

ملزمة مراجعة العلوم



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج البحرينية

موقع المناهج ← المناهج البحرينية ← الصف الثامن ← علوم ← الفصل الثاني ← ملفات متنوعة ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2025-05-05 14:50:55

ملفات اكتب للمعلم اكتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل
منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي للمدرس

المزيد من مادة
علوم:

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثامن



صفحة المناهج
البحرينية على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

المزيد من الملفات بحسب الصف الثامن والمادة علوم في الفصل الثاني

ملزمة المراجعة النهائية لمادة العلوم

1

حل الدرس الأول الموجات

2

حل درس الموجات الصوت و الضوء

3

تلخيص العلوم

4

نموذج إجابة أسئلة امتحان نهاية الفصل الثاني

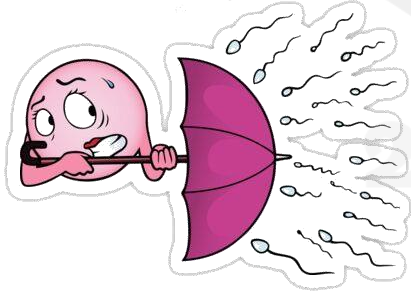
5

مذكرة العلوم للصف الثاني الإعدادي للفصل الدراسي الثاني

تحتوي المذكرة على ملخصات دروس كتاب العلوم للصف الثاني الإعدادي + أسئلة

امتحانات وزارية ووطنية.

المذكرة لا تغني عن الكتاب المدرسي



مديرة المدرسة:

أ. موزة صباح الكبسي

المديرة المساعدة:

أ. جميلة أبو شوك

إشراف المعلمة الأولى:

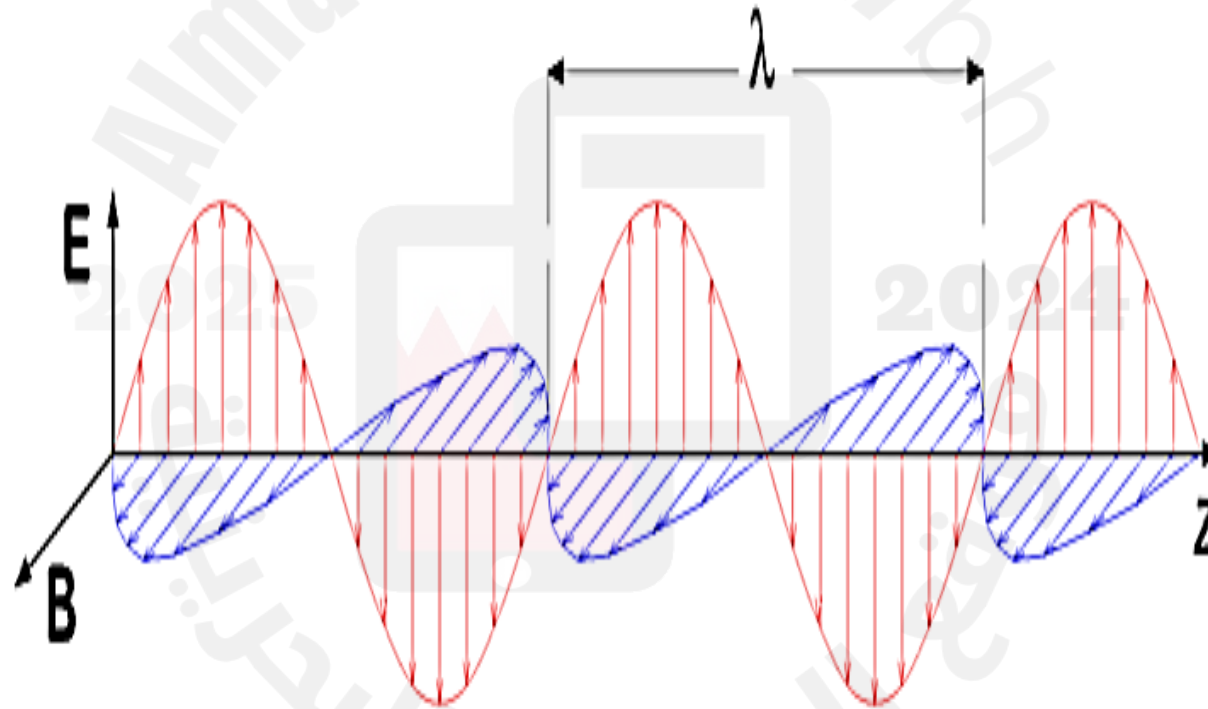
أ. انتصار ناجي

إعداد:

أ. زينب محمد

الفصل السادس

الموجات والصوت والضوء

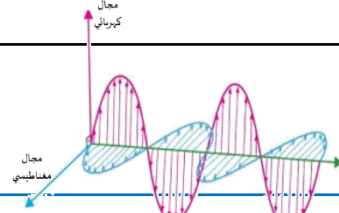


كيف تنشأ الموجات؟ تنشأ الموجات عن اهتزاز الأجسام.

الموجة

الموجات: اضطراب ينتقل عبر المادة أو الفراغ فينقل الطاقة من مكان لآخر.

موجات كهرومغناطيسية



التعريف: موجات تنتقل عبر الأوساط المادية فقط.

موجات ميكانيكية

التعريف: موجات يمكنها الانتقال عبر المادة أو الفراغ وتتكون من مجالين أحدهما كهربائي والآخر مغناطيسي متعامدين معاً ومع اتجاه انتشار الموجة.

أنواعها: موجات مستعرضة فقط (موجات الضوء، الراديو، أشعة جاما).

موجات طولية

موجات مستعرضة

التعريف: موجات تسبب اهتزاز دقائق المادة في اتجاه انتشار الموجة نفسها.

التعريف: موجات تسبب اهتزاز دقائق المادة إلى أعلى وأسفل في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة نفسها.

ما نوع الموجات الزلزالية؟

بعضها طولية وبعضها مستعرضة. الموجات الزلزالية التي تسبب الدمار هي موجات متدرجة تتكون من موجات طولية ومستعرضة معاً. (كلما زادت طاقة الموجات الزلزالية زادت سعتها وزاد الدمار على الأرض).

ماذا تنقل الموجات؟

تنقل الطاقة فقط.

وجه المقارنة	موجة مستعرضة	موجة طولية
اسم الموجة	موجة مستعرضة	موجة طولية
مما تتكون	قمم وقيعان	تضاغطات وتخلخلات
اتجاه الموجه	تتحرك الدقائق في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة	تتحرك الدقائق في نفس اتجاه انتشار الموجة
مثال	موجات الحبل - موجات الماء	موجات الصوت

خصائص الموجات

الطول الموجي (λ): المسافة بين نقطة على الموجة وأقرب نقطة إليها تتحرك بالسرعة والاتجاه نفسيهما.

الزمن الدوري (ز): الزمن اللازم لعبور موجة بين نقطتين متتاليتين تتحرك الموجة عندها في الاتجاه والسرعة نفسيهما.

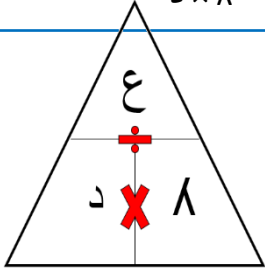
التردد (د): عدد الأطوال الموجية التي تعبر نقطة محددة خلال ثانية، أو عدد الاهتزازات في الثانية الواحدة.

سعة الموجة

سرعة الموجة (ع):

سرعة الموجة = الطول الموجي × التردد

$$ع = د \times \lambda$$



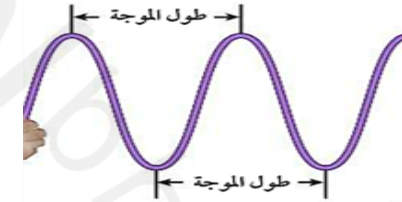
الطول الموجي (λ)

موجة مستعرضة

موجة طولية

المسافة بين قمتين أو قاعين متتاليتين.

المسافة بين تضاعطين أو تخلخلين متتالين.



التردد (د)

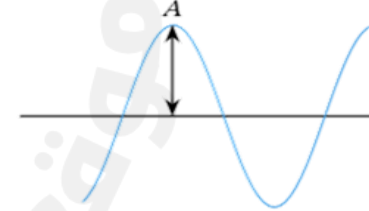
عدد القمم أو القيعان التي تمر في الثانية الواحدة.

عدد التضاعطات أو التخلخلات التي تمر في الثانية الواحدة.

سعة الموجة

نصف المسافة العمودية بين القمة والقاع.

كثافة المادة عند موقع التضاعط أو التخلخل.



- كلما كانت حلقات النابض أكثر تقارباً في التضاعط كانت سعة الموجة أكبر.
- كلما كانت حلقات النابض أكثر تباعداً في التخلخل كانت سعة الموجة أكبر.

قوانين رياضية

1. الزمن الدوري = مقلوب التردد.

$$ز = \frac{1}{د}$$

2. التردد = مقلوب الزمن الدوري.

$$د = \frac{1}{ز}$$

وحدة الزمن الدوري: ث

وحدة التردد: هرتز

وحدة السرعة: م/ث

وحدة الطول الموجي: م

ملاحظة

كلما زادت طاقة الموجة زادت سعتها (علاقة طردية).

الموجة تغير اتجاهها

الحيود: انعطاف الموجة
حول حواف الجسم الحادة.

العوامل التي يعتمد عليها حيود الموجات:

1. حجم الجسم.
2. الطول الموجي.

(كلما كان الطول الموجي كبير مقارنة بحجم الجسم فإن حيود الموجة كبير).



ما سبب انكسار الموجة؟

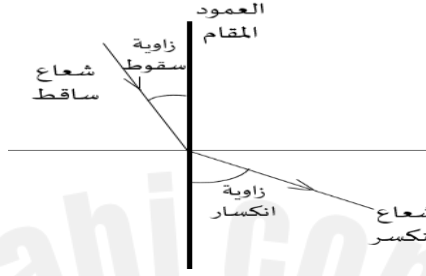
عندما تتغير سرعتها عند انتقالها من وسط إلى آخر.

فسري يمكن سماع أصوات أشخاص في غرفة مجاورة بابها

مفتوح بينما لا يمكن أن يصل الضوء لنفس الغرفة؟

أن الطول الموجي للصوت أكبر من الطول الموجي للضوء، لذلك حيود الموجات الصوتية أكبر.

الانكسار: تغير اتجاه الموجة عندما تغير سرعتها بسبب انتقالها من وسط إلى آخر.

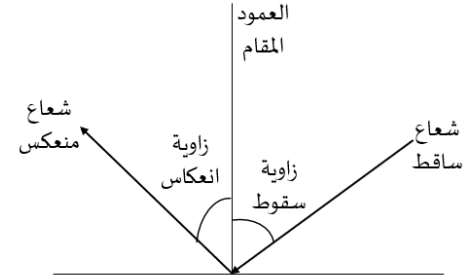


زاوية الانكسار: الزاوية المحصورة بين الشعاع المنكسر والعمود المقام.

ملاحظة

ضرورة الانتباه إلى اتجاه السهم لتحديد الشعاع الساقط، الشعاع المنعكس، والشعاع المنكسر.

الانعكاس: ارتداد الموجات عن السطح العاكس.



قانوني الانعكاس:

1. زاوية السقوط = زاوية الانعكاس.
2. العمود المقام والشعاع الساقط والمنعكس من نقطة السقوط تقع في مستوى واحد عمودي على السطح العاكس.

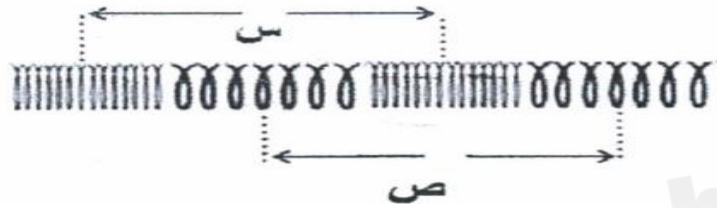
زاوية السقوط: الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام.

زاوية الانعكاس: الزاوية المحصورة بين الشعاع المنعكس والعمود المقام.

أسئلة امتحانات وزارية سابقة

1. ما سعة موجة إذا كانت المسافة بين قماتها وقاعها 12 متر؟

2. الشكل أدناه يوضح موجة ميكانيكية تنتقل خلال نابض مستعينا به وبما درسته أجب عن الأسئلة التالية:



أ. ما نوع الموجة المنتشرة في النابض؟

ب. ماذا يطلق على المسافة (س)؟

ج. ماذا تسمى أماكن تباعد حلقات النابض (ص)؟

3. تنتشر في الهواء موجة 0.55 متر في وتر. إذا كان ترددها 6 هرتز، فما سرعتها وما الزمن الدوري لها؟

4. موجة صوتية ترددها 15000 هرتز، تنتشر في الماء بسرعة 1500 م/ث. ما طولها الموجي؟

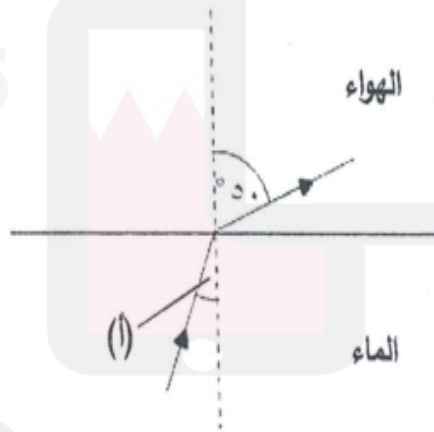
5. ينتقل شعاع ضوئي من الماء إلى الهواء كما هو موضح في الشكل المجاور. ضع علامة (✓) في المربع أما القيمة المحتملة للزاوية (أ).

ملاحظة

لتحديد كثافة الوسط يجب الانتباه إلى الزاوية:

كلما كانت الزاوية قريبة من العمود المقام أصبح الوسط أكثر كثافة فتقل سرعة الموجة.

كلما كانت الزاوية بعيدة عن العمود المقام أصبح الوسط أقل كثافة فتزداد سرعة الموجة.



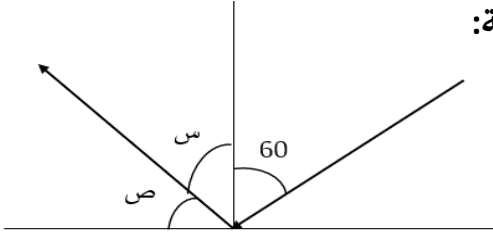
50 ☐

أقل من 50 ☐

أكبر من 50 ☐

من خلال الصورة المجاورة، أي الوسطين أقل كثافة ولماذا؟

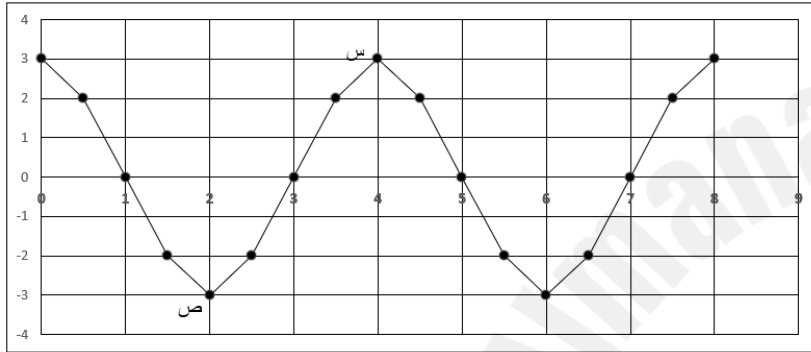
6. توضح الصورة المجاورة انعكاس موجة ضوئية عن سطح عاكس، مستعيناً بما درسته أوجدي قياس الزوايا التالية:



الزاوية (س):

الزاوية (ص):

7. يولد موجات في حوض موجات، تم تمثيلها بيانياً على النحو الذي يمثل الشكل المجاور، مستعيناً به اجبي عن الأسئلة التالية:



1. ما نوع الموجات المبينة في الشكل (طولية، مستعرضة)؟

2. ماذا يطلق على كل من المنطقتين س، ص؟

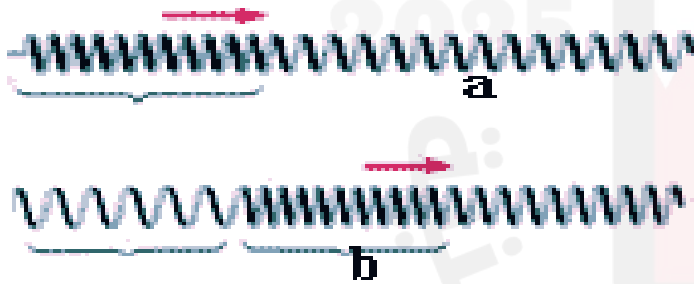
س: ص:

3. ما مقدار كل من:

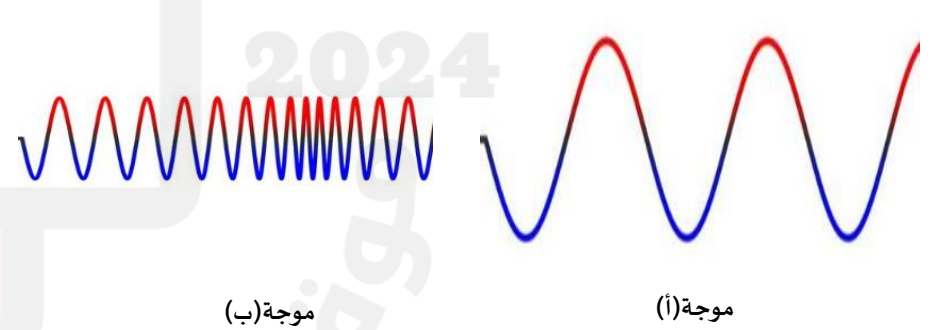
الطول الموجي:

سعة الموجة:

8. حددي أي الموجات أكبر تردداً (أعلاهم درجة) وأيهما أكبر سعة.



الموجة (B) أكثر سعة (لأن التضامغات أكثر تقارباً التخلخلات أكثر تباعداً).



موجة (ب)

موجة (أ)

الموجة (أ) أكثر سعة (بسبب زيادة نصف المسافة بين القمة والقاع).

الموجة (ب) أعلى تردد وأعلاهم درجة (بسبب زيادة عدد الاهتزازات التي

تمر في الثانية)

الموجات الصوتية

علو الصوت

يعتمد علو الصوت على كمية الطاقة التي تحملها الموجات الصوتية:

1. الصوت العالي: (يحمل طاقة موجية عالية).
2. الصوت المنخفض: (يحمل طاقة موجية منخفضة).

