



摩天大樓

手冊





太阳系很大，真的很大。美国宇航局（NASA）的“旅行者”探测器用了36年才到达太阳系的边缘。我们的太阳系只是银河系亿万星系中的一个。宇宙中有太多需要探索、发现和了解的东西！

研究太空和所有恒星、行星、小行星、星系以及其它物质的天文学家和科学家至今已对太空有了很多了解。天文学家使用如望远镜、照相机、探测器和射电望远镜等工具来研究遥远的太空。有些工具在地球上，有些工具则在宇宙飞船或发射到太空的运载工具上，如NASA的“旅行者”探测器。有些航天器通过环绕行星，并拍摄照片和进行测量来研究该行星。有些航天器则是将工具运载到其它行星上，如目前咋在火星上运行的“好奇号”探测车。这些车辆，所谓的探测车，探索星球的表面并采样。探测车分析这些样品并将信息回传给地球上的科学家。

天文学家研究其他星球的表面并弄清楚那里现在、曾经或是否有可能存在生命。研究太阳系的行星还可以帮助我们了解更远的恒星系。我们对于太空和我们太阳系的认识的越多，就有越多的东西去学习、去探索，即使是我们已知的东西也可能发生改变。直到2006年，冥王星仍被认为是我们太阳系的第九大行星。现在我才认识到它是一个矮行星。我们接下来会发现什么？



在应用程序中

在Tinybop《太阳系》中，您拥有一艘宇宙飞船和一系列的工具来研究每个星球，就像科学家们一样。访问每个星球，仔细观察，使用你的工具，再看一下你能学习到什么。



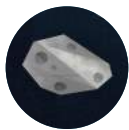
将你的宇宙飞船拖到一颗星球上。

近距离地观看并研究星球表面



将雪人或锡罐拖到一个星球上。

观察它是融化、保持固态还是沉入表面之下。这将告诉你一个行星的热冷程度，以及它是由什么构成的。



向一个星球拖动或抛掷石头。

石头可能会被星球的引力捕获，并在它们向星球表面落下时进入轨道。如果一个星球拥有大气层（围绕着它的一层气体），那么石头将会燃烧（由石头撞击空气时的摩擦力导致）。如果星球没有大气层，那么岩石将着陆并在星球表面上形成陨石坑。

