- جنين الإنسان في الشهر الرابع يمتلك كل أصابع رجليه و أيديه ، و يمكن رؤية صورة الجنين بواسطة الموجات الصوتية فوق السمعية " السونار " .

* ***سن البلوغ*** : هي السن التي يصبح فيها الإنسان ناضجا جنسيا ، و لديه القدرة على التكاثر .

مظاهر البلوغ

الأولاد ١١ – ١٦ عام	البنات ٩ – ١٤ عام
– يظهر الشعر في الوجه	– تنمو الغدد الثديية في الصدر
– الصوت يصبح خشن	– الصوت يصبح ناعم
– تنمو عظام الكتف لتصبح عريضة	– تزداد الأرداف اتساعا
– حدوث الاحتلام	– حدوث الدورة الشهرية

- تحدث هذه التغيرات عند الذكور و الإناث بسبب الهرمونات و التي يتم إنتاجها في الجهاز التناسلي .

مكونات الجهاز التناسلي الذكري

* ***الخصيتين*** : هي الغدد الجنسية للذكر ، و يتم فيها إنتاج هرمون التستوستيرون ، و توجدا داخل كيس للحماية يسمى كيس الصفن .

مكونات الجهاز التناسلي الذكري

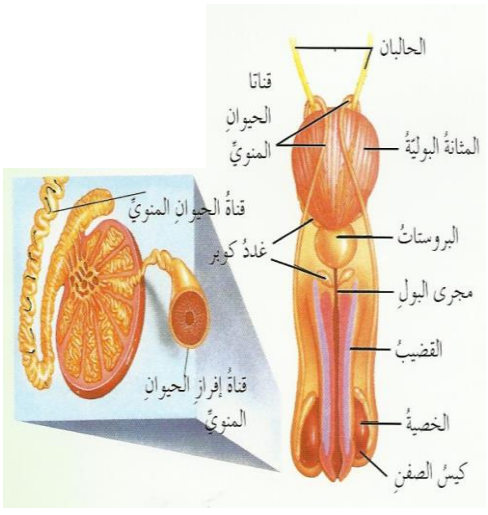
١) الخصيتين
٢) كيس الصفن
٣) القناتين المنويتين
٤) القضيب
٥) البروستاتا
٦) غدد كوبر

س : علل : درجة حرارة الخصيتين أبرد من درجة حرارة الجسم .

جـ : لأن كيس الصفن يوجد خارج الجسم .

* ***الحيوانات المنوية*** : هي الخلايا الجنسية المذكرة ، و هي تعيش في درجة حرارة أبرد قليلا من درجة حرارة الجسم . و يبدأ إنتاجها من سن البلوغ و يستمر طوال حياة الذكر .

- يتم إنتاج الحيوانات المنوية في الخصيتين ، ثم تُخزن في القناتين المنويتين .



س : ماذا يحدث عندما تتحرك الحيوانات المنوية من القناتين المنويتين إلى قناة مجرى البول؟؟

جـ : تختلط بسوائل غنية بالمغذيات تُنتجها غدد في المناسل .

س : ما أهمية السوائل للحيوانات المنوية ؟

جـ : تمدها بالطاقة ، و تسبح خلالها ، و تعيش فيها خارج الجسم .

* ***المنـيّ*** : هو خليط الحيوانات " الخلايا " المنوية و السوائل .

* ***القضيب*** : هو العضو الذكري الخارجي الذي ينتقل من خلاله المنيّ و البول إلى خارج الجسم .

– المنيّ و البول لا يختلطان ، لأن سائل واحد فقط يدخل القناة البولية في وقت معين .

مكونات الجهاز التناسلي الإنثوي

* ***المبيضين*** : هي الغدد الجنسية للأنثى ، و يتم فيها إنتاج هرمون الأستروجين ، و يحتوي على خلايا البيض .

– عند البلوغ تنضج بيضة واحدة كل شهر تقريبا ، البيضة الناضجة هي أكبر خلية في جسم الإنسان .

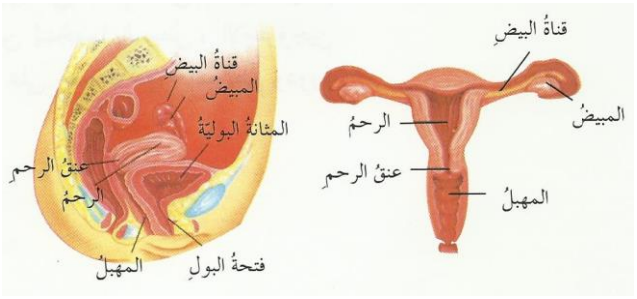
مكونات الجهاز التناسلي الإنثوي

١) المبيضين
٢) قناتي البيض "" فالوب ""
٣) الرحم
٤) عنق الرحم
٥) المهبل

س : ماذا يحدث عندما تنضج بيضة في أحد المبيضين ؟
جـ : تنطلق إلى قناة البيض و التي يحدث فيها الإخصاب .

* ***الإخصاب*** : هي عملية اتحاد خلية البيضة مع خلية الحيوان المنوي لتكوين الزيجوت " البيضة المخصبة ".

– ينقسم الزيجوت انقسامات ميتوزية فيتكون الجنين المضغة الذي ينجرف بواسطة الأهداب من قناة البيض إلى الرحم .



* ***الرحم*** : هو عضو مجوف ذي جدر عضلية .

* ***المهبل*** : هو الممر الذي يؤدي إلى خارج جسم الأنثى .

* ***الدورة الشهرية*** :– هي التغيرات التي تحدث في أعضاء الجهاز التناسلي للأنثى .

– تحدث بســبب تغيرات دورية في معدل إنتاج هرمونين يفرزهما المبيض و هما الإستروجين و البروجسترون .

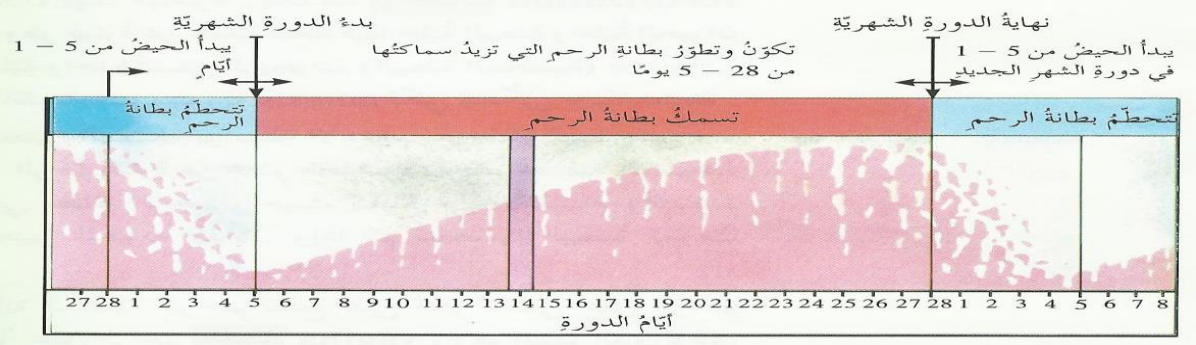
– يحدث خلالها دورة التبويض و دورة الحيض .

– تستغرق كلتا الدورتين حوالي ٢٨ يوم ، و قد تختلف من شهر لأخر أو من أنثى لأخرى .

– ***دورة التبويض*** :

– تنضج البويضة في المبيض و تخرج إلى قناة البيض بسبب هرمون الإستروجين (١ – ١٣) يوم .
– ارتفاع معدل الإستروجين يسبب الإباضة عندما يصل إلى الذروة في اليوم الثالث عشر .
– إذا خُصبت البويضة في قناة البيض تصبح زيجوتا ، و يقوم الزيجوت بانقسامات ميتوزية ليشكل الجنين .
– إذا لم تُخصب البويضة تتحطم في قناة البيض بعد ٢٤ ساعة من الإباضة .

– يستمر المبيض بإنتاج الإستروجين و البروجسترون مدة ١٤ يوما بعد الإباضة ثم يتوقف لتحدث دورة الحيض " نزول الدم " .



– ***دورة الحيض*** : يتم فيها تجهيز الرحم لاستقبال البويضة المخصبة .

– تحدث في الأيام الخمسة الأولى من الدورة الشهرية بتحطم بطانة الرحم .

– في الأيام (٥ – ٢٨) تنشأ بطانة جديدة تحت تأثير هرموني الإستروجين و البروجسترون حيث تتشكل الأوعية الدموية و الغدد في بطانة الرحم و التي تُزوِّد الجنين بالغذاء و الأكسجين و تُلصق الجنين في بطانة الرحم .

– إذا حدث حمل تبقى بطانة الرحم و تسمُك ، و إذا لم يحدث حمل تتحطم البطانة في نهاية الدورة و ينزل الدم . " تتم دورة الحيض " .

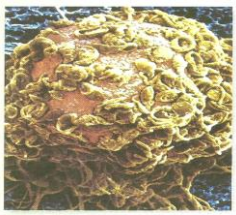
∴ تحطم بطانة الرحم ينتج عن هبوط في إنتاج الإستروجين و البروجسترون . و هو مؤشر بانتهاء الدورة الشهرية و بداية دورة جديدة .

– ***عوارض متلازمة ما قبل الحيض*** : ١) تقلصات بطنية . ٣) الاكتئاب .
٢) وجع الرأس . ٤) زيادة الوزن .

---

* ***الحمل*** : هو الفترة الزمنية بين الإخصاب و الولادة ، و تستغرق حوالي ٩ أشهر في الإنسان " ٤٠ أسبوع "

– يحدث الإخصاب في قناة فالوب " قناة البيض " حيث تفرز البويضة مواد كيميائية تجذب إليها الحيوانات المنوية حيث تلتصق بالغشاء الجيلاتيني لها .



– حيوان منوي واحد فقط هو الذي يخترق الغشاء الجيلاتيني للبويضة و يُخصبها .

– بعد الإخصاب تفرز البويضة المخصبة مواد كيميائية تُحيط بها و يتكون غشاء يمنع دخول الحيوانات المنوية الأخرى من دخول البويضة المخصبة .

* ***الإخصاب*** : هو اتحاد نواة الحيوان المنوي بنواة البويضة لإنتاج البيضة المخصبة " الزيجوت " .

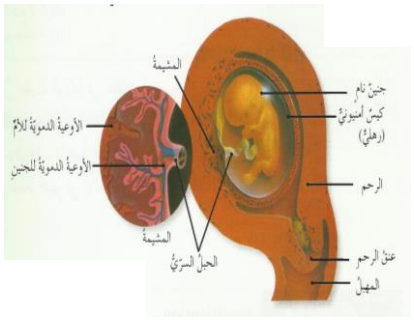
– يحتوي كل من الحيوان المنوي و البويضة على ٢٣ كروموسوم فقط و هو نصف العدد من الكروموسومات التي توجد في الخلية الجسدية .

– تحتوي البويضة المخصبة " الزيجوت " على ٤٦ كروموسوم (العدد الكامل من الكروموسومات) .

س : ماذا يحدث للزيجوت عندما يترك قناة فالوب ؟

جـ : ينقسم انقسام ميتوزي و يثبت نفسه بجدار الرحم و يُكَوِّن أنسجة الحميل .

* ***الحميل*** : هو الاسم الذي يُطلق على الجنين بعد الإخصاب مباشرة و حتى الأسبوع الثاني عشر من نموه داخل الرحم .



س : ماذا يحدث بعد أن يتثبت الجنين بجدار الرحم ؟

جـ : تتكون أغشية جديدة مثل : ١) الكيس الأمنيوني الذي يحيط بالجنين .

٢) المشيمة .

