

第一章 宇宙中的地球

第 1 节 地球的宇宙环境

01

目标任务

课程标准	学习目标
运用资料,描述地球所处的宇宙环境。	1. 说明天体的主要类型和天体系统的层次,描述地球所处的宇宙环境。 2. 了解太阳系的组成,运用资料说明地球是一颗既普通又特殊的行星。 3. 了解观测宇宙的工具,开展简单的宇宙观测活动。

02

预习导学

课前阅读

1. 天文观测场地选择的要求

选择一个**开阔**的场地,如运动场,使能看到的天区达到最大。如果住在高楼林立的居民区内,在楼下随便找个地方是绝对不能观测的。

要注意**气流**的影响。若在建筑物附近观测,应特别注意要避开开着的窗户,因为在开着的窗户附近,很容易产生复杂的气流,以致影响观测效果。此外,还应该尽量避免直接在水泥地面上观测,因为水泥的比热容(降低同样温度放出热量的多少)很小,所以在夜间温度会下降很快,也会造成气流变化。草地比水泥地面好得多,有条件的话,最好选择在草地上观测,因为草地含有大量水分,比热容较大,不易引起气流的剧烈变化。目前,许多天文台都建在海边或海岛上,也是这个原因。

也是一个不可忽视的问题。随着经济的发展,城市的灯光越来越多,天空被照得越来越亮,而且许多灯都是彻夜不关的,这对天文观测造成了极大的影响,我们在观测时应主动避开灯光。



2. 流星和流星雨

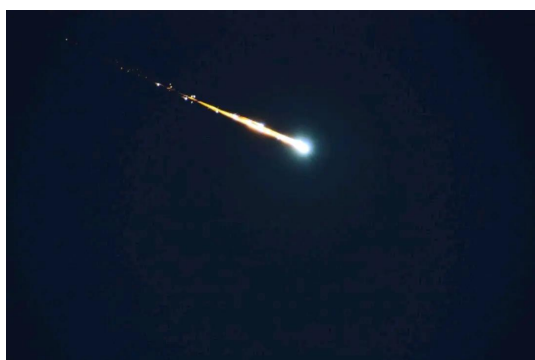
流星：宇宙中的尘埃、固体颗粒等物质（直径介于 100 微米至 10 米，大部分和沙粒差不多）在靠近地球时受到地球引力的作用而进入大气层，在高速穿越大气层时与大气摩擦发光发热，这就是流星。如果这些尘埃很大，在大气中没有燃烧干净，就会落到地面成为“陨石”。由于宇宙每时每刻都有这样的尘埃，地球的引力也始终存在，所以其实每天都有流星，只不过看到的几率真的非常非常小。

如果流星的质量较大，亮度很亮，就被称为火流星。

流星雨：彗星及小行星等受到太阳风的作用，会抛洒出大量的物质在它的轨道上，大部分流星雨都是由于地球靠近彗星，穿越这些物质所在的区域而形成的。

彗星抛洒出来的物质所在的区域其实很大，所以一场流星雨往往能持续几周，但大部分时间流星的数量都很少。并且这些物质并不是均匀分布的，而是有疏有密，当地球穿越物质最密集区域的时候，我们将迎来流星雨的极大时刻，也是流星数量的峰值时刻。

一场流星雨中的流星看起来都是从天空中的一个点发射出来的，这一点就叫作流星雨的辐射点，而流星雨也将用辐射点附近的恒星或者所在的星座命名。如果某颗流星划过的路径无法指向辐射点，那它就不属于这场流星雨，它只是某个在宇宙中飘荡又恰好被地球引力吸引的倒霉尘埃罢了。



3. 月相观测

月相，是指月球圆面变化的圆缺状况。中小学生对月相更替变化，可以了解月球在绕着地球运行时，与地球、太阳的相对位置的改变而产生的盈亏变化。观测月相变化，不需要仪器，因此十分方便，只要长期观测就可以找到它的变化规律。

