

# 第一章 行星地球

## 本章概览

### 内容提要

地球是宇宙中一颗普通而又特殊的天体,它的特殊性体现在有生命物质的存在。本章按照空间尺度由大到小、由远及近的顺序,重点阐述了地球所处的宇宙环境及生命物质存在的条件;太阳辐射对地球的影响;地球运动的特点及其产生的自然现象;地球自身在结构上的主要特点——圈层构造。

### 学法指导

本章主要讲述地球的宇宙环境及其运动,内容较为抽象,而建立空间概念又是本章的关键,所以在学习本章时应通过分析阅读各类图表及资料,总结原理和规律,归纳方法技巧,从而学会科学的思维方法。同时本章内容与人类活动息息相关,学习时应结合生产、生活实例,综合分析地球运动产生的各种现象及对人类的影响。

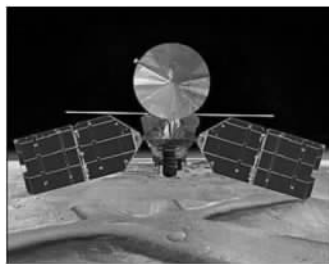
## 第一节 宇宙中的地球



### 情境导入

北京时间 2006 年 3 月 11 日,美国宇航局宣布,“火星勘测轨道飞行器”已经成功进入环绕火星的大椭圆轨道。

随着“火星勘测轨道飞行器”成功进入轨道,人类火星探测史上又增加了一颗火星人造卫星。在此之前,美国宇航局的“火星奥德赛”号探测器、“火星全球调查者”号探测器以及欧洲航天局的“火星快车”已经飞行在火星上空。“火星勘测轨道飞行器”将围绕火星飞行五年,对火星表面和大气层进行全面探测,扫描过去和现在发现的火星上存在水的证据。

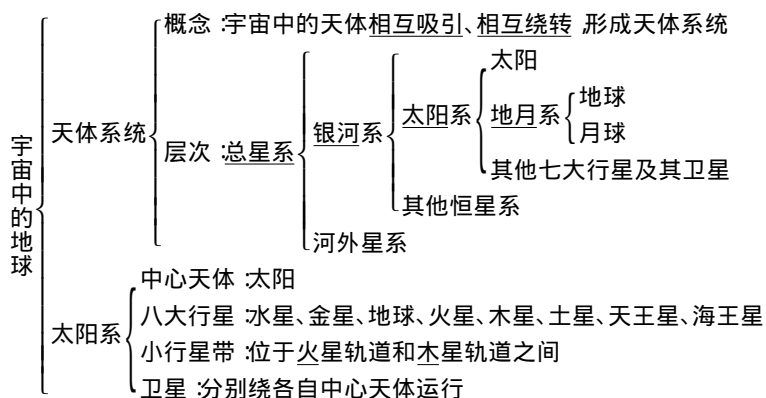


问题:生命物质存在的首要条件是什么?

提示:就现在看来,水是生命存在的首要条件。



### 知识预览



宇宙中的地球 { 地球的普通性 { 八大行星的运动特征: 同向性、共面性、近圆性  
 { 据结构特征可以分成: 类地行星、巨行星、远日行星  
 地球的特殊性(有生命存在) { 日地距离适中, 使地表有适宜的温度  
 { 有适中的体积和质量, 形成包围地球的大气层  
 { 原始大洋的形成, 孕育生命



三点剖析



学以致用

一、天体及主要类型

天体是指宇宙中各种形态物质的通称, 其主要的类型有恒星、星云、行星、卫星、彗星、流星体、星际物质等, 此类天体又称为自然天体; 在宇宙中飞行的航天飞机、宇宙飞船、探测器等称为人造天体。天体在大小、质量、光度、温度等方面都存在着差别。

【例1】下列属于天体的是..... ( )

- ①地球 ②河外星系 ③天空中的云 ④星际空间的气体 and 尘埃 ⑤陨星 ⑥流星体  
 A. ①②④ B. ①③④  
 C. ②③ D. ①④⑥

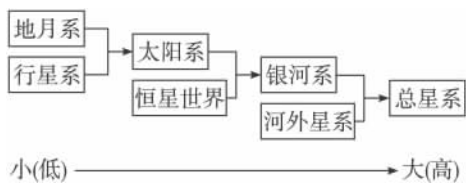
思路分析: 天体是宇宙物质的存在形式, 地球、星际物质、流星体都是存在于宇宙空间的物质, 都是天体; 白云与陨星是地球空间的物质。

答案: D

二、天体系统

概念: 宇宙中的天体相互吸引、相互绕转形成天体系统。

层次:



【例2】下列各天体系统中, 不包括地球的是..... ( )

- A. 总星系 B. 地月系  
 C. 太阳系 D. 河外星系

思路分析: 从天体系统的层次图可知, 地球是地月系中的一员, 而地月系又是太阳系的一部分, 太阳系又是银河系众多星系中的组成部分, 银河系又是总星系的一部分。因此选 D 项。

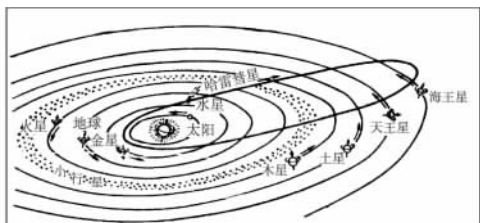
答案: D

三、太阳系中的一颗普通行星

地球的普通性主要体现在其运动和结构特征与其他行星相比, 并没有特殊的地方。

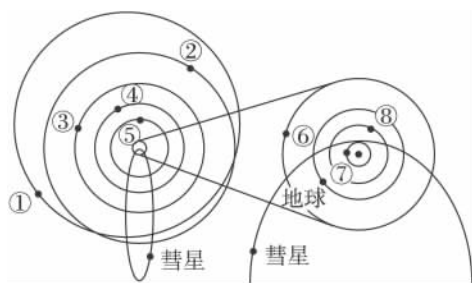
下图体现了八大行星的运动特征, 从图中可以看出:

- (1) 八大行星公转运动的方向相同, 都是自西向东, 即具有同向性。(2) 八大行星公转的轨道倾角相差很小, 都近乎位于同一个平面上, 即具有共面性。(3) 八大行星公转运动的轨道形状都是接近正圆的椭圆, 即具有近圆性。(4) 与其他行星相比, 地球在运动特征方面并没有特殊的地方。



从结构特征看, 地球与类地行星(水星、金星、火星)相比, 并没有什么特殊的地方。由上可知, 地球是太阳系中的普通一员。

【例3】2007 山东济宁高一期末 4~6 读下图, 完成下列问题。



(1) 图中所示的天体系统是..... ( )

- A. 地月系 B. 太阳系  
 C. 银河系 D. 总星系

(2) 从结构特征看, 与地球有许多共同之处的天体是..... ( )

- A. ①②③ B. ③④⑤  
 C. ④⑤⑥ D. ⑥⑦⑧

(3) 2006 年 8 月 24 日, 国际天文学联合会大会投票决定, 从原来的九大行星中清除的是..... ( )