* ***الكيس الأمنيوني*** " ***الرهلي*** " : هو كيس ممتلئ بسائل يعمل كوسادة و وسيلة حماية للجنين أثناء نموه .

* ***المشيمة*** : هي الرابطة بين الأم و الجنين النامي ، و فيها تتشابك الأوعية الدموية للجنين مع الأوعية الدموية للأم (متشابكة دون اتصال " منفصلة ") .

– لا يختلط الدم بين الجهازين الدوريين للأم و الجنين لأنهما منفصلين بحاجز رقيق .

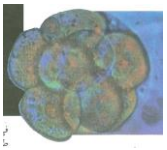
– يستقبل الجنين المغذيات و الأكسجين من الأم و يُطلق ثاني أكسيد الكربون و فضلات أخرى .

س : ماذا يحدث عندما يبتعد الجنين مسافة صغيرة عن المشيمة ؟

جـ : يتكون الحبل السُرى بين الجنين و المشيمة ، و الذي يحتوي على أوعية دموية .

– يأخذ الجنين وضعا معينا عند الولادة ، فيكون مقلوبا رأسا على عقب و يتجه الرأس نحو عنق الرحم .

مراحل تكوين الجنين داخل الرحم

(١) 

١) مرحلة الانقسام الميتوزي ، ينقسم الزيجوت انقسام ميتوزي ثماني مرات .

٢) في الأسبوع الخامس يصبح طول الجنين ١ سم ، له رأس و براعم في مواقع اليدين و الرجلين ، و له قلب ينبض .

(٢)

(٣)

٣) في الأسبوع العاشر يصبح للجنين شكلا انسيابيا و تبدأ الأعضاء التناسلية في التكوين و تبدأ أصابع اليد و القدم في الظهور و يصل طول الحميل إلى ٥ سم .

(٤)

٤) في الأسبوع السادس عشر يتحرك الجنين في بطن أمه ، و يبلغ وزنه حوالي ١٥ جم و طوله ١١ سم .

٥) في الأسبوع الثاني و العشرون يبدأ ظهور الشعر الناعم ، و يبلغ وزنه حوالي ٦٠٠ جم و طوله ٣٥ سم

٦) الطفل بعد الولادة مباشرة .

(٥)

(٦)

س : متى تبدأ عملية الولادة ؟

جـ : عندما تبدأ عضلات الرحم بالانقباض و الانبساط في نوبات منتظمة ، و يسمى ذلك بالمخاض .

- تعمل هذه الانقباضات العضلية في دفع المولود إلى خارج الرحم .

* ***الولادة المتعددة*** : هي ولادة أكثر من طفل في حالة حمل واحدة .

- نسبة ولادة التوأم هي ١ : ٩٠ حالة ولادة .

- نسبة ولادة ثلاث توائم هي ١ : ٧٠٠٠٠ حالة ولادة .

التوائم

متماثلة	***غير متماثلة***
- تتطور من بويضة واحدة مخصبة بحيوان منوي واحد . - ينقسم الزيجوت إلى خليتين متماثلتين أو أكثر . - يحتوي كل منها على الصفات الوراثية نفسها . - من نفس الجنس .	- انطلاق بويضتان أو أكثر من المبيض و تُخصب كل منها بحيوان منوي مختلف . - لا يوجد تشابه أو تماثل إلا الذي يوجد بين الإخوة . - يحتوي كل منها على الصفات الوراثية المختلفة التي توجد بين الإخوة . - يمكن أن يكونا أو لا يكونا من نفس الجنس .

مراحل حياة الإنسان

١) ***الطفولة المبكرة*** :- هي زمن النمو السريع ، و تبلغ السنة الأولى من العمر ، وفيها تنمو الأذرع و الأرجل بسرعة .

- بعد أسابيع من الولادة يُحدث الطفل رد فعل على بعض المؤثرات مثل الصوت و الضوء .
- بعد ثلاثة أشهر يتمكن الطفل من رفع رأسه و يتمسك بالأشياء إراديا .
- خلال الشهر الثامن يتعلم الطفل الزحف و النهوض و الالتفاف و تنمو أسنانه و ينطق بكلمات بسيطة .
- في نهاية السنة الأولى يدخل الطفل مرحلة المشيّ و لمس الأشياء و وضعها في فمه .

٢) ***الصبا*** (*الطفولة المتأخرة*) :- يتباطأ النمو الجسدي و يتقدم النمو العقلي و الحركي .

- تستمر من العام الأول إلى عمر ١١ سنة .
- تنضج معظم أجهزة الجسم و يبلغ المخ حجمه الكامل .
- في عمر السنتين يُمكن للطفل أن يُكَوِّن جملة من كلمتين .
- في عمر الثلاث سنوات يتكلم الطفل بجُمل ثم يتعلم الرسم و القراءة و الكتابة ، و يتعلم الطفل العديد من المهارات خلال اللعب الذي يُمثل جزءا مهما في حياته .

٣) ***المراهقة*** :- هي فترة الانتقال من الطفولة إلى الشباب .

- تحدث بين سن الـ ١١ و الـ ٢٠ سنة .
- ينمو الجسم إلى أكبر ارتفاع له ، و تتطور الأعضاء التناسلية .
- يتم فيه البلوغ ، و تؤثر الهرمونات في العاطفة ، و تسبب تغيرا فجائيا في المزاج .

٤) ***مرحلة النضج*** (***الشباب***) :- تبدأ في سن الـ ١٨ حتى ٢١ و تكون جميع أجهزة الجسم كاملة النضج .

- لا يحدث نمو إضافي ، بل يحدث فقط استبدال للخلايا التالفة .
- تساعد التمارين الرياضية و الغذاء الصحي على إبطاء التدهور التدريجي للجسم الذي يحدث بعد عمر ٣٠ سنة .

س : فيما يختلف الجهاز التكاثري عند الرجل عن الجهاز التكاثري عند المرأة ؟

جـ : بالنسبة للرجل يستمر في إنتاج الحيوانات المنوية خلال معظم حياته . و بالنسبة للمرأة فإنها تدخل سن اليأس في سن الـ ٤٥ و حتى الـ ٥٠ عام ، و فيه تتوقف الدورة الشهرية و لا يُطلق المبيضان أي بيض و لا تستطيع المرأة أن تحمل أو أن تلد .

* ***سن اليأس*** : هو الوقت الذي تتوقف فيه الدورة الشهرية و لا يُطلق المبيضان أي بيض .

٥) ***الشيخوخة*** :- يصبح من الصعب مقاومة الأمراض ، و تكثر مشاكل السمع و البصر .

- يعيش الإنسان طويلا بسبب التغذية الجيدة و التمارين الرياضية و تَقدم العلاج و الدواء .

س : ماذا يحدث عندما لا يقوم جسم الإنسان بوظائفه كما يجب ؟

جـ : يكون الإنسان مصابا باضطراب أو مرض .

* ***المرض المعدي*** : هو المرض الذي ينتقل بين الناس عن طريق الكائنات الممرضة .

* ***الكائنات المُمرضة*** : هي الكائنات التي تسبب العدوى ، مثل :

١) الفيروسات . ٢) البكتيريا . ٣) الفطريات . ٤) الأوليات . ٥) الديدان .

- ***أولا*** : ***الفيروسات*** :- تضر الجسم لأنها تستخدم خلايا الجسم لتتكاثر .

- تسبب لنا الكثير من الأمراض مثل الأنفلونزا و الجدري و الالتهاب الكبدي و الهربس و الإيدز و انفلونزا الخنازير ($H_1\ N_1$) و شلل الأطفال و البرد .

- *ثانيا* : *البكتيريا* :- توجد في كل مكان ، و معظمها غير ضار .

- يتناقص عددها بسبب الوسائل الدفاعية الطبيعية للجسم السليم .

- تسبب لنا الكثير من الأمراض مثل الزهري و التهاب الحلق و السل .

- البكتيريا الضارة تُلحق الضرر بخلايا الجسم بطريقتين :

١) تفرز سموم تضر بالخلايا ، مثل التسمم الغذائي الذي يحدث بسبب سموم تفرزها البكتيريا التي تنمو على الغذاء الفاسد .

٢) تضر الخلية و تمنعها من النمو .

- *ثالثا* : *الفطريات* :- بعضها يُنتج إنزيمات تهضم خلايا الجسم و تسبب أمراض منها : ١) القوباء الحلقية ٢) قدم الرياضي .

- *رابعا* : *الأوليات* :- بعضها تسبب أمراض مثل : ١) الملاريا : الذي يسببه حيوان أولي يعيش في خلايا الدم و الكبد ، و ينتقل بواسطة نوع من البعوض .
٢) الزحار الأميبي (إسهال) يسببه نوع من الأميبا .

- *خامسا* : *الديدان* :- تسبب أمراض مثل : ١) *الاسكارس* : تعيش في الجهاز الهضمي و تُحرم المصاب من غذائه.
٢) *الديدان المفلطحة* : تعيش في الكبد .
٣) *الديدان الشريطية* : تعيش في العضلات الهيكلية و المعوية .

س : علل : يجب أن يُغسل البيض أولا قبل استخدامه .
جـ : لأن قشرة البيضة تحتوي على بعض أنواع البكتيريا مثل السلمونيلا .

- *طرق انتقال المرض المعدي* :

١) *القُبلة و المصافحة و العطس و السعال* : تنقل الكائن الممرض الموجود في اللعاب .
٢) *أدوات الحقن* : تنقل أمراض فيروسية مثل الالتهاب الكبدي و الإيدز .
٣) *عضات الحشرات و الحيوانات* : ا – البعوض ينقل حيوان أولي يسبب مرض الملاريا .
ب – القراد ينقل مرض داء لايم . (طفح خلف الركبة) .
جـ- الكلب ينقل مرض السعار (داء الكلب) .
٤) *العلاقات الجنسية* : تنقل الزهري و الهربس و السيلان و الإيدز .

*** *الأمراض المنقولة جنسيا* : هي الأمراض المعدية التي تنتشر نتيجة العلاقات الجنسية .**

س : علل : غالبا ما يتمتع الناس بصحة جيدة .

جـ : لوجود الجهاز المناعي الذي يقاوم الكائنات الممرضة و يمنعها من النمو داخل الجسم .

*** *<u>الجهاز المناعي</u>* : هو مجموعة من الخلايا و الأنسجة التي تعمل كوسائل دفاعية طبيعية ضد المرض .**

س : ما أهمية الجهاز المناعي ؟

جـ : يُهاجم الكائنات الممرضة و يمنعها من النمو داخل الجسم .

- فيروس نقص المناعة البشرية *HIV* يهاجم الجهاز المناعي و يسبب مرض الإيدز (نقص المناعة المكتسبة) .

س : علل : مرض الإيدز يترك الجسم عرضة للعدوى للكثير من الكائنات الممرضة .

جـ : لأنه يسبب أضرار بالغة في الجهاز المناعي .

- فيروس الإيدز *HIV* لا يُسبب الموت ، و لكنه يفسح المجال لأمراض أخرى تُسبب الموت .

- *<u>طرق انتقال فيروس الإيدز</u>* : ١) نقل الدم الملوث .

٢) الاتصال الجنسي (السائل المنوي / السائل المهبلي) .

٣) لبن الرضاعة .

٤) الحقن الوريدي بالمخدر .

- فيروس الإيدز *HIV* لا ينتقل بالمصافحة أو بملامسة مقاعد الحمامات أو من العطس أو من السعال .

- *<u>الوسائل الطبيعية الدفاعية للجسم</u>* :-

١) الجلد ٢) إفرازات الجسم ٣) الالتهاب ٤) الأنترفيرونا

- *<u>أولا</u>* : *<u>الجلد</u>* :- يمنع الجلد الكائنات الممرضة من دخول الجسم .

