناسب ..... مع كثافة الوسط وتتناسب ..... مع مربع سعة الاهتزازة.
- [٣] يتوقف نوع الصوت على النغمات ..... المصاحبة للنغمة ..... لمصدر الصوت.
- [٤] النغمات التوافقية أقل من النغمة الأساسية في ..... وأعلى منها في .....
- [٥] وحدة قياس شدة الصوت هي .....
- [٦] الصوت الغليظ صوت منخفض ..... والصوت القوى صوت ..... الشدة.
- [٧] الصوت المسموع تردده بين ..... إلى .....
- [٨] تردد الموجات تحت السمعية ..... وتردد الموجات فوق السمعية .....
- [٩] تستخدم الموجات فوق سمعية في ..... و..... و.....

س٢ : علل لما يأتي :

- [١] ازدياد شدة الصوت الناشئ عن حركة وتر مشدود كلما زادت مسافة جذبه.
- [٢] تقل شدة الصوت إلى الربع إذا زادت المسافة بين مصدر الصوت والمستمع إلى الضعف.
- [٣] شدة الصوت في غرفة مملوءة بغاز ثاني أكسيد الكربون أكبر من شدة الصوت في غرفة مفتوحة.
- [٤] تزداد شدة الصوت عند ملامسة مصدر الصوت لصندوق رنان.
- [٥] يمكن التمييز بين الأصوات المتشابهة في الشدة والدرجة.

[٦] تستخدم الموجات فوق سمعية في تعقيم اللبن .

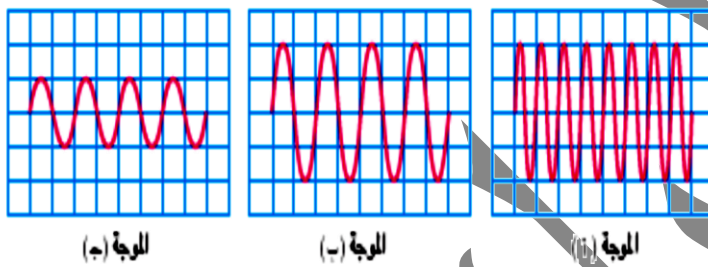
[٧] يمكن سماع الصوت من جميع الجهات المحيطة بمصدر الصوت

[٨] تستطيع القطط والكلاب سماع جميع تالاصوات التي يصدرها الانسان بينما الانسان لا يستطيع سماع جميع الاصوات؟

[٩] نغمة المحمول الموضوع علي المكتب اقوي من الموضوع علي راحة اليد ؟

[١٠] يضع عمال المصانع سدادات من السيلكون في اذانهم ؟

[١١] صوت المرأة حاد بينما صوت الرجل غليظ ؟



س٣- قارن بين الموجات التي أمامك  
من حيث شدة و درجة الصوت

فناك من يحلم بالانجاح ..... وفناك من يسعى للجهنم .....

رؤد

## الدرس الثاني : انعكاس الموجات الصوتية

عندما تسقط موجات صوتية علي سطح عاكس فإنها ترتد منه الي نفس الوسط وتسمى  
ظاهرة انعكاس الصوت



انعكاس الصوت

( ارتداد موجات الصوت إلى نفس جهة سقوطها  
عندما تقابل سطح عاكس )

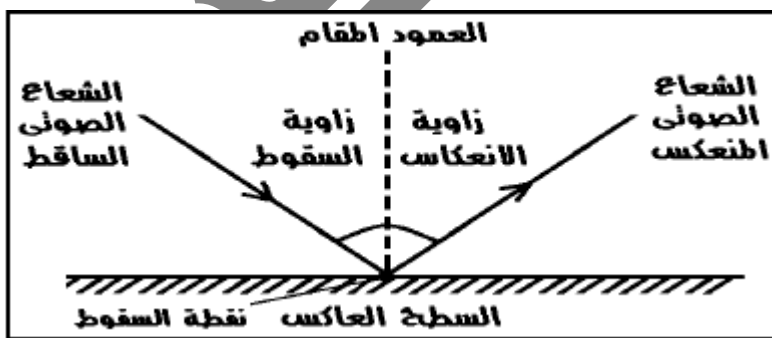
### مفاهيم انعكاس الصوت

١- الشعاع الصوتي الساقط ( خط انتشار الموجة الصوتية الساقطة على السطح العاكس )

٢- الشعاع الصوتي المنعكس ( خط انتشار الموجة الصوتية المرتدة من السطح العاكس )

٣- زاوية السقوط ( الزاوية المحصورة بين الشعاع الصوتي الساقط والعمود المقام )

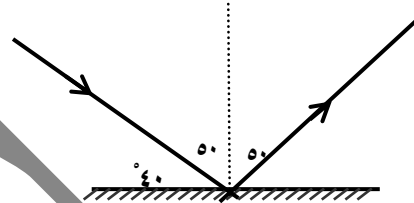
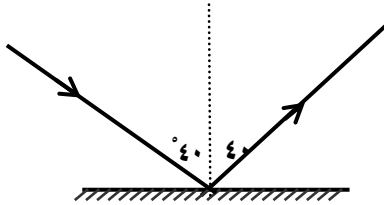
٤- زاوية الانعكاس ( الزاوية المحصورة بين الشعاع الصوتي المنعكس والعمود المقام )



## قانون الانعكاس

ينعكس الصوت وفقاً لقانونين هما :

[١] القانون الأول : زاوية السقوط = زاوية الانعكاس

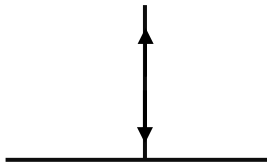


[٢] القانون الثاني

الشعاع الصوتي الساقط والشعاع الصوتي المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس تقع جميعاً في مستوى واحد عمودي على السطح العاكس

خلي بالك

ماذا يحدث إذا سقط الشعاع الصوتي عمودياً على السطح العاكس  
ينعكس (يرتد) على نفسه لأن زاوية السقوط = زاوية الانعكاس = صفر



يوضع المطاط على حوائط واستفاد القاعات والمسارح لمنع انعكاس الصوت وفروجه خارج القاعة

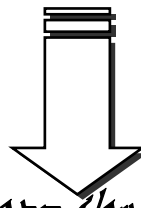
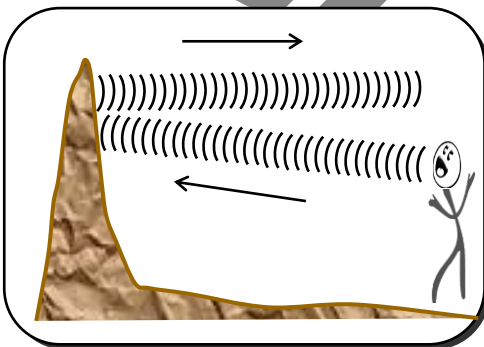
علا تثبت الغسالة الكهربائية على قطع من الموكيت أو المطاط

لكي تضعف شدة الصوت المزعج الناتج عن اهتزاز الغسالة وذلك بامتصاص الأصوات قبل انعكاسها على الحوائط

## صدى الصوت

هو تكرار سماع الصوت الأصلي نتيجة انعكاسه

ولحدوث صدى الصوت لابد من توافر عدة شروط



شروط سماع صدى الصوت



- [١] وجود سطح عاكس كبير مثل ( جبل ، جدار ، سطح مائي )  
 [٢] لا تقل المسافة بين مصدر الصوت والسطح العاكس عن ١٧ متر.  
 حتى لا تقل الفترة الزمنية بين سماع الصوت الأصلي وصداه عن ٠,١ ثانية  
 لأن احساس الأذن بالصوت يستمر بعد انقطاعه لمدة ٠,١ ثانية

خلي بالك.....

١ / الصوت يقطع في الثانية الواحدة مسافة قدرها ٣٤٠ متر

فإنه يقطع مسافة قدرها ٣٤ متر في ١ ثانية ذهابا وايابا ولذلك اقل مسافة بين المصدر والسطح العاكس ١٧ متر

٢ / يمكن تقدير المسافة بين مصدر الصوت والسطح العاكس عن طريق عدد تكرار المقطع الاخير فإذا تكرر مره واحده دل ذلك على ان المسافة ١٧ متر اما اذا تكرر مرتين فإن المسافة ١٧×٢ وهكذا  
 المسافة = عدد المقاطع × ١٧ متر

### تطبيقات حياتية لصدى الصوت

#### ١ - تعيين سرعة الصوت في الهواء

\* تتم عملية حساب سرعة الصوت في الهواء باتباع الخطوات التالية :

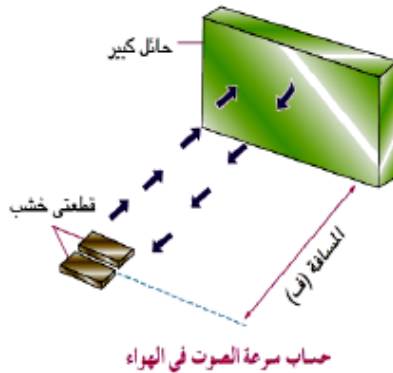
١- الوقوف بعيدا عن حائل كبير ثم إصدار صوت باستخدام قطعتي خشب

٢- تسجيل الزمن بالثانية بين لحظة إصدار الصوت وسماع الصدى

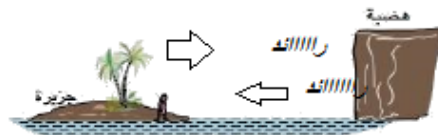
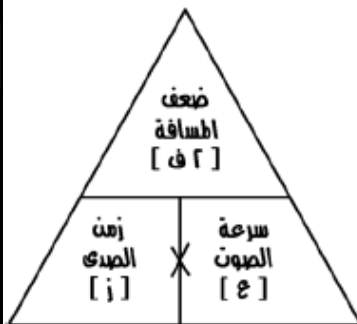
٣- تكرار ما سبق عدة مرات لتعيين متوسط قيمة الزمن

\* يمكن حساب سرعة الصوت من العلاقة :

\* وحدة قياس سرعة الصوت هي م / ث



$$\text{سرعة الصوت (ع)} = \frac{\text{ضعف المسافة بين مصدر الصوت والسطح العاكس (د)}}{\text{متوسط زمن صدى الصوت (ز)}}$$



#### نشاطك

وقفت فتاة على شاطئ جزيرة وأصدرت صوتاً

سُمع صداه بعد ٣ ثانية

احسب المسافة بين الشاطئ والهضبة،

علماً بأن سرعة الصوت في هواء هذه المنطقة ٣٣٠ م/ث

$$ع = \frac{د}{ز} \therefore د = \frac{ع \times ز}{2} = \frac{330 \times 3}{2} = 495 \text{ متر}$$



**نشاط ثاني ٢:** وقف رجل أمام جبل و أصدر صوتا سمع صده بعد ٣ ثواني احسب بعد الجبل عن الرجل اذا علمت أن سرعة الصوت في الهواء = ٣٤٠ م / ث

$$ف = \frac{ع \times ز}{٢} = \frac{٣ \times ٣٤٠}{٢} = ٥١٠ \text{ متر}$$

**نشاط ٣** وقف شخص بين جبلين وأصدر صوتا سمع صده مرتين - المرة الأولى بعد ١,٥ ثانية والمرة الثانية بعد مضي ١ ثانية

من سماع صدى الصوت الأول - أحسب بعد الشخص عن الجبلين  
اذا علمت أن سرعة الصوت في الهواء = ٣٤٠ م / ث

الحل

$$\text{بعد الشخص عن الجبل الأول (ف ١)} = \frac{ع \times ز}{٢} = \frac{١,٥ \times ٣٤٠}{٢} = ٢٥٥ \text{ متر}$$

$$\text{بعد الشخص عن الجبل الثاني (ف ٢)} = \dots\dots\dots = ٤٢٥ \text{ متر}$$

نشوفاً ثاني وحسابك كما

**وقف رائد بين جبلين وأصدر صوتاً فسمع صدى لصوته مرتين مرة بعد ثابنتين و المرة الأخرى بعد ٣ ثواني فإذا علمت أن سرعة الصوت في الهواء ٣٤٠ م / ث احسب المسافة بين الجبلين**

سرعة الصوت [ ع ]	×	زمن الصدى [ ز ]
المسافة [ ف ]		٢

$$\text{المسافة بين الشخص والجبل الأول (ف ١)} = ع \times ز / ٢ = \dots\dots\dots \text{ م}$$

$$\text{المسافة بين الشخص والجبل الثاني (ف ٢)} = ع \times ز / ٢ = \dots\dots\dots \text{ م}$$

$$\text{المسافة بين الجبلين} = ف١ + ف٢ = \dots\dots\dots \text{ متر}$$

وقف شخص بين كهفتين وكانت المسافة بينهما وبين أقربهما إليه ٤٨٠ متر وعندما أصدر صوتاً سمع صده الأول بعد ٣ ثانية وصده الثاني بعد ٥ ثانية احسب  
١ - سرعة الصوت في الهواء ٢ - المسافة بين الكهفتين

المسافة [ ف ]	×	٢
سرعة الصوت [ ع ]		زمن الصدى [ ز ]

وقف شخص على شاطئ جزيرة أمام كهف وأصدر صوتاً سمع صده بعد ٣ ثانية احسب سرعة الصوت في الهواء علماً بأن المسافة بين الكهف والجزيرة ٤٨٠ متر

حل انك بقيت؟؟؟

## ٢- تركيز الصوت



عندما ينعكس الصوت على سطح مقعر فإن الموجات الصوتية تتجمع في نقطة تسمى بؤرة السطح مما يؤدي إلى تقوية الصوت ( تركيز الصوت )  
وتستخدم هذه الظاهرة في هندسة الصوتيات المعمارية ( مثل قباب المساجد )

**تركيز الصوت** .. ظاهره تجمع موجات الصوت بعد انعكاسها في بؤره سطح مقعر مما يزيد من قوة وضخ الصوت

**بؤرة السطح المقعر** .. نقطه تجمع الاصوات المنعكسه من الاسطح المقعره

او نقطه وهميه تتوسط سطح عاكس مقعر

خلي بالك... خلا

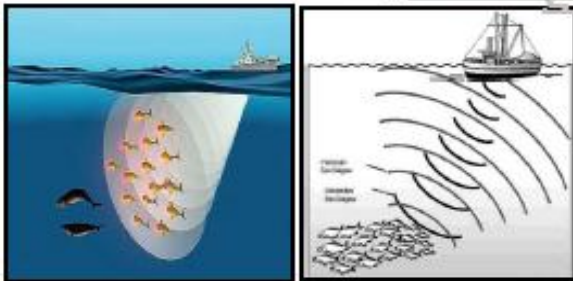
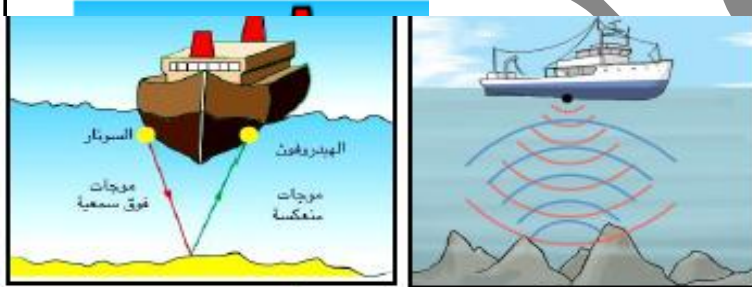
١ / يتميز ثعلب الفئك بقدره سمعيه عاليه ؟