问题讨论

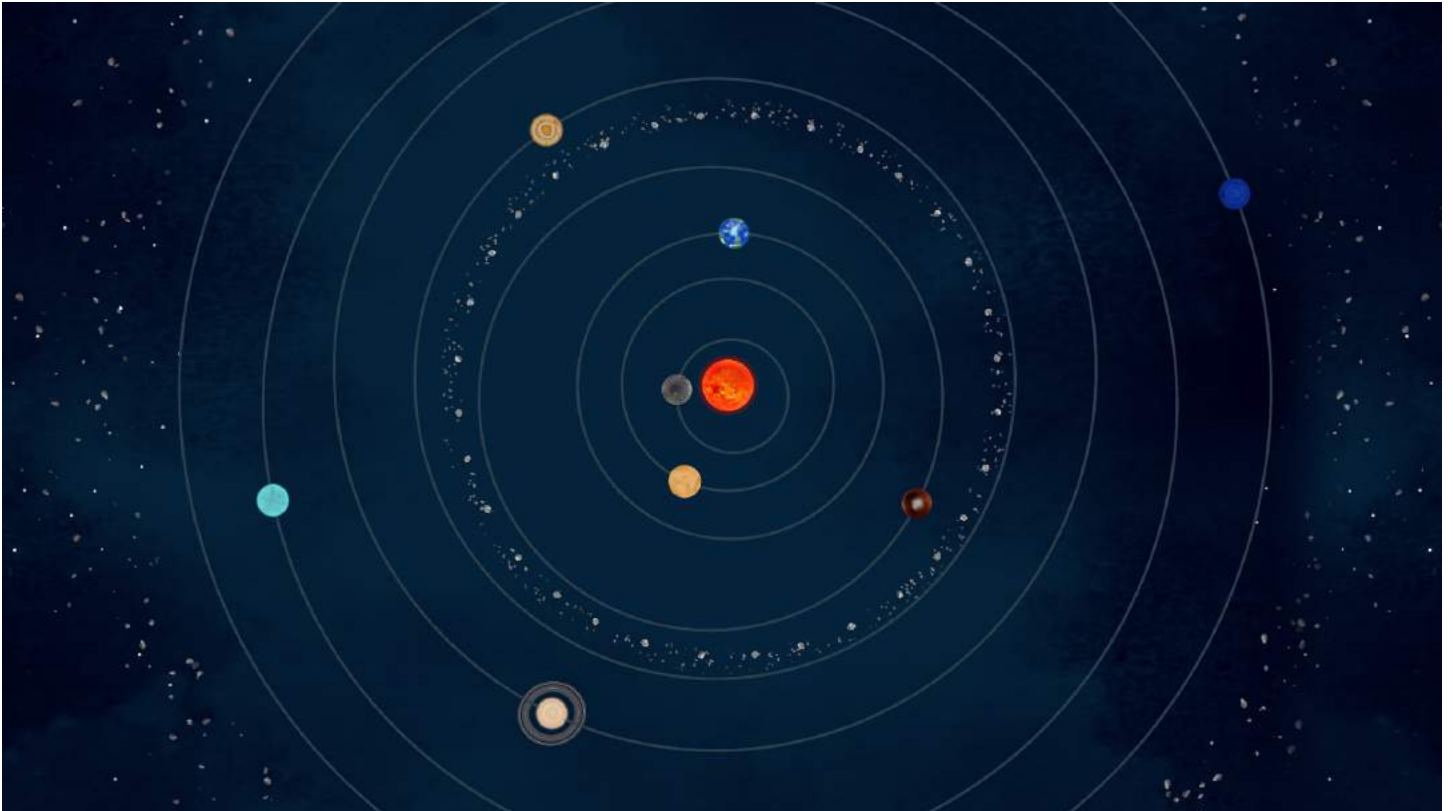
我们太阳系中的行星彼此之间有哪些相同点？有哪些不同点？

与地球表面相比，各个行星的表面看起来是什么样子？

你觉得你能在这些行星表面上行走吗？为什么会或者为什么不会？

你认为其他行星有我们能呼吸的空气吗？为什么会或者为什么不会？

你认为人们能在我们太阳系中的任何其他行星上生活吗？为什么会或者为什么不会？
他们可能会面临什么样的挑战？





我们的太阳系

我们生活在银河系中，它里面含许多恒星，大约有500多个恒星系——而且更多新的星系还在被发现中！科学家们估计我们的宇宙中含有约2千亿到2万亿个星系。

在我们的太阳系中，我们生活在地球上，地球围绕着一颗大恒星转动，也就是所谓的太阳。我们从地球上可以看到银河系中的其他恒星，但太阳却是我们太阳系中的唯一一颗恒星。我们的太阳系还包括水星、火星、金星、木星、土星、天王星和海王星这几颗行星。另外还有卫星、小行星，和矮行星，如冥王星。

所有这些星球中，卫星和恒星是由引力形成的。引力把物质块（组成一切物体的东西）吸引到一起。引力同时也让行星围绕着太阳旋转。引力还让我们不停旋转的星系保持在一起。

在应用程序中



观察我们太阳系中的所有行星，每个行星都围绕着自己的轴自转，同时围绕太阳公转。看看每个行星的一年有多长。



将行星或太阳拖入每个圆圈，看看它们彼此之间的大小差异。



测量每个行星与太阳之间的距离。

由于行星彼此相距如此遥远，科学家使用一种特殊的测量单位来测量太空中的距离，称为天文单位。一天文单位（简称“AU”）等于太阳和地球之间的距离，或149,597,871公里（92,955,807.3英里）。说木星距离太阳5.2天文单位，比说距离太阳777,908,928公里容易得多。



将行星拖到秤上以比较它们的质量。质量是衡量星球由多少物质或东西构成的指标。

质量不同于重量。重量是物体受引力作用后力的度量。你的质量在地球和水星上都完全一样。但是你的重量在水星上会更低，因为水星的引力较弱。如果有可能站在木星上，你的体重会比在地球上重得多，因为木星的引力更强。