- يعتبر حاجز طبيعي و حاجز كيميائي ، لأن العرق يُحطم جدر خلايا البكتيريا .

- الانقسام الخلوي السريع في الجلد يُساعد على تجديده .

- *<u>ثانيا</u>* : *<u>إفرازات الجسم</u>* : ١) *<u>اللعاب</u>* : يحتوي على إنزيمات قوية تدمر بعض أنواع البكتيريا .

٢) *<u>العصارة الحمضية</u>* : تقوم بقتل العديد من الكائنات الممرضة في المعدة .

٣) *<u>الدموع</u>* : تُفرز بواسطة غدد في العين و تحتوي على إنزيمات تدمر البكتيريا .

٤) *<u>المخاط</u>* :- هو مادة لزجة يقتنص العديد من الكائنات الممرضة الآتية مع هواء الشهيق .

- تفرزه الأنسجة المبطنة للأنف و الحلق و القصبة الهوائية .

- تُساعد الأهداب في الرئتين و القصبة الهوائية على طرده إلى أعلى باتجاه الفم .

- عند بلعه يتم التخلص من البكتيريا بفعل العصارة الحمضية .

- ***ثالثا*** : ***الالتهاب*** :- هو استجابة لمحاربة أي نوع من البكتيريا .

- يحدث الالتهاب عندما يُجرح الجلد .

- تُنتج خلايا الجلد المصابة مادة الهستامين .

- الهستامين يُوسع الأوعية الدموية و يُزيد من انسياب الدم لجلب خلايا الدم البيضاء التي تبتلع البكتيريا فيحدث تورم و احمرار و يحدث الالتهاب .

- الالتهاب يرفع درجة حرارة المنطقة المصابة فيساعد في إبطاء نمو البكتيريا .

- ***رابعا*** : ***الأنترفيرونا*** : هي مادة تفرزها الخلايا المصابة بالفيروسات ، تساعد هذه المادة الخلايا الأخرى على مقاومة الالتهاب الذي تسببه الفيروسات .

---

* ***الأمراض غير المعدية*** : هي الأمراض التي لا تنتقل من إنسان لأخر .

- يُطلق على الأمراض غير المعدية ***اضطرابات الجسم*** .

- اضطرابات الجسم لا تُسببها الكائنات الممرضة .

اضطرابات الجسم (***الأمراض غير المعدية***)

تقدم في العمر	***خلل في الجسم***	***سوء التغذية***	***التدخين***	***الوراثة***
- التهاب المفاصل	- الروماتيزم	- إسقربوط	- سرطان	- أنيميا منجلية
- أمراض القلب	- التهاب المفاصل	- أمراض قلبية وعائية		- متلازمة داون (البله المغولي)
- مرض السكر	- الحساسية			- سرطان الثدي
- الزهايمر				- سرطان القولون
- السرطان				- سرطان المعدة

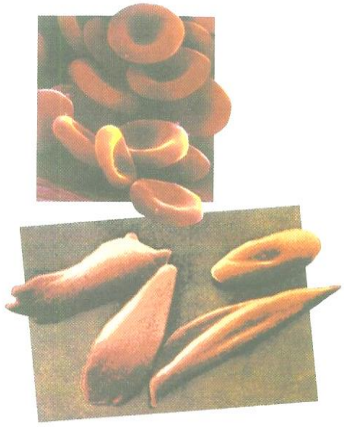
س : ماذا يحدث عندما يهاجم الجهاز المناعي خلايا الجسم (حدوث خلل) ؟
جـ : قد يُصاب الشخص بأمراض الروماتيزم و التهاب المفاصل .

س : علل : تُسمى أمراض الروماتيزم و التهاب المفاصل بأمراض المناعة الذاتية .
جـ : لأن الجسم يُعامل خلاياه كأنها كائنات غازية غريبة .

- يحدث مرض الإسقربوط بسبب نقص فيتامين C .

س : ما هي أسباب انتشار الأمراض القلبية الوعائية ؟
جـ : ١) غذاء غير صحي . ٢) غياب التمارين الرياضية . ٣) التوتر الشديد .

- في المرض الوراثي الأنيميا المنجلية أو فقر الدم المنجلي لا يستطيع الجسم إنتاج الهيموجلوبين الطبيعي لأن هناك خطأ في تركيبة المادة الوراثية ***DNA*** .



س : علل : يُعتبر مرض فقر الدم المنجلي مرضا وراثيا .

جـ : لأن الجين الممرض ينتقل من أحد الوالدين إلى الطفل .

س : علل : المرض الوراثي متلازمة داون لا ينتقل من جيل لأخر .

جـ : لأن الشخص المصاب بهذا المرض يكون غير قادر على الإنجاب .

س : ما هي أسباب انتشار مرض السرطان ؟ (القاتل الأعظم)

جـ : ١) التدخين . ٢) التعرض للكيماويات الضارة . ٣) التعرض للإشعاعات الضارة .

س : كيف يحدث السرطان ؟

جـ : يحدث عندما تنقسم الخلايا سريعا منتجة خلايا فاقدة السيطرة على معدل انقسامها فتتكون كتلة من الخلايا تسمى الورم ، يسلب هذا الورم الأكسجين و المواد الغذائية من الخلايا السليمة المحيطة به فيدمرها .

* ***<u>المواد المسرطنة</u>*** : هي المواد التي تسبب الإصابة بمرض السرطان ، و تشمل :-

١) مواد كيميائية و ملوثات في الهواء ، و مواد أخرى تدخل في تركيب الأغذية .

٢) دخان السجائر الذي يسبب سرطان الرئة و الحلق .

٣) التعرض للأشعة فوق البنفسجية يسبب سرطان الجلد ، و الزيادة من الإشعاع تسبب سرطان الخلايا الدموية البيضاء و المعروف باللوكيميا .

س : ماذا يحدث عند إصابة الإنسان بمرض اللوكيميا ؟

جـ : تصبح خلايا الدم البيضاء سرطانية و تهاجم خلايا الدم الحمراء و تدمرها .

س : كيف يتم علاج السرطان ؟

جـ : بطريقتين : ١) العلاج الجراحي : إزالة الورم .

٢) العلاج الكيميائي : استخدام الإشعاع أو مواد كيميائية لقتل الخلايا السرطانية .

* ***<u>الحساسية</u>*** : مرض ينتج نتيجة خلل في الجهاز المناعي حيث يرى مواد غير ضارة كأنها ضارة .

- ***<u>مسببات الحساسية</u>*** : حبوب اللقاح / التراب / الأعفان / بعض الأغذية / بعض الأدوية .

س : ماذا يحدث عند دخول مسببات الحساسية جسم الإنسان المصاب بالحساسية ؟

جـ : تنتج الكريات الليمفاوية أجسام مضادة تجعل خلايا الجسم تفرز مادة كيميائية تسمى الهستامين .

*** *الهستامين* : هي مادة كيميائية مسئولة عن أعراض الحساسية مثل العطس و إدماع العيون .**

– يجب تناول دواء مضاد الهستامين ليقلل من أعراض الحساسية .

*** *الربو* : هو حدوث ضيق في الممرات التنفسية محدث صعوبة في التنفس و أزيز .**

– الربو قد يحدث بسبب الحساسية أو بسبب التوتر أو الإجهاد أو التمارين الرياضية .

س : علل : سُميت أمراض الحصبة و السعال الديكي و النكاف بأمراض الطفولة .
جـ : لأنها كانت منتشرة جدا بين الأطفال قديما .

س : علل : أمراض الطفولة لم تعد منتشرة ألآن .
جـ : لأنه حاليا أصبح من السهل منع الإصابة بها أو علاجها بسبب وجود اللقاح .

س : علل : يُصاب الإنسان ببعض الأمراض المعدية مرة واحدة فقط في حياته .
جـ : لأن الجسم يُنتج أجسام مضادة تقاوم الكائنات الممرضة ، و تبقى في الجسم و تمنع الإصابة بالمرض مرة أخرى .

*** *اللقاح* :– هو الدواء الذي يمنع الإصابة بالمرض .**
– يحتوي على كائنات ممرضة ميتة أو ضعيفة لا تسبب المرض .

س : ماذا يحدث عندما يدخل اللقاح الجسم ؟
جـ : تقوم خلايا الدم البيضاء بإنتاج أجسام مضادة لأنها تتعامل مع اللقاح كأنه كائنات ممرضة .

*** *التطعيم* : هي عملية إدخال الطعم أو اللقاح إلى الجسم .**

س : اذكر أهم الأمراض التي يجب أخذ تطعيم لها ؟
جـ : الحصبة / النكاف / شلل الأطفال / الدفتريا / السعال الديكي .

– عند أخذ التطعيم فإن اللقاح يُحفز الجهاز المناعي على إنتاج أجسام مضادة ، فتحدث مناعة نشطة أو مناعة إيجابية .

– لحماية الناس عند انتشار المرض يجب أخذ الأجسام المضادة مباشرة و التي أنتجها كائن أخر (مصل) ، و بالتالي يكتسب الشخص مناعة سلبية غير نشطة و تكون مؤقتة لفترة قصيرة .

– تستخدم اللقاحات على نطاق واسع لمنع الإصابة بالأمراض الفيروسية ، و ذلك لأن الأمراض الفيروسية لا يمكن معالجتها بالأدوية .

- تستخدم المضادات الحيوية على نطاق واسع في معالجة الأمراض البكتيرية لأنها تقتل الخلايا البكتيرية ، و تمنعها من التكاثر.

*** *<u>المضادات الحيوية</u>* :- هي الأدوية التي يمكنها إيقاف الإصابة بالأمراض البكتيرية .**

و هي تقتل الخلايا البكتيرية و تمنعها من التكاثر .

- أول مضاد حيوي تم اكتشافه هو البنسلين . و يُستخدم في علاج التهاب الحلق و في الالتهاب الرئوي .

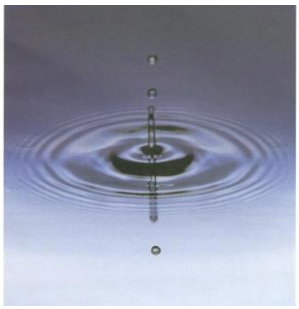
- بعض الأشخاص لديهم حساسية ضد مضاد حيوي معين .

مخاطرُ الإصابةِ بالسرطانِ Cancer Risk Factors		
نوعُ السرطانِ	عواملُ الخطرِ	الإشاراتُ التحذيريّةُ
سرطانُ الثديِ	فوق الـ 50 عامًا ، المولودُ الأوّلُ بعدَ سنِّ الثلاثين ، التاريخُ الشخصيُّ أو تاريخُ الأسرةِ مع سرطانِ الثديِ ، المرأةُ التي لم تلدْ أبدًا	ظهورُ كتلٍ في الثديِ ، تورّمٌ ، تثخّنٌ؛ خروجُ إفرازاتٍ من الحلمةِ ، ألمٌ ، طراوةٌ ، تقشّرٌ
سرطانُ الرحمِ	النشاطُ الجنسيُّ في سنٍّ مبكرةٍ ، تعدّدُ الشركاءِ في العلاقةِ الجنسيّةِ ، تأخّرُ انقطاعِ الحيضِ ، تاريخُ العقمِ ، قصورٌ في الإباضةِ ، وتزامنُ الإصابةِ بالسكريِّ والسمنةُ وضغطُ الدمِ المرتفعُ	نزيفٌ مهبليٌّ غيرُ اعتياديٍّ أو إفرازاتٌ مهبليّةٌ غيرُ اعتياديّةٍ
سرطانُ الرئةِ	التدخينُ بكثرةٍ ، التدخينُ لأكثرَ من 20 عامًا ، التعرّضُ لبعضِ الموادِّ الصناعيّةِ كالأسبستوس	سعالٌ مستمرٌّ ، بصقُ الدمِ ، ألمٌ في الصدرِ
سرطانُ الفمِ	الإكثارُ من شربِ الكحولِ والتدخينِ ، استهلاكُ التبغِ الممضوغِ	ظهورُ قرحةٍ على الشفتين أو اللسانِ أو الفمِ أو الحلقِ تنزفُ بسهولةٍ ولا تدملُ؛ ظهورُ كتلةٍ أو تثخّنٌ أو صعوبةٌ في المضغِ والبلعِ
سرطانُ الجلدِ	التعرّضُ الكثيفُ لأشعّةِ الشمسِ ، البشرةُ الفاتحةُ اللونِ ، التعرّضُ في العملِ لقطرانِ الفحمِ والراديومِ . مركّباتِ الزرنيخِ والقارِ والكريوسوتِ	حالاتٌ غيرُ اعتياديّةٍ للجلدِ وبخاصّةٍ تغيّرُ حجمِ شامةٍ ما أو لونِها أو ظهورُ بقعةٍ داكنةِ اللونِ

الموجات

س : ماذا يحدث عند سقوط قطرة ماء في حوض مياه ساكنة ؟

جـ : تندفع قطرة الماء للأسـفل داخل الحوض و يتحرك ماء الحوض على هيئة تموجات ، أي أن طاقة سقوط القطرة تنتقل عبر موجات .