سرعة الصوت

العوامل التي تعتمد عليها سرعة الصوت:

1. نوع الوسط المادي: (تزداد سرعة الصوت في المواد الصلبة، السائلة، وتقل في المواد الغازية).
2. درجة الحرارة: (تزداد سرعة الصوت بزيادة درجة الحرارة - علاقة طردية).

خصائص الموجات الصوتية:

1. موجات ميكانيكية طولية.
2. تنتقل عبر الأوساط المادية فقط.

شدة الصوت

التعريف: مقدار الطاقة الصوتية التي تحملها الموجة التي تعبر مساحة محددة كل ثانية.

العوامل التي تعتمد عليها شدة الصوت:

1. المسافة: تقل شدة الصوت بزيادة المسافة (علاقة عكسية).
2. سعة الموجة: تزداد شدة الصوت بزيادة سعة الموجة (علاقة طردية).

درجة الصوت

التعريف: خاصية تميز بها الأذن حدة الصوت من غلظه أو تردده.

تعتمد درجة الصوت على التردد (علاقة طردية):

1. الصوت الحاد: أصوات درجتها عالية وترددها عالي.
2. الصوت الغليظ: أصوات درجتها منخفضة وترددها منخفض.



مقياس الديسيبل db:

1. تقاس شدة الأصوات بوحدة الديسيبل.
2. أخفض صوت يمكن للإنسان سماعه شدته 0 db.
3. المحادثة العادية بين شخصين شدتها 50 db.
4. الأصوات المؤذية لأذن الإنسان تكون شدتها 120 db وأكثر.

انعكاس الصوت

تكرار الصدى:

تكرار سماع الصوت للمحافظة على شدة الموجات الصوتية.



فسري: تبطين جدران وأسقف

المسارح والقاعات الكبيرة بمواد لينة؟
لامتصاص الموجات الصوتية بدل انعكاسها
وتجنب حدوث صدى الصوت.

صدى الصوت:

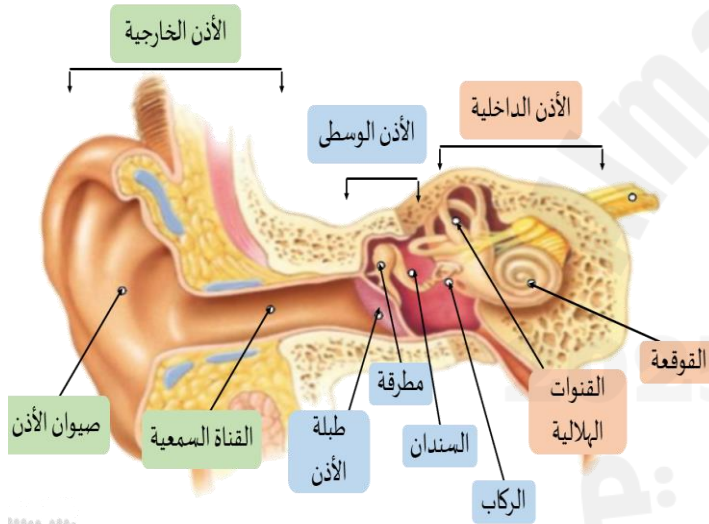
سماع الصوت بعد انعكاسه عن السطوح العاكسة.

استخدامات صدى الصوت:

1. بعض الحيوانات مثل الخفاش والدلافين ترسل موجات صوتية قصيرة عالية التردد لتحديد طبيعة الأجسام والحيوانات أمامها.
2. يستخدم الأطباء انعكاس الموجات فوق السمعية لرسم صورة لأعضاء الجسم الداخلية للمرض.

الاستفادة من ظاهرة تكرار الصدى في القاعات الكبيرة:

تجميع الأصوات المنعكسة عن جدران وأسقف القاعات الكبيرة وذلك للمحافظة على شدة الموجات الصوتية.



الاذن: عضو معقد يمكنه التقاط الأصوات ضمن مجال واسع من الترددات.

أجزاء الأذن	الاذن الخارجية	الاذن الوسطى	الاذن الداخلية
التركيب	صبوان الأذن القناة السمعية	طبلة الأذن العظيومات الثلاث (مطرقة - سندان - ركاب)	القنوات الهلالية الثلاث القوقعة
الوظيفة	تجميع الموجات الصوتية	تضخيم الموجات الصوتية	تحويل الموجات الصوتية إلى إشارات عصبية (نبضات)

ملاحظة

1. تعبر موجات الصوت القناة السمعية فتتهتز طبلة الأذن ثم تنتقل الاهتزازات إلى العظيومات الثلاث لتضخيم الموجات.
2. القوقعة تكون مملوءة بسائل، ومبطنة بخلايا صغيرة ذات أهداب.

موجات الضوء

الطول الموجي والتردد للضوء

1. الطول الموجي: صغير جداً يقاس بوحدة النانومتر.
2. التردد: لموجات الضوء كبير.

سرعة الضوء

العوامل التي تعتمد عليها سرعة الضوء:

1. نوع الوسط المادي: (تزداد سرعة الضوء في الفراغ - الغاز - السائلة - وتقل في الصلب).

خصائص الموجات الضوئية:

1. موجات كهرومغناطيسية مستعرضة.
2. تنتقل عبر الأوساط المادية والفراغ.

شدة الضوء

تعتمد على مقدار الطاقة التي تحملها الموجة - مقدار سطوع الضوء (علاقة طردية):

1. الضوء الخافت: يحمل طاقة موجية قليلة (شدته منخفضة).
2. الضوء الساطع: يحمل طاقة موجية عالية (شدته عالية).
3. كلما ابتعدنا عن مصدر الضوء قلت شدته (بسبب تشتت الضوء).

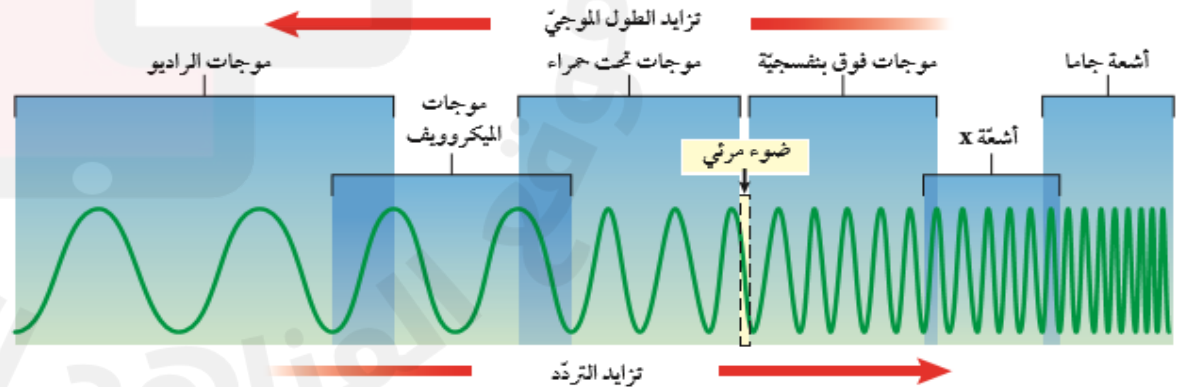
ضوء الشمس يقطع مسافة 150 مليون كم خلال 8.5 دقيقة ليصل إلى الأرض.

كيف يتغير تردد الموجات الكهرومغناطيسية بتغير أطوالها الموجية؟ (العلاقة بين التردد والطول الموجي).

- يزداد التردد بنقصان الطول الموجي (علاقة عكسية).
- موجات الراديو: أعلى طول موجي وأقل تردد.
- أشعة جاما: أقل طول موجي وأعلى تردد.

الطيف الكهرومغناطيسي

المفهوم: مدى كامل لجميع الترددات الكهرومغناطيسية وأطوالها الموجية.



أشعة جاما	أشعة سينية (أشعة X)	أشعة فوق بنفسجية	الضوء المرئي	موجات تحت الحمراء	موجات الميكرويف	موجات الراديو	
أعلى الموجات تردد وأقلها طول موجي	ثاني أعلى الموجات ترددًا.	10 أجزاء - 400 جزء من البليون من متر	يتكون من 7 ألوان تتراوح أطوالها الموجية 4×10^{-7} - 7×10^{-7}	$10^{-3} \times 1$ $10^{-7} \times 7$	0.3 - 0.001 متر	0.3 - آلاف الأمتار	الطول الموجي
قتل البكتيريا التي تسبب فساد الأطعمة في الصناعات الغذائية.	تصوير أعضاء الجسم الداخلية. (لها طاقة موجية كبيرة تكفي لاختراق أنسجة الجسم اللينة والأقل كثافة).	<u>أهميتها</u> : تكوين فيتامين د <u>أضرارها</u> : تدمير خلايا الجلد - سرطان الجلد.	الموجات التي يمكن للإنسان رؤيتها.	1. جهاز التحكم (الريموت). 2. تستخدم الجيوش وفرق الإنقاذ نظارات حساسة لأن الأجسام الساخنة تصدر موجات تحت الحمراء.	1. تسخين الطعام في الميكرويف. 2. إرسال المعلومات واستقبالها في الهاتف النقال.	1. أجهزة التلفاز. 2. المذياع.	الاستخدامات

الضوء المرئي

1. حددي أي الألوان أكثر انكساراً وأقلها انكساراً مع تفسير السبب؟

الضوء البنفسجي أكثر انكساراً لأنه أقل طول موجي. الضوء الأحمر أقل انكساراً لأنه أعلى طول موجي. (علاقة عكسية بين الطول الموجي والانكسار).

2. حددي الضوء المرئي الذي له أعلى تردد؟

الضوء البنفسجي لأنه أقل طول موجي. (علاقة عكسية بين الطول الموجي والتردد).

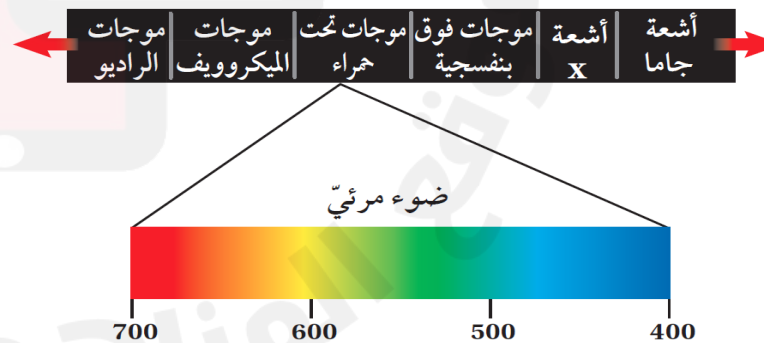
3. ما مدى الأطوال الموجية للموجات الكهرومغناطيسية التي يمكن للإنسان رؤيتها؟

$$10^{-7} \times 4 - 10^{-7} \times 7$$

إعداد: أ. زينب محمد

الموجات والأشعة التي تحملها طاقة الشمس:

49% أشعة تحت حمراء - 43% ضوء مرئي - 7% فوق بنفسجية.
(الغلاف الجوي للأرض يعمل على امتصاص معظم الأشعة فوق البنفسجية).



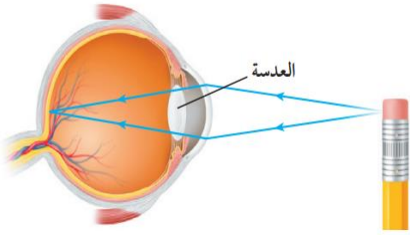
العين والرؤية

شكل عدسة العين

عند تركيز النظر على

جسم بعيد:

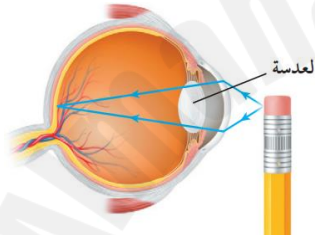
تصبح العدسة أكثر انبساطاً.



عند تركيز النظر على

جسم قريب:

تصبح العدسة أكثر تحدباً.

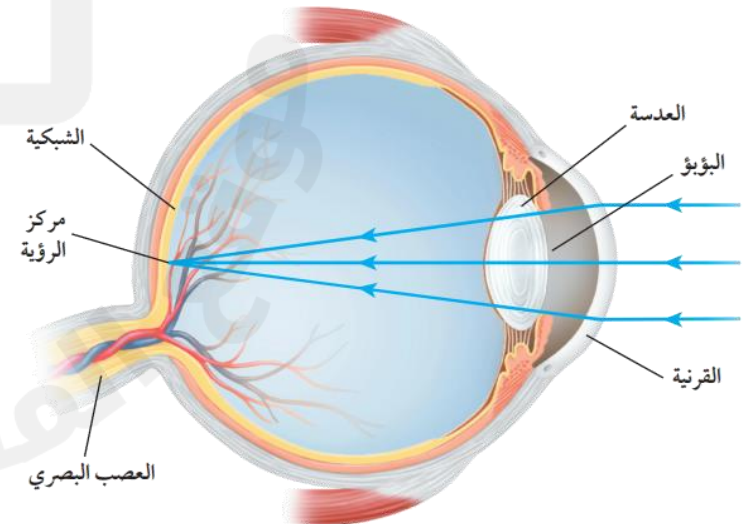


تركيب العين

الجزء	الوظيفة
العدسة	عدسة محدبة تكسر الضوء لتكون صورة حقيقية على الشبكية.
القرنية	غشاء شفاف يحمي العين وينكسر الضوء عند مروره خلاله.
البؤبؤ	فتحة يمر منها الضوء إلى داخل العين.
الشبكية	الجزء الخلفي للعين تتكون عليه صور الأجسام.
العصب البصري	عصب يحمل المعلومات للدماغ عن الضوء الساقط على الشبكية فيترجمها الدماغ وتحدث الرؤية.

1. كيف نستطيع رؤية الأجسام؟

القرنية والعدسة تجمعان الضوء الذي يدخل العين لتشكيل صورة واضحة على الشبكية تُرسل كإشارة عصبية للدماغ.

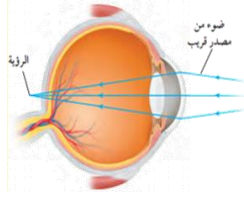
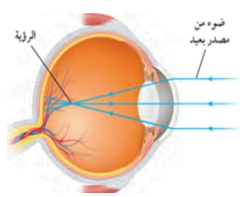


العين والرؤية

عيوب الابصار

أنواع الخلايا الحساسة للضوء

سبب ألوان الأجسام

طول نظر	قصر نظر	عيوب الابصار
		
لا يمكن رؤية الأجسام القريبة بوضوح	لا يمكن رؤية الأجسام البعيدة بوضوح	المفهوم
مقلة العين قصيرة جداً	مقلة العين أكثر استطالة	السبب
خلف الشبكية	أمام الشبكية	موقع الصورة
عدسات - نظارات - بعدسات محدبة - جراحة ليزر	عدسات - نظارات - بعدسات مقعرة - جراحة ليزر	العلاج

وجه المقارنة	خلايا مخروطية	خلايا عصبية
الحساسية للضوء	حساسة للموجات المرئية (الألوان)	حساسة للضوء الخافت
الأنواع	3 أنواع: 1- النوع الأول: حساس للونين الأحمر والأصفر. 2- النوع الثاني: حساس للونين الأصفر والأخضر. 3- النوع الثالث: حساس للونين الأزرق والبنفسجي.	نوع واحد فقط

1. أجسام تبعث الضوء: مثل النيون.
2. أجسام معتمدة: أجسام تعكس اللون.



1. فسري يظهر لون النيون باللون الأحمر؟

لأنه يبعث موجات تقع أطوالها الموجية ضمن الجزء الأحمر.

2. تظهر كرة صفراء باللون الأصفر عند سقوط الضوء المرئي عليها؟

لأنها تعكس موجات تقع أطوالها الموجية ضمن الجزء الأصفر.

3. فسري نرى الملابس باللون الأبيض؟

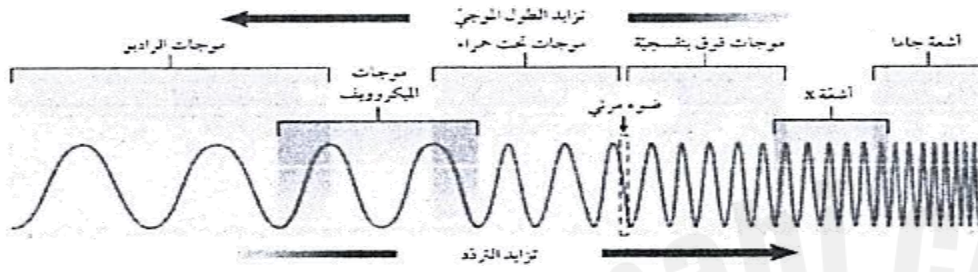
لأن الجسم الأبيض يعكس جميع الأطوال الموجية للضوء المرئي.

4. فسري نرى الكعبة باللون الأسود؟

لأن الجسم الأسود يمتص جميع الأطوال الموجية للضوء المرئي.

أسئلة امتحانات وزارية سابقة

1. ما الوحدة المستخدم لقياس شدة الصوت؟
أ- متر
ب- هرتز
ج- ديسيبل
د- متر/ث



2. تأمل الشكل أدناه، وأجب عن الأسئلة التي تليه:
أي الموجات تستخدم في تصوير كسور العظام؟

أي الموجات لها أكبر طول موجي؟

أي الموجات لها أكبر تردد؟

أذكر استخدام واحد لأشعة جاما.

3. ما جزء الأذن الذي يجمع الموجات الصوتية؟
أ- الطبلة
ب- السندان
ج- المطرقة
د- الصيوان

الموجة الصوتية	ع	ر	س	ص
السعة (سم)	12	9	20	5

4. موجات الصوت طولية تنتج عن اهتزاز جسم ما.

أ- أي الموجات الصوتية في الجدول المجاور أعلى شدة؟ فسر اجابتك.

5. ضع دائرة على مستوى شدة الصوت المقاس بوحدة الديسيبل، والذي يمكن أن يسبب أذى للأذن الانسان؟
أ- صفر
ب- 100
ج- 50
د- 150

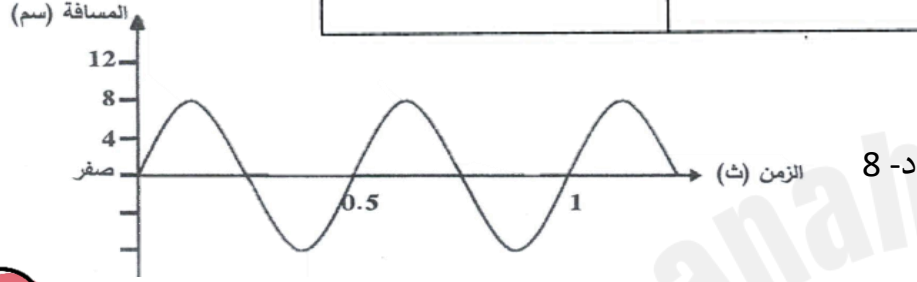
6. يمكن رؤية جسم ما عندما يصدر أو ينعكس عنه ضوء ثم يدخل العين:

أ. ما جزء العين الذي يجب أن تتكون عليه صورة الجسم ليرى بوضوح؟

ب. ما اللون الذي ستبدو به تفاحة حمراء عند سقوط الضوء المرئي عليها؟

7. يحتوي المخطط أدناه على نوعين من الموجات الكهرومغناطيسية، أكمل هذا المخطط بكتابة أسماء الموجات الناقصة في مكانها المناسب.