每当农历初一，即朔日，月相是一个黑暗相，称为新月。这时月亮位置在太阳和地球之间，地球上的观测者面对的是月亮上照不到太阳光的一面，我们看不见她。

过了农历初一，日落之后，可以观察到镰刀形的月相，叫做峨眉月。峨眉月凸面的方向是对着太阳的，理想的观测时间是在日落后的一段不长的时间里。过不久，随着地球自转，峨眉月没入地平线以下，就看不见了。峨眉月以后每夜都要变粗一些，直到变成半月。

农历初七、初八左右，在太阳刚落山时的正南天空，可以看到半月，这个月相叫上弦月。上弦月离地面高度较大，子夜时从西方落入地平线以下。这时的日、地、月的相对位置是直角，上弦月是在太阳的东方。

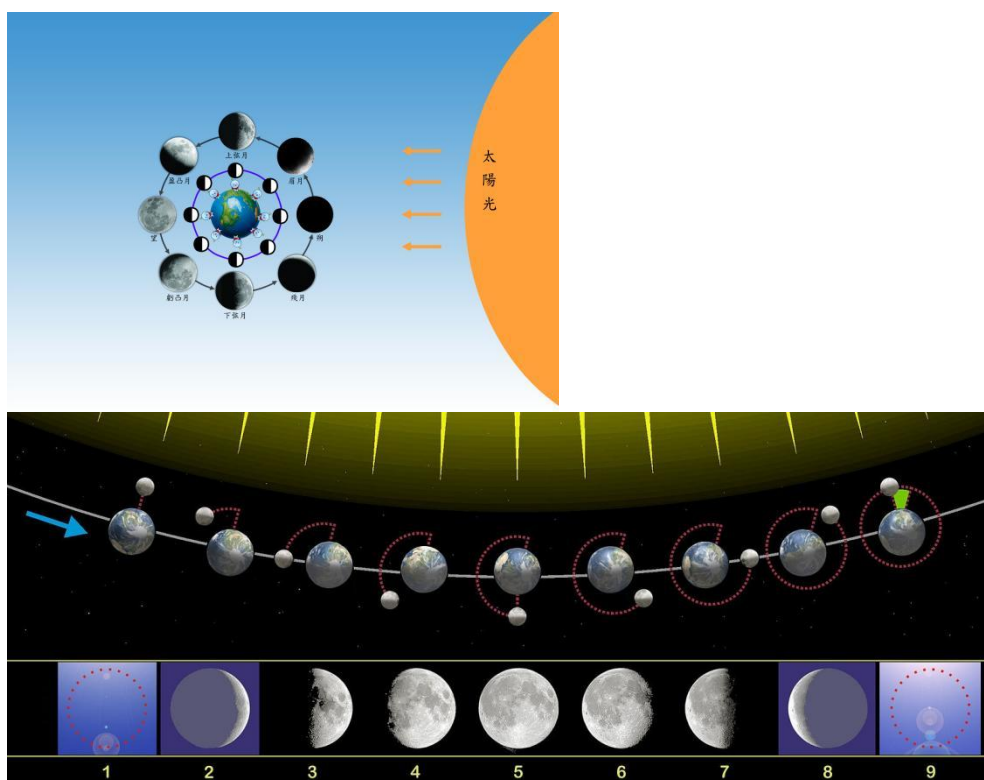
上弦后约7天，即朔之后的14天，直至农历十五、十六，月球运行与地球同在太阳一侧，地球处在太阳和月球的中间。因为月球的公转轨道平面（白道面）与地球绕日公转的轨道平面（黄道面）有 $5^{\circ}9'$ 的夹角，月球被太阳光照射的那面就完全向地球呈露出来了，成为一个圆圆的银盘，这时的月相叫满月，就是望。月亮在朔与望的情况刚好相反。