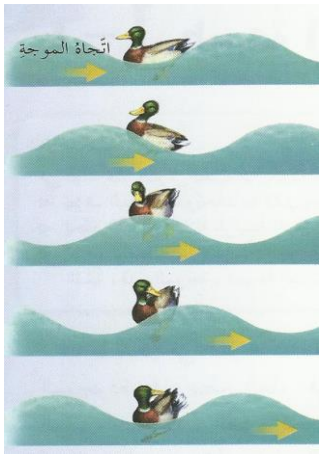
– توجد موجات كثير من حولنا دون أن نحس بها ، مثل موجات الضوء و الصوت و الحرارة .

*** *الموجة* :– هي اضطراب ينقل الطاقة عبر مادة ما (وسط) أو عبر فراغ .**

– هي انتقال الحركة المتكررة (الاهتزاز) عبر جزيئات الوسط المادي .

*** *الوسط* : هو مادة تتكون من جزيئات تشغل حيزا من الفراغ ، و قد يكون صلبا أو سائلا أو غازيا .**

– بعض الموجات لا تنتقل إلا خلال وسط معين ، و بعضها لا يحتاج لوسط لكي تنتقل مثل موجات الضوء و التي يمكن أن تنتقل في الفراغ .



البطة لا تتحرك للأمام مع الموجة

س : ماذا يحدث عند إلقاء حصاة بالقرب من ورقة نبات طافية على الماء ؟

جـ : تتحرك ورقة النبات صعودا و هبوطا ، و لا تنتقل إلى الخارج مع الموجة .

و معنى ذلك أن جزيئات الماء تظل في الموقع نفسه ، و تنقل الطاقة فقط .

س : ما الذي يُسبب الموجات ؟

جـ : تتولد الموجات عندما يُسبب مصدر للطاقة اهتزاز الوسط .

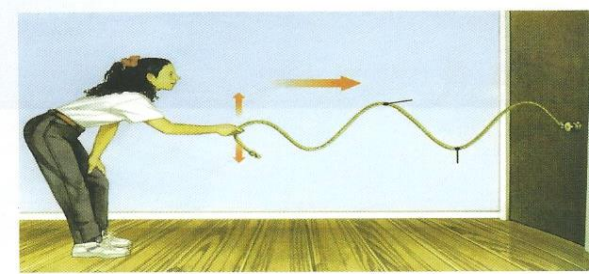
*** *الاهتزاز* : هو حركة متكررة يسببها مصدر للطاقة ، قد تكون صعودا و هبوطا أو إلى الأمام أو إلى الخلف .**

– تم *تصنيف الموجات* حسب *انتشارها* خلال الأوساط إلى ثلاثة أنواع : ١) موجات مستعرضة .

٢) موجات طولية .

٣) موجات سطحية .

– *أولا* : *الموجات المستعرضة* : هي الموجات التي تُحَرِّك جزيئات الوسط عموديا على الاتجاه الذي تتحرك فيه الموجات .



س : ماذا يحدث عندما تنتشر موجة في حبل ؟

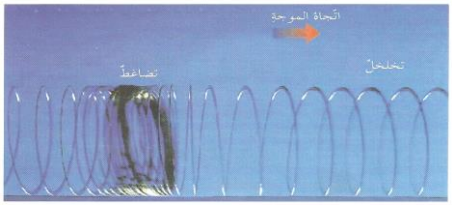
جـ : تنتشر الموجة المستعرضة من أحد طرفي الحبل إلى الطرف الأخر ، و يتحرك الحبل صعودا و هبوطا .

س : ماذا يحدث عندما تنتقل الموجة المستعرضة في اتجاه واحد ؟

جـ : تتحرك جزيئات الوسط حركة عمودية على اتجاه الموجة .

- تتكون الموجة المستعرضة من قمم " *الأجزاء الأكثر ارتفاعا* " ، و قيعان " *الأجزاء الأكثر انخفاضا* " .

- *ثانيا* : *الموجات الطولية* : هي الموجات التي تحرك جزيئات الوسط في اتجاه موازي لاتجاه حركة الموجات .



- يمكن إحداث الموجات الطولية بتحريك لفات زنبرك كما بالشكل : فتتحرك اللفات للخلف و الأمام موازية لحركة الموجة .

- تتكون الموجات الطولية من تضاغطات " *لفات متقاربة* " ، و تخلخلات " *لفات متباعدة* " .

*** *التضاغطات* : هي الأجزاء التي تكون فيها اللفات متقاربة من بعضها .**

*** *التضاغط* : هو المسافة التي يتم فيها ضغط جزيئات الوسط ، و يناظر قمة الموجة المستعرضة .**

*** *التخلخلات* : هي الأجزاء التي تكون فيها اللفات متباعدة عن بعضها .**

*** *التخلخل* : هو المسافة التي يتم فيها انتشار جزيئات الوسط متباعدة ، و يناظر قاع الموجة المستعرضة .**

س : ماذا يحدث عندما تنتقل التضاغطات و التخلخلات على طول الزنبرك ؟

جـ : تتحرك كل لفة إلى الأمام قليلا ثم إلى الخلف .

س : ماذا يحدث لأجزاء الزنبرك بعد مرور الموجة الطولية خلاله ؟

جـ : يعود كل جزء من أجزاء الزنبرك إلى موضع البداية .

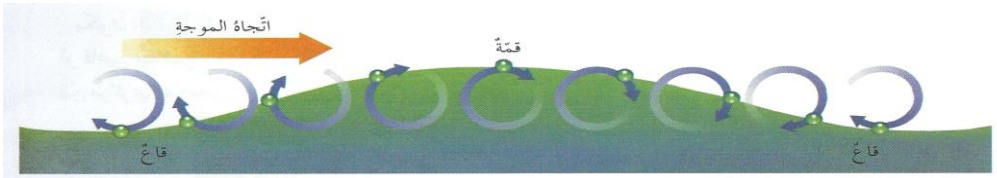
س : ماذا يحدث عندما تتحد موجة مستعرضة مع موجة طولية ؟

جـ : ينشأ عن ذلك موجة سطحية .

- *ثالثا* : *الموجات السطحية* : هي موجات تنشأ من اتحاد الموجات المستعرضة و الموجات الطولية .

- تحدث الموجات السطحية عند سطح بين وسطين مثل الماء و الهواء .

- في الموجة السطحية تتحد الحركة الصاعدة و الهابطة مع الحركة للخلف و الأمام و ينتج عن ذلك حركة دائرية كما بالشكل :



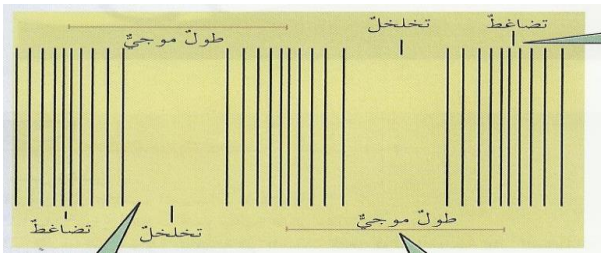
الحركة الدائرية للموجات السطحية

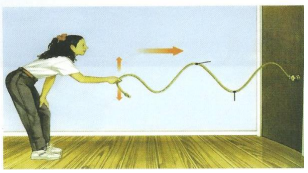
- ***الصفات المميزة للموجات*** : ١) طول الموجة . λ

٢) سعة الموجة .

٣) تردد الموجة . f

٤) سرعة الموجة . v



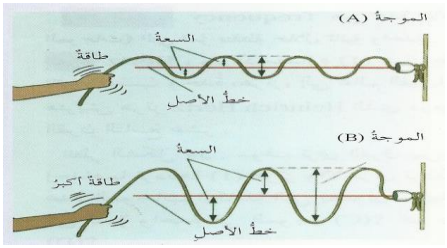


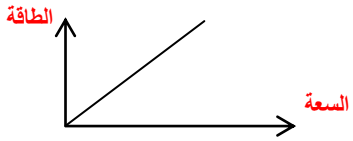
* ***طول الموجة*** λ :- هو المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين في الموجة المستعرضة .

- هو المسافة بين مركزي تضاغطين أو تخلخلين متتاليين في الموجة الطولية .

- وحدة قياس طول الموجة هي : المتر . m

* ***سعة الموجة*** : هي المسافة الرأسية بين خط الأصل و كل قمة أو كل قاع ، و ذلك في الموجة المستعرضة.





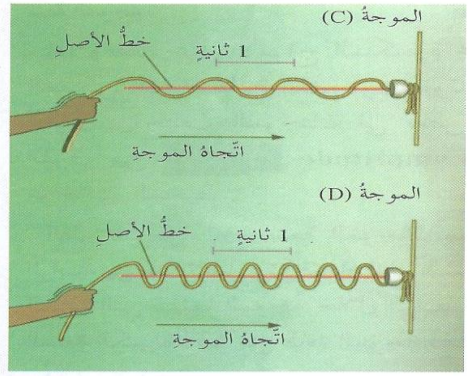
- توجد علاقة طردية بين سعة الموجة و الطاقة التي تحملها .

أي أن : طاقة الموجة ذات السعة الكبيرة أكبر من طاقة الموجة ذات السعة الصغيرة .

* ***تردد الموجة*** f :- هو عدد الأطوال الموجية التي تمر بنقطة واحدة خلال ثانية واحدة .

- هو عدد الموجات التي تمر بنقطة واحدة خلال ثانية واحدة .

- هو عدد الاهتزازات في الثانية الواحدة .



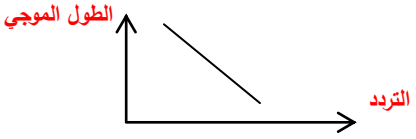
- وحدة قياس التردد هي : الهرتز Hz .

س : ما معنى أن التردد يساوي ١ هرتز ؟

جـ : معنى ذلك أن هناك موجة واحدة تحدث كل ١ ثانية .

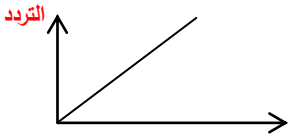
س : ما معنى أن التردد يساوي ٥٠ هرتز ؟

جـ : معنى ذلك أن الجسم يُحدث ٥٠ اهتزازة في الثانية الواحدة .



- العلاقة بين الطول الموجي و التردد علاقة عكسية .

أي أنه : كلما قل الطول الموجي زاد التردد .



- العلاقة بين السعة و التردد علاقة طردية .