问题讨论

所有的行星都以相同的速度围绕太阳旋转吗？

为什么你认为有些行星旋转的速度比较快或比较慢？

所有行星都以相同的速度围绕自己的轴旋转吗？

太阳与地球相比有多大？

与地球相比，其他行星有多大或多小？

每个行星距离太阳有多近或多远？

距离太阳越远的行星之间的距离会怎么样？

哪个行星的质量最大？哪个最小？哪几个行星的质量相近？

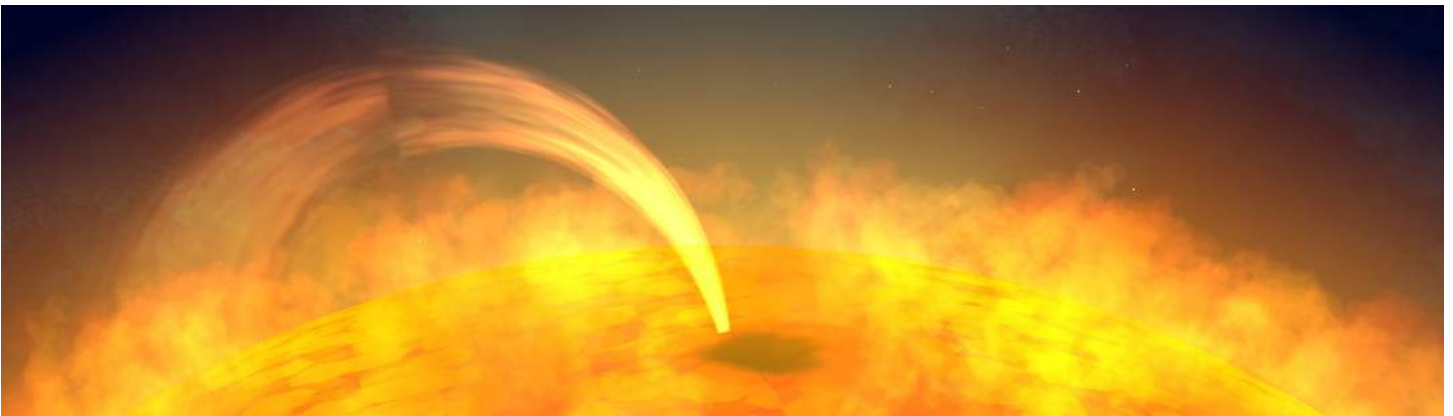
太阳



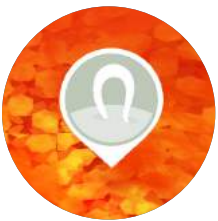
太阳是恒星。恒星是炽热的发光气体组成的动态球体。银河系中有数十亿颗恒星，但太阳是我们太阳系中唯一的恒星。太阳核心的温度大约为2700万华氏度。它由91.0%的氢气和8.9%的氦气构成。

太阳对地球上的生命至关重要。在被称为核聚变的过程中，恒星创造了大量的光和能量。太阳的光和能量经过9300万英里传播到地球，甚至到达更遥远的行星。太阳为我们提供了能量、光和热，从而支持着地球上的所有生命。

太阳的表面始终在旋转、移动和改变。在太阳的表面上，太阳耀斑、日珥和太阳黑子出现和消失。



在应用程序中



点击或滑动太阳黑子。

太阳黑子是太阳表面上温度相对较低的黑色斑点。它们能持续数天或数周。太阳黑子群常常产生太阳耀斑或日珥，从太阳表面爆发的能量点。太阳耀斑出现的时间短暂，但能量巨大。它们仅仅会存在几分钟或几小时，但是它们释放的能量可以相当于十亿吨炸药。

其他天体

除了太阳和行星，我们的太阳系中还有若干其他天体。



小行星带由一群太小不能成为行星的小行星、无空气岩石，更小的从来没有聚合在一起成为一个星球的一些岩石，和一个矮行星谷神星构成，它们都围绕着太阳运行。柯伊伯带是由一些冰块、岩石、彗星和矮行星集合而成，其中包括冥王星，它们也围绕着太阳运行。

彗星是由冰块构成的较小星体，围绕太阳运行。在阳光的照射下，构成彗星的冰物质会变成由尘埃和气体组成的气雾，在它移动时，会形成彗尾。（有时，我们会在天空中看到彗星划过。）



流星体是一种小陨石，从彗星或小行星上坠落并继续绕太阳运行。如果一个流星体进入一个行星的大气层，并分解或燃烧，它就会成为流星。如果流星体顺利通过一个行星的大气层并在行星表面着陆，我们称之为陨石。当许多陨石落入我们的大气层并同时燃烧时，我们将这种可以从地球上看到的现象叫做流星雨。

行星

“planet（行星）”这个词来自希腊语的“Planete”一词，意思是游荡者。早期的希腊人注意到，天空中有些星体不同于其他恒星，它们似乎在“四处游荡”。现在，我们了解到我们所见的这些太阳系的行星并非是在游荡，而是在围绕太阳转动或运行。我们太阳系的行星包括水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星和海王星。

所有行星都是圆的，围绕着一颗恒星旋转（在我们太阳系中，这颗恒星则是太阳），并有它们自己独特的轨道。一颗行星围绕太阳旋转一圈的时间为一年。离太阳近的行星的一年比离太阳远的行星的一年要短。

在每个行星都围绕着太阳公转的同时，它们还在沿着自己的轴自转。

一颗行星沿着它的轴完成一圈自转的时间为一天。就像在地球上一样，在沿着轴完成一圈自转的过程中，一部分的星球会朝着太阳，这部分就会明亮（白天），而同时另一部分星球会背对着太阳，这部分就会黑暗（夜晚）。

根据行星是否位于太阳系内，我们把行星分为两类：内行星和外行星。内行星彼此拥有相近的质量，而外行星也拥有相近的质量。但同时，每颗行星又是不同的。

水星很小，而木星很巨大。金星赤热无比，而海王星冰冷刺骨。一些行星上布满岩石，如地球，而另外一些行星上充满着移动的气团，根本无法在上面立足。每个行星都有不同的大气层（一层围绕着行星表面的气体）。有些行星，如地球，具有一颗卫星或很多颗卫星，卫星是一些围绕着行星旋转而不是围绕太阳旋转的较小的物体。卫星被行星的引力吸引着保持在一定的轨道。而其他行星，和地球不一样，它们具有环。环是围绕着行星运转的由岩石块、尘埃和冰组成的浮动圆环。