#### 四、特殊性——存在生命的行星

地球上存在生命的原因可归纳为以下两个大的方面：

##### 1. 宇宙环境条件

(1)稳定的太阳光照条件。在地球漫长的发展演化过程中,太阳没有明显的变化,地球所处的光照条件一直比较稳定,生命从低级到高级的演化一直没有中断。

(2)安全的空间运行轨道。八大行星绕日公转方向一致,而且绕日公转轨道几乎在同一个平面上。大小行星各行其道,互不干扰,使地球处于一种比较安全的宇宙环境中。

##### 2. 地球适宜的自身条件

(1)日地距离适中。日地距离适中,使地球表面有适宜的温度条件,有利于生命过程的发生和发展,也保证了地球上液态水的存在,为生物生存创造了条件。

(2)地球自转周期适当。地球自转的周期不太长,昼夜交替的周期只有24小时,致使白天增温不至于过高,夜晚降温不至于过低,保证了地球上生命的存在和发展。

(3)地球体积和质量适中。适中的体积和质量,其引力可以使大气聚集在地球周围,形成包围地球的原始大气层,并逐渐演化成适合生物呼吸的大气。

(4)地球内部物质运动,促进了海洋的形成。

- A. ① B. ③ C. ⑤ D. ⑦

思路分析 从图中看出,右图为左图的部分放大图。此天体系统含地球及彗星,因此可判定为太阳系。与地球有共同之处的是类地行星,主要有水星、金星、火星。国际天文联合会大会投票决定将冥王星从九大行星中剔除。

答案 (1)B (2)D (3)A

【例4】地球为什么会成为生命的摇篮?试分析地球的宇宙环境和地理环境的特点与生命物质存在条件的关系,并用直线相连。



- |            |                 |
|------------|-----------------|
| 地球磁场①      | a. 地球表面存在大气层    |
| 地球的质量与体积②  | b. 水经常能处于液体状态   |
| 地球与太阳的距离③  | c. 处于安全的宇宙环境    |
| 八大行星的运动特征④ | d. 削弱宇宙射线对生命的伤害 |

思路分析 本题考查地球上存在生命的条件及形成这些条件的原因,要求弄清其因果关系。八大行星具有同向、共面、近圆的运动特征,从而使地球处于相对安全的宇宙环境中,地球上存在大气层,是因为具有一定质量,足以吸引住大气;液态水之所以能存在,是因为日地距离适中,使地球表面的平均温度在0~100℃;地球磁场可以使宇宙射线方向发生偏转,从而削弱其对生命的伤害。

答案 ①—d ②—a ③—b ④—c



#### 基础达标

“地球不仅是一颗星球,更是我们的家园。”这是对地球在太阳系中地位的恰如其分的评价。据此完成1~3题。

- 地球的特殊性表现在 ( )
  - 质量在八大行星中最小
  - 公转方向与其他行星不同
  - 既有自转运动,又有公转运动
  - 太阳系中唯一有高级智慧生物的行星
- 地球表面有大气层,主要原因是 ( )
  - 与太阳的距离适中
  - 地球本身的体积和质量适中
  - 绿色植物能进行光合作用
  - 太阳系中各天体的共同作用
- 地球上生物生存所必需的温度条件,是因为 ( )

- 地球的质量适中
- 地球的体积适宜
- 日地距离适中
- 地球的卫星数目适量

解析 地球是宇宙中的一颗普通行星,同时也是一颗特殊行星,其特殊性主要是地球上存在生命物质。地球有生命物质存在,其自身因素一是有适合生物呼吸的大气,大气层的存在是因为地球有适中的体积和质量;二是地球有适宜生物生存的温度条件,而温度条件的形成主要是日地距离适中。

答案 1. D 2. B 3. C

- 有关天体的叙述,正确的是 ( )
  - 各种天体与地球都是等距离的
  - 除地球外,宇宙间的一切物体均属天体
  - 各种天体都处在不断的运动之中
  - 天体就是我们肉眼能看到的星星,气体和尘埃不能算作天体

解析 宇宙中存在的物质都是天体,地球也属于天体;

各种天体离地球的距离相差很大,我们肉眼能看到的星星只是天体的极小部分,各种天体都处在不断的运动之中,运动是绝对的。

答案:C

5 天体系统的层次,由小到大排列顺序正确的是( )

- A. 太阳系→银河系→地月系→总星系
- B. 银河系→河外星系→太阳系→总星系
- C. 地月系→银河系→总星系→河外星系
- D. 地月系→太阳系→银河系→总星系

解析:总星系含银河系和河外星系,银河系又含太阳系,太阳系含地月系,从以上关系不难得出答案。

答案:D

6 木星和火星分别属于( )

- A. 类地行星、巨行星
- B. 类地行星、远日行星
- C. 巨行星、类地行星
- D. 巨行星、远日行星

解析:按照距日远近、质量、体积等特征,可将八大行星分为类地行星(水、金、地、火)、巨行星(木、土)、远日行星(天王、海王)。

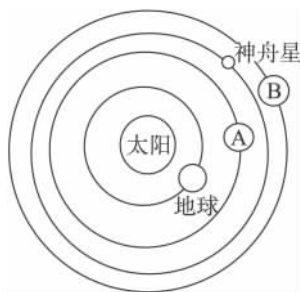
答案:C

7 2005年3月,有两颗小行星分别被国际天文组织命名为“杨利伟星”和“神舟星”,以表彰中国在人类对宇宙的探索中所作出的贡献。

(1)“杨利伟星”和“神舟星”位于下列哪一级天体系统中( )

- A. 河外星系
- B. 太阳系
- C. 地月系
- D. 北斗星系

(2)下图是“神舟星”小行星轨道示意图,据此完成下列问题。



①位于地球运行轨道内的行星还有\_\_\_\_\_星和\_\_\_\_\_星。

②“神舟星”轨道内外侧相邻的行星A是\_\_\_\_\_星,B是\_\_\_\_\_星。

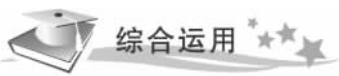
③此图包含\_\_\_\_\_级天体系统,中心天体是\_\_\_\_\_。

解析:“杨利伟星”和“神舟星”是国际天文组织命名的两颗小行星,属于小行星带,小行星带位于火星与木星轨道之间,而太阳系中的八大行星的排列距太阳由近到远顺序为:水、金、地、火、木、土、天王、海王;从图中看出,该天体系统是太阳系,包含地月系及其他行星

系,中心天体是太阳。

答案:(1)B

(2)①水 金 ②火 木 ③两 太阳



2007北京宣武高三期末 1~2 国际天文学联合会大会

2006年8月24日上午公布了行星定义决议草案的最终版本。现在太阳系的天体包括八大行星、矮行星和小天体。冥王星被降级定义为矮行星。据资料完成8~9题。

8 冥王星被降级的主要原因是( )

- A. 距日最远
- B. 温度最低
- C. 质量小
- D. 轨道最扁

9 如果按照太阳系八大行星的说法,下列叙述错误的是( )

- A. 距日最近、最远的行星分别是水星和海王星
- B. 八大行星中只有金星上太阳西升东落
- C. 太阳系中的小行星带位于木星和火星轨道之间
- D. 八大行星中质量最大的是木星,最小的是火星

解析:国际天文联合会之所以把冥王星降级,主要原因是其质量小,在八大行星中,质量最大的是木星,最小的是水星。

答案:8.C 9.D

10 (双选)下列叙述正确的是( )

- A. 存在大气,地球上必然存在生物
- B. 日地距离对地球表面温度的高低有重要影响
- C. 地球体积和质量对地球大气圈的形成没有作用
- D. 比较安全、稳定的宇宙环境为生命的产生、发展提供了时空条件

解析:地球上生命的存在与安全的宇宙环境、适当的日地距离、适中的体积和质量都有关系。日地距离对地球表面温度有非常重要的影响;大气的存在是生命存在的必要条件,但有了大气并不一定有生命的存在。

答案:BD

11 (双选)关于太阳系的叙述,正确的是( )