أي أنه : كلما زادت السعة زاد التردد .

- الموجات لا تُغير سرعتها عندما تنتقل خلال وسط ما . و لكن سرعتها تتغير عندما تنتقل من وسط لأخر .

* ***سرعة الموجة*** v : هي حاصل ضرب التردد f بطول الموجة λ

السرعة v = التردد f × طول الموجة λ

- وحدة قياس سرعة الموجة هي : م / ث m/s

- الأمثلة المحلولة و المسائل صـ ١٠١ يتم مذاكرتها و حلها .

الصوت

س : ماذا يحدث عند الضغط على أيٍ من القضبان اللامعة في العود ؟

جـ : سوف يتغير الصوت .

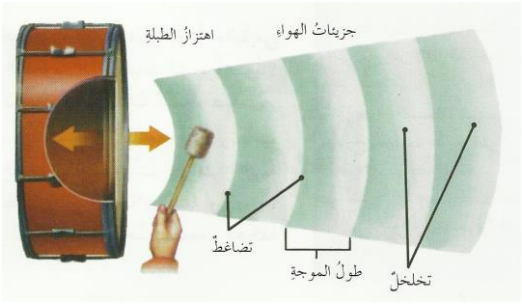
س : ماذا يحدث عندما تسقط شجرة على الأرض ؟

جـ : تُحدث صوت لأنها تُحدث اهتزاز للتربة و الهواء معا .

- الموجات الصوتية تحمل الطاقة خلال الوسط ، و لا تنتقل جزيئات الوسط معها .

* ***الصوت*** : هو الاضطراب الذي ينتقل خلال الوسط على شكل موجة طولية .

- يحدث الصوت عند اهتزاز الأجسام ، الجسم المهتز يُحدث اضطراب في جزيئات الهواء .



س : ماذا يحدث عندما تتحرك جلدة الطبلة يمينا و يسارا ؟

جـ : تدفع جزيئات الهواء مُحدثة تضاغطات و تخلخلات .

- تنتشر كل الأصوات في نفس الوسط بنفس السرعة .

- تبلغ سرعة الصوت في الهواء في درجة حرارة ٢٠° م حوالي ٣٤٠ م / ث . جدول صـ ١٠٨

- تعتمد سرعة الصوت على خصائص الوسط الذي تنتقل خلاله و هي :-

١) مرونة الوسط . ٢) كثافة الوسط . ٣) درجة حرارة الوسط . ٤) نوع الوسط .

- كلما زادت مرونة الوسط زادت سرعة الصوت ، و لذلك فإن سرعة الصوت في المعادن كبيرة و تقل في السوائل و تقل أكثر في الغازات .

الوسطُ	سرعةُ الصوتِ عندَ درجةِ حرارةِ 20° مئويّةً (m/s)
الحديدُ	5130
الزجاجُ	4540
الخشبُ	3850
الماءُ	1500
الكحولُ	1240
الفلّينُ	500
الهواءُ	340

س : علل : ينتقل الصوت بشكل أسرع في الأماكن الأقل ارتفاعا .

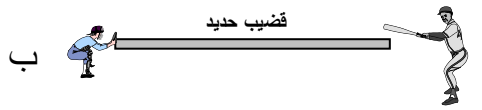
جـ : بسبب ارتفاع كثافة الهواء و اقتراب جزيئات الهواء من بعضها .

س : علل : تزداد سرعة الصوت بزيادة درجة حرارة الهواء .

جـ : لأن ارتفاع درجة حرارة الهواء يؤدي إلى ازدياد سرعة حركة جزيئات الهواء و يزداد معدل تصادم الجزيئات مع بعضها ، فتنتقل موجة الصوت بشكل أسرع في الهواء الدافئ عنه في الهواء البارد .

- تبلغ سرعة الصوت في الهواء في درجة حرارة صفر° م حوالي ٣٣١ م / ث .

- تأثير درجة الحرارة على سرعة الصوت في المعادن و السوائل قليل جدا ، و ذلك لتقارب جزيئات هذه المواد من بعضها أصلا .



س : علل : يشعر الولد (ب) بالذبذبات في قضيب الحديد قبل أن يسمع صوت .

جـ : لأن سرعة الصوت في الحديد أكبر من سرعته في الهواء .

س : علل : لا نسمع الصوت الناشئ عن انفجارات الشمس .

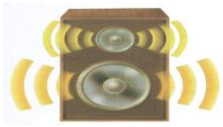
جـ : لأن الصوت لا ينتقل في الفراغ .

- ***خصائص الصوت*** : ١) شدة الصوت . (جهارة – همس) تعتمد على سعة الموجات الصوتية .

٢) درجة الصوت . (حدة – غلظة) تعتمد على تردد الموجات الصوتية .

- عندما يصيح الإنسان و يأخذ نفسا عميقا و يزفر بسرعة فإن صوته يكون أكثر جهارة .

- موجات الصوت الناتجة عن ***الصياح*** (الجهارة) تحمل طاقة أكبر من موجات الصوت الناتجة عن ***الهمس*** .



يخرجُ الصوتُ من مكبّرِ الصوتِ نتيجةَ اهتزازِ مادّةِ المخروطِ . وبزيادةِ سعةِ الاهتزازاتِ يزدادُ حجمُ الصوتِ أو جهارتُه .

س : ماذا يحدث عند مرور موجة صوتية لها طاقة كبيرة خلال وسط ما ؟

جـ : تتحرك جزيئات الوسط مسافة أكبر ، أي أن السعة تكون أكبر .

- موجة الصوت التي تحمل كمية طاقة أكبر يكون لها سعة أكبر .

* ***شدة الموجة*** : هي كمية الطاقة التي تمر كل ثانية خلال وحدة المساحات العمودية على خط انتشار موجات الصوت .

- وحدة قياس شدة الموجة هي : وات / م^{٢} W / m^2

- موجات الصوت ذات السعة الكبيرة لها شدة أكبر لأنها تحمل طاقة أكبر ، و تكون أعلى (لها جهارة) .

- موجات الصوت ذات السعة الصغيرة لها شدة أقل لأنها تحمل طاقة أقل ، و تكون منخفضة (لها همس) .

* ***الجهارة*** : تُعبر عن شدة الصوت الذي نسمعه .

- تقاس الجهارة بالديسبل dB .

* ***عتبة السمع*** : هي الأصوات التي يمكننا سماعها بصعوبة جدا ، و عندها تكون جهارة الأصوات = ***dB 0***

- كل زيادة مقدارها ***10 dB*** في الجهارة تُمثل زيادة عشر مرات في الشدة .

- أي أن شدة الصوت عند ***30 dB*** أكبر عشر مرات من شدة الصوت عند ***20 dB*** .

- الأصوات التي تزيد جهارتها على ***100 dB*** تُسبب تلف للأذن .

- الأصوات التي تزيد جهارتها على ***120 dB*** تُسبب ألم و فقدان دائم للسمع .

الصوت	شدة الصوت W/m^2	الجهارة ديسيبل dB
عتبة السمع	١×١٠^{-١٢}	صفر
حفيف أوراق الشجر	١×١٠^{-١١}	١٠
الهمس	١×١٠^{-١٠}	٢٠
الصوت الهادئ	١×١٠^{-٨}	٤٠
المحادثة	١×١٠^{-٦}	٦٠
الصوت المؤلم	١	١٢٠

س : ما الذي يُغير من تردد الأصوات عند الإنسان ؟

جـ : شد و ارتخاء الحبلين الصوتيين بالحنجرة بواسطة العضلات .

- عند الطرق على الحبل ا المشدود فإنه يهتز بسرعة أكبر و يُحدث موجات صوتية عالية التردد (صوت حاد)

- عند الطرق على الحبل ب المرتخي فإنه يهتز ببطء و يُحدث موجات صوتية منخفضة التردد (صوت غليظ) .

- المغني الجهوري يُحدث صوت تردده من ٨٠ هرتز إلى ٢٦٠ هرتز .

- السوبرانو المدرب يصل تردد صوته إلى أكثر من ١٠٠٠ هرتز .

- الأصوات المسموعة ترددها محصور بين ***20 Hz*** ، ***20000 Hz***

* ***الموجات فوق الصوتية*** : هي موجات الصوت ذات الترددات الأكثر من المدى البشري للسمع .

* ***الموجات تحت الصوتية*** : هي موجات الصوت ذات الترددات الأقل من المدى البشري للسمع .

* ***درجة الصوت*** : هي وصف لمدى علو أو انخفاض الصوت كما تبدو لمستمع ما .

- تعتمد درجة الصوت على تردد الموجة الصوتية .

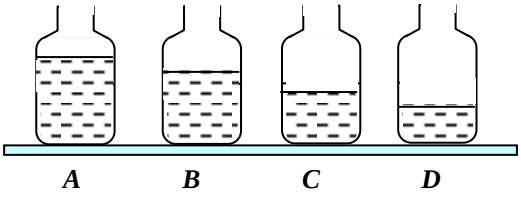
- الموجات الصوتية ذات التردد العالي لها درجة صوت عالية (حاد) ، و الموجات الصوتية ذات التردد المنخفض لها درجة صوت منخفضة (غليظ) .

- ***العوامل التي تعتمد عليها درجة الصوت الصادرة عن وتر*** :-

١) نوع مادة الوتر .
٢) طول الوتر .
٣) سماكة الوتر .
٤) مقدار قوة الشد على الوتر .

- الوتر المشدود يُحدث تردد أكثر و يُحدث صوت ذو درجة عالية (حاد) .

- الوتر القصير يُحدث تردد أكثر و يُحدث صوت ذو درجة عالية (حاد) ، و ذلك مقارنة بالوتر الطويل المصنوع من نفس المادة و المشدود بالقوة نفسها .



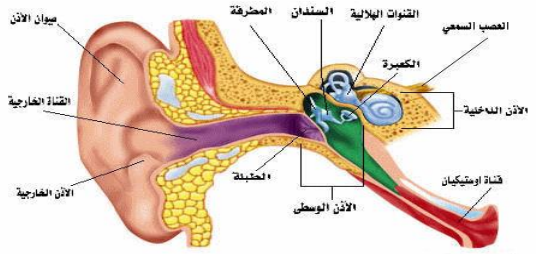
- الزجاجة *A* يصدر عنها صوت له درجة عالية .
- الزجاجة *D* يصدر عنها صوت له درجة منخفضة .
- ينخفض الصوت بارتفاع درجة حرارة الماء .

- يحدث ***الرنين*** عندما يكون تردد الموجات الصوتية هو نفسه تردد الجسم .

- جميع الأجسام تتذبذب طبيعيا ، و يتوقف تردد الذبذبات على نوع الجسم و شكله .

س : ماذا يحدث إذا كان تردد موجات الصوت يتوافق تماما مع التردد الطبيعي للجسم .
جـ : موجات الصوت تُضيف على ذبذبات الجسم ترددات و يحدث رنين .

س : ماذا يحدث عند إصدار نغمة لها تردد الذبذبات الطبيعية لكأس زجاجي ؟
جـ : الموجة الصوتية لهذه النغمة تُضيف سعة لذبذبات الزجاج ، و إذا كانت النغمة عالية و مستمرة فإن سعة الذبذبات تزداد كثيرا و يتحطم الزجاج .



استخدام الصوت

الأذن

خارجية	وسطى	داخلية
تُجمع الموجات الصوتية	تنقل الموجات إلى الداخل	تُحوّل الموجات الصوتية إلى الشكل الذي يفهمه المخ

- ***أسباب فقد السمع*** : ١) ***الإصابات*** : إصابات الرأس / انفصال المطرقة و السندان و الركاب / ثقب طبلة الأذن .

٢) ***العدوى*** : الفيروسات و البكتيريا قد تدمر الأذن الداخلية .

