

# 高一物理

## 第六章 单元测试卷

命题人：刘慧刚 校对人对：物理备课组 时长 90 分钟 分数 100 分

一、选择题(本题共 15 小题，每题 4 分，共 60 分。其中 1~10 题为单选，11~15 题为多选题，多选题选不全者得 2 分，有错误选项得 0 分。)

1. 关于日心说被人们所接受的原因是 ( )

- A. 太阳总是从东面升起，从西面落下
- B. 地球是围绕太阳运转的
- C. 以地球为中心来研究天体的运动有很多无法解决的问题
- D. 以太阳为中心，许多问题都可以解决，行星运动的描述也变得简单了

2. 已知太阳到地球与地球到月球的距离的比值约为 390，月球绕地球旋转的周期约为 27 天.利用上述数据以及日常的天文知识，可估算出太阳对月球与地球对月球的万有引力的比值约为

- A.0.2                      B.2                      C.20                      D.200

3. 假设地球是一半径为  $R$ 、质量分布均匀的球体，一矿井深度为  $d$ 。已知质量分布均匀的球壳对壳内物体的引力为零。矿井底部和地面处的重力加速度大小之比为 ( )

- A  $1-d/R$     B  $1+d/R$     C  $(1-d/R)^2$     D  $R^2/(R-d)^2$

4. 某人造卫星绕地球做匀速圆周运动，设地球半径为  $R$ ，地面重力加速度为  $g$ ，下列说法错误的是

- A. 人造卫星的最小周期为  $2\pi\sqrt{R/g}$
- B. 卫星在距地面高度  $R$  处的绕行速度为  $\sqrt{Rg/2}$
- C. 卫星在距地面高度为  $R$  处的重力加速度为  $g/4$
- D. 地球同步卫星的速率比近地卫星速率小，所以发射同步卫星所需的能量较少

5、在地球上用一个竖直向上的力  $F$  作用于一个物体，产生的加速度是  $a_1$ ；若将这个物体放到月球上，用同样的竖直向上的力  $F$  作用于物体上，产生的加速度为  $a_2$ 。比较加速度  $a_1$  和  $a_2$  的大小，有：（ ）

- A.  $a_1 = a_2$                       B.  $a_1 > a_2$   
 C.  $a_1 < a_2$                       D. 条件不足，不能确定

6. 目前的航天飞机的飞行轨道都是近地轨道，一般在地球上空 300~700km 飞行，绕地球飞行一周的时间为 90min 左右。这样，航天飞机里的宇航员在 24h 内可以见到日落日出的次数应为

- A 0.38                      B 1                      C 2.7                      D 16

7. 有同学这样探究太阳的密度：正午时分让太阳光垂直照射一个当中有小孔的黑纸板，接收屏上出现一个小圆斑；测量小圆斑的直径和黑纸板到接收屏的距离，可大致推出太阳直径。他掌握的数据是：太阳光传到地球所需的时间、地球的公转周期、万有引力恒量；在最终得出太阳密度的过程中，他用到的物理规律是小孔成像规律和（ ）

- A. 万有引力定律、牛顿第二定律                      B. 万有引力定律  
 C. 牛顿第二定律                      D. 万有引力定律、牛顿第三定律

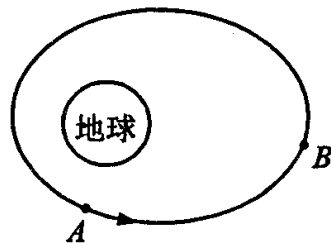
8. 赤道上某地的居民在日落后 2 小时恰好在头顶的正上方看到一颗人造卫星。若地球半径为  $R$ ，则此卫星距地面的高度  $h$  为：（ ）

- A.  $R$                       B.  $2R$                       C.  $(\sqrt{3}-1)R$                       D.  $(2\sqrt{3}-3)R/3$

9. 当人造卫星进入轨道做匀速圆周运动后，下列叙述中不正确的是（ ）

- A. 在任何轨道上运动时，地球球心都在卫星的轨道平面内  
 B. 卫星运动速度一定不超过 7.9 km/s  
 C. 卫星内的物体仍受重力作用，也可用弹簧秤直接测出所受重力的大小  
 D. 卫星运行时的向心加速度等于卫星轨道所在处的重力加速度

10. 2003 年 10 月 15 日，我国成功地发射了“神舟五号”载人飞船，经过 21 小时的太空飞行，返回舱于次日安全着陆。已知飞船在太空中运行的轨道是一个椭圆，椭圆的一个焦点是地球的球心，如图 4 所示，飞船在飞行中是无动力飞行，只受到地球的万有引力作用，在飞船从轨道的  $A$  点沿箭头方向运行到  $B$  点的过程中，有以下说法：①飞船的速度逐渐增大 ②飞船的速度逐渐减小 ③飞船的机械能守恒 ④飞船的机械能逐渐增大。上述说法中正确的是（ ）



- A. ①③                      B. ①④                      C. ②③                      D. ②④

11.  $A$  和  $B$  是绕地球作匀速圆周运动的卫星,  $m_A = 2m_B$ , 轨道半径  $R_B = 2R_A$ , 则  $B$  与  $A$  的( )