内行星

与其他外行星相比，内行星离太阳近，彼此也比较靠近。内行星由岩石组成，这意味着理论上你可以站在它们上面。他们比较小，没有环，有比较少的卫星或没有卫星。

水星



距离太阳: .39天文
单位

卫星: :0

Rings: 0

环: : 稀薄

年: 88个地球日

天: 59个地球日

水星是离太阳最近的行星。它也是最小的行星。因为水星的大气层很稀薄，它白天时非常热（602-845°F），夜晚非常冷（-280°F）。

水星稀薄的大气层不能提供很好的保护，所以受到流星雨的损害很大。许多陨石撞击水星表面，构成环形山。环形山周围的条痕是当流星撞击时被吹开的较轻的物质。卡洛里斯盆地是水星上最大的环形山。天文学家认为，形成这座环形山的流星撞击威力如此巨大，以至于撞击形成冲击波让这颗小行星泛起了涟漪并在行星的另一侧形成了山脉。

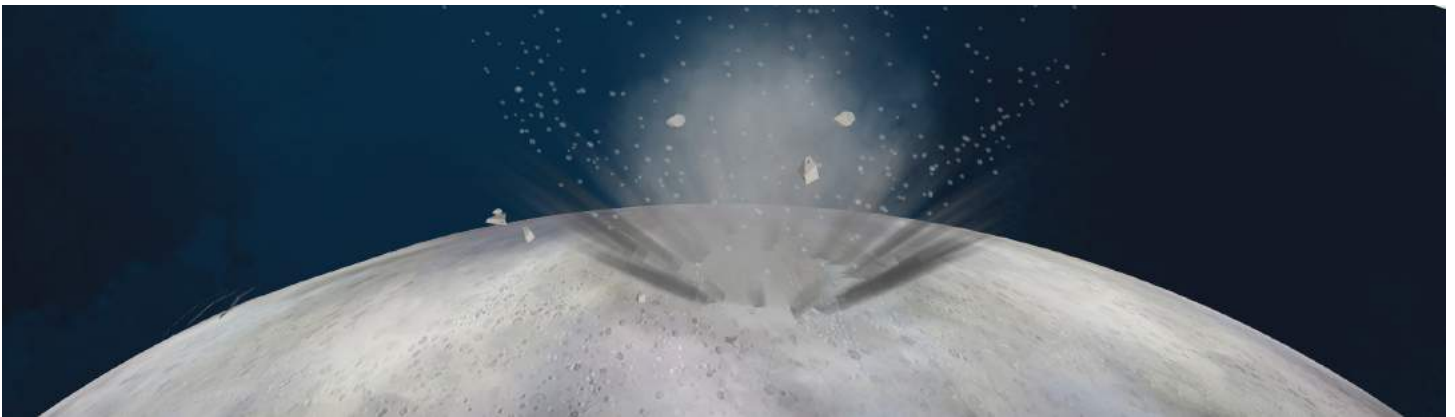


在应用程序中

点击图钉。拉近距离观看水星的表面。
丢掷石头，观察它如何在星球上形成环形山。

问题讨论

你认为科学家通过研究陨石坑会对流星有什么了解？



金星



距离太阳：0.723
天文单位

卫星：0

环：0

大气：非常稠密、
二氧化碳、氮

年：225个地球日

天：244个地球日

金星是离地球最近的行星。它是太阳和月亮之外天空中最亮的物体。它能反光的大气层使它容易被看到，即使不用望远镜。但它与地球非常不同。它甚至以地球相反的方向旋转！

金星的大气富含二氧化碳，其密度是地球表面大气的92倍。这种大气造成温室效应，捕获热量。温度达到 735 开尔文（462 摄氏度或 863.6 华氏度）。稠密的大气所造成的气压非常强烈，以至于会在几个小时内将降落到金星的航天器压碎。

金星的空气清澈且缓慢移动，可是它的密度如此高，以至于变得像液体般，在地面上形成一种气体海洋，拖动着的尘埃以及岩石。围绕金星的云由黄色液滴组成，这些液滴可能是硫酸。