٣) ***التقدم في السن*** : يتم فقد السمع تدريجيا . تُصبح الخلايا الحسية داخل القوقعة أقل كفاءة في اكتشاف الاهتزازات الصوتية .
← أكثر الأنواع شيوعا

٤) ***التعرض للأصوات العالية لفترة طويلة*** : لذلك يتم وضع سدادات للأذن .

س : ماذا يحدث عند انفصال المطرقة عن السندان عن الركاب ؟

جـ : لا ينتقل الصوت في الأذن الوسطى .

س : علل : لا يجب استخدام أشياء حادة في تنظيف الأذن .

جـ : حتى لا تتسبب في ثقب طبلة الأذن و فقدان السمع .

– للتغلب على مشكلة فقد السمع يتم العلاج بوسائل سمعية ، و منها المكبرات ، و بعضها دقيق جدا لا يُرى داخل الأذن ، و وظيفتها تكبير الترددات .

تكنولوجيا الصوت

– الصوت ينعكس عند بعض الأسطح و تحدث ظاهرة الصدى .

* ***الصدى*** : هي الموجة الصوتية المنعكسة .

س : علل : أحيانا يكون الصدى أضعف كثيرا من الصوت الأصلي .

جـ :لأن طاقة الموجة يحدث لها امتصاص ، و معظم المواد تمتص الصوت الذي يرتطم بها .

س : فيما يُستخدم الصدى ؟ أو فيما تُستخدم الموجات الصوتية المنعكسة ؟

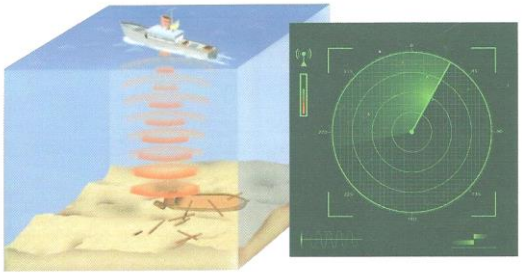
جـ : ١) تحديد عمق الماء .

٢) تحديد موقع حطام سفينة .

٣) تحديد موقع بضائع غارقة .

٤) اكتشاف أسراب الأسماك .

٥) تحديد موقع القوارب التائهة في المحيط .



* ***السونار*** :– هو جهاز لكشف الموجات الصوتية المنعكسه .

– هو جهاز يلتقط الموجات الصوتية المنعكسة عن أجسام تحت الماء .

– يُستخدم لتعيين المسافات و تحديد موقع الأشياء تحت الماء .

– يُصدر السونار موجات عالية التردد ، فعندما تصطدم بجسـم أو بقاع المحيط تنعكس ، و يتم التقاط الموجات المنعكسة بواسطة السونار .

– يقيس السونار الزمن بين إصدار الموجات و التقاط الموجات المنعكسـة ، و يتم حساب عمق الماء من العلاقة التالية :

$$\text{العمق} = \frac{\text{سرعة الصوت} \times \text{الزمن}}{٢} \qquad d = \frac{v \times t}{2}$$

- **تسمع الكلاب ترددات الموجات فوق الصوتية الأعلى من ٢٠٠٠٠ هرتز .**

- **تتواصل الأفيال باستخدام ترددات الموجات تحت الصوتية الأقل من ٢٠ هرتز ، و تنتقل هذه الموجات خلال الأرض لمسافة ٥٠ كم لتكتشفها أفيال أخرى .**

- **تُصدر الدلافين و الحيتان أزيزا بتردد عالي ، و لكنه ليس عاليا فوق مستوى السمع ، و تستخدم الدلافين و الحيتان الصدى في تحديد الموقع و في إيجاد فرائسها .**

- **بعض الأسماك مثل الرنجة تسمع الأصوات العالية فتهرب و تمنع الدلافين و الحيتان من التهامها .**

س : علل : للموجات فوق الصوتية استعمالات كثيرة في البحر .
جـ : لأن موجات الصوت تنتقل جيدا خلال الماء .

س : علل : تسبح الدلافين بعيدا عن الشباك و لا يتم اصطيادها .
جـ : لأن الصيادون يقومون بتثبيت مصدر موجات فوق صوتية على شباكهم تُزعج الدلافين فتسبح بعيدا .

س : علل : تبتعد أسماك القرش عن بعض الغواصين .
جـ : لأن الغواصون يقومون بوضع مصدر موجات فوق صوتية تمنع اقتراب أسماك القرش منهم .

س : علل : لا تصطدم الخفافيش بأي عائق أثناء طيرانها .
جـ : لأنها تستخدم الصدى في تحديد الموقع أثناء الطيران و للبحث عن فرائسها .

- **تُصدر الخفافيش نبضات من الصوت بتردد حوالي ١٠٠٠٠٠ هرتز ، و تنصت إلى الصدى و تُدرك إن كانت ستصطدم بشيء أم لا .**

- **الخفافيش ضعيفة البصر ، و لذلك تعتمد على حاسة السمع أكثر من حاسة البصر ، و تستخدم الصدى أيضا في اصطياد الحيوانات الصغيرة مثل الفئران و الجرذان و الضفادع و الطيور .**

- ***<u>استخدامات الموجات فوق الصوتية في الطب</u>*** **:**

١) الحصول على صورة صوتية لرؤية ما في داخل جسم الإنسان ، مثل رؤية الجنين " تردد حوالي ٤ مليون هرتز "
٢) تدمير الأنسجة الغير مرغوب فيها دون ألم ، و ذلك بسبب التردد العالي .

- ***<u>استخدامات الموجات فوق الصوتية في البيت</u>*** **:**

١) في تنظيف الأسنان باستخدام فرشاة كهربية .
٢) تنظيف المجوهرات دون حدوث خدش أو تلف .
٣) الكاميرا ذاتية الضبط .

- ***مصادر الضوء*** : الشمس – المصابيح – الشموع – الذباب المنير .

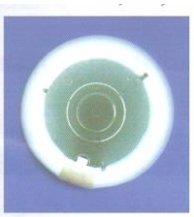
* ***الجسم المضيء*** : هو جسم يُصدر ضوءا من ذاته . (انطلاق طاقة من إلكترونات ذراته) .

- النجم مثل الشمس يُعتبر جسم مضيء لأنه يُنتج ضوءا خاصا به .

- لا يُعتبر القمر جسم مضيء لأنه يعكس ضوء الشمس ، و لكنه يُعتبر جسم مُضاء .

* ***الجسم المُضاء*** : هو الجسم الذي يعكس الضوء .

* ***الضوء الفلوري*** :- هو ضوء يُنتج في أنابيب زجاجية تحتوي على غازات و تُسمى مصابيح الفلورسنت .



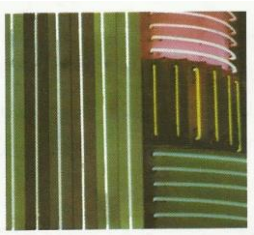
- الأنبوبة الزجاجية بها غاز الأرجون و زئبق و مطلية بطبقة من الفوسفور .
- عندما تُثار جزيئات الغاز تُطلق فوتونات الضوء فوق البنفسجي الذي يتحول إلى اللون الأبيض عندما يصطدم بطلاء الفوسفور .
- درجة حرارة مصباح الفلورسنت منخفضة ، و هي أكثر كفاءة في استهلاك الطاقة من مصابيح التوهج .

* ***الضوء المتوهج*** :- هو الضوء الذي يُنتَج عن طريق تسخين شيء ما حتى يتوهج .

- يتكون من سلك من التنجستين في زجاج مفرغ .
- الأضواء المتوهجة ليست فعالة لأنها تفقد طاقتها في صورة حرارة .

* ***ضوء بخار الصوديوم*** :- هو ضوء برتقالي مصفر ، يُستخدم في إنارة الطرق و الشوارع .
- كفاءته عالية في استهلاك الطاقة ، و يُصدر ضوء ساطع جدا ذا وهج قليل .

* ***ضوء النيون*** :- نحصل عليه عن طريق مرور الإلكترونات خلال غاز النيون داخل أنبوبة زجاجية رقيقة .
- يعتمد لون الضوء المنبعث على الغاز داخل الأنبوبة ، و ذلك كما يلي :



اسم الغاز	اللون المنبعث
غاز النيون	أحمر ساطع
بخار الزئبق	أزرق مخضر
غاز الكريبتون	أرجواني
غاز الهيليوم	أصفر

* ***ضوء التنجستن – الهالوجين*** :- المصباح مملوء بغاز هالوجيني مثل الفلور أو البروم أو اليود و به فتيل من التنجستين . و فائدة الغاز أن يُقلل من تآكل الفتيل .

- ضوء متوهج ساطع جدا شديد الحرارة ذو كفاءة عالية ، يُستخدم لمدة طويلة .

* ***ضوء الحيوان*** :- ذبابة النار ينبعث منها ضوء بارد ، يصدر منها عندما تتفاعل المواد الكيميائية داخل بطنها .
- بعض الأسماك و بعض الفطريات تُنتج ضوءا .

* ***الضوء الحيوي*** : هي قدرة الكائنات الحية على إصدار ضوء .

انعكاس الضوء

- سطح الماء الهادئ الساكن يعمل كمرآة لِيُكَوِّن صورة للبيئة المحيطة نتيجة انعكاس الضوء عليه .

- البركة الهادئة أو المرآة تعكسان معظم الأشعة الساقطة و لا تُشتت الأشعة المنعكسة و لذلك فإن الصورة الناتجة تكون واضحة .

* ***الأشعة الساقطة*** : هي الأشعة الضوئية التي تقترب من جسم ما .

* ***الأشعة المنعكسة*** : هي الأشعة التي ترتد بعيدا عن سطح ما .

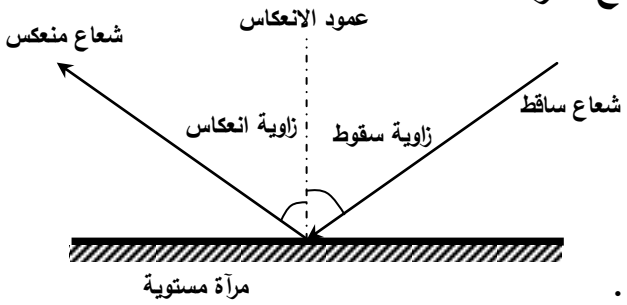
- نحن نرى معظم الأشياء نتيجة انعكاس الضوء عن سطحها .

- الأسطح اللامعة الملساء (المعادن – الزجاج – الخشب المصقول – أسطح السوائل) و المرايا تعكس الضوء بسهولة .

* ***المرآة*** : هي قطعة مستوية أو مقوَّسة من الزجاج تم طلاؤها من الخلف بطبقة رقيقة من المعدن ، و المعدن يُكسب الزجاج سطحا لامعا يعكس معظم أشعة الضوء الساقطة عليها .

- الصورة التي تظهر بالمرآة تكون معكوسة (ينعكس الضوء من الجانب الأيمن للصورة إلى العين اليسرى) .

- تعتمد الطريقة التي تعكس بها المرآة الضوء على ***شكل*** سطح المرآة .



- للمرايا ثلاثة أنواع : مستوية / مقعرة / محدبة .

* ***المرآة المستوية*** : هي المرآة ذات السطح المستوي .

- ***صفات الصورة المتكونة بالمرآة المستوية*** : ١) معكوسة .
٢) معتدلة .
٣) تتكون خلف المرآة .
٤) مساوية لحجم الجسم .
٥) بعدها خلف المرآة = بعد الجسم عن المرآة .
٦) تقديرية (غير حقيقية) ، لأنه لا يمكن استقبالها على حائل .

