

一、单选题

1. 若在某行星和地球上相对于各自的水平地面附近相同的高度处、以相同的速率平抛一物体，它们在水平方向运动的距离之比为2:3，已知该行星质量约为地球的36倍，地球的半径为 R 。由此可知，该行星的半径约为()

- A. $3R$ B. $4R$ C. $5R$ D. $6R$

2. 关于万有引力定律，下列说法正确的是()

- A. 万有引力定律是牛顿在总结前人研究的基础上发现的
B. 两个物体间的万有引力总是大小相等、方向相反，是一对平衡力
C. 公式 $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ 中的 G 为比例系数，它是人为规定的
D. 测出引力常量的科学家是伽利略

3. 对于万有引力定律的表达式 $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ ，下列说法中正确的是()

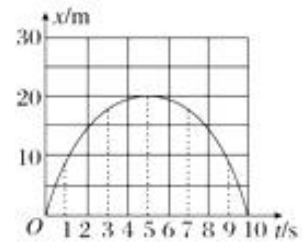
- A. 不能看做质点的两物体间不存在相互作用的引力
B. 当 r 趋近于零时，万有引力趋近于无穷大
C. m_1 与 m_2 受到的引力总是大小相等的，而与 m_1 、 m_2 是否相等无关
D. m_1 与 m_2 受到的引力总是大小相等、方向相反，是一对平衡力

4. 据外电报道，在太阳系外发现了首颗“宜居”行星，设其质量为地球质量的 k 倍，其半径为地球半径的 p 倍，由此可知该行星表面的重力加速度与地球表面的重力加速度之比为()

- A. $\frac{k}{p}$ B. $\frac{k}{p^2}$ C. $\frac{k^2}{p}$ D. $\frac{k^2}{p^2}$

5. 中国火箭航天集团专家称，人类能在20年后飞往火星。若一物体从火星表面竖直向上抛出(不计气体阻力)时的 $x-t$ 图象如图所示，则()

- A. 该火星表面的重力加速度为 3.2 m/s^2
B. 该物体被抛出时的初速度为 8 m/s
C. 该物体上升过程用时为 10 s
D. 该物体落到火星表面时的速度为 16 m/s



6. 被誉为第一个“称出”地球质量的科学家是()

- A. 开普勒 B. 牛顿 C. 笛卡尔 D. 卡文迪许

7. 下列说法正确的是()
- A. 开普勒提出行星运动规律, 并发现了万有引力定律
 - B. 伽利略发现万有引力定律并测出了万有引力常量
 - C. 牛顿发现了万有引力定律, 并通过精确的计算得出万有引力常量
 - D. 万有引力常量是卡文迪许通过扭秤实验测量得出的

二、计算题 (本大题共 3 小题, 共 30.0 分)

8. 宇航员发现一未知天体, 为将星球的质量、密度等信息传递回地面, 宇航员只有一块秒表和一个弹簧测力计, 他站在星球上随星球转了一圈测得时间为 T_0 , 又用弹簧秤测同一质量为 m 的物体的重力, 在“两极“为 F , 在“赤道“上的读数是其“两极“处的90%, 万有引力常量为 G , 求: (1)该星球的密度和质量;
(2)当宇航员在该星球“赤道“上时, 有一颗绕该星球表面附近匀速转动的行星, 其转动周期为 T , 已知 $T < T_0$, 若此时刚好在他的正上方, 则过多久该行星再次出现他的正上方?
9. 2019年春节期间, 《流浪地球》上映, 该影片的成功使得众多科幻迷们相信2019年开启了中国科幻电影元年。假设科学家发现了一颗类地行星, 宇航员在地球表面最多能举起 $m_1 = 50kg$ 的重物; 若他在某星球表面最多能举起 $m_2 = 250kg$ 的重物。已知该星球的半径 r 与地球半径 R 之比 $r: R = 1: 4$, 该星球的质量 $M_{星}$ 、地球质量 $M_{地}$ 、该星球第一宇宙速度 $v_{星}$ 、地球第一宇宙速度 $v_{地}$ 。取地球表面重力加速度 $g = 10m/s^2$, 空气阻力不计。求: (1)该星球表面附近的重力加速度 g' ; (2) $M_{星}: M_{地}$ 和 $v_{星}: v_{地}$ 。

10. 某天体约是地球质量的 32 倍，半径是地球半径的 2 倍，已知地球表面的重力加速度为 9.8m/s^2 . 求：

(1) 该天体表面的重力加速度为多大？

(2) 如果分别在该天体表面和地球表面以同样的初速度竖直上抛一物体，物体在该天体上上升的最大高度与在地球上上升的最大高度之比是多少？