金星如此之热和稠密，以至于其大气能够燃尽靠近它的大多数岩石。所以，在其表面没有多少陨石坑。

在应用程序中



点击和滑动云彩。

金星上有猛烈的暴风雨。电闪雷鸣，酸雨从云中落下。



点击白色的雪帽。

金星的雪帽是由金属组成的！星球的表明足够热，能使金属汽化，而汽化的金属在金星的山峰上再次凝结。



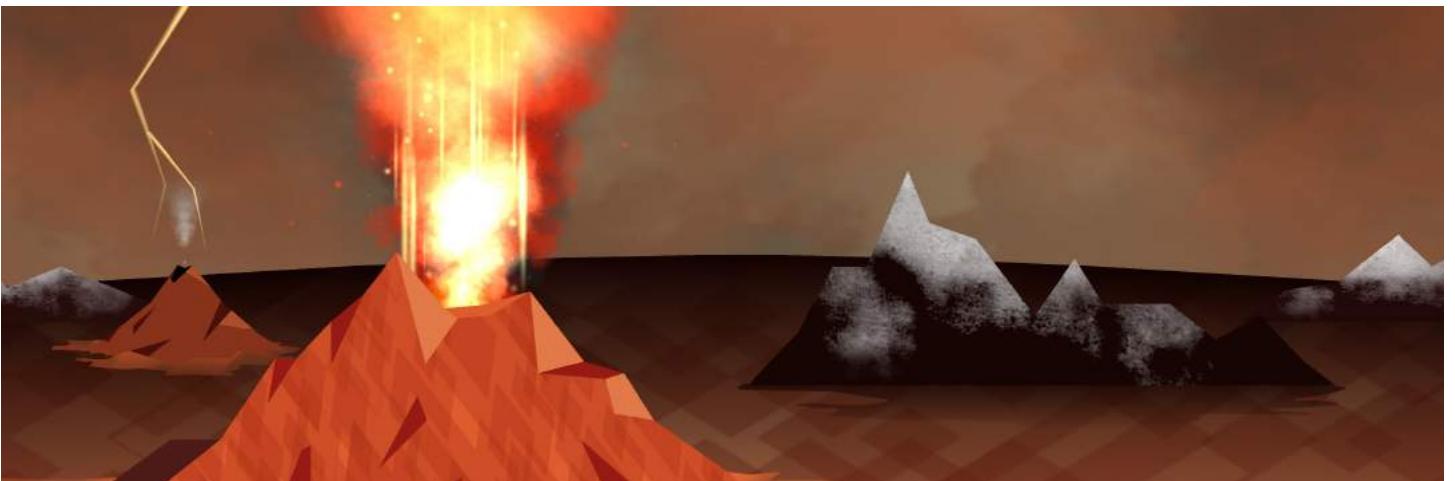
点击一座火山。

金星上的活火山喷出硫和岩浆。

问题讨论

金星是我们最近的邻居。你想要访问它吗？为什么会或者为什么不会？

温室效应对地球上的生命有何影响？



地球



距离太阳：
1 天文单位
卫星： 1个
环： 0
大气： 稀薄、氮 (78%)、氧 (21%)、
其它气体 (1%)
年： 365个地球日
天： 1个地球日，24小时

如果你从太空看地球，你会看到地球上的大多数土地以看起来是绿色的大陆分组，还有些沙漠和山脉组成的棕色区域。你可以看到海洋（地球是唯一已知拥有大片、液体水组成的海洋的星球）。也可以看到北极和南极的冰帽。你能看到天气和云。有时你甚至能看到飓风在海洋上移动！在太空还能看到大型城市夜里闪烁的灯光。

地球有一个卫星。与地球不同的是，地球的卫星没有大气。在地球稠密的空气中，氦气球会漂浮，羽毛缓慢地滑向地面，因为空气对它们的降落有阻力。但在卫星上，因为没有大气，这两样东西在松手时会快速落到地上。卫星上的引力也较小。如果你在卫星上蹦跳，你会比在地球上跳得高。

在应用程序中

拖动卫星环绕地球。

月亮的形状看似在不断变化中，从满月，到半月形，到更小的新月，然后再变大，可是其实不是这样的。月亮始终是个实心球，我们只不过是无法始终看见完整的它。

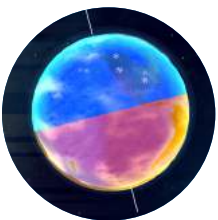
当它围绕地球运行时，因为它反射来自太阳的光。我们就看到了月亮。因此，我们只能看到月亮面对我们且被太阳照亮的部分。当太阳照亮月球面对我们的整个一侧时，我们就看到满月。当它只被照亮一半时，我们就看到半个月亮。

来回拖动地轴以改变其倾角。

地轴并非是垂直的。它呈现倾角。当地球围绕太阳旋转时，地表不同的部位会或多或少受到太阳光直射。于是就有了四季之分。在北半球，夏季在六月到来，因为此时的阳光更直射北半球。在北半球，冬季从十二月开始，因为阳光会直射南半球。

访问月球！ 将一架钢琴和一个气球拖放到它的表面

钢琴和气球都很快下降到月球表面上。气球里的气体比月球的大气更重（记住，月球没有大气层），所以它以和钢琴一样的下沉速度下降到表面。



问题讨论

看一看我们太阳系中其他行星的轴。你认为它们都会经历季节的变迁吗？为什么会或者为什么不会？

你认为为什么气球能快速的下降到月球的表面，但人在月球上行走时却是跳跃式前进呢？

火星



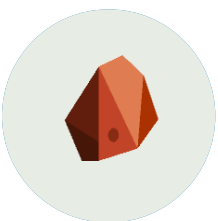
距离太阳:
1.52 天文单位
卫星: 2个
环: 0
大气: 稀薄、
二氧化碳 (95%)、
氮 (3%)、和其它
气体 (2%)
年: 687个地球日
天: 1个地球日
+40分钟

