

1. (2019·平遥中学高一下学期期中)开普勒关于行星运动的描述正确的是( )

- A. 所有的行星围绕太阳运动的轨道都是椭圆，太阳处在椭圆的一个焦点上
- B. 所有的行星围绕太阳运动的轨道都是圆，太阳处在圆心上
- C. 所有行星轨道半长轴的三次方跟自转周期的二次方的比值都相等
- D. 所有行星轨道半长轴的二次方跟公转周期的三次方的比值都相等

2.如图 1 所示，对开普勒第一定律的理解，下列说法中正确的是( )

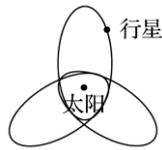


图 1

- A. 在行星绕太阳运动一周的时间内，它离太阳的距离是一直不变的
- B. 在行星绕太阳运动一周的时间内，它离太阳的距离是不断变化的
- C. 太阳不一定在所有行星运动椭圆轨道的焦点上
- D. 某个行星绕太阳运动的轨道一定不在一个固定的平面内

3. 某行星绕太阳运行的椭圆轨道如图 2 所示， $F_1$  和  $F_2$  是椭圆轨道的两个焦点，行星在  $A$  点的速率比在  $B$  点的速率大，则太阳是位于( )

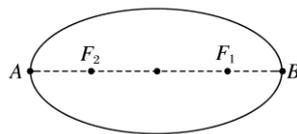
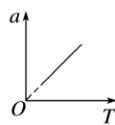


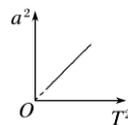
图 2

- A.  $F_2$
- B.  $A$
- C.  $F_1$
- D.  $B$

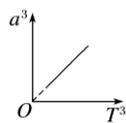
4. 太阳系有八大行星，八大行星离太阳的远近不同，绕太阳运转的周期也不相同。下列反映公转周期与行星轨道半长轴的关系图像中正确的是( )



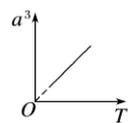
A



B



C



D

5. 关于开普勒第三定律  $\frac{a^3}{T^2} = k$ ，下列说法正确的是( )

- A.  $T$  表示行星运动的自转周期
- B.  $k$  值只与中心天体有关，与行星无关

C. 该定律只适用于行星绕太阳的运动, 不适用于卫星绕行星的运动

D. 若地球绕太阳运转的半长轴为  $a_1$ , 周期为  $T_1$ , 月球绕地球运转的半长轴为  $a_2$ , 周期为  $T_2$ ,

$$\text{则 } \frac{a_1^3}{T_1^2} = \frac{a_2^3}{T_2^2}$$

### 考点二 开普勒定律的应用

6. 如图 3 所示, 当航天器围绕地球沿椭圆轨道运行时, 关于经过近地点  $A$  的速率  $v_1$  和经过远地点  $B$  的速率  $v_2$  的关系, 下列说法正确的是( )

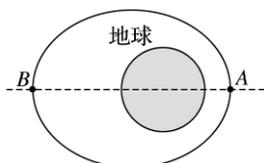


图 3

A.  $v_1 > v_2$

B.  $v_1 = v_2$

C.  $v_1 < v_2$

D. 无法判断

7. 某人造地球卫星绕地球做匀速圆周运动, 其轨道半径为月球绕地球运动半径的  $\frac{1}{9}$ , 设月球绕地球运动的周期为 27 天, 则此卫星的运动周期是( )

A.  $\frac{1}{9}$  天 B.  $\frac{1}{3}$  天 C. 1 天 D. 9 天

8. (2019·深圳市龙岗区高一下月考) 长期以来, “卡戎星(Charon)” 被认为是冥王星唯一的卫星, 它的公转轨道半径  $r_1 = 19\,600\text{ km}$ , 公转周期  $T_1 = 6.39\text{ 天}$ . 2006 年 3 月, 天文学家又发现两颗冥王星的小卫星, 其中一颗的公转半径  $r_2 = 48\,000\text{ km}$ , 则它的公转周期  $T_2$  最接近( )