يقبل الطول الموجي			
الضوء المرئي	أشعة جاما



8. كم يساوي تردد الموجة المستعرضة الموضحة في الشكل المجاور؟

- أ- 1 ب- 2 ج- 4 د- 8

9. فسري، سرعة الضوء في الفراغ أكبر منها في المواد الصلبة.

10. فسري، نرى ضوء الشمس ولا نستطيع سماع الانفجارات التي تحدث في الشمس.

11. خلال عاصفة رعدية، يرى أحمد وميض البرق ثم يسمع دويّ الرعد. لماذا يرى علي البرق قبل سماع دويّ الرعد؟

تذكري

التردد هو عدد الأطوال الموجية التي تمر في الثانية.
لإيجاد التردد يجب حساب عدد القمم أو القيعان في الثانية.

الفصل السابع

أجهزة الدعامة والحركة والاستجابة



تركيب الجلد

1. أكبر أعضاء الجسم ويغطي جميع أجزائه الخارجية.
2. أكبر الأعضاء الحسية.

الطبقة الدهنية

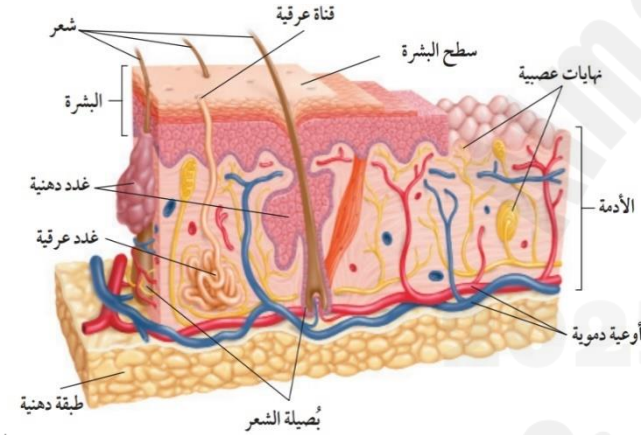
1. تشكل طبقة عازلة للجسم.
2. تُخزن فيها الدهون الزائدة عن حاجة الجسم.

طبقة الأدمة

1. **الأدمة:** طبقة من الخلايا أسفل البشرة مباشرة، وهي أسمك من البشرة، وتحتوي على الأوعية الدموية والغدد العرقية وتراكيب أخرى.

طبقة البشرة

1. **البشرة:** الطبقة الخارجية الرقيقة من الجلد.
2. تتقشر آلاف الخلايا منها يومياً وتتجدد باستمرار.



فسري: تنتج البشرة خلايا جديدة باستمرار؟

لتعويض التالف من الخلايا.

ملاحظة

كلما تعرض الشخص للشمس (الأشعة فوق بنفسجية) أكثر ازداد إنتاج صبغة الميلانين في خلايا البشرة.

لون الجلد

اختلاف لون الجلد

مادة الميلانين

فسري: يصبح الجلد داكن اللون عند التعرض للشمس؟

بسبب ازدياد إنتاج صبغة الميلانين في خلايا البشرة.

البشرة السمراء

1. كمية أكبر من الميلانين.
2. أكثر مقاومة لأشعة الشمس.

البشرة البيضاء

1. كمية أقل من الميلانين.
2. أكثر عرضة للتأثر بالحروق والإصابة بالسرطان.

1. **الميلانين:** صبغة تنتجها خلايا البشرة لحماية الجلد وتكسبه لونه.
2. **أهميتها:** تكسب الجلد اللون - تحمي الجلد من أشعة الشمس الضارة.

الجلد

الطاقة الحرارية

نقصان الطاقة الحرارية

تضييق الأوعية الدموية
لتحافظ على الدم الحار،
ويقشعر الجلد لحبس طبقة
من الهواء الدافئ حول الجسم.

زيادة الطاقة الحرارية

تتمدد الأوعية الدموية فيزداد
مقدار الدم المتدفق وتفرز
الغدد العرقية العرق ليتبخر،
فيفقد الجسم طاقة ويبرد.

التخلص من الفضلات

1. تنتج الفضلات من خلال تحليل المواد الغذائية في الخلايا (سموم).
2. يتخلص الجسم من السموم تجنباً للمشكلات الصحية.
4. **الغدد العرقية**: تطرح الفضلات ومنها الماء والأملاح الزائدة عن الجسم إلى الخارج.

وظائف الجلد

1. حماية الجسم من المؤثرات الفيزيائية والكيميائية ومسببات المرض.
2. استقبال المؤثرات الحسية وإرسالها للدماغ.
3. تنظيم درجة حرارة جسم الإنسان.
4. تخلص الجسم من الفضلات الزائدة (العرق).
5. تصنيع فيتامين (د).
6. تقليل كمية الماء المفقودة من الأنسجة.

فسري: الشعور أحياناً بالدوار والإغماء بعد التعرض للحرارة أو ممارسة الرياضة؟

بسبب انتاج الجسم للكثير من الماء والأملاح الزائدة عن حاجته (العرق).

فسري: نستطيع الإحساس بنعومة أو خشونة، برودة أو سخونة الأجسام؟

لوجود خلايا عصبية متخصصة في الجلد تستقبل المعلومات وترسلها للدماغ.

فسري: يستطيع الجلد تكوين فيتامين (د)؟

بسبب تحول الجزيئات الدهنية الموجودة في طبقة الأدمة خلال التعرض للأشعة فوق البنفسجية إلى فيتامين (د).

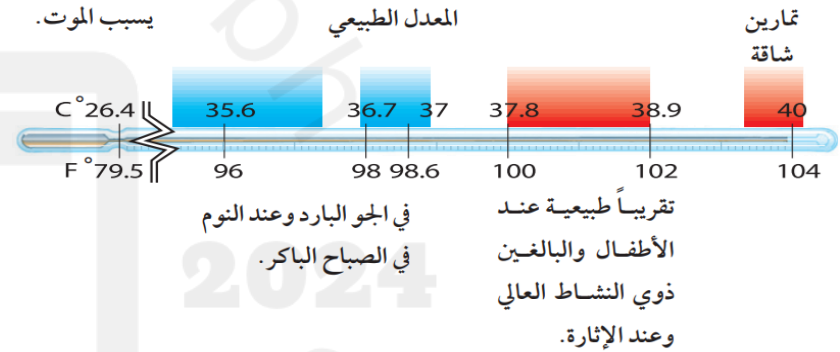
ما أهمية فيتامين (د)؟

يساعد الجسم على امتصاص الكالسيوم من الأطعمة في القناة الهضمية. مهم لصحة العظام.

ما وظيفة الغدد العرقية؟

1. تنظيم درجة حرارة الجسم.
2. التخلص من فضلات الماء والأملاح الزائدة (العرق).

توقف القلب،
يسبب الموت.



ملاحظة

1. تحتوي أدمة الشخص البالغ على 3 ملايين غدة عرقية.
2. درجة حرارة جسم الإنسان الطبيعية 37 س.
3. تتغير حرارة جسم الإنسان أثناء اليوم.
4. تبلغ أعلى درجة حرارة عند 11 ظهراً وأدناها عند 4 صباحاً.
5. يصاب الإنسان بنزيف مميت إذا بلغت حرارته 43 س.

إصابات الجلد

مراحل تكون الكدمة

1. تُسحق الأوعية الدموية الصغيرة تحت الجلد المتضرر.
2. تُرشح خلايا الدم الحمراء من الأوعية المتضررة إلى الأنسجة المحيطة.
3. تتحطم خلايا الدم الحمراء وتحرر مادة الهيموجلوبين (صبغات اللون الأحمر والأرجواني).
4. مع شفاء الكدوم تتحول المنطقة إلى اللون الأصفر.



فسري: حدوث التهاب لبعض الجروح في الجلد؟

بسبب دخول المخلوقات الحية المسببة للأمراض بسرعة للجسم.
فسري: حدوث بقع حمراء وزرقاء (أرجواني) في منطقة الكدمات؟
 بسبب تحرر مادة الهيموجلوبين التي تتحطم إلى الصبغات (الأحمر والازرق) وتظهر على الجلد.

فسري: تحول الكدمات إلى اللون الأصفر في مرحلة الشفاء؟

بسبب زيادة تكسر الصبغات الحمراء وعودة الصبغات إلى مجرى

الكدمة

الكدمة: سحق (تحطم) الأوعية الدموية تحت الجلد المتضرر.

ملاحظة

يمكن معرفة وقت حدوث الكدمات تقريباً من خلال لونها:
كدمة حديثة: يظهر الجلد باللون الأحمر والأزرق (الأرجواني).
كدمة قديمة: يظهر الجلد باللون الأصفر.



العضلات

العضلات: عضو قادر على الانقباض والانبساط ويوفر القوة اللازمة لتحريك العظام وأجزاء الجسم.

أنواع الأنسجة العضلية

وجه المقارنة	العضلات الهيكلية	العضلات القلبية	العضلات الملساء
إرادية / لا ارادية	إرادية	لا ارادية	لا ارادية
مخططة / غير مخططة	مخططة	مخططة	غير مخططة
مثال	الأطراف - الوجه - العظام	القلب	القناة الهضمية

أنواع العضلات

وجه المقارنة	عضلات ارادية	عضلات لا ارادية
المفهوم	العضلات التي لا تتحرك تلقائياً، بل نتحكم في تحريكها.	العضلات التي تتحرك تلقائياً، ولا نستطيع التحكم في تحريكها.
مثال	الوجه - الأطراف	القلب - القناة الهضمية



ما نوع العضلات المكونة لجدران الأوعية الدموية؟

عضلات ملساء.

ماذا يحدث لو لم تحتوي الأوعية الدموية على العضلات الملساء؟

لن تستطيع الانقباض والانبساط وبالتالي لن يتدفق الدم.

ما المقصود بالوتر؟

نسيج رابط يربط بين العضلات والعظام.



ملاحظة

1. يحتوي جسم الإنسان على 600 عضلة.
2. تساعد العضلات الجسم على الحركة من خلال انقباض وانبساط.
3. يحتاج الإنسان 13 عضلة للابتسام، و43 عضلة للعبس.
4. تستطيع العضلات القلبية الانقباض 70 مرة في الدقيقة ما دام الإنسان حياً.

العضلات

الطاقة والعضلات:

1. تحتاج العضلات إلى طاقة كيميائية وأكسجين خلال ممارسة الرياضة.
2. تتحرر الطاقة الكيميائية المخزنة في الطعام وتتحول إلى طاقة ميكانيكية وطاقة حرارية.

طاقة كيميائية (الطعام) ← طاقة ميكانيكية + طاقة حرارية

الطاقة الميكانيكية = طاقة وضع + طاقة حركية

فسري: تتعب العضلات وتحتاج إلى الراحة؟

لأن تنفذ الجزيئات الغنية بالطاقة وينقص الأكسجين. خلال فترة الراحة يعود الدم ليزود الخلايا العضلية بمزيد من الجزيئات المخزنة للطاقة.

كيف تحصل العضلات على الطاقة اللازمة لانقباضها وانبساطها؟

من تحرر الطاقة الكيميائية المخزنة في الطعام إلى طاقة ميكانيكية وحرارية.

التغير في العضلات:

1. يزداد حجم العضلات أو يصغر مع مرور الوقت.
2. العضلات التي تمارس تمارين منتظمة تكون أسرع استجابة للمؤثرات.
3. العضلات التي لا يتم تمرينها واستخدامها باستمرار تصبح أصغر وأضعف.
4. زيادة حجم العضلات أحياناً بسبب كثرة الخلايا العضلية، وغالباً بسبب زيادة حجم الخلايا العضلية المفردة.



ملاحظة

1. تحافظ الطاقة الحرارية الناتجة عن انقباض وانبساط العضلات على درجة حرارة الجسم ثابتة.
2. الطاقة الميكانيكية تساعد العضلات على الحركة.

طريقة عمل العضلات:



1. العضلات الهيكلية تعمل معاً في صورة أزواج.
2. تنقبض إحدى العضلات وتنبسط الأخرى.

1. عند مد الرجل: تنقبض عضلة الفخذ الأمامية وتنبسط العضلة الخلفية
2. عند سحب الرجل للخلف: تنقبض عضلة الفخذ الخلفية وتنبسط العضلة الأمامية



الروافع في الجسم: يعمل الهيكل العظمي والعضلات عمل الآلة.

الآلة: أداة لإنجاز العمل وتسهيل أدائه.

			وجه المقارنة
من النوع الثالث	من النوع الثاني	من النوع الأول	نوع الرافعة
القوة بين المقاومة ونقطة الارتكاز	المقاومة بين نقطة الارتكاز والقوة	نقطة الارتكاز بين القوة والمقاومة	المفهوم
ثني عضلات الذراع والكتف.	الوقوف على أصابع القدم	انحناء الرأس إلى الخلف	مثال



ملاحظة

تعمل العضلات والعظام والمفاصل في الجسم معاً عمل الرافعة.

1. العظام: عصا الرافعة. ■
2. المفاصل: نقطة الارتكاز. ▲
3. انقباض وانقباض العضلات: القوة. ▼



صفي حركة عضلات الذراع عند تحريكها

- عند ثني الذراع: تنقبض العضلة في الأعلى وتنبسط العضلة في الأسفل.
- عند مد الذراع: تنبسط العضلة في الأعلى وتنقبض العضلة في الأسفل.



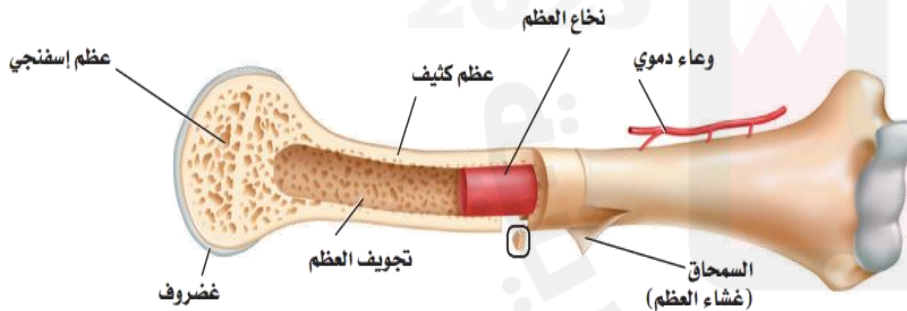
عضلة

الجهاز الهيكلي

يتكون الجهاز الهيكلي من جميع عظام الجسم والغضاريف والمفاصل.

تركيب العظم

السمحاق	غشاء صلب يغلف سطح العظم، يحتوي على الأوعية الدموية (تحمل المواد الغذائية إلى السمحاق) - ويحتوي على الأعصاب (إصدار إشارات الألم).
العظم الكثيف	يحتوي على شبكة من أملاح الفوسفور والكالسيوم (يكسب العظم صلابة).
العظم الاسفنجي	يوجد على أطراف العظم الطويل (الذراع) ويحتوي على مسامات (يجعل العظم أخف وزناً).
تجويف العظم	يوجد في مركز العظم الطويل ويملاً بمادة تسمى نخاع العظم.
نخاع العظم	نخاع أصفر اللون: يتكون من خلايا دهنية. نخاع أحمر اللون: ينتج خلايا الدم الحمراء بمعدل 2-3 ملايين خلية في الثانية.



وظائف الجهاز الهيكلي

1. يعطي الجسم الشكل والدعامة.
2. تحمي العظام الأعضاء الداخلية.
3. تتصل العضلات الرئيسية بالعظام وتساعد على الحركة.
4. تتكون خلايا الدم الحمراء في نخاع العديد من العظام.
5. تخزن فيه كميات كبيرة من مركبات الكالسيوم والفوسفور تكسبان العظام صلابتها.

ملاحظة

1. يتكون الهيكل العظمي قبل الولادة من الغضروف، يتحول تدريجياً أثناء النمو إلى عظام.
2. عند الولادة يصبح الهيكل العظمي يتكون من أكثر من 300 عظم.
3. أثناء النمو تندمج بعض العظام فيقل عددها ليصبح 206 عظماً.

مما يتكون العظم؟ وما وظيفتها؟

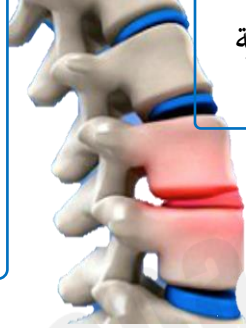
يتكون من خلايا عظمية، تعمل على ترسيب أملاح الفوسفور والكالسيوم فتجعل النسيج العظمي أكثر صلابة.

الغضاريف

طبقة ناعمة لزجة سمكية من الأنسجة تغلف أطراف العظام.

أهمية الغضاريف

1. يُعد جزءاً مهماً في تركيب المفاصل.
2. يقلل الاحتكاك الناتج عن حركة العظام فيجعل العظام تنزلق بسهولة مما يسهل حركتها.
3. الغضاريف الموجودة بين فقرات العمود الفقري (الأقراص الغضروفية) تُشكل وسادة تمنع إصابة الحبل الشوكي بالضرر.



خصائص الغضاريف

1. يمتاز بمرورته.
2. عدم احتوائه على أوعية دموية أو أملاح معدنية.

تركيب الغضاريف

نسيج ضام كثيف يتكون من نوع من الخلايا تسمى الخلايا الغضروفية.



كيف ترتبط العظام مع المفاصل المتحركة؟

عن طريق الأربطة. (حزام قوي من الأنسجة يعمل على تثبيت العظام بالمفاصل).

المفاصل

نقطة التقاء عظمين أو أكثر في الهيكل العظمي.

مشكلات شائعة للمفاصل

التهاب المفاصل

الأعراض: الألم - التصلب - انتفاخ المفصل.

أنواع المفاصل

مفاصل ثابتة

تسمح للعظام بالحركة قليلاً أثناء فترة النمو وتصبح بعدها ثابتة لا تتحرك.

مثال: الجمجمة - الحوض.