لأنه يتميز بأذنين ذي سطح داخليه مقعره تساعده على تجميع الاصوات في نقطه معينه فيزداد وضوح الصوت

٢ / تزداد دور العباده والقامحات بجدران واسقفه مقعره ؟ زياده وضوح الصوت عند سقوطه على سطح مقعر ؟

لان الاسطح المقعره تجمع الموجات الصوتيه فتزيد من شدتها ووضوحها

٣- تقدير عمق البحار ومناطق تجمع أسراب السمك



\* يثبت في قاع سفن الملاحة

١- جهاز سونار يقوم بإصدار موجات فوق سمعية

٢- جهاز هيدروفون لاستقبال الموجات المنعكسة

بعد ارتدادها عن قاع البحر ( أوسرب سمك )

\* وبمعلومية كل من :

الزوايا

١- سرعة الموجات فوق السمعية في الماء ( ع )

٢- الفترة الزمنية بين إرسال واستقبال الموجات ( زمن الصدى ) ( ز )

يمكن حساب عمق البحر ( بعد سرب السمك ) من العلاقة :

$$\text{العمق ( ف )} = \frac{\text{سرعة الموجات ( ع )} \times \text{زمن الصدى ( ز )}}{2}$$

## ٤- الكشف عن عيوب الصناعة

الكشف عن وجود تصدعت أو شروخ في الأجزاء المعدنية مثل أنابيب الغاز الطبيعي أو المفاعلات النووية ويكون ذلك بتسليط موجات فوق سمعية معروفة الشدة

واستقبال هذه الموجات بعد انعكاسها ثم تحديد شدة الموجات المنعكسة

أي (سعة الاهتزاز) وعند وجود اختلاف بين شدة الموجة الساقطة عن شدة الموجة المنعكسة

دل ذلك على وجود عيب في الصناعة . وبذلك يجد من الصواريه الطبيعيه

## ٥- الفحوصات الطبية :-

تستخدم الموجات فوق سمعية في الفحوصات الطبية وتحديد جنس الجنين وحالته الصحية وذلك اعتمادا على اختلاف اجزاء الجسم في قدرتها على عكس الموجات فوق سمعية

## ٦- استفاضة الحيوانات من ظاهرة صدى الصوت :-

تستطيع بعض الحيوانات تحديد اماكن فرائسها أو تفادي الاصطدام بالعوائق من خلال ظاهرة صدى الصوت حيث تقوم هذه الحيوانات ( الخفاش - الدولفين ) بإصدار موجات فوق سمعية

## رؤا عرفنا كيف نزلنا نهم كيف نهم... (البحر) ولنا بحر نهم

رؤا

### الأسئلة

س١: أكتب المفهوم العلمي الدال على العبارات التالية :

- [1] ارتداد موجات الصوت إلى نفس جهة سقوطها عند تقابلها مع سطح عاكس.
- [2] تكرار سماع الصوت الأصلي نتيجة انعكاسه.
- [3] المسافة التي يقطعها الصوت في الثانية الواحدة.
- [4] الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام على السطح العاكس.
- [5] موجات صوتية تستخدم في تفتيت حصوات الكلي .
- [6] زاوية السقوط = زاوية الانعكاس.

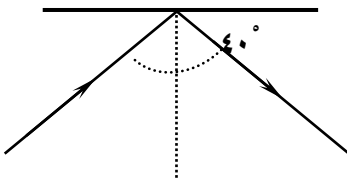
س٢: أذكر قانوني الانعكاس في الصوت.

س٣: ما هي الشروط الواجب توافرها لحدوث صدى الصوت.

س٤: ماذا يحدث في الحالات التالية:

- [١] تقابل الصوت مع سطح عاكس.
- [٢] سقوط الشعاع الصوتي عمودياً على السطح العاكس.

س٥: في الشكل المقابل ، أوجد زاوية السقوط.



**س٦:** في تجربة لتعيين عمق بحر كانت سرعة الموجات المستخدمة ١٨٠٠ م/ث واستغرقت هذه الموجات ٤ ثواني لعودتها ، احسب عمق هذا البحر.

**س٧:** وقف رجل أمام جبل وأصدر صوتاً سمع صده بعد ٣ ثواني وكانت سرعة الصوت ٣٤٠ م/ث ، احسب بُعد الجبل عن الرجل

**س٨: أكمل ما يأتي :**

[١] إذا كانت الزاوية بين الشعاع الصوتي الساقط والسطح العاكس  $35^\circ$  فإن الزاوية بين الشعاع الساقط والشعاع المنعكس تساوى .....

[٢] يمكن حدوث صدى الصوت إذا توفر ..... على مسافة لا تقل عن ..... متر.

[٣] تستخدم بعض الحيوانات مثل الدلافين و ..... ظاهرة ..... الصوت في اصطياد فرائسها عن طريق إصدار موجات ..... سمعية ثم استقبالها.

[٤] وحدة قياس شدة الضوضاء ..... ، بينما وحدة قياس شدة الصوت .....

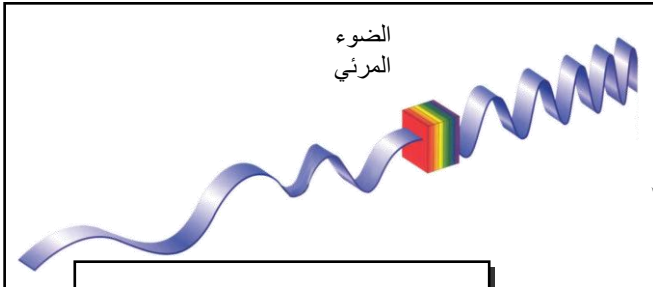
**س٩- علل لما يأتي :**

- ١- أذن ثعلب الفئك كبيرة و مقعرة.
- ٢- لا تصطدم الدلافين بالعوائق المائية أثناء السباحة .
- ٣- وضع قطعة من الموكيت أسفل الغسالات .
- ٤- الشعاع الصوتي الساقط عمودي ينعكس على نفسه
- ٥- زياده وضوح الاصوات المنعكسه من اللاسطح المقعره
- ٦- تستخدم الموجات فوق سمعيه في الفحوصات الطبيه .
- ٧- لا تصتدم الدلافين بالعوائق المائية اثناء السباحة .
- ٨- يجب الا تقل المسافه بين مصدر الصوت والسطح العاكس ١٧ متر لحدوث صدى صوت .

## الدرس الثالث : الطبيعة الموجية للضوء

## الضوء هو

أحد صور الطاقة التي تؤثر على اعصاب العين فتسبب الاحساس بالرؤية



الطيف الكهرومغناطيسي

## الضوء المرئي

أحد صور الطيف الكهرومغناطيسي طوله الموجي ما بين ( ٣٨٠ : ٧٠٠ ) نانومتر

## سرعة الضوء :

المسافة التي يقطعها الضوء في الثانية الواحدة

سرعة الضوء = المسافة (ف) / الزمن (ز)

فسر الحسن ابن الهيثم رؤية الأشياء ان الضوء يسقط على الجسم فينعكس الي

عالم عراقي مؤسس علم الضوء وصاحب فكره الكاميرا

العين فيتسبب الاحساس بالرؤية

## مسألة

احسب المسافة بين الشمس والأرض اذا علمت ان ضوء الشمس يصل الي الأرض بعد مرور 8.20 دقيقة وسرعة الضوء في

الفراغ =  $3 \times 10^8$  كم/ث

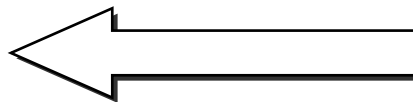
سرعة الضوء = المسافة / الزمن .... ومنه

المسافة = السرعة  $\times$  الزمن

المسافة بين الشمس والأرض =  $3 \times 10^8 \times 8.20 \times 60 = 150 \times 10^6 = 150$  مليون كم

الشمس هي المصدر الرئيسي للضوء على سطح الأرض

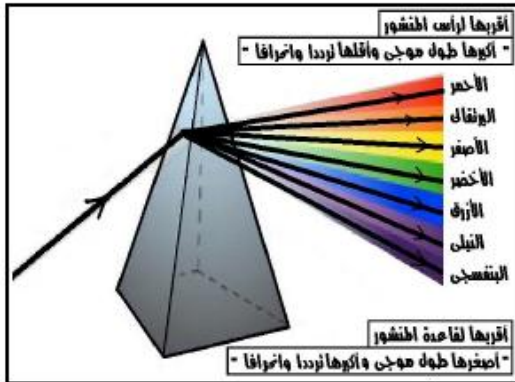
يعرف الضوء الساقط من الشمس بالضوء الأبيض وهو ضوء مركب من عدة ألوان كما نشاهد عن تكون قوس قزح



**الضوء المرئي :** يتحلل الى ٧ ألوان عند مروره من منشور هذه الألوان تسمى : ألوان الطيف

أقل هذه الألوان انحرافا ( أقربها الى رأس المنشور ) = الأحمر

أكبر الألوان انحرافا ( أقربها الى قاعدة المنشور ) = البنفسجي



بعد وضع ال CD في مواجهة الشمس وملاحظة 7 ألوان على وجه القرص دل ذلك على أن الضوء الأبيض يتكون من 7 ألوان (أحمر - برتقالي - أصفر - أخضر - أزرق - نيلي - بنفسجي)

(بنفسجي)

**خلي بالك...** يستخدم المنشور الثلاثي الزجاجي في تحليل الضوء الى سبعة ألوان

**\*\*** أقربها الى رأس المنشور هو الضوء الأحمر (أكبرها طول موجي وأقلها تردد وانحراف)

**\*\*\*** أقربها الى قاعدة المنشور هو الضوء البنفسجي

(أصغرها طول موجي وأكبرها تردد وانحراف)

طول موجي بالنانومتر

اللون	البنفسجي	النيلي	الأزرق	الأخضر	الأصفر	البرتقالي	الأحمر
الطول الموجي	٣٨٠-٤٠٠	٤٠٠-٤٥٠	٤٥٠-٥٠٠	٥٠٠-٥٥٠	٥٥٠-٦٠٠	٦٠٠-٦٥٠	٦٥٠-٧٠٠

اثبت العالم الألماني ماكس بلانك عام ١٩٠٠ م

أن ١/ طاقة الضوء مكونة من كمات من الطاقة تعرف باسم الفوتونات

٢ / طاقة هذه الفوتونات تتناسب طرديا مع تردد موجة الضوء

طاقة الفوتون = مقدار ثابت ( ثابت بلانك ) × تردد الفوتون

خلي بالك.... تردد فوتون الضوء البنفسجي أكبر من تردد فوتون الضوء الأحمر وبالتالي

طاقة فوتون الضوء البنفسجي أكبر من طاقة فوتون الضوء الأحمر

**العلاقة بين طاقة الفوتون وتردده علاقة طردية**






## تطبيق حياتي

يستخدم الضوء في الديكورات المنزلية كما في استخدام الكشافات الضوئية في إبراز اللوحات الفنية ومصابيح الزيتة والأباجورات في تركيز الضوء للقراءة

## سلوك الضوء في الأوساط المادية

\* تقسم الأوساط المادية تبعاً لمدى نفاذية الضوء خلالها إلى وسط شفاف و وسط شبه شفاف و وسط معتم :

وسط شفاف	وسط شبه شفاف	وسط معتم
وسط يسمح بنفاذ الضوء خلاله ونرى الأجسام خلفها بوضوح	وسط يسمح بنفاذ جزء من الضوء ويمتص الجزء الآخر ونرى الأجسام خلفها غير واضحة	وسط لا يسمح بنفاذ الضوء خلاله ولا نرى الأجسام خلفها
		
* مثال : الهواء - الماء النقي - الزجاج	* مثال : الزجاج المصنفر - المناديل الورقية	* مثال : ورق الشجر - اللبن - العسل الأسود - الجلد

١- الوسط الشفاف : يسمح بنفاذ الضوء مثل ( الهواء و الماء النقي ) ونرى الأجسام خلفه بوضوح

خلي جالك زيادة سمك الوسط الشفاف يقلل من نفاذية الضوء خلاله  
لذلك لا نرى الأسماك الموجودة في قاع النهر

٢- الوسط المعتم : لا يسمح بنفاذ الضوء مثل ( الشجر و اللبن و العسل الأسود ) ولا نرى الأجسام خلفها

٣- الوسط شبه الشفاف : يسمح بنفاذ جزء من الضوء ويمتص الجزء الآخر مثل ( الزجاج المصنفر ) ونرى الأجسام خلفها غير واضحة



**حلل ١ : نرى قطعة القهود في كوب به ماء ولا نرى في كوب به عسل أسود ؟**

لأن الماء وسط شفاف بينما العسل الأسود وسط معتم

**٢ / لا يرى فتيل المصباح واضحاً إذا كان انتفاخه مصنوع من الزجاج المصنفر ؟**

لأن الزجاج المصنفر وسط شبه شفاف

**٣ / يسهل الرؤية من خلال الزجاج في حين يصعب ذلك عند لصق استيكر عليه ؟**

لأن الزجاج وسط شفاف يصبح وسط معتم عند لصق الاستيكر عليه

**٤ / عدم رؤية الأسماك المجهدة بالقرب من قاع نهر النيل بالرغم من أن الماء وسط شفاف ؟**

لأنه كلما ازداد سمك الوسط الشفاف يقل نفاذ الضوء خلاله

**٥ / عند إضاءة مصباح بطارية في غرفة مظلمة يرى الضوء على الحائط ولا يرى في الهواء ؟**

لأن الهواء وسط شفاف يسمح بنفاذ الضوء خلاله بينما الحائط وسط معتم لا يسمح بنفاذ الضوء خلاله

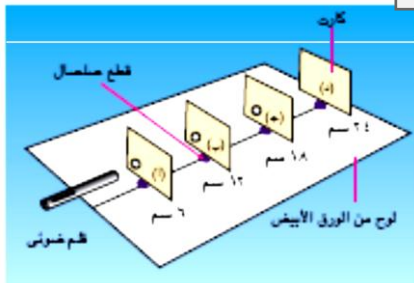
**ماذا يحدث لو ١ / وضع عدة شرائح بلاستيك شفافة على صورة فوتهوغرافية ؟**

قد نرى الصورة غير واضحة أو قد لا نرى الصورة لأن زيادة سمك الوسط الشفاف يقلل من نفاذ الضوء خلاله

**وكم ان حبي ٢ / وضع ورقة شجر على عنوان كتاب ؟**

لن نرى عنوان الكتاب لأن ورقة الشجر وسط معتم لا يسمح بمرور الضوء ولا نرى الأجسام خلفه

## انتقال الضوء في خطوط مستقيمة



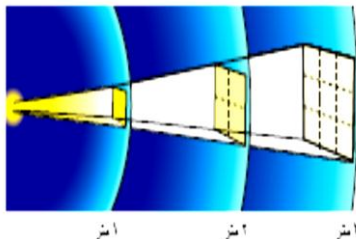
**من خلال الأدوات التي أمامك نستنتج أن**

١ - الضوء يسير في الأوساط الشفافة على هيئة خطوط مستقيمة يمكن التحكم في سمكها

**خاري بالك**

تفسر ظاهرة خسوف القمر اعتماداً على انتقال الضوء في خطوط مستقيمة

## شدة الاستضاءة



**من خلال هذه التجربة نتوصل الى**

الضوء ينبعث من المصدر الضوئي في جميع الاتجاهات وعند زيادة المسافة

بين مصدر الضوء و الجدار

١ - تزيد مساحة بقعة الضوء

٢ - تقل كمية الضوء الساقطة على وحدة المساحات من السطح



**شدة الاستضاءة هي**

: كمية الضوء الساقطة عموديا على وحدة المساحات من السطح في الثانية الواحدة..  
وتقل شدة استضاءة سطح بزيادة المسافة بينه وبين مصدر الضوء

( قانون التربيع العكسي )

تناسب شدة استضاءة سطح عكسيا مع مربع المسافة بين السطح ومصدر الضوء

خلي بالك ١ / تتوقف شدة استضاءة سطح علي

i. قوة اضائه المصدر الضوئي

ii. المسافه بين المصدر الضوئي والسطح

٢ / تقدر شدة الاستضاءة بوحد اللومن / م<sup>2</sup> او اللوكس

٣ / العلاقة بين شدة الاستضاءة ومربع المسافه علاقه عكسيه ومنها شدة الاستضاءة =  $\frac{1}{r^2}$

ماذا يحدث

١ / زياده المسافه بين المصدر وسطح ما للضعف ؟ عندما تزداد المسافه بين المصدر وسطح ما من ٢ متر الي ٤ متر ؟

تقل شدة الاستضاءة الي الربع

٢ / عندما تقل المسافه بين المصدر الضوئي وسطح ما الي النصف ؟ عندما تقل المسافه بين مصدر وسطح ما من ٨ متر الي ٤ متر ؟

تزداد شدة الاضائه الي ٤ امثالها

**الاستثله****السؤال النول : أكمل العبارات الآتية**

١- عند تحليل الضوء الأبيض بواسطة المنشور الثلاثي الزجاجي يكون الضوء .....