满月于黄昏时由天空的东方升起，子夜时分在正南天空，于次日日出时在西方落下去，整夜都能看到。

望之后的月相，越变越小，月亮从满月开始亏缺，又成为凸月（亮的部分大于一半），通常叫做残月。残月的半圆面指向地平面的东边。

到农历二十二、三左右，日、地、月相对位置再次变成直角，月球在日地连线的西边 90° ，月球东半边被照亮，呈半圆形，这时的月相称下弦月。下弦月在子夜时分于东方的地平线上升起，日出时高悬于南方的天空。几天以后，在日出时会看到凸面朝东的峨眉月，随着时间的推移，峨眉月越来越偏东，也越变越小，直到再一个农历初一又恢复为新月。这就是一个周期，也刚好经历一个农历月，即一个朔望月。

观察月相的时间，满月以前的月相，在傍晚以后观测较好；满月以后的月相，在清晨日出以前观测较好。若能在每天的同一个时间观测，可以看到月亮每天相对于太阳向东移动 12° 左右。



基础梳理

知识点一 地球在宇宙中的位置

1. 天体

(1) 定义：宇宙中物质存在的形式，连同通过天文望远镜或其他空间探测手段才能探测到的星际空间物质，统称为天体。

(2) 类型：恒星（基本天体）、星云（基本天体）、行星（本身不发光，靠反射恒星光）、流星体、彗星（冰、气体、尘埃）、卫星等（绕行星）

(3) 不同类型天体特点：

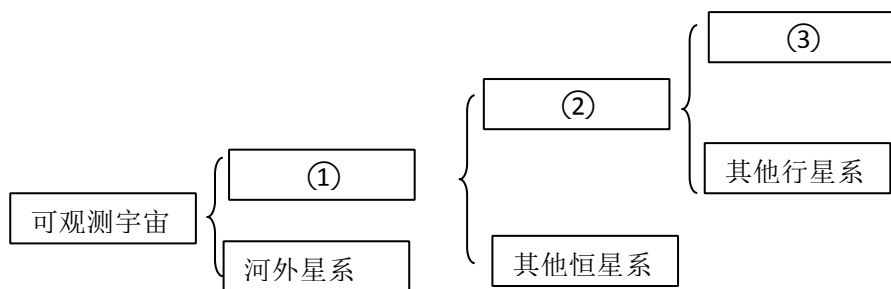
- ①星云：由气体和尘埃组成的呈云雾状外表的天体。
- ②恒星：由炽热气体组成、能自己发光的球状或类球状天体。
- ③行星：在椭圆轨道上绕恒星运行的、近似球状的天体。
- ④卫星：环绕行星运转的天体。

特别提醒 天体判定：①**位置**：独立存在于地球大气层之外；②**物质（不是现象）**：是否是物质存在形态，例如流星体是天体，而流星是一种现象；③**不依附其他天体的轨道**。

2. 天体系统及层次

(1) 概念：运动中的天体相互吸引、相互绕转，形成天体系统。

(2) 层次：①银河系、②太阳系、③地月系



地月系：地球是地月系的中心天体，月球是地球唯一恒星的天然卫星

太阳系：太阳、行星、及其卫星、小行星、彗星等

银河系：太阳和众多恒星组成庞大的恒星系统

可观测宇宙：银河系和现阶段所能观测到的河外星系

知识点二 行星地球

1. 太阳系

(1) 八大行星（由近至远）

类地行星：（靠近太阳，有固体表面、体积较小）水星、金星、地球、火星

巨行星：（气体构成、体积较大）木星、土星

远日行星：（远离太阳）天王星、海王星

(2) 运动特征

共面性——八大行星公转轨道几乎在同一平面上

同向性——绕日公转方向相同

近圆性——八大行星公转轨道近似正圆

2. 地球存在生命的条件

①外部条件：稳定的太阳光照条件，安全的空间运行轨道，太阳系中大小天体各行其道、互不干扰

②自身条件：

日地距离适中，使地球表面有适宜生物存在的温度

体积、质量适中其引力使大量气体聚集在地球周围，形成包围地球的大气层，并逐渐演化成适合生物呼吸的大气，有液态水存在

预习作业

1. 自主判断

- (1) 行星和卫星是最基本的天体 （ ）
- (2) 银河系与河外星系大小相近。
- (3) 流星体、流星、陨石属于天体。
- (4) 可观测宇宙包括银河系和现阶段能观测到的河外星系。（ ）