مفاصل متحركة

تسمح للجسم بالقيام بمجموعة كبيرة من الحركات.

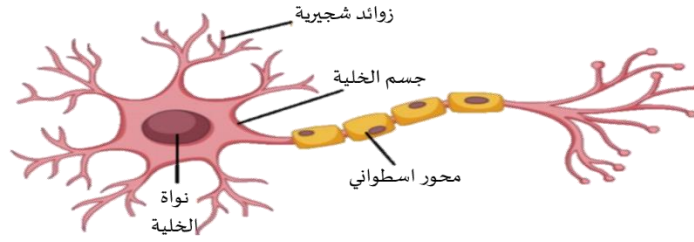
المفاصل المتحركة

المفصل	المحوري	الكروي	المفصلي (الرزّي)	الانزلاقي
حركته	يدور عظم داخل تجويف في عظم ثابت	عظم نهايته كروية تلائم التجويف الكأسي لعظم آخر (مدى حركة واسع - حركة في جميع الاتجاهات)	تحريك العظم إلى الأمام والخلف (مدى حركة محدود)	انزلاق عظم فوق عظم آخر (إلى الأمام والخلف) - بسببه نكون قادرين على المشي والكتابة
مثال	دوران الرأس	الكتف - الرجل	الركبة - الأصابع	المعصم - الكاحل - العمود الفقري

الجهاز العصبي

تركيب الجهاز العصبي

الخلية العصبية (العصبون): وحدات وظيفية أساسية في الجهاز العصبي.



وظائف الجهاز العصبي

1. الاستجابة للمؤثرات (المتغيرات)

المنبهات: هي المتغيرات الداخلية أو الخارجية التي تتطلب استجابة الجسم.
منبهات خارجية: الأصوات - الضوء - روائح الطعام - درجة حرارة الهواء.
منبهات داخلية: المواد الكيميائية - الهرمونات.

2. الاتزان الداخلي

المفهوم: ثبات العوامل الداخلية في الجسم، على الرغم من المتغيرات المحيطة.
مثال: تنظيم درجة الحرارة - تنظيم معدل التنفس - تنظيم نبضات القلب - عملية الهضم.

أنواع الخلايا العصبية

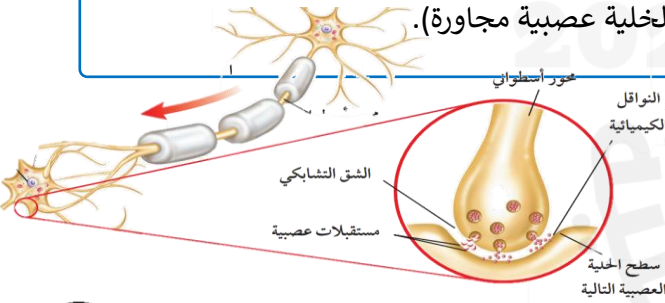
الخلايا المحركة	الخلايا البينية (الموصلة)	الخلايا الحسية
تدفع السيالات من الدماغ أو الحبل الشوكي إلى مناطق الحس.	تستقبل السيالات العصبية وتنقلها إلى الخلايا المحركة.	تستقبل المعلومات وترسلها إلى الدماغ أو الحبل الشوكي.

ما وظيفة الخلايا العصبية؟

نقل الرسائل (السيالات العصبية).

حددي اتجاه نقل السيل العصبي في الخلية العصبية؟

في اتجاه واحد (تستقبل الزوائد الشجرية السيل وتنقله إلى جسم الخلية، ثم يتحرك على طول المحور الاسطواني حتى يصل إلى النهايات العصبية وينقل لخلية عصبية مجاورة).



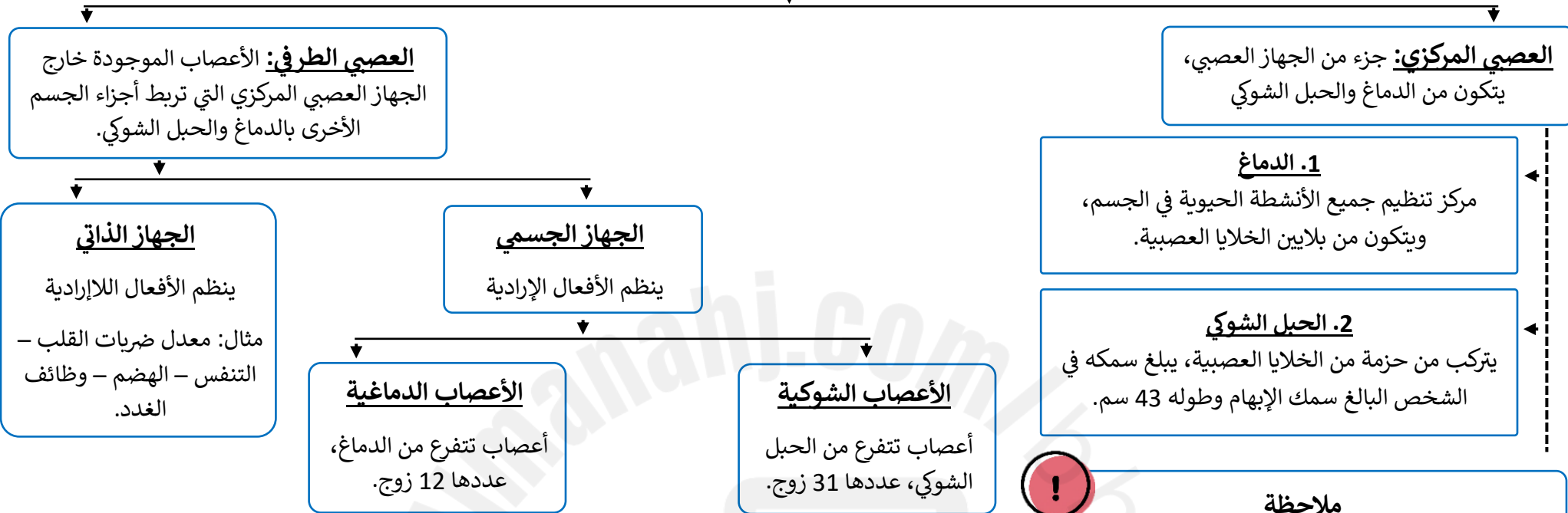
ملاحظة

ترسل السيالات العصبية من أعضاء الحس إلى الدماغ أو الحبل الشوكي

الشق التشابكي

المفهوم	المسافة القصيرة التي تفصل بين كل خليتين عصبيتين.
الوظيفة	يصل السيل العصبي نهاية المحور الاسطواني للخلية فيفرز مادة كيميائية، تنتقل على طول الشق التشابكي. تنتبه الزوائد الشجرية للخلية المجاورة فيتولد سيل عصبى.


أقسام الجهاز العصبي



ملاحظة

1. تتكون الأعصاب الشوكية من حزمة من الخلايا العصبية وأخرى مُحركة يجمعها نسيج ضام.
2. تنقل الأعصاب الشوكية السيالات العصبية من جميع أجزاء الجسم من وإلى الدماغ إلى جميع أجزاء الجسم مروراً بالحبل الشوكي.
3. يستطيع عصب شوكي واحد أن ينقل سيالاً عصبياً من الدماغ وآخر إليه في الوقت نفسه.
4. بعض الأعصاب تتركب من خلايا عصبية حسية فقط، وبعضها من خلايا عصبية مُحركة فقط.

رد الفعل المنعكس: استجابة غير إرادية تلقائية سريعة لمنبه.

 <p>الحبل العصبي عصب حركي خلية عصبية موصلة مستقبلات في الجلد عصب حسي اتجاه السيالات العصبية انقباض العضلة</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. يتضمن رد الفعل المنعكس مساراً عصبياً بسيطاً (تنتقل السيالات من مستقبلات الجلد إلى الحبل الشوكي) 2. يسمح رد الفعل المنعكس للجسم بالاستجابة دون التفكير بالفعل. 3. تصدر الأوامر خلاله من الحبل الشوكي دون تدخل الدماغ. 4. يأتي دور الدماغ بعد انتهاز رد الفعل المنعكس ليساعد على تخفيف الألم. 	خطوات رد الفعل المنعكس
	<p>يسمح بحدوث تفاعلات سريعة لمنبه خطير دون الحاجة إلى التفكير بما يجب فعله.</p>	أهمية رد الفعل المنعكس

السلامة والجهاز العصبي

الوقاية والمحافظة على الجهاز العصبي

1. وضع حزام الأمان في أثناء القيادة.
2. ارتداء الملابس الوقائية أثناء اللعب وركوب الدراجة.



ما أهم أسباب إصابة الرأس (الدماغ) والحبل الشوكي؟
حوادث السيارات والدراجات والإصابات الرياضية.

الحماية الطبيعية للجهاز العصبي

1. الدماغ:
يحاط الدماغ بالجمجمة.
2. الحبل الشوكي:
يحاط الحبل الشوكي بعظام الفقرات.

المشاكل الصحية

1. إصابة الدماغ:
تؤدي إلى فقد القدرات الفيزيائية والعقلية بشكل دائم أو مؤقت.
التعرض لإصابة في الجزء الخلفي من الدماغ يؤدي إلى فقدان البصر.
2. إصابة الحبل الشوكي:
تسبب الشلل وفقدان العضلات قدرتها على الحركة.

تأثير المواد في الجهاز العصبي

المنبهات

1. يسبب زيادة واضطراب في القلب.
2. يسبب الرعشة.
3. الأرق لدى بعض الأشخاص.
4. ينبه الكلى لإنتاج كميات أكبر من البول.

المنبهات: أي مادة تسرع نشاطات الجهاز العصبي المركزي.

مثال: الكافيين الموجود في القهوة، والشاي، وبعض المشروبات الغازية والعصائر.

الكحول

1. يخترق الغشاء الخلوي للخلية العصبية ويُحدث خللاً في وظائفها.
2. يبطئ أنشطة الجهاز العصبي.
3. يضعف التحكم في العضلات والسيطرة عليها.
4. يضعف تركيز الذاكرة.
5. يتلف خلايا الدماغ والكبد وإتلافها.

الفصل الثامن

التنظيم والتكاثر



الغدد

غدد قنوية

غدد لا قنوية

التعريف: غدد تصب إفرازاتها في الجسم عبر أنبوب صغير يسمى القناة.
مثال: الغدة العرقية - الغدة اللعابية.

ملاحظة

يوجد النسيج الهدف عادةً في أجزاء من الجسم بعيدة عن الغدد الصماء.

التعريف: غدد ليس لها قناة، تصب إفرازاتها في الدم مباشرة الذي يعمل بدوره على نقل الإفرازات إلى النسيج الهدف.
مثال: الغدد الصماء.

وظائف جهاز الغدد الصماء

1. تنظيم البيئة الداخلية.
2. التكيف مع حالات الضغط النفسي.
3. تشجيع النمو والتطور.
4. تنسيق عمل جهازا الدوران والهضمي وعملية امتصاص الطعام.

ماذا تفرز الغدد الصماء

الهرمونات: مواد كيميائية تفرزها الغدد الصماء وتطرحها في الدم مباشرة.
وظيفة الهرمونات: تؤثر في خلايا محددة ويمكنها تسريع أو إبطاء الأنشطة الخلوية.

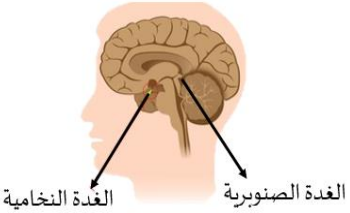

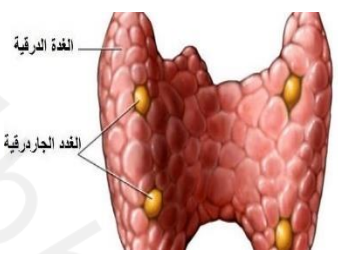
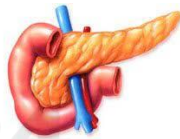
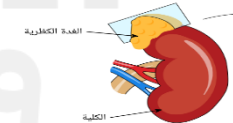

نظام التغذية الراجعة السليبي

يتم التحكم في العديد من الظروف الداخلية للجسم في مستوى الهرمون، مستوى السكر في الدم، ودرجة حرارة الجسم بواسطة نظام التغذية الراجعة السليبي.

قارني بين الجهاز العصبي وجهاز الغدد الصماء؟

أوجه التشابه: كلاهما من أجهزة التحكم في الجسم.

أوجه الاختلاف: **الجهاز العصبي** يرسل سيالات عصبية من جميع أجزاء الجسم إلى الدماغ والحبل الشوكي لتحصل الخلايا على استجابة سريعة. **جهاز الغدد الصماء** تفرز الغدد مواد كيميائية (هرمونات) تؤثر في أنسجة محددة، ولا تكون استجابة سريعة.

الوظيفة	موقعها	الشكل	الغدة
تسيطر على معظم النشاطات الحيوية	توجد في الدماغ في منطقة تحت المهاد	 <p>الغدة النخامية</p> <p>الغدة الصنوبرية</p>	الغدة النخامية
افراز هرمون الميلاتونين الذي ينظم نمط النوم والاستيقاظ	تقع داخل الدماغ وتشبه مخروط الصنوبر		الصنوبرية
تصنيع خلايا تقاوم الالتهاب	توجد في الجزء العلوي من الصدر خلف عظمة القص		الغدة الزعترية
تنظم عمليات الأيض - تتحكم في ترسيب أيونات الكالسيوم - تعزز النمو الطبيعي للجهاز العصبي	تقع تحت البلعوم	 <p>الغدة الدرقية</p> <p>الغدة الجاردرقية</p>	الغدة الدرقية
تنظم مستوى أيونات الكالسيوم - انقباض العضلات ونقل السوائل العصبية.	تتصل بالغدة الدرقية من الجهة الخلفية وعددها 4		الغدد جارات الدرقية
افراز هرمون الانسولين المسؤول عن تنظيم مستوى السكر في الدم	يوجد أسفل المعدة		البنكرياس
تساعد في تكيف الجسم مع الحالات الطارئة	واحدة فوق كل كلية	 <p>الغدة الكظرية</p> <p>الكلية</p>	الغدد الكظرية
تنتج الهرمونات التناسلية الأنثوية (الأستروجين والبروجسترون)، وتنظم الدورة التكاثرية	توجد داخل التجويف الحوضي للأنثى		المبايض
انتاج هرمون التستوستيرون الذي يتحكم في الصفات الجنسية للذكور وإنتاج الحيوانات المنوية	عضو التكاثر عند الذكور		الخصيتان

الجهاز التناسلي الذكري

الخلية الجنسية – المشيج الذكر:
الحيوان المنوي

رأس: يحتوي على المادة الوراثية الموجودة داخل النواة.

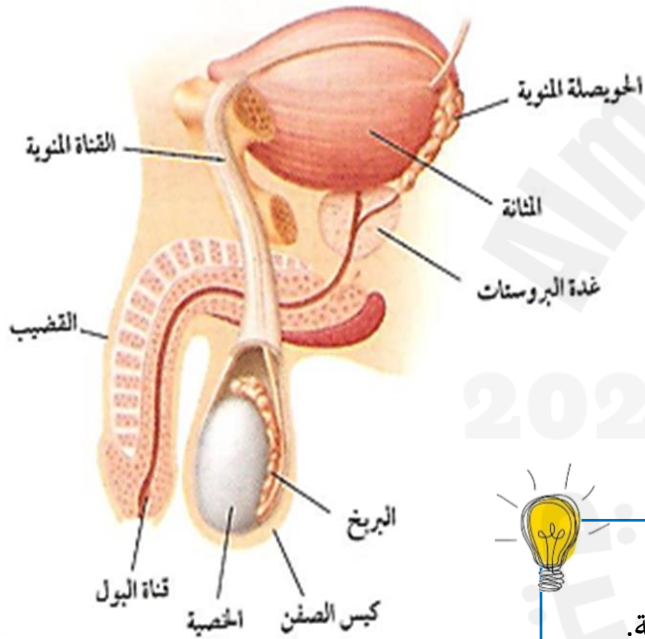
ذيل: يساعد على حركة الحيوان المنوي.



أعضاء الجهاز التناسلي الذكري

أعضاء داخل الجسم: الحويصلة المنوية – القناة المنوية.

أعضاء خارج الجسم: القضيب (يحتوي على الاحليل) – كيس الصفن (يحتوي على الخصيتين).



الوظيفة	اسم العضو
حماية الخصيتين.	كيس الصفن
إنتاج الحيوانات المنوية – إفراز هرمون التستوستيرون	الخصيتين
تزويد الحيوانات المنوية بسائل يساعد على الحركة ويزودها بالطاقة (السائل المنوي).	الحويصلة المنوية
نقل الحيوانات المنوية من الخصيتين إلى الحويصلة المنوية.	القناة المنوية
خروج السائل المنوي والبول خارج الجسم.	الإحليل

فسي العبارات التالية:

1- **درجة حرارة الخصيتين أقل من درجة حرارة الجسم؟** ليساعد على إنتاج كمية كبيرة من الحيوانات المنوية.

2- **وجود كيس الصفن خارج تجويف الجسم؟**

ليحافظ على درجة حرارة الخصيتين أقل من درجة حرارة الجسم وبالتالي يساعد على إنتاج الحيوانات المنوية.

3- **عدم اختلاط السائل المنوي والبول مع بعضها البعض في الإحليل؟**

بسبب وجود عضلات خلف المثانة تمنع البول أثناء خروج الحيوانات المنوية.

السائل المنوي: خليط الحيوانات المنوية ومواد غذائية على هيئة سائل.

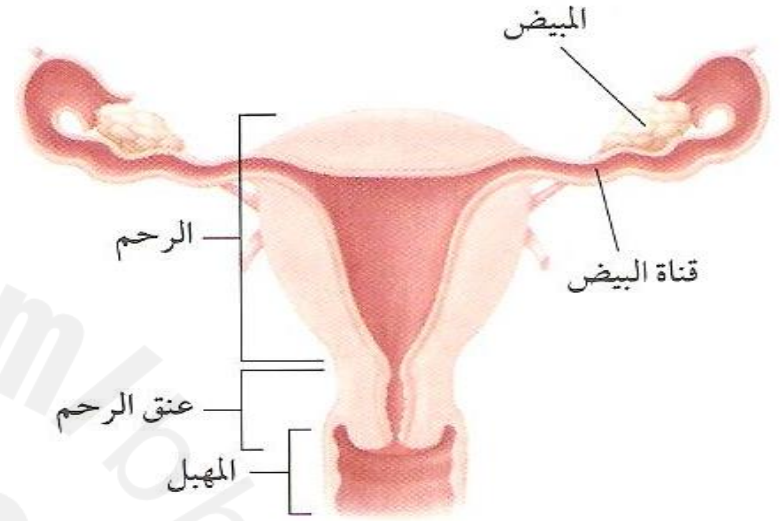
الجهاز التناسلي الأنثوي

الخلية الجنسية – المشيج المؤنث: البويضة

1. عندما تولد الأنثى يكون في مبيضيها جميع البويضات ولكن غير ناضجة.
2. عند البلوغ يفرز المبيضان الهرمونات الجنسية (الاستروجين والبروجسترون) فتبدأ البويضات في النضج.
3. تنضج بويضة واحدة خلال كل شهر بالتناوب بين المبيضين خلال عملية الإباضة.
4. تنتقل البويضة من المبيض إلى قناة فالوب بواسطة الأهداب (إما أن تخصب فيحدث حمل، أو تتحطم فتحدث الدورة الشهرية).

