

考点一 宇宙速度

1. (多选)(2019·镇远中学高一期末)物体在地面附近绕地球做匀速圆周运动的速度叫作第一宇宙速度. 关于第一宇宙速度, 下列说法正确的是()

- A. 第一宇宙速度大小约为 11.2 km/s
- B. 第一宇宙速度是使人造卫星绕地球运动所需的最小发射速度
- C. 第一宇宙速度是人造卫星绕地球运动的最小运行速度
- D. 若已知地球的半径和地球表面的重力加速度, 即可求出第一宇宙速度

2. (多选)(2019·山西大学附属中学高一下月考)中俄联合实施探测火星计划, 由中国负责研制的“萤火一号”火星探测器与俄罗斯研制的“福布斯—土壤”火星探测器一起由俄罗斯“天顶号”运载火箭发射前往火星. 已知火星的质量约为地球质量的 $\frac{1}{9}$, 火星的半径约为地球半径的 $\frac{1}{2}$. 下列关于火星探测器的说法中正确的是()

- A. 发射速度只要大于第一宇宙速度即可
- B. 发射速度只有达到第三宇宙速度才可能
- C. 发射速度应大于第二宇宙速度而小于第三宇宙速度
- D. 火星探测器环绕火星运行的最大速度为地球第一宇宙速度的 $\frac{\sqrt{2}}{3}$

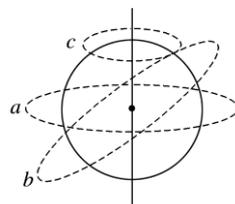
3. 若取地球的第一宇宙速度为 8 km/s, 某行星的质量是地球质量的 6 倍, 半径是地球半径的 1.5 倍, 此行星的第一宇宙速度约为()

- A. 16 km/s
- B. 32 km/s
- C. 4 km/s
- D. 2 km/s

考点二 人造地球卫星

4. 如图 1 所示, 有关人造地球卫星轨道的正确说法有()

- A. a 、 b 、 c 均可能是卫星轨道
- B. 卫星轨道只可能是 a
- C. a 、 b 均可能是卫星轨道
- D. b 可能是同步卫星的轨道



5. (多选)据报道, 我国数据中继卫星“天链一号 01 星”定点在东经 77°赤道上空的同步轨道. 关于成功定点的“天链一号 01 星”, 下列说法中正确的是()

- A. 运行速度大于 7.9 km/s
- B. 离地面高度一定
- C. 绕地球运行的角速度比月球绕地球运行的角速度大
- D. 向心加速度与静止在赤道上物体的向心加速度大小相等

6. (多选)地球同步卫星相对地面静止不动, 犹如悬在高空中, 下列说法正确的是()

- A. 同步卫星处于平衡状态
- B. 同步卫星的速率是唯一的
- C. 各国的同步卫星都在同一圆周上运行
- D. 同步卫星加速度大小是唯一的

7. (多选)地球半径为 R_0 , 地面重力加速度为 g (忽略地球自转的影响), 若卫星在距地面 R_0 处做匀速圆周运动, 则()

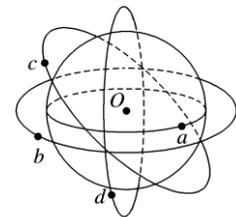
- A. 卫星的线速度为 $\frac{\sqrt{2R_0g}}{2}$
- B. 卫星的角速度为 $\sqrt{\frac{g}{8R_0}}$
- C. 卫星的周期为 $4\pi\sqrt{\frac{2R_0}{g}}$
- D. 卫星的加速度为 $\frac{g}{2}$

8. (多选)(2017·江苏卷)“天舟一号”货运飞船于 2017 年 4 月 20 日在文昌航天发射中心成功发射升空. 与“天宫二号”空间实验室对接前, “天舟一号”在距地面约 380 km 的圆轨道上飞行, 则其()

- A. 角速度小于地球自转角速度
- B. 线速度小于第一宇宙速度
- C. 周期小于地球自转周期
- D. 向心加速度小于地面的重力加速度

9.(2019·湖北省部分重点中学高一下学期期中)如图 2 所示, a 为放在赤道上随地球一起自转的物体, b 为同步卫星, c 为一般轨道卫星, d 为极地卫星. 设 b 、 c 、 d 三卫星距地心的距离均为 r , 做匀速圆周运动. 则下列说法正确的是()

- A. a 、 b 、 c 、 d 线速度大小相等
- B. a 、 b 、 c 、 d 向心加速度大小相等
- C. d 可能在每天的同一时刻, 出现在 a 物体上空
- D. 若 b 卫星升到更高圆轨道上运动, 则 b 仍可能与 a 物体相对静止

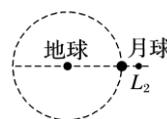


10. (多选)假设若干年后, 由于地球的变化, 地球的半径变小, 但地球的质量不变, 地球的自转周期不变, 则相对于现在()

- A. 地球表面的重力加速度变大
- B. 发射一颗卫星需要的最小发射速度变大
- C. 地球同步卫星距离地球表面的高度变大

D. 地球同步卫星绕地球做圆周运动的线速度变大

11.(2019·蚌埠二中高一下期中)“嫦娥四号”在月球背面软着陆后进行巡视探测,创造了人类探月的历史.为了实现“嫦娥四号”与地面间的太空通信,我国于2018年5月发射了中继卫星“鹊桥”,它是运行于地月拉格朗日 L_2 点的通信卫星, L_2 点位于地球和月球连线的延长线上.若某飞行器运行至 L_2 点,可以在几乎不消耗燃料的情况下与月球同步绕地球做匀速圆周运动,如图3所示.已知地球的质量是月球的质量的 k 倍,飞行器的质量远小于月球的质量,地球与月球中心距离是 L_2 点与月球中心距离的 n 倍.下列说法正确的是()

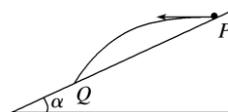


- A. 飞行器的加速度大于月球的加速度
- B. 飞行器的运行周期大于月球的运行周期
- C. 飞行器所需的向心力由地球对其引力提供
- D. 飞行器的速度小于月球的速度

12. 2016年8月16日,我国科学家自主研发的世界首颗量子科学实验卫星“墨子号”成功发射,并进入预定圆轨道.已知“墨子号”卫星的质量为 m ,轨道离地面的高度为 h ,绕地球运行的周期为 T ,地球半径为 R ,引力常量为 G .求:

- (1)“墨子号”卫星的向心力大小;
- (2)地球的质量;
- (3)第一宇宙速度大小.

13.(2019·郑州市期末)如图4所示,宇航员在某质量分布均匀的星球表面,从一斜坡上的 P 点沿水平方向以初速度 v_0 抛出一小球,测得小球经时间 t 落到斜坡上另一点 Q ,斜面的倾角为 α ,已知该星球半径为 R ,引力常量为 G ,忽略星球自转的影响,求:



- (1)该星球表面的重力加速度大小;
- (2)该星球的密度;
- (3)该星球的第一宇宙速度.

14. 利用三颗位置适当的地球同步卫星,可使地球赤道上任意两点之间保持无线电通信.目前地球同步卫星的轨道半径约为地球半径的6.6倍.假设地球的自转周期变小,若仍仅用三颗同步卫星来实现上述目的,则地球自转周期的最小值约为()

- A. 1 h
- B. 4 h
- C. 8 h
- D. 16 h