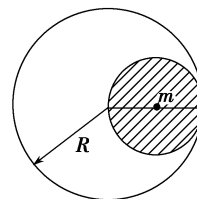




- A. 牛顿采用微元法提出了万有引力定律，并计算出了太阳和地球之间的引力
- B. 根据速度定义式  $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ ，当  $\Delta t$  非常小时， $\frac{\Delta x}{\Delta t}$  就可以表示物体在  $t$  时刻的瞬时速度，该定义采用了极限法
- C. 将插有细长玻璃管的玻璃瓶内装满水，用力捏玻璃瓶，通过细管内液面高度的变化，来反映玻璃瓶发生了形变，该实验采用了放大的思想
- D. 在推导匀变速直线运动位移公式时，把整个运动过程划分成很多小段，每一小段近似看成匀速直线运动，然后把各小段的位移相加，这里采用了微元法
7. 若想检验“使月球绕地球运动的力”与“使苹果落地的力”遵循同样的规律，在已知月地距离约为地球半径 60 倍的情况下，需要验证（ ）
- A. 地球吸引月球的力约为地球吸引苹果的力的  $1/60^2$
- B. 月球公转的加速度约为苹果落向地面加速度的  $1/60^2$
- C. 自由落体在月球表面的加速度约为地球表面的  $1/6$
- D. 苹果在月球表面受到的引力约为在地球表面的  $1/60$

8. 如图所示，有一个质量为  $M$ ，半径为  $R$ ，密度均匀的大球体，从中挖去一个半径为  $\frac{R}{2}$  的小球体，并在空腔中心放置一质量为  $m$  的质点，则大球体的剩余部分对该质点的万有引力大小为(已知质量分布均匀的球壳对壳内物体的引力为零)( )

- A.  $G \frac{Mm}{R^2}$                                       B. 0
- C.  $4G \frac{Mm}{R^2}$                                     D.  $G \frac{Mm}{2R^2}$



9. 在登月飞船通过月、地之间的某一位置时，月球和地球对它的引力大小相等，该位置到地球中心和月球中心的距离之比为 9:1，则地球质量与月球质量之比约为( )
- A. 9:1                                      B. 1:9                                      C. 27:1                                      D. 81:1

10. 地球绕太阳的公转可视为匀速圆周运动，周期为  $T_1$ ，轨道半径为  $r_1$ ；月球绕地球做匀速圆周运动，周期为  $T_2$ ，轨道半径为  $r_2$ 。由此可知

- A. 地球和月球的质量之比为  $\frac{r_2^3 T_1^2}{r_1^3 T_2^2}$
- B. 太阳和月球的质量之比为  $\frac{r_1^3 T_1^2}{r_2^3 T_2^2}$

C. 月球和地球的向心加速度大小之比为  $\frac{r_1 T_2^2}{r_2 T_1^2}$

D. 太阳和地球的质量之比为  $\frac{r_1^3 T_2^2}{r_2^3 T_1^2}$

11. 物体离地高  $h$  时所受万有引力正好是其在地球表面处所受万有引力的一半，地球半径为  $R$ ，则  $h$  为 ( )。

A.  $2R$

B.  $R$

C.  $\sqrt{2}R$

D.  $(\sqrt{2}-1)R$

## 二、解答题

12. 2019 年诺贝尔物理学奖的一半授予詹姆斯·皮伯斯 (James Peebles) 以表彰他“在物理宇宙学方面的理论发现”，另一半授予了米歇尔·马约尔 (Michel Mayor) 和迪迪埃·奎洛兹 (Didier Queloz)，以表彰他们“发现了一颗围绕太阳运行的系外行星”。对宇宙探索一直是人类不懈的追求。现假设有这样模型：图示为宇宙中一恒星系的示意图，A 为该星系的一颗行星，它绕中央恒星 O 的运行轨道近似为圆。已知引力常量为  $G$ ，天文学家观测得到 A 行星的运行轨道半径为  $R_0$ ，周期为  $T_0$ ，求：

(1) 中央恒星 O 的质量  $M$  是多大？

(2) 长期观测发现 A 行星每隔  $t_0$  时间其运行轨道便会偏离理论轨道少许，天文学家认为出现这种现象的原因可能是 A 行星外侧还存在着一颗未知的行星 B (假设其运行的圆轨道与 A 在同一平面内，且与 A 的绕行方向相同)。根据上述现象和假设，试求未知行星 B 的运动周期和轨道半径。

