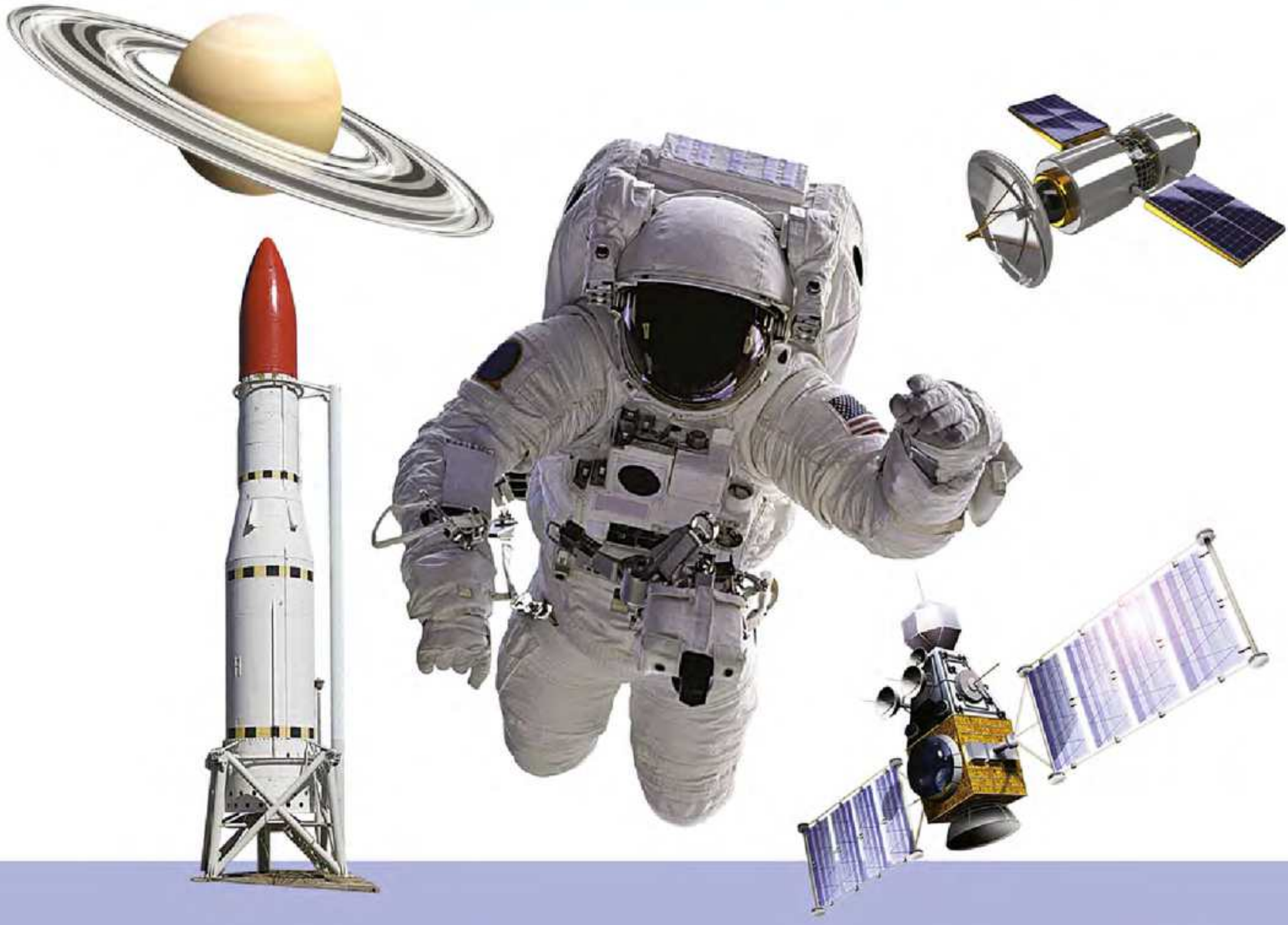
تجارب عملية
مع
الفضاء



كتاب العربية

الثقافة العلمية للجميع

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية KACST

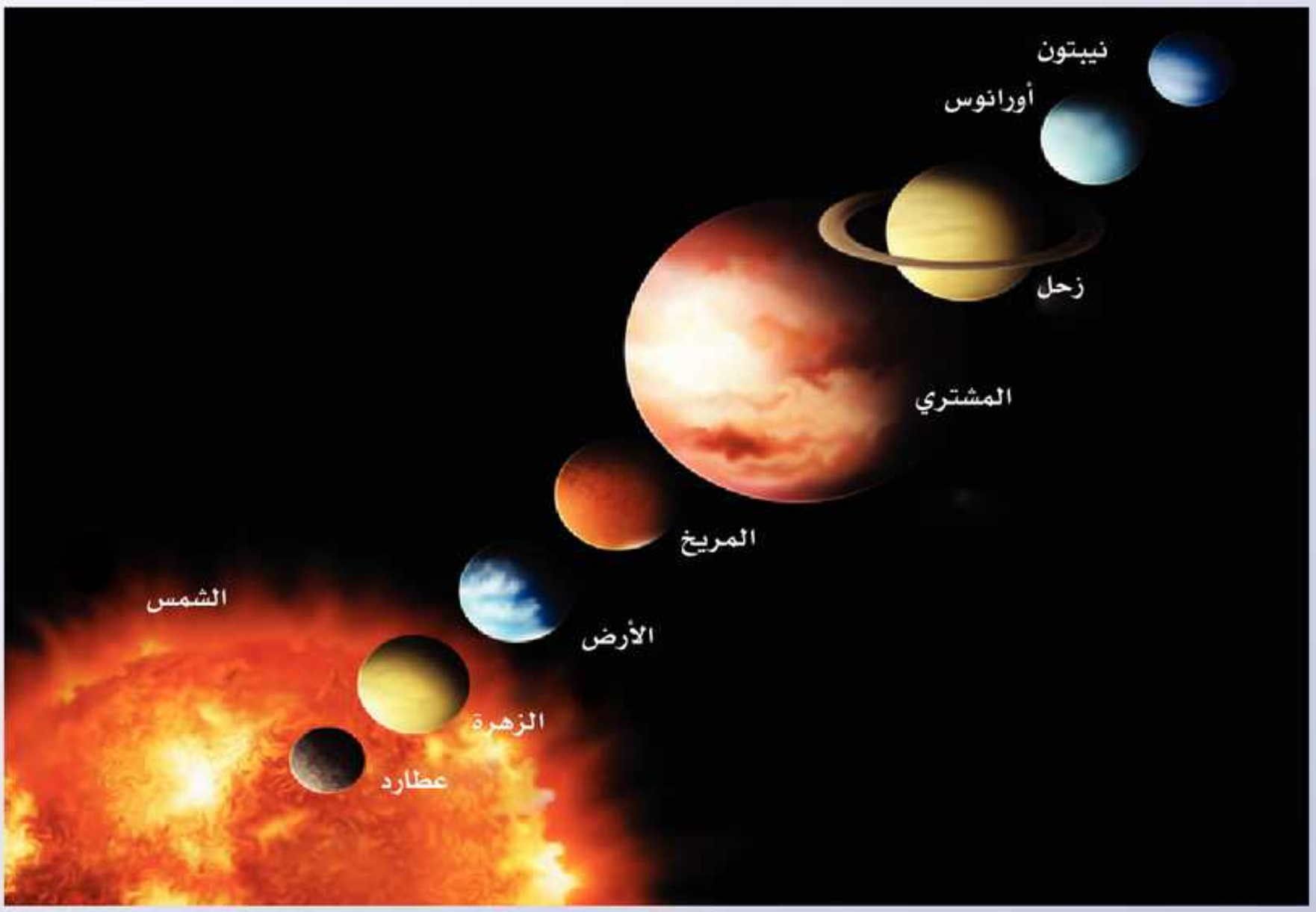
1433هـ - 2012 م

تم التحميل من منتديات ستار سات العربية
للمزيد زوروا موقعنا www.star7arab.com

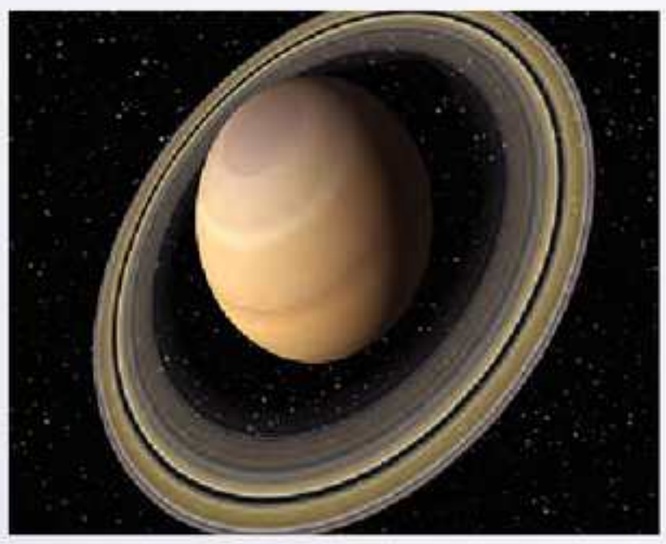
تجارب عملية

مع

الفضاء



تجارب عملية سهلة وآمنة



المحتويات

ما هو الفضاء؟ 5

أين توجد الأرض في الفضاء 7

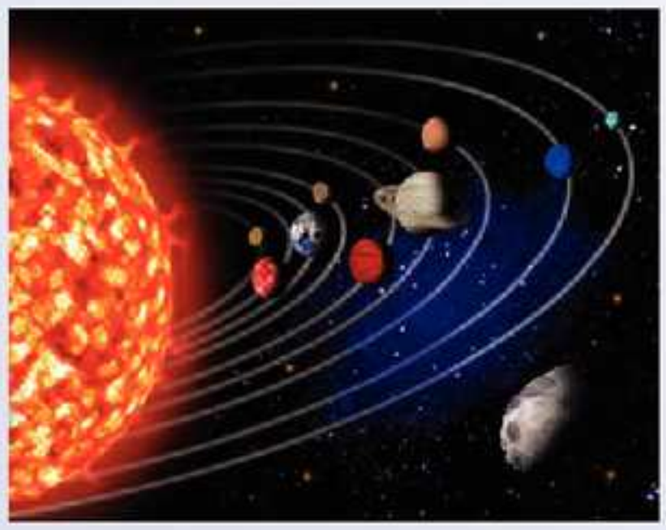
عصر الفضاء 11

الجاذبية 13

الصواريخ في الفضاء 15

أقمار صناعية من صنع الإنسان 21

العيش في الفضاء 25



ما هو الفضاء؟

الفضاء هو امتداد غير محدود يحيط بكوكبنا. إنه امتداد مستمر في جميع الاتجاهات وثلاثي الأبعاد. تحيط بالأرض طبقة رقيقة من الغازات تعرف بالغلاف الجوي. فالغلاف الجوي القريب من الأرض سميك ويصبح سميكاً كلما ارتفعنا. على ارتفاع 110 كلم رأسياً لا يوجد هواء. تقع خلف الغلاف الجوي مساحات شاسعة من الفراغ، تتخللها الشمس والقمر والكواكب والنجوم. جميعها تكون الكون. يطلق على المساحة الفارغة في الكون خارج الغلاف الجوي للأرض بالفضاء الخارجي أو الفضاء ببساطة.

