



# 高一物理

2024.7

本试卷共8页，100分。考试时长90分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

## 第一部分

本部分共14题，共46分。

一、单项选择题（本题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项是符合题意的。）

1. 下列物理量中属于矢量的是

- A. 动能
- B. 向心加速度
- C. 周期
- D. 频率

2. 如图所示，一质量为  $m$  的汽车，以某一速度通过凸形路面的最高处时对路面的压力为  $F_1$ ，通过凹形路面最低处时对路面的压力为  $F_2$ ，重力加速度为  $g$ ，则

- A.  $F_1 = mg$
- B.  $F_1 > mg$
- C.  $F_2 = mg$
- D.  $F_2 > mg$



3. 如图所示，一卫星绕地球运动，图中虚线为卫星的运行轨迹， $P$ 、 $Q$  是轨迹上的两个位置，其中  $P$  距离地球最近， $Q$  距离地球最远。下列说法中正确的是

- A. 卫星在  $P$  点受到地球的万有引力最小
- B. 卫星在  $Q$  点的速度最大
- C. 卫星在  $P$  点的加速度最大
- D. 卫星在  $Q$  点的角速度最大



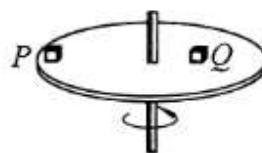


4. 我国高分系列卫星的高分辨率, 为现代农业、防灾减灾、环境监测等提供了可靠稳定的卫星数据支持。系列卫星中的“高分四号”轨道高度约为 36000 km、“高分五号”轨道高度约为 705 km, 它们都绕地球做匀速圆周运动。与“高分五号”相比, “高分四号”有较大的

- A. 周期                      B. 角速度                      C. 线速度                      D. 向心加速度

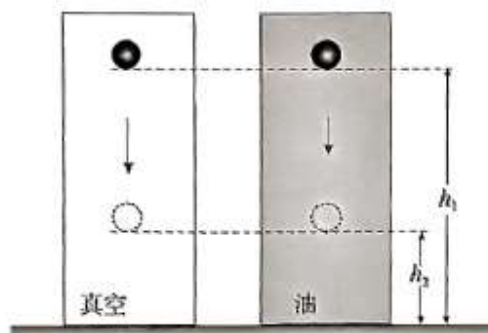
5. 如图所示, 质量相等的小物块  $P$  和  $Q$  在水平圆盘上与轴距离不同, 都随圆盘一起在水平面内做匀速圆周运动, 小物块与圆盘间的动摩擦因数相同。下列说法中正确的是

- A. 小物块  $P$  和  $Q$  所受摩擦力一样大  
B. 小物块  $P$  所受摩擦力更大些  
C. 小物块  $P$  对圆盘的压力更大些  
D. 小物块  $P$  受到重力、支持力、摩擦力和向心力的作用



6. 一个小球在真空中做自由落体运动, 另一个同样的小球在黏性较大的液体中由静止开始下落。它们都由高度为  $h_1$  的地方下落到高度为  $h_2$  的地方。关于这两种情况的比较, 下面说法正确的是