الإباضة: دورة شهرية تنضج خلالها البويضة وتتحرك من المبيض لتدخل قناة البيض خلال اليوم الـ 14 من الدورة الشهرية.

أعضاء الجهاز التناسلي الأنثوي



الوظيفة	اسم العضو
افراز هرمون الاستروجين والبروجسترون – انتاج البويضات	المبيضان
نقل البويضة الى الرحم بواسطة الاهداب	قناة البيض (فالوب)
تحريك البويضة من قناة البيض باتجاه الرحم.	الأهداب
كيس عضلي سميك كمثري الشكل في الأنثى <u>تتطور فيه البويضة المخصبة حتى الولادة</u>	الرحم
أنبوب عضلي يتصل بالرحم ويسمى قناة الولادة. <u>خروج المولود منه أثناء الولادة.</u>	المهبل

1. فسري يسمى المهبل بقناة الولادة؟

لأن الجنين يمر من خلاله أثناء الولادة.

2. ما عدد البويضات التي ينتجها أحد المبيضين في الشهر عادةً؟

بويضة واحدة فقط.

الدورة الشهرية

الدورة الشهرية (دورة الحيض): تغيرات شهرية تحدث في الجهاز التناسلي الأنثوي تنضج خلال البويضة.

أطوار الدورة الشهرية

الطور الثالث:

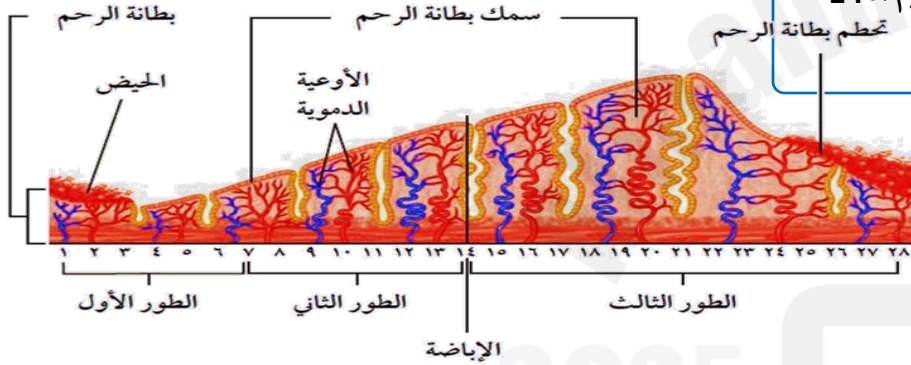
1. يزداد سمك بطانة الرحم (أسماك ما يمكن) وذلك لاستقبال البويضة المخصبة.
2. إذا لم تخصب البويضة تتمزق بطانة الرحم وينقص مستوى الهرمونات.

الطور الثاني:

1. يزداد سمك بطانة الرحم بسبب الهرمونات.
2. تسيطر الهرمونات على عملية تطور البويضة في المبيض.
3. تحدث عملية الإباضة في اليوم الـ 14 من الدورة الشهرية.

الطور الأول:

1. يبدأ تدفق الدم الذي يحتوي على الخلايا التي سببت زيادة سمك بطانة الرحم.
 2. يتدفق الحيض ويستمر 4-6 أيام.
- (الحيض: تدفق الدم مرة كل شهر تقريباً، وهو يحتوي على الخلايا التي تسبب زيادة سمك بطانة الرحم).



1. كيف تسيطر الغدد الصماء (الهرمونات) على الدورة الشهرية؟

ترسل منطقة تحت المهاد رسائل كيميائية إلى الغدة النخامية. تستجيب الغدة النخامية لمنطقة تحت المهاد وتفرز هرمونات تُحفز نضج البويضات وإنتاج الهرمونات الجنسية في المبيضين.

2. متى تتوقف الدورة الشهرية؟ ولماذا؟

عند سن اليأس (45-60 سنة)، بسبب تناقص إفراز الهرمونات الجنسية من المبيضين إلى أن يتوقف إنتاجها.

3. فسي زيادة سمك بطانة الرحم في الطور الثالث؟

استعداداً لاستقبال البويضة المخصبة ونمو الجنين وتغذيته خلال فترة الحمل.

4. فسي تحتاج المرأة لكميات من الحديد أكبر من الرجل؟

لفقدانها كميات كبيرة من الدم والحديد أثناء الدورة الشهرية.

أرقام وتواريخ مهمة

- سن البلوغ: 9 - 13 سنة.
- الدورة الشهرية: 28 يوم (تتراوح من 20 - 40 يوم).
- الحيض: 4 - 6 أيام.
- الإباضة: اليوم الـ 14 من الدورة الشهرية.
- مدة حياة البويضة: 24 ساعة.
- مدة حياة الحيوان المنوي داخل جسم الأنثى: 3 أيام.
- سن اليأس: 45 - 60 سنة.

أسئلة امتحانات وزارية سابقة

1. كيف تختلف الغدد الصماء عن الغدد اللعابية؟

2. يوضح الشكل أدناه أحد أنظمة الغدد الصماء، استناداً على الرسم وبما درسته أجي عن الأسئلة التالية:

أ. ما اسم النظام الممثل بالشكل أعلاه؟

ب. ما اسم العضو المسؤول عن افراز هرمون الأنسولين؟

ج. في أي جزء يتم امتصاص الطعام؟

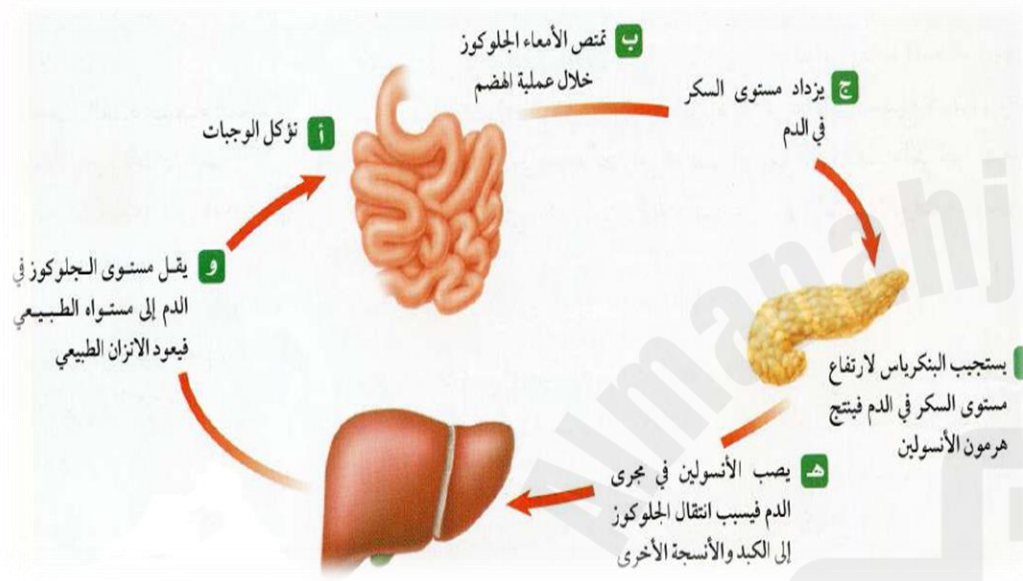
د. في أي عضو يتم تخزين الجلوكوز الزائد عن حاجة الجسم؟

هـ. ما وظيفة أو دور هذا النظام؟

3. ما الغدة المسؤولة عن تحفيز انتاج البويضة لدى الإناث والحيوان المنوي لدى الذكور؟ (ما الغدة المسؤولة عن تنظيم عمل الجهاز التناسلي الذكري والأنثوي؟)

4. ما أهمية التكاثر عند الإنسان؟

5. أين تنمو البويضة وتتطور في الجهاز التناسلي الأنثوي؟



6. ما الذي يفرز الهرمونات في جسم الإنسان؟

د. الغدد الصماء.

ج. المفاصل.

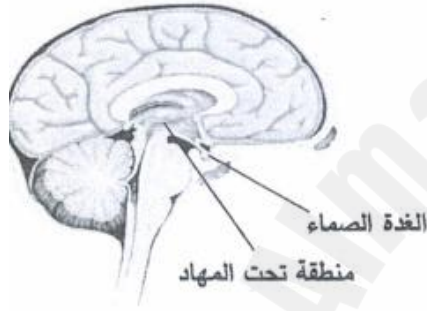
ب. الجلد.

أ. القلب.

7. أي أجزاء الجهاز التناسلي الذكري يحتوي على الخلايا المنتجة للأمشاج الذكرية (الحيوانات المنوي)؟

8. أي أجزاء الجهاز التناسلي الأنثوي يحتوي على الخلايا المنتجة للأمشاج الأنثوية (البويضة)؟

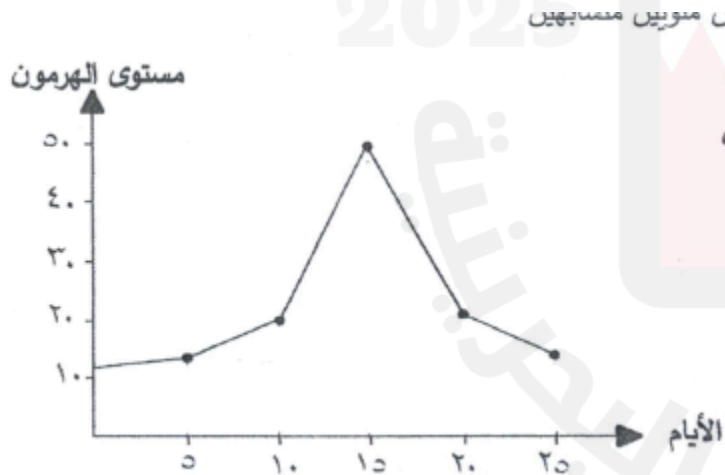
9. يوضح الشكل المجاور الغدة الصماء التي تسيطر على معظم الأنشطة الحيوية في جسم الإنسان:



أ. ما اسم هذه الغدة؟

ب. هل هذه الغدة قنوية أو لا قنوية؟

10. يبين الرسم البياني المجاور التغير الذي حدث لمستوى هرمون البروجسترون في دم فتاة بالغة خلال عدد من الأيام:



أ. ما اليوم الذي كان عنده مستوى الهرمون أعلى ما يمكن؟

ب. كيف تستدل من الرسم البياني أن بويضة الفتاة لم تُلقح؟؟

الإخصاب

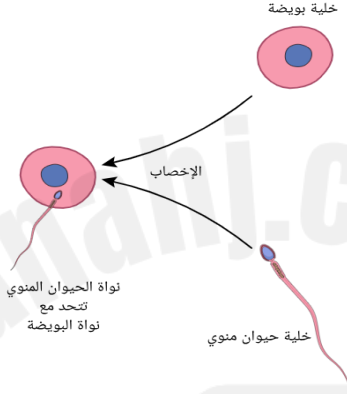
التعريف: اندماج حيوان منوي مع بويضة لتكوين البويضة المخصبة.

مراحل وصول الحيوان المنوي إلى البويضة

1. ينتقل 200 – 300 مليون حيوان منوي إلى مهبل الأنثى.
2. يفرز المهبل افرازات كيميائية تعمل على حدوث تغيرات في غشاء الحيوان المنوي ليكون قادر على تلقيح البويضة.
3. تصل عدة آلاف فقط من الحيوانات المنوية إلى البويضة في قناة البيض.
4. أول حيوان منوي يصل إلى البويضة يفرز إنزيماً من التركيب الكيسي في الرأس يعمل على تسريع التفاعلات الكيميائية في غشاء البويضة، فيخترق رأس الحيوان المنوي غشاء البويضة.

تكون البويضة المخصبة (الزيجوت)

1. تندمج نواة الحيوان المنوي مع نواة البويضة.
2. تنتج خلية جديدة تسمى البويضة المخصبة (الزيجوت).
3. تمر الزيجوت بسلسلة من الانقسامات الخلوية المتساوية.



فكري: لا يستطيع دخول البويضة إلا حيوان منوي واحد؟

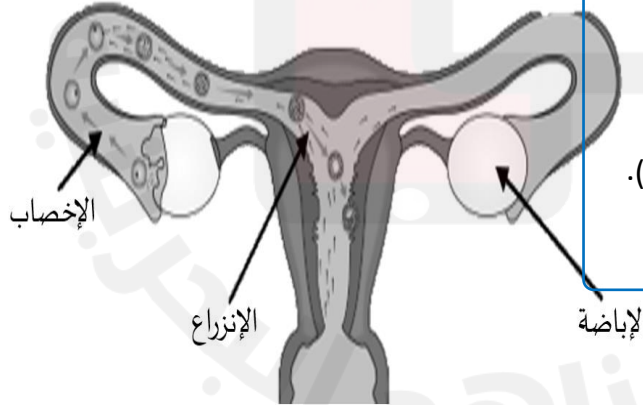
بعد دخول رأس الحيوان المنوي الأول، تحدث تغيرات في الشحنات الكهربائية لغشاء البويضة، تمنع دخول المزيد من الحيوانات المنوية.

النمو الجنيني:

1. تنتقل البويضة المخصبة من قناة البيض إلى الرحم.
2. بعد مرور سبعة أيام تقريباً تلتصق البويضة المخصبة بجدار الرحم (الإنزراع).
3. يحدث الحمل.

ملاحظة

1. تحدث عملية الإباضة في المبيضين.
2. تحدث عملية الإخصاب في قناة البيض (قناة فالوب).
3. تحدث عملية الإنزراع في الرحم.



الحمل

التعريف: الفترة الواقعة بين إخصاب البويضة وحدث عملية الولادة.

المرحلة الجنينية المتأخرة (طور الجنين):

المراحل الجنينية المتأخرة من الحمل.

الشهر الثالث:

1. يصل طول الجنين من 8 – 9 سم تقريباً.
2. تشعر الأم بحركة الجنين.
3. يستطيع الجنين مص إبهامه.

الشهر الرابع:

يمكن تحديد جنس الجنين من خلال فحص الأشعة فوق الصوتية.

الشهر السابع:

1. يصل طول الجنين من 30 – 38 سم.
2. يبدأ النسيج الدهني يتراكم تحت الجلد فتقل التجاعيد.

الشهر التاسع:

1. يصل طول الجنين 50 سم تقريباً.
2. وزن الجنين 2.5 – 3.5 كجم تقريباً.
3. يستدير رأس الجنين إلى أسفل الرحم تهيؤاً للولادة.

المرحلة الجنينية الأولى:

المرحلة التي تكون فيها البويضة المخصبة ملتصقة بجدار الرحم.

تكون المشيمة (تتكون من أنسجة الرحم والجنين):

1. يتصل الجنين بالمشيمة من خلال الحبل السري.
2. الوظيفة: يتم تبادل المواد الغذائية والأكسجين والفضلات عن طريق الأوعية الدموية للحبل السري للمشيمة.

الأسبوع الثالث:

1. يتكون الكيس الرهلي الأمنيوني (غشاء رقيق يتشكل حول الجنين ويكون مملوءاً بسائل).
2. وظائف الكيس الرهلي: يعمل كوسادة يتركز عليها الجنين – يخزن المواد الغذائية والفضلات.

الشهر الثاني:

1. تتشكل الأعضاء الرئيسية للجنين.
2. يبدأ القلب ينبض.

ملاحظة

بعد مرور شهرين على الحمل تكون أعضاء الجسم قد تكونت ويطلق على الجنين حينئذ جنين مبكر النمو (العلاقة).



التوائم

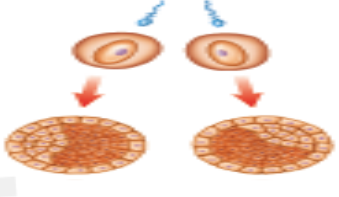
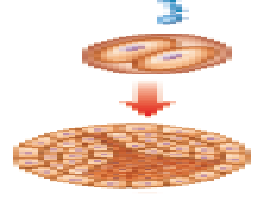
التوائم المتعددة

1. إنتاج ثلاث بويضات أو أكثر في الوقت نفسه.
- أو
2. تنفصل البويضة المخصبة إلى ثلاث خلايا أو أكثر وتتطور كل منها على حدة إلى جنين.

ملاحظة

يحمل التوائم المتماثلة المادة الوراثية نفسها (لأن البويضة حُصبت من حيوان منوي واحد).

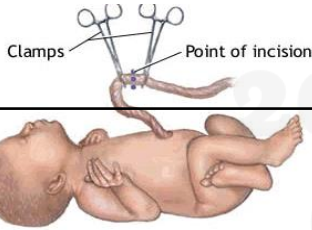
أنواع التوائم

		الشكل
غير متماثل	متماثل	نوع التوائم
بويضتين مختلفتين خصبتا من حيوانين منويين مختلفين.	بويضة واحدة مخصبة من حيوان منوي واحد ثم تنقسم البويضة إلى خليتين منفصلتين.	كيفية التكوين
ذكريين أو أنثيين أو ذكر وأنثى	ذكريين أو أنثيين	جنس المولود

الولادة

العناية أثناء الولادة

بعد الولادة



قطع الحبل السري:

يوضع ملقطان في مكانين مختلفين ثم يقطع بينهما.
لا يشعر الطفل بأي ألم خلال هذه العملية.

عناية الأم:

يجري فحص الأم أثناء عبور الجنين لقناة الولادة للتأكد من عدم التفاف الحبل السري حول عنق الجنين أو أي جزء من جسمه. - التأكد من خروج المشيمة بعد انتهاء الولادة (تخرج بسبب انقباض عضلات الرحم).

عناية الجنين:

تُزال السوائل من الفم والأنف بعد خروج رأس الجنين. - التأكد من خروج رأس الجنين وكشفه أولاً.