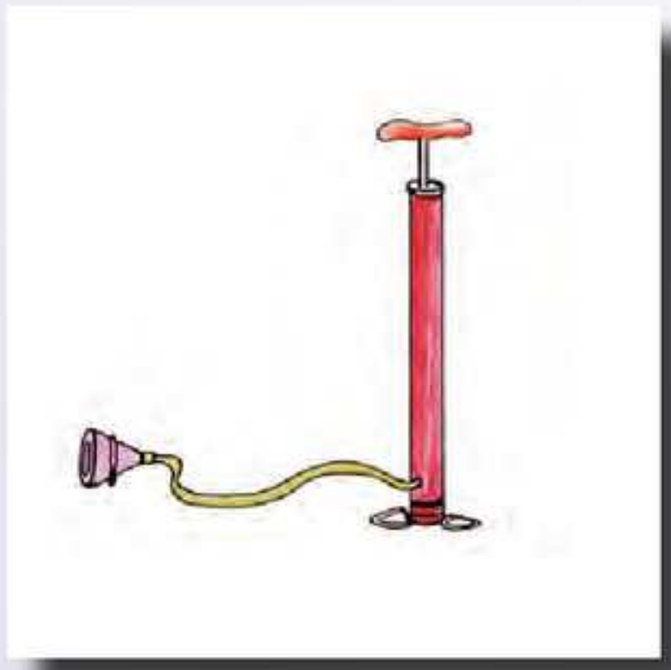
• هل تستطيع أن تسمي بعض الأجهزة المنزلية التي تحتوي على الفراغ؟

- عند تصنيع الترمس والبارومتر (جهاز قياس الضغط) وميزان الحرارة تم ترك فراغ عمداً بداخلها. تنتج المروحة القوية داخل المكنسة الكهربائية فراغاً جزئياً. يمتص الهواء بالإضافة إلى الغبار. ليس من الممكن تحقيق الكمال في ظل ظروف الفراغ الداخلي. وما نحصل عليه هو فراغ متخلخل.

• اصنع مضخة فراغ

1. احصل على مضخة دراجة وقم بإزالة المكبس ثم فك البرغي في نهاية ذراع المكبس.
2. قم بإزالة المكبس المطاطي وأعد تثبيته في المقدمة.
3. ثبت البرغي مرة أخرى. الآن بدلاً من إخراج الهواء، تقوم المضخة بامتصاصه.

• افحص المضخة



1. أحضر قمعاً بلاستيكياً ووصل نهايته الضيقة بالخرطوم في المضخة. كما في الشكل.
2. ثبت البالون على فتحة القمع واربطه جيداً.
3. شغل المضخة، إذا تم امتصاص البالون داخل القمع واستمر على ذلك الوضع لفترة من الوقت، يعني أن المضخة تعمل بشكل جيد. أما إذا تقلصت وتمددت بالتناوب فهذا معناه وجود تسريب.

• اصنع نافورة نفاثة

ما تحتاج إليه

- مضخة مفرغة
- قنينة صغيرة من الزجاج
- قليل من الألوان المائية
- انبوب مطاطي رفيع وطويل
- انبوب مطاطي سميك
- ماصة بلاستيكية
- دبوس
- إبريق زجاجي
- معجون

1. املأ القنينة بالماء وأضف إليها قليلاً من الألوان المائية.
2. أحدث ثقبين في السدادة ثم أغلق القنينة بإحكام.
3. أدخل الماصة في أحد الثقبين، وفي الثاني أدخل الأنبوب الرفيع. يجب أن تصل الماصة إلى القاع والأنبوب إلى سطح الماء.
4. سخن الدبوس بلهب عود الثقاب ثم اصنع ثقباً صغيراً في نهاية الماصة.
5. ضع القنينة في الإبريق الزجاجي.
6. أحدث ثقبين في الغطاء البلاستيكي للإبريق. مرر الأنبوب الرفيع من خلال الثقب وأغلق الإبريق بإحكام. كما في الشكل.
7. أدخل الأنبوب المطاطي السميك في الثقب الآخر. أحكم إغلاق الغطاء بالمعجون -كما في الشكل.
8. وصل المضخة بالأنبوب السميك وابدأ الضخ. ماذا تلاحظ؟
9. عندما يتخلخل الهواء داخل الإبريق، يضغط الغلاف الجوي الخارجي عن طريق الأنبوب الرفيع على الماء، ويبدأ الماء الملون في الخروج من الماصة.

أين توجد الأرض في الفضاء؟

الأرض هي أحد الأجسام الموجودة في الفضاء. الكون كبير جداً لدرجة أنه لا يمكن رؤية بعض أجزائه حتى لو استخدمنا أقوى منظار. لذلك لا يمكننا تحديد موقع الأرض في الكون. كل ما يمكن قوله هو أن الأرض كوكب يدور حول الشمس، مع ثمانية كواكب أخرى.

الشمس مع الكواكب التسعة وأقمارها تكوّن عائلة الشمس التي تسمى النظام الشمسي. الشمس نجم وهو أقرب النجوم إلينا.

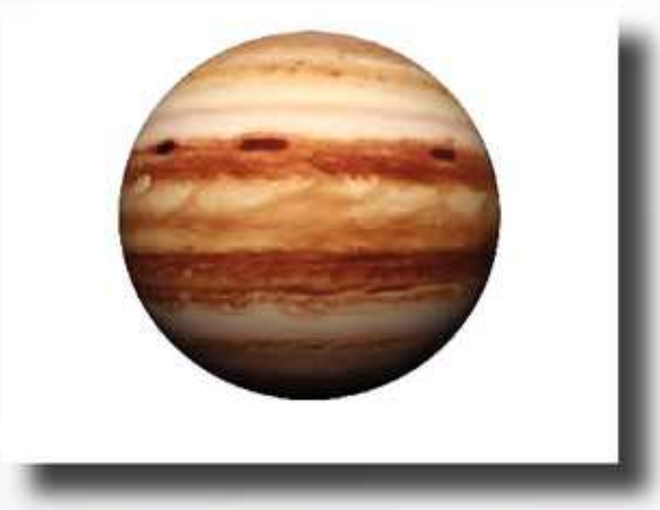
• تعرف على جيرانك

اجمع قصاصات عن النظام الشمسي. اجمع أكبر قدر ممكن من المعلومات والصور عن أعضاء النظام الشمسي. إليك بعض المعلومات التي تبدأ بها.

عطارد هو أقرب كوكب للشمس. إنه أكثر الكواكب حرارة وكثافة. 80 % من عطارد حديد. من الصعب تحديد موقع عطارد في السماء لقربه من الشمس.

الزهرة هو أقرب الكواكب للأرض ويبدو كالنجم الساطع في السماء. يشبه الأرض كثيراً. لكن في عام 1974 اكتشف المسبار الفضائي (ميرينر10) أن الغلاف الجوي مكون من غاز ثاني أكسيد الكربون السام وقطرات من حمض الكبريتيك.

المريخ هو الكوكب الأحمر في السماء. يتميز بعجائبه الطبيعية. يبلغ عمق الوادي الكبير فيه فالس ميرينر 4 أميال وطوله 3000 ميل، أكبر 100 مرة من أوليمبس مونز، وأعلى3 مرات من جبل إفيرست. هذه الكواكب الأربعة كواكب صخرية.



المشتري هو أكبر وأسرع الكواكب. فهو ثاني أكثر الكواكب لمعاناً. له 12 قمراً. وهو لا يزال يتقلص.

زحل هو الكوكب المحاط بحلقة عند رؤيته بالمنظار. من أروع الأشياء في الليل. كشفت لقطات مقربة التقطها الرحالة ورواد الفضاء أن هذه الحلقات عبارة عن قطع من الثلج.

أورانوس عند مقارنته بالكواكب الأخرى في النظام الشمسي يكون مائلاً على جانبه في الفضاء. في أورانوس يحصل القطبان الجنوبي والشمالي على 42 عاماً نهار دائم. و42 عاماً ليل دائم.

نبتون هو الكوكب الثامن وآخر كوكب في النظام الشمسي. فهو كبير ويعتبر رابع أكبر الكواكب. يحتوي على أربع حلقات لا يمكن رؤيتها من الأرض.

القمر هو القمر الفضائي الطبيعي للأرض.

بلوتو

هو أبعد وأصغر الكواكب ويمكن رؤيته فقط بمنظار قوي جداً. وهو مكون من الغاز ولا يعتبر الآن كوكباً.

• أين حيز الشمس؟

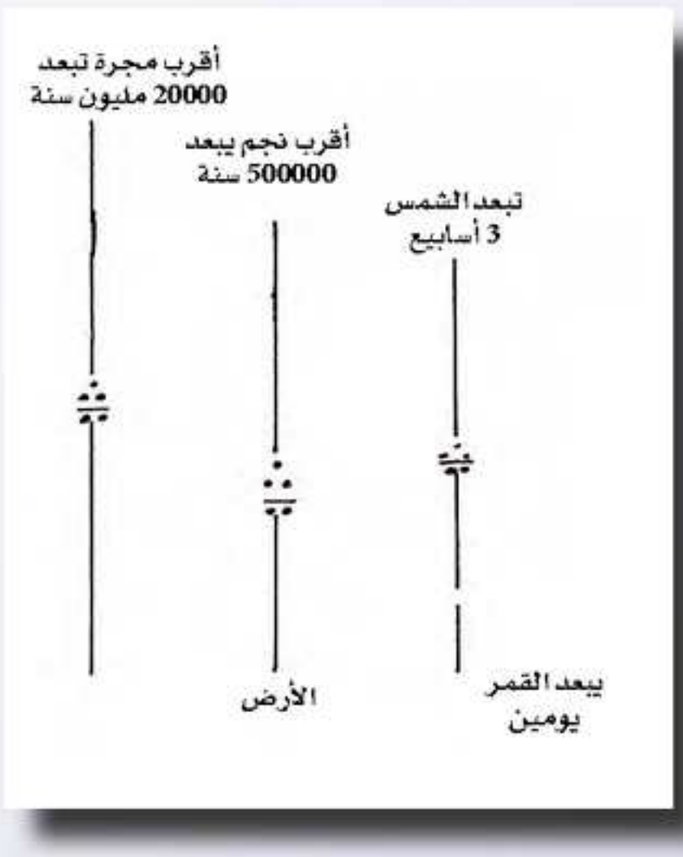
الشمس وكواكبها جزء من مجموعة ضخمة من النجوم (أو المجرة) تسمى مجرة درب التبانة. هناك أكثر من مئة مليار نجم في درب التبانة ومن بينها الشمس. تعتبر الشمس نجماً، لكنها ليست أكبر ولا ألمع نجم. تقع الشمس مع النظام الشمسي، تقريباً على أطراف درب التبانة، حوالي 180000 مليون ميل من مركز المجرة! ومثل النجوم الأخرى في درب التبانة؛ تدور حول مركز المجرة بسرعة عالية أكثر من 600 ألف ميل لكل ساعة.

إذا كانت هذه الأرقام تبدو محيرة للعقل، حاول أن تتخيل عدد المجرات في الكون. يعتقد العلماء أن هناك حوالي مئة مليار مجرة أخرى، كل واحدة تحتوي على مئات الآلاف من مليارات النجوم.

• إلى أي مدى يصل حجم الفضاء؟

لا أحد يعرف على وجه اليقين كم تبلغ مساحة الفضاء؛ لأن الكون بلا حدود ويتوسع. مع ذلك يمكن أن تتوصل إلى فكرة عن حجمه، إذا تخيلنا أننا نكتشف الفضاء من صاروخ. إذا سافرنا في صاروخ بسرعة 28000 كيلومتر في الساعة، فإننا نصل إلى القمر في يومين ونصف، والشمس في ثلاثة أسابيع. ولكننا نحتاج إلى أكثر من نصف مليون عام للوصول إلى أقرب نجم، وإلى آلاف الملايين من السنين للوصول إلى أقرب مجرة. وبسبب هذه الأرقام المهولة، فإن العلماء يقومون بقياس المسافات الفلكية بالسنوات الضوئية بدلاً من الأميال.