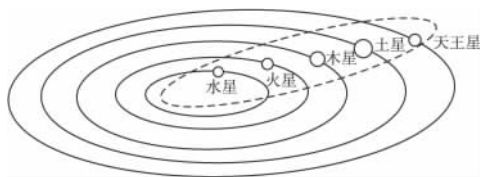
- A. 太阳系由太阳和行星组成
- B. 太阳系的行星中,数量最多的是类地行星
- C. 太阳系的小行星带位于火星轨道和木星轨道之间
- D. 太阳东升西落的现象表明,太阳系中的一切天体围绕地球在公转

解析:太阳系由太阳、行星、卫星、彗星、小行星等组成,小行星带位于火星与木星轨道之间;太阳系中类地行星四个,巨行星两个,远日行星两个。

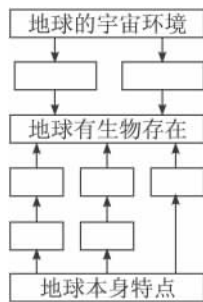
答案:BC

12 读“太阳系示意图”,完成下列问题。

- (1)在图中画出其他大行星的轨道,并用箭头画出行星的公转方向。  
 (2)在图中以点状表示小行星带的位置。



- (3)大小行星绕日公转方向都是\_\_\_\_\_且公转轨道面几乎在\_\_\_\_\_使地球处于比较安全的宇宙环境中。  
 (4)按照相互之间的关系把字母填入下面的方框中。



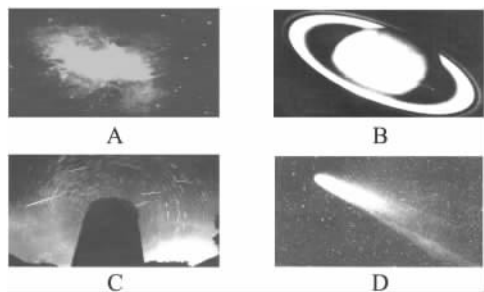
- A. 地球处在光照条件比较稳定的宇宙环境中  
 B. 日地距离适中  
 C. 适合生物呼吸的大气  
 D. 原始海洋形成  
 E. 适宜的温度  
 F. 地球处在比较安全的宇宙环境中  
 G. 体积质量适中

解析 本题考查八大行星的运动特征和地球生命物质存在的条件。图中有几个行星的轨道没画出来,在画时要明确各大行星距离太阳的远近距离;八大行星绕日公转有同向性特点,为逆时针方向。八大行星绕日公转还有共面性的特点。地球生命存在有外部和自身条件两种,从图示看,上为外部条件,即为光照稳定和运动环境安全;下为自身条件,在填时注意因果关系,如距离适中,从而有适宜的温度条件。

- 答案:(1)(画图略 运动方向为逆时针)  
 (2)(小行星带位于火星和木星之间)  
 (3)自西向东 同一平面上  
 (4)自左而右 自上而下分别为:A、F C、E、D G、B

拓展探究

13 读下列天象景观照片,完成下列问题。



- (1)A、B、C、D所展示的主要天体类型分别是什么?  
 (2)2005年7月4日,人类第一次以宇宙探测器进行撞击天体的科学实验,这次撞击的天体类型是A、B、C、D图片中所示的哪一类天体?这次撞击对人类具有什么重要意义?

解析 在浩瀚的宇宙中,星云是雾状外表的天体,而彗星是绕太阳运动的雾状天体,木星则展示出美丽的光环,流星体进入大气层产生流星现象。2005年7月4日,由美国发射的“深度撞击”号宇宙探测器在太空飞行6个多月后,对“坦佩尔1号”彗星实施拦截,一枚铜弹精确射向时速高达3.68万千米的彗星,撞击实验圆满成功。这为人类研究彗星、研究太阳系,并为今后防止彗星撞击地球的研究提供了一定的科学依据。

答案:(1)星云、行星、流星、彗星。

(2)D图片所示的彗星。意义:揭开彗星内部物质的秘密,探寻太阳系的起源;为防止彗星撞击地球提供数据。

教师锦囊

教法点津 地球的宇宙环境属于高中地理中最基础的内容之一,是形成科学世界观的基础。教学时,应注意对教材体系的整理,引导学生加强对资料和图片的阅读,从图片中提炼相关知识,并结合活动题具体落实。引导学生结合物理学中万有引力定律,掌握天体系统的概念和层次,依据示意图认识地球在宇宙中的位置,运用太阳系的示意图分析日地关系,分析与其他七大行星相比,在结构特征和运动特征方面有特点但不特殊的结论;还要注意引导学生学以致用,联系实际,如狮子座流星雨、我国的“神舟”号系列航天飞船、火星探测器、“发现”号航天飞机等。

误区警示:

1. 地球上存在生命的条件和原因:条件不等于原因,条件是指所有生命存在都具备的条件,包括温度、大气、水三大条件,而原因是地球独具生命的原因,包括日地距离适中、质量和体积适当、很早就出现了海洋等。这些是其他各大行星所不具备的。

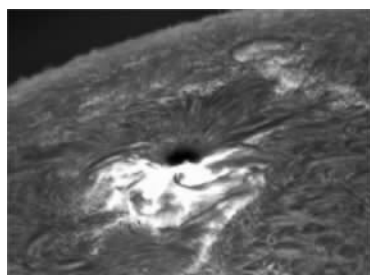
2. 离地球最近的天体是月球:天体是宇宙间的物质存在形式,月球绕地球运动组成地月系,月球是地球最近的自然天体,但不是最近的天体,原因是广大的人造天体是离地球最近的天体。

3. 地球上的大气是星际物质 :星际物质是弥漫于星际空间的物质 ,一般是指气体和尘埃 ,这些物质是宇宙间的独立天体 ,它们和宇宙中的其他天体是同级别的 ;而大气是被地球吸引住的大气 ,和地球是一个有机整体 ,是地球的组成部分 ,不是星际物质。地球上的大气要成为星际物质 ,必须脱离地球的吸引 ,散逸到宇宙空间去。

## 第二节 太阳对地球的影响



### 情境导入



2006年12月13日,中国电波传播研究所北京电

离层骚扰预报中心张添益工程师告诉记者,连日来,太阳发生了几次较大的X射线爆发,其中,10月23日北京时间16时19分发生了X5.4级X射线爆发,为两年来最大一次。由于此次“太阳风暴”发生区不在太阳表面中心,地球受太阳风暴影响比预期要小,但其所位于北京、兰州、拉萨等地的高频无线电探测信号几乎被吸收殆尽。

问题:太阳活动的周期是多少年?为何太阳风暴会导致短波通讯的中断?

