

# 2017 年期末测试卷物理

## 物 理

物理测试卷共 4 页。满分 100 分。考试时间 90 分钟。

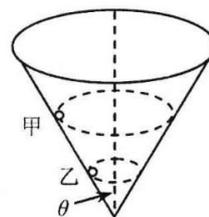
### 注意事项：

1. 答题前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡规定的位置上。
2. 答选择题时，必须使用 2B 铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦擦干净后，再选涂其它答案标号。
3. 答非选择题时，必须使用 0.5 毫米黑色签字笔，将答案书写在答题卡规定的位置上。
4. 所有题目必须在答题卡上作答，在试题卷上答题无效。
5. 考试结束后，将试题卷和答题卡一并交回。

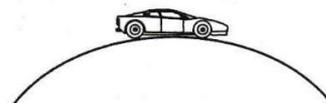
一、选择题（本大题共 10 小题，1~7 题只有一个选项符合题意，每小题 5 分，8~10 题有多项符合题目要求，全部选对的得 5 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分，共 50 分）

1. 首次比较准确地测出引力常量的科学家是  
A. 牛顿                      B. 伽利略                      C. 卡文迪许                      D. 开普勒
2. 两个质点之间万有引力的大小为  $F$ ，如果将这两个质点之间的距离变为原来的 4 倍，那么它们之间万有引力的大小变为  
A.  $F/4$                       B.  $4F$                       C.  $16F$                       D.  $F/16$
3. 某物体在运动过程中，克服重力做了功，则物体的  
A. 重力势能一定增大                      B. 机械能一定增大  
C. 动能一定减小                      D. 重力势能一定减小
4. 某人从高处跳到低处时，为了安全，一般都让脚尖着地后膝盖弯曲，这样做是为了  
A. 增大人的动量变化量                      B. 减小人的动量变化量  
C. 增大人的动量变化率                      D. 减小人的动量变化率
5. 一条小船在静水中的速度为  $5\text{m/s}$ ，它要渡过一条宽为  $200\text{m}$  的长直河道，河水流速为  $3\text{m/s}$ ，则这条船过河  
A. 最短时间为  $25\text{s}$                       B. 最短时间为  $50\text{s}$   
C. 最小位移为  $200\text{m}$                       D. 最小位移为  $300\text{m}$

6. 如图所示，一个内壁光滑的圆锥形筒的轴线竖直，圆锥筒固定不动，两个质量相同的球甲、乙紧贴着内壁分别在图中所示的水平面内做匀速圆周运动，半径  $R_{甲} > R_{乙}$ ，则



- A. 线速度  $v_{甲} < v_{乙}$   
 B. 对筒壁的弹力  $N_{甲} = N_{乙}$   
 C. 加速度  $a_{甲} > a_{乙}$   
 D. 角速度  $\omega_{甲} > \omega_{乙}$
7. 如图所示，一辆小汽车沿曲面匀速运动到坡顶，该过程中



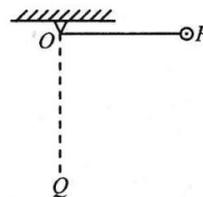
- A. 小汽车所受合力总功为零  
 B. 小汽车牵引力与阻力总功为零  
 C. 小汽车所受合力做正功  
 D. 小汽车所受合力为零

8. 地球围绕太阳沿椭圆轨道运动，地球从远日点向近日点运动过程中，下列说法正确的是



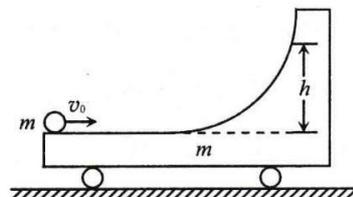
- A. 速度变小                      B. 速度变大  
 C. 加速度变小                    D. 加速度变大

9. 如图所示，长为  $L$  的轻绳一端固定于  $O$  点，另一端系住一质量为  $m$  的小球，将细绳拉直至水平，小球从  $P$  位置从静止开始释放，运动过程中通过最低位置  $Q$ ，重力加速度为  $g$ ，不计空气阻力，下列说法正确的是



- A. 从  $P$  到  $Q$  过程中，小球重力功率一直增大  
 B. 从  $P$  到  $Q$  过程中，小球重力功率先增大后减小  
 C. 小球通过最低位置  $Q$  时绳弹力大小  $T = 3mg$   
 D. 小球通过最低位置  $Q$  时绳弹力大小  $T = 2mg$

10. 如图所示，质量为  $m$  的小车静置于光滑水平面上，小车右端带有光滑圆弧轨道，一质量也为  $m$  的小球以水平速度  $v_0$  从左端冲上小车，到达某一高度  $h$  后又能回到小车左端，重力加速度为  $g$ ，不计一切摩擦，以下说法正确的是