أقربها إلى قاعدة المنشور والضوء..... أقربها إلى الرأس

٢- الضوء عبارة عن موجات ..... يمكنها أن تنتقل في .....

٣- يعتبر الضوء المرئي أحد مكونات ..... وينتقل في الفراغ بسرعة .....

٤- طاقة كمة الضوء - ثابت بلانك X ..... ٥- طاقة الموجات الضوئية - مقدار ثابت X .....

٦- يتكون الضوء الأبيض من ..... ألوان تعرف باسم ..... ٧- أقل ألوان الطيف انحرافا ..... بينما أكبرها انحرافا .....

٨- الضوء الأبيض يتكون من سبعة ألوان أعلاها ترددا هو ..... وأقلها ترددا هو .....

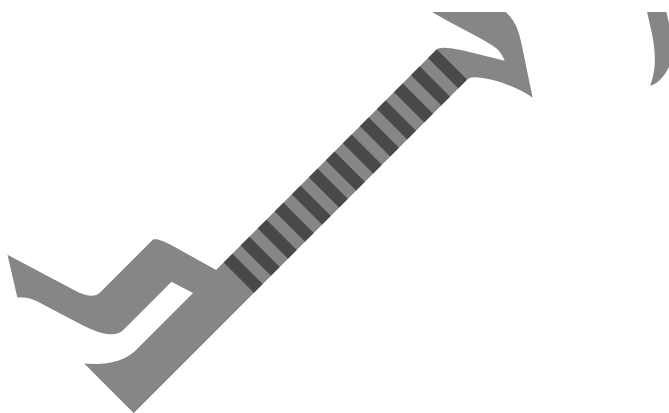
٩- أقل ألوان الطيف تردد هو ..... وأقلها طول موجي هو .....

**س ۲۔ علل لما یأتی**

- ١- طاقة فوتون الضوء الاحمر أقل من طاقة فوتون الضوء البنفسجي
- ٢ - عدم رؤية الشوائب في العسل الأسود
- ٣ - تقل شدة الاستضاءة الي الربع عندما تزيد المسافة بين المصدر والسطح الي الضعف .
- ٤ - عدم رؤية الاسماك الموجوده بالقرب من قاع نهر النيل بالرغم من الماء وسط شفاف .
- ٥ - يعتبر ضوء الشمس ضوءا مركبا .
- ٦ - يقوم تالمنشور الثلاثي بتحليل الضوء الابيض الى الوان الطيف

اجبے سے باتیں :--

- ١- ما ناتج كل مما يأتى ؟ طاقة كمية الضوء / تردد موجة الضوء
- ٢- وضح بنشاط أن الضوء الأبيض يتكون من ألوان الطيف السبعة
- ٣- رتب ألوان الطيف تصاعديا حسب أ- التردد ب- درجة انحرافه في المنشور الثلاثي
- ٤- اذكر استخدامات كل من أ- الكشافات الضوئية ب- المنشور الثلاثي الزجاجي
- ٥- احسب المسافة بين المريخ والأرض إذا علمت أن ضوء الشمس المنعكس على سطح المريخ يصل إلى الأرض بعد ٨ ثواني



## الانعكاس وانكسار الضوء

علمنا ان الضوء يسير في خطوط مستقيمة ولا ينفذ من الأجسام المعتمه \* وعند سقوط الضوء على الأجسام المعتمه لا تنفذ فيتكون خلفه الجسم المعتم منطقه مظلله بنفس هيئة الجسم تسمى ظل الجسم

## الانعكاس الضوء

هو ارتداد موجات الضوء إلى نفس وسط السقوط عندما تقابل سطح عاكس

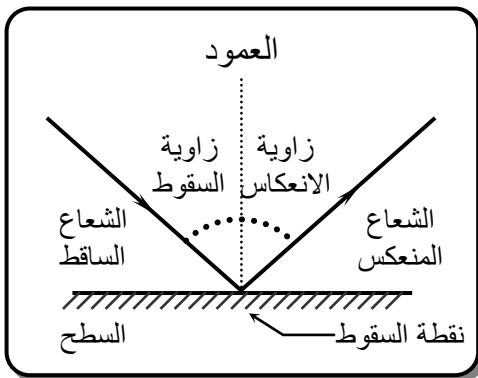
بعض المفاهيم المرتبطة بالانعكاس الضوء

الضياء الضوئي الساقط خط انتشار الموجة الضوئية الساقطه على السطح العاكس

الضياء الضوئي المنعكس خط انتشار الموجة الضوئية المرتدة عن السطح العاكس

زاوية السقوط الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس

زاوية الانعكاس الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع الضوئي المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس



## ثانونا انعكاس الضوء

١ / زاوية السقوط = زاوية الانعكاس

٢ / الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنعكس والعمود المقام

من نقطة السقوط تقع جميعهما في مستوي واحد عمودي على السطح

العاكس

خارجي جالك

الضياء الضوئي الساقط عموديا على السطح العاكس ينعكس على نفسه لان

زاوية السقوط = زاوية الانعكاس = صفر

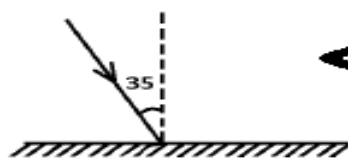
نشر المسائل :-

اوجد زاوية الانعكاس من الشكل



بما أن زاوية السقوط - زاوية الانعكاس

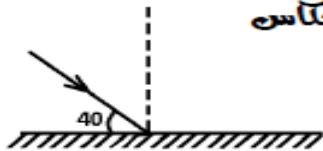
إذن زاوية الانعكاس = ٣٥°



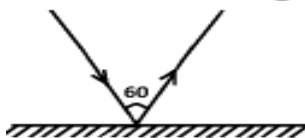
في الشكل المقابل أوجد قيمة زاوية السقوط وزاوية الانعكاس

بما أن الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والسطح العاكس = ٤٠°

إذن السقوط - زاوية الانعكاس = ٩٠ - ٤٠ = ٥٠°



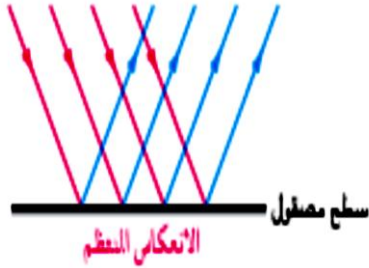
في الشكل المقابل أوجد قيمة زاوية السقوط وزاوية الانعكاس



الحل عليك بقي .....؟؟؟

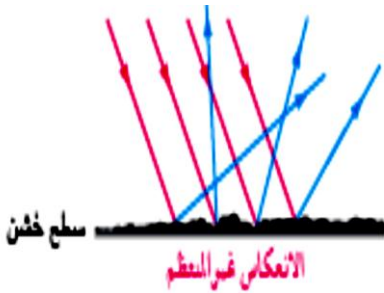
الرائد ١٠١١٣٨٤٤٠٥

## أنواع الانعكاس



## ١- انعكاس منتظم

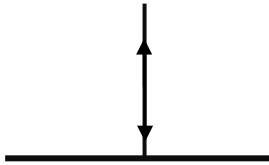
هو ارتداد الأشعة الضوئية في اتجاه واحد عندما تسقط على سطح عاكس مصقول مثل المرآة المستوية أو شريحة مستوية من الألمنيوم الرقيق (الفويل)



## ٢- انعكاس غير منتظم

هو ارتداد الأشعة الضوئية في عدة اتجاهات عندما تسقط على سطح خشن مثل سطح ورق الشجر و قطعة من الجلد

ماذا يحدث إذا سقط الشعاع الضوئي عمودياً على السطح العاكس ؟  
ج ؟؟؟؟؟؟؟؟؟



خالي بالك يرى سطح المرآة المتسخة ولا يرى سطح المرآة النظيفة ؟  
لان النظيفة تعكس الضوء بشكل منتظم بينما المتسخة يعكس بشكل غير منتظم  
لا ترى صورتك في صفحة كتاب ؟  
لان الاشعة تنعكس من الكتاب بشكل غير منتظم

## تطبيقات تكنولوجية على انعكاس الضوء



## ١- جهاز البيرسكوب وهو يستخدم في :

- الغواصات لمشاهدة ما يجري فوق سطح الماء
- مراقبة الأحداث التي تجري خلف جدار أو حاجز
- مراقبة التفاعلات الكيميائية الخطيرة في المعمل

## ٢- الألياف الضوئية وهي تستخدم في :

المنظير الطبية المستخدمة في تشخيص بعض الأمراض  
واجراء بعض العمليات الخطيرة بدون جراحة باستخدام أشعة الليزر

وهي انبوبة شفافة سمكها النني تقو به بنقل الضوء من مكان الي اخر

## انكسار الضوء

## انكسار الضوء هو :

تغيير الضوء لمساره عند انتقاله من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر

مختلف عنه في الكثافة الضوئية

## الكثافة الضوئية هي :

قدرة الوسط على كسر الأشعة الضوئية

خلي بالك .. الانكسار يحدث بين الوسطين  
بسبب اختلاف الطول الموجي



## مفاهيم مرتبطة بانكسار



## ١- زاوية السقوط

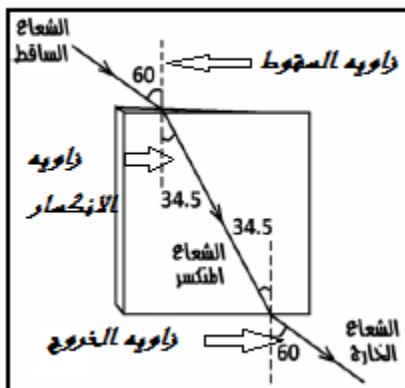
الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل

## ٢- زاوية الانكسار

الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي المنكسر والعمود المقام

## ٣- زاوية الخروج

الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الخارج والعمود المقام من نقطة الخروج على السطح الفاصل



تكون

زاوية السقوط = زاوية الخروج  $\neq$  زاوية الانكسار

زاوية السقوط (٦٠) = زاوية الخروج (٦٠)  $\neq$  زاوية الانكسار (٣٤.٥)

خلي بالك ..... علما

ينكسر الشعاع الضوئي عند انتقاله مانلا من الهواء الى الزجاج ؟

لاختلاف سرعة الضوء في الهواء عن الزجاج

زاوية السقوط دائما لا تساوي زاوية الانكسار ؟

لتغير مسار الضوء عند سقوطه مانلا بين وسطين مختلفين في الكثافة وبذلك  
زاوية السقوط اكبر او اصغر من زاوية الانعكاس

يبدو قاع حمام السباحة اعلي من وضعه الحقيقي ؟ او

تبدو السمكة في حوض ماء اعلي من موضعها الحقيقي عند

النظر اليها في وضع مانل ؟

بسبب انكسار الضوء نتيجة انتقاله من وسط الى وسط آخر مختلف عنه في الكثافة الضوئية

## قوانين انكسار الضوء

حالات انكسار الأشعة تفسر قوانين الانكسار

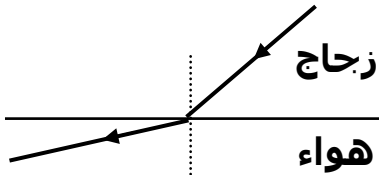


١- الشعاع المنتقل من وسط أقل كثافة ضوئية إلى وسط أكبر كثافة ضوئية ينكسر مقترباً من العمود

هواء

زجاج

٢- الشعاع المنتقل من وسط أكبر كثافة ضوئية إلى وسط أقل كثافة ضوئية ينكسر مبتعداً عن العمود



٣- إذا سقط شعاع ضوئي عمودياً على سطح فاصل فإنه ينفذ ولا ينكسر  
 لأن زاوية السقوط = زاوية الانكسار = صفر

زجاج

هواء



بني خالي جالك...  
 في الحالة الأولى زاوية السقوط < زاوية الانكسار ..... السقوط أكبر من الانكسار  
 في الحالة الثانية زاوية السقوط > زاوية الانكسار ..... .. السقوط أصغر من الانكسار  
 في الحالة الثالثة زاوية السقوط = زاوية الانكسار = صفر  
 وأهـفـ في الكثافة الضوئية للزجاج < الماء < الهواء

## معامل الانكسار المطلق لمادة

(هو النسبة بين سرعة الضوء في الهواء و سرعة الضوء في أى وسط شفاف آخر)

سرعة الضوء في الهواء

معامل الانكسار المطلق

=

لمادة الوسط ( ن )

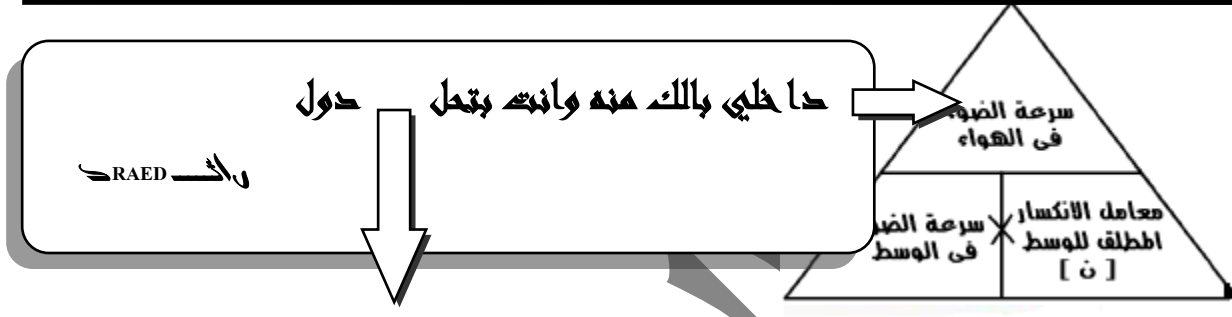
سرعة الضوء في الوسط

وهو دائماً أكبر من الواحد الصحيح لأن : سرعة الضوء في الهواء أكبر من سرعة الضوء في أي وسط شفاف آخر

خلي بالك

تقل سرعة الضوء كلما زادت كثافة الوسط الذي ينتقل فيه

بمعنى أي وسط يكون معامل انكساره كبير تكون كثافته الضوئية كبيرة

١/ احسب معامل الانكسار المطلق للماء إذا كانت سرعة الضوء فيه  $2,25 \times 10^8$  م / ثمعامل الانكسار المطلق للماء (ن) = سرعة الضوء في الهواء / سرعة الضوء في الماء =  $3 \times 10^8 / 2,25 \times 10^8 = 1,33$ 

٢/ ما سرعة الضوء في الزجاج إذا كان معامل انكساره المطلق ١,٥ ؟

سرعة الضوء في الزجاج = سرعة الضوء في الهواء / معامل الانكسار المطلق للزجاج =  $3 \times 10^8 / 1,5 = 2 \times 10^8$  م / ث

٣/ إذا كان معامل الانكسار المطلق للزجاج ١,٥ ومعامل الانكسار المطلق للكوارتز ١,٤٥ احسب :

أ - سرعة الضوء في الزجاج ب - هل نعلم أم تزداد سرعة الضوء عند انتقاله من الزجاج إلى الكوارتز ؟ وماذا ؟

أ - سرعة الضوء في الزجاج = سرعة الضوء في الهواء / معامل الانكسار المطلق للزجاج =  $3 \times 10^8 / 1,5 = 2 \times 10^8$  م / ث

ب - حل دي اتا بقي ؟؟؟؟



علل ١/ ينكسر الشعاع الضوئي مقترباً من العمود عند انتقاله من الهواء إلى الماء ؟

لأن انتقاله من وسط أقل كثافة ضوئية إلى وسط أكبر كثافة ضوئية

٢/ عند انتقال شعاع ضوئي من الهواء إلى الماء تكون زاوية السقوط أكبر من زاوية الانكسار ؟

لا الشعاع ينكسر مقترباً من العمود المقام من نقطة الانكسار.