A. 15 天 B. 25 天 C. 35 天 D. 45 天

9. (2019·成都外国语学校高一期末) 若地球绕太阳运行到图 4 中  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  四个位置时, 分别为春分、夏至、秋分和冬至, 以下说法正确的是( )

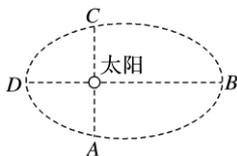


图 4

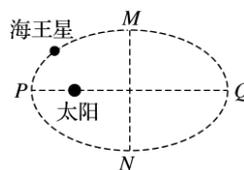
A. 地球由夏至运行到秋分的过程中速率逐渐减小

B. 地球由春分运行到夏至的过程中速率逐渐增大

C. 地球由春分运行到秋分的时间比由秋分运行到春分的时间长

D. 地球由春分运行到秋分的时间比由秋分运行到春分的时间短

10.如图 5 所示,海王星绕太阳沿椭圆轨道运动,运行的周期为  $T_0$ ,  $P$  为近日点,  $Q$  为远日点,  $M$ 、 $N$  为轨道短轴的两个端点.若只考虑海王星和太阳之间的相互作用,则海王星在从  $P$  经  $M$ 、 $Q$  到  $N$  的运动过程中( )



- A. 从  $P$  到  $M$  所用的时间等于  $\frac{T_0}{4}$
- B. 从  $Q$  到  $N$  做减速运动
- C. 从  $P$  到  $Q$  阶段,速率逐渐变小
- D. 从  $M$  到  $N$  所用时间等于  $\frac{T_0}{2}$

能力综合练

11. (多选)火星有两颗卫星,分别是火卫一和火卫二,它们的轨道近似为圆.已知火卫一的周期为 7 小时 39 分,火卫二的周期为 30 小时 18 分,火卫一的半径为  $r_1$ ,火卫二的半径为  $r_2$ ,则两颗卫星相比( )

- A. 火卫一距火星表面较近
- B. 火卫二距火星表面较近
- C.  $(\frac{r_1}{r_2})^3 \approx \frac{1}{16}$
- D.  $(\frac{r_1}{r_2})^3 \approx \frac{1}{4}$

12. (2019·成都新津县期中)某行星沿椭圆轨道运动,远日点离太阳的距离为  $a$ ,近日点离太阳的距离为  $b$ ,过远日点时行星的速率为  $v_a$ ,则过近日点时行星的速率为( )

- A.  $v_b = \frac{b}{a}v_a$
- B.  $v_b = \sqrt{\frac{a}{b}}v_a$
- C.  $v_b = \frac{a}{b}v_a$
- D.  $v_b = \sqrt{\frac{b}{a}}v_a$

13. (2019·山西省实验中学高一下期中)地球的公转轨道接近圆,但彗星的运动轨道则是一个非常扁的椭圆.天文学家哈雷曾经在 1662 年跟踪过一颗彗星,他算出这颗彗星轨道的半长轴约等于地球公转半径的 18 倍,并预言这颗彗星将每隔一定时间就会再次出现.

- (1)若这颗彗星在近日点的线速度为  $v_1$ ,在远日点的线速度为  $v_2$ ,则哪个线速度大?
- (2)这颗彗星最近出现的时间是 1986 年,它下次飞近地球大约是哪一年?

14. 飞船沿半径为  $R$  的圆周绕地球运动，其周期为  $T$ . 如图 6 所示，飞船要返回地面，可以在轨道上的某一点  $A$  处，将速率降低到适当数值，从而使飞船沿着以地心为焦点的特殊椭圆轨道运动，椭圆和地球表面在  $B$  点相切. 如果地球半径为  $R_0$ ，求飞船从  $A$  点运动到  $B$  点所需的时间.

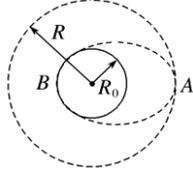


图 6