火星的稀薄大气层使它面对流星体时，几乎没有保护。它充满坑洞的表面多数为红棕色，那是氧化铁（地球上的锈）岩石。火星表面的陨石坑、火山和深裂痕令科学家们想到，这颗行星曾受到撞击、产生过地震活动，并且有过流水。

火星上有太阳系中已知最大的火山。这座名为”奥林匹斯山“的火山现在处于休眠状态，但它非常巨大！它是地球上最大的火山——冒纳罗亚火山的六倍多。像地球一样，火星也是倾斜的，有着季节之分。它上面的永久性白色冰盖在每个半球的冬季增长，并在夏季收缩。

现在，名为”好奇号“的NASA探测车正驻扎在火星上。她的任务是调查火星上是否有或曾经有过生命和液体水。到目前为止，”好奇号“已经发现了水的迹象，但没有生命迹象。

在应用程序中

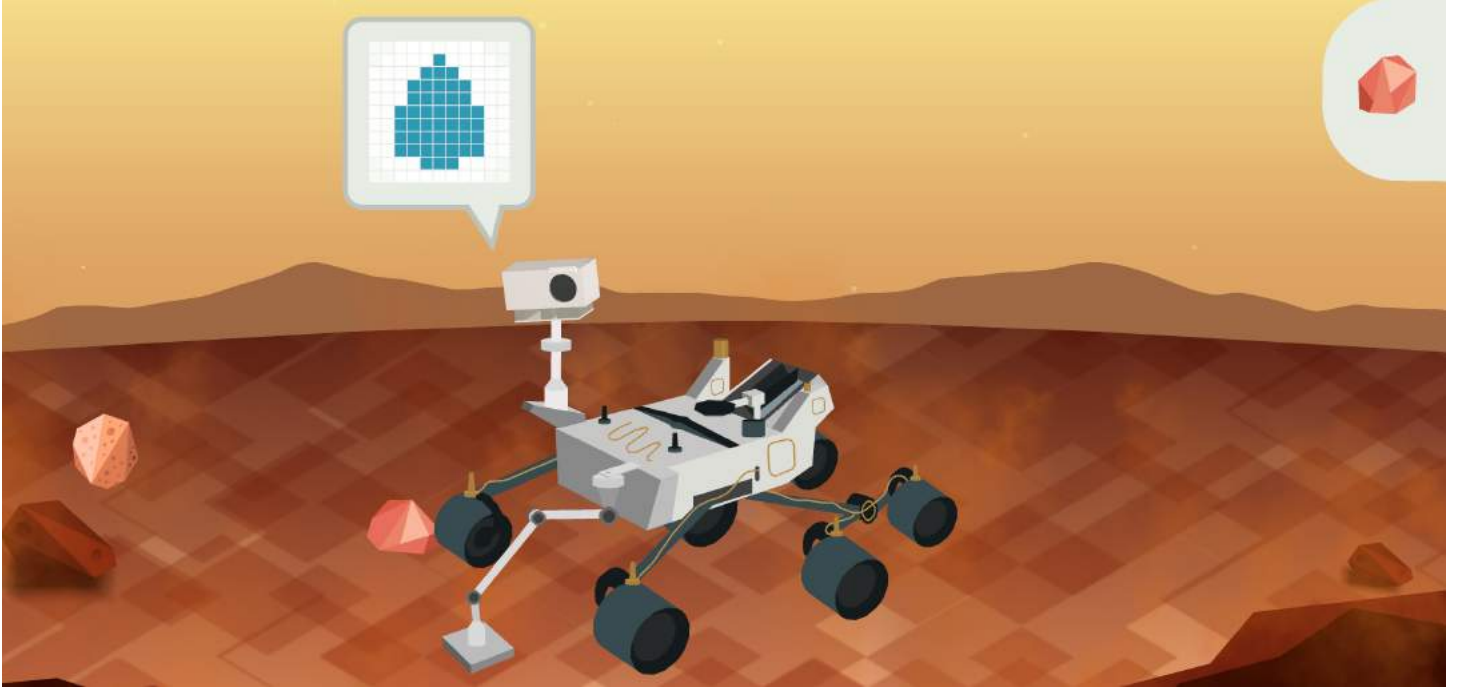


将陨石拖拽到火星表面。

好奇号用激光扫描陨石。她在找寻水的迹象，并将发现结果与地球上的科学家进行分享。

问题讨论

你认为好奇号在火星上寻找水源是为了什么？





外行星

所有的外行星都有环和至少10颗卫星，主要由氢气和氦气组成，没有你可以站在上面的固体表面。各个外星球之间的距离比各个内行星之间的距离大。

木星

就如所有气体巨星，木星的外表面没有可让人站立的固体。它拥有猛烈的风暴，也非常寒冷（平均为-163°F）。你会看见各种颜色的云、风暴、急流等带状物以涡流方式在星球上移动。



