مدرسة الرؤية الخاصة
VISION PRIVATE SCHOOL

إجابات الوحدة 8
علوم صف سادس

www.almanahj.com

معلم المادة: أ- هشام سالم

أكتشفُ

قبل قراءة هذا الدرس، دوّن ما تعرفه سابقًا في العمود الأول. وفي العمود الثاني، دوّن ما تريد أن تتعلمه. بعد الانتهاء من هذا الدرس، دوّن ما تعلمته في العمود الثالث.

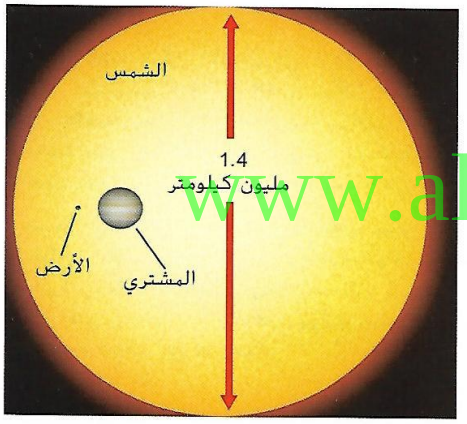
ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

الأرض والكون

هل سبق ولاحظتَ أن موقع القمر في السماء يختلف بين ليلة وأخرى، أو تساءلت عن السبب في أنّ أيام فصل الصيف تبدو أطول من أيام فصل الشتاء؟ عكف الناس منذ زمنٍ طويل على دراسة مواقع وحركات الشمس والقمر والأجسام الأخرى الموجودة في السماء بشكل دقيق، ولاحظوا وجود أنماط في حركات هذه الأجسام. وباستخدام هذه الأنماط، كان بمقدورهم توقُّع مواقع تمركز الأجسام الموجودة في السماء مستقبلًا. لكنهم لم يفهموا طريقة ارتباط الأجسام ببعضها.

اليوم، يعرف الناس أنّ الأرض ليست مركز الكون. فالقمر يدور حول الأرض، أو يدور في مدارها. والأرض مجرد كوكب من الكواكب الثمانية التي تدور حول الشمس. كما أنّ الشمس واحدة من مليارات النجوم التي تكوّن مجرة درب التبانة. ودرب التبانة، بدورها، واحدة من مليارات المجرات الموجودة في الكون.

تدور الأجسام الموجودة في النظام الشمسي حول الشمس بسبب قوة السحب الهائلة الناتجة عن جاذبيّة الشمس. كما تحتوي الشمس على أكثر من 99 بالمئة من كتلة النظام الشمسي، إضافة إلى أنّها أكبر الأجسام الموجودة في النظام الشمسي. وكما هو مبيَّن في **الشكل 1**، يزيد قطر الشمس 100 ضعف عن قطر الأرض و 10 أضعاف عن قطر المشتري.



الشكل 1 يبلغ عرْض الشمس 100 ضعف عن عرْض الأرض و10 أضعاف عن عرْض المشتري، ثاني أكبر الأجسام الموجودة في النظام الشمسي.

التأكد من فهم النص

1. كم عدد الكواكب التي تدور حول الشمس؟

8 كواكب.

www.almanahj.com

* حركة الأرض

هل سبق وحلّقت في طائرة؟ تستطيع بعض الطائرات أن تسافر بسرعة تزيد عن 900 km/h. مع ذلك، عندما تجلس على مقعد في إحدى الطائرات، بالكاد تشعر أنّك تتحرّك. فالحياة على الأرض تشبه السفر في طائرة حيث يبدو الأمر وكأنّ الأرض ثابتة والشمس والنجوم تدور حولها. لكن الأرض ليست ثابتة بل تتحرّك في الفضاء.

مدار الأرض

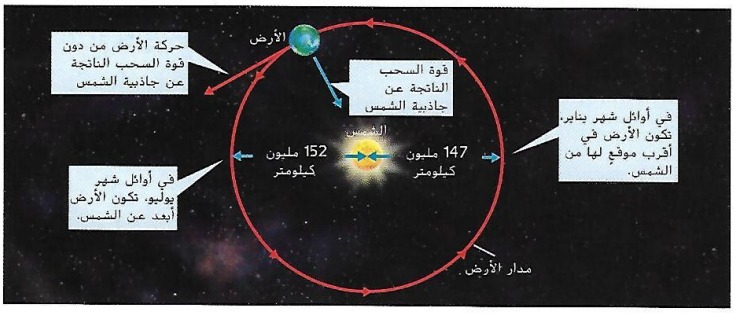
بينما تقرأ هذا، تتحرّك الأرض حول الشمس بسبب قوة السحب الهائلة الناتجة عن جاذبية الشمس. لولا هذه القوة، لتحرّكت الأرض في الفضاء في خطٍ مستقيم، كما هو مبيَّن في **الشكل 2**. ويكون مدار الأرض إهليلجيًا أو مستديرًا تقريبًا. ويُطلق على مدار جسم ما حول جسم آخر اسم **الدوران المداري**. فتستغرق الأرض 365.25 يومًا، أو عامًا واحدًا، لتدور حول الشمس مرةً واحدة.

كما هو مبيَّن في **الشكل 2**، ليست المسافة بين الأرض والشمس نفسها دائمًا. تمثّل الوحدة الفلكية (AU) متوسط المسافة بين الأرض والشمس. وتساوي الوحدة الفلكية الواحدة 150 km مليون تقريبًا. كما يستخدم العلماء الوحدات الفلكية غالبًا لقياس المسافات بين الكواكب والأجسام الأخرى الموجودة داخل النظام الشمسي.

www.almanahj.com

الدوران المحوري للأرض

تخيل أنّه تم الدفع بقضيب من القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي، مرورًا بمركز الأرض، كما هو مبيَّن في صور الأرض الموجودة في **الشكل 3** حيث يمثّل القضيب محور الأرض. وتلفّ الأرض، أو تدور، حول محورها مثل دوّامة. و**الدوران المحوري** هو دوران أحد الأجسام حول محوره. وهو ما يسبب حدوث الليل والنهار حيث يكون جانب الأرض المواجه للشمس هو النهار والجانب البعيد عنها هو الليل. كما تدور الأرض محوريًّا دورة كاملة كل 24 h.



الشكل 2 تدور الأرض حول الشمس بسبب السحب الناتجة عن جاذبية الشمس.

المطويات

أنشئ مطوية على شكل مغلّف. وميّزها بالأسماء على النحو المبيّن. ارسم صورة الشمس في مركز المطويّة من الداخل. وعلى الصفحات الداخلية، ارسم موقع الأرض في كل فصل من فصول السنة.

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

الدوران الحولي

الاستخدام العلمي مدار جسم ما حول جسم آخر

الاستخدام العام تغيُّر كامل ويحدث غالبًا في الحكومة أو التكنولوجيا

التأكد من فهم الشكل

2. استنادًا إلى الشكل 2، متى تكون الأرض في أقرب موقعٍ لها من الشمس؟

في أوائل شهر يناير

التأكد من فهم النص

3. ما المدة التي تستغرقها الأرض لتدور دورةً واحدة؟

تستغرق 365.25 يوم لتدور حول الشمس

ميل الأرض والفصول

قد تعتقد أنّ الصيف يحدث عندما تكون الأرض أقرب إلى الشمس. لكن في الواقع تكون الأرض في أقرب موقع لها من الشمس في شهر يناير، حين يكون الشتاء في نصف الكرة الأرضية الشمالي. وكما هو مبيَّن في **الشكل 3**، تحدث فصول السنة بسبب عدم تغيُّر ميل الأرض عندما تدور حول الشمس. فهذا يغيِّر كمية ضوء الشمس المباشر التي يستقبلها نصفا الكرة الأرضية.

إذا رسمتَ خطًا عموديًا على المسار المداري للأرض، ستساوي زاوية الميل بين محور الأرض وذلك الخط 23.5°. وعندما تتحرك الأرض، تبقى زاوية الميل كما هي. تجدر الإشارة إلى أنّ القطبين الشمالي والجنوبي يشيران إلى الاتجاهات نفسها دائمًا. ومع ذلك، كما هو مبيَّن في **الشكل 4**، لا يتغيّر موقع ميل الأرض بالنسبة إلى الشمس.

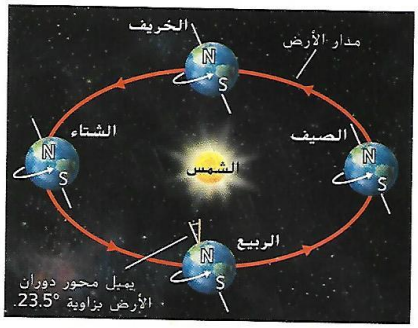
الربيع والخريف

يحدث **الاعتدال** عندما لا يميل محور دوران الأرض لا في اتجاه الشمس ولا بعيدًا عنها. والاعتدال يعني "ليلًا متساويًا". فتتساوى ساعات النهار مع ساعات الليل خلال الاعتدال. ويحدث الاعتدال في يومين من العام، يوم في شهر مارس وآخر في شهر سبتمبر. كما يُستخدم هذان اليومان للدلالة على بداية فصل الربيع أو الخريف.