提示:太阳活动的周期为11年。太阳风暴会干扰地球电离层,从而使无线电短波通讯受到影响或中断。

### 知识预览

太阳对地球的影响	太阳辐射	概念:太阳源源不断地以电磁波的形式向四周放射能量,称为太阳辐射 能量来源:太阳内部的核聚变反应 对地球的影响: <ul style="list-style-type: none"> <li>直接为地球提供了光、热资源,地球上生物的生长发育离不开太阳</li> <li>维持着地表温度,是促进地球上水、大气和生物活动的主要动力</li> <li>是人类日常生活和生产所用的主要能量来源</li> </ul>
	太阳活动	太阳大气层结构:自内向外为光球层、色球层、日冕层 太阳活动类型: <ul style="list-style-type: none"> <li>光球层:黑子,活动周期为11年</li> <li>色球层:耀斑</li> </ul> 对地球的影响: <ul style="list-style-type: none"> <li>引起电离层扰动,使无线电短波通讯受到影响</li> <li>产生“磁暴”现象,使磁针不能正确指示方向</li> <li>影响气候</li> </ul>



### 三点剖析

#### 一、太阳辐射对地球的影响

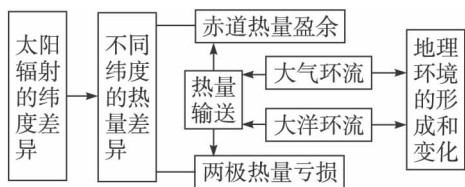
- 概念:太阳源源不断地以电磁波的形式向四周放射能量,称为太阳辐射。
- 能量来源:在高温高压下,四个氢原子核聚变成一个氦原子核,损失了一些质量而放出巨大的能量。
- 对地球的影响
  - (1)太阳辐射对地理环境的形成和变化的影响

### 学以致用

【例1】太阳释放的能量主要有..... ( )

- 太阳内部铀等重元素裂变释放的辐射能
- 飞离太阳大气层的带电粒子的能量
- 氢原子核转变为氦原子核释放的辐射能
- 碳原子核裂变释放的辐射能

思路分析:太阳的主要成分是氢和氦,太阳能是在氢核聚变为氦核的过程中产生的。日冕的高温使高能带电粒子向外运动,这种带电粒子的能量也来自太阳。铀等放射性元素来自地球内部岩石中,而碳原子不能进



(2) 太阳辐射对人类生产和生活的影响



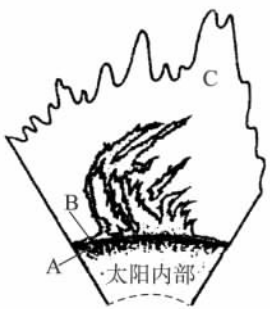
二、影响地表太阳辐射能量多少的因素

太阳辐射能是地球上最重要的能源。到达地面的太阳辐射量的多少受太阳辐射强度的影响和制约。太阳辐射强度的强弱既与太阳高度角有关，也与当地的天气特征、海拔等因素有关。一般来说，太阳高度角大的地方太阳辐射强；天气状况好的地方太阳辐射强；海拔高的地方太阳辐射强。反之太阳辐射弱。我国的南方与北方相比，太阳高度角虽大些，但阴雨天气多，云量大，对太阳辐射反射强，到达地面的太阳辐射就比北方少；青藏高原因为海拔高，大气层薄，云量少，太阳辐射强；云贵川的某些盆地地区云雾天气较多，削弱了太阳辐射。影响地表获得太阳辐射能量多少的因素，一般表现可概括为：



三、太阳活动对地球的影响

1. 太阳的外部结构：太阳大气层从里向外分为光球层(A)、色球层(B)、日冕层(C)三层。



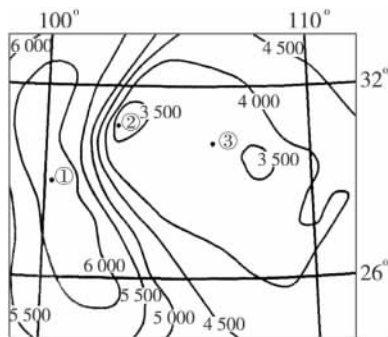
2. 太阳活动的主要类型

黑子：光球层上出现的黑色斑点，由于黑子温度比光

行裂变反应。

答案：BC

【例2】下图是“某区域太阳年辐射总量等值线(单位：百万焦耳/平方米·年)图”。据此完成下列问题。



(1) ①②两地太阳年辐射总量的最大差值R可能是( )

- A.  $2\ 900 < R < 3\ 000$
- B.  $3\ 400 < R < 3\ 500$
- C.  $3\ 900 < R < 4\ 000$
- D.  $4\ 400 < R < 4\ 500$

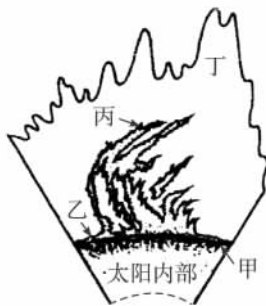
(2) 导致①②两地太阳年辐射总量差异的主要因素是

- A. 副热带高压
- B. 纬度位置
- C. 地形地势
- D. 西南季风

思路分析：由图看出①地的年太阳辐射总量数值应该大于6 000、小于6 500，②地的年太阳辐射总量数值应该大于3 000、小于3 500，因此，两地太阳年辐射总量的最大差值应为  $3\ 400 < R < 3\ 500$ ，两地纬度位置差异较小，因此导致两地太阳年辐射总量差异的主要因素是地形地势的影响。

答案：(1)B (2)C

【例3】北京时间2003年10月29日14时13分，太阳风暴袭击地球，太阳日冕射出大量带电粒子流击中地球磁场，产生了强磁暴。当时不少地方出现了绚丽多彩的极光，美国北部一些电网出现了电流急冲现象。据此完成下列问题。



球表面其他地方低,所以才显得暗一些。

耀斑:色球层出现的大而亮的斑块,是太阳大气高度集中的能量释放过程。

周期:太阳活动的周期是11年。

通常黑子活动增强的年份是耀斑频繁爆发的年份,黑子所在区域也是耀斑出现频率最高的区域。耀斑与黑子的变化同步起落,体现了太阳活动的整体性。

3. 对地球的影响

①扰动地球上空电离层,影响无线电短波通讯;②扰动地球磁场,产生“磁暴”现象;③作用于两极高空大气,产生极光;④影响地球自然环境,产生自然灾害。

(1)读“太阳外部结构示意图”可知,这次到达地球的带电粒子流来自于图中的.....( )

- A. 甲处
- B. 乙处
- C. 丙处
- D. 丁处

(2)下列国家中最有可能欣赏到极光的一组是( )

- A. 英国、墨西哥
- B. 加拿大、挪威
- C. 意大利、西班牙
- D. 印度、巴基斯坦

思路分析:太阳的外部大气层从里向外可分为光球、色球和日冕。图中甲表示光球层,乙表示色球层,丁是日冕层。从材料可知这次到达地球的带电粒子流来自日冕,即丁处。极光是出现在两极地区的现象。能看到极光的国家所处纬度较高。

答案:(1)D (2)B



基础达标

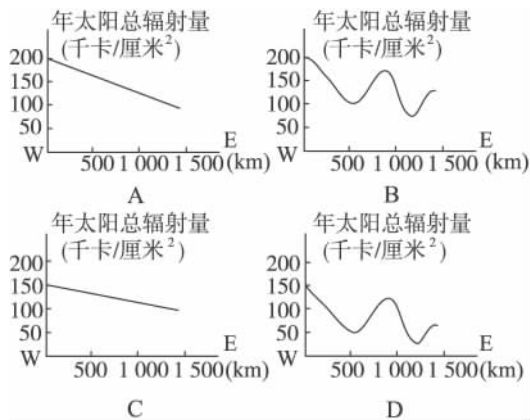
1 太阳光球层和色球层分别出现的太阳活动的主要标志是.....( )

- A. 黑子和耀斑
- B. 耀斑和日珥
- C. 黑子和日珥
- D. 耀斑和黑子

解析:太阳光球层的活动标志是黑子的出现,而色球层出现的是耀斑。

答案:A

2 下图中,反映从拉萨到重庆太阳年辐射量变化的是.....( )



解析:青藏高原是我国太阳辐射的丰富区,一般在200千卡/厘米<sup>2</sup>以上,拉萨年辐射总量大于重庆,由于拉萨和重庆之间地形、大气状况复杂,太阳辐射总量的变化不是均匀递减的,由以上分析可排除A、C、D三图。本题主要考查了我国太阳辐射总量地区分布特点,要深刻领悟地形、天气等因素对太阳辐射量的影响。

答案:B

3 太阳大气层的结构自内向外分别为.....( )