答案：

- (1) × 最基本的天体是恒星和星云。
- (2) × 银河系外与银河系是同级别的恒星系统。
- (3) × 流星体独立存在于地球大气层之外是天体；流星、陨石已经进入地球大气层不属于天体。
- (4) ✓

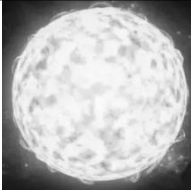
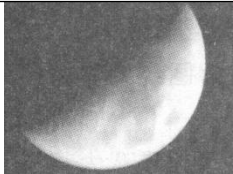
03

核心整合

核心 01 主要的天体

【核心整合】

天体类型	组成物质 (或成员)	特点	观测到的现象
------	---------------	----	--------

恒星	炽热的气体	①质量庞大，温度高，能自己发出光和热； ②恒星之间相距遥远；③太阳是距离地球最近的恒星	 明亮闪烁
星云	气体和尘埃，主要物质是氢	①本身不发光，一般星云里都会有恒星，呈云雾状；②密度小，体积和质量都很大	 发光的云雾状图为猎户座星云
行星	如：太阳系八颗行星	①在椭圆轨道上绕恒星运行，质量比恒星小；②本身不发光，靠反射恒星的光而发亮	 明亮不闪烁，在天空有明显位置移动
卫星	如：月球	①环绕行星运转、本身不发光；②卫星大小不一，但是质量不会超过它绕转的行星	 圆缺变化
流星体	尘粒和固体块	①不能自己发光，但与大气摩擦形成光迹； ②进入大气层后，同大气摩擦燃烧而发光，产生流星现象；③没有烧尽的残体落到地面叫陨星，其中石质陨星叫陨石，铁质陨星叫陨铁	 一闪即逝的流星现象
彗星	冰物质	①密度很小，具有云雾状外表，不能自己发光；②绕太阳运行	 拖着扫帚状长尾

【小试牛刀】

2022 年 11 月 8 日，一场月全食（月亮全部走进地球的影子里）天象隆重上演。本次月全食过程中，可以观测到两个天象奇观：“红月亮”和“月掩天王星”。而下一次“月全食掩天王星”则是在 2322 年后的

4344 年 8 月 8 日。回答下列各题。

组成“月掩天王星”的天体分别属于（ ）

- A. 恒星 行星 B. 卫星 行星 C. 卫星 恒星 D. 行星 卫星

【答案】B

【解析】月球为地球的卫星，天王星是太阳系中的一颗行星，因此组成“月掩天王星”的天体分别属于卫星、行星，B 正确，ACD 错误。故选 B。

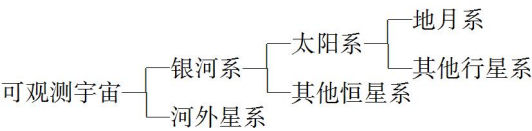
核心 01 主要的天体系统及层次结构

【核心整合】

(1)主要天体系统的组成与特点

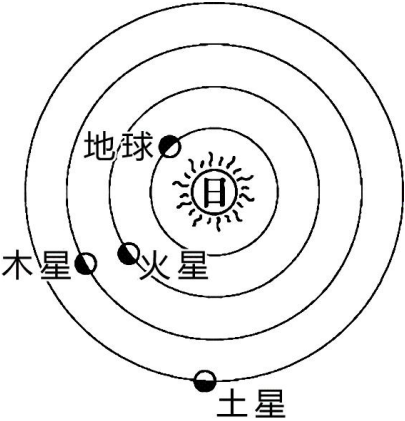
层次	组成	其他
可观测宇宙	银河系和现阶段所能观测到的河外星系	目前人类所知道的最高一级的天体系统
河外星系	银河系之外与银河系类似的天体系统	大约有上千亿个
银河系	太阳和众多恒星组成的庞大恒星系统	太阳与银河系中心的距离约 2.6 万光年
太阳系	由太阳、行星及其卫星、小行星、彗星、行星际物质等构成	太阳是距地球最近的一颗恒星。日地距离约为 1.5 亿千米
地月系	地球是地月系的中心天体，月球是地球唯一的天然卫星	月球是距离地球最近的天然天体。月地距离约为 38.4 万千米