* ***عمود الانعكاس*** : هو الخط المرسوم عموديا على سطح المرآة .

* ***زاوية السقوط*** : هي الزاوية المتكونة عند تقاطع الشعاع الساقط مع العمود .

* ***زاوية الانعكاس*** : هي الزاوية المتكونة عند تقاطع الشعاع المنعكس مع العمود .

*** ***ملحوظة هامة جدا*** ::: زاوية السقوط = زاوية الانعكاس .

* ***المرآة المقعرة*** : هي المرآة التي ينحني أو يتقوس سطحها جهة الداخل .

- المرآة المقعرة تُكَوِّن صِوَر حقيقية و مقلوبة لأنه يمكن استقبالها على حائل .
- تتكون الصورة الحقيقية عندما تمر الأشعة الضوئية خلالها و يمكن استقبالها على حائل .
- تختلف الصورة التي تكونها المرآة المقعرة حسب بعد الجسم عن المرآة .

س : ما هي صفات الصورة لجسم عندما يكون قريبا من سطح مرآة مقعرة ؟

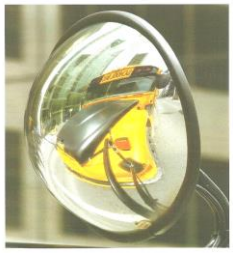
جـ : تقديرية / معتدلة / مكبرة . " و يتم استخدامها في المكياج و الحلاقة " .

س : ما هي صفات الصورة لجسم عندما يكون بعيدا عن سطح مرآة مقعرة ؟

جـ : حقيقية / مقلوبة / مصغرة .

* ***المرآة المحدبة*** : هي المرآة التي ينحني أو يتقوس سطحها جهة الخارج .

- المرآة المحدبة دائما تُكَوِّن صورة تقديرية معتدلة مصغرة ، و تكون خلف سطح المرآة .



س : علل : تُستخدم المرايا المحدبة في المتاجر .

جـ : لمنع السرقات ، حيث تُوَّفِر المرايا المحدبة زاوية واسعة جدا للرؤية .

س : علل : تُستخدم المرايا المحدبة في السيارات .

جـ : لرؤية السيارات التي خلفنا حيث تتكون صورة تقديرية معتدلة مصغرة .

* ***انكسار الضوء*** :- هي ظاهرة انثناء الأشعة الضوئية .

- يحدث عندما ينتقل الضوء من وسط إلى أخر يختلف عنه في الكثافة .

- سرعة و اتجاه الضوء تتغيران عند حدوث الانكسار .

س : ماذا يحدث عند انتقال الضوء من الهواء إلى الماء ؟

جـ : تقل سرعة الضوء و ينحرف أو ينكسر .

س : علل : تظهر أنبوبة تناول الشراب منكسرة عند وضعها في الماء .

جـ : لانحراف الأشعة الضوئية عندما تنتقل من الماء إلى الهواء .(لحدوث انكسار للضوء) .

- الزجاج يكسر الضوء لأن كثافته أكبر من كثافة الهواء .

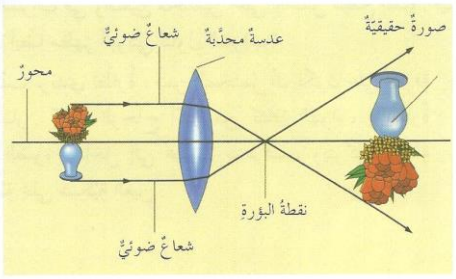
* ***العدسة البصرية*** :- هي مادة شفافة تكسر أشعة الضوء المارة خلالها ، و تُصنع من الزجاج أو من البلاستيك .

- تُستخدم في النظارات و الكاميرات و الميكروسكوبات و التليسكوبات .
- ينفذ معظم الضوء من خلالها ، و تعكس جزء بسيط ، و لذلك نراها .
- يوجد منها نوعان : محدبة / مقعرة ، و كل منهما تُحدث انكسار للضوء بطريقة مختلفة .

* ***العدسة المحدبة*** : هي العدسة الأكثر سماكة في المركز عن الحواف .

س : ماذا يحدث عندما تمر الأشعة الضوئية المتوازية خلال عدسة محدبة ؟

جـ : تنحني الأشعة ناحية الجزء الأكثر سماكة ، أو ناحية مركز العدسة ، و تتقابل في نقطة واحدة تسمى البؤرة .



* ***البؤرة*** : هي نقطة تقابل أو تجمع الأشعة الضوئية المارة بالعدسة المحدبة .

* البعد البؤري : هو المسافة بين العدسة و البؤرة .

- تختلف الصورة التي تكونها العدسة المحدبة حسب بعد الجسم عن العدسة .

س : ما هي صفات الصورة لجسم عند وضعه على مسافة تتراوح بين بعد بؤري إلى بعدين ؟ مسافة أكبر قليلا من البعد البؤري .

جـ : حقيقية / مقلوبة / مكبرة ، و مثل هذه الصورة تتكون في الميكروسكوب و البروجيكتور .

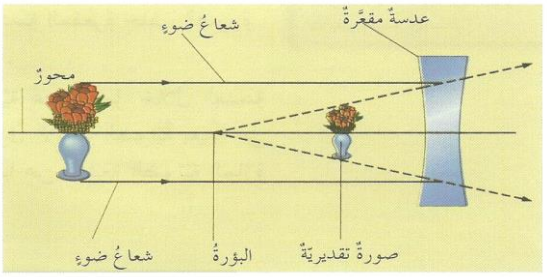
س : ما هي صفات الصورة لجسم عند وضعه بين العدسة و بؤرتها ؟

جـ : تقديرية / معتدلة / مكبرة ، لا تُستقبل على حائل .

* ***العدسة المقعرة*** : هي العدسة الأقل سماكة في المركز عن الحواف .

س : ماذا يحدث عندما تمر الأشعة المتوازية خلال عدسة مقعرة ؟

جـ : تنحني الأشعة ناحية الجزء الأكثر سماكة بعيدا عن مركز العدسة ، و لا تتقابل فى البؤرة و إنما تتفرق بعيدا عن بعضها .



- توجد بؤرة العدسة المقعرة خلف الصورة المتكونة .

- العدسة المقعرة دائما تُكَوِّن صورة تقديرية معتدلة مصغرة .

- *استخدامات العدسة المقعرة* : ١) *علاج قصر النظر* : لأنها تُفرق الأشعة الضوئية و تجعل عدسة العين المحدبة تُجمع الأشعة الضوئية على الشبكية بالضبط

٢) *ضبط التليسكوبات مع العدسات المحدبة* .

س : علل : عملية إعادة التدوير مهمة جدا للمستقبل .

جـ : لأنها تقوم على عدم الاستغناء عن الموارد القيّمة .

*** *الموارد الطبيعية* : هي مواد من البيئة يستخدمها الناس لتستمر حياتهم .**

*** *الموارد غير المتجددة* : هي موارد مؤقتة تكوَّنت في الطبيعة خلال ملايين السنين و ما يُستخدم منها لا يُعوَّض . مثل المعادن و الفحم و البترول و الغاز الطبيعي .**

س : ماذا يحدث عندما يُسيء الإنسان استغلال الموارد غير المتجددة ؟

جـ : سوف يؤدي ذلك إلى زوالها من الطبيعة .

*** *الموارد المتجددة* : هي الموارد التي تظل متوافرة في الطبيعة لقدرتها على التجديد و الاستمرارية . مثل الهواء و الماء و النبات و الحيوان .**

س : علل : تسمى الموارد المتجددة بهذا الاسم .

جـ : لقدرتها على التجديد و الاستمرارية .

- ينتمي الألمونيوم و النحاس إلى مجموعة من الموارد غير المتجددة تسمى المعادن .

*** *المعدن* : هو عنصر أو مركب تَكَوَّن بصورة طبيعية في الأرض .**

- توجد المعادن عادة في رواسب تسمى خامات .

- يُستخرج خام النحاس من المناجم و تُصنع منه الأسلاك النحاسية التي تُستخدم في الأجهزة الكهربية .

*** *الخام* : هو صخر غني بالمعدن يمكن استخراجه لصنع منتجات معدنية .**

- تتكون الخامات عندما تتغير الصخور الرسوبية و النارية و المتحولة خلال دورة الصخور .

- يتكون الخام الذي يحتوي على حديد في الصخور النارية عندما تبرد المجما .

- تتكون بعض الخامات في الصخور المتحولة و ذلك عندما تذوب المعادن في الماء الجوفي الحار ثم تتصلب في شقوق الصخر مكَوِّنة عروق معدنية .

س : ماذا يحدث عندما يتم تحديد موقع الخام ؟

جـ : يتم إقامة المنجم لاستخراج الخام من الأرض .

تعدين الخام

تعدين سطحي

- هو استخراج الخام القريب من سطح الأرض

- يتم بواسطة : ١) *المناجم المكشوفة* : تسمى محجر

*** *التحجير* : هي عملية إزالة الصخور من فوق طبقات الخام.**

- تُستخدم لاستخراج الجرانيت و الرخام .

٢) *المناجم السطحية* :

- فيها يتم استخراج الخام القريب جدا من سطح الأرض .

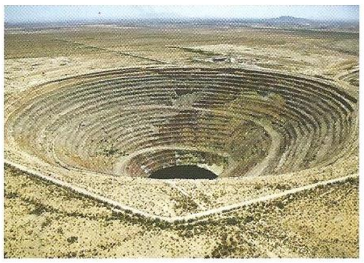
- من أنواعه المنجم الشرائطي الذي يتم فيه شق أخدودين في الصخور للوصول إلى الخام .

المناجم العميقة

- يتم فيها استخراج الخام المتواجد في أعماق كبيرة تحت سطح الأرض.

- يتم حفر أنفاق تصل إلى طبقة الخام ثم يُستخرج بالحفر أو بالتفجير .

- يتم استخراج الملح و اليورانيوم و الرصاص و الحجر الجيري و البوتاسيوم



* ***الوقود الأحفوري*** :- هو عبارة عن هيدروكربونات تحتوي على مركبات الهيدروجين و الكربون .

- هو الوقود الذي يتم استخدامه لإنتاج الطاقة الإحفورية .
- تم تسميته بهذا الاسم لأنه ينتج من بقايا كائنات حية تسمى الأحافير .
- من أمثلته : الفحم – البترول – الغاز الطبيعي .
- الطاقة المخزنة في الوقود الأحفوري استمدت أصلا من الشمس .

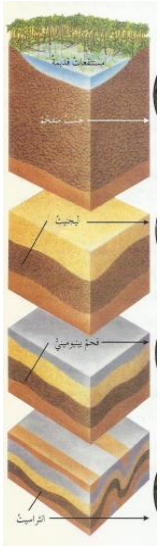
س : كيف تَكَوَّن الفحم ؟

جـ : نتيجة التحلل البطيء لنباتات المستنقعات و فقدها لمعظم الأكسجين و الهيدروجين و احتفاظها بالكربون و تعرضها للانضغاط .

س : علل : يُصنف الفحم على أنه صخر رسوبي عضوي .

جـ : لأنه ينتج من بقايا كائنات حية ترسبت في التربة و تعرضت للضغط .

- ***أنواع الفحم*** : ١) ***الخشب المتفحم*** (***الحث***) :- يحتوي على نسبة عالية من الماء و الكربون .

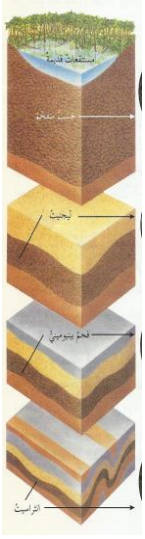


- عندما يحترق يُطلق دخان كثيف و ملوثات .
- يوجد في مستنقعات انجلترا و روسيا و أوكرانيا .
- يُستخدم في بلدان عديدة كوقود لإنتاج النار .