الصيف والشتاء

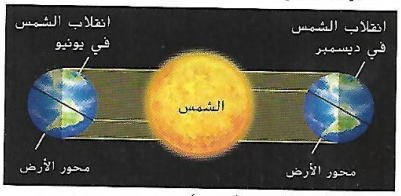
عندما يميل محور دوران الأرض في اتجاه الشمس مباشرةً أو بعيدًا عنها، تحدث ظاهرة **انقلاب الشمس**، كما هو مبيَّن في الجزء السفلي من **الشكل 4**. يحدث انقلاب الشمس في شهرَي يونيو وديسمبر. فعندما يكون القطب الشمالي في اتجاه الشمس، يكون الصيف في نصف الكرة الأرضية الشمالي. بالتالي، يستقبل نصف الكرة الأرضية الشمالي المزيد من ضوء الشمس المباشر ويزيد عدد الساعات التي يسقط فيها ضوء الشمس أثناء النهار. وفي الوقت نفسه، يميل القطب الجنوبي بعيدًا عن الشمس ويكون الفصل شتاءً في نصف الكرة الأرضية الجنوبي. فضلًا عن ذلك، يستقبل نصف الكرة الأرضية هذا نسبة أقل من ضوء الشمس المباشر وتنخفض الساعات التي يسقط فيها ضوء الشمس. وبعد مرور ستة أشهر، تنعكس فصول السنة.

الشكل 3 لا يتغيّر ميل محور الأرض عندما تدور حول الشمس.



الشكل 4 يتسبب موقع ميل الأرض بالنسبة إلى الشمس في تناوب فصول السنة. ويبدأ كل فصل عند الاعتدال أو انقلاب الشمس.

عند نقطتين في مدار الأرض، أي عند الاعتدال في مارس وسبتمبر، لا يكون محور الأرض في اتجاه الشمس ولا بعيدًا عنها. الضوء مُوزّع بالتساوي بين نصفي الكرة الأرضية الشمالي والجنوبي.



عند نقطتين في مدار الأرض، أي عند انقلاب الشمس في يونيو وديسمبر، يكون محور الأرض باتجاه الشمس أو بعيدًا عنها لأقصى درجة. الضوء غير مُوزّع بالتساوي بين نصفي الكرة الأرضية الشمالي والجنوبي.

التأكد من المفاهيم الأساسية

4. ما أسباب تناوب فصول السنة؟

ميل محور دوران الأرض (23.5°)

www.almanahj.com

قمر الأرض

ربما تستطيع تخمين القوة التي تجعل القمر ثابتًا في مدارٍ حول الأرض. وهي القوة نفسها التي تجعل الأرض ثابتة في مدارٍ حول الشمس — إنّها الجاذبية! يبلغ حجم القمر ربع حجم الأرض تقريبًا، وهو جسم جاف لا هواء على سطحه يتكوّن في معظمه من الصخور. في بداية تاريخ القمر، اصطدم به العديد من الكويكبات والمذنبات، وخلَّف ذلك حُفرًا كبيرة على سطحه، كتلك المبيَّنة في **الشكل 5**. ويتميَّز سطحه بوجود جبال وسهول مغطاة بالحمم الداكنة والملساء تكوّنت من البراكين القديمة.

التأكد من فهم النص

5. ما السبب في تكوُّن الحُفر الموجودة على سطح القمر؟

اصطدام الكويكبات و المذنبات به.

تكوُّن القمر

يقترح العلماء أنّ القمر تكوَّن عندما اصطدم جسمٌ بحجم المريخ بكوكب الأرض بعد وقت قصير من تكوُّنه. ونتج عن هذا التصادم تناثر الحطام في مدار حول الأرض. ثم جمعت الجاذبية الحطام فتكوَّن القمر.

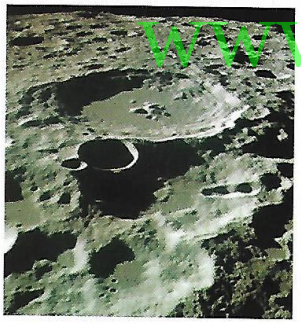
مراجعة المفردات

الحمم lava في الإنجليزية، وهي مادة بركانية منصهرة

حركات القمر

يتحرّك القمر بطرقٍ مختلفة مثله في ذلك مثل كوكب الأرض. فهو يدور حول محوره، ويدور حول الأرض. ويدور القمر حول الأرض مرةً واحدة كل 27.3 يومًا، وهي أيضًا المدة التي يستغرقها ليدور حول محوره مرةً واحدة. بسبب دوران القمر حول محوره وحول الأرض في الفترة الزمنية نفسها، يبقى الجانب نفسه من القمر مواجهًا لكوكب الأرض على الدوام، كما هو مبيَّن في **الشكل 6**. أما جانب القمر الذي لا يواجه الأرض، فيسمى الجانب البعيد ولا تستطيع رؤية هذا الجانب من كوكب الأرض.

الشكل 5 في بداية تاريخ القمر، أدت حالات تصادم الكويكبات والمذنبات بالقمر إلى تكوُّن فوهات صدمية ضخمة على سطحه. ويبلغ قطر الفوهة الكبيرة الموجودة أعلاه حوالي 93 km، وهي على الجانب البعيد من القمر.



أطوار القمر

لا يستمد القمر ضوءه من نفسه. بل يمكن رؤيته لأنّه يعكس ضوء الشمس الساقط عليه. فعندما يدور القمر حول الأرض، يكون نصفه المواجه للشمس مضيئًا، بينما يكون النصف البعيد عنها معتمًا، كما هو مبيَّن في **الشكل 7**. لكن عندما يدور القمر حول الأرض، تطرأ تغيُّرات على شكل الجزء المرئي منه. وتمثِّل هذه الأشكال أطوار القمر، ويُكمل القمر دورة من الأطوار كل 29.5 يومًا.

الشكل 6 بسبب دوران القمر حول محوره مرةً واحدة في الوقت نفسه الذي يكمل فيه دورةً واحدة في مدارٍ حول الأرض، يبقى الجانب نفسه من القمر مواجهًا لكوكب الأرض على الدوام.

www.almanahj.com

المحاق وأطوار التزايد

عندما يكون القمر بين الأرض والشمس، يكون نصفه المضاء بضوء الشمس بعيدًا عن الأرض. ويكون النصف المواجه للأرض معتمًا لأنه يقع في الظل، كما هو مبيَّن في **الشكل 7**. ويطلق على هذا الطور اسم المحاق. خلال الأسبوعين التاليين لطور المحاق، يُرى جزء أكبر من القمر. وبهذا، عندما يكون الجزء المضاء من القمر أكبر، يكون طور القمر **متزايدًا**. وأطوار التزايد هي الهلال المتزايد والربع الأول والأحدب المتزايد.

التأكد من فهم الشكل

6. استنادًا إلى الشكل 7، متى يبدو القمر أكبر حجمًا؟ متى يبدو القمر أصغر حجمًا؟

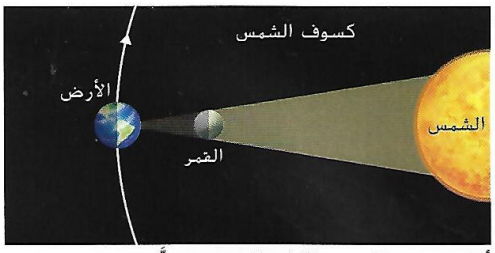
يبدو أكبر حجمًا عندما يكون في طور "البدر" ويبدو أقل حجمًا في طور "المحاق"

البدر وأطوار التضاؤل

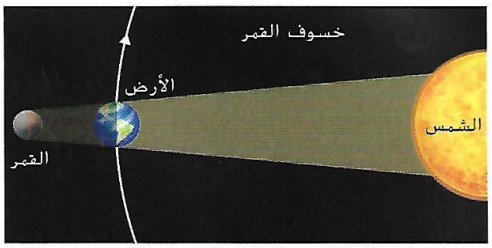
عندما تكون الأرض بين القمر والشمس، يكون جزء القمر المضاء بضوء الشمس بأكمله مواجهًا للأرض. ويطلق على هذا الطور، الذي تمثّله صورة القمر الموجودة في أعلى الشكل 7، اسم البدر. خلال الأسبوعين التاليين لطور البدر، تتم رؤية جزء صغير من جانب القمر المضاء بضوء الشمس. وبهذا، عندما يكون الجزء المضاء من القمر أصغر، يكون طور القمر **متضائلًا**. الجدير بالذكر أنّ مراحل التضاؤل هي الأحدب المتضائل والربع الأخير والهلال المتضائل.

www.almanahj.com

الشكل 7 تسطع الشمس دائمًا على نصف القمر، بسبب دوران القمر حول الأرض. لكن لا يمكن رؤية إلّا جزء من نصف القمر المضاء بضوء الشمس من الأرض.



أثناء حدوث الكسوف الكلي للشمس، يُغطّى جزء صغير فقط من الأرض



أثناء حدوث الخسوف الكلي للقمر، يُغطى القمر بشكلٍ كليّ بظل الأرض.

الشكل 10 يعتمد نوع الكسوف والخسوف على مواقع القمر والأرض والشمس.

أصفُ

اذكر الأفكار الأساسية في هذا القسم في الخانة أدناه.

www.almanahj.com

التأكد من فهم الشكل

7. ما المكان الذي يجب أن تتواجد فيه على الأرض لتضمن رؤية هذا الكسوف الكلي للشمس؟

- داخل نطاق ظل القمر ، سيكون القمر محاق جينها ..

الكسوف والخسوف

إنّ كلًّا من **الكسوف والخسوف** هو حركة أحد الأجسام الموجودة في النظام الشمسي في ظل جسم آخر. ويمكن أن ترى كسوف الشمس أو خسوف القمر من الأرض.