ماذا يحدث عند انتقال شعاع ضوئي ماثلاً من الزجاج إلى الهواء ؟

ينكسر الشعاع الضوئي مبتعداً عن العمود المقام

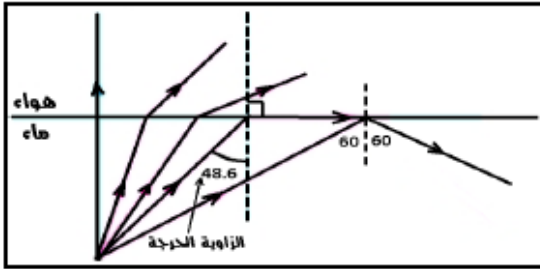
اصنع بنفسك دائماً الحياة التي ترغب أن تعيشها .... فلا أحد سيجعلها لك

حياة الأفضل... هي من تستحق مجيئها

الرائد Good



## الزاوية الحرجة و الانعكاس الكلي



السطوات: ثبت مصدرا ضوئيا في إحدى جانبي حوض مملوء بالماء بحيث يمكن التحكم في زاوية سقوط الضوء الصادر منه

← عندما تكون زاوية السقوط  $> 48.6^\circ$  (أصغر من الزاوية الحرجة)

الملاحظة: ينكسر الضوء منتقلا من الماء إلى الهواء

← عندما تكون زاوية السقوط  $= 48.6^\circ$  (يساوي الزاوية الحرجة)

الملاحظة: ينكسر الضوء مماسا للسطح الفاصل بين الماء والهواء (ينكسر بزاوية  $90^\circ$ ) "الزاوية الحرجة"

← عندما تكون زاوية السقوط  $< 48.6^\circ$  (أكبر من الزاوية الحرجة)

الملاحظة: ينعكس الضوء مرتدا إلى الماء مرة أخرى "الانعكاس الكلي"

الاستنتاج: ١- عندما يكون مقدار زاوية الانكسار في الوسط الأقل كثافة ضوئية (كالهواء)  $= 90^\circ$  فإن زاوية السقوط

في الوسط الأكبر كثافة ضوئية (كالماء) تسمى الزاوية الحرجة للوسط

٢- عندما يسقط الشعاع الضوئي في الوسط الأكبر كثافة ضوئية (كالماء) بزاوية سقوط أكبر من الزاوية الحرجة

لمادة هذا الوسط فإنه يرد إلى نفس الوسط فيما يعرف باسم الانعكاس الكلي

الزاوية الحرجة هي: زاوية السقوط في الماء التي يقابلها زاوية انكسار في الهواء تساوي  $90^\circ$

أ- زاوية السقوط في الوسط الأكبر كثافة ضوئية عند انتقاله تقابلها زاوية انكسار

في الوسط الأقل كثافة ضوئية مقدارها  $90^\circ$

دلالة

إذا سقط الشعاع الضوئي بزاوية أكبر من الزاوية الحرجة فإن الشعاع ينكسر إلى نفس جهة سقوطه

(الوسط الأكثر كثافة ضوئية) زاوية السقوط = زاوية الانعكاس

ويسمى (الانعكاس الكلي)

خارجي جالك

\* الزاوية الحرجة هي حالة انتقال الضوء من الماء إلى الهواء  $= 48.6^\circ$

& الزاوية الحرجة هي حالة انتقال الضوء من الزجاج إلى الهواء  $= 42^\circ$

& الزاوية الحرجة تختلف من مادة لأخرى تبعا لاختلاف معامل انكسارها

مهم جدا too بل ١ / يتغير الطول الموجي للضوء الأزرق عند انتقاله من الهواء إلى الزجاج؟

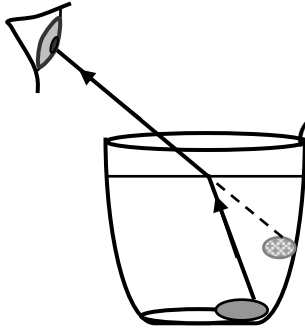
لاختلاف سرعة الضوء عند انتقاله بين الوسطين مع ثبوت تردده

٢ / حدد انكسار شعاع ضوئي عند انتقاله من الماء إلى الهواء رغم سقوطه مائلا على السطح الفاصل؟

لأن زاوية سقوطه أكبر من الزاوية الحرجة فينعكس انعكاسا كليا

## ظواهر طبيعية مرتبطة بانكسار وانكسار

١- نرى الأجسام المغمورة منها جزء في الماء كما لو كانت مكسورة (تغير في الشكل)  
( بسبب انكسار الضوء الصادر من الجزء المغمور في الماء )

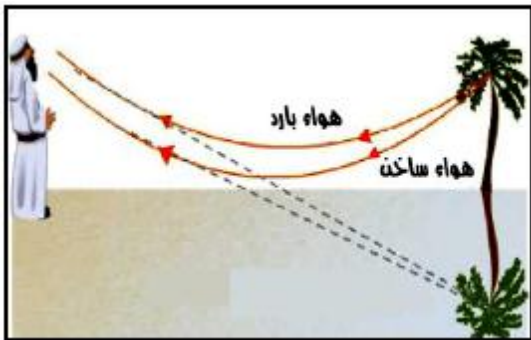


٢- رؤية الأجسام المغمورة في الماء في موضع أعلى من موضعها الحقيقي ( تغير الموضع )  
( بسبب انكسار الأشعة الصادرة من هذه الأجسام و التي تكون مبتعدة عن العمود والعين ترى امتداد هذه الأشعة المنكسرة ) مثل السمكة في الماء يبدو قريباً

٣- السراب

( رؤية الأشياء على جانبي الطريق وكأنها مقلوبة على سطح من المياه صيفا )

ويكون ذلك نتيجة حدوث عدة انكسارات متتالية للضوء عند انتقاله من طبقات الهواء المختلفة في درجة الحرارة و الكثافة الضوئية ( الطبقات العليا باردة و السفلى ساخنة )  
وعند طبقة الهواء التي تلو سطح الأرض مباشرة يحدث انعكاس كلي للضوء فتتكون صور خيالية مقلوبة للأجسام



## خلي بالك

لا تشاهد ظاهره السراب في صباح الأيام الباردة ؟  
لأن برودة الجو لا تسمح بتكون عدة طبقات هوائية مختلفة في درجة الحرارة وبالتالي لا يحدث انكسار للضوء ..

أيه رأيك في قوس قزح وما سببه ؟ أتو لك أنا يا صديقي

الماء (المطر يعني) داعباره عن اي....بلورات من الثلج فعندما يسقط الضوء عليها ينكسر ويتحلل ويعكس الألوان الأساسية المكونة للضوء الأبيض يعني يحصل ٣ حاجات انكسار وتحلل وانعكاس



يضافه الي الفقاعات الصبون قطرات من الجليسين ؟

لحي تبقى الفقاعات مدة أطول في الهواء

ويشاهد اللون الطيف على ما يحدث سقوط الضوء على الفقاعات

## حل بطني

## س١- أكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات الآتية :

- ١- قدرة الوسط على كسر الأشعة الضوئية
- ٢- الانعكاس الذي ترتد فيه الأشعة الضوئية في اتجاه واحد عند سقوطها على سطح مصقول
- ٣- الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الخارج و العمود المقام على السطح الفاصل
- ٤- ارتداد موجات الضوء الى نفس جهة سقوطها اذا سقطت بزاوية اكبر من الزاوية الحرجة
- ٥- النسبة بين سرعه الضوء في الهواء وسرعه في وسط شفاف اخر
- ٦- زاويه في الوسط الاكبر كثافته تقابلها زاويه انكسار في الوسط الاقل كثافه = ٩٠

## س٢- أكمل العبارات الآتية :

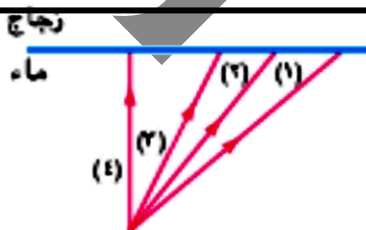
- ١- تستخدم .....الضوئية في ..... الطبية المستخدمة في العمليات بدون جراحة
- ٢- معامل الانكسار المطلق لمادة يكون دائما ..... من الواحد الصحيح
- ٣- اذا كانت الزاوية المحصورة بين السطح العاكس و الشعاع الساقط = ٤٠ فان زاوية السقوط = .....
- ٤- عند انتقال شعاع ضوئي من الماء الى الهواء فإنه ينكسر ..... عن العمود المقام بحيث تكون زاويه السقوط .....زاويه الانكسار
- ٥- ينكسر الشعاع الضوئي كلياً اذا سقط في وسط اكبر كثافه ضوئيهزاويه سقوط .....زاويه حرجه ،بينما ينكسر الشعاع مماساً للسطح الفاصل اذا سقط بزاويه .....الزاويه الحرجه للوسط الاكبر كثافه ضوئيه

## س٣- ما معنى قولنا أن

- ١- معامل الانكسار المطلق للماء = ١.٣٣
- ٢- الزاوية الحرجة لوسط شفاف بالنسبة للهواء = ٤٠ °

## س٤- علل لما يأتي

١. رؤيه السمكة في الماء اعلي من وضعها الحقيقي ؟
٢. معامل الانكسار المطلق لأي وسط شفاف دائما اكبر من الواحد صحيح ؟
٣. -يتغير الطول الموجي للضوء الاحمر عند انتقاله من الزجاج الى الهواء ؟
٤. حدوث ظاهرة السراب ؟
٥. عند انتقال شعاع ضوئي من الماء الى الهواء تكون زاويه الانكسار اكبر من زاويه السقوط ؟
٦. الشعاع الساقط عموديا على سطح عاكس مصقول ينعكس على نفسه ؟
٧. زاويه السقوط لا تساوي زاويه الانكسار دائما ؟



## س٥ - أكمل مسار الأشعة الموضحة بالشكل المقابل

س٦- احسب معامل الانكسار للألماس علما بأن سرعة الضوء فيه =  $1.25 \times 10^8$  م/ث

## أسئلة الوحدة الثانية

## س١- أكمل العبارات الآتية :

- ١- تميز الأذن الصوت الذي تردده ما بين ..... و .....
- ٢- يصدر عن الشوكة الرنانة نغمة ..... بينما يصدر عن الآلات الموسيقية نغمات .....
- ٣- عندما تنعكس موجات الصوت على سطح ..... فإنها تتجمع في نقطة تسمى .....
- ٤- الضوء الأبيض خليط من ..... ألوان تعرف باسم .....
- ٥- زيادة سمك الوسط ..... يقلل من ..... الضوء من خلاله
- ٦- تتناسب شدة استضاءة سطح ..... مع ..... المسافة بين السطح ومصدر الضوء
- ٧- عندما يسقط الضوء على سطح معتم فإنه يتكون له ..... يقع ..... الجسم
- ٨- جهازى ..... و ..... من التطبيقات عل انعكاس الضوء
- ٩- إذا كانت زاوية سقوط شعاع ضوئي من الهواء الى الزجاج =  $60^\circ$  فإن زاوية الخروج = .....
- ١٠- الشعاع الساقط عموديا على سطح عاكس تكون زاوية سقوطه = .....

## س٢- اختر الإجابة الصحيحة مم يلي :

- ١- الموجة الصوتية التى تنتشر في الهواء بسرعة ٣٣٠ م/ث وطولها الموجى = ١,٠ متر يكون ترددها .....  
( أ ) ٣٣٠ كيلو هيرتز ( ب ) ٣٣٠٠ هيرتز ( ج ) ٣٣ كيلو هيرتز ( د ) ٣٣٠ هيرتز
- ٢- تستطيع الأذن أن تميز بين الأصوات اعتمادا على .....  
( أ ) درجة الصوت ( ب ) نوع الصوت ( ج ) شدة الصوت ( د ) جميع ما سبق
- ٣- موجتان صوتيتان ( A , B ) تنتشران في وسط غازي فإذا كان الطول الموجي للموجة A = ١,٢ متر والطول الموجي للموجة B = ٣,٦ متر فإن سرعة الموجة B ..... سرعة الموجة A  
( أ ) رُبع ( ب ) تساوي ( ج ) ضعف ( د ) ٣ أمثال
- ٤- ظهور اختلاف في ..... الموجات المنعكسة من سطح سبيكة يدل على وجود فقاعات غازية  
( أ ) درجة ( ب ) شدة ( ج ) سرعة ( د ) تردد
- ٥- عند زيادة المسافة بين مصدر الصوت والأذن الى الضعف فن شدة الصوت .....  
( أ ) تقل للربع ( ب ) تزيد للضعف ( ج ) تقل للنصف ( د ) لا تتغير
- ٦- يمكن تفسير اصطدام خفاش بحاجز أثناء طيرانه الى .....  
( أ ) المكان مظلم ( ب ) لضعف البصر ( ج ) الحاجز امتص الصوت ( د ) سرعته
- ٧- اثبت العالم ..... ان طاقة كمية الضوء مكونة من فوتونات  
( أ ) نيوتن ( ب ) سافار ( ج ) بن الهيثم ( د ) ماكس بلانك
- ٩- تستخدم الموجات ..... في الفحوصات الطبية ومعرفة نوع الجنين  
( أ ) السمعية ( ب ) الضوئية ( ج ) الفوق سمعية ( د ) التحت سمعية
- ١٠- إذا سقط شعاع ضوئي بزاوية اكبر من الزاوية الحرجة فإنه .....  
( أ ) ينكسر مبتعدا عن العمود ( ب ) ينكسر مقتربا من العمود  
( ج ) ينعكس انعكاسا كليا ( د ) ينفذ ولا ينكسر