السنة الضوئية هي المسافة التي يقطعها الضوء (بسرعة 186000 ميل في الساعة) كل سنة. هذا يساوي تقريباً 6 ملايين ميل.



• اصنع بنفسك تلسكوباً

سيمكنك التلسكوب الخاص بك من القيام بجولات رائعة في السماء ودراسة القمر والكواكب والنجوم.

ما تحتاج إليه

- عدستين: عدسة شيئية (نظام بصري في مقدمة التلسكوب) وعدسة عينية (نظام بصري يستخدم في مشاهدة الصورة المتكونة من العدسة الشيئية).
- أنبوب من الورق المقوى بغطاء.
- طلاء أسود بدون لمعة.
- سكين
- طلاء زيتي
- صمغ

1. نحتاج عدسة بقوة 1+ ديوبتر. قطر العدسات يجب أن يناسب قطر الأنبوب. سنحتاج إلى عدسة مكبرة لها بعد بؤري 2 سم.
2. قص الأنبوب بشكل طولي وافتحه. ادهن من الداخل بالطلاء الأسود.
3. أعد لصق حافة الأنبوب بالصمغ، ثم الصق ورقاً أسود على المفصلات.
4. قص 10 سم من النهاية المغلقة للأنبوب، هذا سيكون بمثابة غطاء لإحدى العدسات.
5. أدخل العدسات في نهايتي الأنبوب.
6. في منتصف كل غطاء أحدث فتحة أصغر من قطر العدسات. ضع حلقة من الورق حول العدسات والصقها على العدسة. ثبت الغطاء في نهايتي الأنبوب. الصق الجزء المقطوع بالأنبوب.
7. يجب تثبيت العدسة العينية بحيث يكون التحدب للخارج. من الأفضل دهن الجزء الخارجي للتلسكوب بالطلاء الزيتي. واحرص على أن تكون نظيفة تماماً.
8. الآن التلسكوب جاهز. خذه للأعلى ووجهه للقمر. كيف يبدو؟ الآن وجهه نحو النجوم.
9. لمشاهدة النجوم، يجب عدم رج التلسكوب. بعد ذلك، ينبغي تثبيته على حامل دوار.

عصر الفضاء

في بداية هذا القرن، لم ينجح أحد في إطلاق طائرة حتى لبضع مئات من الأمتار. في هذه الأيام، ليس فقط التحليق عبر المحيطات أصبح مهمة اعتيادية، لكن الإنسان تمكن من التحليق مئات الآلاف من الكيلومترات عبر الفضاء على القمر. اليوم يمكننا أن نفعل شيئاً كان حلم الناس لقرون، يمكننا السفر في الفضاء. هذا عصر الفضاء.

• محققو الأرقام القياسية

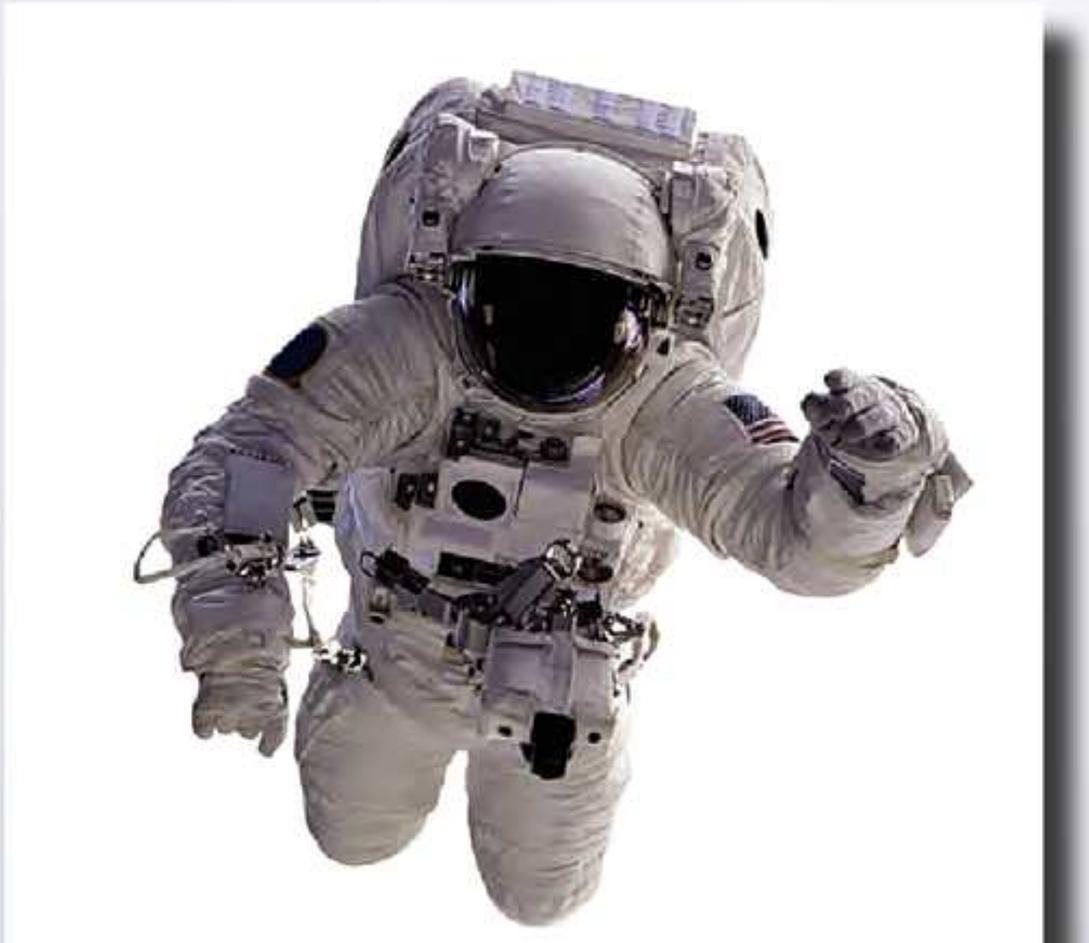
تم وضع أول قمر صناعي (سبوتنيك) في مدار حول الأرض بواسطة ما يسمى سابقاً الاتحاد السوفيتي عام 1957.
كان الكلب الروسي لايكا، أول كائن حي في الفضاء على متن سبوتنيك 2 الذي تم إطلاقه في 3 نوفمبر عام 1957.
توفي لايكا في الفضاء. في عام 1961 صعد يوري جاجارين، أول رائد فضاء سوفيتي إلى الفضاء.
تم بث أول لقطات تلفزيونية مباشرة عبر المحيط الأطلسي، بواسطة القمر الصناعي تيلستار في عام 1962.
في عام 1969، كان نيل آرمسترونج رائد الفضاء الأمريكي أول إنسان تطأ قدماه سطح القمر.
في عام 1988، سجل رائدا فضاء رقماً قياسياً بالبقاء 365 يوماً في الفضاء في محطة الفضاء مير.

• الخوض في الفضاء

عندما قرر البشر اكتشاف الفضاء، حاولوا العثور على وسائل تساعدهم في الوصول إليه. كان هناك العديد من الصعوبات التي قد يواجهونها وعليهم التغلب عليها. أكبر تحدٍ كان التغلب على جاذبية الأرض التي تجذب كل جسم. فقط عندما توصل البشر إلى وسيلة للتغلب على الجاذبية؛ استطاعوا إطلاق الجسم على الفضاء.

عندما تكون في الفضاء فلن تجد هواءً. للتنفس في الفضاء؛ تحتاج إلى مصدر للهواء. كما أنك تحتاج أيضاً إلى ملابس مضغوطة صممت خصيصاً لذلك.

هناك تنعدم الجاذبية، وتشعر بانعدام الوزن، ولن تستطيع الجلوس أو السير أو تناول الطعام كما تفعل الآن. كما ينعدم الصوت، لأن الصوت يحتاج إلى الهواء كي ينتقل فيه. ولا توجد سحب أو أمطار، فمعظمها مظلم وشديد البرودة. إذاً الفضاء عدو للإنسان والسفر فيه خطير جداً.



• إذاً لماذا الخوض في الفضاء؟

أحد الأسباب الرئيسة أنه يمثل تحدياً لعقل الإنسان المبتكر. إنه موجود لاستكشافه. ومن خلال اكتشاف الفضاء؛ توصل الإنسان للكثير عن كيفية تكوين الكون ومدى انسجامنا معه.

الجاذبية

شد الأرض يسمى الجاذبية. وبسبب الجاذبية فإن كل ما نقوم برميه أو إسقاطه يقع على الأرض. وكل جسم ساقط يتسارع نحو الأرض بنفس المعدل. هذا يعني أن كلاً من الأجسام الخفيفة والثقيلة تسقط بنفس السرعة.

• من يصل أولاً؟

ما تحتاج إليه

- كرة بلورية
- كرة كريكيت
- صديق
- مبنى مرتفع

1. ألقِ الكرة البلورية وكرة الكريكيت من نفس الارتفاع.
2. اطلب من صديقك أن يلاحظ أيهما يصل أولاً. قد يبدو أن الكرة الأثقل ستصل أولاً؛ لأن القوة المؤثرة عليه أكبر. عليك أن تتذكر أيضاً أن القصور الذاتي لها أكبر. جميع الأجسام تسقط بنفس المعدل.

• الورقة الكسولة

1. ألقِ قطعة صغيرة من الورق وعملة معدنية من نفس الارتفاع. هل يصل الجسمان في نفس الوقت؟ جميع الأجسام تسقط بنفس المعدل، ما الذي يمنع الورقة؟ مقاومة الهواء.
2. هل ستكون نفس النتائج إذا تم إجراء التجربة في الفراغ؟
3. ضع الورقة على العملة المعدنية وألقِ الاثنين. ماذا يحدث؟

• قوة الكون

جميع الأجرام السماوية لها جاذبية. في الواقع، جميع الأجسام في الكون تجذب الأجسام الأخرى نحوها. قد يبدو محيراً، قوة جاذبية الكون تبقي كل شيء في موضعه في الفضاء.

كلما زاد حجم الجسم زادت الجاذبية. لذلك قوة جاذبية الشمس الكبيرة تحافظ على الكواكب الخفيفة نسبياً (بما فيها الأرض) على الدوران حولها في الفضاء.

السير إسحاق نيوتن هو أول شخص اكتشف أن الجاذبية هي القوة الأساسية في الكون. قيل إنه توصل إلى أفكاره عن الجاذبية بعد مشاهدته سقوط تفاحة من الشجرة في حديقته.

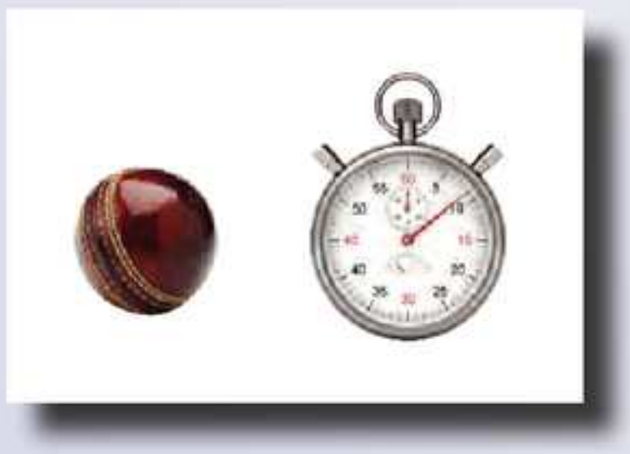
هل تعلم؟

أن جاذبيــة القمر هي التي تجذب مياه المحيطات وتسبب المد والجزر. قوة الجذب تعتمد على المسافة بين الجسمين. كلما زادت المسافة قلت الجاذبية.