كسوف الشمس

يمكن أن يحدث كسوف الشمس فقط خلال طور المحاق، كما هو مبيَّن في الجزء العلوي من **الشكل 10**. أثناء كسوف الشمس، يقع جزء صغير من الأرض في منطقة ظلّ القمر. ويبدو كأن القمر يحجب الشمس كليًا أو جزئيًا.

خسوف القمر

يمكن أن يحدث خسوف القمر فقط خلال طور البدر، كما هو موضَّح في الجزء السفلي من **الشكل 10**. أثناء خسوف القمر، يحجب ظل الأرض القمر كليًا أو جزئيًا. ويكون القمر مرئيًا أثناء خسوفه الكلي لأنّ الضوء يغيّر اتجاهه عندما يمر عبر الغلاف الجوي للأرض. ويظهر الضوء الذي يصل إلى القمر باللون الأحمر.

التأكد من المفاهيم الأساسية

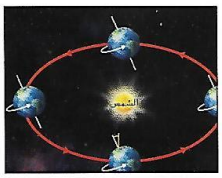
8. ما أوجه الاختلاف بين كسوف الشمس وخسوف القمر؟

- الكسوف : يحدث عندما يكون القمر بين الأرض والشمس وجزء من الأرض يكون في ظل القمر ..

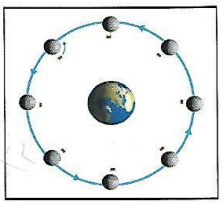
- الخسوف : يحدث عندما تكون الأرض بين الشمس والقمر ، والقمر يقع في ظل الأرض .

8.1 مراجعة

تصوّر المفاهيم



لا يتغيّر ميل الأرض أثناء دورانها حول الشمس.



يظلّ جانب القمر المواجه للأرض نفسه دائمًا.

أثناء كسوف الشمس، يحجب ظل القمر جزءًا صغيرًا فقط من الأرض.

تلخيص المفاهيم

www.alnahj.com

1. ما أسباب تناوب فصول السنة في كوكب الأرض؟

- ميل محور دوران الأرض بزاوية وقدرها 23.5° في أثناء دوران الأرض حول الشمس.

2. كيف يؤثّر القمر في الأرض؟

- جاذبية القمر تسبب المد و الجزر للمياه على سطح الأرض.

3. ما أوجه الاختلاف بين كسوف الشمس وخسوف القمر؟

- الكسوف: يقع الأرض في ظل القمر (جزء من الأرض)

الخسوف: يقع القمر في منطقة ظل الأرض.

نظام الشمس والأرض والقمر

استخدام المفردات

1. عندما يكون كل من الشمس والقمر والأرض في خطٍ مباشر، يمكن أن يحدث تيارات المد القامة.

2. **عرِّف** الاعتدال وانقلاب الشمس بأسلوبك الخاص.

الاعتدال: لا يميل محور دوران الأرض لا في اتجاه الشمس ولا بعيدًا عنها الانقلاب: الشمس.

3. **ميِّز** بين طور القمر المتزايد والمتضائل.

الطور المتزايد: عندما يزداد حجم الجزء المضاء من القمر تدريجيًا ، الطور المتقابل: يقل حجم الجزء المضاء في القمر.

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. **اذكر** أطوار القمر، بدءًا من المحاق وانتهاءً به.

المحاق - هلال متزايد - الربع الأول - أحدب متزايد - البدر - أحدب متضائل - الربع الأخير - المحاق.

5. أي مما يلي يؤثّر فيه دوران الأرض حول محورها؟

A. تغيُّر فصول السنة

B. المسافة بين الأرض والشمس

C. عدد ساعات النهار

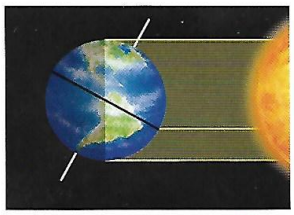
D. طول الشهر

6. **اشرح** تأثير كلٍّ من الشمس والقمر في تيارات المد والجزر على كوكب الأرض.

تؤثر جاذبية القمر وجاذبية الشمس في تيارات المد والجزر ، أعلى تيارات المد تحدث عندما تكون الشمس والأرض والقمر على خط مستقيم واحد.

تفسير المخططات

7. **حدِّد** فصل السنة في نصف الكرة الأرضية الجنوبي الموضَّح في صورة الأرض والشمس الظاهرة في الأسفل. اشرح استنتاجك.



- فصل الشتاء ، تميل الأرض في هذا الجزء بعيدًا عن الشمس .

8. **نظِّم البيانات** أكمل منظّم البيانات التالي لإدراج ثلاثة تأثيرات لحركات القمر.

التفكير الناقد

9. **اشرح** سبب وجود جانب معتم من القمر.

لأنه يكمل دورة حول محوره في نفس الفترة الزمنية التي يكمل فيها دورة حول الأرض.

10. **استنتج** غالبًا ما يجمع الناس أفضل الأصداف البحرية عندما تكون تيارات المد والجزر منخفضة. ففي أي أطوار القمر سيعثر الناس على أفضل الأصداف؟

في أطوار: الربع الأول والربع الأخير.

www.almanahj.com

حقوق الطبع © محفوظة لصالح McGraw-Hill Education

أكتشف

قبل قراءة هذا الدرس، دوّن ما تعرفه سابقًا في العمود الأول. وفي العمود الثاني، دوّن ما تريد أن تتعلمه. بعد الانتهاء من هذا الدرس، دوّن ما تعلمته في العمود الثالث.

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

النظام الشمسي

يتكوّن النظام الشمسي من الشمس وكل ما يدور حولها. تكوَّن النظام الشمسي منذ 4.6 مليارات سنة من سحابة احتوت على الغاز والغبار. وعندما تسببت الجاذبية في سحب السحابة وتجميعها معًا، أصبحت أصغر حجمًا وأكثر سخونة وبدأت بالدوران. وفي مركز السحابة، حيث كان الغاز أسخن وأكثر كثافة، تكوّن أحد النجوم وهو الشمس.

- في بادئ الأمر، تشكّل النظام الشمسي في صورة كرة. وعندما دارت هذه الكرة، أصبحت مسطحة بفعل الجاذبية واتّخذت شكل قرص. كما تسببت الجاذبية في تجمّع الغاز والغبار المتبقيين من تكوُّن النظام الشمسي معًا وكوَّنا أجسامًا صخرية أو ثلجية صغيرة، واندمجت هذه الأجسام وكوَّنت كواكب وأجسامًا أخرى.
- باستثناء الشمس، تمثّل الكواكب أكبر الأجسام الموجودة في النظام الشمسي. يدور **الكوكب** حول الشمس، وهو كبير الحجم بما يكفي ليكون كروي الشكل تقريبًا ولا يوجد جسم آخر كبير في مساره المداري. إضافةً إلى أنّ كل الكواكب الثمانية تدور في الاتجاه نفسه. كلما كان الكوكب أقرب إلى الشمس، كان أسرع في الدوران. فكوكب عطارد يدور حول الشمس مرةً واحدة كل 88 يومًا من أيام الأرض. بينما يُكمل أبعد كوكب عن الشمس، وهو نبتون، دورة حول الشمس كل 165 عامًا من أعوام الأرض.

تذكَّر أنّ الأرض تدور حول الشمس على مسافة قدرها 1 AU. بينما يبعد نبتون عن الشمس بمقدار 30 ضعفًا عن هذه المسافة. غير أنّ قوة السحب الناتجة عن جاذبية الشمس تمتدّ لمسافة أبعد من نبتون، حيث تدور مليارات الأجسام الثلجية الصغيرة حول الشمس على مسافة تبعُد 50,000 AU.

www.almanahj.com

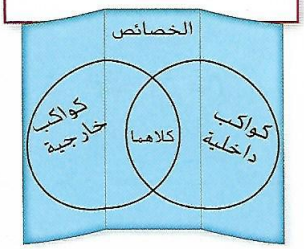
التأكد من المفاهيم الأساسية

1. ما الدور الذي أدّته الجاذبية في تكوين النظام الشمسي؟

أدت الجاذبية إلى تكون الشمس أولاً ثم تكون الأجسام الصخرية والثلجية (كواكب - نيازك - مذنبات)

المطويات®

قم بإنشاء كتاب فيين مكوّن من ثلاث طيات أفقية. وميّزه بالأسماء على النحو الموضّح. ثم استخدمه للمقارنة والمقابلة بين خصائص الكواكب الداخلية والخارجية.



الأجسام في النظام الشمسي

كما يُظهر **الشكل 11**، يحتوي النظام الشمسي على العديد من الأجسام المختلفة. وتشمل هذه الأجسام الكواكب بالإضافة إلى أجسام صغيرة جدًا بحيث لا يمكن تصنيفها ككواكب.

الكواكب والكواكب القزمة تذكَّر أنّ الكواكب أجسام ضخمة ولا توجد أجسام أخرى مشابهة لها في الحجم في مسارها المداري حول الشمس. تشبه بعض الأجسام كروية الشكل التي تدور حول الشمس الكواكب إلّا أنّها ليست كبيرة بما يكفي لتصنيفها ككواكب. ويندرج بعضٌ من هذه الأجسام ضمن الكواكب القزمة. تدور **الكواكب القزمة** حول الشمس وتتميّز بالشكل شبه الكروي، لكنها تشترك في مساراتها المدارية مع أجسام أخرى تماثلها في الحجم. وقد كان بلوتو يُعدّ سابقًا كوكبًا، أمّا اليوم فهو يُصنَّف ضمن الكواكب القزمة.