**س٣- علل لما يلي :**

- ١- لا ينتقل الصوت في الفراغ
- ٢- يمكن سماع الصوت من جميع الاتجاهات
- ٣- الصوت المنتقل في الهواء اضعف من الصوت المنتقل في غاز ثنائي اكسيد الكربون
- ٤- اختلاف صوت البيانو عن الكمان
- ٥- لا يصطدم الدولفين بالعوائق اثناء سباحته في الماء
- ٦- اذن ثعلب الفئك كبيرة و مقعرة
- ٧- طاقة فوتون الضوء الاحمر اقل من طاقة فوتون الضوء البرتقالي
- ٨- الشعاع الساقط عموديا على السطح العاكس ينعكس على نفسه
- ٩- لا تنكسر بعض الاشعة الضوئية عند انتقالها من الماء و الهواء
- ١٠- يتغير الطول الموجي للضوء الاحمر عند انتقاله من الهواء الى الزجاج

**س٤- علل لما يلي :**

- ١- الطول الموجي لموجة صوتية = ١,٥ متر
- ٢- معامل الانكسار المطلق للماء = ١,٣٣
- ٣- الزاوية الحرجة لوسط شفاف = ٤٢°

**س٥- اذكر العلاقة الرياضية بين كل من :**

- ١- تردد الصوت و عدد اسنان عجلة سافار
- ٢- زاوية السقوط و زاوية الانعكاس
- ٣- عمق البحر و سرعة الموجة فوق سمعية
- ٤- زاوية السقوط و زاوية الخروج في متوازي المستطيلات
- ٥- زاوية سقوط شعاع ضوئي ساقط عموديا و زاوية الانكسار
- ٦- طاقة الفوتون و تردد موجته
- ٧- سرعة الموجات فوق سمعية و دون السمعية في الهواء

**س٦- استخرج الكلمة الشاذة ثم اذكر الرابط بين باقى الكلمات :**

- ١- شدة الصوت - درجة الصوت - نوع الصوت - سرعة الصوت
- ٢- اصفر- ازرق - ابيض - بنفسجي - احمر
- ٣- ورق شجر - خشب - مطاط - زجاج
- ٤- يسير في خطوط مستقيمة - تتغير سرعته في الاوساط الشفافة - ينتقل في جميع الاوساط
- ٥- سعة الاهتزازة - التردد - مساحة السطح المهتز - اتجاه الرياح
- ٦- الهواء - الماء النقي - اللبن - الزجاج

- يمكن التحكم في سمكه

**س١١- مسائل :**

- ١- تصدر شوكة رنانة موجة صوتية ترددها = ٢٥٦ هيرتز و طوله الموجي = ١,٣٥ متر احسب سرعة الموجة الصوتية
- ٢- احسب تردد النغمة المماثلة لتردد نغمة صادرة من عجلة سافار تدار بسرعة ٣٠٠ دورة في الدقيقة وعدد الاسنان = ١٠٠ سنا
- ٣- وقف رجل امام جبل و اصدر صوتا سمع صده بعد ٠,٤ ثانية ( اذا كانت سرعة الصوت في الهواء = ٣٤٠ متر / ثانية ) اوجد بعد الجبل عن الرجل

## الدرس الأول : التكاثر في النباتات

تتميز الكائنات الحية بعدة عمليات حيوية ( التغذية - التنفس - الأخراج - الحركة - النمو - التكاثر ) جميعها تهدف الى استمرار الحياة  
عدا التكاثر يهدف الى الحفاظ على النوع من الانقراض

التكاثر هو عملية حيوية يقوم بها الكائن الحي لاستمرار نوعه والحفاظ عليه من الانقراض وذلك بانتاج



افراد جديده تتكيف مع ظروفه البيئه

خلي جاك هناك انواع للتكاثر ١/ تكاثر جنسي زي اللي في الانسان والحيوان والنباتات الزهرية  
٢/ تكاثر لاجنسي زي التكاثر الخضري او التبرعم او غيره....

ويتم التكاثر في النبات بالطريقتين هنتكلم في الاول عن التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية  
النبات الزهري ... هو النبات الذي يتكاثر عن طريق الازهار

بعض الأول

قبل دراسته التكاثر لازم تعرفه المختص من الزهره ( يعني ايه زهره - بتتركب من أي الزهره - وظيفه كل جزء فيها )

دعنا نعرف

١ - تنشأ الزهرة من برعم (برعم زهري) يخرج من إبط ورقة تسمى (القنابة)

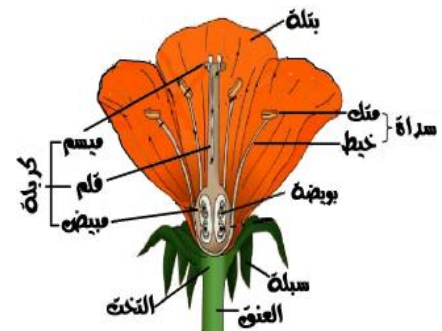
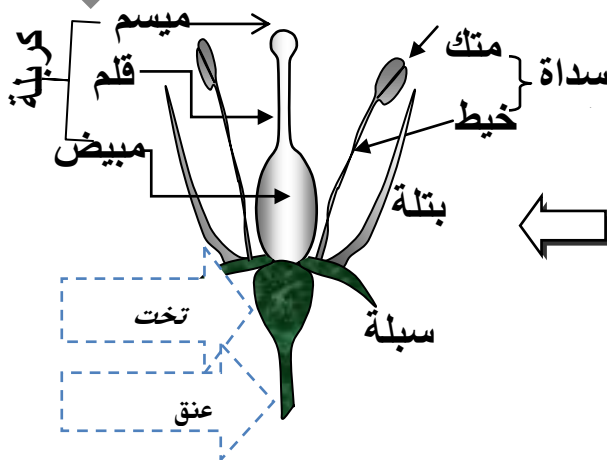
٢ - اذا وجد على الساق الواحدة أكثر من زهرة (عانة أزهار) تسميها (النورة)

لمنح يعني أي يعني القنابة .. والنورة .. ويعني أي أساس الزهره يعني

القنابة الورقة التي يخرج من إبطها البرعم الزهري الذي تنشأ منه الزهره

النورة مجموعه من الازهار التي يحملها المحور

الزهره هي ساق قصيره تحورت بعض اوراقها لتكوين اعضاء التكاثر التي تقوم بتكوين البذور داخل الثمار





بص... الزهره تتركب من عنق مرفيع ينتهي بجزء منتفخ يسمى التخت يحمل الاوراق الزهرية التي تسمى بالحيط الزهري

التخت هو جزء منتفخ في نهايه الزهره تترب عليه المحيطات الزهرية

الزهره النموذجيه هي الزهره التي تترتب اوراقها الزهرية في اربعة محيطات زهرية

وتتكون الزهرة النموذجية من ٤ محيطات وهي :

ترتيب المحيط	اسم المحيط	أوراق المحيط	وصفه	أهميته
المحيط الأول	الكأس	سبلات	أوراق صغيرة خضراء اللون	حماية الأجزاء الداخلية للزهرة قبل تفتحها
المحيط الثاني	التويج	بتلات	أوراق ملونة ولها رائحة زكية	جذب الحشرات و حماية أعضاء التكاثر
المحيط الثالث	الطلع	أسدية	خيوط رفيعة تنتهي بانتفاخ	انتاج حبوب اللقاح ولذا هو عضو التذكير
المحيط الرابع	المتاع	كرابل	انابيب مجوفة تشبه القارورة	انتاج البويضات ولذا هو عضو التأنيث

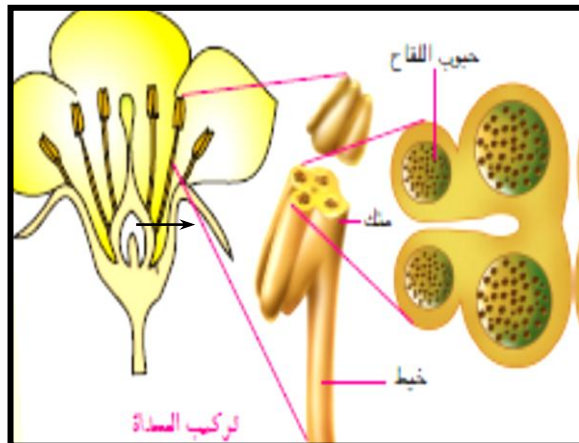
أعضاء التكاثر :-

الطلع (أعضاء التذكير) المحيط الزهري الذي يتكون من مجموعه اسديه

وكل سده تتكون من خيط وملك

والملك عبارة عن فصان بكل فص حجرتان تحتوى بداخلها على حبوب اللقاح

حبوب اللقاح جسيمات دقيقه توجد داخل أكياس اللقاح بالملك



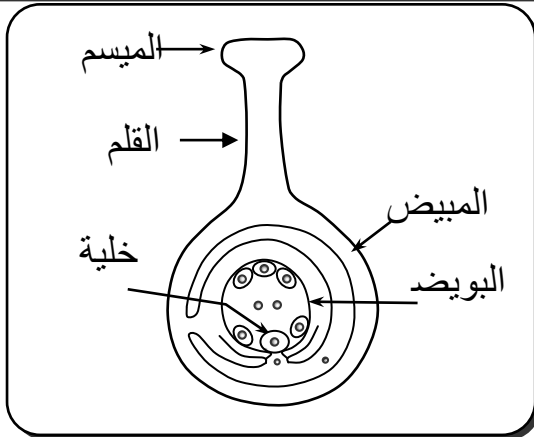
قبل ان تحكم علي انسان يا مريت تسمع منه

قبل ان تسمع عنه



الرائد ٠١١٣٨٤٤٠٥ د





المتاع (عضو الأنثى) من الأوراق الزهرية ويتركب من وريقات تسمى كرابل

كل كرابل عبارة عن أنبوبة مجوفة تشبه القارورة وتتكون من :-

- فتحه علوية تسمى (الميسم)

- أنبوب رفيع يسمى (القلم)

- تنتهي بإنتفاخ يسمى (المبيض)

ويحتوي علي بويضات

البويضات ... خلايا ساكنة توجد داخل المبيض

خلي بالك مع شويده حاجات كذا

- تختلف الأزهار عن بعضها من حيث التحام وانفصال السبلات والبتلات كما في ازهار المنثور والبوتنيا

المنثور (٤ سبلات منفصلة - ٤ بتلات منفصلة)

البوتنيا (٤ سبلات ملتحمة - ٤ بتلات ملتحمة)

- لما يتشابه شكل ولون السبلات والبتلات يطلق علي محيطيهما (الكأس والتويج) معا الغلاف الزهري مثل البصل

- حمى القش التي تصيب بعض الأشخاص الذين يعانون من حساسية للغبار المحمل لحبوب اللقاح واعررض التهاب اغشيه الانف والعطس المستمر

هلا ....

١- الطلع هو عضو التذكير بينما المتاع هو عضو التأنيث ؟

لا الطلع يقوم بإنتاج حبوب اللقاح بينما المتاع يقوم بإنتاج البويضات

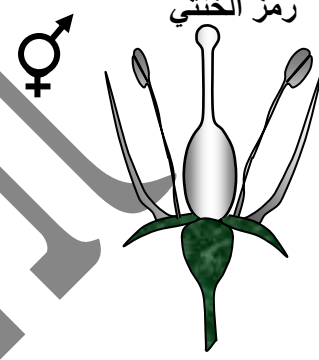
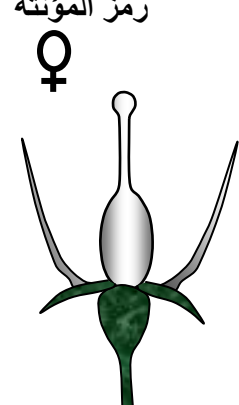
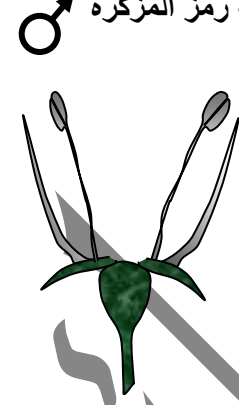
٢- زهرة الورد الهلدي زهرة نموذجية ؟ وهره البسلة زهرة نموذجية ؟

لاحتوائها علي المحيطات الزهرية الاربعه

٣- بتلات التويج زاهيه اللون خاضه رائحه ؟

لجذب الحشرات اليها لتقوم بنقل حبوب اللقاح

## جنس الزهرة

التعريف	الزهرة ثنائية الجنس (خنثي)	زهرة وحيدة الجنس (مذكره او مؤنثه)
اعضاء التكاثر	طلع والممتاع	المذكره (طلع فقط)...مؤنثه (ممتاع فقط)
شكلها و رمزا	<p>رمز الخنثي</p> 	<p>رمز المؤنثه</p>  <p>رمز المذكره</p> 
مثال	القطن - الكتان - البسله - دوار الشمس - الورد البلدي المنثور - التيوليب - البتونيا	الذره - النخيل - القرع

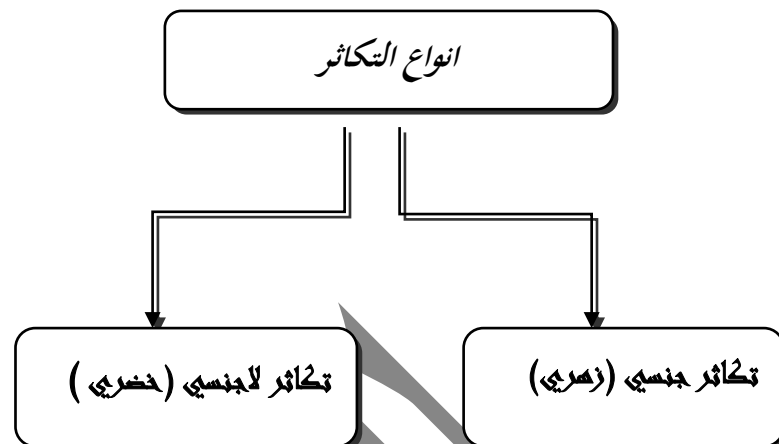
خلي بالك ...