- A. 日冕层、色球层、光球层
- B. 色球层、光球层、日冕层
- C. 光球层、色球层、日冕层
- D. 日冕层、光球层、色球层

解析:我们所能看到的明亮的太阳表面是光球层,向外依次为色球层、日冕层。

答案:C

4 下列现象与太阳辐射无关的是.....( )

- A. 地表水的蒸发
- B. 煤炭、石油的形成
- C. 地面无线电短波通讯的中断
- D. 火山、地震

解析:太阳辐射是促进地球上水变化的动力,煤炭和石油是地质时期积累下来的太阳能;太阳活动可引起地面无线电短波通讯的中断;而火山和地震是地球内部能量释放的形式,与太阳辐射无关。

答案:D

5 有关太阳的叙述,正确的是.....( )

- A. 太阳是一个巨大炽热的固体球,主要成分是氢和氦
- B. 太阳辐射的能量由质量转化而来,所以太阳的质量一直处于消耗中
- C. 太阳辐射能量大部分到达地球,因而对地球和人类的影响是不可估量的
- D. 太阳辐射能量大而集中,易利用来大规模商业性发电

解析:太阳是巨大炽热的气体球,太阳辐射能只有二十二亿分之一能到达地球;太阳辐射能量较为分散,因此不易用来大规模发电。

答案:B

2007 天津红桥高三调研 1~2 格林尼治时间

2005年10月28日11时,欧美天文学家通过太阳观测卫星探测到太阳爆发了强烈的活动。伴随太阳活动的带电粒子流大概在美国时间(西五区)29日正午时分到

达地球。据此完成 6~7 题。

- 6 太阳活动所产生的带电粒子流到达地球所需要的时间大约为 ..... ( )  
 A. 20 小时  
 B. 25 小时  
 C. 30 小时  
 D. 6 小时

解析 格林尼治时间即国际标准时间,它要比美国西五区的时间早 5 小时,探测到太阳爆发强烈活动时,西五区为 28 日 6 时,而到达时为 29 日正午 12 时,说明它在途中花了 30 个小时。

答案 C

- 7 太阳活动所产生的带电粒子流到达地球后,地球上可能出现的现象有 ..... ( )  
 ①地球各地出现极光现象 ②地球磁针不能正确指示方向 ③呼机、移动电话等会失灵 ④漠河地区出现“白夜”现象  
 A. ①②③④  
 B. ①②③  
 C. ②③④  
 D. ②③

解析 极光现象只出现在两极上空,太阳活动会干扰地球磁场,使磁针不能正确指示方向,靠电磁波传递信息的呼机、移动电话等也会受到影响。

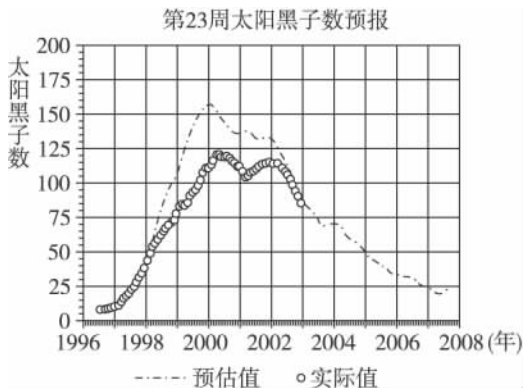
答案 D

综合运用

2007 江西高三第一次全国联考 11~12 据图和材料完成 8~9 题。

材料一 我国拥有世界上最早的黑子记录,但人类系统观测黑子的历史不足 300 年。黑子数量高峰年称为太阳活动峰年,人类系统记录的第 23 个太阳活动周期于 1996 年开始。

材料二 太阳活动周期预报图



- 8 从图中信息可以看出第 23 个太阳活动峰年是 ( )  
 A. 1998  
 B. 2000

- C. 2002  
 D. 2008

解析 从图中太阳黑子数曲线可知,太阳黑子数预估值和实际值都于 2000 年达最高峰,为太阳活动极大年。

答案 B

- 9 (双选)太阳活动对地球气候和地球运动的影响巨大,其对人类社会的高科技系统的危害是 ..... ( )  
 A. 扰动地球电离层,导致无线电通讯衰减或中断  
 B. 扰动地球磁场,产生磁暴现象  
 C. 强烈的太阳活动,导致卫星衰老并过早陨落,星载电子仪器由于在卫星内部,不会受损  
 D. 太阳活动强烈,太阳辐射增强,使宇航员舱外活动受到辐射的伤害减小

解析 太阳活动能扰动电离层,使无线电通讯受到影响,同时扰动地球磁场,产生磁暴现象,会影响全球定位系统;由于卫星缺少大气层的保护,太阳活动会对星载电子仪器产生很大影响。

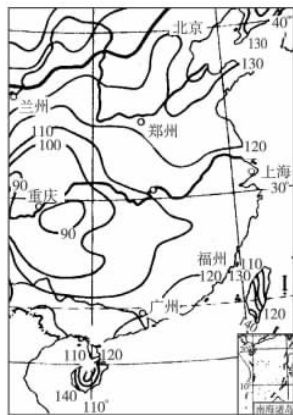
答案 AB

- 10 (双选)关于太阳黑子数与年降水量相关性的叙述,正确的是 ..... ( )  
 A. 所有纬度均呈正相关  
 B. 不同纬度相关性不同  
 C. 北半球极地地区呈负相关  
 D. 两者变化周期均为 11 年

解析 太阳黑子数与降水量在不同纬度地区相关性不同,北半球极地地区呈正相关,其变化周期为 11 年。

答案 BD

- 11 读“我国部分地区太阳总辐射量图”,完成下列问题。



- (1) 重庆和北京比较,纬度较低的是 \_\_\_\_\_,太阳辐射总量高的是 \_\_\_\_\_,原因是 \_\_\_\_\_。  
 (2) 图中台湾岛西侧和东侧的年太阳辐射总量有何差异? \_\_\_\_\_,原因是 \_\_\_\_\_。

解析 从图中看出,重庆纬度较低,但太阳辐射总量却低,其原因是重庆位于四川盆地边缘,云雾天气较多,削弱了太阳辐射。从数据可看出,台湾岛东侧太阳辐射总量低,西侧高,因为其东侧为迎风坡,雨天多,对太阳辐射起削弱作用。

答案:(1)重庆 北京 重庆雨雾天气多,对太阳辐射有削弱作用

(2)东侧少,西侧多 东侧为迎风坡,雨天多,削弱了太阳辐射

## 拓展探究

12 阅读下面图表资料,分析完成下列问题。

每月 15 日晴天条件下部分纬度带太阳日辐射量 MJ/m<sup>2</sup>

纬度	月份			
	1	4	7	10
90	0	14.2	33.4	0
80	0	15.7	31.3	0.9
70	0.2	18.1	29.3	3.8
60	2.6	20.8	29.1	8.2
50	6.9	23.9	30	12.9
40	11.5	26.9	31.2	17.1
30	15.9	28.9	31.3	21
20	19.9	29.5	29.9	24.1
10	23.6	29.2	27.2	26.6
0	26.8	27.8	24.3	28.2



热带雨林和亚寒带针叶林生物量差异图

- (1) 据表说明太阳辐射的纬度分布规律。
- (2) 热带雨林和亚寒带针叶林生物量有何差异?为什么?
- (3) 太阳辐射随时间有何变化?
- (4) 从表中看出,7月份北极点上的太阳辐射量比赤道地区多,为什么会出现这种现象?