التأكد من فهم الشكل

2. ما النسبة المئوية لكتلة النظام الشمسي الموجودة خارج الشمس؟

الشمس = 99%
أجسام أخرى = 1%

الشكل 11 يشمل النظام الشمسي الشمس والكواكب والعديد من الأجسام الأخرى.

www.almanahj.com

أجسام أخرى في النظام الشمسي

ليس بالضرورة أن تكون كل الأجسام الكروية الموجودة في النظام الشمسي كواكب. ثمّة العديد من الأقمار ذات كتل كبيرة بما يكفي لتكون كروية الشكل. إنّ **القمر** عبارة عن قمر طبيعي يدور حول جسم آخر غير النجوم. كذلك، تتميّز بعض الكويكبات بشكلها الكروي. إنّ **الكويكبات** هي أجسام صخرية صغيرة تدور حول الشمس. وتتواجد معظم الكويكبات المعروفة في منطقة حزام الكويكبات الموجودة بين مدار كل من كوكبَي المريخ والمشتري. أما **المذنبات**، فهي أجسام صخرية جليدية صغيرة تدور حول الشمس. عندما تقترب المذنبات من الشمس، يذوب الثلج ويشكّل الماء "ذيلًا" خلف المذنب. وتمتد المسارات المدارية للمذنبات إلى النظام الشمسي الخارجي، لمسافةٍ أبعد من نبتون. أما **النيازك**، فهي جسيمات صخرية صغيرة تتحرك في الفضاء. وعندما يدخل النيزك في الغلاف الجوي للأرض، يُنتج شعاعًا من الضوء يُسمّى **الشهاب**. تجدر الإشارة إلى أنّ النيزك لا يصبح حجرًا نيزكيًا إلا إذا اصطدم بالأرض.

التأكد من المفاهيم الأساسية

3. ما الأجسام الموجودة في النظام الشمسي؟

الشمس - الكواكب - النيازك - الكويكبات - المذنبات - كواكب قزمة

أصل الكلمة

المذنب comet وهي مصطلح مشتق من اللغة اليونانية komētēs، يعني "ذا الشعر الطويل"

www.almanahj.com

الكواكب الداخلية

كان مركز النظام الشمسي شديد السخونة عندما تكوّن، فتحرّرت الغازات والمواد ذات درجات الغليان المنخفضة من المنطقة الأقرب من الشمس. وتكوّنت الكواكب الداخلية الأربعة، المعروفة أيضًا بالكواكب الصخرية، من مخلّفات صخور وعناصر ثقيلة، بما في ذلك المعادن. تتكوّن ألباب الكواكب الداخلية في معظمها من الحديد، وهي أصغر كواكب النظام الشمسي. وتضمّ هذه الكواكب عددًا قليلًا من الأقمار أو لا تضمّ أقمارًا على الإطلاق، ولا حلقات وهي تدور ببطءٍ أكبر مقارنةً بالكواكب الخارجية. يعرض الجدول 1 الكواكب الداخليّة ويصفها.

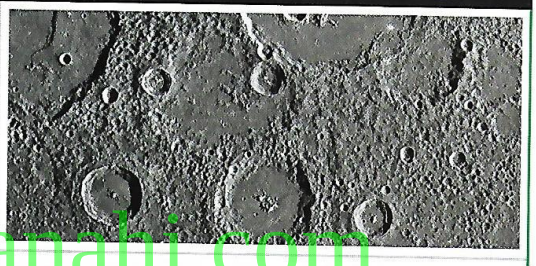
التأكد من المفاهيم الأساسية

4. ما أوجه الاختلاف بين الأرض والكواكب الداخلية الأخرى؟

تتميز الأرض بوجود حياة ووجود مياه سائلة على سطحها.

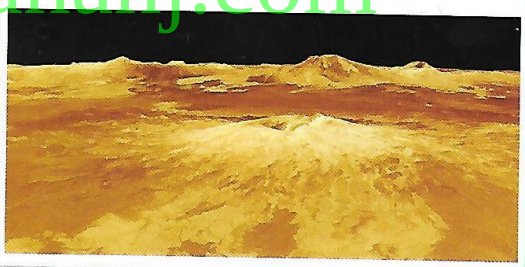
الجدول 1 تتكوّن الكواكب الداخلية في معظمها من الصخور والمعادن.

الجدول 1 الكواكب الداخلية



عطارد

يبعد كوكب عطارد مسافة 0.39 AU عن الشمس، وبالتالي فهو أقرب كواكب النظام الشمسي إلى الشمس. كما أنّه أصغر كوكب، إذ يبلغ قطره ثلث قطر كوكب الأرض فقط وهو يدور ببطء. في حين يسخن سطح الكوكب ويبرد على مدار يومه الطويل، تختلف درجات حرارته لتصل إلى حدٍ أقصى يبلغ 500°C. كما أنّ عطارد ليس له غلاف جوي تقريبًا. ويتميّز بوجود فوهات صدمية كثيرة على سطحه الرمادي، وهو يشبه القمر.

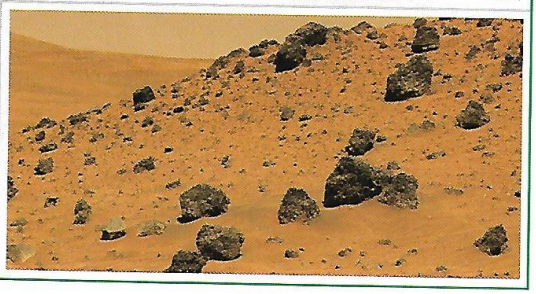


الزهرة

يبعد الزهرة عن الشمس مسافة قدرها 0.72 AU، وحجمه مماثل لحجم الأرض وله التكوين نفسه تقريبًا ككوكب الأرض. كما أنّ معدل دورانه حول محوره هو الأبطأ من بين الكواكب. الجدير بالذكر أنّ يومًا واحدًا على الزهرة يعادل 244 يومًا على الأرض. وتتسبب الطبقة السميكة من السُحب الموجودة فيه وغلافه الجوي السميك المكوّن من ثاني أكسيد الكربون في حبس الطاقة التي يحصل عليها من الشمس بداخله مما يجعله الكوكب الأشد سخونة على الإطلاق. علاوةً على ذلك، يعتقد العلماء أنّ بعض البراكين الموجودة على سطحه قد تكون نشطة.

الأرض

تبعد الأرض عن الشمس مسافة قدرها 1 AU. وهو أكبر الكواكب الداخلية حجمًا وأكثرها كثافة. فهو الكوكب الوحيد المعروف بوجود حياة على سطحه. كما أنّه الكوكب الوحيد الذي يتميّز بوجود كميات كبيرة من المياه السائلة على سطحه. يظهر الماء وبخار الماء الموجودان على سطح الأرض باللون الأزرق والأبيض عند رؤيتهما من الفضاء. ويتكوّن الغلاف الجوي للأرض من 78 بالمئة من النيتروجين و21 بالمئة من الأكسجين.



المريخ

يبلغ المريخ حجمه نصف حجم الأرض ويدور على مسافة قدرها 1.5 AU من الشمس. يتميز المريخ بالبرودة الشديدة بحيث يصعب معها وجود ماء سائل على سطحه، على الرغم من اكتشاف الجليد في منطقة القطبين وإمكانية وجوده تحت سطحه. ويشير هذا إلى احتمال تدفُّق الماء السائل على الكوكب في الماضي. كما تحتوي الصخور الموجودة على سطح المريخ على أكاسيد الحديد التي تكسبه لونًا يميل إلى الحمرة. فضلًا عن ذلك، يتميز هذا الكوكب ببعضٍ من أكبر البراكين الموجودة في النظام الشمسي، ومنها بركان أوليمبوس مونس.

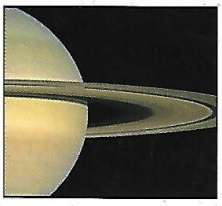
www.almanahj.com

8.2 مراجعة

تصوّر المفاهيم

يشمل النظام الشمسي الكواكب والأقمار والكويكبات والمذنبات والعديد من الأجسام الأخرى.

إنّ كتلة المشتري أكبر من كتلة بقية الكواكب مجتمعةً.



تتكوّن حلقات زحل من مليارات قطع الجليد.

www.almanahj.com

تلخيص المفاهيم

1. كيف تؤثر الجاذبية في شكل الأجسام الموجودة في النظام الشمسي وحركتها؟

أدت الجاذبية إلى جعل الكواكب تأخذ أشكال شبه كروية و
تجعل الجاذبية تدور الكواكب والأجسام الأخرى حول الشمس وتدور الأقمار
حول الكواكب.

2. ما الأجسام الموجودة في النظام الشمسي؟

- الشمس - الكواكب - المذنبات - الكويكبات - المذنبات.

3. ما أوجه المقارنة بين الأرض والأجسام الأخرى الموجودة في النظام الشمسي؟

تلخيص المفاهيم

النظام الشمسي

استخدام المفردات

1. **عرّف** المذنب بعباراتك الخاصّة.

اجسام تكون من صخور وجليد تدور حول الشمس وعند اقترابها تكون ذيل

2. **ميّز** بين الشهاب والنيزك.

الشهاب: هو نيزك احترق بسبب احتكاكه الغلاف الجوي للأرض واصدر ضوءًا وإذا وصل الأرض سمي: كويكب ناري خارجي - سمي: حجر نيزكي

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. ما الكوكبان اللذان يقع بينهما حزام الكويكبات؟

A. الأرض والمريخ

B. المريخ والمشتري

C. زحل وأورانوس

D. أورانوس ونبتون

5. **ناقش** دور الجاذبية في تكوّن النظام الشمسي.