• هل نستطيع التغلب على الجاذبية؟

ما تحتاج إليه

- كرة كريكيت
- ساعة إيقاف
- صديق



1. اقذف كرة الكريكيت في الهواء وسجل الوقت الذي تستغرقه للوصول إلى الأرض.
2. كرر الخطوة 1 مع قذف الكرة بقوة أكبر وقارن زمن الصعود والهبوط.

ستجد أنه كلما ارتفعت الكرة بسرعة أكبر كلما استغرقت وقتاً أطول في الهبوط. بعبارة أخرى نجحت الكرة في التغلب على الجاذبية لمدة زمنية قصيرة.

افترض أن لديك بندقية قوية جداً، في الواقع، أنت تطلق الرصاصة بقوة كبيرة جداً فتتغلب على الجاذبية وتنطلق إلى الفضاء. للقيام بذلك عليها أن تقطع أكثر من 40000 كيلومتر في الساعة. ذلك سريع في الواقع. ويسمى الحد الأدنى المطلوب لسرعة الانطلاق بسرعة الانطلاق. هل تعتقد أنه بإمكانك الهرب من الجاذبية؟ يمكنك ذلك لأن جاذبية الشمس تبقيك في النظام الشمسي. للتغلب على جاذبية الشمس، تحتاج إلى سرعة مقدارها 150000 كيلومتر في الساعة.

الصواريخ في الفضاء

في الواقع، يمكنك التغلب على الجاذبية الأرضية من خلال الانطلاق من الأرض بسرعة 28000 كيلومتر في الساعة. هذه السرعة خارج نطاق خبرتنا العادية. فاليوم أسرع طائرة تطير بسرعة 3000 كيلومتر في الساعة. حتى أسرع طائرة لدينا اليوم تستطيع الطيران بسرعة تزيد قليلاً عن 3000 كيلومتر في الساعة. محركات الطائرة النفاثة العادية التي نستخدمها ليست قوية بما يكفي للوصول إلى السرعة المطلوبة للرحلات الفضائية. لكن يمكن تصنيع صواريخ يمكنها بذل قوة دفع أكبر من 3 ملايين كيلوجرام، قوية بما يكفي لإطلاق المركبات الفضائية في أعماق الفضاء.

صنعت أول صواريخ في الصين قبل أكثر من 900 عام. واستخدم البارود في دفع الصواريخ، فكانت كألعاب نارية كبيرة. استخدمت أسلحة عسكرية ولم تكن قوية بدرجة كافية للوصول إلى الفضاء. لقد تم تطوير تكنولوجيا صناعة صواريخ الفضاء فقط في عام 1950.

• لعبة الصاروخ

1. اشترِ صاروخاً من متجر الألعاب النارية. يجب أن يكون الجسم طويلاً وله ذيل طويل من القش، وذيل صغير لإشعاله.
2. ضع الصاروخ في قنينة طويلة. كما في الشكل.
3. أشعل الفتيل بعناية وابتعد. ستحرق النار المواد الكيميائية الموجودة داخل جسم الصاروخ لإنتاج الغازات. عندما تنطلق الغازات من القشة فإن الصاروخ سينطلق إلى الأمام.

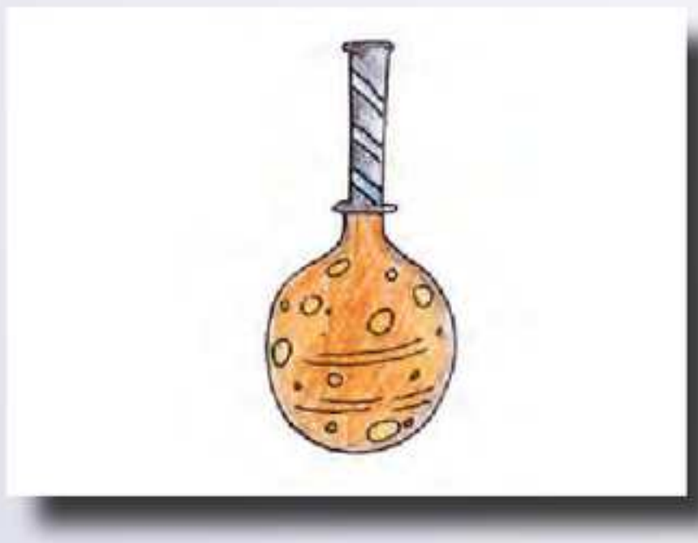
• كيف تعمل الصواريخ؟

الصواريخ الحديثة لاتستخدم البارود، لكن يتم دفعها عن طريق مجموعة متنوعة من الوقود، فهي تعمل عن طريق حرق الوقود داخل غرفة الاحتراق. تنتج غازات ساخنة تتمدد وتنطلق من الغرفة من خلال فوهة في الجزء الخلفي من الصاروخ. اندفاع الغازات من خلال الفوهة يدفع الصاروخ في الاتجاه المعاكس، بنفس الطريقة التي تدفع بها القارب في الاتجاه المعاكس عندما تخطو إلى الخارج. قوة رد الفعل هذه تدفع الصاروخ إلى الأمام.

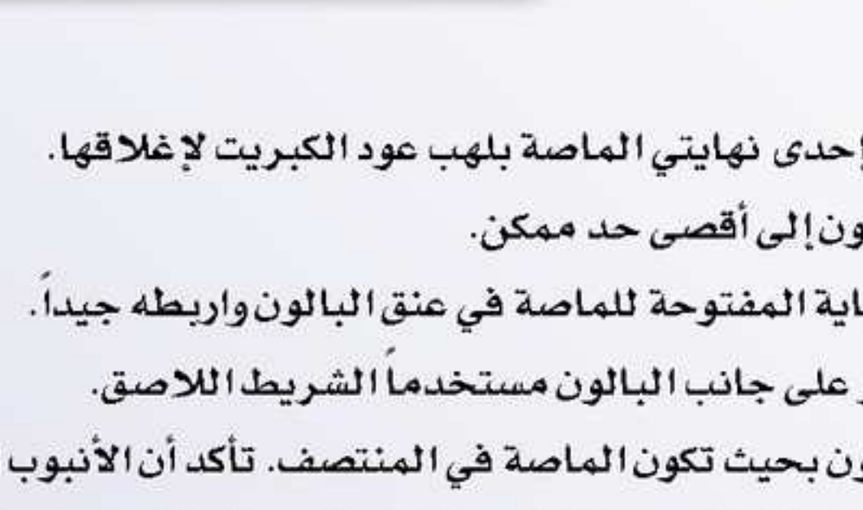
• البالون الدوار

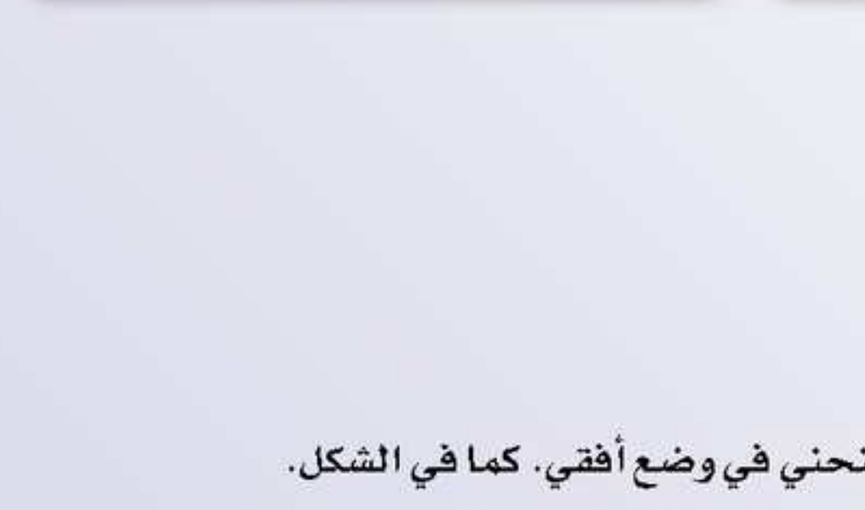
ما تحتاج إليه

- بالون
- ماصة
- شريط لاصق
- وتر



1. قم بإذابة إحدى نهايتي الماصة بلهب عود الكبريت لإغلاقها.
2. انفخ البالون إلى أقصى حد ممكن.
3. أدخل النهاية المفتوحة للماصة في عنق البالون واربطه جيداً.
4. ثبت الوتر على جانب البالون مستخدماً الشريط اللاصق.
5. علق البالون بحيث تكون الماصة في المنتصف. تأكد أن الأنبوب المنحني في وضع أفقي. كما في الشكل.
6. عندما يتوقف البالون عن التأرجح، اقطع الجزء المغلق من الماصة. سوف يبدأ الهواء في التسرب من البالون من خلال الماصة ويبدأ البالون بالدوران. في أي اتجاه يتحرك البالون؟

