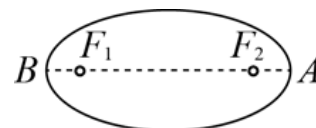




【万有引力】期中期末必考题

一、单选题

- 1 某行星绕太阳运行的椭圆轨道如图所示， 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点的大，则太阳是位于（ ）



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

- 2 假设地球和火星都绕太阳做匀速圆周运动，已知地球到太阳的距离小于火星到太阳的距离，那么（ ）

- A. 地球公转周期大于火星的公转周期 B. 地球公转的线速度小于火星公转的线速度
C. 地球公转的加速度小于火星公转的加速度 D. 地球公转的角速度大于火星公转的角速度

- 3 关于太阳系中行星运动周期，以下说法错误的是（ ）

- A. 半长轴越长，自转周期就越大 B. 半长轴越长，公转周期就越大
C. 水星的公转周期最小 D. 海王星公转周期最大

- 4 某行星绕太阳沿椭圆轨道运行，远日点离太阳的距离为 a ，近日点离太阳的距离为 b ，行星过远日点时的速率为 v_a ，则它过近日点时的速率为（ ）

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

- 5 地球的质量是月球质量的81倍，若地球吸引月球的力的大小为 F ，则月球吸引地球的力的大小应该为（ ）

- A. $F/81$ B. F C. $9F$ D. $81F$



6 万有引力定律首先揭示了自然界物体间的基本相互作用规律，则（ ）

- A. 物体的重力不是地球对物体的万有引力引起的
- B. 人造地球卫星离地球越远，受到地球的万有引力越大
- C. 人造地球卫星绕地球运动的向心力由地球对它的万有引力提供
- D. 宇宙飞船内的宇航员处于失重状态，是由于没有受到万有引力的作用

7 已知引力常数 $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$ ，重力加速度 g 取 9.8m/s^2 ，地球半径 $R = 6.4 \times 10^6 \text{m}$ ，则可知地球质量的数量级是（ ）

- A. 10^{18}kg
- B. 10^{20}kg
- C. 10^{22}kg
- D. 10^{24}kg

8 地球和木星绕太阳运行的轨道都可以看作是圆形的。已知木星的轨道半径是地球轨道半径的5.2倍，则木星与地球绕太阳运行的线速度之比为（ ）

- A. 0.19
- B. 0.44
- C. 2.3
- D. 5.2

9 如图所示，是美国的“卡西尼”号探测器经过长达7年的“艰苦”旅行，进入绕土星飞行的轨道。若“卡西尼”号探测器在半径为 R 的土星上空离土星表面高 h 的圆形轨道上绕土星飞行，环绕 n 周飞行时间为 t ，已知引力常量为 G ，则下列关于土星质量 M 和平均密度 ρ 的表达式正确的是（ ）



A. $M = \frac{4\pi^2(R+h)^3}{Gt^2}$, $\rho = \frac{3\pi(R+h)^3}{Gt^2 R^3}$

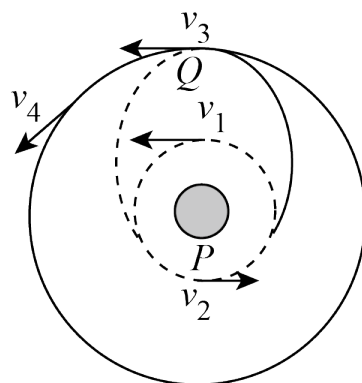
C. $M = \frac{4\pi^2 t^2 (R+h)^3}{Gn^2}$, $\rho = \frac{3\pi t^2 (R+h)^3}{Gn^2 R^3}$

B. $M = \frac{4\pi^2(R+h)^2}{Gt^2}$, $\rho = \frac{3\pi(R+h)^2}{Gt^2 R^3}$

D. $M = \frac{4\pi^2 n^2 (R+h)^3}{Gt^2}$, $\rho = \frac{3\pi n^2 (R+h)^3}{Gt^2 R^3}$



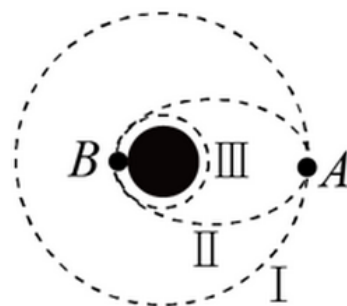
- 10 如图所示，发射同步卫星的一般程序是：先让卫星进入一个近地的圆轨道，然后在 P 点变轨，进入椭圆形转移轨道（该椭圆轨道的近地点为近地圆轨道上的 P ，远地点为同步圆轨道上的 Q ），到达远地点 Q 时再次变轨，进入同步轨道。设卫星在近地圆轨道上运行的速率为 v_1 ，在椭圆形转移轨道的近地点 P 点的速率为 v_2 ，沿转移轨道刚到达远地点 Q 时的速率为 v_3 ，在同步轨道上的速率为 v_4 ，三个轨道上运动的周期分别为 T_1 、 T_2 、 T_3 ，则下列说法正确的是（ ）



- A. 在 P 点变轨时需要加速， Q 点变轨时要减速 B. 在 P 点变轨时需要减速， Q 点变轨时要加速
C. $T_1 < T_2 < T_3$ D. $v_2 > v_1 > v_4 > v_3$

二、多项选择题（本题共3小题，每小题3分，共9分）

- 11 如图所示，在嫦娥探月工程中，设月球半径为 R ，月球表面的重力加速度为 g_0 。飞船在半径为 $4R$ 的圆形轨道Ⅰ上运动，到达轨道的 A 点时点火变轨进入椭圆轨道Ⅱ，到达轨道的近月点 B 时，再次点火进入近月轨道Ⅲ绕月球做圆周运动，则（ ）



- A. 飞船在轨道Ⅲ上的运行速率大于 $\sqrt{g_0 R}$
B. 飞船在轨道Ⅰ上的运行速率小于在轨道Ⅱ上 B 处的运动速率
C. 飞船在轨道Ⅰ上的重力加速度小于在轨道Ⅱ上 B 处的重力加速度
D. 飞船在轨道Ⅰ、轨道Ⅲ上运行的周期之比 $T_1 : T_3 = 4 : 1$