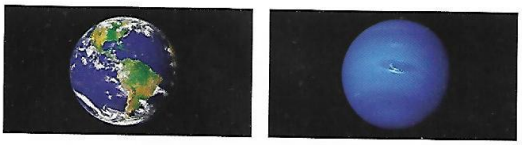
ادت الجاذبية الى تكوين الشمس اول ما تجمع الغاز والغبار الكوني ثم كونت باقي الاجسام

6. **قارن وقابل** يُعرف الزهرة غالبًا بتوأم الأرض. ما مدى صحة هذه المقولة؟

نعم عبارة صحيحة لانه له نفس الحجم ونفس التركيب

تفسير المخططات

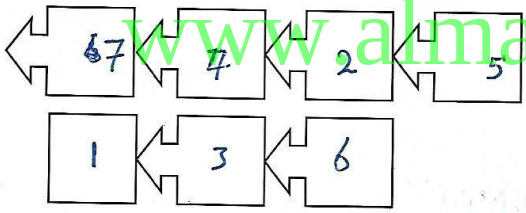
7. **اشرح** سبب تميُّز الكوكبين التاليين باللون الأزرق.



- الارض: لوجود مياه على سطحه.
- نبتون: وهو كبان وغازان كبير في نبتون الجوي.

8. **نظّم البيانات** أكمل منظمات البيانات التالية. ورتّب الأجسام التالية الموجودة في النظام الشمسي من الأصغر إلى الأكبر: الشمس، النيازك، الكواكب، الكويكبات، المذنبات، الكواكب القزمة، الأقمار.

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)



التفكير الناقد

9. **استنتج** السبب وراء كون المذنبات أصغر حجمًا في كل مرة تقترب فيها من الشمس.

لذوبان بعض الجليد المكونة منه بفعل الشمس.

10. **دافع** غانيميد هو جسمٌ يدور حول المشتري. وهو أكبر من عطارد ومستدير الشكل. فهل يُصنَّف ككوكب أم كوكب قزم أم قمر أم كويكب؟ دافع عن خيارك.

- يعتبر قمر من اقمار المشتري لانه يدور حول المشتري ولا يعتبر كوكب حيث انه لا يدور حول الشمس.

www.almanahj.com

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

ملاحظاتي

* المقارنة بين الكواكب الداخلية والخارجية .

وجه المقارنة	كواكب داخلية	كواكب خارجية .
1 البعد عن الشمس	قريبة	بعيدة .
2 التركيب	صخرية	غازات متجمدة
3 الأقمار	لا يوجد ما عدا الأرض	يحتوي كل كوكب على بعض الأقمار
4 وجود حلقات حولها	لا يوجد	يحيط بها حلقات
5 سرعة الدوران	أبطأ من الخارجية	أسرع من الداخلية
6 عددها	(4) عطارد، الزهرة، الأرض، المريخ	(4) المشتري، زحل، أورانوس، نبتون
7 الحجم	صغيرة الحجم	كبيرة الحجم

www.almanahj.com

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

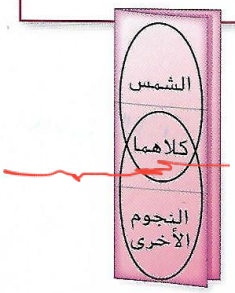
أكتشفُ

قبل قراءة هذا الدرس، دوّن ما تعرفه سابقًا في العمود الأول. وفي العمود الثاني، دوّن ما تريد أن تتعلمه. بعد الانتهاء من هذا الدرس، دوّن ما تعلمته في العمود الثالث.

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

المطويات

قم بإعداد رسم فيين رأسي مكون من ثلاث خانات. وميّزه بالأسماء على النحو المبيّن. ثم استخدمه للمقارنة بين الشمس والنجوم الأخرى.



www.almanahj.com

النجوم

هل تساءلت يومًا ما عن حقيقة النجوم أو سبب تلألؤها؟ إنّ **النجم** جسم كروي كبير يتكوّن من غاز الهيدروجين الساخن بما يكفي لحدوث التفاعلات النووية في لبّه. ويسخن لبّ النجم عندما تقوم الجاذبية بسحب الغاز إلى الداخل، وبمجرد أن يصبح الغاز ساخنًا بما فيه الكفاية، تبدأ التفاعلات النووية في الحدوث وتبدأ الطاقة بالانتقال نحو الخارج. عندما تصل الطاقة إلى سطح النجم، يسطع، ويظهر متلألئًا لأنّ ضوءه يمرّ عبر الغلاف الجوي للأرض قبل أن يصل إلى عينيك. وكلما تحركت الجسيمات في الغلاف الجوي، غيّر ضوء النجم اتجاهاته بعض الشيء.

الضوء المنبعث من النجوم

عند قياس المسافات إلى النجوم، غالبًا ما يستخدم علماء الفلك وحدة قائمة على سرعة الضوء بدلًا من الوحدات الفلكية. وتُعرف **السنة الضوئية** بالمسافة التي يقطعها الضوء في سنة واحدة، وينتقل الضوء بسرعة 300,000 km/s. فالسنة الضوئية الواحدة تعادل 9.46 تريليون. ونظرًا إلى أنّ الضوء يستغرق وقتًا لينتقل، لا تُرى النجوم في الحالة التي عليها الآن، بل تُرى كما كانت في الماضي. فالنجم بروكسيما سنتوري، أقرب نجم إلى الشمس، يبعد مسافة قدرها 4.2 سنوات ضوئية. والضوء الذي نراه اليوم من هذا النجم غادره منذ 4.2 أعوام.

التأكد من المفاهيم الأساسية

1. ما النجم؟

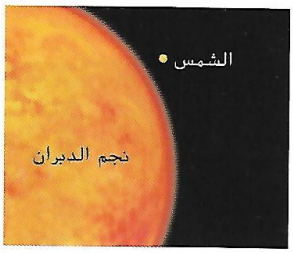
جسم كروي كبير يتكون من غاز الهيدروجين الساخن تفاعلات نووية.

* أنواع النجوم

من النظرة الأولى، تبدو جميع النجوم بيضاء اللون. لكن إذا نظرتَ عن قرب في أكثر النجوم سطوعًا في سماء الليل، سترى أنّ ثمة نجوم حمراء اللون، وأخرى برتقالية، بل إنّ بعض النجوم يبدو أزرق اللون. ويشير لون النجم إلى درجة حرارته. فالنجوم الزرقاء هي الأشد سخونة، تليها النجوم باللون الأبيض المائل إلى الزرقة ثم الأبيض فالأصفر والبرتقالي. بينما تكون النجوم الحمراء الأكثر برودة. والشمس نجم أصفر اللون.

عندما تنظر إلى النجوم، تبدو بالحجم نفسه. لكن في الحقيقة تختلف النجوم في أحجامها. فالشمس أكبر حجمًا وأضخم من 90 بالمئة من النجوم الأخرى. لكنها صغيرة جدًا مقارنةً بالنجم العملاق المبيّن في **الشكل 12**.

إنّ الشمس نجمٌ منفرد. بينما يقع العديد من النجوم الأخرى ضمن أنظمة ثنائية النجوم أو متعددة النجوم. ففي النظام ثنائي النجوم، يوجد نجمان يدور كل نجم منهما حول مركز كتلة النجم الآخر. أما في النظام متعدد النجوم، فيدور نجمان أو أكثر حول مركز كتلة النظام بأكمله. كذلك، تختلف النجوم في نواحٍ أخرى. على سبيل المثال، يتغيّر سطوع النجوم التي تُسمّى النجوم المتغيّرة مع مرور الوقت.



الشكل 12 يساوي قطر نجم الديران 44 مثال قطر الشمس. ويساوي قطر أكبر نجم معروف 1,000 مثال قطر الشمس.

التأكد من المفاهيم الأساسية

2. ما أوجه المقارنة بين حجم الشمس وحجم النجوم الأخرى؟

الشمس نجم متوسط الحجم

* نجم الأرض — الشمس

إنّ الشمس هي أقرب نجم إلى الأرض. وتشرق منذ 5 مليارات عام تقريبًا. ويقدّر العلماء عمرها بنحو 10 مليارات عام تقريبًا. لذا ستظلّ تسطع لمدة 5 مليارات عام أخرى. وعندما تتوقف عن السطوع، ستصبح نجمًا كثيفًا وصغيرًا يبعث ضوءًا قليلًا يُسمّى نجمًا قزمًا أبيض.

مفردات أكاديمية

يقدّر estimate (فعل) يعني تحديد قيمة شيء ما أو حجمه أو مداه بالتقريب

www.almanahj.com

أصفُ

اذكر الأفكار الأساسية في هذا القسم في السطور أدناه.

* أنواع النجوم
- مصنفين درجة الحرارة
  - الأزرق
  - أيضا هائل للزرقة
  - الأبيض
  - الأصفر
  - الأحمر
- مصنفين الحجم
  - كبير الحجم
  - متوسط
  - صغير

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

الشكل 13 ثمّة ثلاثة أنواع أساسية من المجرات في الكون.

تتميّز المجرات الإهليلجية بشكلها المشابه لشكل كرات السلة أو كرات القدم، وتحتوي على نجوم أقدم وأكثر احمرارًا كما على نسبة قليلة من الغاز أو الغبار. وبما أنّ النجوم تتكوّن من الغاز والغبار، تحتوي المجرات الإهليلجية على نسبة قليلة من النجوم حديثة التشكّل.