٢) ***الليجنيت*** :- أكثر صلابة و تماسك من الخشب المتفحم .

- يَنتج من انضغاط الخشب المتفحم بمرور الزمن .
- هو عبارة عن فحم بني ناعم ، و نسبة الكربون فيه ٤٠ % .
- عندما يحترق يُطلق ملوثات تؤذي الناس و البيئة .
- يُستخرج من دول شرق أوروبا .

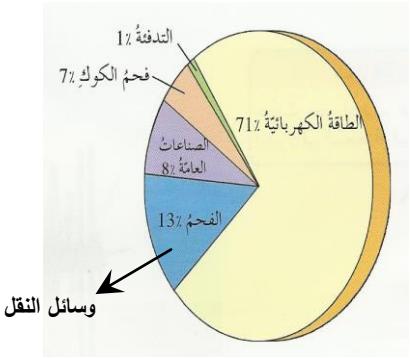
٣) ***الفحم البيتومين*** :- ملمسه ناعم ، و نسبة الكربون فيه ٨٥ % .



- من أشهر أنواع الفحم في العالم ، و أكثر الأنواع استخداما .
- عند احتراقه يُطلق كميات أقل من الملوثات .
- يَنتج من تزايد الضغط و الحرارة على الليجنيت .

٤) ***الانثراسيت*** :- يَنتج من الحرارة العالية و الضغط المتعاظم حيث يتحول الليجنيت إلى أنثراسيت .

- نسبة الكربون به ٩٠ % .
- عند احتراقه تنطلق كمية كبيرة من الحرارة و كميات أقل من الملوثات .
- يعتبر أقل أنواع الفحم انتشارا .



- ***استخدامات الفحم*** :

١) في الماضي كان الفحم هو مصدر الطاقة الرئيسي في العالم .

٢) حاليا في إدارة محطات توليد الكهرباء . كيف ؟

- يُستخدم الفحم كوقود لغلي الماء إنتاج البخار .
- يُستخدم البخار في إدارة التوربينات الموجودة في المولدات إنتاج الكهرباء .
- المولدات تُحوِّل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية .

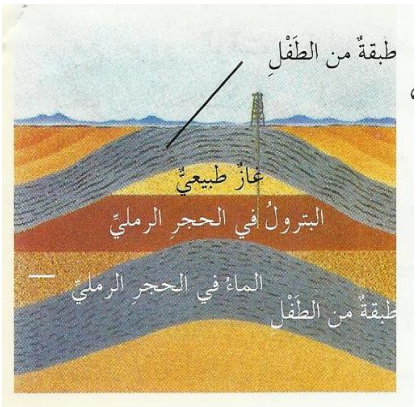
٣) يُستخدم الفحم البيتومين في صناعة فحم الكوك الذي يُستخدم في صناعة الحديد و الفولاذ .

* ***فحم الكوك*** : مادة كربونية يتم تصنيعها من الفحم الحجري أو البيتومين ، و عندما يحترق يُنتج حرارة عالية و دخان قليل .

* ***البترول*** : هو عبارة عن خليط سائل من الهيدروكربون .

س : كيف تَكَوَّن البترول ؟

جـ : من التحلل الجزئي لبقايا الحيوانات و النباتات التي ماتت منذ ملايين السنين و تعرضت للضغط و الحرارة .



- يتجمع البترول في خزانات تحت و فوق طبق من الطفل .

* ***الغاز الطبيعي*** : هو خليط الغازات الهيروكربونية .

- الغاز الطبيعي يطفو فوق زيت البترول لأنه أقل كثافة من البترول .

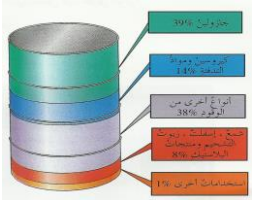
- ***طرق البحث و التنقيب عن البترول*** :

١) دراسة التكوينات الصخرية التي توجد عند سطح الأرض .

٢) دراسة أنماط الموجات الزلزالية لقياس كثافة الصخور تحت السطحية .

س : كيف يتم استخراج البترول من الأرض ؟

جـ : يتم حفر بئر و بناء تركيب طويل يسمى منصة الحفر ، و فوق المحيط يتم إقامة رصيف لتثبيت منصة الحفر فوق ماء المحيط ، و عندما يصل الحفار إلى رواسب البترول بضخه إلى السطح ، و يتم نقله في أنابيب تختلف عن أنابيب نقل الغاز الطبيعي .



- يفي البترول و الغاز الطبيعي بمعظم احتياجات الطاقة في معظم دول العالم .

- يُستخدم الغاز الطبيعي في تدفئة المنازل و في الطهي ، حيث يحترق بنظافة و يَنتج عنه كمية قليلة جدا من الملوثات ، و سهل النقل .

- يتم ***تكرير البترول*** و فصله إلى منتجات عديدة مثل :

١) وقود : جازولين ٣٩ % (بنزين)– كيروسين ١٤ % – (ديزل – وقود نفاث) ٣٨ % .
٢) (زيوت سيارات – زيوت تشحيم – شمع – أسفلت) ٨% .
٣) ***بتروكيماويات*** : تُستخدم في إنتاج البلاستيك و الأنسجة و السماد و الأدوية ١ %.

- ***أضرار الوقود*** : ١) تسرب الزيت يُسبب أضرار بالغة للحيوانات و للنباتات .
٢) عند حرقه تنطلق الملوثات و تجعل الهواء غير مناسب للتنفس .
٣) تذوب بعض الغازات في ماء المطر و تُنتج المطر الحمضي الذي يُسبب أضرار للمباني و يدمر الحياة النباتية و الحيوانية .
٤) يؤدي ثاني أكسيد الكربون الذي ينطلق عند احتراق الوقود الأحفوري إلى الاحتباس الحراري العالي .

- يستهلك الفرد حوالي ١٠ برميل بترول سنويا ، و يزداد الاستهلاك عاما بعد عام .

- ***أسباب تزايد الطلب على الطاقة*** : ١) التضخم السكاني .
٢) تزايد استهلاك الكهرباء .
٣) اختراع أجهزة جديدة تحتاج إلى الطاقة في تشغيلها .

- تزايد استهلاك الوقود الأحفوري يَنتج عنه قرب نضوب مخزون الوقود الأحفوري ، و لهذا يعمل العلماء على تطوير طرق بديلة لتوليد الطاقة لا تحتاج إلى الوقود الأحفوري .

- معظم مصادر الطاقة البديلة تأتي من مصادر متجددة .

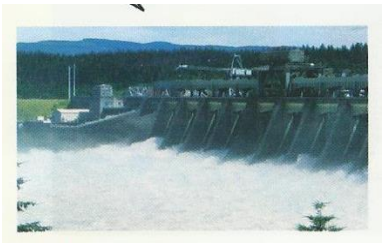
- ***مصادر الطاقة البديلة*** : ١) طاقة الرياح .
٢) طاقة الحرارة الأرضية .
٣) الطاقة المستخرجة من الماء .
٤) الطاقة النووية .
٥) الطاقة الشمسية .

- ***أولا*** : ***طاقة الرياح*** :- تُستخدم طواحين الهواء في إنتاج الكهرباء .

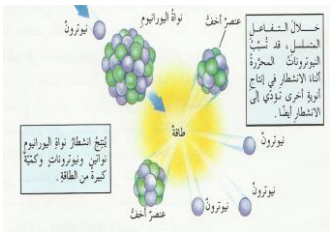
- تُستخدم مئات الطواحين معا لإنتاج كمية اقتصادية من الكهرباء ، لأن الطاحونة الواحدة تُنتج كمية قليلة من الكهرباء .
- الرياح مصدر طاقة مثالي لأنها مصدر طاقة نظيف و بدون مقابل .
- لا يمكن الاعتماد على طاقة الرياح لأنها لا تهب بانتظام .

- ***ثانيا*** : ***طاقة الحرارة الأرضية*** :- هي طاقة حرارية تنبعث من طبيعيا من الأرض .
- تقوم المجما بتسخين الصخور النارية التي تُسخن الماء الجوفي و تُحوله إلى بخار .
- يمكن استخدام البخار المتصاعد من الآبار في تدفئة المنازل و المباني . و في إنتاج الكهرباء .
- هذه الطاقة لا تتوفر في المناطق التي لا تحتوي على براكين .

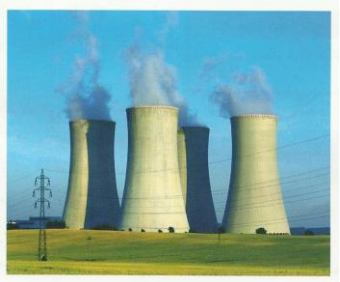
- ***ثالثا*** : ***الطاقة المستخرجة من الماء*** :- الماء المندفع من خلال السدود الضخمة يُدير المولدات لإنتاج الكهرباء .



* ***الطاقة الكهرومائية*** : هي عملية إنتاج الكهرباء من الماء المندفع .
- الطاقة الكهرومائية طاقة نظيفة ذات كفاءة عالية ، و لا يَنتج عنها أية ملوثات .
- توجد محطات كهرومائية تَستخدم الطاقة الحركية للماء أثناء المد و الجزر في توليد الكهرباء ، و لكنها غير منتشرة لأن طاقة المد و الجزر تتطلب ظروف خاصة .



- ***رابعا*** : ***الطاقة النووية*** :- تنطلق الطاقة النووية عند حدوث انشطار نووي .



* ***الانشطار النووي*** : هو انشطار نواة الذرة إلى جسيمات أصغر .
- يُستخدم عنصر اليورانيوم كوقود للطاقة النووية .
- يتم قذف أنوية اليورانيوم بنيوترونات سريعة ، فتنشطر أنوية اليورانيوم إلى جسيمات أصغر ، و تنطلق كمية كبيرة من الطاقة تُستخدم في تسخين الماء و إنتاج البخار الذي يُدير التوربينات التي تُنتج الكهرباء .

- ***أضرار الطاقة النووية*** : ١) المواد المستخدمة تُطلق إشعاعات ضارة تؤذي الكائنات الحية .
٢) نفايات الانشطار النووي خطيرة جدا لأنها تُطلق الإشعاعات لمدة طويلة .

- بدأ تشغيل أول محطة نووية عام ١٩٦٠ ، و تم إيقاف بناء المزيد منها عام ١٩٨٩ لمخاطرها .

- بناء مستودعات عميقة في باطن الأرض هو الحل الأمثل للحصول على منطقة تخزين دائمة للنفايات المشعة لأنها ستكون بعيدة عن الكائنات الحية و البيئة .

- ***خامسا*** : ***الطاقة الشمسية*** : **في عام ١٩٤١ قام الأمريكي روسل أوهل باختراع الخلية الشمسية المصنوعة من السيلكون ، و هذه الخلية تُحوِّل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربية .**

سيارة تسير بخلايا شمسية

- ***أسباب اتجاه العلماء للاستفادة من الطاقة الشمسية*** :

١) **تلوث الهواء بالغازات الناتجة من احتراق الوقود الأحفوري .**

٢) **مشاكل تسرب النفط في أماكن متعددة من العالم .**

٣) **مخاطر التفاعلات النووية .**

٤) **ارتفاع حرارة الأرض نتيجة الاحتباس الحراري نتيجة زيادة CO_2 .**

- **تأتي معظم الطاقة التي تُحافظ على الأرض دافئة من الشمس ، يتم امتصاص بعض هذه الطاقة أو انعكاسها في الغلاف الجوي ، أما باقي الطاقة فتصل إلى سطح الأرض حيث يتم امتصاصها أو انعكاسها مرة أخرى . كما يلي :**

تم بحمد الله