- A. 重力对小球做的功不相等  
B. 小球重力势能的变化不相等  
C. 小球动能的变化不相等  
D. 小球机械能均守恒

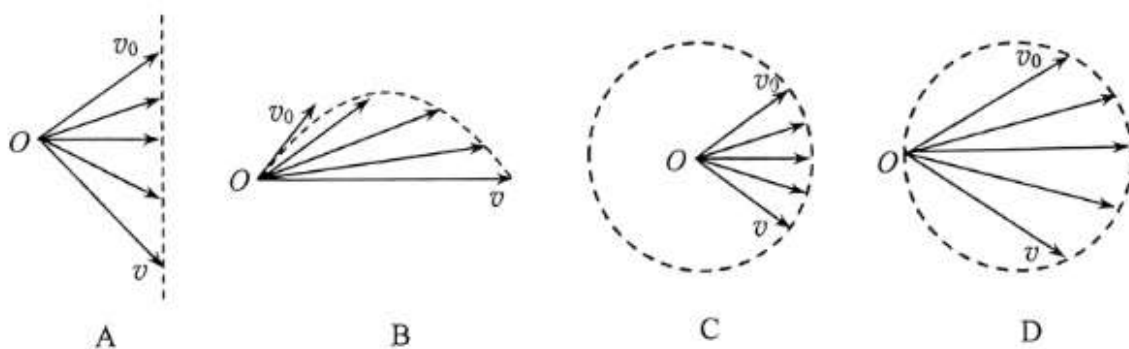




7. 已知地球质量为  $M$ ，地球表面的重力加速度为  $g$ ，地球半径为  $R$ ，引力常量为  $G$ 。用上述物理量计算地球的第一宇宙速度是

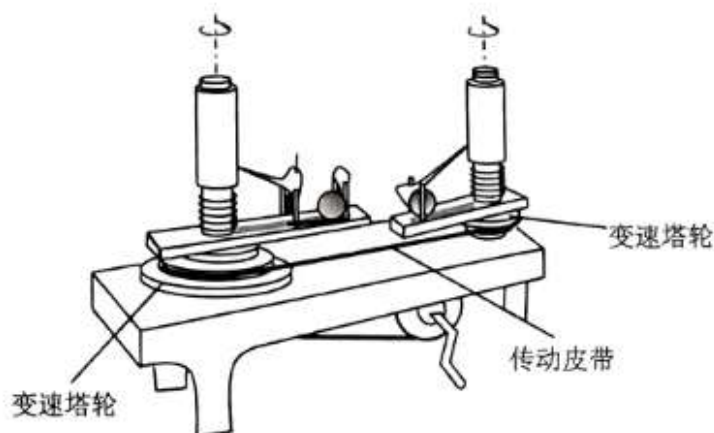
- A.  $\sqrt{gR}$       B.  $\sqrt{\frac{GM}{g}}$       C.  $\frac{\sqrt{GM}}{R}$       D.  $\frac{GM}{R}$

8. 铅球投掷比赛中，铅球离手时的初速度为  $v_0$ ，落地时的速度为  $v$ ，忽略空气阻力。下列四个图中能够正确反映各时刻铅球速度矢量的示意图是



9. 如图所示，向心力演示器中两钢球质量相等，分别放入半径比为  $2:1$  的长槽和短槽中。实验中通过标尺上露出的等分标记观察到两个小球所受向心力大小的比值为  $1:2$ 。则

- A. 两球线速度大小之比为  $1:4$   
 B. 两球角速度大小之比为  $2:1$   
 C. 两球向心加速度大小之比为  $1:4$   
 D. 与皮带相接触的变速塔轮的半径之比为  $2:1$





10. 《天工开物》中记载了古人借助水力使用高转筒车往稻田里引水的场景，如图所示。引水过程简化如下：两个半径均为  $R$  的水轮，以角速度  $\omega$  匀速转动。水筒在筒车上均匀排布，每米长度上有  $n$  个，与水轮间无相对滑动。每个水筒能把质量为  $m$  的水输送到高出水面  $H$  处灌入稻田。当地的重力加速度为  $g$ 。从水筒离开水面到高出水面  $H$  处的过程中，下列判断正确的是

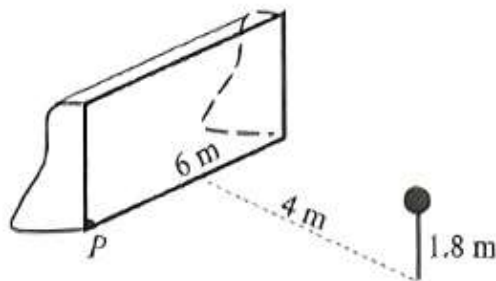


- A. 每筒水的重力势能增加了  $0.5 m\omega^2 R^2$
- B. 每 1 s 内有  $n\omega$  个水筒的水灌入稻田
- C. 每个水筒在每 1 s 内移动的距离为  $n\omega R$
- D. 高转筒车对灌入稻田的水，克服重力做功的功率为  $n\omega mgHR$

二、多项选择题（本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。每小题全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。）

11. 如图所示为一个简易足球场，球门宽为 6 m。一个同学在球门中线距离球门 4 m 处采用头球将足球顶入球门的左下方死角（图中  $P$  点）。同学顶球点的高度为 1.8 m。从头球到球落地的过程，忽略空气阻力，足球做平抛运动， $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ，则