تحتوي هذه المجرات غريبة الشكل على كميات كبيرة من الغاز والغبار. وتُظهر أعلى معدل من تكوُّن النجوم مقارنةً بأنواع المجرات الأخرى. تحتوي المجرات غير المنتظمة على العديد من النجوم حديثة التشكّل، ولا تتميّز بمراكزها المضيئة.

تكونت هذه المجرات على شكل أقراص. وتحتوي على غبار وغاز ونجوم حديثة التشكّل في أذرعها المائلة إلى الزرقة. بينما تتشكل الانتفاخات المركزية فيها من نجوم أقدم وأكثر احمرارًا. ويحيط بالمجرات الحلزونية هالات كروية الشكل تحتوي على نجوم أقدم.

www.almanahj.com

المجرات

لا تنتشر النجوم عشوائيًا في أرجاء الكون. فمعظم النجوم مقيَّدة بالجاذبية داخل المجرات. و**المجرة** مجموعة ضخمة من النجوم والغازات والغبار. ويصنِّف علماء الفلك المجرات بناءً على أشكالها. ويبيّن **الشكل 13** أمثلة على أنواع المجرات الثلاثة الأساسية، وهي الإهليلجية وغير المنتظمة والحلزونية.

يحوي الكون مئات المليارات من المجرات. كما يمكن أن تحتوي كل مجرة على مئات المليارات من النجوم. ويمثّل النظام الشمسي الذي نعيش فيه جزءًا من مجرة درب التبانة، وهي مجرة حلزونية، أكبر حجمًا من معظم المجرات الموجودة في الكون. كما أنّها تحوي أكثر من 100 مليار نجم.

نظرًا إلى وجود كوكب الأرض داخل مجرة درب التبانة، لا يستطيع العلماء رؤية درب التبانة من الخارج مثلما يرون المجرات الأخرى. لكن، ورغم عدم تمكنهم من رؤية هذه المجرّة بشكل كامل، قرّر العلماء أنّ درب التبانة لها ذراعان حلزونيتان رئيستان على الأقل، وأن الشمس تقع بالقرب من إحدى الذراعين وتبعد قليلًا عن نصف المسافة من مركز المجرة.

أصل الكلمة

مجرة galaxy وهي كلمة مشتقة من اللاتينية galactos، تعني "اللبن"

التأكد من المفاهيم الأساسية

3. ما المجرة التي تتواجد فيها الأرض؟

مجرة درب التبانة.

Milky way galaxy

الكون

تعمل الجاذبية على سحب معظم المجرات، كما هو مبيّن في **الشكل 14**، وحشدها في تجمُّعات. وتمثّل مجرة درب التبانة جزءًا من تجمُّع يسمى "المجموعة المحلية"، التي تحتوي على 30 مجرة تقريبًا. بدورها، تمثّل "المجموعة المحلية" جزءًا من تجمُّع عملاق من المجرات يسمى "التجمُّع العملاق المحلي". وتشكّل التجمعات العملاقة جزءًا من أكبر التراكيب الموجودة في الكون، كما أنّ بعضها يحتوي على آلاف المجرات. لكن حتى التجمعات العملاقة تكون جزءًا من تراكيب أكبر. إضافةً إلى أنّها تكوّن جدرانًا ضخمة على شكل صفائح في الفضاء.

- من خلال دراسة الدورانات المحورية للمجرات وتفاعلاتها في التجمّعات، يستطيع علماء الفلك تحديد مقدار الكتلة الموجودة في المجرات. وقد اكتشفوا أنّ 5 – 10 بالمئة فقط من الكتلة الموجودة في المجرات تبعث الضوء، ووضعوا فرضية تتمثّل في أنّ باقي الكتلة الموجودة في المجرات، وفي الكون، هي مادة مظلمة لا يمكن رؤيتها، أو طاقة مظلمة.

المادة المعاد تدويرها

إنّ معظم العناصر التي في جسمك قد تكوّنت أساسًا في النجوم. فالهيدروجين اندمج مع عناصر أكثر تعقيدًا أثناء التفاعلات النووية في النجوم. عندما ينفجر أحد النجوم الضخمة، كالنجم المبيّن في الصورة الواردة في بداية هذا الدرس، يطلق تلك العناصر في الفضاء وقد تكوّن هذه المادة حينئذٍ نجومًا وكواكب جديدة. بهذه الطريقة، يُعاد تدوير المادة الموجودة في الكون.

الشكل 14 تتسبب الجاذبية في حشد المجرات في تجمعات، حيث تتفاعل وفي بعض الأحيان يندمج بعضها مع بعض.

نظرية الانفجار العظيم

يتفق معظم العلماء على أنّ الكون تكوّن منذ 13 – 14 مليار عام وأنّه كان ساخنًا وكثيفًا في بداية تكوّنه. وتنصّ **نظرية الانفجار العظيم** على أنّ الكون بدأ من نقطة واحدة وأخذ في التوسع والتبرّد منذ ذلك الحين. فهل سيظل الكون في حالة توسّع إلى الأبد أم إنه سينقبض بفعل الجاذبية في نهاية الأمر؟ تبقى هذه الأسئلة مطروحة من دون إجابة، لأن العلماء لم يتمكّنوا حتى الآن من تحديد مصير الكون.

www.almanahj.com

مهارات الرياضيات

استخدام التحليل البُعدي

تعبّر السنة الضوئية (ly) عن المسافة بين الأرض والنجوم القريبة. ويستخدم علماء الفلك الفراسخ الفلكية (pc) للتعبير عن مسافات أكبر في الفضاء.

1 pc = 3.26 ly

1 ly = 9.46 تريليون كيلومتر

يبعد نجم بروكسيما سنتوري عن الأرض مسافة قدرها 4.2 ly. فما قيمة هذه المسافة بوحدة الفرسخ الفلكي؟

1. حدّد معامل التحويل مع وضع الوحدة التي تريد تحديدها في البسط والوحدة المعطاة في المقام.

$$\frac{1\text{ pc}}{3.26\text{ ly}}$$

2. اضرب الكمية الأولية والوحدات في معامل التحويل.

$$\frac{4.2\text{ ly} \times 1\text{ pc}}{3.26\text{ ly}}$$

3. أكمل العملية الحسابية.

$$\frac{4.2\text{ pc}}{3.26} = 1.3\text{ pc}$$

تدريب

أقرب مجرة إلى درب التبانة هي مجرة المرأة المسلسلة. وتبعد عن الأرض حوالي 2.5 مليون سنة ضوئية. فما قيمة هذه المسافة بوحدة الفرسخ الفلكي؟

المسافة بـ pc = $\frac{2.500{,}000 \times 1\text{ PC}}{3.26\text{ ly}}$

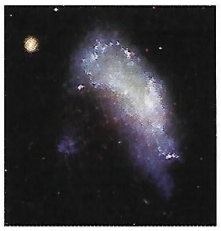
≈ 766871.17 PC

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة .....

8.3 مراجعة

تصوّر المفاهيم

أكبر النجوم هي أكبر حجمًا بكثير من الشمس.



تحتوي المجرات غير المنتظمة على العديد من النجوم حديثة التشكّل.

تتسبب الجاذبية في حشد المجرات في تجمعات.

تلخيص المفاهيم

www.almanahj.com

1. ما النجوم؟

هي أجسام كروية كبيرة الحجم تتكون من غازات ملتهبة (البلازما) معظمها هيدروجين - حيث بها تفاعلات نووية - تُشع حرارة وضوء.

2. ما أوجه المقارنة بين الشمس والنجوم الأخرى؟

مدرجة اللون: نجم أصفر اللون ، درجة حرارته متوسطة ،
مدرجة الحجم: نجم متوسط الحجم.

3. ما موقع الأرض في الكون؟

تقع الأرض في المجموعة الشمسية - داخل مجرة درب التبانة ،
ضمن تجمع ، المجموعة المحلية داخل ، التجمع العذراوي المحلي.

4. مِمَّ يتألف الكون؟

يتكون من عدد من بليون المجرات التي تحتوي على مليارات النجوم والكواكب والأجسام الأخرى...

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

النجوم والمجرات والكون

استخدام المفردات

1. تنص نظرية الانفجار العظيم على أنّ الكون توسّع من نقطة واحدة.

2. **عرّف** السنة الضوئية بعباراتك الخاصة.

هي المسافة التي يقطعها الضوء في سنة وتساوي 9.46 تريليون كم.

3. **استخدم المصطلح** مجرة في جملة.

المجرة عبارة عن تجمع من مليارات النجوم.

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. **صف** موقع الأرض في الكون.

تقع الأرض في المجموعة الشمسية في مجرة درب التبانة ضمن تجمع "المجموعة المحلية"

5. ما النسبة المئوية للنجوم الأكبر حجمًا والأضخم من الشمس؟

(A.) 10 بالمئة

B. 30 بالمئة

C. 50 بالمئة

D. 90 بالمئة

6. **ناقش** أهمية عامل الجاذبية بالنسبة إلى النجوم والمجرات والكون.

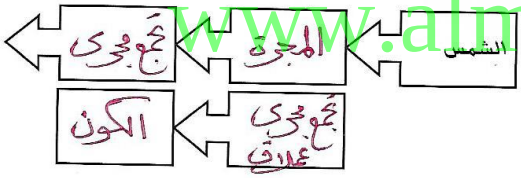
تسبب الجاذبية في تجمع الكواكب و الأجرام الصغيرة في مجموعات تجمع وتجمع النجوم في مجرات واحتشاد المجرات في تجمعات مجرية .. أي تسبب في انتظام بنية الكون.

تفسير المخططات

7. **صنّف** المجرة المبيّنة أدناه.

مجرة حلزونية.