لوقالك في علل اي زهره وحيدة الجنس تبقي الاجابه عشان الزهره دي تخنوي علي اعضاء النذكير او اعضاء النأنث

طب لوقالك خنثي او ثنائيه الجنس تبقي الاجابه عشان الزهره دي تخنوي علي اعضاء النذكير والنأنث معا

طب لوقال نموذجيه بيقى عشان تخنوي علي الاربع محيطات الزهره معا

## حاشية الوقت للتصرف على التكاثر في النبات



النكاث الجنسي يتم عن طريق اعضاء التكاثر المنكره والمؤنثه ويتم علي خطوتين ( التلقيح - والافصال )

النكاث اللاجنسي يتم عن طريق اجزاء النبات المختلفه عدا الزهره وينقسم الي نوعين (طبيعي - صناعي)

## التكاثر الجنسي (الزهري)

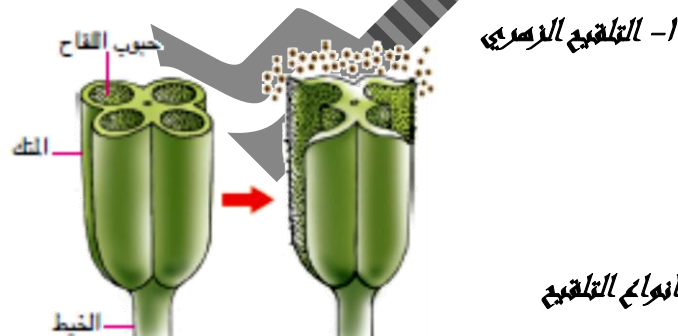
يتم التكاثر الجنسي في النباتات عن طريق الزهرة حيث تنمو مكونه الثمار وبداخلها البذور ولذلك تختفي الزهره بعد تكون الثمره وعند زراعه البذور تنضج وتكون نبات كامل من جذور وسيقان واروراق

## الزهره :

وهي ساق قصيرة تحورت اوراقها لتكوين اعضاء التكاثر التي تقوم بتكوين البذور داخل الثمار

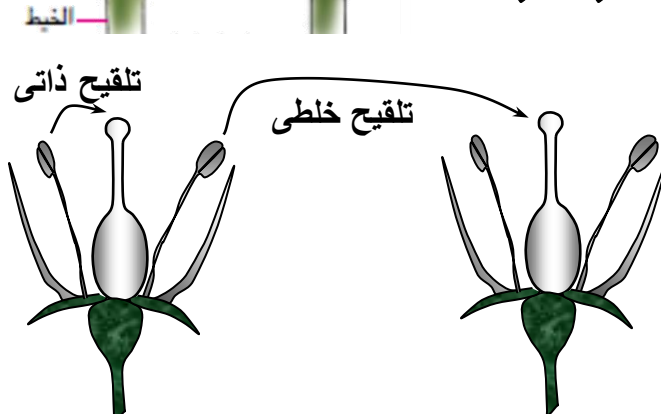
ولكي يتم التكاثر الجنسي لا بد من حدوث خطوتين هما :

## ١- التلقيح ٢- الافصال



هو انتقال حبوب اللقاح من المتك إلى المياسم ولا تنتقل حبوب اللقاح إلا بعد نضج حبوب اللقاح وحدث شق طولي في المتك فتتطاير حبوب اللقاح

## أنواع التلقيح



هو انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم نفس الزهرة أو إلى زهرة أخرى على نفس النبات

٢- التلقيح الخلطي هو انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم زهرة أخرى على نبات آخر من نفس النوع



## اسماء حدوث التلقیح الذاتي

- ١ - نضج المتك والمياسم في وقت واحد مثل الكتان  
٢ - عدم تفتح الازهار الى بعد اتمام عملية الاخصاب مثل الشعير




## اسباب حدوث التلقيع الخطي

- ١ - عدم نضج المتك والمياسم في وقت واحد مثل (دوار الشمس)  
٢ - الزهره تكون وحيدة الجنس ( الذره)

### حذركم: استنتج نوع التلقيح المتوقع حدوثه في أزهار النباتات التالية

- ١- نبات لا تتفتح أزهاره إلا بعد الإخصاب (.....)  
٢- نبات وحيد الجنس (.....)  
٣- نبات تنضج عنده المتك و المياسم في نفس الوقت (.....)  
٤- نبات لا تنضج عنده المتك و المياسم في نفس الوقت (.....)

## طريقة التلقيح الخلطي

التلقيح الصناعي	التلقيح بالحشرات	التلقيح بالرياح (الهواء)
<p>* يقوم البستاني في عملية تلقيح نخيل البلح بنثر حبوب اللقاح على الأزهار المؤنثة</p>	<p>* البتلات ملونة ذات روائح ذكية تجذب الحشرات التي تتغذى على رحيقها كالنحل</p> <p>* حبوب اللقاح لزجة أو خشنة حتى تلتصق بأجسام الحشرات الزائرة</p>	<p>* المطول ودلاء يسهل تفتحها بحركة الهواء</p> <p>* الطباسم ريشية لزجة لا تنقاط حبوب اللقاح</p> <p>* حبوب اللقاح خفيفة جافة حتى يسهل حملها لمسافات بعيدة بالتيارات الهوائية</p> <p>* يتم انتاجها بأعداد هائلة لتعويض ما يفقد منها في الجو</p>
		

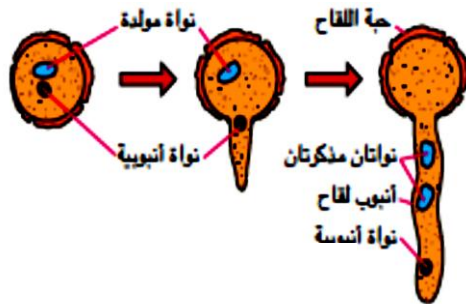
وكرر في الجدول بيبي منه على كتييييييييييير جا  
استنجمها مع نفسك بقي

## ٢- الإخصاب

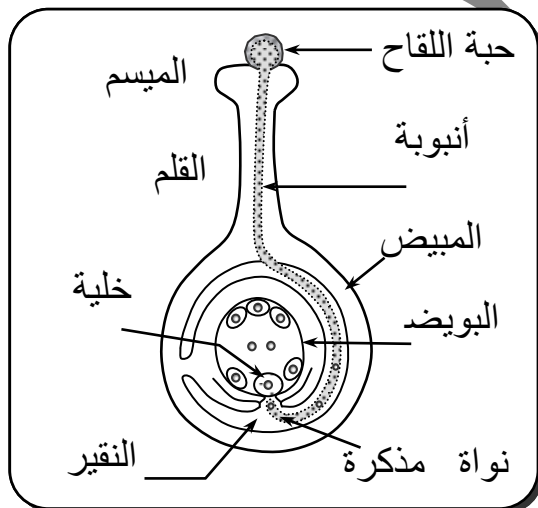
وهو الخطوة الثانية اللازمة لإتمام التكاثر هي الإخصاب

الإخصاب ( اندماج نواة الخلية المذكرة ( حبة اللقاح ) مع نواة الخلية المؤنثة ( البويضة )

ويحدث الإخصاب كالتالي:-



مراحل انبات حبة اللقاح



١- بعد حصول التلقيح ووصول حبة اللقاح

إلى الميسم يقوم الميسم بإفراز محلول سكري

فتبدأ حبة اللقاح في الإنبات ( كما بالشكل )

مكونة أنبوب لقاح يحتوي على نواتين مذكرتين ونواة أنثوية

٢-يمتد أنبوب اللقاح داخل القلم حتى يصل إلى

البويضة من خلال فتحة النقير ثم يتحلل

طرف أنبوب اللقاح فتندمج نواة مذكرة مع

نواة البويضة مكونة الزيجوت ( اللاقحة )

والتي تنقسم عدة مرات مكونة الجنين

ثم ينمو المبيض مكون الثمرة

أي أنه بعد عملية الإخصاب

[١] يتحول المبيض إلى ثمرة. وجدار المبيض يتحول إلى جدار الثمرة

[٢] تتحول البويضة إلى بذرة داخل الثمرة. يتحول غلاف البويضة إلى

غلاف البذرة

[٣] تتحول البويضة إلى جنين داخل البذرة.

الزيجوت هو الخلية الناتجة من اندماج نواة حبة اللقاح مع نواة البويضة

أهميه المحلول السكري وجود به العناصر الغذائية الكاملة اللازمة لانبات حبة اللقاح

**خلي بالك** هناك بعض الثمار يوجد بها بذرة واحدة والأخرى يوجد بها أكثر من بذرة ؟

عند وجود بذرة واحدة فذلك معناه وجود بويضة واحدة في المبيض ، ( الخوخ )  
أما وجود أكثر من بذرة فذلك معناه وجود أكثر من بويضة في المبيض. ( البازلاء )



١- **تختلف طبيعة الثمرة تبعاً لاختلاف طبيعة مبيض الزهرة ؟**

٢- **اختلاف الثمار تبعاً لطبيعة المبيض ؟**



لأن المبيض الذي يحتوي على بويضة واحدة يعطي ثمرة بداخلها بذرة واحدة كما في الزيتون والخوخ والمبيض الذي يحتوي على عدة بويضات يعطي ثمرة بداخلها العديد من البذور كما في الفول والبازلاء

٣- **ثمرة الزيتون تحتوي على بذرة واحدة بينما ثمرة الفول تحتوي على عدة بذور ؟**

نبات الزيتون : المبيض يحتوي على بويضة واحدة نبات الفول : المبيض يحتوي على عدة بويضات

٤- **احتواء ثمرة الخوخ على بذرة واحدة بينما ثمرة البازلاء على عدة بذور ؟**

نبات الخوخ : المبيض يحتوي على بويضة واحدة نبات البازلاء : المبيض يحتوي على عدة بويضات

ما النتائج الطارئة على ؟ : احتواء مبيض الزهرة على أكثر من بويضة ؟

المبيض يعطي ثمرة بداخلها العديد من البذور كما في الفول والبازلاء

ماذا حدث عند ؟ : إتمام عملية الإخصاب بالنسبة لأجزاء الزهرة ؟

يتحول المبيض إلى ثمرة وجدار المبيض إلى جدار الثمرة وتتحول البويضة المخصبة "الزيجوت" إلى بذرة وغلاف البويضة إلى غلاف البذرة



ثانياً: **التكاثر اللاجنسي**

يتم عن طريق أجزاء من النبات مثل الجذر أو الساق أو الأوراق

أو البراعم وهذا التكاثر يسمى أيضاً التكاثر الخضري.....

وهو عملية إنتاج أفراد جديدة من أجزاء مختلفة من النبات دون دخل للزهرة فيها وهو نوعان :-

٢- **تكاثر خضري صناعي**

١- **تكاثر خضري طبيعي**

أ- **التكاثر الخضري الطبيعي**

وهو يكون عن طريق (كورمات - الفسائل - الدرنات )

الدرنه هي جزء منتفخ من جذر عرضي أو ساق أرضيه يحتوي علي براعم ناميه يستخدم في عمليا التكاثر الخضري



١- **التكاثر بالدوريات ( كما في البطاطس أو البطاطا )**

الدرنه عبارة عن جذر أو ساق (جذر مثل البطاطا)

(ساق كما في البطاطس عليها براعم نامية )

بعضها ينمو مكونة المجموع الجذري

وبعضها ينمو مكونة المجموع الخضرى



## ب- التكاثُر الخضرى الصناعى

## ١- التكاثُر بالتعقيل ( كما فى العنب - القصب - الورد ) للتكاثر من هذه النباتات

العقلت جزء من جذر أو ساق أو ورقة يقطع من النبات بغرض التكاثر

ولكن الشائع أن العقله غصنا يحمل عدة براعم

البراعم التى توضع فى التربة تنمو مكونة المجموع الجذرى

البراعم الظاهرة تنمو مكونة المجموع الخضرى

## ٢- التكاثُر بالتطعيم ( كما فى المانجو )

وفيه يتم اختيار جزء من النبات يحمل أكثر من برعم

ويسمى ( الطعم ) والذي يوضع على جزء آخر من النبات

يسمى ( الأصل ) إذا تم لصق الطعم على الأصل يسمى التطعيم باللصق

إذا تم غرس الطعم المجهز على صورة قلم فى الأصل يسمى التطعيم بالقلم

لا يحدث التطعيم الا بين النباتات المتقاربة مثل البرتقال و النارج



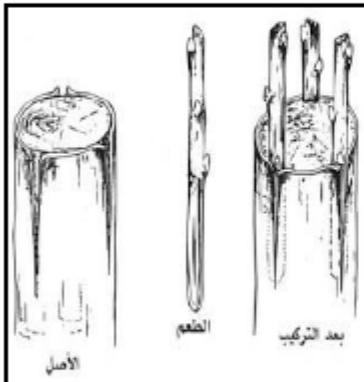
## التطعيم بالقلم

١- يجهز الطعم على شكل قلم

٢- يشق الأصل ويغرس فيه الطعم

٣- يربط الطعم والأصل معا يا حكام فيتغذى الطعم على

عصارة الأصل وتكون الثمار الناتجة من نفس نوع الطعم



التكاثر بالقلم

مثال : فى الأشجار كبيرة الحجم

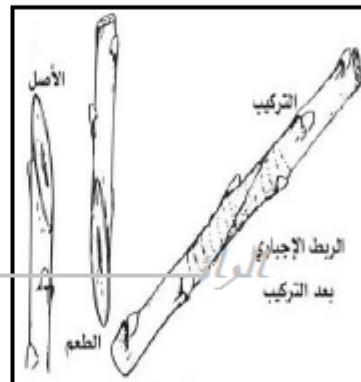
## التطعيم باللصق

١- يقطع الطعم والأصل بزوايتان متكاملتان

٢- يلصق الطعم على الأصل

٣- يربط الطعم والأصل معا يا حكام فيتغذى الطعم على

عصارة الأصل وتكون الثمار الناتجة من نفس نوع الطعم



التكاثر باللصق

مثال : المانجو

## خلى بالامثلة

تكون الثمار الناتجة من نفس نوع الطعم ← أهمية التكاثر بالتطعيم هو الحصول على ثمار تشبه الطعم تماما  
لا يصلح التطعيم إلا بين الأنواع النباتية المتقاربة مثل ( البرتقال والنارج ) ( التفاح والكمثرى ) ( الخوخ والمشمش )

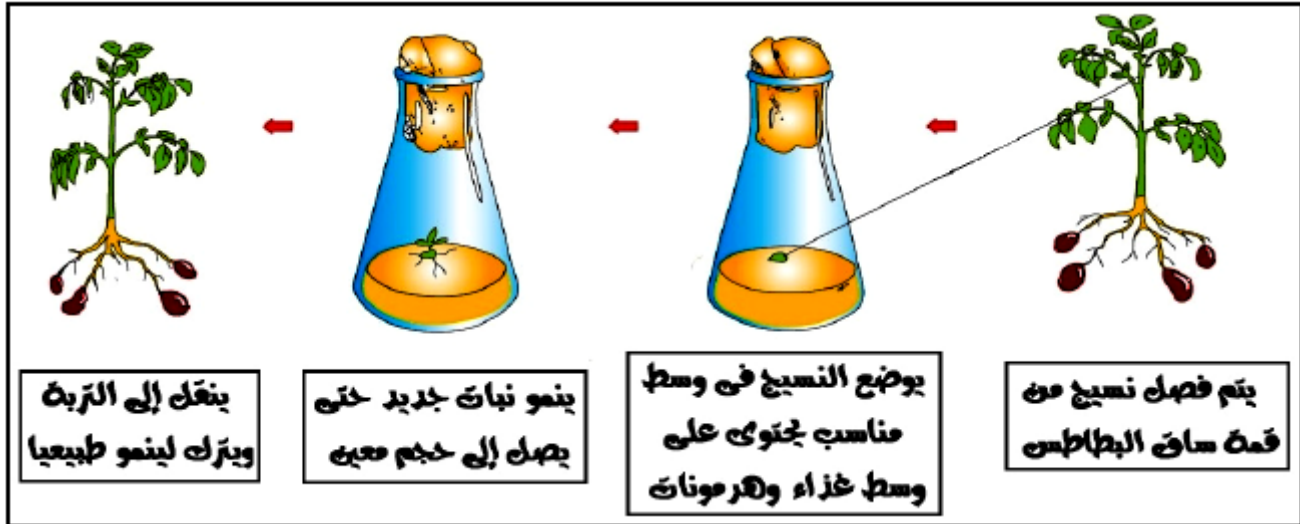


## ٣- زراعة الأنسجة

وهو طريقة حديثة لإنتاج أعداد كبيرة من أحد النباتات من جزء صغير منه  
خطوات زراعة الأنسجة

- ١- يتم فصل نسيج من القمة النامية لساق النبات
- ٢- يوضع النسيج في وسط غذائي غني بالمواد العضوية و الهرمونات
- ٣- ينمو النسيج مكونا نبات بحجم معين
- ٤- ينقل النبات إلى التربة لينمو نموا طبيعيا

الأفضل  
أودان الحون



علل

١/ تعتبر زراعة الأنسجة من أهم طرق زيادة المحاصيل؟

لأن من خلالها يمكن الحصول على المحاصيل بحبيرو من النباتات باستخدام أجزاء صغيرة

ماذا يحدث عند ...