- A. 足球的位移小于 5 m
- B. 足球运动的时间为 0.6 s
- C. 足球初速度的大小约为 8.3 m/s
- D. 足球在竖直方向上速度增加了 6 m/s







12. 想象在赤道上建个直达地球同步静止轨道的高塔，人带着卫星在高塔内坐电梯缓慢上升，到达同步静止轨道的高度后，打开电梯门，轻轻地将卫星释放，下列推断合理的是
- A. 卫星将成为一颗同步卫星
  - B. 卫星将向地球地面掉下去
  - C. 卫星受到地球的引力为零
  - D. 卫星处于完全失重状态

13. 在如图所示的滑轮装置中，重物  $A$ 、 $B$  是由不同数量的钩码组成， $A$ 、 $B$  的质量分别为  $3m$  和  $m$ 。由静止释放，重物  $A$  向下、 $B$  向上做匀加速直线运动。不计空气阻力、轴摩擦与绳重、滑轮重，绳不可伸长。从重物开始释放，到重物  $A$  下落一小段距离（未着地）的过程中，下列说法正确的是



- A. 重物  $A$  的机械能不变，重物  $B$  的机械能增加
  - B. 重物  $A$  的机械能减少，重物  $B$  的机械能增加
  - C. 重物  $A$  下落  $h$  时的速度大小为  $\sqrt{2gh}$
  - D. 重物  $B$  上升  $h$  时的速度大小为  $\sqrt{gh}$
14. 如图所示，运动员腰系轻绳拖着轮胎在跑道上进行训练。绳子对轮胎施加恒力的大小为  $300\text{ N}$ ，方向与水平方向成  $37^\circ$ 。轮胎被拖着从静止开始沿着水平直线跑道移动  $3\text{ m}$  后，绳子突然断了，轮胎又往前移动了一段距离停下。已知轮胎的质量为  $36\text{ kg}$ ，跑道与轮胎间的动摩擦因数为  $0.8$ ， $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。忽略空气阻力，下列说法正确的是



## 第二部分



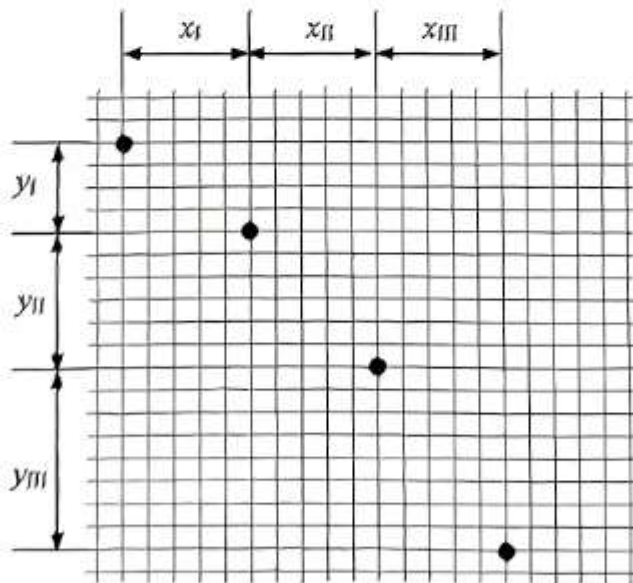
本部分共6题，共54分。

15. (8分) 下图是用频闪照相的方法记录的做平抛运动的小球每隔相等的时间的位置图，用于探究平抛运动的特点。

(1) 关于实验，下列做法正确的是\_\_\_\_\_ (选填选项前的字母)。

- A. 选择体积小、质量大的小球
- B. 借助重垂线确定竖直方向
- C. 先抛出小球，再打开频闪仪
- D. 水平抛出小球

(2) 如下图，以小球左边第一个位置 (不是平抛起始点) 的中心为起点，从左向右各位置间的水平间距依次为  $x_I$ 、 $x_{II}$ 、 $x_{III}$ ，若满足\_\_\_\_\_，可以说明平抛运动在水平方向的分运动是匀速直线运动；竖直间距依次为  $y_I$ 、 $y_{II}$ 、 $y_{III}$ ，若满足\_\_\_\_\_，可以说明平抛运动在竖直方向的分运动是匀变速直线运动。