距离太阳：

5.2 天文单位

卫星：23颗已命名

卫星，14颗其他被发现但未命名的卫星

环：精巧，几乎不可见，由尘埃组成

大气：稠密、

氢 (90%)、

氦 (10%)

年：12个地球年

天：9小时50分钟

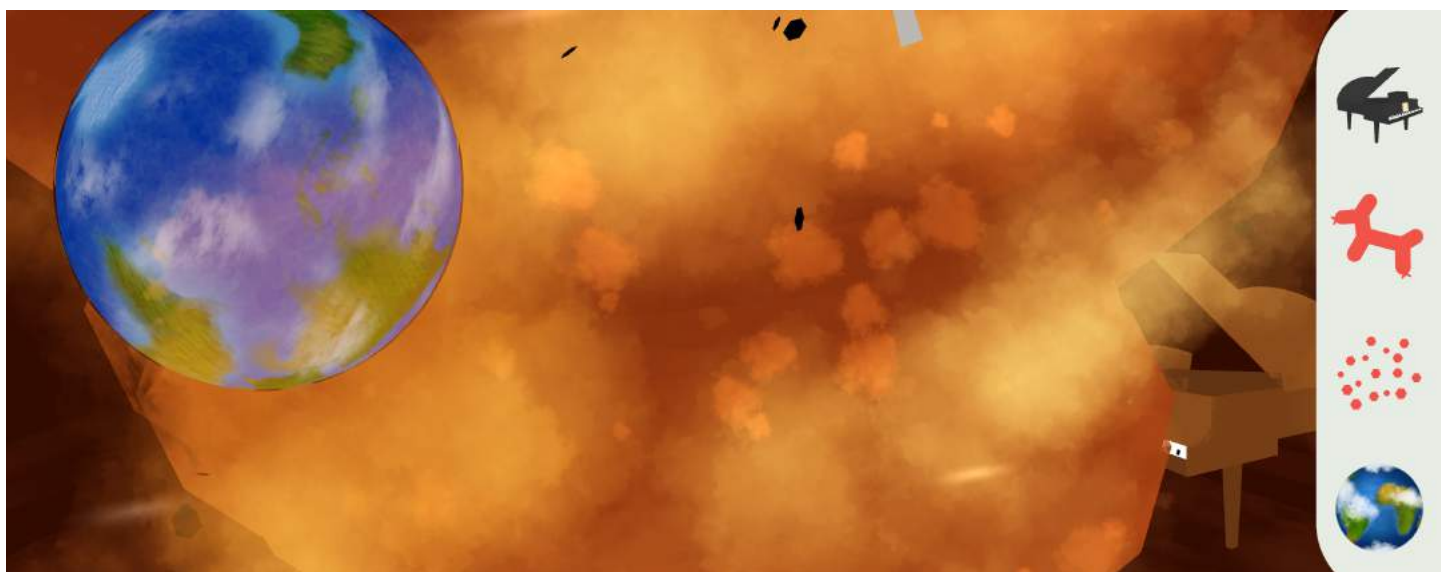
木星有四颗大卫星以及许多较小的卫星，可能多达67颗（在编写这篇文章时只有53颗卫星是经确定的）。在《太阳系》这个应用中，你可以看到木星的最大卫星木卫三伽倪墨得斯、木卫二欧罗巴和木卫一伊娥。这四颗卫星首度被天文学家伽利略·伽利莱在1610年使用早期的望远镜发现。我们的太阳系中仍有一些最为有趣的星体。伽倪墨得斯是我们太阳系中最大的卫星（甚至比水星更大）。科学家通过哈勃望远镜看见了木卫二爆发出水流，这意味着在它冰冻的外壳下可能有液态海洋。科学家认为这种水可能包含适于生命的成分，使它成为一个可以探索的迷人地方。

在应用程序中



点击图钉。将气球、钢琴或糖果拖到风暴中。

木星的大红斑是巨大（是地球直径的两倍！）而强力的飓风，暴风雨已持续了至少150年，风速高达400英里/小时。根据已知的关于地球上风暴形成的知识，科学家已提出了关于大红斑成因的假设。基本上，在地球上，飓风在沿地面移动时会减弱。因为木星主要是气体，其核心周围有液体海洋，没有坚实的地面来削弱风暴。



木星



距离太阳：

9.54天文单位

卫星：60多个

环：有

大气：稠密，

氢(96%)、氦(3%)、

其它(1%)

年：29个地球年

天：10小时，

42分钟

土星主要是大气。在我们太阳系的行星中它密度最小——它能够漂浮在水上！

土星至少有60颗卫星，包括泰坦、瑞亚和土卫二。泰坦比水星大一些，它是我们太阳系唯一具有浓密的大气的卫星。土卫二很小，其南极附近的间歇泉会有融化的冰物质喷出。

土星的环是最大和最明亮的。这些环由冰碎片组成，外形为平的，空间分布不均匀。它有9个主环，都以字母命名。B环是最大和最明亮的。1610年伽利略最先通过他的望远镜发现了环。1997年，NASA的卡西尼航天器发射，经过七天飞行到达土星。一旦到达那里，它拍摄了这个星球的环的令人难以置信的照片。