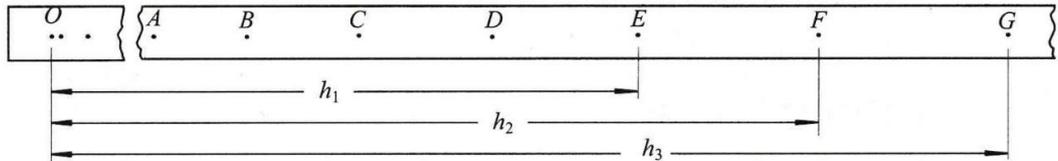
- A. 小球回到小车左端时速度为  $v_0$   
 B. 小球回到小车左端时速度为 0  
 C.  $h = \frac{v_0^2}{2g}$   
 D.  $h = \frac{v_0^2}{4g}$

二、实验题（本大题共 2 小题，共 15 分）

11. (6 分)

在“验证机械能守恒定律”实验中，利用重锤拖着纸带自由下落，通过打点计时器打出一系列的点，对纸带上的点进行测量，即可验证机械能守恒定律。

(1) 安装好实验装置，正确进行实验操作，从打出的纸带中选出符合要求的纸带，如图所示。图中  $O$  点为打点起始点，且速度为零。

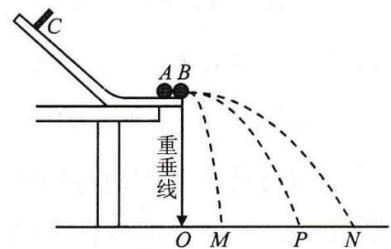


(2) 本实验是否需要测定重锤质量  $m$ : \_\_\_\_\_ (填“需要”或“不需要”)。

(3) 选取纸带上打出的连续点  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $\dots$ ，测出其中  $E$ 、 $F$ 、 $G$  点距打点起始点  $O$  的距离分别为  $h_1$ 、 $h_2$ 、 $h_3$ ，已知当地重力加速度为  $g$ ，打点计时器打点周期为  $T$ 。为验证从打下  $O$  点到打下  $F$  点的过程中机械能是否守恒，需要验证的表达式是 \_\_\_\_\_ (用题中所给字母表示)。

12. (9 分)

某同学用下图所示装置做验证动量守恒定律的实验。先将  $A$  球从斜槽轨道上某固定点  $C$  处由静止开始释放，在水平地面上的记录纸上留下压痕，重复 10 次；再把同样大小的  $B$  球放在斜槽轨道末端水平段的最右端附近静止，让  $A$  球仍从原固定点  $C$  处由静止开始释放，和  $B$  球相碰后，两球分别落在记录纸的不同位置处，重复 10 次。从左向右依次是  $M$ 、 $P$ 、 $N$  点。

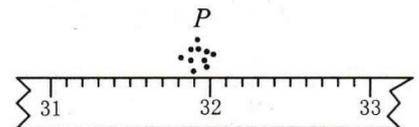


(1) 本实验必须测量的物理量是 \_\_\_\_\_。

- A. 斜槽轨道末端到水平地面的高度  $H$
- B. 小球  $A$ 、 $B$  的质量  $m_A$ 、 $m_B$
- C. 小球  $A$ 、 $B$  的半径  $r$
- D. 记录纸上  $O$  点到  $M$ 、 $P$ 、 $N$  各点的距离  $OM$ 、 $OP$ 、 $ON$

(2) 小球  $A$ 、 $B$  的质量  $m_A$ 、 $m_B$  应满足  $m_A$  \_\_\_\_\_  $m_B$  (填“>”、“=”或“<”)。

(3) 为测定未放  $B$  小球时，小球  $A$  落点的平均位置，把刻度尺的零刻线跟记录纸上的  $O$  点对齐，如图所示给出了小球  $A$  落点附近的情况，由图可得  $OP$  距离应为 \_\_\_\_\_ cm。



(4) 按照本实验方法，验证动量守恒的验证式是 \_\_\_\_\_。

三、计算题（本大题共 3 小题，共 35 分，解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤，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）

13. (8 分)

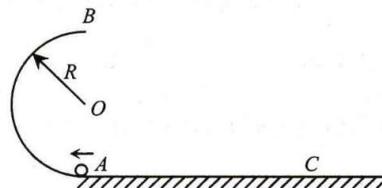
观测到某一卫星环绕地球做匀速圆周运动，卫星距地面的高度为  $h$ 。已知地球半径为  $R$ ，地球质量为  $M$ ，引力常量为  $G$ 。求：

- (1) 卫星绕地球运行时速度  $v$ ；
- (2) 卫星环绕地球运行的周期  $T$ 。

14. (12 分)