(2)天体系统的层次结构



【小试牛刀】

图中表示的天体系统是（ ）



- A. 太阳系 B. 银河系 C. 地月系 D. 半人马星系

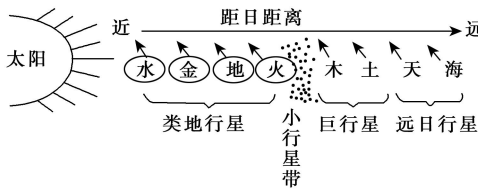
【答案】A

【详解】读图可知，图中是以太阳为中心的太阳系，地球、火星、木星、土星都是太阳系的行星，A 正确；由太阳和其他恒星构成银河系，B 错误；地球和月球构成地月系，C 错误；半人马星系是一颗位于南半球的星系，被普遍认为是天空中最美丽的星座之一，D 错误。故选 A。

核心 02 地球的普通性和特殊性

【核心整合】

1. 地球的普通性

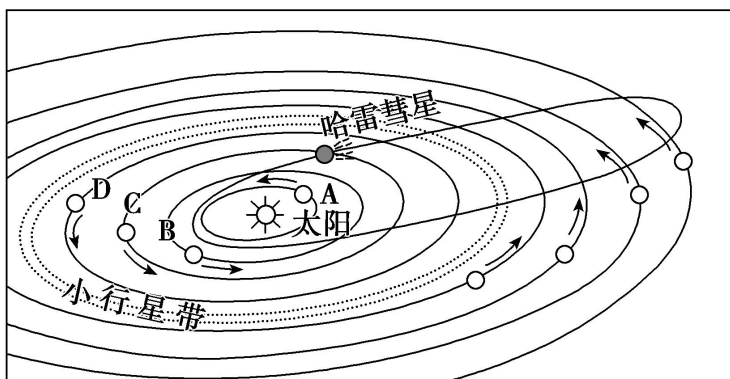
太阳系的组成	
地球的普通性	①地球与其他行星相比都是本身不发光、不透明的近似球状的天体； ②运动特征与其他行星具有同向性、共面性、近圆性特征； ③在质量、体积、密度、自转和公转周期等方面与其相邻的行星相似

2. 地球的特殊性——存在生命的条件

条件		原因	影响
外部条件	安全的宇宙环境	太阳系中，大小行星各行其道，互不干扰	太阳系八颗行星都可能存在生命
	稳定的太阳光照	自生命诞生以来，太阳光照条件没有明显的变化	
自身条件	适宜的温度	日地距离适中，地球的自转和公转周期适当	只有地球有生命存在
	适合生物生存的大气	地球的体积和质量适中	
	有液态的水	①内部温度升高→产生水汽→形成液态水；②温度适中	

【小试牛刀】

2020 年 7 月 10 日黎明时分，以“启明星”容貌出现的金星达到年内最亮，成为夜空中最耀眼的星星。读图，完成下面小题。



(1) 图中箭头显示了行星运动的 ()

- A. 轨道平面与地球一致 B. 自转方向与地球一致
C. 运行轨道与地球一致 D. 公转方向与地球一致

(2) 与地球相比, 金星没有生命存在的根本原因是 ()