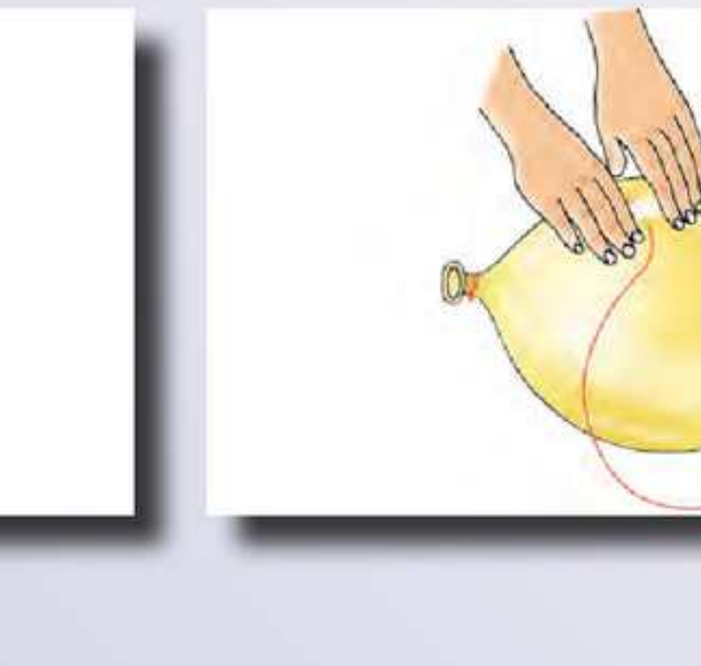


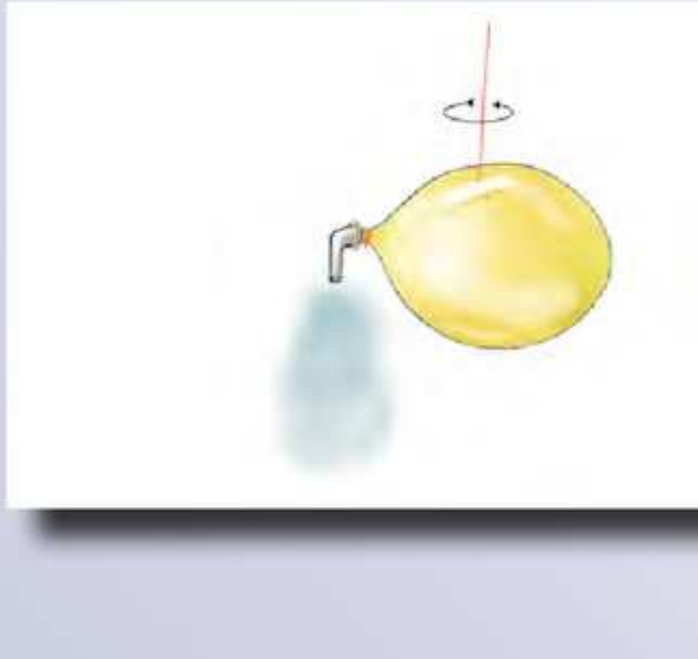


• البالون الصاروخ

ما تحتاج إليه

- بالون
- ماصة
- شريط لاصق
- مقص
- خيط القنب
- صديق

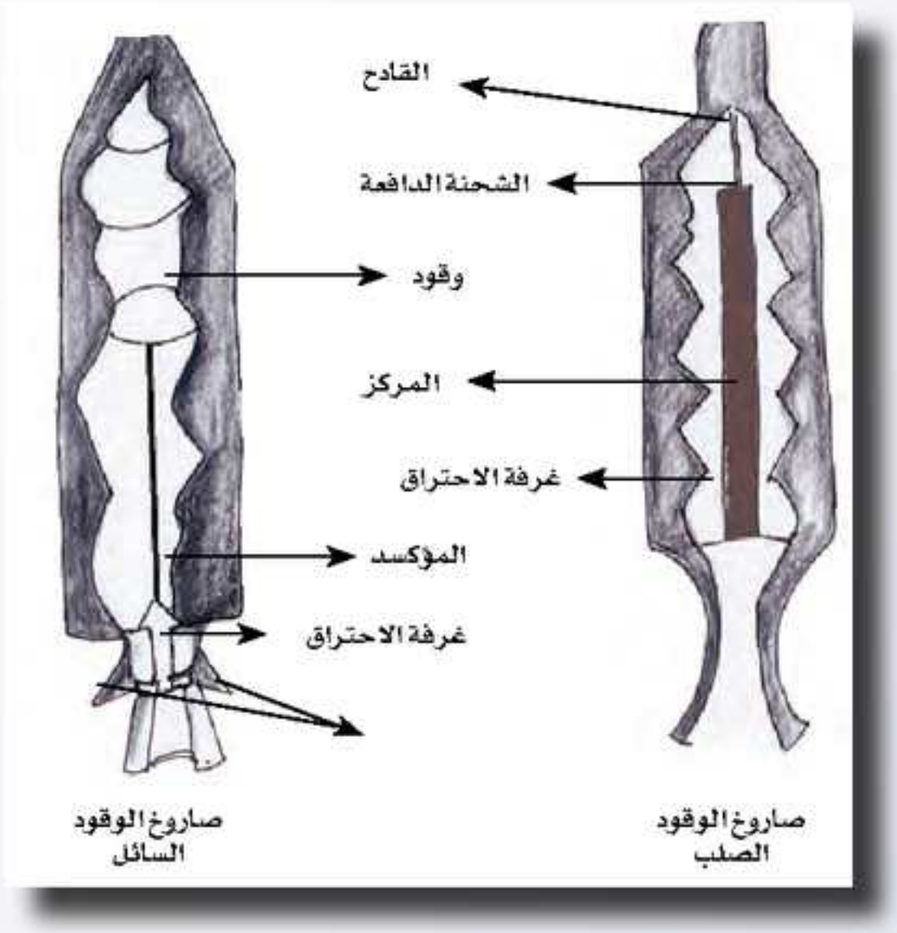




1. قص الماصة من المنتصف ومرر الخيط من خلاله.
2. اربط الخيط جيداً عبر الغرفة.
3. انفخ البالون واطلب من صديقك لصقه بالماصة، بينما تمسك بعنق البالون حتى لا يتسرب الهواء للخارج.
4. انفخ المزيد من الهواء داخل البالون واتركه. ماذا يحدث؟ عندما يندفع الهواء المضغوط داخل البالون إلى الخارج، يدفع البالون ويتحرك في الاتجاه المعاكس. يستخدم هذا المبدأ في الطائرات النفاثة والصواريخ.

• أنواع الصواريخ

صواريخ الفضاء ضخمة. حتى الصغيرة منها يبلغ ارتفاعها بين 30م إلى 40 م.



• هل تستطيع التخيل؟

الصاروخ الأمريكي ساترن V الذي تم إطلاقه من رواد الفضاء في أبوللو خلال رحلتهم إلى القمر من عام 1969 إلى عام 1972، كان ارتفاعه 11م أي تقريباً أعلى 20 مرة من منزل ذي طابقين. عند الانطلاق تنتج محركاته قوة دفع تبلغ ثلاثة ملايين ونصف المليون كيلوجرام، أي ما يعادل 40 طائرة ضخمة!.

يسمى الوقود والأكسجين الذي يحمله الصاروخ الدافع. هناك نوعان رئيسان من الصواريخ، الأول يستخدم وقوداً سائلاً مثل الكيروسين أو الأكسجين السائل (أكسدة)، والآخر يستخدم الوقود الجامد. الوقود الجامد للصواريخ ليس بقوة الوقود السائل المستخدم.

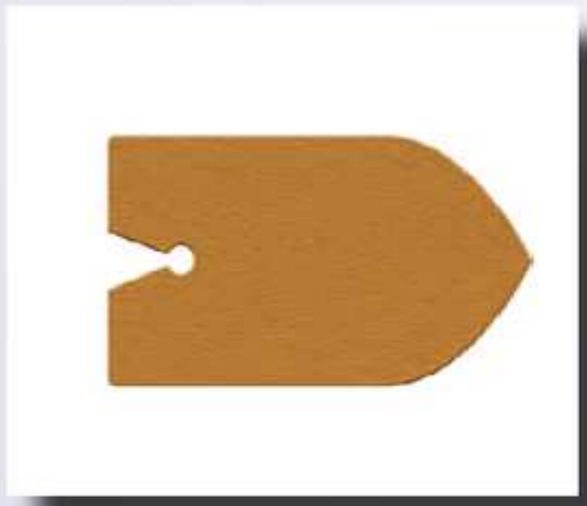
• مرحلة بعد مرحلة

الصاروخ ليس لديه القوة الكافية حتى يدفع نفسه نحو الفضاء. تتكون المركبة الفضائية من عدة صواريخ، أحدها فوق الآخر. يسمى هذا الترتيب الصاروخ المرحلي. كل صاروخ يشتعل بدوره، تسقط بعيداً، عندما ينتهي الوقود. بالتالي، تصبح المركبة الفضائية أخف وزناً وأسرع في الانطلاق إلى الفضاء.

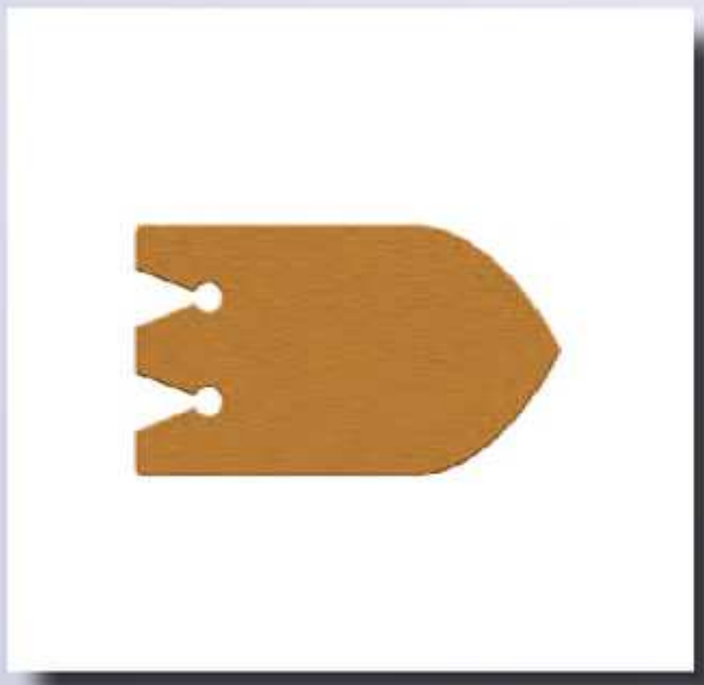
• اصنع بنفسك صاروخاً صغيراً

ما تحتاج إليه

- مقلاة
- ورق مقوى سميك
- قطارة
- محلول صابون



1. صب بعض الماء في المقلاة.
2. قص نموذجاً صغيراً لصاروخ. يجب أن يكون له رأس مدبب وذيل له قناة صغيرة يتم قصها ومتصل بها من الأمام (غرفة الاحتراق). يجب أن تكون القناة مثلثة الشكل لتكون الفوهة. كما في الشكل.
3. ضع الصاروخ على سطح الماء. ضع قطرة من محلول الصابون في غرفة الاحتراق مستخدماً القطارة. محلول الصابون له خاصية الانتشار في الماء النظيف. لذلك يتدفق الماء من القناة من خلال الفوهة. وبالتالي يبذل قوة على الحائط المقابل لغرفة الاحتراق.سيندفع الصاروخ إلى الأمام.
4. يمكنك أيضاً أن تصنع صاروخاً يمكن التحكم فيه. قص صاروخاً أكبر للحصول على غرفتي احتراق كما في الشكل. الآن أضف قطرة من محلول الصابون إلى غرفة الاحتراق اليمنى. سيتحرك الصاروخ إلى اليسار. حاول التحكم في حركة الصاروخ المائي.
5. يمكنك صناعة نفس النموذج من الشفرة أيضاً. بهدوء ضع نصف شفرة على سطح الماء.. ستطفو. أضف قطرة من محلول الصابون على الفتحة الدائرية في الشفرة فتتحرك الشفرة إلى الأمام.



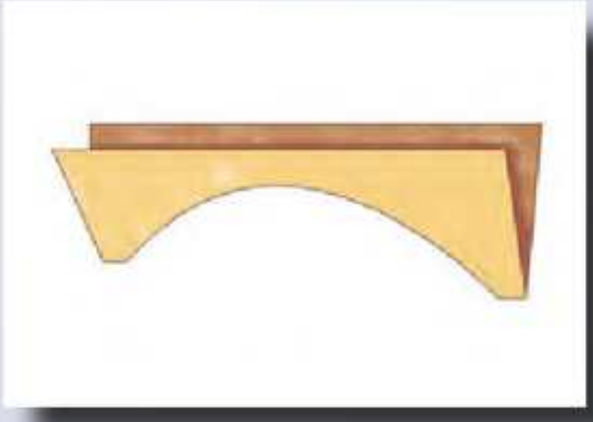
بإمكانك أن تصنع صاروخاً كبيراً أيضاً. طور هذا الصاروخ المهندس السوفيتي يومورا الفتش. يمكنه أن يصل إلى ارتفاع 20 م.

جرب هذا بالخارج

اتبع التعليمات بعناية واعمل بدقة، حتى تتمكن من استعمال الصاروخ عدة مرات.

ما تحتاج إليه

- لوح خشب أو اسطوانة
- عدد من الجوارب القديمة
- بكرة
- 3 مصاصات زجاجة حليب الأطفال
- عدة شرائح خشبية رقيقة (1 - 1.5 ملم)
- مضخة لنفخ الكرة
- خيط، أنبوب مطاطي، نشارة خشب، طلاء من مادة المينا، سكين، مسحوق (تلك)



1. استخدم الخشب الأسطواني السميك في صنع جسم الصاروخ. ليكون متطابقاً، اصنع قالباً وذلك بطي ورق مقوى بالنصف. ارسم نصف شكل الصاروخ عليه. الآن افرد الورقة وستحصل على شكل كامل للصاروخ. استخدم هذا الشكل في إعداد النموذج.
2. يمكن تشكيله بالسكين وصقله بورق الصنفرة.
3. لفه بطبقتين من الورق المبلل واتركه ليجف.
4. ثبت البكرة داخل التجويف في الجزء الخلفي من النموذج. يجب إعداد البكرة كما يلي : اقطع حافة واحدة بالسكين، ثم أدخل الأنبوب المطاطي في القناة، اثنِ نهاية الأنبوب حول مكان القطع، إذا لم تستطع ثني الأنبوب، ثبته بقطعة من سلك نحاسي. هذا يمنع الأنبوب المطاطي من الحركة. الآن البكرة مثبتة بشكل محكم بجسم الصاروخ كفوهة له.

