

# 江苏省仪征中学高一物理阶段性测试卷（二）

考试时间：90 分钟 分值：100 分

命题人：许强龙

考试范围：必修（二）前三章

## 一、单项选择题（本题共 8 小题，每小题 3 分，共计 24 分。每小题只有一个选项符合题意）

1. 关于匀速圆周运动及向心加速度，下列说法中正确的是( )

- A. 匀速圆周运动是一种匀速运动
- B. 匀速圆周运动是一种匀速曲线运动
- C. 向心加速度描述线速度大小变化的快慢
- D. 匀速圆周运动是加速度方向不断改变的变速运动

2. 下列说法正确的是 ( )

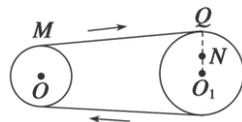
- A. 开普勒提出行星运动规律，并发现了万有引力定律
- B. 万有引力常量是卡文迪许通过扭秤实验测量得出的
- C. 牛顿发现了万有引力定律，并通过精确的计算得出万有引力常量
- D. 伽利略发现万有引力定律并测出了万有引力常量

3. 如图，两个皮带轮中  $O$  轮的半径为  $r$ ， $O_1$  轮的半径为  $R$ ，且  $R > r$ ， $M$  点为  $O$  轮边缘上的一点， $N$  点为  $O_1$  轮上的任意一点。当皮带轮转动时(设转动过程中不打滑)，则( )

- A.  $M$  点的向心加速度一定大于  $N$  点的向心加速度
- B.  $M$  点的向心加速度一定等于  $N$  点的向心加速度
- C.  $M$  点的向心加速度可能小于  $N$  点的向心加速度
- D.  $M$  点的向心加速度可能等于  $N$  点的向心加速度

4. 2013 年 6 月 20 日，航天员王亚平在“天宫一号”舱内授课，演示了小球做匀速圆周运动。则运动过程中( )

- A. 小球的速度不变
- B. 小球的加速度为零
- C. 细线对小球的拉力为零
- D. 小球的质量不变

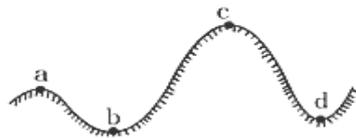


5. “嫦娥之父”欧阳自远透露：我国计划于 2020 年登陆火星。假如某志愿者登上火星后将一小球从高为  $h$  的地方由静止释放，不计空气阻力，测得经过时间  $t$  小球落在火星表面，已知火星的半径为  $R$ ，引力常量为  $G$ ，不考虑火星自转，则下列说法正确的是 ( )

- A. 火星的第一宇宙速度为  $\sqrt{\frac{2hR}{t}}$
- B. 火星的质量为  $\frac{2h^2R}{Gt^2}$
- C. 火星的平均密度为  $\frac{3h}{2\pi R G t^2}$
- D. 环绕火星表面运行的卫星的周期为  $t\sqrt{\frac{2R}{h}}$

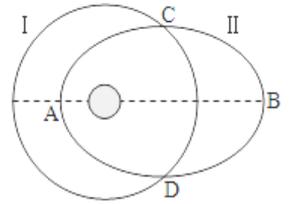
6. 一辆卡车在丘陵地匀速行驶，地形如图所示，由于轮胎太旧，途中爆胎可能性最大的地段应是 ( )

- A. a 处
- B. b 处
- C. c 处
- D. d 处



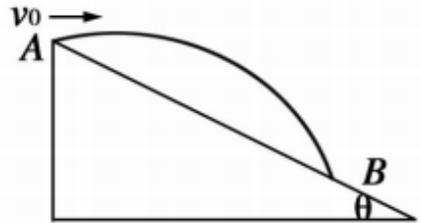
7. 如图为两颗人造卫星绕地球运动的轨道示意图, I 为圆轨道, II 为椭圆轨道, AB 为椭圆的长轴, 两轨道和地心都在同一平面内, C、D 为两轨道交点. 已知轨道 II 上的卫星运动到 C 点时速度方向与 AB 平行(说明 II 的半长轴和 I 的半径相等), 则下列说法正确的是 ( )

- A. 两个轨道上的卫星运动到 C 点时的加速度不相同
- B. 两个轨道上的卫星运动到 C 点时的向心加速度大小相等
- C. 若卫星在 I 轨道的速率为  $v_1$ , 卫星在 II 轨道 B 点的速率为  $v_2$ , 则  $v_1 < v_2$
- D. 两颗卫星的运动周期相同