- ①没有适合生物呼吸的大气和液态水 ②没有坚硬的表面 ③距日较近, 表面温度较高 ④体积和质量很小
A. ①② B. ③④ C. ①③ D. ②④

【答案】(1) D (2) C

【解析】(1) 图中箭头显示, 太阳系八颗行星的公转方向都是自西向东(逆时针), 与地球的公转方向相同, D 选项正确。

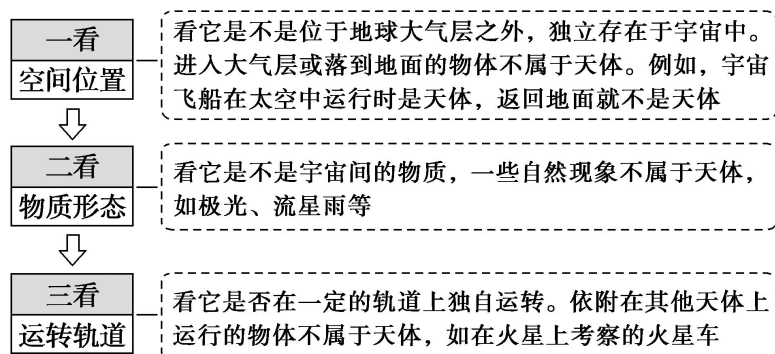
(2) 地球上存在生命的自身条件是: 适宜生物呼吸的大气, 液态水, 适宜的温度。而金星没有适宜生物呼吸的大气, 也没有液态水, 距离太阳更近, 表面温度更高, ①③正确。金星表面有坚硬的表面, ②错误; 金星属于类地行星, 类地行星质量体积是与地球相类似的行星, 不是造成其没有生命的根本原因, ④错误。故选 C。

04

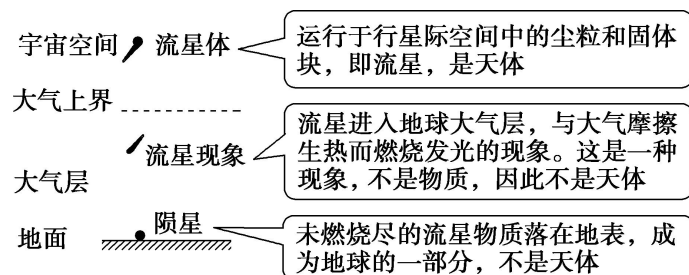
重难拓展

一、天体的判断方法

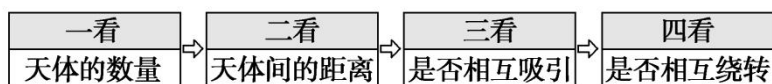
(1) “三看法”判断天体



(2) 以下图为例，判断流星体、流星现象与陨星是否属于天体：



(3) “四看法”判断天体系统



天体系统至少由两个天体组成，单个天体不能构成天体系统。天体系统内部，质量较小的天体围绕质量较大的天体公转。如果某些天体只相互吸引达不到绕转的程度，就不能构成天体系统。

【典例】下列选项中属于天体的是

- | | |
|-------------------|------------------|
| A. 天空中的白云 | B. 环绕地球飞行的“神舟十号” |
| C. 返回地面的“神舟十号”返回舱 | D. 坠落地面的陨石 |

【答案】B

【解析】天空中的白云是地球的一部分不是天体；绕地球飞行的“神舟十号”是人造天体；返回地面的“神舟十号”返回舱，不是天体；陨石已然是地球上的一块石头，不是天体。选 B 正确。

二、地球上存在生命的条件

一看该行星是否有适宜的温度。从距恒星的距离远近、自转和公转周期长短、大气层方面分析该行星是否有适宜的温度。

二看该行星周围有无适合生物呼吸的大气。从该行星的体积、质量和大气演化方面分析该行星是否具有适合生物呼吸的大气。

三看该行星是否有液态水存在。从温度高低和水体运动方面分析该行星是否有液态水存在。

综上所述，某行星只要具有适宜的温度、适宜生物呼吸的大气、液态水这三个基本条件就可能存在生命。

【典例】2017年9月28日，中国贵州射电望远镜“天眼”接收到一个来自外太空4光年外的可疑信号。据科学家推测，外太空的某颗恒星周围有一颗潜在的宜居行星，宜居行星与该恒星相距约750万千米，该恒星比太阳暗900倍。据此完成1—2题。