8. **نظّم البيانات** أدرج في منظّم البيانات التالي التراكيب الموجودة في الكون الأكبر حجمًا من الشمس، بالترتيب بحسب الحجم.



التفكير الناقد

9. **استدل** على سبب دراسة علماء الفلك للمجرات البعيدة للغاية لمعرفة المزيد عن الكون في مراحله الأولى.

لمعرفة كيف بدء الكون والى ما سينتهي.

مهارات رياضية

10. يبلغ قطر مجرة درب التبانة حوالي 100,000 ly. فما قيمة هذه المسافة بوحدة الكيلومترات؟

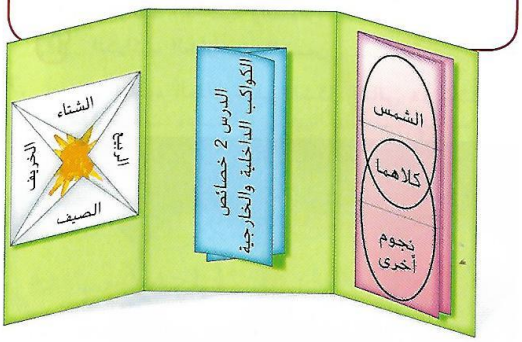
100.000 X 9.46 تريليون

= 946 000 تريليون كم

www.almanahj.com

المطويات® مشروع الوحدة

جمّع مطويات الدروس كما هو مبيّن في الشكل لإعداد مشروع الوحدة. استخدم هذا المشروع لمراجعة ما تعلمته في هذه الوحدة.



استخدام المفردات

دوران الأرض حول محورها.

1. قارن بين الدوران المداري والمحوري لكوكب الأرض.
(1) دوران الأرض حول الشمس.
(2)

2. عندما يبدو القمر وكأنه يتضاءل، فهو يمرّ بأطوار
التضاؤل

3. عندما يبدو القمر وكأنه يتزايد، فهو يمرّ بأطوار
التزايد

4. ميّز بين انقلاب الشمس والاعتدال.
(1) ليل حول دوران الأرض في إحداه الشمس + وبعدًا عنها
(2)

5. عرّف المصطلحين النيزك والشهاب.
(1) جسم حجري صغير يسري في الفضاء
(2) نيزك احترق في الغلاف الجوي للأرض.

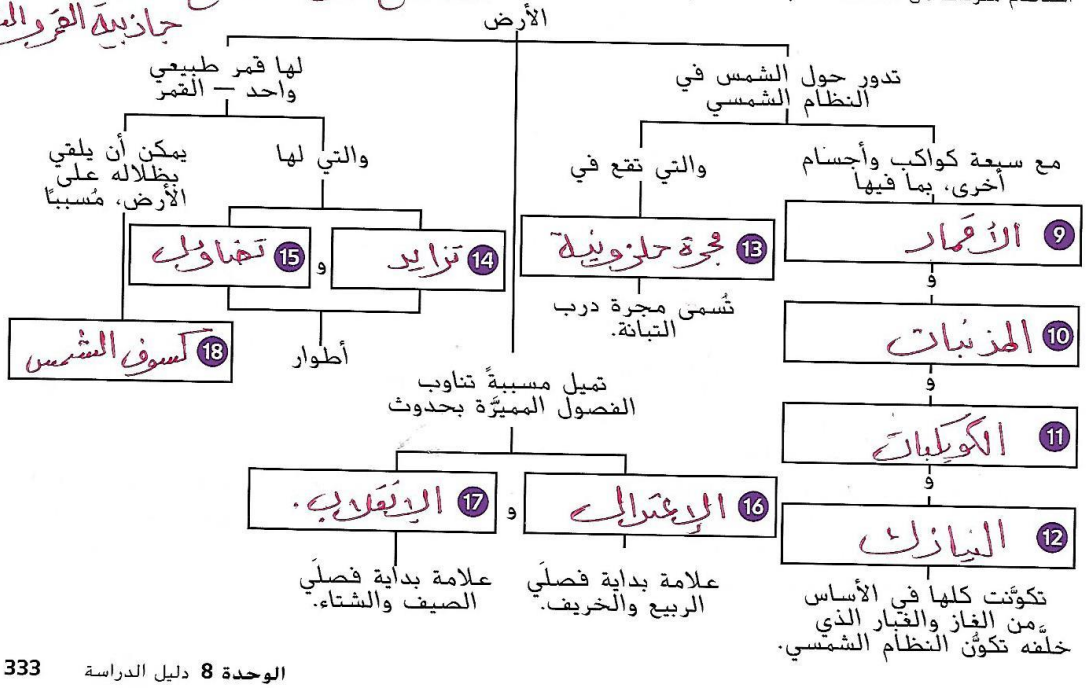
6. يُسمى تجمُّع النجوم والغاز والغبار معًا
المجرة.

7. عند وقوع القمر بين الأرض والشمس، يمكن أن يحدث
لسوف الشمس.

8. عرّف المصطلح تيارات المد والجزر.
هي ارتفاع وانخفاض سطح المحيط بسبب جاذبية القمر والشمس.

ربط المفردات بالمفاهيم الأساسية

استخدم مفردات من الصفحة السابقة لاستكمالها.



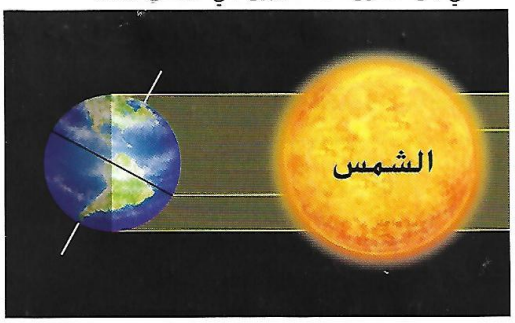
www.almanahj.com

الوحدة

8 مراجعة

استيعاب المفاهيم الأساسية

1. أي من فصول السنة مبيّن في الشكل أدناه؟



A. الخريف في نصف الكرة الأرضية الشمالي؛ والربيع في نصف الكرة الجنوبي
B. الربيع في نصف الكرة الأرضية الشمالي؛ والخريف في نصف الكرة الأرضية الجنوبي
C. الصيف في نصف الكرة الأرضية الشمالي؛ والشتاء في نصف الكرة الأرضية الجنوبي
D. الشتاء في نصف الكرة الأرضية الشمالي؛ والصيف في نصف الكرة الأرضية الجنوبي

2. متى يُرى كسوف الشمس بالعين المجردة؟
A. عندما يكون القمر بدرًا فقط
B. عندما يكون القمر محاقًا فقط
C. عندما يكون القمر في طور التضاؤل فقط
D. عندما يكون القمر في طور التزايد فقط

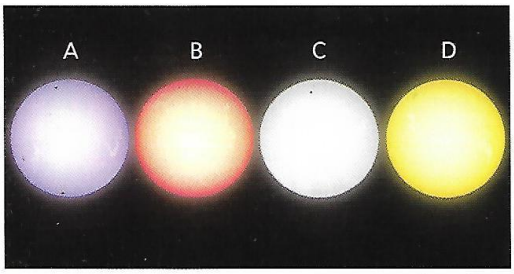
3. أين يقع النظام الشمسي؟
A. في مركز مجرة درب التبانة
B. داخل هالة مجرة درب التبانة
C. بالقرب من الذراع الحلزوني لمجرة درب التبانة
D. خارج مجرة درب التبانة

4. أي من العبارات التالية المتعلقة بالقمر "صحيحة"؟
A. لا يدور القمر حول محوره.
B. يدور القمر حول الشمس.
C. أحد جانبَي القمر لا يواجه الشمس مطلقًا.
D. أحد جانبَي القمر لا يواجه الأرض مطلقًا.

5. أي مما يلي يمثّل إحدى خصائص الكواكب الخارجية؟
A. قليلة الأقمار
B. لها أنظمة حلقية
C. أسطحها صخرية
D. مداراتها قصيرة

6. أي من أجسام النظام الشمسي التالية أكبر حجمًا من الأرض؟
A. المريخ وعطارد والزهرة
B. نبتون وبلوتو وأورانوس
C. الكواكب الداخلية والشمس
D. الكواكب الخارجية والشمس

7. أي من النجوم الظاهرة في الشكل التالي هو الأكثر برودة؟



A. A
B. B
C. C
D. D

8. أي من أجسام النظام الشمسي له مدارات تأخذه إلى أبعد موقع عن الشمس؟
A. الكويكبات
B. المذنبات
C. النيازك
D. الكواكب

9. ما الكوكب الأكثر شبهًا بالأرض من حيث الحجم والتكوين؟
A. المريخ
B. عطارد
C. زحل
D. الزهرة

10. أي من العبارات التالية المتعلقة بتيارات المد والجزر "صحيحة"؟
A. تحدث تيارات المد مرتين كل يوم في جميع المناطق الساحلية على كوكب الأرض.
B. لا يختلف ارتفاع كلّ من تيارات الجزر المنخفض والمد المرتفع مطلقًا.
C. يمكن توقّع حدوث تيارات المد والجزر.
D. لا تؤثّر أحوال الطقس في تيارات المد والجزر.

www.amanalj.com

مراجعة الوحدة

التفكير الناقد

11. **ضع** فرضية التُقطت أول صورة للجانب البعيد من القمر في العام 1959. لماذا لم تُلتقط له صورة قبل هذا التاريخ؟

لأن هذا الجانب لا يواجه الأرض أبداً.