8. 如图所示, 宇航员站在某星球表面上的倾角为  $\theta$  的斜面顶端 A 处, 沿水平方向以初速度  $v_0$  抛一个小球. 经时间  $t$  小球落在斜面上的某一点 B 处. 设空气阻力不计, 该星球半径为  $R$ , 万有引力常数为  $G$ . 则以下正确的是 ( )

- A. 该星球表面的重力加速度为  $g = \frac{v_0 \tan \theta}{t}$
- B. 该星球表面的重力加速度为  $g = \frac{2v_0}{t \cdot \tan \theta}$
- C. 该星球的质量  $M = \frac{2v_0 R^2 \tan \theta}{Gt}$
- D. 该星球的质量  $M = \frac{v_0 R^2}{Gt \cdot \tan \theta}$



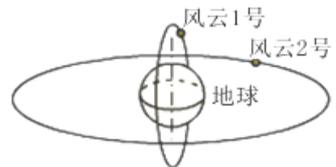
**二、多项选择题 (本题共 4 小题, 每小题 3 分, 共计 12 分. 每小题至少有两个选项符合题意, 多选错选漏选均不得分)**

9. 关于地球上的物体随地球自转的向心加速度的大小, 下列说法中正确的是 ( )

- A. 在赤道上向心加速度最大
- B. 在两极向心加速度最大
- C. 在地球上各处, 向心加速度一样大
- D. 随着纬度的升高, 向心加速度的值逐渐减小

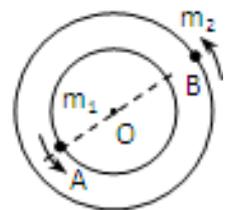
10. 我国在轨运行的气象卫星有两类, 一类是极地轨道卫星—风云 1 号, 绕地球做匀速圆周运动的周期为  $12h$ , 另一类是地球同步轨道卫星—风云 2 号, 运行周期为  $24h$ . 下列说法正确的是 ( )

- A. 风云 1 号的线速度大于风云 2 号的线速度
- B. 风云 1 号的向心加速度大于风云 2 号的向心加速度
- C. 风云 1 号的发射速度大于风云 2 号的发射速度
- D. 风云 1 号、风云 2 号相对地面均静止



11. 如图所示, 有 A、B 两个行星绕同一恒星 O 做圆周运动, 旋转方向相同, A 行星的周期为  $T_1$ , B 行星的周期为  $T_2$ , 在某一时刻两行星第一次相遇(即两行星距离最近), 则 ( )

- A. 经过时间  $t = T_2 + T_1$ , 两行星将第二次相遇
- B. 经过时间  $t = \frac{T_1 T_2}{T_2 - T_1}$ , 两行星将第二次相遇



C. 经过时间  $t = \frac{1}{2} \cdot \frac{T_1 T_2}{T_2 - T_1}$ , 两行星第一次相距最远

D. 经过时间  $t = \frac{T_1 + T_2}{2}$ , 两行星第一次相距最远

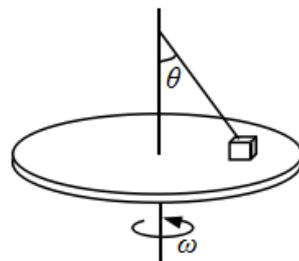
12. 如图所示, 水平转台上有一个质量为  $m$  的小物块, 用长为  $L$  的轻细绳将物块连接在通过转台中心的转轴上, 细绳与竖直转轴的夹角为  $\theta$ , 系统静止时细绳绷直但张力为零. 物块与转台间动摩擦因数为  $\mu (\mu < \tan\theta)$ , 设最大静摩擦力等于滑动摩擦力. 物块随转台由静止开始缓慢加速转动, 在物块离开转台前 ( )

A. 物块对转台的压力大小等于物块的重力

B. 物块受转台的静摩擦力方向始终指向转轴

C. 绳中刚出现拉力时, 转台的角速度为  $\sqrt{\frac{\mu g}{L \sin\theta}}$

D. 物块能在转台上随转台一起转动的最大角速度为  $\sqrt{\frac{g}{L \cos\theta}}$



三、简答题: 本题共 2 小题, 共 15 分. 将解答填写在答题卡上相应的位置.