- A. 加速度之比为 4:1      B. 周期之比为  $2\sqrt{2}:1$   
C. 线速度之比为  $1:\sqrt{2}$       D. 角速度之比为  $\sqrt{2}:1$

12. 设想人类开发月球, 不断把月球上的矿藏搬运到地球上, 假定经过长时间开采后, 地球仍可看作是均匀的球体, 月球仍沿开采前的圆周轨道运动, 则与开采前相比( )

- A. 地球与月球间的万有引力将变大  
B. 地球与月球间的万有引力将变小  
C. 月球绕地球运动的周期将变长  
D. 月球绕地球运动的周期将变短

13. 组成星球的物质是靠引力吸引在一起的, 这样的星球有一个最大的自转速率. 如果超过了该速率, 星球的万有引力将不足以维持其赤道附近的物体做圆周运动. 由此能得到半径为  $R$ 、密度为  $\rho$ 、质量为  $M$  且均匀分布的星球的最小自转周期  $T$ . 下列表达式中正确的是( )

- A.  $T = 2\pi\sqrt{R^3/GM}$       B.  $T = 2\pi\sqrt{3R^3/GM}$   
C.  $T = \sqrt{\pi/G\rho}$       D.  $T = \sqrt{3\pi/G\rho}$

14. 已知地球自转周期和万有引力恒量  $G$  后, 要计算地球的质量, 还必须知道某些数据, 现在给出下列各组数据, 可以算出地球质量的有哪些组? ( )

- (A) 地球绕太阳运行的周期  $T$  和地球离太阳中心的距离  $R$ ;  
(B) 月球绕地球运行的周期  $T$  和月球离地球中心的距离  $R$ ;  
(C) 人造地球卫星在地面附近运行的速度和运动周期  $T$ ;  
(D) 地球半径  $R$  和同步卫星离地面的高度.

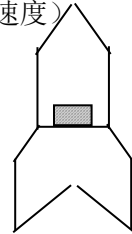
15. 假设太阳系中天体的密度不变, 天体直径和天体之间距离都缩小到原来的一半, 地球绕太阳公转近似为匀速圆周运动, 则下列物理量变化正确的是( )

- A. 地球的向心力变为缩小前的一半  
B. 地球的向心力变为缩小前的  $\frac{1}{16}$   
C. 地球绕太阳公转周期与缩小前的相同  
D. 地球绕太阳公转周期变为缩小前的一半

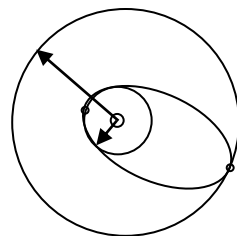
二. 计算题 (共 40 分)

16. (8 分) 一个登月的宇航员, 能否用一个弹簧秤和一个质量为  $m$  的砝码, 估计测出月球的质量和密度? 如果能, 说明估测方法并写出表达式. 设月球半径为  $R$ .

17. (8 分) 如图所示, 火箭平台上放有测试仪器, 火箭从地面起后, 以加速度  $g/2$  竖直向上匀加速运动, 升到某一高度时, 测试仪器对平台的压力为起前压力的  $17/18$ , 已知地球半径为  $R$ , 求火箭此时离地面的高度 ( $g$  为地面附近的重力加速度)



18. (8 分) 飞船沿半径为  $R$  的圆周绕地球运动其周期为  $T$ , 地球半径为  $R_0$ , 若飞船要返回地面, 可在轨道上某点  $A$  处将速率降到适当的数值, 从而使飞船沿着以地心为焦点、 $A$  处为远地点的椭圆轨道运行, 椭圆的近地点与地球表面在  $B$  点相切, 求飞船由  $A$  点到  $B$  点所需要的时间。



19. (8分) 天文学家将相距较近、仅在彼此的引力作用下运行的两颗恒星称为双星。双星系统在银河系中很普遍。利用双星系统中两颗恒星的运动特征可推算出它们的总质量。已知某双星系统中两颗恒星围绕它们连线上的某一固定点分别做匀速圆周运动，周期均为  $T$ ，两颗恒星之间的距离为  $r$ ，试推算这个双星系统的总质量。（引力常量为  $G$ ）

20. (8分) 有一空间探测器对一球状行星进行探测，发现该行星上无生命存在，在其表面上，却覆盖着一层厚厚的冻结的二氧化碳（干冰）。有人建议利用化学方法把二氧化碳分解为碳和氧气而在行星上面产生大气。由于行星对大气的引力作用，行星的表面就存在一定的大气压强。如果  $1\text{s}$  分解可得到  $10^6\text{kg}$  氧气，需使行星表面得到的压强至少为  $P=2\times 10^4\text{Pa}$ ，那么请你估算一下，至少需多少年才完成？已知行星表面的温度较低，在此情况下，二氧化碳的蒸发不计，探测器靠近行星表面运动的周期为  $2\text{h}$ ，行星的半径  $R=1750\text{km}$ 。大气层的厚度与行星的半径相比很小，结果保留两位有效数字。