12. **استنتج** استخدَم اليونانيون القدماء ظاهرة خسوف القمر كدليل على أنّ الأرض كروية وليست مسطحة. لماذا؟

لأنه يحدث عندما يكون القمر بدراً، ويرى الظاهرة كل من في جانب الأرض المواجه للشمس دون غيرهم (لو كانت الأرض مسطحة لشاهد خسوفه كل أهل الأرض).

13. **حدِّد** يفضّل علماء الفلك مراقبة السماء خلال الليالي غير المقمرة. ما طور القمر الأنسب للقيام بعمليات الملاحظة؟

- طور المحاق.

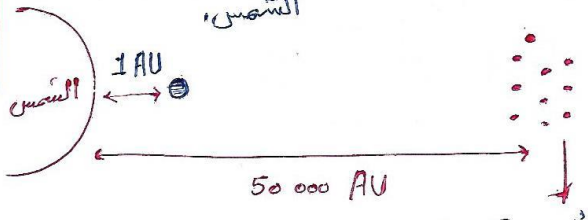
14. **ادعم** العبارة "الكون له بنية".

بفضل الجاذبية تنتظم الأجرام في الكون في تجمعات (مجموعات نجمية - مجرات - تجمعات مجرية ...).

15. **تخيَّل** كوكب الأرض من دون قمر. ما الذي كان سيختلف؟

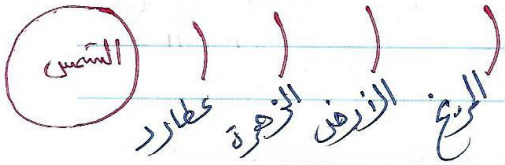
- لم وجود تيارات المد والجزر.
- لم تستقر الأرض في الدوران حول محورها.

16. **ارسم** مخططًا يبيّن 10 أجسام على الأقل في موقعها الصحيح، على مسافة قدرها 50,000 AU من كوكب الأرض. ما وجه الارتباط بين كوكب الأرض وهذه الأجسام؟ كلها ضمن نطاق جاذبية الشمس.



أجسام ثلجية صغيرة.

17. **تفسير المخططات** الكواكب المُوضَّحة أدناه غير مرتَّبة ترتيبًا صحيحًا من حيث بُعدها عن الشمس. اذكر الترتيب الصحيح لها، مفترضًا أنّ الشمس تقع في الجانب الأيسر من الصورة.



الكتابة في العلوم

18. **اكتب خطابًا** تم تصنيف بلوتو على أنه كوكب بعد اكتشافه في العام 1930 قبل أن يعيد الاتحاد الفلكي الدولي (IAU) تصنيفه على أنه كوكب قزم في العام 2006. اكتب، على ورقة منفصلة خطابًا للاتحاد الفلكي الدولي تؤيد فيه ذلك القرار أو ترفضه. اذكر في خطابك تعريفَي الكوكب والكوكب القزم. إذا كنت ترفض هذا القرار، اقترح طريقة لتغيير تلك التعريفات.

مهارات الرياضيات

استخدام التحليل البُعدي

19. التقط تلسكوب هابل الفضائي صورًا لمجرة تبعد عن كوكب الأرض مسافة قدرها 123,000,000,000,000,000,000,000 km.

a. كم تعادل هذه المسافة بوحدة السنين الضوئية؟

قسمة العدد على 9.46 تريليون. [1]

b. كم تعادل هذه المسافة بوحدة الفرسخ الفلكي؟

قسمة جواب رقم a على 3.26

www.almanahj.com

تدريب على الاختبار المعياري

الاختيار من متعدد

1. في أي وقت من السنة يكون نصف الكرة الأرضية الشمالي في أقرب موقع له من الشمس؟
   - A في شهر يناير، أثناء فصل الشتاء
   - B في شهر يوليو، أثناء فصل الصيف
   - C في شهر أبريل، أثناء فصل الربيع
   - D في شهر أكتوبر، أثناء فصل الخريف

2. أي مما يلي هو المُكوّن الأساسي للنجوم؟
   - A الغبار
   - B الهيدروجين
   - C النيتروجين
   - D الصخور

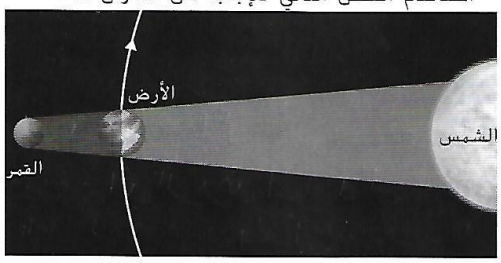
استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال 3.

3. يبيّن الشكل نموذجًا للمد المرتفع، الذي يتميّز بتيارات مد تكون أعلى من المعتاد وتيارات جزر تكون أدنى من المعتاد. الأرقام التي تشير إلى مواقع القمر التي تُسبب تيارات المد المرتفع؟
   - A 1 و 2
   - B 1 و 3
   - C 2 و 4
   - D 3 و 4

4. أي نوع من الأجسام التالية يمثّل كوكب بلوتو مثالًا عليه؟
   - A كويكب
   - B مذنب
   - C كوكب قزم
   - D نيزك

5. ما أوجه المقارنة بين الشمس والنجوم الأخرى الموجودة في الكون؟
   - A هي أكثر بُعدًا من غالبية النجوم الأخرى.
   - B هي أكثر سخونةً من غالبية النجوم الأخرى.
   - C هي أضخم من غالبية النجوم الأخرى.
   - D لونها أكثر بياضًا من غالبية النجوم الأخرى.

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال 6.



6. ما الذي يحدث عند تمركُز الأرض والقمر والشمس في المواقع المبيّنة؟
   - A خسوف القمر
   - B المد والجزر
   - C المحاق
   - D كسوف الشمس

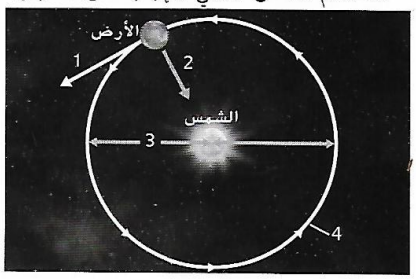
7. تُصنف المجرات بحسب شكلها. ما شكل المجرة التي تضم الشمس والأرض وبقية كواكب النظام الشمسي؟
   - A إهليلجي
   - B غير منتظم
   - C منتظم
   - D حلزوني

8. أي مما يلي يشير إلى تنظيم الكون، بدءًا من أصغر وحدة إلى أكبر وحدة؟
   - A تجمُّع، تجمُّع عملاق، مجرة، نجم
   - B مجرة، نجم، تجمُّع عملاق، تجمُّع
   - C نجم، تجمُّع، تجمُّع عملاق، مجرة
   - D نجم، مجرة، تجمُّع، تجمُّع عملاق

www.amanahj.com

تدريب على الاختبار المعياري

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال 9.



9. أي سهم يوضّح حركة الأرض في حالة عدم وجود جاذبية بينها وبين والشمس؟

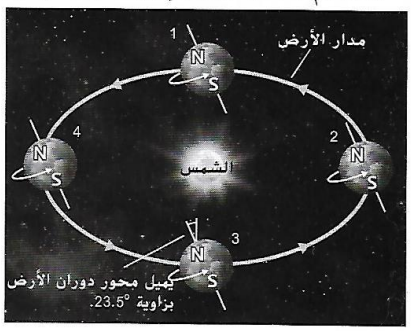
A 1
B 2
C 3
D 4

10. أي من أجسام النظام الشمسي يطوّر ذيولًا طويلة في جزءٍ من مداراته؟

A الكويكبات
B المذنبات
C النيازك
D الأقمار

الإجابة المبنية

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤالين 11 و 12.

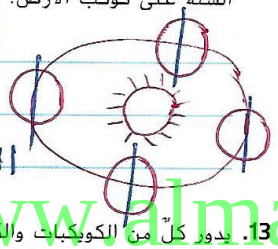


11. افترض أنّك تخطط للقيام برحلة إلى أستراليا. وأخبرك صديقك أنّه من الأفضل أن تقوم بهذه الرحلة عندما يكون الفصل شتاءً هناك. ففي أي موقع ينبغي أن يكون كوكب الأرض أثناء زيارتك؟ اشرح إجابتك.

في الموقع (2 أو 4) أثناء فترة الاعتدال في الربيع أو الخريف، تكون درجات الحرارة معتدلة.

12. ارسم ما كان ليَبدو الشكل أعلاه في حال لم تكن الأرض مائلةً على محورها. كم كان ليبلغ عدد أيام السنة على كوكب الأرض؟

لو لم تكن الأرض مائلة على محورها لما تعاقبت الفصول الأربعة ولكان عدد أيام السنة سيظل كما هو.



13. يدور كلٌّ من الكويكبات والكواكب حول الشمس. كما إن كل الكواكب كروية الشكل، على عكس معظم الكويكبات. اشرح السبب.

السبب ان الكواكب أكبر حجمًا وبالتالي كبر جاذبية، والجاذبية تعمل على إعطاء الكواكب الشكل الكروي.

14. افترض أنّ شخصًا ما على كوكب الأرض يرى نجمًا متلألئًا في سماء الليل، وينظر إليه في اللحظة نفسها رائد فضاء من مكوك فضائي. اشرح لماذا لا يراه رائد الفضاء متلألئًا.

بسبب الغلاف الجوي للأرض الذي يعكس ضوء النجم، فيرى الشخص النجم متلألئًا...

www.almanahj.com

هل تحتاج إلى مساعدة؟														
إذا أخطأت في السؤال...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
انتقل الى الدرس...	1	3	1	2	3	1	3	3	1	2	1	1	2	3