土星的表面遍布风暴。红色和蓝色的云带以不同速度环绕土星旋转。天文学家能够根据其颜色说出每个云带的组成成分。红色云带的主要成

分是氢硫化铵，而蓝色云带的主要成分是水。一个像是六边形的蓝色风暴在土星北极上空盘旋了几十年，也可能甚至盘旋了几个世纪。

在应用程序中



点击图钉。探索土星的环。

土星的环并非固体。它们由几十亿块冰、尘埃和不同尺寸的岩石组成。科学家认为，它们可能是在到达土星之前被土星强大的引力摧毁的彗星、小行星、甚至卫星碎片。

问题讨论

木星、天王星和海王星也有环，但我们在地球上看不到它们。你认为我们为什么很容易看到土星的环？

你认为你能站到土星的一个环上吗？为什么会或者为什么不会？



天王星



距离太阳:

19.19天文单位

卫星: 27个

环: 13个

大气:

稠密, 氢(83%)、
氦(15%)、其它(2%)

年: 84个地球年

天: 17小时

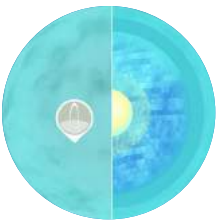
14分钟

尽管天王星距离太阳比海王星近一些, 但天王星是最冷的星球。

天王星沿着其水平的轴自转, 倾角为97.77度, 几乎与它的轨道成一个直角。这一独特的倾角——也许是很久以前与地球大小的物体相撞的结果——形成了太阳系中最极端的季节。在天王星上, 每年将近四分之一的时间, 太阳会直射一个极, 而星球的另一半则要经受长达21年之久的黑暗漫长的冬季。

天王星 27 个卫星中的大多数都是以莎士比亚作品中的人物命名的。其中最大的是天卫三和天卫四。天卫三是最大大的卫星; 由冰和岩石组织, 表面布满了山谷和环形山, 让它显得非常脏乱。天卫四也布满了环形山, 很多环形山的底部充满了未知的黑暗物质。

只有一个航天器、即NASA的“旅行者2号”曾经靠近过天王星, 所以我们对其了解不多。来自那次太空飞行的照片显示, 在其非常平坦和毫无景致的表面有甲烷云吹过。



在应用程序中

拖动滑块查看天王星内部。点击内核。

你听到的叮当声是因为天王星内部可能存在宝石。这稀有宝石的形成可能是因为行星内部强烈的压力。

问题讨论

你会去访问天王星吗? 为什么会或者为什么不会?

海王星

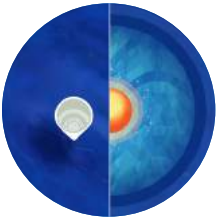


距离太阳:
31天文单位
卫星: 13个
环: 有
大气: 氢 (80%)、
氦 (19%)、
其它 (1%)
年: 165地球年
天: 16小时

天文学家通过观察天王星而发现了海王星。因为天王星并未以他们所认为的寻常方式环绕卫星旋转，所以天文学家认为另外物体的引力正影响它的轨道。当他们开始寻找那另外一个行星的时候，他们发现了海王星。它是第一颗通过数学预测而不是观察天空所定位的行星。

海王星有快移动的云带和一个大暗斑，这个大暗斑是一个旋转的暴风包，与木星的大红斑类似。

海王星有13颗得到证实的卫星。海王星最大的卫星海卫一以不同于其余卫星的反方向围绕海王星运行。海卫一极度寒冷（大约-235摄氏度/-391华氏度）尽管它完全是固体，但航天器“旅行者2号”发现有间歇喷泉将冰状物质上向抛射超过8公里（5英里）。



在应用程序中

拖动滑块查看海王星内部。点击内核。

你听见叮当声是因为海王星内部可能存在着钻石。这稀有宝石的形成可能是因为行星内部强烈的压力。

问题讨论

你会去访问海王星吗？为什么会或者为什么不会？

来源

DINWIDDIE, ROBERT. *The Planets*. **DK, 2014.**

LOWE, STUART & CHRIS NORTH. *Cosmos: The Infographic Book of Space*. **AURUM PRESS LTD., 2015.**

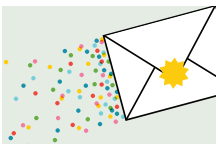
NASA, nasa.gov, **LAST ACCESSED OCTOBER 2016**

WALLIMAN, DR. DOMINIC & BEN NEWMAN. *Professor Astro Cat's Frontiers of Space*. **FLYING EYE BOOKS, 2013.**

TINYBOP



探索、想象、创造与学习！



EMAIL:
support@tinybop.com