(1) 判断该行星宜居的主要依据是

- A. 具有与地球相近的温度
- B. 具有地月系一样的天体系统
- C. 距恒星的距离接近日地距离
- D. 获得与地球上相似的可见光

(2) 液态水的存在是地球生命起源和发展的重要条件之一，下列叙述中与地球“液态水存在”有密切关系的是

- ①地球处于一种比较安全的宇宙环境之中
- ②地球与太阳的距离比较适中
- ③地球上昼夜更替的周期较适中
- ④地球的质量和体积适中

- A. ①②
- B. ②③
- C. ①④
- D. ②④

【答案】(1) A (2) B

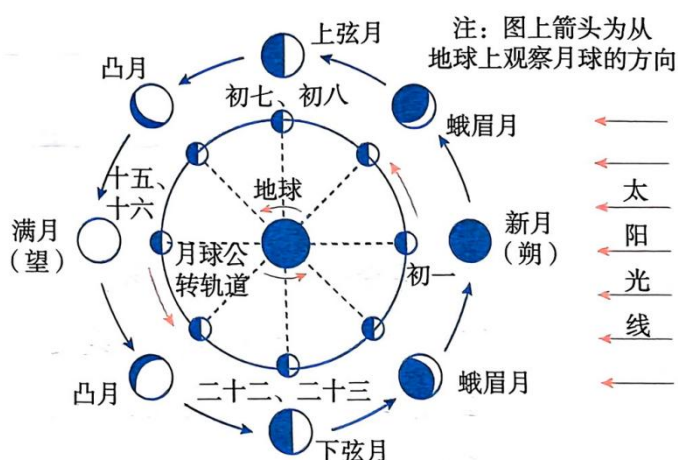
【解析】(1) 判断该行星宜居的主要依据是与恒星距离适中，具有与地球相近的温度，A对。具有地月系一样的天体系统不是宜居的主要条件，B错。该行星距恒星的距离远小于日地距离，C错。该天体系统中的恒星比太阳暗900倍，获得的可见光与地球上差异大，D错。故选A。

(2) 液态水的存在是地球生命起源和发展的重要条件之一，是地球生命存在的自身条件。与地球“液态水存在”有密切关系的是地球与太阳的距离比较适中，地球上昼夜更替的周期较适中，温度适宜，②、③对。地球处于一种比较安全的宇宙环境之中，不是自身条件，①错。地球的质量和体积适中，是有吸引一定大气的条件，④错。B对，A、C、D错。故选B。

三、月相的形成和变化规律

1. 月球自身不发光，靠反射太阳光发亮，面向太阳的半球为昼，背向太阳的半球为夜。

2. 因日、月、地三者位置关系及月球绕地球自西向东公转，形成周期为29.53天的月相变化周期(即新月—上弦月—满月—下弦月—新月的月相周期)。



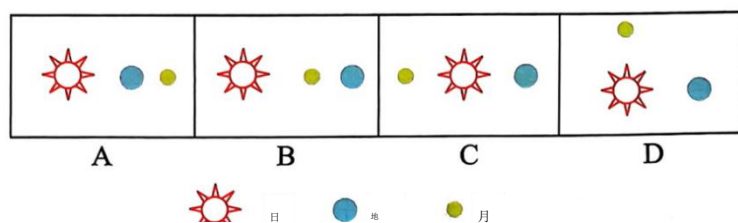
3. 巧记：上上上西西、下下下东东。(上弦月出现在农历月的上半月的上半夜，月面朝西，位于西半天空；下弦月出现在农历月的下半月的下半夜，月面朝东，位于东半天空。)

〔典例〕 下图是某地6月7日—6月12 日每日19时月相观测记录示意图。据此完成下面小题。



(1) 五月初八的月相是()

- A. 蛾眉月 B. 上弦月 C. 满月 D. 下弦月



(2) 该地再过一周左右将出现满月，此时日、地、月三者的位置关系大致为()

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

【答案】 (1) B (2) A

【解析】 (1) 农历每月初七、初八是上弦月，B正确。蛾眉月出现在农历每月月底和月初；满月出现在农历每月十五、十六；下弦月出现在农历每月二十二、二十三，故选B。(2) 当月球运行到地球的背日方向，即农历十五、十六，月球的亮区全部对着地球，我们能看到一轮圆月，这一月相称为“满月”，也叫“望”。A图中月球亮面朝向地球，因此地球上的人可以看到整个亮面，是满月，故选A。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/698006105110006123>