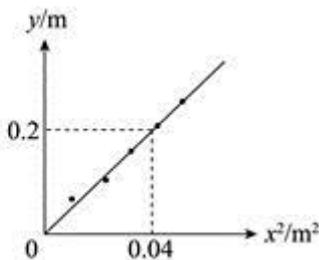
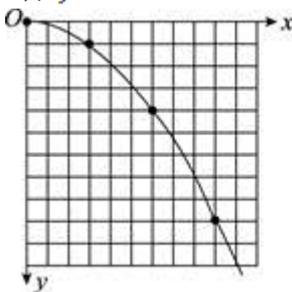
13. (8 分) 实验一: 在做“研究平抛物体的运动”的实验时:

(1) 为使小球水平抛出, 必须调整斜槽, 使其末端的切线成水平方向, 检查方法是:

\_\_\_\_\_.

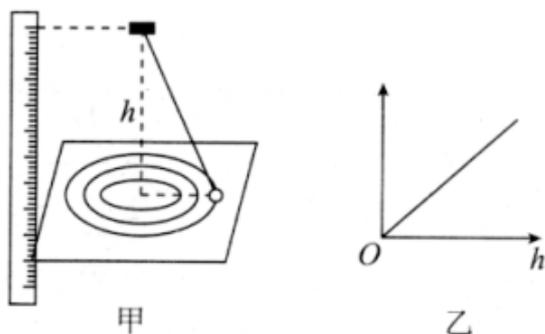
(2) 小球抛出点的位置必须及时记录在白纸上, 然后从这一点画水平线和竖直线作为  $x$  轴和  $y$  轴, 竖直线是用\_\_\_\_\_来确定的.

(3) 某同学通过实验得到的轨迹如图所示, 判断  $O$  点是否是抛出点\_\_\_\_\_ (填“是”或“否”).



(4) 该同学在轨迹上选取间距较大的几个点, 测出其坐标, 并在直角坐标系内绘出了  $y - x^2$  图象, 则此平抛物体的初速度  $v =$  \_\_\_\_\_  $m/s$ . (取  $g = 10 m/s^2$ )

14. (7 分) 如图甲所示为“用圆锥摆验证向心力表达式  $F_{向} = m \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 r$ ”的实验装置, 悬点刚好与一个竖直的刻度尺零刻度线对齐, 将画着几个同心圆的白纸置于水平面上, 圆心位于悬点正下方. 小钢球的质量为  $m$ , 重力加速度为  $g$ . 实验步骤如下:



(1)给小钢球一定的初速度，使它刚好沿纸上某个半径为  $r$  的圆做匀速圆周运动(小球不与纸面接触)，用秒表记录小钢球运动  $n$  圈的总时间为  $t$ ，那么小钢球做此圆周运动时需要的向心力  $F_{向} = \underline{\hspace{2cm}}$  (用  $m$ 、 $n$ 、 $t$ 、 $r$  及相应的常量表示)。

(2)通过刻度尺测得小球轨道平面距悬点的竖直高度为  $h$ ，那么小球做此匀速圆周运动时，外力提供的向心力  $F_{向} = \underline{\hspace{2cm}}$  (用  $m$ 、 $h$ 、 $r$  及相应的常量表示)。

(3)若外力对小球提供的向心力与需要的向心力相等，则可证明向心力表达式正确。

(4)若  $n$  取一个确定的值，改变  $h$  和  $r$  进行多次实验获取不同的时间  $t$ ，以  $h$  为横坐标，以  $\underline{\hspace{2cm}}$  (填“ $t$ ”、“ $\frac{1}{t}$ ”、“ $t^2$ ”或“ $\frac{1}{t^2}$ ”)为纵坐标即可作出如图乙所示的正比例函数图象。

**四、计算题：本题共 4 小题，共计 49 分。解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。只写出最后答案的不能得分，有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。**

15. (9 分)我国发射的“嫦娥三号”登月探测器靠近月球后，经过一系列过程，在离月球表面高为  $h$  处悬停，即相对于月球静止。关闭发动机后，探测器自由下落，落到月球表面时的速度大小为  $v$ ，已知万有引力常量为  $G$ ，月球半径为  $R$ ， $h \ll R$ ，忽略月球自转。求：