解析:从表中看出,太阳辐射的多少随纬度和时间而变化。就纬度来看,纬度越高的地区,太阳辐射量越

小;从时间来看,夏季太阳辐射量大,而冬季小。太阳辐射的纬度差异,导致了不同纬度地区的热量差异,从而造成不同纬度地区生物生长期长短的不同,进而导致不同纬度地区生物量的差异和生物种类的不同。

答案:(1)自低纬度向高纬度递减。

(2)从图中可看出,热带雨林生物量大,而亚寒带针叶林生物量小;其原因是热带雨林地区太阳辐射能量多,生物生长期长,亚寒带针叶林地区获得的太阳辐射能量少,生物生长期短。

(3)夏季多,冬季少。

(4)此时北极点为极昼,太阳长时间照射,故太阳辐射量大。

## 教师锦囊

教法点津:太阳是距离地球最近的恒星,也是地球能量的来源。教学中注意引导学生提炼教材,采用比较方法(如太阳外部结构及各部分太阳活动对地球的影响)认识太阳大气层的结构及太阳活动;根据纬度不同,理解全球太阳辐射分布不均给人类活动带来的影响。同时引导学生注意理论联系实际,结合生活中的事例进行学习,提高分析问题的能力。

误区警示:

1. 黑子是太阳中的黑暗区,亮度极小;太阳大气层中,光球表面有一些黑斑点叫黑子。黑子其实并不黑,只是因为它的温度比表面温度大约低 1 500 度,在明亮的光球衬托下,他才显得黑暗些。黑子仍在发光,一个大的黑子能发出满月那么明亮的光。

2. 煤、石油等化石燃料埋藏于地下,是来自地球内部的能量。煤、石油等化石燃料都是地质史上由生物遗体形成的,生物的生长需要吸收大量的太阳辐射能,因而煤、石油等化石燃料属于来自太阳辐射的能量。

3. 极光可以出现在地球的任何地方;地球两极地区的夜空,常会看到淡绿色、红色、粉红色的光带或光弧,叫做极光。太阳抛出的带电粒子流被地球磁场捕获后,向地球磁场最强的极地高纬度地区运动,同稀薄大气相碰撞,并使高层分子或原子激发而产生美丽的光弧或光带。因此极光只在高纬度地区能够看到。

## 第三节 地球的运动(一)



### 情境导入



2006年12月22日前后,晴朗的夜晚,北极圈内某地,一天文爱好者用三脚架固定好相机,并将相机尽可能对准

北极星,把焦距定在无限远,将光圈全部打开,快门定在长时间曝光(B门),然后开始曝光,不间断曝光23小时56分,在冲出的底片上显示恒星绕北极星做圆周运动,其方向为逆时针方向。

问题:为何北极星附近的恒星会绕北极星做圆周运动?其方向为什么是逆时针?

提示:北极星为地球自转轴的指向,其位置是不变的,随地球自转,在地球北半球中高纬度的人们会看到恒星绕北极星运转。由于在北极上空看地球呈逆时针旋转,因此,在地球上,看北极星周围的恒星会绕北极星做逆时针旋转,这正是地球自转的结果。



### 知识预览

地球的运动	自转运动	自转围绕的中心:地轴
		自转方向:自西向东 <ul style="list-style-type: none"> <li>从北极上空看,呈逆时针方向旋转</li> <li>从南极上空看,呈顺时针方向旋转</li> </ul>
	自转周期	恒星日:地球自转的真正周期,时间为23小时56分4秒
		太阳日:地球自转、公转共同运动的结果,时间为24小时
	自转速度	角速度:除极点外,均为 $15^\circ/\text{小时}$
		线速度:自赤道向南北两极递减
	公转运动	公转围绕的中心:太阳
		公转方向:自西向东,从北极上空看呈逆时针方向旋转
		公转轨道:近似于正圆的椭圆,1月初为近日点,7月初为远日点
		公转周期:1个恒星年,时间为365日6时9分10秒
	公转速度	角速度:大约为 $1^\circ/\text{天}$
		线速度:大约为30千米/秒 } 近日点较快,远日点较慢

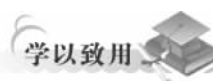
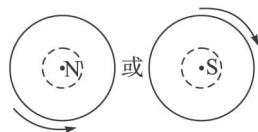


### 三点剖析

#### 一、地球自转的特点

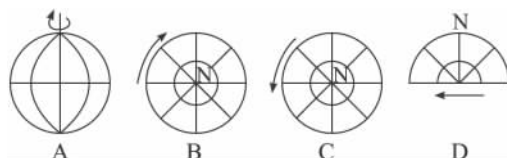
##### 1. 方向

自西向东。从北极上空看,呈逆时针旋转;从南极上空看,呈顺时针旋转。如下图。



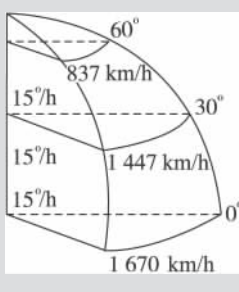
### 学以致用

【例1】下面四幅图中,正确表示地球自转方向的是( )



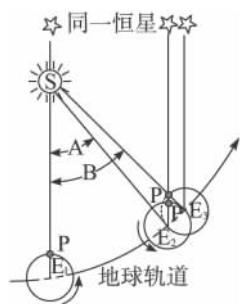
思路分析:地球自转方向是自西向东,A图中标的自

2. 速度

	大小	特殊性	图像描述
角速度	约每小时 15°，每度 4 分钟。除南北极点外，各地角速度相同	南北极点自转角速度为 0	
线速度	因各地纬度不同而有差异，纬 60° 线速度约为赤道处一半；纬度越高，线速度越小	①赤道线速度最大；②南北极点为 0	

3. 周期 恒星日和太阳日

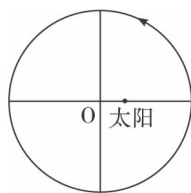
二者都是地球自转的周期，但是参照物不同，其长短不同。地球自转一周 360°，所需时间为 23 时 56 分 4 秒，叫一个恒星日，即天空某一恒星连续两次经过上中天的时间间隔，如图中 A 所示。一天 24 小时，是太阳连续两次经过上中天的时间间隔，叫一个太阳日，如图中 B 所示。一个太阳日，地球要自转 360°59'，比恒星日多出 59'，所以时间上多 3 分 56 秒。



二、地球公转的特点

1. 地球公转的方向与周期

地球公转的方向与自转方向一样，都是自西向东。从北极上空看，地球的公转方向呈逆时针；从南极上空看，方向呈顺时针。下图就表示从北极上空观察到的地球的公转方向。



地球公转一周的时间单位是一年，长度为 365 日 5 时 48 分 46 秒，叫做一个回归年。

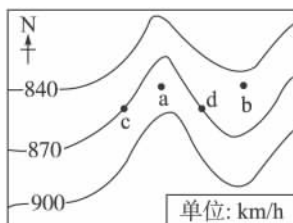
2. 地球公转的轨道与速度

地球公转的轨道为近似于正圆的椭圆，太阳位于其中的一个焦点上，如下图。

转方向为自东向西，而 B 为从北极上空看到的顺时针旋转图。

答案：C

【例 2】2007 山东泰安高三期中 3~4 读“地球表面自转线速度等值线分布图”，完成下列问题。



(1) 图中区域大部分位于 ..... ( )

- A. 北半球中纬度
- B. 北半球低纬度
- C. 南半球中纬度
- D. 南半球低纬度

(2) 图中 a、b 两点纬度相同，但地球自转的线速度明显不同，原因是 ..... ( )