如图所示，竖直平面内有半径为  $R$  的光滑半圆形轨道，半圆形轨道与水平面相切于  $A$  点。一质量为  $m$  的小球（可视为质点）从  $A$  点进入半圆形轨道，恰好能从半圆形轨道最高点  $B$  飞出。已知重力加速度为  $g$ ，不计空气阻力。求：

- (1) 小球在水平面上落点  $C$  与  $A$  点的距离  $x$ ；
- (2) 小球在半圆形轨道最低点  $A$  处速度大小  $v_A$ 。



15. (15 分)

如图所示，质量为  $M=2\text{kg}$ 、长度  $L=\frac{5}{6}\text{m}$  的长木板静置于光滑水平面上，在长木板右端  $B$  处放置一质量为  $m=1\text{kg}$  的小物块（可视为质点），小物块与木板间动摩擦因数  $\mu=0.1$ 。现对木板施水平向右的推力  $F=5\text{N}$ ，经过时间  $t$  撤去  $F$ ，最后小物块恰好能运动到达木板左端  $A$  处，重力加速度取  $g=10\text{m/s}^2$ 。求：

- (1) 小物块与木板系统生热  $Q$ ；
- (2) 力  $F$  作用时间  $t$ ；
- (3) 力  $F$  做功  $W$ 。



## 2017 年期末测试卷物理参考答案

1~7 CDADCBA      8 BD      9 BC      10 BD

11. (6 分)

(2) 不需要 (3 分)

(3)  $gh_2 = \frac{(h_3 - h_1)^2}{8T^2}$  (3 分)

12. (9 分)

(1) BD (2 分)

(2) > (2 分)

(3) 31.92 (31.90~31.95 均可) (2 分)

(4)  $m_A OP = m_A OM + m_B ON$  (3 分)

13. (8 分)

解: 设卫星质量为  $m$

(1) 由  $\frac{GMm}{(R+h)^2} = m \frac{v^2}{R+h}$  (2 分)       $v = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$  (2 分)

(2) 由  $\frac{GMm}{(R+h)^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2}(R+h)$  (2 分)       $T = 2\pi \sqrt{\frac{(R+h)^3}{GM}}$  (2 分)

14. (12 分)

解: (1) 设小球在最高点  $B$  处速度大小为  $v$

有  $mg = m \frac{v^2}{R}$        $v = \sqrt{gR}$  (2 分)

小球从  $B$  点飞出后, 做平抛运动, 历时  $t$

$2R = \frac{1}{2}gt^2$        $x = vt$  (2 分)       $x = 2R$  (2 分)

(2) 从  $A$  到  $B$  过程, 由机械能守恒定律得:  $\frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{1}{2}mv^2 + mg \cdot 2R$  (4 分)

$v_A = \sqrt{5gR}$  (2 分)

15. (15 分)

解: (1) 小物块与木板系统生热  $Q$        $Q = \mu mgL$  (2 分)       $Q = \frac{5}{6}J$  (1 分)

(2) 由题分析知, 小物块与木板相对运动时

设小物块加速度为  $a_1$        $ma_1 = \mu mg$        $a_1 = 1m/s^2$

木板加速度为  $a_2$        $F - \mu mg = Ma_2$        $a_2 = 2m/s^2$  (1 分)

撤去  $F$  瞬时小物块速度为  $v_1$        $v_1 = a_1 t = t$

木板速度为  $v_2$        $v_2 = a_2 t = 2t$  (1 分)

该过程木板相对小物块位移  $x_1 = \frac{1}{2}a_2 t^2 - \frac{1}{2}a_1 t^2 = \frac{t^2}{2}$  (1 分)

撤去  $F$  后历时  $t'$  小物块恰好运动到达木板左端  $A$  处，小物块与木板达到共同速度  $v$

由动量守恒定律得：  $mv_1 + Mv_2 = (m + M)v$        $v = \frac{5t}{3}$  (2分)

对小物块：由动量定理得：  $\mu mgt' = m(v - v_1)$        $t' = \frac{2t}{3}$  (1分)

该过程木板相对小物块位移  $x_2 = \frac{(v + v_2)t'}{2} - \frac{(v + v_1)t'}{2} = \frac{(v_2 - v_1)t'}{2} = \frac{t^2}{3}$  (1分)

木板长度  $L = x_1 + x_2 = \frac{5t^2}{6}$  (1分)      解得：  $t = 1\text{s}$  (1分)

(3) 力  $F$  做功  $W = F \cdot \frac{1}{2}a_2t^2$       或  $W = Q + \frac{1}{2}(m + M)v^2$  (2分)

解得：  $W = 5\text{J}$  (1分)