5. لف جسم الصاروخ بشرائح من النايلون (بعرض 5 سم) مقصوصة من الجوارب بشكل حلزوني. كل لفة يجب أن تغلف بالصمغ القوي كما في الشكل. عندما تجف الطبقة الأولى يمكن إضافة الطبقة الثانية وهكذا. في جميع الأحوال يجب أن يكون النايلون الصلب بسماكة 1 ملم. يجب توخي الحذر عند لصق الجزء العلوي، إلى نهاية الصاروخ. بعد لصق النايلون

6. لف الخيط حول الحافة العلوية للصاروخ والصقه بنفس الصمغ.
7. عندما يجف الصمغ. انثر عليه مسحوق التلك والصمغ، واصقله بورق الصنفرة.
8. قص ثلاثة ذيول من الخشب الرقيق وثبتها في نهاية الصاروخ. الصق المفاصل بين ذيل الصاروخ والجسم بخليط من نشارة الخشب والصمغ القوي، ثم ادهنه بطلاء المينا.
9. عندما يجف الصاروخ تماماً. اقطع جسمه من المنتصف مستخدماً سكين حاد، ثم افصلهما عن النموذج. بهدوء. قم بإزالة الورق الذي استخدم لتغطية النموذج من داخل النصفين. الصق النصفين المجوفين بشريط النايلون، ثم أعد طلاء الصاروخ.

10. ضع مصاصتين فوق بعضهما البعض، ثم انفخ الهواء داخل المصاصة الداخلية بالمضخة واربطها بإحكام. هذا يساعد في امتصاص الصدمات لحماية الصاروخ أثناء الهبوط. أدخل المصاصة العلوية التي بداخلها الهواء المضغوط في نهاية الصاروخ حيث وضعت البكرة. الآن اربط ماص الصدمات بالخيط حتى لا ينفصل عن المقدمة.
11. الآن علينا أن نعد المضخة. يوجد في قمة المضخة نتوء. اصقل النتوء الأول ليناسب فتحة البكرة. اصنع قفلاً من سلكين مرنين واربطه بالحافة الدائرية السفلية على القمة.

12. اسكب الماء داخل الصاروخ حتى يمتلئ إلى ثلثه. أدخل طرف المضخة في فوهة البكرة. أغلق القفل على جانبي البكرة وامسكه بيدك.
13. ضخ 30 مرة. ارفع أصابعك، سوف ينفك القفل ويطير الصاروخ. سيدفع الهواء الماء للخارج مشكلاً نافورة قوية. قوة رد الفعل تدفع الصاروخ إلى الأعلى.
14. بعد الانطلاق الأول، شاهد الصاروخ وهو يسقط. إذا سقط الصاروخ على مقدمته، فهذا معناه أن كل شيء يسير على ما يرام. والا فإنك ستحتاج لإضافة وزن إلى المقدمة بلصق عدة طبقات من الشرائح النايلون. كرر إضافة التلك والطلاء.

أقمار صناعية من صنع الإنسان

أشار إطلاق أول قمرين صناعيين من روسيا في عام 1957 إلى بداية عصر الفضاء. حتى الآن، هناك الآلاف من الأجزاء والقطع من جميع الأشكال والأحجام من صنع البشر تحلق في الفضاء.

تختلف الأقمار الصناعية تبعاً لأهدافها. لكن جميعها تتكون من عدة وحدات تؤدي وظائف مختلفة. تنقل الأقمار الصناعية المعلومات عل شكل حزم من موجات الراديو. يتابع علماء الفضاء الأقمار الصناعية عن طريق الراديو والرادار. استخدمت الأقمار الصناعية الأولى بطاريات عادية لتوفير الكهرباء للأجهزة. لكن الأقمار الصناعية الحديثة تستخدم الألواح الشمسية. هذه الألواح مصنوعة من رقائق السيليكون التي تنتج الكهرباء عندما تسقط عليها أشعة الشمس.

• الأقمار الصناعية في العمل

أثبتت الأقمار الصناعية أنها تشكل عوناً كبيراً. فقد قدمت ثورة في عالم الاتصالات.

تحتوي الأقمار الصناعية للاتصالات على مكبرات قوية، فهي تستقبل إشارات الراديو اللاسلكية من محطة أرضية ثم تضخمها وترسلها إلى محطة أخرى.

هذا يعني أنه يمكنك الآن أن ترسل إشارات الراديو والتلفون والتلفزيون حول العالم. هذه الإشارات يتم استقبالها وبثها من محطات أرضية ثابتة، يجب أن تبقى الأقمار الصناعية ثابتة في مواقعها. هذا يحدث إذا كانت مدة دوران الأقمار الصناعية تساوي مدة دوران الأرض.

هذه الأقمار تسمى الأقمار الثابتة حول الأرض أو الأقمار الصناعية المتزامنة. يبلغ المدار الثابت تقريباً 35900 كيلومتر فوق الأرض.

تحمل بعض الأقمار الصناعية الكاميرات التي تلتقط صوراً للغيوم وسطح الأرض لمساعدة خبراء الأرصاد الجوية في توقع حالة الطقس. تدور العديد من الأقمار الصناعية الخاصة بمراقبة الطقس مثل NOAA فوق القطبين الشمالي والجنوبي. إنها تراقب حالة الطقس في جميع أرجاء الأرض كل يوم وهي في حالة دوران. تعمل الأقمار الصناعية الأخرى الخاصة بالطقس من المدارات الثابتة بالنسبة للأرض. إنها تبقي عينها على الطقس في جزء معين من الأرض. تحمل الأقمار الأخرى الكاميرات والتلسكوبات الموجهة إلى الفضاء، حتى يتمكن الفلكيون من الحصول على معلومات أكثر عن النجوم والكواكب البعيدة. يمكن لهذه الأقمار رؤية الفضاء بشكل أوضح أكثر مما يمكننا رؤيته من الأرض. لأنها خارج الغلاف الجوي للأرض الذي يشوه منظر النجوم. من خلال هذه الأقمار الصناعية تمكن العلماء من اكتشاف المناطق المحتملة للثقوب السوداء، ورؤية ولادة نجوم جديدة، والكشف عن وجود أنظمة شمسية حول النجوم الأخرى.

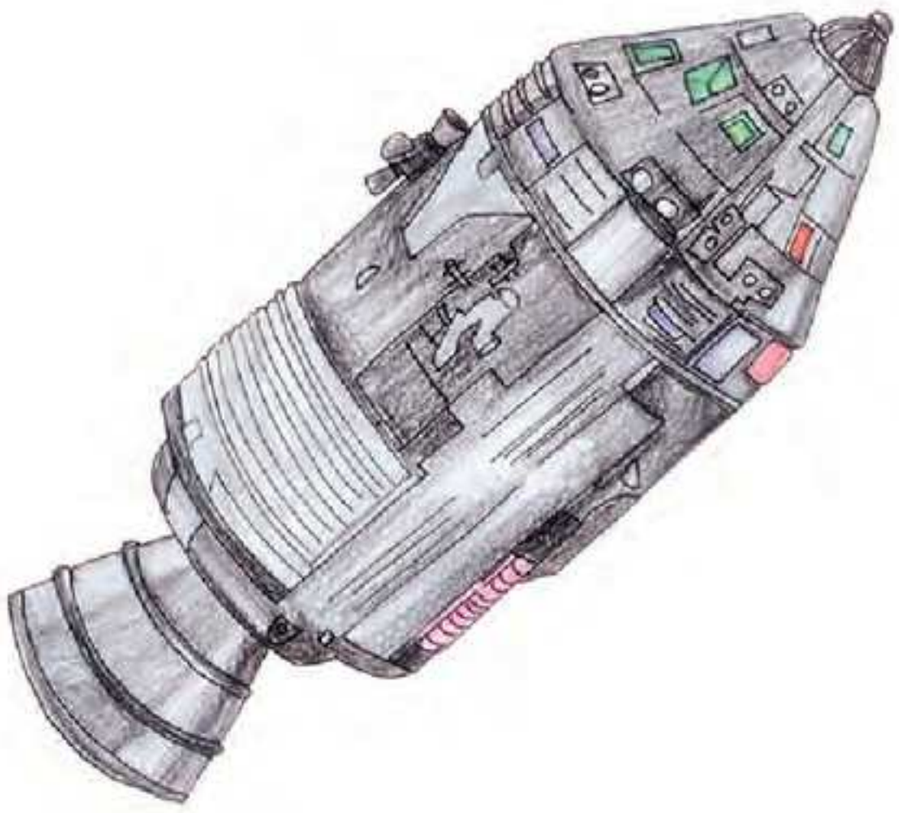
تلتقط بعض الأقمار صوراً مفصلة بالأشعة تحت الحمراء لسطح الأرض. الصور التي تلتقطها هذه الأقمار تقدم معلومات عن التكوينات الصخرية والغطاء النباتي والموارد المائية وأشياء أخرى كثيرة. كما يمكنها الكشف عن الرواسب المعدنية الثمينة، وتشير إلى الملوثات والأراضي الزراعية أيضاً، وتحديد المناطق المضطربة وانتشار الأمراض الزراعية. مثل هذه الصور لا تقدر بثمن لصناع الخرائط.

• الأقمار الصناعية المأهولة

النموذج الأكثر إثارة في السفر إلى الفضاء هو القمر الصناعي الذي يحمل الناس. فالقمر الصناعي المأهول أكبر وأكثر تعقيداً من القمر الصناعي العادي.

يتكون من عدة وحدات أحدها هو وحدة الطاقم أو القيادة. الذي يحمل رواد الفضاء. ووحدة الخدمة أو المعدات التي تحمل أشياء مثل الوقود، والطاقة، ومعدات الاتصالات، ومحركات الصاروخ. فقط الوحدة الأصلية تعود إلى الأرض.

يوجد في الأقمار الصناعية المأهولة نظام إعاشة لبقاء رواد الفضاء على قيد الحياة. وهي توفر لهم مناخاً يحتوي على الأكسجين للتنفس، كما لا يكون ساخناً أو بارداً جداً، أو رطباً جداً. كما يتم إزالة ثاني أكسيد الكربون والروائح السيئة للمحافظة على الهواء نقياً.