(1)月球表面的重力加速度  $g_0$ ；

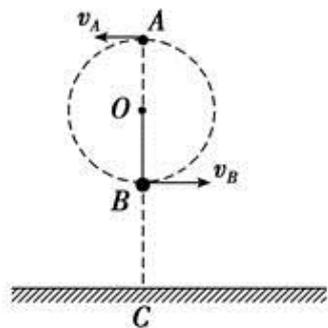
(2)月球的质量  $M$ ；

(3)假如你站在月球表面，将某小球水平抛出，你会发现，抛出时的速度越大，小球落回到月球表面的落点就越远。所以，可以设想，如果速度足够大，小球就不再落回月球表面，它将绕月球做半径为  $R$  的匀速圆周运动，成为月球的卫星。则这个抛出速度  $v_1$  至少为多大？

16. (10 分)如图所示，有一长为  $L$  的细线，细线的一端固定在  $O$  点，另一端拴一质量为  $m$  的小球。现使小球恰好能在竖直面内做完整的圆周运动。已知水平地面上的  $C$  点位于  $O$  点正下方，且到  $O$  点的距离为  $1.9L$ 。不计空气阻力。

(1)求小球通过最高点  $A$  时的速度  $v_A$  的大小；

(2)若小球通过最低点  $B$  时，细线对小球的拉力  $F_T$  恰好为小球重力的 6 倍，且小球经过  $B$  点的瞬间细线断裂，求小球的落地点到  $C$  点的距离。

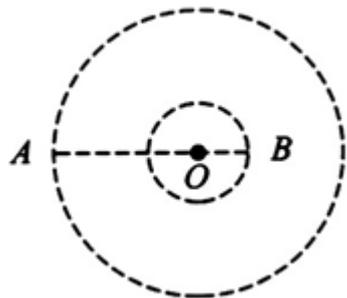


17. (15 分) 如图，质量分别为  $m$  和  $M$  的两个星球  $A$ 、 $B$  在引力作用下都绕  $O$  点做匀速圆周运动，星球  $A$  和  $B$  两者中心之间的距离为  $L$ 。已知  $A$ 、 $B$  的中心和  $O$  三点始终共线， $A$  和  $B$  分别在  $O$  的两侧。引力常量为  $G$ 。

(1)求  $AO$  之间的距离；

(2)两星球做圆周运动的周期  $T$ ；

(3)在地月系统中，若忽略其他星球的影响，可以将月球和地球看成上述星球  $A$  和  $B$ ，月球绕其轨道中心运行的周期记为  $T_1$ ，但在近似处理问题时，常常认为月球是绕地心做圆周运动的，这样算得的运行周期记为  $T_2$ 。已知地球和月球的质量分别为  $5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$  和  $7.35 \times 10^{22} \text{ kg}$ 。求  $T_2$  与  $T_1$  两者二次方之比(结果保留 3 位小数)。

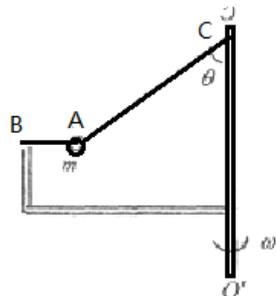


18. (15 分) 如图所示，装置  $BO'O$  可绕竖直轴  $O'O$  转动，可视为质点的小球  $A$  与两细线连接后分别系于  $B$ 、 $C$  两点，装置静止时细线  $AB$  水平，细线  $AC$  与竖直方向的夹角  $\theta = 37^\circ$ 。已知小球的质量  $m$ ，细线  $AC$  长  $l$ ， $B$  点距  $C$  点的水平距离和竖直距离相等。

(1)当装置处于静止状态时，求  $AB$  和  $AC$  细线上的拉力大小；

(2)若  $AB$  细线水平且拉力等于重力的一半，求此时装置匀速转动的角速度  $\omega_1$  的大小；

(3)若要使  $AB$  细线上的拉力为零，求装置匀速转动的角速度  $\omega$  的取值范围。



# 高一物理试卷答题纸

三、简答题：本题共 2 小题，共 15 分。将解答填写在答题卡上相应的位置。

13. (8 分)

(1) \_\_\_\_\_ (2) \_\_\_\_\_

(3) \_\_\_\_\_ (4) \_\_\_\_\_

14. (7 分)

(1) \_\_\_\_\_ (2) \_\_\_\_\_ (3) \_\_\_\_\_

四、计算题：本题共 4 小题，共计 49 分。解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。只写出最后答案的不能得分，有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

15. (9 分)

16. (10分)

17. (15分)

18. (15分)