كيفية حدوثها

1. تبدأ الولادة بالمخاض (الطلق: عملية انقباض عضلات الرحم).
2. تزداد قوة الانقباض وعدد مرات تكرار حدوثه.
3. يتمزق الكيس الرهلي ويخرج السائل منه.
4. بعد مرور ساعات يتسع عنق الرحم.
5. يندفع الجنين عبر المهبل إلى البيئة الجديدة.



1. فسري بيكي الجنين بعد خروجه من قناة الولادة؟

بسبب دخول الهواء إلى الرئتين.

2. ماذا يسمى المكان أو أثر اتصال الحبل السري بالجسم؟

السرة

3. ما المقصود بالعملية القيصرية؟

إحداث شق عبر جدار بطن الأم، ثم جدار الرحم، ليستخرج منه الجنين.

4. فسري يلجأ الأطباء أحياناً إلى العملية القيصرية؟

صعوبة خروج الجنين من قناة الولادة (صغر حجم حوض الأم).

عدم دوران رأس الجنين إلى الوضع الصحيح.

5. ما المقصود بالإجهاد الجنيني

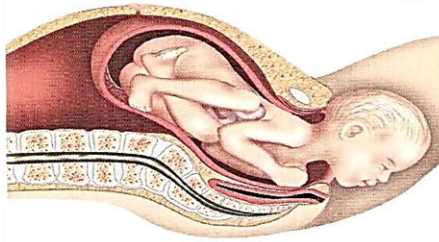
المرحلة التي يمر بها الطفل خلال عملية الولادة، وانتقاله من بيئة مظلمة مائية ذات درجة

حرارة ثابتة إلى بيئة جديدة.

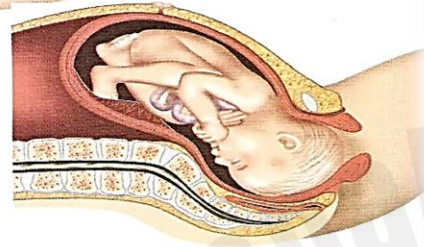
شكل ١٣ تبدأ ولادة الجنين بالطلق
فيزداد عرض عنق
الرحم فيمر الجنين من
خلاله.



يتحرك الجنين في اتجاه فتحة
قناة الولادة ويبدأ عنق الرحم
بالاتساع.



يدفع الجنين إلى الخارج عبر قناة الولادة.



يتسع عنق الرحم بالكامل.

مراحل حياة الإنسان بعد الولادة

التغيرات الجسمية (الفيزيائية)



1. تطور ملحوظ في التنسيق الوظيفي والعقلي.
2. يكون نموه سريع جداً.
3. يتضاعف وزنه حتى 3 مرات خلال السنة الأولى.
4. تطور الجهازين العصبي والعضلي.
5. يكون قادراً على التفاعل مع البيئة.
6. يحتاج إلى رعاية كاملة من البالغين (يعتمد كلياً على البالغين للحصول على جميع احتياجاته).

المدى العمري

الولادة – 18
شهر

اسم المرحلة

الطفولة
المبكرة

مراحل حياة الإنسان بعد الولادة

التغيرات الجسمية (الفيزيائية)

ينمو سريعاً، وتزداد القدرة على التحدث والقراءة والكتابة



التحكم في المثانة وعملية الإخراج – يستطيع نطق كلمات بسيطة.

2 – 3 سنوات

ارتداء ملابسه وخلعها بمساعدة قليلة من الكبار.

4 سنوات

يستطيع معظم الأطفال قراءة بعض الكلمات البسيطة.

5 سنوات

يفقد الطفل بعض صفات الطفولة المظهرية.

6 سنوات

المدى العمري

اسم المرحلة

18 شهر
-
12 سنة

الطفولة
المتأخرة

الإناث (تبلغ من 9 – 13 سنة)

الذكور (يبلغ من 13 – 16 سنة)

1. إفراز الهرمونات الجنسية (الاستروجين - البروجسترون).
2. يزداد حجم الثدي
3. يتراكم النسيج الدهني
4. ظهور الشعر في مناطق محددة.



1. إفراز الهرمونات الجنسية (التستوستيرون).
2. يصبح الصوت خشناً.
3. يزداد نمو العضلات.
4. يظهر الشعر على الوجه.

12 – 18 سنة

المراهقة

1. آخر مراحل النمو.
2. يتوقف نمو العضلات والهيكل العظمي.
3. تغير تناسب أجزاء الجسم مع التقدم في العمر.

الفترة 45 – 60 تسمى متوسط العمر: تبدأ القوة الفيزيائية بالتناقص – تقل فاعلية الجهاز التنفسي وجهاز الدوران – تصبح العظام أكثر هشاشة – يصبح الجلد مجعد.

بعد المراهقة –
60 سنة

الشباب

2. تفقد الأنسجة الرابطة والعضلات والمفاصل مرونتها.

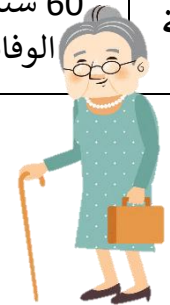
1. هبوط عام في أجهزة الجسم.

4. يضعف البصر والسمع.
5. تقل فاعلية القلب والرئتين.

3. تصاب العظام بالهشاشة.

60 سنة –
الوفاة

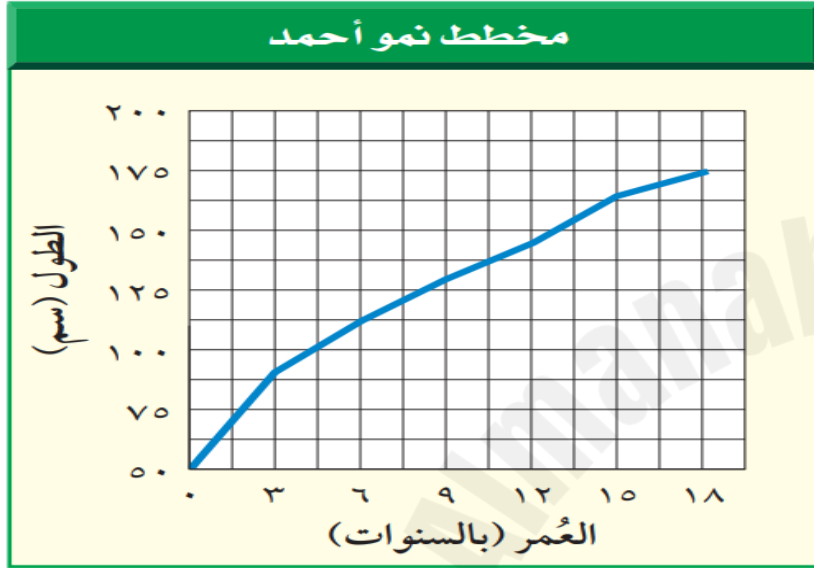
الشيخوخة



أسئلة امتحانات وزارية سابقة

1. يمثل الرسم البياني المجاور مخطط النمو لأحمد، ادرسي الرسم جيداً ثم أجب عن الأسئلة التالية:

أ. يمثل الشكل طول أحمد منذ ولادته وحتى عمر 18 سنة، مستعيناً بالمخطط كم يزيد طول أحمد عندما كان عمره 12 سنة على طوله عندما كان عمره 3 سنوات؟

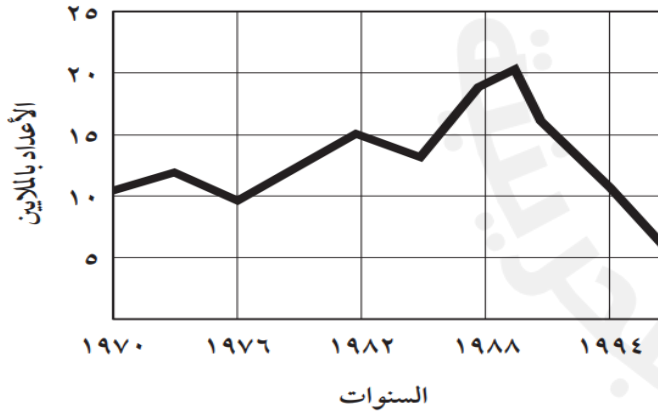


ب. ما مقدار الزيادة في طول أحمد بين 12 - 18 سنة؟ A

ج. ماذا تسمى المرحلة العمرية الواقعة بين 12 - 18 سنة؟

2. يمثل الرسم البياني المجاور معدل مرض السفلس (الزهري) خلال 1970 - 1997م، ادرسي الرسم جيداً ثم أجب عن الأسئلة التالية:

معدل مرضى السفلس (الزهري) خلال 1970 - 1997م



1. في أي عام كانت نسبة مرض السفلس (الزهري) أدنى نسبة؟

أ. 1976م

ب. 1982م

ج. 1988م

د. 1997م

2. في أي فترة كان هناك انخفاض في معدل مرض السفلس (الزهري)؟

أ. 1970 - 1972م

ب. 1976 - 1982م

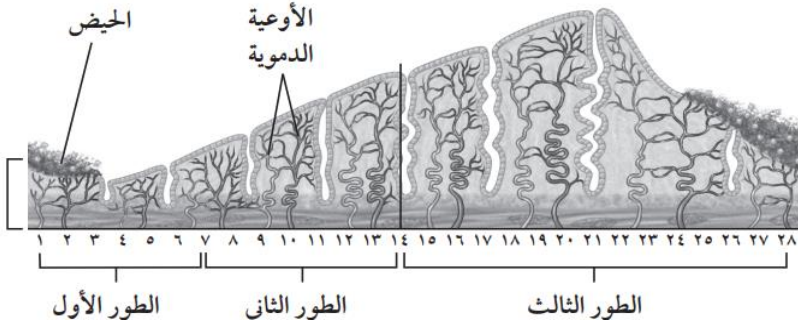
ج. 1988 - 1990م

د. 1990 - 1993م

3. يمثل الشكل المجاور أطوار الدورة الشهرية، أدرسي الشكل ثم أجبي عن الأسئلة التالية:

أ. اعتماداً على الشكل المجاور، ماذا يحدث في الطور الأول؟

ب. اعتماداً على الشكل المجاور، في أي يوم تبدأ عملية الإباضة؟



4. كم تبلغ فترة الحمل عند الإنسان؟

5. فسري: امتناع الأم الحامل عن التدخين وتناول العقاقير الضارة؟

6. ما أهمية ممارسة الرياضة للإنسان؟

7. أي مما يأتي يتكون مباشرة بعد الإخصاب؟

أ. البويضة. ب. الحيوانات المنوية. ج. اللاقحة (الزيجوت). د. الجنين.

8. في أي مرحلة يتكون الغشاء الرهلي الأمنيوني؟

أ. البويضة المخصبة. ب. الجنينية المتأخرة. ج. الجنينية المبكرة. د. حديث الولادة.

9. بما تلتصق البويضة المخصبة في المرحلة الجنينية الأولى للإنسان؟

أ. المهبل. ب. المبيض. ج. قناة البيض. د. جدار الرحم.

الفصل التاسع

الغلاف الجوي وتلوث الأرض

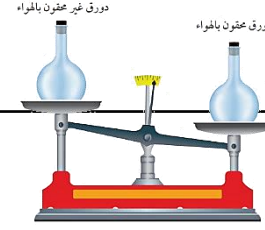


الفصل التاسع: الغلاف الجوي وتلوث الأرض

الدرس الأول: الغلاف الجوي والطقس

الغلاف الجوي

التعريف: طبقة من الغازات تحيط بالأرض، وتحمي المخلوقات الحية من تأثيرات الأشعة الضارة.



الأهمية

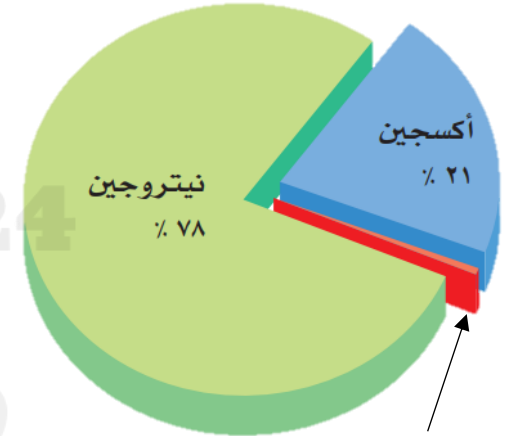
1. تزويد الأرض بجميع الغازات اللازمة للحياة.
2. حماية المخلوقات الحية من تأثير الأشعة فوق بنفسجية والسينية.
3. امتصاص الحرارة وتوزيعها.

تجربة جاليليو

1. وزن دورقين إحداهما مفرغ من الهواء والآخر محقون بالهواء.
2. وجد أن وزن الدورق المحقون بالهواء أكبر من وزن الدورق المفرغ.
3. استنتج أن للهواء وزناً.

خصائص الغلاف الجوي

1. له وزن ويحتوي على مادة.
2. تخزين الحرارة وإطلاقها.
3. حمل البخار.
4. له ضغط (لأن له وزن).



الغازات الأخرى عبارة عن

- بخار الماء - ثاني أكسيد الكربون - أرجون -
نسيون - هيليوم - ميثان - كريبتون - زينون -
هيدروجين - أوزون.

مكونات الغلاف الجوي

هباء جوي

ملاحظة
تعكس بعض دقائق الهباء الجوي - ومنها التي تقذفها البراكين - الطاقة الشمسية، مما يؤثر في الطقس والمناخ الأرضي.

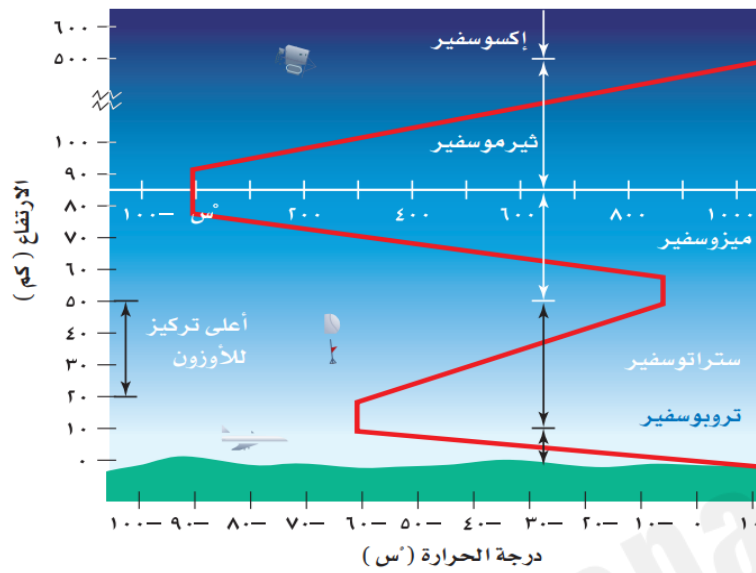
مواد صلبة

1. الغبار: من الرياح التي تقوم بحمل دقائق التربة وبعثرتها - بفعل البراكين التي تقذف الرماد البركاني في الهواء.
2. الأملاح: عندما تتحرك الرياح فوق المحيطات.
3. حبوب اللقاح: قادم من النباتات.
4. مواد عالقة أخرى: بفعل نشاطات الانسان - حرق الوقود الأحفوري.

مواد سائلة: القطيرات الحمضية.

غازات

غاز النيتروجين (N_2)	يشكل 78% من الغلاف الجوي - أكثر الغازات وفرة في الغلاف الجوي.
غاز الأكسجين (O_2)	يشكل 21% من الغلاف الجوي - ضروري للحياة.
بخار الماء (H_2O)	موجود بنسبة 0 - 0.04% - مسؤول عن تكون الغيوم والأمطار.
غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2)	موجود بنسبة 0.03% - تحتاج إليه النباتات في عملية البناء الضوئي - يقوم بامتصاص الحرارة - يحافظ على دفء الأرض.



1. فسري يبقى الغلاف الجوي قريباً من الأرض؟

لأنه مادة وله كتلة فيتأثر بالجاذبية الأرضية.

2. فسري يصعب ملاحظة أو الإحساس بالغلاف الجوي؟

لأنه يولد ضغط في جميع الاتجاهات.

3. ماذا يمثل وزن الغلاف الجوي؟

يعادل وزن الغلاف الجوي وزن طبقة ماء تغلف الأرض سمكها 10 أمتار.

4. على ماذا يعتمد تقسيم طبقات الغلاف الجوي؟

التغير في درجة الحرارة - التغير في الارتفاع.

طبقات الغلاف الجوي

طبقات الغلاف الجوي العليا			طبقات الغلاف الجوي السفلى		اسم الطبقة
إكسوسفير	ثيرموسفير	ميزوسفير	ستراتوسفير	تروبوسفير	
من 500 كم - تتلاشى عند حدود الفضاء الخارجي	من 85 - 500 كم فوق سطح الأرض	من 50 - 85 كم فوق سطح الأرض	من 10 - 50 كم فوق سطح الأرض	من سطح الأرض - 10 كم	الارتفاع
1. الطبقة الأخيرة من الغلاف الجوي. 2. تحتوي على القليل من الذرات.	1. ترتفع فيها درجة الحرارة تصل إلى 1700 س. 2. تصفي أشعة الشمس من الأشعة السينية وأشعة جاما.	1. تحتوي على كمية قليلة من غاز الأوزون. 2. لا يمكنها امتصاص إلا القليل من حرارة الشمس. 3. أكثر طبقات غلاف الجوي برودة.	1. معظم الأوزون الجوي يتركز فيها. (تمتص الأشعة فوق بنفسجية) 2. تزداد درجة حرارة هذه الطبقة كلما ارتفعنا للأعلى	1. أقرب طبقة للغلاف الجوي. 2. تضم ثلاثة أرباع مادة الغلاف الجوي. 3. تتشكل فيها الغيوم والتغيرات الطقسية. 4. 50% من الطاقة الشمسية تخترق هذه الطبقة.	المميزات

طبقة الأيونوسفير

1. تقع بين طبقتي الميزوسفير والثيرموسفير.
2. تسمى بالطبقة المتأينة (لأن ذراتها مشحونة كهربائياً بسبب تفاعل ذراتها مع الشمس).
3. أهميتها: تعكس موجات الراديو AM وتبقيها داخل الغلاف الجوي.



1. فسري تزداد درجة حرارة طبقة التروبوسفير كلما نزلنا للأسفل بالقرب من سطح الأرض؟
لأن 50% من حرارة الشمس تخترق هذه الطبقة وتسخن الهواء الملامس لسطح الأرض بالتوصيل.
2. ما مصدر حرارة الغلاف الجوي؟
معظم حرارة الغلاف الجوي مصدرها سطح الأرض.
3. ما أضرار الأشعة فوق البنفسجية؟
تسبب مشكلات صحية خطيرة للنباتات والحيوانات.
4. فسري طبقة الميزوسفير أكثر طبقات الغلاف الجوي برودة؟
لأنها تحتوي على نسبة قليلة من غاز الأوزون لذا تمتص القليل من الحرارة.