- A. a 点地势高，自转线速度大
- B. b 点地势低，自转线速度大
- C. a 点地势低，自转线速度大
- D. b 点地势高，自转线速度大

思路分析：从图中看出，自南向北自转线速度减小，可知为北半球 60°N 的线速度为 837 千米/时，从数据可知图示地区位于 60°N 以南中纬度地区。从数据看，a 点的线速度大于 b 点的线速度，因纬度相同，因此两点相比 a 点的地势高，b 点地势低。

答案：(1) A (2) A

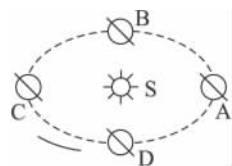
【例 3】某天文台于某年 3 月 21 日 20 时用天文望远镜观测到某恒星，若天文望远镜不作任何变动，则 3 月 22 日再次在相同位置观测该恒星的时间是 ..... ( )

- A. 19 时 3 分 56 秒
- B. 19 时 56 分 4 秒
- C. 20 时
- D. 20 时 3 分 56 秒

思路分析：从题干可知，该恒星两次经过同一位置，时间间隔为一个恒星日，计算可得出答案。

答案：B

【例 4】读下图，完成下列问题。



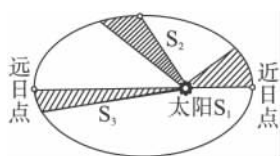
(1) 请在图中适当位置标出夏至日在 ..... (A、B、C、D)。

(2) 图中地球自 A 点公转，当又一次回到 A 点时，用时 ..... 为一个 ..... 年。

思路分析：A 位置太阳正好直射北回归线，故 A 为夏至日。图中 A 点为北半球夏至日，太阳直射北回归线，当地球再次回到此位置时，太阳再次直射北回归线，为一个回归年。

答案：(1) A

(2) 365 日 5 时 48 分 46 秒 回归



地球公转的平均速度:角速度约 $1^\circ/\text{日}$ ,线速度约30千米/秒。

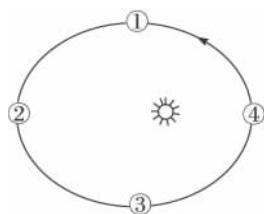
公转速度的变化:地球绕日公转遵循开普勒第二定律:同一行星的面积速度保持不变。即行星同太阳的连线在单位时间所扫过的面积相等。上图中 $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$ 分别是地球与太阳连线在一个月所扫过的面积。据开普勒第二定律可知 $S_1=S_2=S_3$ ;从图中可看出,近日点的弧长大于远日点的弧长,所以近日点公转线速度快,而远日点公转线速度慢。

拓展延伸

北极极昼天数多于南极

北极极昼的天数为186天,而南极极昼的天数则为179天,北极极昼天数比南极多7天。为什么会出现这种现象呢?主要是因为:地球绕日公转的轨道是椭圆,太阳位于椭圆的两焦点之一。据开普勒第二定律得知,日地连线在单位时间内扫过的面积相等。北半球冬半年,日地距离稍近些。要使面积相等,单位时间内转过的角度较大,弧长较长。即在北半球冬半年,地球公转的角速度、线速度较大,公转整个冬半年需时间较短,此时正值北极地区极夜,南极极昼。而在北半球夏半年时,公转速度较慢,需时较长,此时正值北极地区极昼,南极地区极夜。所以北极极昼天数多于南极。

【例5】2007年1月13日12时23分(北京时间),在千岛群岛(震中位于北纬 $46.4^\circ$ ,东经 $154.3^\circ$ )发生7.9级地震。该地震发生时,地球在公转轨道上的位置接近图中的.....( )



- A. ① B. ② C. ③ D. ④

思路分析:从轨道图可看出,②④大致在公转轨道的远日点和近日点位置。地球公转到近日点为1月初,远日点为7月初,由地震发生时间可知此时地球公转到近日点附近。

答案:D

【例6】下表为地球在公转轨道不同位置时公转速度的变化资料,据此比较北极和南极极夜持续天数... ( )

时间	日地距离	角速度	线速度
1月初	1.471亿 km	$61' / \text{d}$	30.3 km/s
7月初	1.521亿 km	$57' / \text{d}$	29.3 km/s

- A. 北极极夜的持续天数多于南极  
B. 北极极夜的持续天数与南极相等  
C. 北极极夜的持续天数少于南极  
D. 北极极夜的持续天数与南极相比时多时少

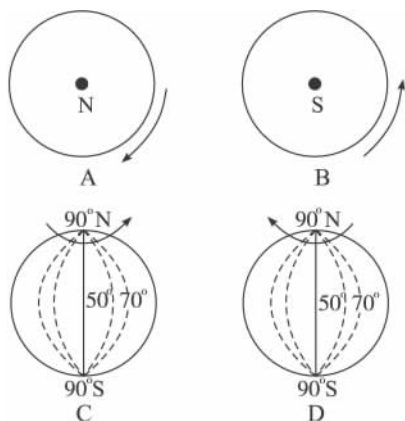
思路分析:南北极极昼极夜持续天数是由太阳直射点的位置决定的。当太阳直射在北半球时,南极点出现极夜;反之北极点出现极夜。由于地球在经过远日点所在的半段轨道时,公转速度较慢,而此时为北半球夏半年,故北极极昼天数多,而极夜天数少。

答案:C



基础达标

1. 下列四幅图中能正确表示地球自转方向的是... ( )

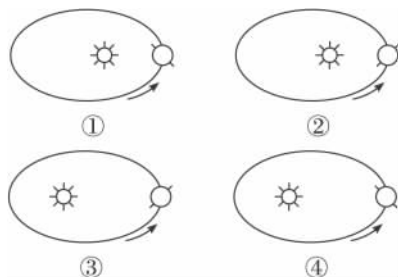


解析:地球自转方向为自西向东,从北极上空看呈逆时

针方向,南极上空相反;A、B、D三图错误。

答案:C

2. 下面四幅图中,正确表示地球绕日公转示意图的是..... ( )



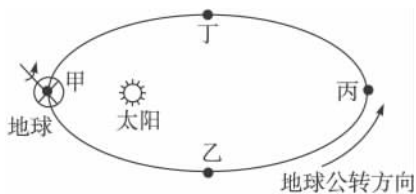
- A. ①② B. ②③  
C. ③④ D. ②④

解析:地球公转到远日点时为7月初,此时为北半球夏季,地轴的倾向为北半球倾向太阳,从图中可看出,

④与之相符,近日点为1月初,为北半球冬季,南半球倾向太阳,从图中看出,与之相符的是②。

答案:D

2007 江西高三第一次全国联考 1~2 美国“发现”号航天飞机于美国东部时间2006年7月4日下午2时38分(北京时间5日凌晨3时38分)成功发射升空。据此完成3~4题。



3 此时地球位于公转轨道的 ..... ( )

- A. 甲点附近
- B. 乙点附近
- C. 丙点附近
- D. 丁点附近

4 当地球在公转轨道上位于甲点时 ..... ( )

- A. 北京正值高温多雨季节
- B. 太阳黑子数达一年最大值
- C. 地球公转的角速度和线速度较其他三地快
- D. 地球自转速度加快

解析:从图中看出,甲、乙、丙、丁为四至点,从地轴的倾向及与太阳距离可知甲为冬至日,丙为夏至日;由于航天飞机发射时间为7月4日,此时地球在公转轨道的远日点附近。当地球公转到甲时,为冬至日,由于甲位于近日点附近,因此公转的角速度和线速度都较快。

答案:3. C 4. C

5 每年五一长假期间,地球公转速度的变化特点是( )