١/ وضع نسيج من قمة نايه لساق في وسط غذائي مناسب به هرمونات النمو؟

أو فصل نسيج من قمة ساق بطاطس ووضعه في وسط غذائي به هرمونات نمو؟

ينمو النسيج مكونا نبات جديد من نفس النوع فيما يعرفه بزراعة الأنسجة

أصبر وبنما والحمد لله ربنا ربنا ونخلدك منكر وحسنه بغيره (أدبنا) (أخياره) ربنا (الأفضل)

رأى Raed

(أدبنا) (أخياره) ربنا (الأفضل)

## تدريبات الدرس الأول



١ اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات التالية :

- (١) ساق قصيرة تحولت بعض أوراقها لتكوين أعضاء التكاثر في النبات. (.....)
- (٢) الخلية الناتجة من انماج نواة حبة لقاح مع نواة بيضة. (.....)
- (٣) تقنية حيوية لإنتاج أعداد كبيرة من أحد النباتات من جزء صغير منه. (.....)

٢ اختر من المودين (ب) ، (ج) ما يناسب المود (١) :

(١)	(ب)	(ج)
المحيط الزهري	يتكون من	وظيفته
(١) الكنس	(١) أسية	(١) عضو التذكير في الزهرة.
(٢) التويج	(٢) سبلات	(٢) عضو التثنيث في الزهرة.
(٣) الطلع	(٣) كرازل	(٣) حماية أجزاء الزهرة الداخلية.
(٤) المتاع	(٤) بتلات	(٤) جذب الحشرات نحو أوراقه الملونة.

٣ استخرج الكلمة غير المناسبة، ثم اذكر ما يربط بين باقى الكلمات :

- (١) ميسم / سداة / قلم / مبيض. ....
- (٢) تعقيل / تلقيح / ترقيد / تطعيم. ....

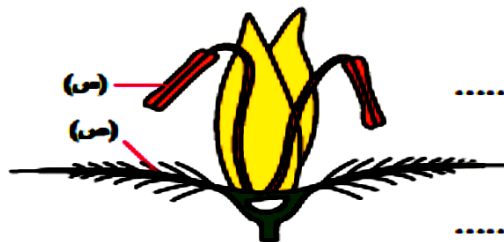
٤ ماذا يحدث لكل مما يأتى بعد حدوث عملية الإخصاب :

- (١) المبيض .....  
(٢) الزيجوت .....

٥ علل لما يأتى :

- (١) أزهار النخيل وحيدة الجنس. ....
- (٢) عدم حدوث تلقح ذاتى فى أزهار نبات عباد الشمس. ....
- (٣) النباتات التى يتم تلقيحها عن طريق الحشرات تنتج حبوب لقاح خشنه. ....

٦ الشكل المقابل يوضح زهرة يتم تلقيحها هوائياً :



(١) اكتب البيانات الدالة على كل من (س) ، (م). ....

(٢) اذكر خاصيتين من خصائص هذه الزهرة تجعل تلقيحها يتم عن طريق الرياح. ....

(٣) وضح كيفية حدوث التلقيح الخلطى فى هذه الزهرة. ....

## الدروس الثاني : التكاثر في الإنسان

من المعلوم أن التكاثر يهدف إلى ضمان بقاء و استمرار الكائن الحي وحمايته من الإنقراض- والإنسان يقوم بالتكاثر ولكنه يقوم بالتكاثر الجنسي فقط عن طريق الأجهزة التناسلية

- لا يقوم الإنسان بالتكاثر اللاجنسي ؟

ج ١- لأن الأفراد الناتجة من التكاثر اللاجنسي تكون نسخ طبق الأصل من الفرد الأبوي أما الإنسان فيجب أن يكون كل فرد متميزا عن باقي الأفراد وهو ما يحققه التكاثر الجنسي

علماً أن الإنسان يقوم بالتكاثر الجنسي عن طريق الأجهزة التناسلية لذلك سوف نقوم بدراسة الجهاز التناسلي في الذكر والأنثى

### أولاً : الجهاز التناسلي في الذكر

يتكون الجهاز التناسلي في الذكر من :-

١/ خصيتين ٢ / وعاءان ناقلان

٣/ الغدد الملحقة ٤/ خلال القضيب

ومتناسل القناة البولية التناسلية

#### ١- الخصيتان

محدثان بيضوية الشكل وظيفتهما :

أ- إنتاج الأمشاج المذكرة (الحيوانات المنوية)

ب- إنتاج هرمون الذكورة (التستوستيرون)

المستول عن المظاهر الجنسية الثانوية

(مظاهر البلوغ) زي نمو العضلات ونمو الشعر فالوجه وخشونة الصوت ونمو الأعضاء الجنسية وكبر حجمها

والخصيتان

تقع داخل كيس جلدي يسمى كيس الصفن يتدلى بين الفخذين خارج تجويف الجسم

حتى تكون درجة حرارة الخصيتان أقل بدرجتين عن درجة حرارة تجويف الجسم

وهي الدرجة المناسبة لنضج الحيوانات المنوية

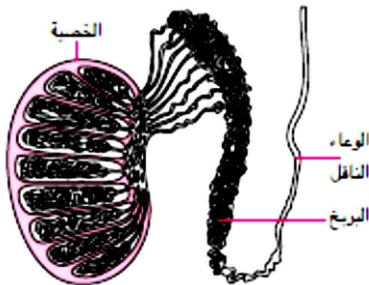
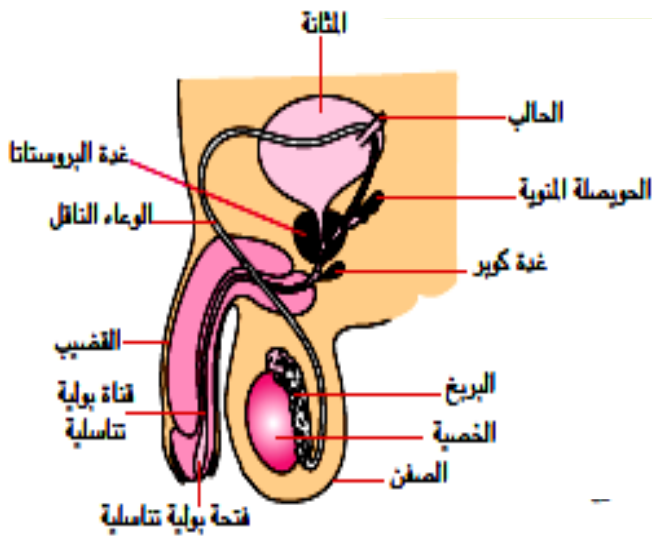
- ماذا يحدث لطفل ولد بخصيتين داخل تجويف الجسم ؟ يكون عقيم..

#### ٢- الوعاءان الناقلان

هناك أنابيب كثيرة الالتواء تتصل بكل خصية

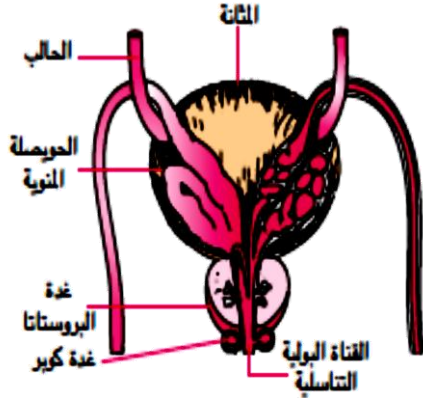
و تسمى البربخ وهو مكان يتم فيه او وظيفته

١/ استكمال نضج الحيوانات المنوية ٢ / تخزينها



**ولحم خلي بالك** يمتد البربخ في صورة أنبوب يُعرف بالوعاء الناقل حيث تنتقل فيه الحيوانات المنوية من الخصية إلى القناة البولية التناسلية

٣- الغدد الملحقة وهي ثلاث غدد متصلة بالجهاز تناسلي الذكري



١ - الحويصلتان المنويتان

٢ - غدة البروستاتا

٣ - غدتا كوبر

وهذا الغدد تصب إفرازاتها على الحيوانات المنوية

لتكون سائل قاعدي يُعرف بالمائل المنوي وهو يعمل على :

أ- معادلة حموضة مجرى البول

(حتى لا تموت الحيوانات المنوية أثناء مرورها فيه )

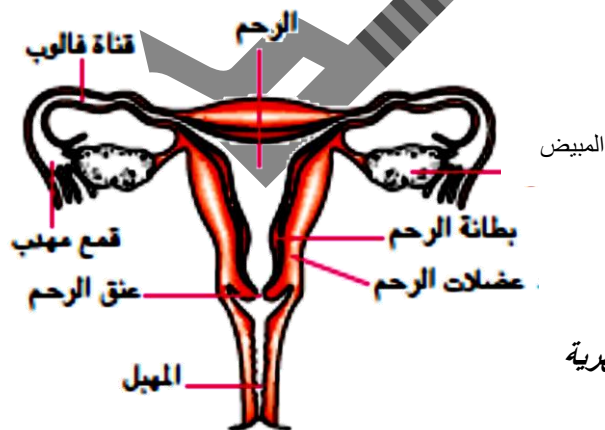
ب- تغذية الحيوانات المنوية

ج- سهولة تدفقها

٤- القضيب

عضو يتكون من نسيج إسفنجي عضلي تمر بداخله القناة البولية التناسلية وينتهي القضيب بفتحة بولية تناسلية يخرج منها البول و الحيوانات المنوية في زمنين مختلفين

ثانياً : الجهاز التناسلي عند الأنثى



الجهاز التناسلي للأنثى جهاز مهياً لاستضافة الجنين

يتكون الجهاز التناسلي في الأنثى من :-

١ / مبيضين و ٢ / قناتي فالوب

٣ / رحم و ٤ / مهبل

١- المبيضان

عبارة عن غدتين كل منهما في حجم اللوزة المقشورة ويقعان داخل الجسم في أسفل التجويف البطني من الناحية الظهرية

وظيفة

أ- إنتاج الأمشاج المؤنثة ( البويضات )

حيث يقوم المبيضان بالتناوب بإنتاج بويضة كل ٢٨ يوم فيما يُعرف بعملية التبويض

ب- إنتاج هرمونات الأنوثة وهما هرموني ( الاستروجين و البروجيستيرون )



الاستدريجين

المستول عن المظاهر الجنسية الثانوية في الأنثى (مظاهر البلوغ)  
مثل ١/ نعومة الصوت و ٢/ نمو الثديين و ٣/ نمو شعر الإبطن والعانة و  
٤/ تراكم الدهون في بعض مناطق الجسم و ٥/ حدوث الدورة الشهرية (الطمث)

### الطمث

تتكرر كل ٢٨ يوم ما لم يكن هناك حمل والتي تبدأ في سن البلوغ (١١ : ١٤) سنة حتى سن اليأس (٤٥ : ٥٥) سنة  
والياس هو السن الذي يتوقف عنده تماما المبيضان في إفراز البويضات

البروجيستيرون (الضروري لحدوث و استمرار الحمل)

خلي بالك ممكن يجي سؤال يقولك

- مثلا احسب عدد البويضات التي تفرزها انثى بالغه خلال ٣٠ سنه بفرض عدم حدوث حمل ؟  
مشتوف المبيض الواحد يفرز كل سنه كام بويضه وبعد كذا ابدأ احسب في عدد المنين اللي مديها لك

حل دي انتا بقي

٣/ قناتا فالوب

قناتان عضليتان كل منهما تبدأ بفتح قمعيه ذات ذوائد اصبعيه  
ومبطنه بأهداب من الداخل

وتقع بالقرب من المبيضين وتنتهيان في الركنين العلويين للرحم  
وطريقهما :-

١/ الالتقاط البويضات الناضجه بواسطه الزوائد الاصبعيه

٢/ دفع البويضات باتجاه الرحم عن طريق :-

❖ انقباض وانبساط جدار العضلتين

❖ حركه الاهداب المبطنه للعضلتين

خلي بالك علل

١/ تعتبر قناه فالوب من موانع العمل عند انسدادها ؟

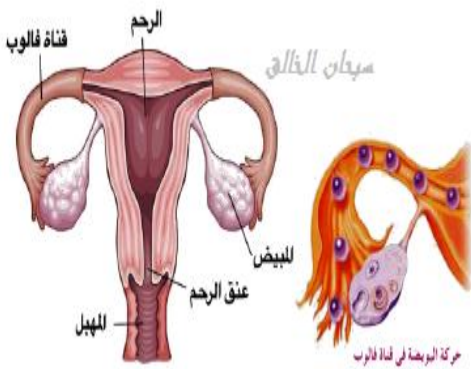
لانها لاتدفع بالبويضه داخل الرحم

٢/ تزود قناتا فالوب بزوائد علي شكل الاصابع في اطرافها ؟

لإلتقاط البويضه الناضجه

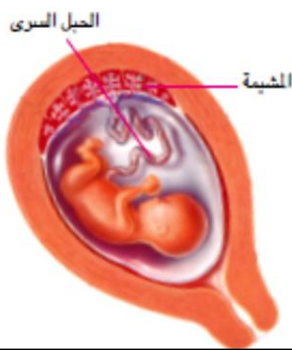
٣/ قناتا فالوب عضليه ومزوده من الداخل بأهداب ؟

لستلام البويضه من الزوائد ودفعها الي الرحم ..





## ٣- الرحم



يقع الرحم داخل تجويف عظام الحوض بين المثانة و المستقيم وهو عبارة عن عضو أجوف كمشري الشكل له جدار عضلي يتمدد عند نمو الجنين ويبطن الرحم غشاء مخاطي تحني بالشعيرات الدموية ليكون المشيمة ووظيفته



❖ يقوم بتغذية الجنين بواسطة المشيمة عن طريق الحبل السري

❖ استافضة الجنين وحمايته حتى الميلاد

خلي، بالك المشيمة هي الشعيرات الدموية المتلاصقة كل من الجنين والام

٤/ المهبل أنبوب عضلي يمتد من الرحم وينتهي بفتحة تناسلية وعند حدوث الولادة

يتمدد المهبل عند خروج المولود

تت كبت البويضه والحيوان المنهى

تحتوى كل خلية جسمية فى الإنسان على نواة بداخلها المادة الوراثية كاملة (٤٦ كروموسوم) والتي تحمل الجينات المسئولة عن الصفات الوراثية بينما تحتوى أنوية خلايا الحيوانات المنوية والبويضات على نصف عدد الكروموسومات (٢٣ كروموسوم)

الحيوان المنوى	البويضة	
		الشكل
* خلية متحركة	* خلية ساكنة	الحركة
* صغيرة جداً إذا ما قورنت بالبويضة	* كبيرة الحجم نسبياً "حجم حبة السمسم"	الحجم
	* كروية الشكل	
١- رأس يحتوى على نصف المادة الوراثية "٢٣ كروموسوم" ٢- قطب وسطى تحتوى على الميتوكوندريا التى تولد الطاقة اللازمة لحركة الحيوان المنوى ٣- ذيل طويل ورقيق مسئول عن حركة الحيوان المنوى للوصول الى البويضة	١- نواة تحتوى على نصف المادة الوراثية "٢٣ كروموسوم" ٢- سيتوبلازم يحتوى على غذاء مخزون يحيط به غشاء بلازمي ٣- غلاف خلوي متماسك يغلف الخلية من الخارج	التركيب

## الإخصاب وتكوين الجنين

يعني أي بقي في الأول كذا . . . .