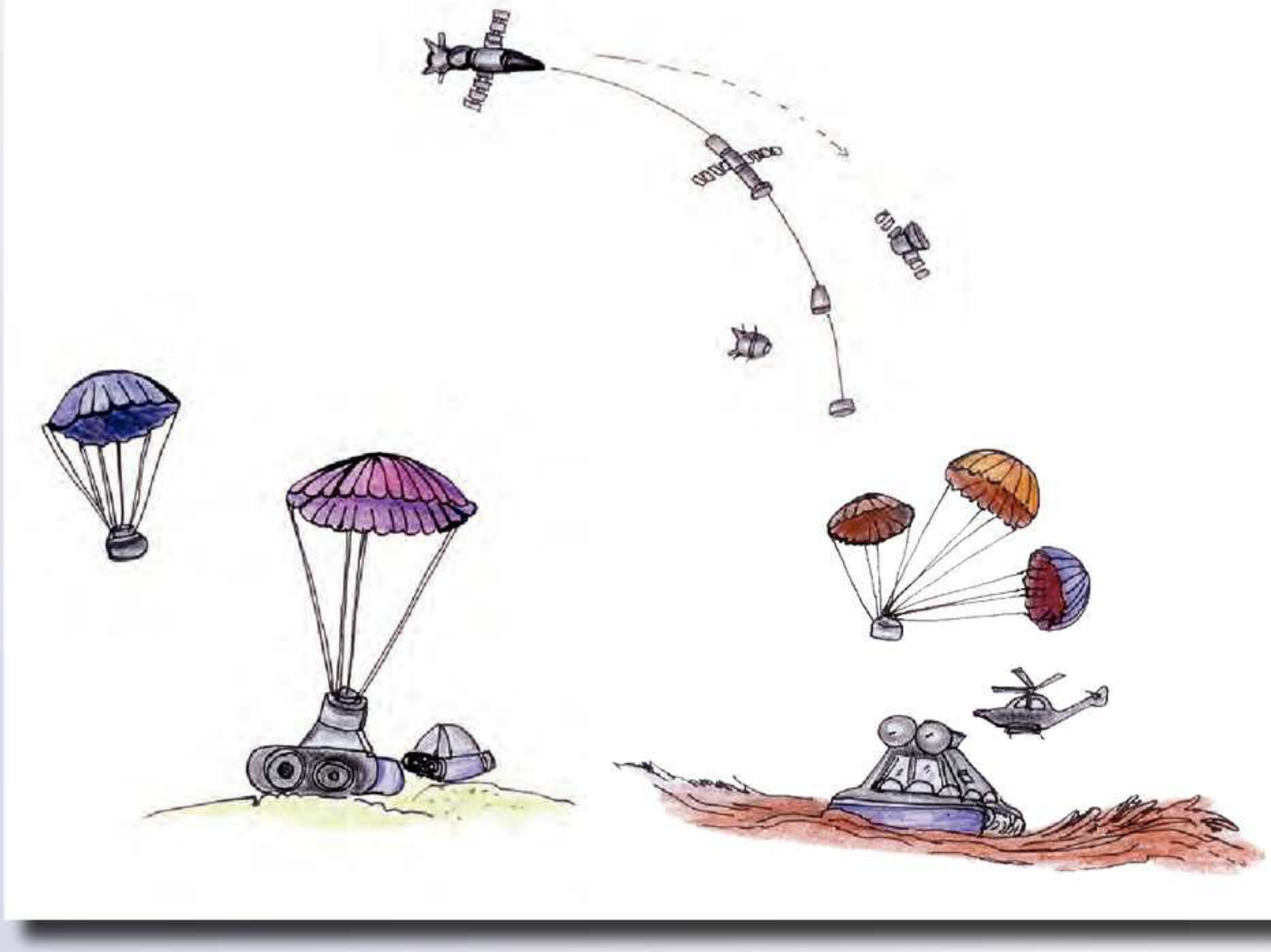
• الإطلاق

تم بذل جهود كبيرة لضمان أن جميع المعدات والأنظمة في الصاروخ تعمل جيداً، وأنه لا توجد مشاكل قد تعرض حياة رواد الفضاء إلى خطر كبير. يتم اختبار جميع الأجزاء الأساسية حين يتم تجميع المركبة الفضائية. ثم يتم نقلها إلى منصة الانطلاق. يوجد بجانب الصاروخ على منصة الانطلاق برج الخدمة أو جسر الرافعة، يستخدمه المهندسون للوصول إلى الصاروخ المجمع. قبل الإقلاع بساعات قليلة يتم تزويد الصاروخ بالوقود ثم يصعد الرواد إلى مقصورتهم ويستعدون للانطلاق.

هل يستطيع الطاقم الهرب إذا دعت الحاجة لذلك؟ نعم، تقع وحدة الطاقم في المركبة الفضائية المأهولة، في الجزء العلوي من الصاروخ، ملحق بها صاروخ صغير منفصل. صاروخ النجاة الذي يعمل في حالة الطوارئ يفصل بين وحدة الطاقم والمركبة، ثم يستخدم الطاقم المظلات ليصلوا بأمان.

• الهبوط

عندما يرغب الطاقم في العودة، أولاً يقومون بتحويل وجهة مركبتهم بحيث يتجه محرك الصاروخ إلى الأمام، ثم يقومون بتشغيل المحرك، هذا يبطئ من سرعة المركبة،



وبالتالي يسقط من المدار، ثم يقوم الطاقم بفصل مقصورتهم عن باقي المركبة، فتدخل في الغلاف الجوي، ويبدأ التباطؤ.

الاحتكاك بالغلاف الجوي يبطئ المركبة كثيراً. ثم تفتح المظلات لإبطائه أكثر. صممت بعض المركبات لتهبط على اليابسة، بينما الأخرى في البحر.

• الدرع الحراري

تدخل المركبة الفضائية مجال الغلاف الجوي بسرعة هائلة. لمنعها من الاحتراق عند احتكاكها بالهواء، يتم تغطيتها بطلاء بلاستيكي يسمى الدرع الواقي من الحرارة. قد يغلي ويحترق هذا الغطاء ولكنه يحافظ على المركبة باردة.

العيش في الفضاء

السفر والعيش في الفضاء تجربة غريبة على البشر الذين تعودوا على العيش وأقدامهم ثابتة على الأرض بسبب الجاذبية. في الفضاء لا يوجد جاذبية، هذا ينتج عنه بعض المشاكل الغريبة.

• انعدام الوزن

نتيجة لعدم وجود جاذبية فعالة، فالأجسام لا يكون لها وزن. البشر والأشياء تطفو في مقصورة المركبة الفضائية، وهذه الحالة تسمى انعدام الوزن. فهي تمكن رواد الفضاء من القيام ببعض الحركات الرياضية الخارقة.

للتعرف على معنى انعدام الوزن، علينا التعرف على ماهية الوزن. الوزن هو القوة المؤثرة على نقطة الإسناد للجسم، الناتج عن الجاذبية. في حالة انعدام الجاذبية، يتوقف الجسم عن توليد الضغط على الإسناد. بهذا يصبح منعدم الوزن.

لا بد أنك جربت انعدام الوزن الجزئي أثناء النزول في المصعد، يكون أوضح في العجلات الضخمة و السفينة الدوارة.

• تجارب مع انعدام الوزن

أحضر ميزاناً زنبركياً.

علق وزن قدره كيلوجرامان في الخطاف. سجل موضع المؤشر.

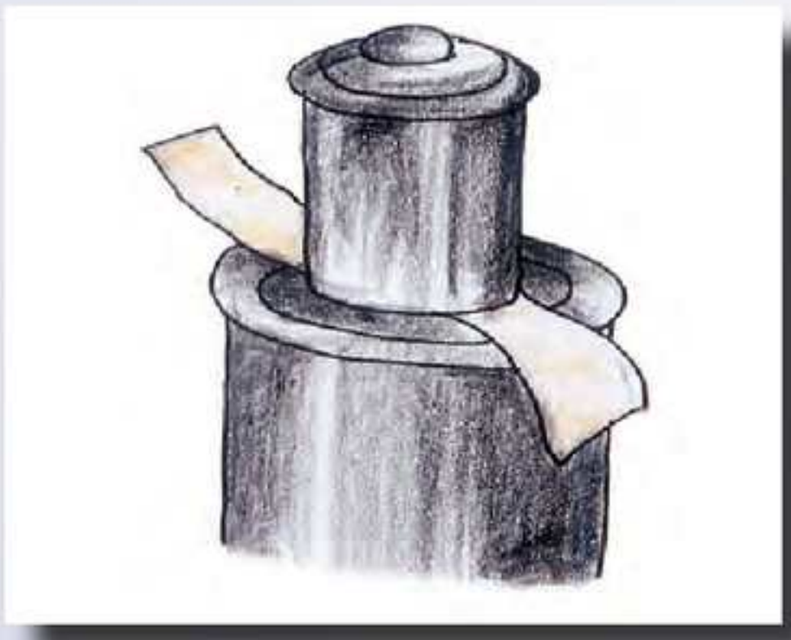
اثنِ صفيحة معدنية على شكل مشبك كما في الشكل، وصله بأعلى المؤشر. ينبغي أن يكون المشبك ثابتاً، بحيث ينزلق على طول الميزان.

امسك الميزان بيدك، اخفض كل شيء بسرعة، حتى يحفز الميزان والوزن على السقوط.

الآن انظر إلى وضع المشبك. يجب أن يكون المشبك على الصفر، لماذا؟

يسجل الميزان الوزن صفر أثناء السقوط، وارتفع المؤشر إلى الصفر ودفع المشبك معه إلى الأعلى أيضاً. هبط المؤشر إلى علامة كيلوجرامين عندما توقف الثقل عن السقوط، ولكن المشبك استقر هناك.

• سقوط علبة الطعام المحفوظ



ما تحتاج إليه

- علبتي مربى ممتلئتين بأحجام مختلفة
- شريط من الورق
- بعض الأقمشة

1. ضع العلبتين فوق بعضهما البعض كما في الشكل.
2. ضع الشريط بين العلبتين بحيث تظهر نهايتاه. إذا سحبت النهاية، ستجد أنه ليس من السهل تحريك ورقة موضوعة بإحكام بين العلبتين- إنه يحتاج إلى بذل جهد أكبر.
3. الآن ضع القماش على الأرض لحمايته، ولضمان عدم تضرر العلب.
4. أمسك الورقة بإحدى يديك، وبالأخرى ارفع العلبتين الموضوعتين فوق بعضهما، ثم اترك العلبتين. عند سقوطهما يصبحان عديمي الوزن، فتنزلق الورقة بسهولة.

• كيف تبدو السوائل عند انعدام الوزن؟

في المركبة الفضائية تحت ظروف انعدام الوزن؛ لا يمكنك سكب الماء من الكأس. للحصول على الماء عليك أن ترجه قليلاً. بعد ارتجاج الماء في الهواء قليلاً يتخذ شكل الكرة. عند انعدام الوزن، حتى الكميات الكبيرة من الماء، مثل الدلو تتخذ شكل الكرة وتطفو في المقصورة.

• اصنع كرة من الزيت

ما تحتاج إليه

- كحول
- ماء
- زيت دوار الشمس أو بزور القطن
- قطارة
- كأس

1. ضع بضع قطرات من الزيت ونصف كأس من الكحول في الكأس. الزيت أثقل من الكحول، لذلك يتجمع في قاع الكأس.
2. الآن أضف الماء ببطء إلى الكحول بشكل منتظم، بحيث يختلط مع الماء. ستلاحظ أن كرة صغير من القاع تنفصل وترتفع ببطء.
3. توقف عن سكب الماء وأضف بعض الكحول. هذا سيجعل كرة الزيت تغرق قليلاً، بحيث تطفو على عمق معين من الكأس. يحدث هذا عندما يكون الوزن النوعي لخليط الزيت والكحول والماء متساوياً.
4. الآن خذ بعض الزيت بالقطارة وضعه بالتدريج في كرة الزيت. قم بذلك عدة مرات، سترى أن الكرة في الكأس تكبر تدريجياً.
5. حاول تغيير شكل الكرة باستخدام العصا. في خلال عدة ثوان يعود إلى شكله الأصلي. التوتر السطحي يجعل الكرة تبحث عن أصغر مساحة ممكنة في السطح وهي شكل الكرة.

• كيف يعيش رواد الفضاء في الفضاء؟

عادةً ما يتناول رواد الفضاء الطعام من خلال الضغط على الأنبوب، ويشربون عن طريق تدفق الماء من الخرطوم. للاستحمام يقومون بفرك أجسامهم بفوط مبللة. الكراسي والطاولات مثبتة على أرضية المركبة الفضائية. على رواد الفضاء أن يتمسكوا بها بأرجلهم، ويدسوا أقدامهم داخل أحزمة لمنعهم من الطيران بعيداً. للنوم، عليهم أن يتمددوا داخل أكياس النوم الموصل بالمركبة الفضائية.

• السير في الفضاء

أحياناً يكون من الضروري لرواد الفضاء أن يخرجوا من مركبتهم إلى الفضاء لتنفيذ إصلاحات أو جمع الفيلم من الكاميرا الخارجية. بالتالي يقومون بالسير في الفضاء. لذلك، يرتدون بذلة الفضاء.