- A. 逐渐加快
- B. 逐渐减慢
- C. 先加快,后减慢
- D. 先减慢,后加快

解析:自近日点(1月初)至远日点(7月初)时段内,地球公转速度是逐渐减慢的,五一正处于这个时段内。

答案:B

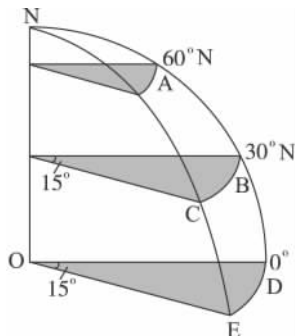
6 有关地球自转速度的叙述,正确的是..... ( )

- A. 南极洲的长城考察站、开普敦、北京三个地点地球自转的角速度相同
- B. 海口、广州、北京、哈尔滨四地的地球自转线速度依次增大
- C. 南北纬30°处,地球自转线速度均为赤道处的一半
- D. 南北极点无线速度,角速度为15°/小时

解析:除极点外,地球上任何地点的自转角速度相同,均为15°/小时;而地球自转的线速度,则因纬度而不同,随纬度的增高逐渐减小,南北纬60°处,约为赤道地区的一半;海口、广州、北京、哈尔滨四地纬度逐渐增高,线速度应依次减小,在南北极点,既无角速度,也无线速度(线速度、角速度均为0)。

答案:A

7 2007 天津南开高一调研 52 读“地球自转角速度和线速度图”,完成下列问题。



(1)比较A、B两点线速度关系 \_\_\_\_\_,角速度关系 \_\_\_\_\_,B和C线速度 \_\_\_\_\_,角速度 \_\_\_\_\_。

(2)N点的线速度、角速度为\_\_\_\_\_。

解析:从图中看出,A地比B地纬度高,因此自转线速度小于B地,地球上除两极点外,各地角速度均相等;B、C两地由于位于同一纬度,因此线速度和角速度都相等。图中N为北极点,在极点上,角速度和线速度都为0。

答案:(1) $A < B$   $A = B$   $B = C$   $B = C$

(2)0

综合运用

8 9月1日晚8时,用天文望远镜对准织女星。若保持望远镜的方向不变,由9月2日晚望远镜再次对准织女星的时间应是..... ( )

- A. 19时56分4秒
- B. 19时3分56秒
- C. 20时56分4秒
- D. 20时3分56秒

解析:从题干可知,织女星两次经过同一位置,时间间隔为一个恒星日,计算可得出答案。

答案:A

9 发射同步卫星与地球自转线速度密切相关,据此分析,下列发射场中最有利于卫星发射的是..... ( )

- A. 拜科努尔(46°N)
- B. 肯尼迪(28°N)
- C. 酒泉(40°N)
- D. 库鲁(5°N)

解析:同步卫星定点发射到地球赤道上空,其角速度与地球自转角速度一致。地球上线速度由赤道向两极递减,为了充分利用地球自转线速度,卫星发射地纬度越低,位置越佳。

答案:D

10 2007 浙江杭州高一期中 7 我国发射在赤道上空同步卫星与赤道相比其运行的特点是..... ( )

- A. 角速度相同,线速度不同
- B. 运转方向不同

- C. 角速度和线速度都相同
- D. 角速度不同 线速度相同

解析:同步卫星是随地球自转而同步旋转的,因此其自转的角速度相同;由于卫星位于上空,其自转半径大,因此线速度大于赤道的线速度。

答案:A

- 11 (双选)读“地球公转及其轨道示意图”,下列说法正确的是 ( )

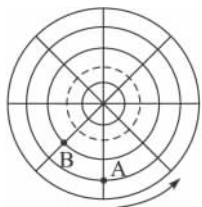


- A. 公转轨道是正圆
- B. 地球运行至 A 点时大致是 7 月初
- C. 图示为从南极所看到的地球公转运动
- D. 地球过 A 点时的运动线速度略小于 B 点

解析:地球公转轨道为近似于正圆的椭圆,太阳位于其中一个焦点上,图中 A 为远日点,地球公转到远日点附近时为 7 月初,其运动的角速度和线速度都略小于近日点。从图中看出,地球公转方向为逆时针方向,从南极上空看,公转方向应为顺时针。

答案:BD

- 12 (双选)读下图,下列说法正确的是 ( )

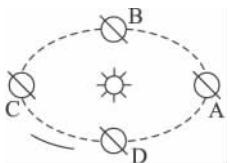


- A. 该图表示以南极点为中心的经纬网图
- B. 图中 A 的地理纬度是南纬  $23^{\circ}26'$
- C. A 在 B 的东南方向
- D. A 比 B 的自转线速度大

解析:解答本题的关键是根据图上自转方向(逆时针),判断出它是以北极为中心的经纬网图,图中 A 点的纬度就不应该是南纬,而是北纬。地球上东西方向是相对的概念,同样根据地球自转方向(自西向东)得出 A 在 B 的东南方的结论(以两地较近的位置算)。从图中看出 A 点比 B 点纬度低,因此自转线速度大。

答案:CD

- 13 读“地球绕日公转示意图”,完成下列问题。



- (1)在图中用箭头标出地球自转和公转方向。
- (2)图中 A、B、C、D 四地位于近日点附近的是

\_\_\_\_\_ ,位于远日点附近的是\_\_\_\_\_。

- (3)当地球运行到 C 点时,公转速度较\_\_\_\_\_ ,此时南半球为\_\_\_\_\_ 季。
- (4)自地球公转到 C 点以后几天开始,过 D 点到 A 点,在此时段,地球公转的角速度和线速度有何变化?原因是什么?
- (5)地球公转 B—C—D 与 D—A—B 比较,哪一段用时较长?为什么?

解析:图为地球公转二分二至图。地球自转和公转方向相同,都是自西向东,图为从北极上空看到的地球公转图,故为逆时针方向,据地轴倾向可判定 A 位于远日点附近, C 位于近日点附近,由于 C 位于近日点附近,故公转速度较快,此时为南半球的夏季; C 为 12 月 22 日前后,以后几天即为 1 月初,自此向 A,公转速度逐渐减慢;从图中可看出, B—C—D 为近日段,公转速度快,用时短, D—A—B 为远日段,公转速度慢,用时长。

答案:(1)逆时针方向

(2)C A

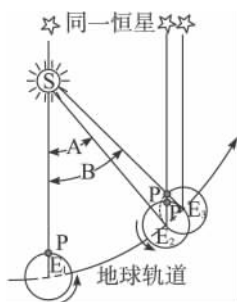
(3)快 夏

(4)逐渐减慢。由近日点公转到远日点附近。

(5)D—A—B 用时长。位于远日时段,公转速度慢。

拓展探究

- 14 读图,完成下列问题。



- (1)图中表示恒星日的是\_\_\_\_\_ ,此时地球自转\_\_\_\_\_ (角度),所用的时间为\_\_\_\_\_。
- (2)图中表示太阳日的是\_\_\_\_\_ ,此时地球自转了\_\_\_\_\_ (角度),所用时间为\_\_\_\_\_ 小时。
- (3)地球上昼夜交替的周期是一个\_\_\_\_\_ 日。

解析:恒星日是天空中的恒星连续两次经过某地子午线平面的时间间隔,是地球自转的真正周期,一个恒星日地球自转  $360^{\circ}$ ,用时 23 小时 56 分 4 秒。太阳日是太阳连续两次经过某地子午线平面的时间间隔,一个太阳日地球自转  $360^{\circ}59'$ ,用时 24 小时,太阳日是地球自转和公转共同影响的结果。由于昼夜的形成是太阳照射,故昼夜交替的周期为一个太阳日。

答案:(1)A  $360^{\circ}$  23 小时 56 分 4 秒

(2)B  $360^{\circ}59'$  24

(3)太阳