**الإخصاب :** اندماج نواة الحيوان المنوي التي تحتوى ٢٣ كروموسوم مع نواة البويضة التي تحتوى على ٢٣ كروموسوم فينتج بويضة مخصبة ( زيجوت ) يحتوى ٤٦ كروموسوم

أزاي بقي يحصل الإخصاب :-

عند التزواج تنتقل أعداد كبيرة من الحيوانات المنوية من الذكر إلى مهبل ثم إلى الرحم ثم إلى قناة فالوب حيث يمكن أن توجد البويضة ( يتم إنتاج بويضة في اليوم ١٤ من بدء الطمث )

وبعد كذا تقابل الحيوانات المنوية البويضة وبعدين تبدأ مهاجمتها عن طريق إفراز أنزيمات من رأس الحيوان المنوي هذه الأنزيمات (مواد كيميائية ) تفكك الغلاف الخلوي للبويضة

وبعد كذا يقدر حيوان منوي واحد بس من اختراق الغشاء البلازمي للخلية وبعدها تحيط البويضة بنفسها بغلاف يمنع دخول أي حيوان منوي آخر

وبعد كذا يحدث الاندماج بين نواة الحيوان المنوي التي تحتوى ٢٣ كروموسوم مع نواة البويضة التي تحتوى على ٢٣ كروموسوم

فينتج بويضة مخصبة ( زيجوت ) يحتوى ٤٦ كروموسوم والذي ينتقل إلى الرحم وينغرس

في بطائه فيقسم عدة انقسامات متتالية مكونا جنين يحمل صفات مشتركة من الأبوين

المرحلة	بدايتها	نهايتها	مظاهر النمو
المرحلة الأولى	منذ تكوين الزيجوت	نهاية الأسبوع ٦ ( نصف الشهر الثاني )	١- يبدأ الرأس في التشكل ويكون شبيهاً برأس الزواحف ٢- تظهر العينين بوضوح ٣- يبدأ القلب في النبض من الأسبوع السادس والذي يمكن مشاهدته بجهاز السونار
المرحلة الثانية	بداية الأسبوع ٧	نهاية الأسبوع ١٢ ( نهاية الشهر الثالث )	١- يمكن تمييز ملامح الوجه ٢- يبدأ تشكل الأجهزة التناسلية ٣- تظهر الأصابع في الأطراف
المرحلة الثالثة	بداية الأسبوع ١٣	نهاية الأسبوع ٢٢ ( نصف الشهر الخامس )	١- يبدأ نمو العظام ٢- تنشط الدورة الدموية ٣- يمكن تمييز جنس المولود بسهولة ٤- تقوى العضلات بشكل يساعد على الحركة وهو ما يفسر شعور الأم في هذه المرحلة بحركة الجنين
المرحلة الرابعة	بداية الأسبوع ٢٣	حتى الولادة	١- يستطيع الجنين تحريك يديه وقدميه ٢- تكون الرئتان قادرتان على التنفس ٣- يكتمل نمو كافة أجهزة الجسم في الأسبوع ٢٨ ( الشهر ٧ ) لذا يمكن ولادة الطفل في هذا العمر ٤- ينقلب وضع الجنين تدريجياً قبل الولادة ليصبح الرأس باتجاه عنق الرحم



## ركن كافي شويه حاجات

اول حاجه...



## فترة الحمل :

الفترة ما بين حدوث الإخصاب وعملية الولادة

علك بقي

١/ افراز الحيوانات المنوية انزيمات اثناء معالجة البويضه ؟

لتكسك الغلاف الخلوي للبويضه

٢/ تحيط البويضه نفسها بغلافه خلوي اخر بعد دخول رأس الحيوان المنوي بداخلها ؟ أو لا يمكن إخصاب البويضه بحيوانين منويين ؟

لمنع دخول اي حيوان منوي اخر

٣/ يفوز الذكر ملايين الحيوانات المنوية كل تزاوج ؟

لتعويض الحيوانات المنوية التي ينفقها اثناء الحمل الى البويضه

٤/ الدورة الشهرية تكون مصحوبة بخروج دم حيض ؟

بسبب قدام بطانة الرحم وغرق الشعيرات الدموية

٥/ يمكن ان يولد الجنين سليما في الشهر السابع ؟

لاكنما لم يوجه جهته وقدره الرئ على التنفس

٦/ لا يستخدم الجنين جهازه المضمعي طول فترة الحمل ؟

لانه تحصل على الغذاء مهضوم من المشيمة عن طريق الحبل السري ولذا اذا انقطع الحبل السري يموت الجنين

٧/ يبدأ شعور الأم بحركه الجنين في الفترة الثالثة ؟

لانه ينحرك بسبب الزيادة في موعضلاته

هناك بين العقل واللسان علاقه عكسيه ...

كلما كان العقل صغيرا اصبح اللسان طويلا ...

الرائد Raed د

## أمراض الجهاز التناسلي

وهذه الأمراض نوعان:-

- ١ - نوع ينشأ دون الإتصال الجنسي مثل سرطان الرحم و سرطان البروستاتا و حمى النفاس
- ٢ - نوع ينشأ من الاتصال الجنسي بين شخص مريض أو حامل للمرض و شخص سليم  
مثل : السيلان و الأيدز و الزهري

سوف نكتفي بدراسة حمى النفاس و الزهري

وجه المقارنة	حمى النفاس	الزهري
سببه	بكتريا كرويه الشكل	بكتريا حلزونية الشكل
طرق العدوى	<ul style="list-style-type: none"> <li>- رذاذ شخص مصاب بالتهاب حاد في الحنجرة أو الحلق أو اللوزتين</li> <li>- جرح اثناء عملية الولادة</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- الإتصال الجنسي بشخص مصاب بالمرض</li> <li>- استعمال أدوات المريض</li> <li>- ومن الأم الحامل إلى الجنين عن طريق الحبل السري</li> </ul>
فترة الحضانة	من يوم إلى ٤ أيام	٢ - ٣ أسابيع
الأعراض	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ارتفاع درجة حرارة الجسم</li> <li>- قشعريرة</li> <li>- شحوب الوجه</li> <li>- آلام حادة أسفل البطن</li> <li>- إفرازات كريهة من الرحم</li> </ul>	<p>المرحلة الأولى</p> <p>تتكون قرحة غير مؤلمة على طرف العضو التناسلي أو على الوجه</p> <p>المرحلة الثانية</p> <p>طفح جلدي بلون نحاسي على يد و ظهر المريض</p> <p>المرحلة الثالثة</p> <p>تتكون أورام في الكبد و العظام و الجهاز التناسلي</p>
طرق الوقاية	<ul style="list-style-type: none"> <li>- عدم اختلاط الأم بأشخاص مصابين بأمراض الجهاز التنفسي</li> <li>- الابتعاد عن تيارات الهواء</li> </ul>	الابتعاد عن العلاقات الجنسية خارج إطار الزواج

**فترة حضانة المرض**

الفترة الزمنية بين دخول الميكروب الي الجسم وبدء ظهور اعراض المرض

الشخص الحامل للمرض

هو الشخص الذي لا تظهر عليه اعراض المرض بالرغم انه حامل للميكروب

حمي النفاس

مرض ينتقل عن طريق رذاذ شخص مصاب وتسببه بكتيريا كرويه الشكل

مرض الزهري

مرض تناسلي معدي ينتقل عن طريق الاتصال الجنسي بشخص مصاب وتسببه بكتيريا حلزونية

أثر التدخين والادمان على الصحة الانجابيه

١/ يقلل من افراز هرمون التسترون (هرمون الذكوره) عن الذكور

٢/ يقلل من افراز هرموني الانوثة عند النساء

٣/ يؤدي الي موت الاجنه والاطفال الحديثه

٤/ يؤدي الي زيادة معدلات التشوهات الخلقية

**يأتي خللي بالناسم شويه حاجات كذا**

- ❖ تعقيم الادوات الجراحية المستخدمة في عمليات الولادة
- ❖ عدم اختلاط الام فوراً بعد عملية الولادة بأشخاص مصابين بأمراض في الجهاز التنفسي
- ❖ ابتعاد الام حديثه الولادة عن التيارات الهوائية
- ❖ عدم اهمال علاج المريض بالزهري في مراحله المتقدمه لانه قد يؤدي الي تلف خلايا المخ والاعصاب بالاورام في اجزاء الجسم المختلفه ( الحنجرة - اعضاء الجهاز التناسلي - العظام ) مما يؤدي الي الموت
- ❖ الابتعاد عن التدخين لو مش عشانك يبقي عشان اطفالك...

**خللي بالناسم حاجه مهمه اوووي اوووي**

تشابه عملية الاخصاب في كل من النباتات والانسان اذالي بقي:-

١/ شم بين مشيح مذكر ومشيح مؤنث في النبات والانسان

٢/ كل مشيح يحمل نصف المعلومات الوراثية

٣/ المشيح المذكور يكون متحركاً بينما المشيح المؤنث يكون ساكناً

٤/ بعد الاخصاب ينتج الزيجوت الذي يتقسم عدة اتقسامات (هتخدوها في ثالته اعدادي ان شاء الله) متتاليه مكونا فردا جديدا

من نفس النوع

## تعريفات العرس الثاني



١ أكمل المبررات الآتية بما يناسبها :

- (١) يتكون الحيوان المنوي من ..... قطعة وسطى، .....  
 (٢) يعتبر هرمون ..... في الذكر وهرمون ..... في الأنثى، هما المسئولان عن المظاهر الجنسية الثانوية.  
 (٣) غيتا ..... وغدة ..... من الغدد الملحقة بالجهاز التناسلي للذكر.

٢ اختر الإجابة الصحيحة عما بين الأقواس :

- (١) يحدث الإخصاب لحظة تكون ..... ( الجنين / الزيجوت / بطانة الرحم / البويضة )  
 (٢) تظهر قرحة على طرف العضو التناسلي عند الإصابة بمرض .....  
 (الزهرى / السيلان / حصى النفاس / الحصبة الألمانية )  
 (٣) يفرز المبيض الأيمن في أنثى الإنسان بويضة ناضجة كل ..... يوم  
 ( ٢٤ / ٢٨ / ٢٤ / ٥٦ )

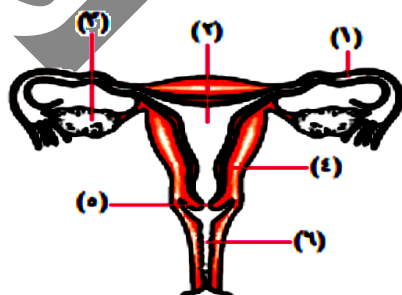
٣ علل لما يأتي :

- (١) يعتبر ربط قناتا فالوب إحدى طرق منع الحمل.  
 .....  
 (٢) الشخص الذي توجد خصيتاه داخل تجويف جسمه يكون عقيماً.  
 .....  
 (٣) يمكن أن يولد الطفل سليماً في الشهر السابع من الحمل.  
 .....

٤ قارن بين البويضة والحيوان المنوي في ثلاث نقاط.

وجه المقارنة	البويضة	الحيوان المنوي
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

٥ ادرس الشكل المقابل الذى يمثل الجهاز التناسلي فى الأنثى، ثم أجب عما يلى :



(١) استبدل الأرقام الموضحة على الشكل بالبيانات المناسبة.

(٢) ما هو العضو الذى يتم فيه (منه) :

- (١) إنتاج البويضات.  
 (ب) إخصاب البويضة.  
 (ج) خروج الجنين للحياة.

٦ ما هى المراحل التى يمر بها مرض الزهري وكيف يمكن الوقاية منه ؟

## اسئلة الوحدة الثالثة

١ اكتب للمصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات التالية :

- (١) غدة بيضاوية الشكل، تفرز الامشاج المذكرة. (.....)  
 (٢) الازهار ثنائية الجنس. (.....)  
 (٣) عملية إنتاج البويضات من المبيضان بالتناوب كل ٢٨ يوم. (.....)  
 (٤) تكاثر بعض النباتات عن طريق أجزاء من الجذر أو الساق أو الاوراق. (.....)

٢ صوب العبارات الآتية، بشرط عدم تغيير ما تحته خط :

- (١) يتحول جدار المبيض بعد عملية التلقيح إلى جدار الثمرة.  
 (٢) يعتبر إنزيم البروجسترون مسئولاً عن حدوث الحمل واستمراره.  
 (٣) يتم التكاثر بالدرنات بين البرتقال وال نارنج.  
 (٤) البويضة خلية متحركة كبيرة الحجم نسبياً.

٣ استخرج الكلمة غير المناسبة، ثم اذكر ما يربط بين باقى الكلمات :

- (١) سيلات / بتلات / درنات / كرايل.  
 (٢) الإيدز / السيلان / الزهرى / الحصبة.

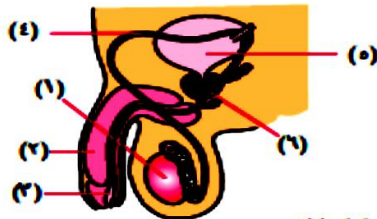
٤ علل لما يأتى :

- (١) لا يتكاثر الإنسان بطريقة لاتزاوجية.  
 (٢) بتلات التويج تكون ذات ألوان زاهية ورائحة نكية.

٥ ما المقصود بكل مما يلى :

- (١) يحصل الحيوان المنوى للرجل نصف عدد المادة الوراثية للنوع.  
 (٢) زراعة نسيج من نبات الجزر.

٦ ادرس الشكل المقابل الذى يمثل الجهاز التناسلى



فى ذكر الإنسان، ثم أجب عما يلى :

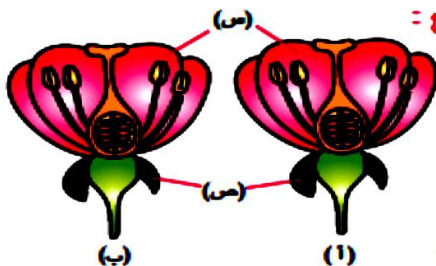
(١) استبدل الأرقام الموضحة على الشكل بالبيانات المناسبة.

(٢) اكتب الرقم الدال على الجزء الذى يتم فيه :

- (١) إنتاج الحيوانات المنوية.  
 (ب) إفراز سائل يكون مع الحيوانات المنوية ما يُعرف بالسائل المنوى.  
 (ج) نقل الحيوانات المنوية من الخصية إلى القضيب.

٧ ارسم شكلاً تخطيطياً يوضح تركيب البويضة التى تفرزها أنثى الإنسان.

٨ الشكل المقابل يوضح زهرتين من نباتين من نفس النوع :



(١) ما وظيفة الأجزاء المشار إليها بالحرف (س) ، (ح) :

(٢) تم نقل حبوب اللقاح من الزهرة (١)

إلى البويضات فى الزهرة (ب) :

(١) ما نوع التلقيح الحادث ؟

(ب) ما نوع جنس الزهرة (١) ؟