16. (8分) 假设在月球上利用自由落体运动做“验证机械能守恒定律”的实验。器材有：质量  $m$  已知的重锤、弹簧测力计、刻度尺、秒表。

(1) 将重锤悬挂在弹簧测力计下，静止时，弹簧测力计示数为  $F$ 。测量月球表面的重力加速度  $g_{\text{月}}$  的实验原理\_\_\_\_ (填写公式)；

(2) 已知月球表面的重力加速度为  $g_{\text{月}}$ 。让重锤由静止开始下落，测量下落的高度为  $h$ ，时间为  $t$ 。则重物的重力势能减少量  $|\Delta E_p| = \underline{\hspace{2cm}}$ ，动能增加量  $|\Delta E_k| = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

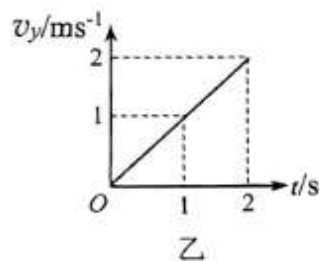
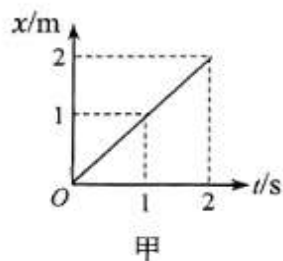
17. (8分) 如图是场地自行车比赛的圆形赛道，路面与水平面的夹角为  $\theta$ 。某运动员骑自行车在该赛道上做匀速圆周运动，圆周的半径为  $r$ ，自行车和运动员的总质量为  $m$ 。不考虑空气阻力，重力加速度为  $g$ ，要使运动员和自行车所需的向心力完全由重力和支持力来提供，求：

- (1) 骑行速度  $v$  的大小；
- (2) 赛道对自行车支持力  $F_N$  的大小。



18. (10分) 在  $xOy$  平面直角坐标系中，质点在  $xOy$  平面内从  $O$  点开始运动，在  $x$  方向的位移—时间图像与  $y$  方向的速度—时间图像分别如图甲、乙所示。求：

- (1) 求  $t=1\text{ s}$  时，质点的速度大小；
- (2) 质点的轨迹方程。







19. (8分) “嫦娥六号”绕月飞行的圆轨道高度  $h$  约为 200 km, 环绕周期  $T$  约为 2 h。已知月球半径  $R$  约为 1700 km, 万有引力常量  $G=6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ 。求月球的质量  $M$ 。(结果保留一位有效数字)

20. (12分) 请结合守恒思想和力学相关知识, 回答下列问题:

(1) 在实际生活中经常看到这种现象: 适当调整开关, 可以看到从水龙头中流出的水柱越来越细, 这是由于流体的连续性和质量守恒。如图 1 所示, 垂直于水柱的横截面可视为圆。在水柱上取两个横截面  $A$ 、 $B$ , 面积分别为  $S_A$ 、 $S_B$ , 经过  $A$ 、 $B$  的水流速度大小分别为  $v_1$ 、 $v_2$ , 由于流体的连续性和质量守恒, 单位时间内通过任一截面的体积相等, 则有  $S_A v_1 = S_B v_2$ 。若  $A$ 、 $B$  直径分别为  $d_1$ 、 $d_2$ , 且  $\frac{d_1}{d_2} = \frac{2}{1}$ 。

求: 水流的速度大小之比  $\frac{v_1}{v_2}$ 。

(2) 如图 2 所示: 水平桌面上有一盛有水的大容器, 其侧面安装有一个水平的短细管, 水能够从细管中喷出; 根据 (1) 中的  $S_1 v_1 = S_2 v_2$ , 由于容器中水面的面积  $S_1$  远远大于细管内的横截面积  $S_2$ , 所以容器中液面下降的速度比细管中的水流速度小很多, 可以忽略不计。

假设水不可压缩, 而且没有粘滞性。重力加速度为  $g$ , 当细管到液面的距离为  $h$  时, 求: 细管中的水流速度  $v$  的大小。

(3) 如图 2 所示, 细管中的水在水平桌面上的射程  $x$  与细管所安的高度有关。当细管到液面的距离为  $h_m$  时,  $x$  有最大值。已知大容器中液面到容器底的距离为  $H$ , 忽略液面高度的变化, 求:  $h_m$  与  $H$  之比。



