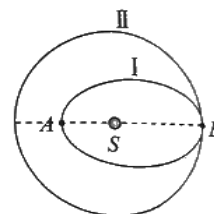


高一年级物理第 27 课时《万有引力与宇宙航行》习题课课后作业

1. 关于太阳与行星间的引力，下列说法中正确的是()
- A. 由于地球比木星离太阳近，所以太阳对地球的引力一定比对木星的引力大
- B. 行星绕太阳沿椭圆轨道运动时，在从近日点向远日点运动时所受引力变小
- C. 由 $F = \frac{GMm}{r^2}$ 可知 $G = \frac{Fr^2}{Mm}$ ，由此可见 G 与 F 和 r^2 的乘积成正比，与 M 和 m 的乘积成反比
- D. 行星绕太阳的椭圆轨道可近似看成圆形轨道，其向心力来源于太阳对行星的引力

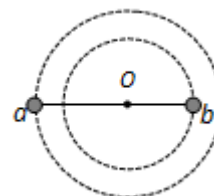
2. 一颗人造卫星在不同轨道上绕地球做匀速圆周运动，下列正确的是 ()
- A. 轨道半径越大，所受向心力越大 B. 轨道半径越大，运行的角速度越大
- C. 轨道半径越大，运行的线速度越大 D. 轨道半径越大，运行的周期越大
3. 2019 年春节期间，中国科幻电影里程碑的作品《流浪地球》热播，人类带着地球“流浪”至靠近木星时，上演了地球的生死存亡之战。影片中为了让地球逃离太阳系，人们在地球上建造特大功率发动机，使地球完成一系列变轨操作，其逃离过程如图所示，地球在椭圆轨道 I 上运行到远日点 B 变轨，进入圆形轨道 II，在圆形轨道 II 上运行到 B 点时再次加速变轨，从而最终摆脱太阳束缚。对于该过程，下列说法正确的是 ()



- A. 在轨道 I 上 B 点的速度等于在轨道 II 上 B 点的速度
- B. 沿轨道 I 运行的周期小于沿轨道 II 运行的周期
- C. 沿轨道 I 运行时，在 A 点的加速度小于在 B 点的加速度
- D. 在轨道 I 上由 A 点运行到 B 点的过程，速度逐渐增大
4. 一物体静置在平均密度为 ρ 的球形天体表面的赤道上。已知万有引力常量为 G ，若由于天体自转使物体对天体表面压力恰好为零，则天体自转周期为 ()

A. $\left(\frac{4\pi}{3G\rho}\right)^{\frac{1}{2}}$ B. $\left(\frac{3}{4\pi G\rho}\right)^{\frac{1}{2}}$ C. $\left(\frac{\pi}{G\rho}\right)^{\frac{1}{2}}$ D. $\left(\frac{3\pi}{G\rho}\right)^{\frac{1}{2}}$

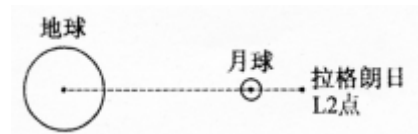
5. 在银河系中，双星的数量非常多，冥王星和它的卫星卡戎就是一对双星。所谓双星就是两颗相距较近的星球，在相互间万有引力的作用下，绕连线上某点做匀速圆周运动。如图所示，两个质量不等的星球 a 、 b 构成一个双星系统，它们分别环绕着 O 点做匀速圆周运动。关于 a 、 b 两颗星的运动和受力，下列判断正确的是 ()



- A. 向心力大小相等 B. 线速度大小相等

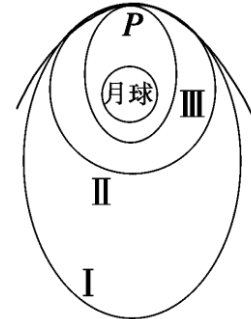
- C. 周期大小不相等 D. 角速度大小不相等

6. 2018 年 5 月 21 日，中国在西昌卫星发射中心用长征四号丙运载火箭，成功将嫦娥四号任务“鹊桥”号中继星发射升空。6 月 14 日，“鹊桥”号中继星进入地月拉格朗日 L_2 点的 Halo 使命轨道，以解决月球背面的通讯问题。如图所示，地月拉格朗日 L_2 点在地球与月球的连线上。若卫星在地月拉格朗日 L_2 点上，受地球、月球两大天体的引力作用，能保持相对静止。已知地球质量和地月距离，若要计算地月拉格朗日 L_2 点与地球间的距离，只需要知道的物理量是（ ）



- A. 月球的质量
B. “鹊桥”号中继星的质量
C. 月球绕地球运行的周期
D. 引力常量

7. 2013 年 12 月 2 日，肩负着“落月”和“勘察”重任的“嫦娥三号”沿地月转移轨道直奔月球，在距月球表面 100 km 的 P 点进行第一次制动后被月球捕获，进入椭圆轨道 I 绕月飞行，之后，卫星在 P 点又经过第二次“刹车制动”，进入距月球表面 100 km 的圆形工作轨道 II，绕月球做匀速圆周运动，在经过 P 点时会再一次“刹车制动”进入近月点距地球 15 公里的椭圆轨道 III，然后择机在近月点下降进行软着陆，如图所示，则下列说法正确的是()



- A. “嫦娥三号”在轨道 I 上运动的周期最长
B. “嫦娥三号”在轨道 III 上运动的周期最长
C. “嫦娥三号”经过 P 点时在轨道 II 上运动的线速度最大
D. “嫦娥三号”经过 P 点时，在三个轨道上的加速度相等
8. 已知月球的质量是地球质量的 $\frac{1}{80}$ ，月球半径是地球半径的 $\frac{1}{4}$ ，在月球表面 16m 处让质量 $m = 50\text{kg}$ 的物体自由下落，（已知地球表面的重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ）。求：

- (1) 月球表面的重力加速度 g_0 是多大？
(2) 物体下落到月球表面所用的时间 t 是多少？
(3) 月球的第一宇宙速度是地球的第一宇宙速度的多少倍？

9. 2018 年 11 月，我国成功发射第 41 颗北斗导航卫星，被称为“最强北斗”。这颗卫星是地球同步卫星，其运行周期与地球的自转周期 T 相同。已知地球的半径为 R ，地球表面的重力加速度为 g ，求该卫星的轨道半径 r 。