الرائد الجوي: الشخص الذي يتابع بيانات الطقس باستمرار لتوقع الحالة الجوية.

الطقس

الطقس: الحالة السائدة في الغلاف الجوي.

عوامل الطقس	درجة الحرارة	الضغط الجوي	الرياح	الرطوبة
المفهوم	مقياس لمتوسط سرعة حركة جزيئات الهواء.	وزن عمود الهواء من سطح الأرض إلى نهاية الغلاف الجوي والمؤثر في وحدة المساحة.	تحرك الهواء من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض.	كمية بخار الماء في الغلاف الجوي
أداة القياس	ثرموميتر	باروميتر	أنيموميتر	
وحدة القياس	سيلييزية - فهرنهايت	باسكال (نيوتن/م ²)	العقدة (كم/س)	
	الشمس هي مصدر الطاقة الرئيسي على الأرض، تسخن جزيئات الهواء لتتحرك بسرعة.	عند تسخين الهواء تتحرك جزيئاته بسرعة وتتمدد (تقل الكثافة). عندما يبرد الهواء تقل سرعة الجزيئات (تزداد الكثافة).	كلما كان الفرق بين درجة الحرارة والضغط في منطقتين أكبر زادت سرعة الرياح. تزداد سرعة دوران الأكواب في الجهاز بزيادة سرعة الرياح.	<u>الهواء مشبع:</u> عندما تصل كمية بخار الماء في الهواء إلى الحد الأقصى. <u>درجة الندى:</u> درجة الحرارة التي يصبح عندها الهواء مشبعاً وتبدأ عملية التكثف.



الضغط الجوي

ضغط جوي منخفض

- عندما تزداد درجة حرارة الهواء تصبح كثافته أقل.
- يهبط الهواء إلى الأسفل ويولد مناطق ضغط منخفض.

ضغط جوي مرتفع

- عندما تنخفض درجة حرارة الهواء تصبح كثافته أعلى.
- يرتفع الهواء إلى الأعلى ويولد مناطق ضغط مرتفع.

ملاحظة

العلاقة بين كثافة الهواء والضغط الجوي علاقة طردية.

الرطوبة النسبية

أداة القياس

جهاز الهيجروميتير

يتكون من ثرمومتريين:

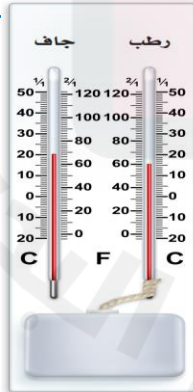
- ثرمومتر جاف:** يقيس درجة حرارة الهواء.
- ثرمومتر رطب:** يكون مستودعه الرئبي ملفوف بقطعة قماش مبللة بالماء فيعطي قراءة أقل من الثرمومتر الجاف.

ملاحظة

- الفرق بين قراءة الثرمومتريين كبير ← الهواء جاف.
- الفرق بين قراءة الثرمومتريين قليل ← الهواء رطب.
- قراءة الثرمومتريين متساوية ← الرطوبة تساوي 100%.

الرطوبة النسبية

كمية بخار الماء الموجودة فعلياً في الهواء عند درجة حرارة معينة مقارنة مع كمية بخار الماء التي يستطيع أن يحملها الهواء عند تلك الدرجة.



نقل الطاقة

الحمل

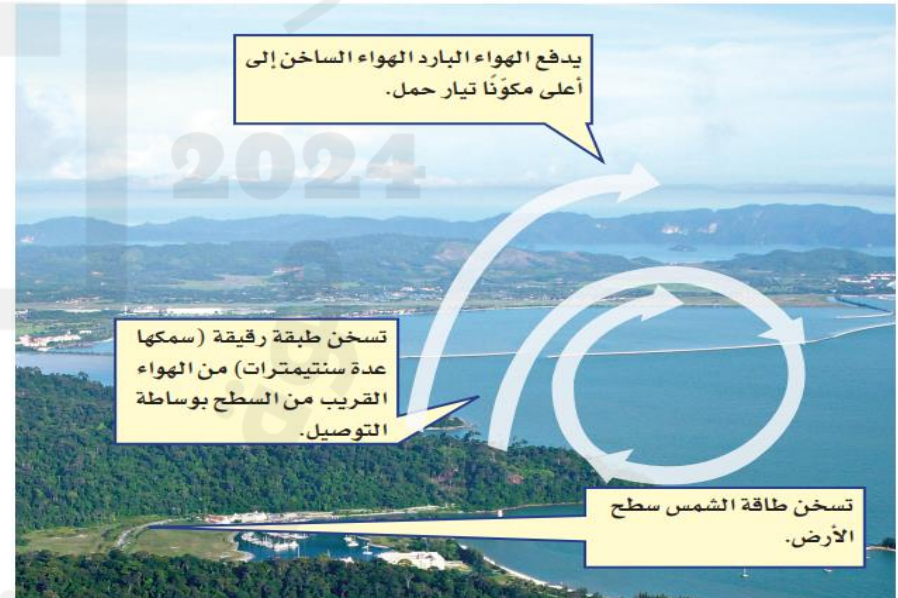
- عملية صعود الهواء الساخن وهبوط الهواء البارد.
- هي الطريقة الرئيسية التي تنتقل بها الحرارة في الغلاف الجوي.

التوصيل

- عملية نقل الطاقة نتيجة الاصطدام.
- تنتقل الحرارة من سطح الأرض للهواء الملامس له وتقل كثافته.

ملاحظة

العلاقة بين درجة الحرارة وكثافة الهواء علاقة عكسية. كلما زادت درجة حرارة الهواء أصبحت كثافته أقل بالتالي يرتفع إلى الأعلى. كلما قلت درجة حرارة الهواء أصبحت كثافته أعلى بالتالي يهبط إلى الأسفل.



الهطل

يحدث عندما تصبح قطرات الماء أو بلورات الثلج كبيرة الحجم ولا تستطيع الغيوم حملها، وتسقط على هيئة مطر، ثلج، برد.

أنواع الهطل: يعتمد نوع الهطل السائد على درجة حرارة الغلاف الجوي في المنطقة

برد	ثلج	مطر	المفهوم
كرات ثلجية صلبة تتكون في الغيوم المرتفعة نتيجة لحدوث تيارات هوائية صاعدة ونازلة.	درجة حرارة الهواء العلوي أكبر من درجة التجمد ودرجة حرارة الهواء القريب من سطح الأرض أقل من التجمد.	درجة حرارة الهواء أعلى من درجة حرارة تجمد الماء.	

الغيوم

تتشكل عندما يرتفع الهاء إلى الأعلى ويبرد إلى درجة الندى، فيصبح مشبعاً ويتكاثف بخار الماء مشكلاً دقائق صغيرة في الغلاف الجوي.

أنواع الغيوم

غيوم منخفضة	غيوم متوسطة	غيوم مرتفعة	غيوم عمودية	
2000م أو أقل من سطح الأرض	2000 - 8000م	8000م وأكثر	جميع الارتفاعات	الارتفاع
الضباب	أمطار خفيفة	بلورات ثلج	أمطار غزيرة	مثال

دورة الماء: الحركة المستمرة للماء ومصدر طاقتها الرئيس هو الشمس.

خطوات دورة الماء

1. يتبخر الماء من المحيطات والنباتات.
2. يصعد بخار الماء للأعلى فيبرد ويتكثف مشكلاً الغيوم.
3. تتجمع قطرات الماء في الغيوم إلى أن تصبح ثقيلة فينزل الهطل (ثلج - مطر - برد).
4. يجري الماء على السطح على هيئة جداول، محيطات وبحار وتمتص النباتات بعضاً منه.

الحالات الفيزيائية للماء

صلب: الغطاء الجليدي.
سائل: المحيطات البحار والأنهار.
غاز: بخار الماء.



!

التحويل من الدرجة السيليزية إلى فهرنهايتية والعكس.

التحويل من فهرنهايت إلى سيليزية: $س = \frac{5}{9} (ف - 32)$

التحويل من سيليزية إلى فهرنهايت: $ف = 32 + (س \times \frac{9}{5})$

يوم صيف حار: إذا كانت درجة الحرارة في المنطقة 95 فهرنهايت، فكم درجة سيليزية تعادلها؟

$$س = \frac{5}{9} (ف - 32) \quad س = \frac{5}{9} (95 - 32) = 35 \text{ درجة س}$$

صباح شتاء بارد: إذا كانت قراءة مقياس الحرارة 5 سيليزية، فكم درجة فهرنهايت تعادلها؟

$$ف = 32 + (س \times \frac{9}{5}) \quad ف = 32 + (5 \times \frac{9}{5}) = 41 \text{ درجة ف}$$

يصف الشكل التالي العلاقة بين الضغط الجوي والارتفاع تأمليه جيدا ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

1- صفي العلاقة بين الضغط الجوي والارتفاع من سطح البحر.

علاقة عكسية (كلما ارتفعنا للأعلى يقل الضغط الجوي).

2- عند أي مستوى يقص الشخص الذي يوجد في منطقة ضغط مرتفع.

القريب من سطح الأرض.

3- فسري ضغط الهواء على سطح البحر أعلى من الضغط فوق الجبل.

بسبب زيادة وزن عمود الهواء.

هل الهواء الساخن أم البارد رطوبته أكثر؟ الهواء الساخن أكثر رطوبة لأنه يحمل كمية أكبر من بخار الماء. (العلاقة بين درجة حرارة الهواء والرطوبة علاقة طردية).

الجدول ١ جدول الرطوبة النسبية										
الفرق بين درجتي حرارة الترمومترين الجاف والرطب										
١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	
١٠	٦	١٥	٢٤	٣٤	٤٤	٥٥	٦٦	٧٧	٨٨	١٠
١٢	١٢	٢١	٢٩	٣٩	٤٨	٥٨	٦٨	٧٨	٨٩	١٢
١٤	١٨	٢٦	٣٤	٤٢	٥١	٦٠	٧٠	٧٩	٩٠	١٤
١٦	٢٣	٣٠	٣٨	٤٦	٥٤	٦٣	٧١	٨١	٩٠	١٦
١٨	٢٧	٣٤	٤١	٤٩	٥٧	٦٥	٧٣	٨٢	٩١	١٨
٢٠	٣١	٣٧	٤٤	٥١	٥٩	٦٦	٧٤	٨٣	٩١	٢٠
٢٢	٣٤	٤٠	٤٧	٥٤	٦١	٦٨	٧٦	٨٣	٩٢	٢٢
٢٤	٣٧	٤٣	٤٩	٥٦	٦٢	٦٩	٧٧	٨٤	٩٢	٢٤
٢٦	٣٤	٤٠	٤٦	٥١	٥٨	٦٤	٧١	٧٨	٨٥	٢٦
٢٨	٣٧	٤٣	٤٩	٥٦	٦٢	٦٩	٧٧	٨٤	٩٣	٢٨
٣٠	٣٩	٤٤	٥٠	٥٥	٦١	٦٧	٧٣	٨٠	٩٣	٣٠
٣٢	٤١	٤٦	٥١	٥٧	٦٢	٦٨	٧٤	٨٠	٩٣	٣٢
٣٤	٤٣	٤٨	٥٣	٥٨	٦٣	٦٩	٧٥	٨١	٩٣	٣٤
٣٦	٤٥	٥٠	٥٤	٥٩	٦٤	٧٠	٧٥	٨١	٩٤	٣٦
٣٨	٤٧	٥١	٥٦	٦١	٦٦	٧١	٧٦	٨٢	٩٤	٣٨
٤٠	٤٨	٥٣	٥٧	٦٢	٦٧	٧٢	٧٧	٨٢	٩٤	٤٠

إذا كانت قراءة كل من الترمومتر الجاف والرطب في جهاز الهيجرومتر هي 38 س، 36 س على الترتيب،

مستعينة بجدول الرطوبة النسبية المجاور أوجد مقدار الرطوبة النسبية في الهواء.

- إيجاد الفرق بين قراءة الترمومتر الجاف والرطب:

$$2 = 36 - 38$$

- كتابة الزوج المرتب (الفرق بين الدرجتين ، قراءة الترمومتر الجاف)

(2، 38)

- تحديد على الجدول وإيجاد نقطة التقاطع.

- الرطوبة النسبية = 88%

إذا علمت أن الهواء عند درجة حرارة 30 س يستطيع أن يحمل 32 جم من بخار الماء لكل لتر مكعب من الهواء، ما الرطوبة النسبية لهذا الهواء عندما تكون كمية بخار الماء المحملة 16 جم؟

$$\text{الرطوبة النسبية} = \frac{\text{كمية الهواء الموجودة فعلياً}}{\text{كمية الهواء التي يستطيع حملها}} = \frac{16}{32} = 50\%$$

فسري سمي كوكب الأرض بالكوكب المائي؟

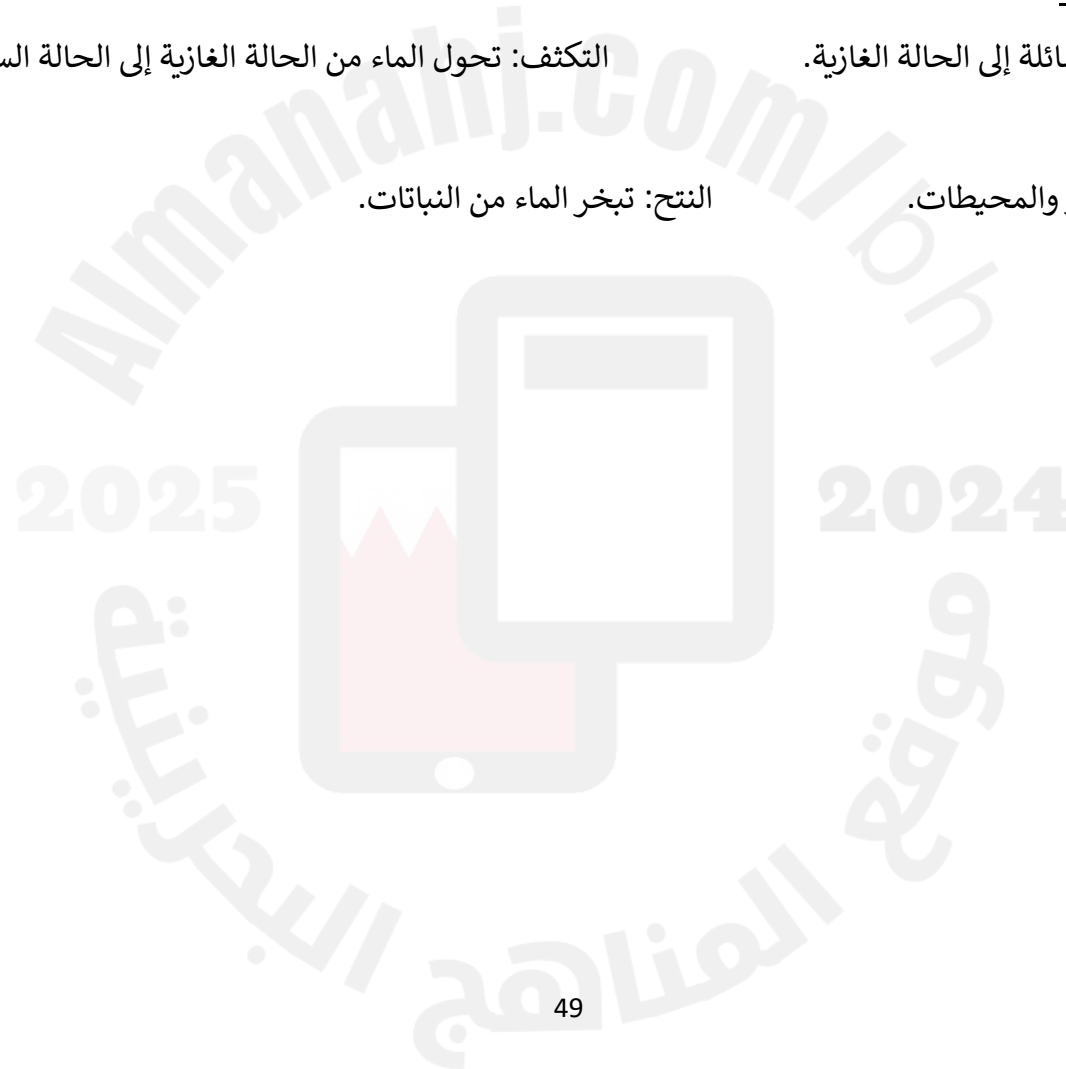
لأن الماء يغطي 70% تقريباً من سطح الأرض.

ما الفرق بين عمليتي التبخر والتكثف؟

التبخر: تحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.
التكثف: تحول الماء من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة.

ما مصادر بخار الماء في دورة الماء؟

التبخر: تبخر مياه الماء من البحار والمحيطات.
النتح: تبخر الماء من النباتات.



الملوثات

→ **الملوثات: مواد تلوث البيئة.**

تلوث الهواء

المشكلة	الضباب الدخاني	الاحتباس الحراري	ثقب الأوزون
كيف تنشأ (المفهوم)	ينشأ عندما يتفاعل ضوء الشمس مع الملوثات الناتجة عن احتراق الوقود.	حجز كميات أكبر من حرارة الشمس على سطح الأرض وارتفاع درجة حرارتها بسبب زيادة غاز ثاني أكسيد الكربون.	انخفاض سمك طبقة الأوزون فوق القطبين بفعل غازات ملوثة. مركبات كلوروفلوروكربون (CFCs) المستخدمة في أجهزة التبريد.
الأضرار	مشكلات صحية (التهاب العيون - ضيق تنفس)	1. تغير نمط تساقط الأمطار. 2. زيادة العواصف والأعاصير. 3. انصهار الكتل الجليدية وزيادة منسوب المياه. 4. انتشار الأمراض	تحطم جزيئات الأوزون مما يؤدي إلى زيادة كمية الأشعة فوق البنفسجية التي تصل إلى الأرض (أضرار الأشعة: أضرار في المخلوقات الحية - الإصابة بمرض السرطان).
كيفية التقليل منها؟	1. استعمال وسائل النقل العامة بدلاً من الخاصة. 2. استعمال السيارات الكهربائية.	التقليل أو التوقف عن استخدام الوقود الأحفوري.	اتفقت حكومات الدول الصناعية على التوقف عن استخدام مركبات CFCs.

أمثلة للملوثات

ملوثات الهواء
كالسناج - الدخان
- الرماد - الغازات
وثنائي أكسيد الكربون
- أول أكسيد الكربون - أكاسيد النيتروجين - أكاسيد الكبريت.