توفر البذلة لرائد الفضاء جواً مشابهاً لجو الأرض. تصنع بذلة الفضاء من عدة طبقات. بجانب بشرته، يرتدي رائد الفضاء ثوباً مبرداً بالماء لمنع الحرارة العالية. كما يرتدي رائد الفضاء فوق ذلك بذلة صلبة ومضغوطة، لتزويده بالأكسجين. فوق ذلك، بذلة خارجية وخوذة، لحمايته من جسيمات الفضاء والإشعاعات.

• نموذج لكوة (غرفة) معادلة الضغط للسير في الفضاء

مبدأ الكوة للسير في الفضاء لرائد الفضاء مماثلة لتأمين مرور السفن من نهر إلى آخر. فقط المقياس هنا مختلف ونتعامل هنا مع الهواء بدلاً من الماء.

ما تحتاج إليه

- علبة معدنية كبيرة بدون غطاء
- علبة معدنية صغيرة بدون غطاء
- سلك معدني
- سدادة من الفلين
- قطعة من الخشب المصقول
- خيط

1. ستكون العلبة الكبيرة بمثابة المركبة الفضائية. أحدث ثقباً قطره 2 سم على الجانب.
2. ثبت العلبة الصغيرة عكس اتجاه الفتحة كما في الشكل. العلبة الصغيرة ستكون بمثابة الكوة. يجب أن تكون جميع القطوع دقيقة جداً، خاصة في الخلف، حيث يتناسب القطع الدائري مع السطح الأسطواني للعلبة الكبيرة.
3. في وحدة الكوة مقابل الثقب الجانبي الذي سيتم لحامه، أحدث ثقباً مشابهاً على نفس المستوى.
4. اثنِ الجوانب الأفقية للكوة لتكوين شرائح بعرض 5 ملم. هذه الشرائح يجب أن تتناسب مع سطح العلبة الكبيرة تماماً. اربط الكوة بجسم المركبة مستخدماً السلك وقم بلحام جميع المناطق المتصلة.
5. من الداخل، سد الثقوب بسدادات الفلين. شذبها بعناية حتى تغلق الفتحات بإحكام ولا تسمح للماء بالتسرب.
6. الآن املأ نموذج الكوة بالماء، حتى يغطي الماء الثقوب المسدودة.
7. اصنع رجل فضاء مستخدماً الخشب المصقول، واربطه بالخيط، ثم اربط النهاية الأخرى بالمركبة. ضع رائد الفضاء في الماء. سيطفو في الماء كما لو أنه منعدم الوزن.
8. ارفع السدادة من النموذج، اسحب رائد الفضاء المربوط بالخيط وضعه في الكوة وسد الثقب (الخيط لن يمنع ذلك)
9. افتح الثقب الخارجي الثاني. سيتدفق الماء للخارج من نموذج الكوة. اترك رائد الفضاء يخرج للفضاء المفتوح ثم أغلق الثقب مرةً أخرى.

10. تتم عملية العودة في ترتيب عكسي : افتح الثقب الخارجي. أدخل رائد الفضاء الكوة مكوناً بذلك ضغطاً جوياً طبيعياً. الآن افتح الثقب الداخلي. واترك رائد الفضاء داخل المركبة الفضائية ثم أغلق الثقب.

• المحطات الفضائية

المحطة الفضائية عبارة عن مركبة فضائية كبيرة صممت لتبقى بشكل دائم في المدار. يعيش الطاقم ويعمل في المحطة الفضائية لعدة شهور في كل مرة. المحطات الفضائية التجريبية مثل سكاي لاب الأمريكية والروسية ساليوت ومير موجودة في المدار.

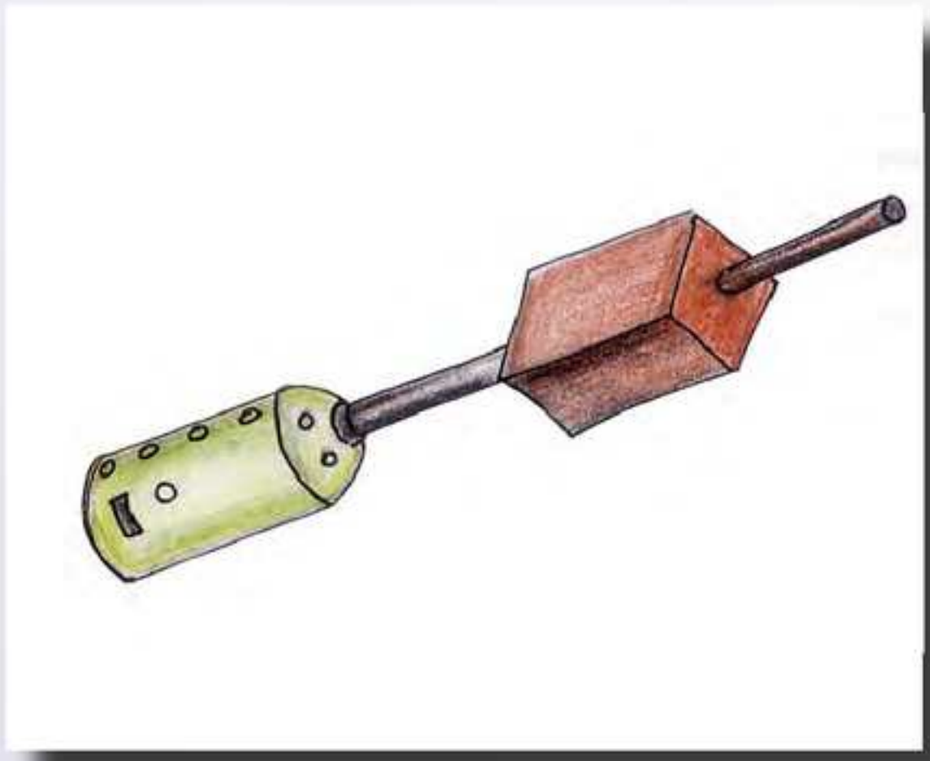
• اصنع بنفسك محطة فضائية

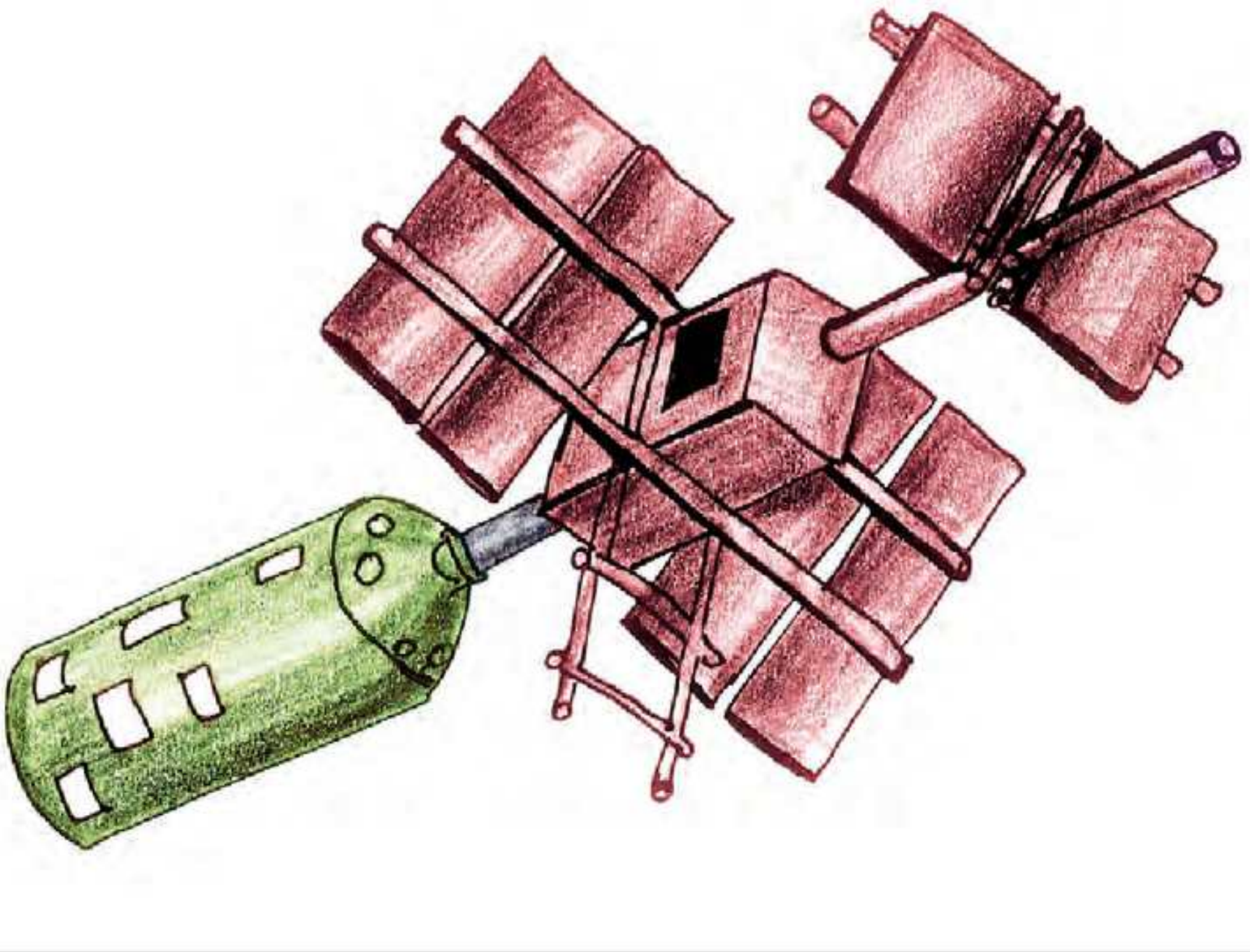
ما تحتاج إليه

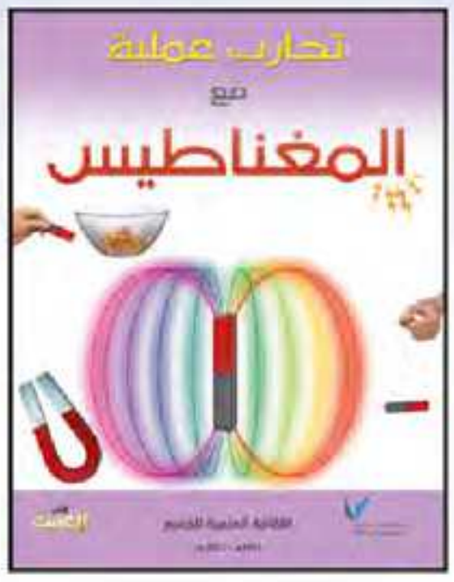
- عصا خشبية
- قنينة بلاستيكية فارغة
- ماصة
- علبة صغيرة من الورق المقوى
- ورق مقوى
- أوراق ملونة

1. أحضر عصا تماثل طول وحجم ماصة عادية.
2. أدخل إحدى نهايتي العصا في عنق الزجاجة، وأدخل النهاية الأخرى في علبة الورق المقوى كما في الشكل.

3. الآن الصق الماصة في العلبة والعصا كما هومبين بالشكل. هذا سيمثل إطاراً لحمل الألواح الشمسية.
4. قص الألواح الشمسية من الورق المقوى، وغطها بورق فضي اللون والصقها بالماصة.
5. قص قطعاً من الورق الملون والصقها بالقنينة لصنع النوافذ.
6. لون نموذج المحطة الفضائية. علقها في غرفتك من السقف بقطعة من الوتر.







لم تكن العلوم بالسهولة والإمتاع التي هي عليه الآن
ولكن الصغار سيكتشفون العوالم العلمية عن طريق التجارب العملية
السهلة والآمنة والبسيطة إضافة إلى المعلومات المدهشة التي
تقدمها هذه الكتب المصورة

ISBN 978-603-8086-14-8