图 1

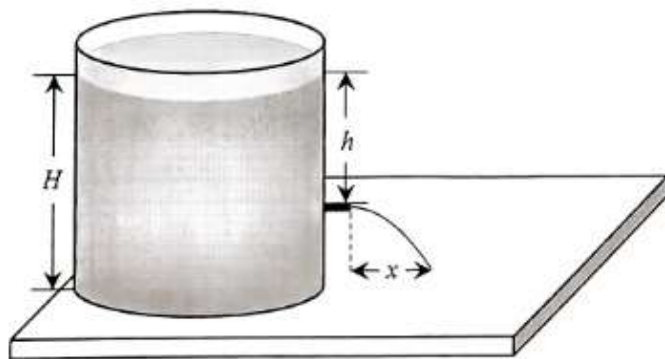


图 2





# 北京市西城区 2023—2024 学年度第二学期期末试卷

## 高一物理答案及评分参考

2024.7

### 第一部分

一、单项选择题（每小题 3 分，共 30 分。）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	D	C	A	B	C	A	A	D	D

二、多项选择题（每小题 4 分，共 16 分。每小题全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。）

题号	11	12	13	14
答案	BCD	AD	BD	AC

### 第二部分

15. (1) ABD (3 分)

(2)  $x_I = x_{II} = x_{III}$  (2 分)

$y_{III} - y_{II} = y_{II} - y_I$  (3 分)

16. (1)  $F = mg_{月}$  (2 分)

(2)  $mg_{月}h$        $2m\frac{h^2}{t^2}$  (6 分)

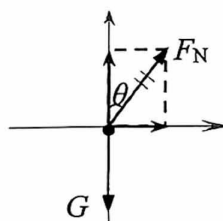
17. (1) 运动员只受重力和支持力，沿水平方向和竖直方向建立坐标系，

在水平方向上有： $F_N \sin \theta = m \frac{v^2}{r}$

在竖直方向上有： $F_N \cos \theta = mg$

联立可得  $mg \tan \theta = m \frac{v^2}{r}$  得  $v = \sqrt{gr \tan \theta}$

(4 分)



(2)  $F_N = \frac{mg}{\cos \theta}$  (4 分)



18. (1)  $t=1\text{s}$  时  $v_x = 1\text{m/s}$   $v_y = 1\text{m/s}$  得  $v = \sqrt{2}\text{m/s}$  (6分)

(2) 质点在  $x$  方向做速度  $v_x$  为  $1\text{m/s}$  的匀速运动, 在  $y$  方向做初速度为  $0$  加速度  $a_y$  为  $1\text{m/s}^2$  的匀加速运动。则有

$$x = v_x t$$

$$y = \frac{1}{2} a_y t^2$$

消去  $t$  可得:  $y = \frac{1}{2} x^2$  (4分)

19. 对于“嫦娥六号”有

$$\frac{GMm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r \quad \text{得 } M = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2} = \frac{4\pi^2 (R+h)^3}{GT^2} \quad (5\text{分})$$

代入数据计算出  $M \approx 8 \times 10^{22}\text{kg}$  (或  $7 \times 10^{22}\text{kg}$ ) (3分)

20. (1) 这两个截面处水流的流速之比:  $\frac{v_1}{v_2} = \frac{d_2^2}{d_1^2} = \frac{1}{4}$  (4分)

(2) 根据质量守恒和机械能守恒定律分析可知:

液面上质量为  $m$  的薄层水的机械能等于细管中质量为  $m$  的小水柱的机械能。

又由于液面薄层水下降的速度  $v_1$  忽略不计, 即  $v_1=0$ 。

设细管处为零势能面, 有:

$$0 + mgh = \frac{1}{2}mv^2 + 0$$

解得:  $v = \sqrt{2gh}$  (4分)

(3) 根据平抛规律, 射程  $x$  关于  $h$  的表达式有:

$$x = vt = 2\sqrt{h(H-h)} = 2\sqrt{\frac{H^2}{4} - (h - \frac{H}{2})^2}$$

可得: 当  $h_m = \frac{H}{2}$  时,  $x$  达最大射程  $H$

则  $\frac{h_m}{H} = \frac{1}{2}$  (4分)