مصادر الملوثات

السيارات - الشاحنات - الطائرات - المصانع - محطات توليد الطاقة - المنازل - البراكين - الرياح - احتراق الغابات - الدهانات والمواد الكيميائية.

الاحتباس الحراري

أمثلة للاحتباس الحراري: الصوبات (البيوت الزجاجية).
الدفينة: احتجاز الغازات الموجودة في الغلاف الجوي لأشعة الشمس.

أمثلة غازات الدفينة: بخار الماء - الأوزون - ثاني أكسيد الكربون.

أهمية غازات الدفينة: تحافظ على دفء الأرض، لولاها لكانت درجة حرارة الأرض منخفضة يصعب العيش عليها.

مصادر غاز ثاني أكسيد الكربون: حرق كميات كبيرة من الوقود الأحفوري.

تلوث الأماكن المغلقة

ملوثات الأماكن المغلقة

احتراق السجائر –
الدهان – السجاد –
الصمغ – آلات الطباعة.



فسري: آلات الطباعة تعتبر من المواد الملوثة للأماكن المغلقة؟

لأنها تطلق مادة الفورمالدهايد التي تعد مادة مسرطنة.

الكشف عنه	النتائج	الحلول	أسبابها	غازات تلوث الأماكن المغلقة
توضع أجهزة انذار للكشف عنه عندما يكون مستوى تركيزه مرتفعاً.	أمراض خطيرة تؤدي إلى الموت.	تصميم أفران حرق الوقود بطريقة تمنع انتشاره داخل المباني.	غاز سام – لا لون له – لا رائحة له – ينتج عن احتراق الوقود.	أول أكسيد الكربون CO
أجهزة للكشف عنه عندما يكون مستوى وجوده مرتفعاً.	الإصابة بسرطان الرئة	تهوية المباني	غاز مشع - يتسرب الى الاساسات والطوابق السفلية من بعض أنواع الصخور والتربة – لا رائحة له – لا لون له	الرادون

تلوث المياه

كيف تصل الملوثات إلى المياه: تجرف مياه الأمطار النفط والشحم من الشوارع إلى التربة والجداول. – تغسل الأمطار المبيدات الحشرية والأسمدة من التربة الزراعية إلى الجداول – تلقى المخلفات الصناعية في المسطحات المائية – إلقاء القمامة والفضلات في المسطحات المائية.

الأضرار	الملوثات	تلوث المياه السطحية
<ol style="list-style-type: none"> 1. تضرر الأسماك والسلاحف التي تعيش في البحيرات مما يؤدي إلى موت الأسماك والحيوانات التي تعتمد عليها. 2. تنتقل العناصر الثقيلة من أنسجة الأسماك إلى المخلوقات الحية الأخرى والانسان. 3. موت أعداد الطحالب الكبيرة تقوم البكتيريا بتحليلها فتقل نسبة الأكسجين في الماء. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. تسرب الأسمدة الكيميائية التي يتم رشها في المزارع إلى البحيرات والأنهار 2. تراكم بعض الملوثات التي تحتوي على الزئبق والعناصر الثقيلة في أنسجة الأسماك. 3. زيادة أعداد الطحالب بسبب زيادة الأسمدة الكيميائية التي تحتوي على النيتروجين. 	

تلوث المحيطات والبحار	1. صب مياه المصانع ومياه محطات المعالجة في الشواطئ. 2. عمليات الإبحار 3. تسرب النفط من ناقلات النفط.	تضرر وموت المخلوقات الحية.
تلوث المياه الجوفية	ملوثات المياه التي تتسرب تحت الأرض وتسرب المواد الكيميائية المخزنة تحت الأرض.	-

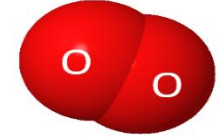
تلوث التربة: تساقط ملوثات الهواء على الأرض – تترك المياه المتسربة المخلفات في التربة – دفن الناس القمامة تحت الأرض.	
النفائيات الصلبة	النفائيات الخطرة
<p>- <u>مثال:</u> الثلجات – الأثاث – الألعاب – الورق – فضلات الطعام.</p> <p>- <u>التخلص منها:</u> تطمر في مكاب نفائيات مخصصة.</p> <p>- يجب تقليل كمية النفائيات التي تنتج يومياً لتقليل من الحاجة إلى مكاب نفائيات جديدة.</p>	<p>- <u>النفائيات الخطرة:</u> هي الفضلات التي تسبب الضرر لصحة الإنسان أو التسمم للمخلوقات الحية.</p> <p>- <u>مثال:</u> المواد الكيميائية – النفط – المذيبات المستخدمة في الصناعة – المخلفات النووية – مخلفات المستشفيات – الأدوية – البطاريات – الطلاء.</p> <p>- <u>التخلص منها:</u> تفصل النفائيات الخطرة عن القمامة وتعالج بطرق تمنع تلوث التربة.</p>
<p><u>فسري صممت مكاب النفائيات لمنع وصول الهواء والماء إليها؟</u></p> <p>لمنع تسرب الملوثات إلى التربة المحيطة.</p> <p><u>ما أضرار مكاب النفائيات؟</u></p> <p>تبطئ من عملية التحلل الطبيعية وحتى فضلات الطعام والورق التي تتحلل بسرعة قد لا تتحلل.</p>	<p><u>فسري فصل المواد الخطرة عن القمامة ولا تطمر في المكاب نفسها؟</u></p> <p>لأن هذه المواد قد تتسرب إلى التربة والمياه السطحية أو المياه الجوفية.</p>

أين يتواجد غاز الأوزون؟ وما وظيفته؟

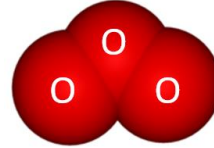
يتواجد غاز الأوزون في طبقة الستراتوسفير. يحمل من الأشعة فوق البنفسجية.

ما الفرق بين غاز الأكسجين وغاز الأوزون؟

غاز الأكسجين: يتكون من ذرتين أكسجين.



غاز الأوزون: ثلاث ذرات من الأكسجين. (ينتج عن تفاعل الأكسجين مع ضوء الشمس)



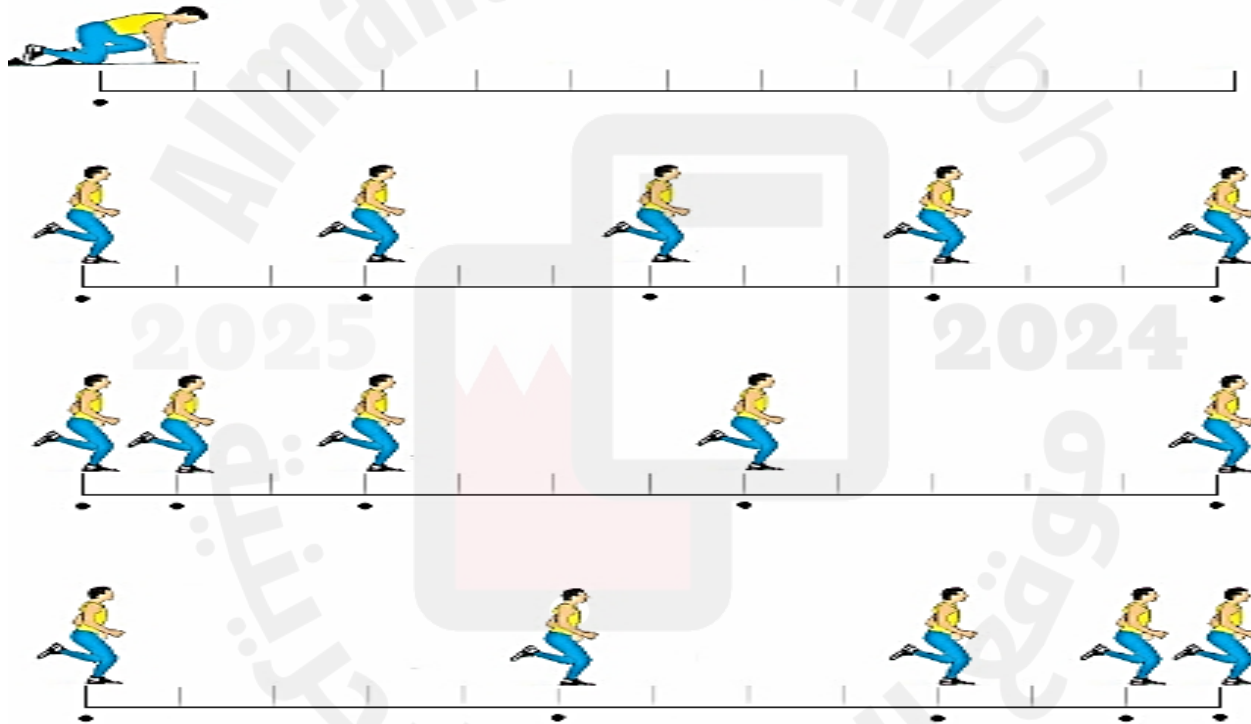
فسري نقص كمية الأكسجين في المياه الملوثة بالأسمدة الكيميائية؟

بسبب زيادة أعداد الطحالب وعند موتها تقوم البكتيريا بتحليلها واستهلاك كمية كبيرة من الأكسجين بالتالي تقل كمية الأكسجين في المياه.



الفصل العاشر

الحركة والتسارع



الحركة

الإزاحة: البعد بين نقطة البداية والنهاية مع مراعاة اتجاه الحركة.

مثال: الإزاحة = 20 م شرقاً

المسافة: طول المسار الذي تسلكه لتنتقل من نقطة البداية إلى نقطة النهاية.

مثال: المسافة = 20 م

الحركة النسبية: تحديد ما إذا موقع شيء تغير أم لا.

نقطة الاسناد (النقطة

المرجعية): هي النقطة التي من خلالها نستطيع تحديد ما إذا كان موقع شيء تغير أم لا.

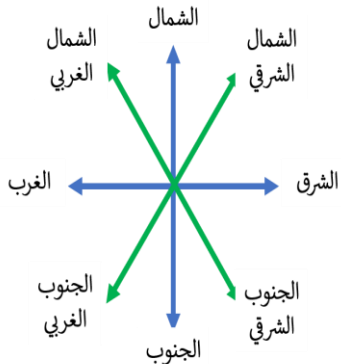
وصف حركة جسم

1. الموقع.
2. الاتجاه.
3. السرعة.
4. التسارع.

كيف تعلم أن جسماً ما تغير موقعه؟

إذا تحرك وتغير موقعه بالنسبة إلى النقطة المرجعية.

<p>المسافة = 300 م الإزاحة = 300 م شمالاً</p>	<p>المسافة = $30+40+30+40=140$ م الإزاحة = 0 (نقطة البداية نفسها نقطة النهاية).</p>	<p>المسافة = $30+40=70$ م الإزاحة = 50 م شمال الشرق</p>



يسير رجل حول حديقة مربعة الشكل طول ضلعها 10 متر مستعينة بالشكل أجيب عن السؤالين التاليين.

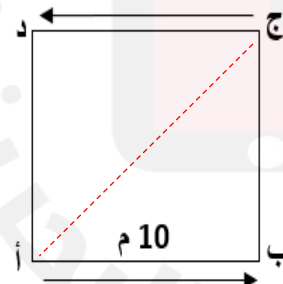
1- إذا تحرك الرجل من (أ إلى ب إلى ج) خلال 20 ثانية فاحسبي:

أ- المسافة التي قطعها.

الشكل مربع (جميع أطوال الأضلاع = 10) المسافة = $10+10=20$ م.

ب- مقدار الإزاحة التي قطعها واتجاهها.

(حساب الإزاحة باستخدام نظرية فيثاغورث) الإزاحة = $\sqrt{10^2 + 10^2} = 14.14$ م شمال الشرق



السرعة

السرعة: المسافة التي قطعها الجسم في وحدة الزمن.

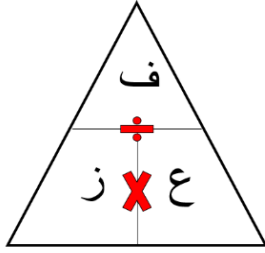
قانون السرعة:

$$\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} = \text{السرعة}$$

$$\frac{أ}{ب} = ج$$

وحدة السرعة:

م/ث أو كم/س



أنواع السرعة

السرعة الثابتة:

قطع الجسم للمسافة نفسها في كل ثانية.

السرعة المتجهة:

مقدار سرعة الجسم واتجاهه (20 م/ث شمالاً)

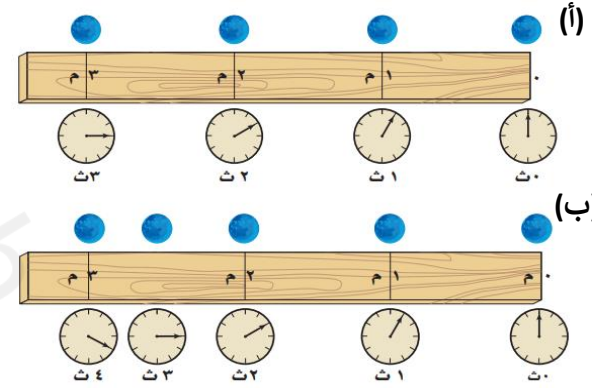
السرعة اللحظية:

مقدار سرعة الجسم عند لحظة معينة.

السرعة المتوسطة:

المسافة الكلية التي يقطعها الجسم خلال الزمن اللازم لقطعها.

يمكن التعبير عن السرعة المتجهة بسهم حيث يشير رأس السهم إلى اتجاه حركة الجسم.



ملاحظة

الكرة (أ): تقطع مسافة ثابتة في كل ثانية (سرعة ثابتة).
الكرة (ب): تتغير سرعتها فتختلف السرعة اللحظية عند كل ثانية.

1. قطع قطار مسافة 600 كم خلال 3 ساعات. احسب سرعته؟

$$\frac{أ}{ب} = ج \quad \frac{600}{3} = 200 \text{ كم/س}$$

2. يطير طائر النورس مسافة 600 متر لمدة 20 ثانية ثم مسافة 800 متر لمدة 20 ثانية أخرى، وأخيراً 500 متر لمدة 10 ثوان احسب السرعة المتوسطة لحركة الطائر.

$$\text{السرعة المتوسطة} = \frac{\text{المسافة الكلية}}{\text{الزمن الكلي}} = \frac{600+800+500}{20+20+10} = 38 \text{ م/ث}$$

3. تسير حافلة بسرعة 100 كم/س خلال زمن مقداره 12 ساعة. احسب المسافة التي قطعتها الحافلة

$$\text{المسافة} = \text{السرعة} \times \text{الزمن} \quad \text{المسافة} = 12 \times 100 = 1200 \text{ كم}$$

4. متى تتساوى السرعة المتوسطة مع السرعة اللحظية؟

إذا تحرك الجسم بسرعة ثابتة.

تتحرك سيارتان بسرعة 40 م/ث كما هو موضح في الرسم. هل هناك اختلاف في سرعة السيارتين؟

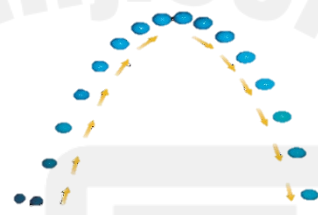
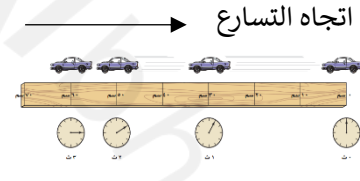
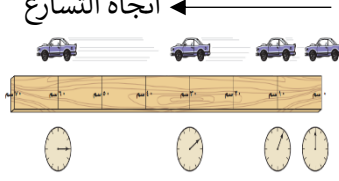


كلا السيارتين يتحركان بنفس المقدار (40 م/ث) ولكن السرعة المتجهة لهما مختلفة. السيارة (أ) تتحرك بسرعة 40 م/ث شرقاً، أما السيارة (ب) تتحرك بسرعة 40 م/ث غرباً.

التسارع

السرعة: التغير في سرعة الجسم المتجهة بالنسبة للزمن.

الحالات التي يحدث عندها التسارع

تغيير اتجاه	تباطؤ الأجسام	تسريع الأجسام
عندما لا يتحرك الجسم في خط مستقيم بل في مسار منحنى.	عندما تتناقص سرعة الأجسام. يكون اتجاه التسارع عكس اتجاه الحركة.	عندما تزداد سرعة الأجسام. يكون اتجاه التسارع مع اتجاه الحركة.
		

قانون التسارع:

التسارع = $\frac{\text{السرعة النهائية} - \text{السرعة الابتدائية}}{\text{الزمن}}$

$$\frac{1ع - 2ع}{ز} = \text{التسارع}$$

وحدة التسارع:

$$\text{م/ث}^2 \text{ أو كم/س}^2$$

نوع التسارع:

1. تسارع موجب (تزداد السرعة)
2. تسارع سالب (تتناقص السرعة).
3. تسارع صفر (سرعة ثابتة).

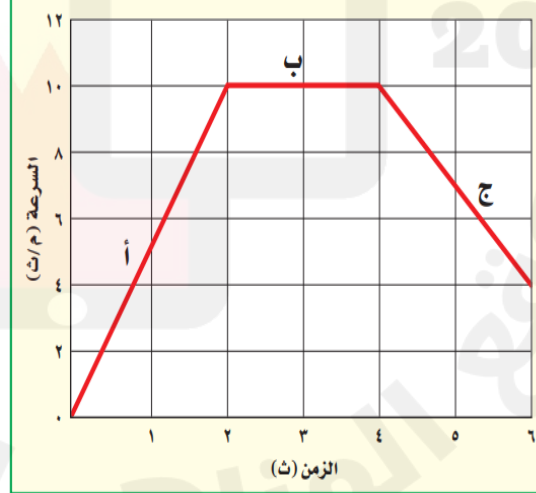
1. احسبي تسارع سيارة تناقصت سرعتها من 120 كم/س إلى 60 كم/س خلال ساعتين.

$$\text{التسارع} = \frac{1ع - 2ع}{ز} = \frac{60 - 120}{2} = -30 \text{ كم/س}^2 \text{ (تسارع سالب).}$$

2. تسارعت سيارة فغيرت سرعتها من 15 م/ث إلى 30 م/ث خلال 3 ثواني، احسبي تسارع السيارة.

$$\text{التسارع} = \frac{1ع - 2ع}{ز} = \frac{30 - 15}{3} = 5 \text{ م/ث}^2 \text{ (تسارع موجب).}$$

منحنى السرعة - الزمن



منحنى السرعة والزمن

- الفترة (أ): تزايد السرعة - تسارع موجب
الفترة (ب): سرعة ثابتة - تسارع صفر
الفترة (ج): تناقص السرعة - تسارع سالب