

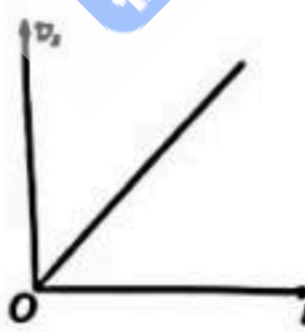
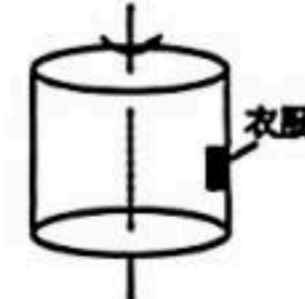
# 高二年级上学期开学考 物理


本试卷满分 100 分,考试用时 75 分钟。

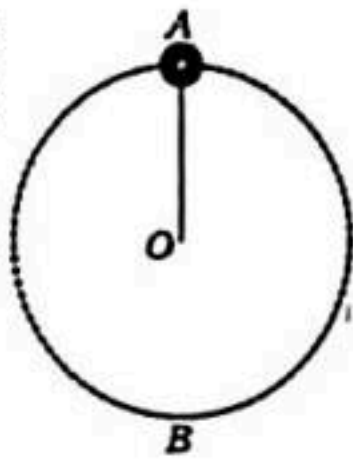
### 注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。
4. 本试卷主要考试内容:人教版必修第二册,选择性必修第一册第一章。


一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 下列说法正确的是
  - A. 做平抛运动的物体的动量保持不变
  - B. 在水平面内做匀速圆周运动的物体的动量保持不变
  - C. 在水平面内做匀速圆周运动的物体的机械能保持不变
  - D. 沿粗糙斜面匀速下滑的物体的机械能保持不变
2. 下列关于万有引力的说法正确的是
  - A. 两个物体间的万有引力大小与两个物体的质量之和成正比
  - B. 两个物体间的万有引力大小与两个物体间的距离成正比
  - C. 两个物体间的万有引力大小与两个物体间的距离成反比
  - D. 引力常量具有普适性,适用于任何两个物体间的万有引力计算
3. 某塔式起重机某次提升建材时,建材沿竖直方向做匀速直线运动,沿水平方向运动的速度—时间( $v_x-t$ )图像如图所示,则下列说法正确的是
 
  - A. 建材在做直线运动
  - B. 建材的速度方向时刻在改变
  - C. 建材的加速度方向时刻在改变
  - D. 建材受到的合力随时间逐渐增大
4. 如图所示,洗衣机脱水时,衣服贴在筒壁上随脱水筒一起绕竖直转轴匀速转动而未滑动,则下列说法正确的是
 
  - A. 衣服受到筒壁的弹力与向心力是一对平衡力
  - B. 衣服受到筒壁的摩擦力会随转速的增大而增大
  - C. 衣服受到的合力沿水平方向
  - D. 衣服受到的合力为 0
5. 在两岸平行且宽度为 240 m 的河流中,河水流速处处相同且大小为 3 m/s。某艘小船的静水速度大小为 6 m/s,则该小船渡河的最短时间和最短位移分别为
  - A. 40 s 和 240 m
  - B. 80 s 和 240 m
  - C. 40 s 和 300 m
  - D. 80 s 和 300 m

6. 北京时间 2025 年 7 月 15 日 8 时 52 分,天舟九号货运飞船(以下简称飞船)成功对接于空间站天和核心舱(以下简称核心舱)后向端口。如图所示,对接前飞船、核心舱分别在轨道 I、II 上绕地球做匀速圆周运动,且两者均沿顺时针方向运行。飞船通过变轨与核心舱对接最终两者一起在轨道 II 上运动,不计飞船的质量变化。下列说法正确的是
 
  - A. 对接前飞船的线速度小于核心舱的线速度
  - B. 对接前飞船的周期小于核心舱的周期
  - C. 飞船可通过减速变轨至轨道 II 上与核心舱对接
  - D. 飞船在轨道 I 上运行时的机械能大于在轨道 II 上运行时的机械能

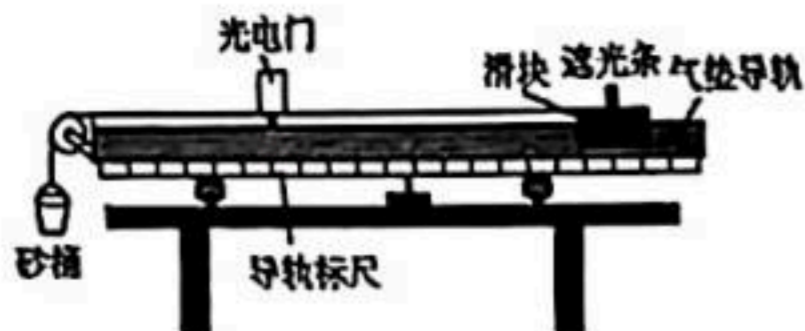
7. 如图所示,质量为 0.5 kg 的小球(视为质点)通过长为 0.5 m 的轻绳连接在 O 点。小球在竖直平面内做完整的圆周运动,A、B 点分别为小球经过的最高点、最低点。已知小球经过 A 点时受到轻绳的拉力大小为 11 N,取重力加速度大小  $g=10 \text{ m/s}^2$ ,不计空气阻力,则小球从 A 点运动到 B 点受到的合力冲量大小为
 
  - A. 1 N·s
  - B. 3 N·s
  - C. 4 N·s
  - D. 5 N·s

二、多项选择题:本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

8. 物理量中的正负号是有不同含义的,下列负号表示物理量方向的是
  - A. 物体的速度为  $-6 \text{ m/s}$
  - B. 物体的重力势能为  $-10 \text{ J}$
  - C. 物体受到的合力为  $-5 \text{ N}$
  - D. 摩擦力对物体做的功为  $-4 \text{ J}$
9. 某辆电动玩具车的质量为 1 kg,额定功率为 15 W。该玩具车在平直道路上由静止开始做加速度大小为  $1 \text{ m/s}^2$  的匀加速直线运动,经 5 s 玩具车的功率恰好达到额定功率,之后玩具车维持额定功率继续运动。该玩具车受到的阻力恒定,下列说法正确的是
  - A. 玩具车受到的阻力大小为 1 N
  - B. 玩具车受到的阻力大小为 2 N
  - C. 玩具车的最大速度为 5 m/s
  - D. 玩具车的最大速度为 7.5 m/s
10. 如图所示,质量为 4 kg 的木板静止在光滑的水平地面上,质量为 0.99 kg、可视为质点的木块静止在木板左端。质量为 0.01 kg 的子弹以 500 m/s 的速度水平向右击中木块并留在木块中(子弹击中木块的时间极短),木块最终未滑离木板。下列说法正确的是
 
  - A. 木板做匀速直线运动的速度大小为 1 m/s
  - B. 木板做匀速直线运动的速度大小为 5 m/s
  - C. 木块与木板间因摩擦产生的热量为 1 247.5 J
  - D. 木块与木板间因摩擦产生的热量为 10 J

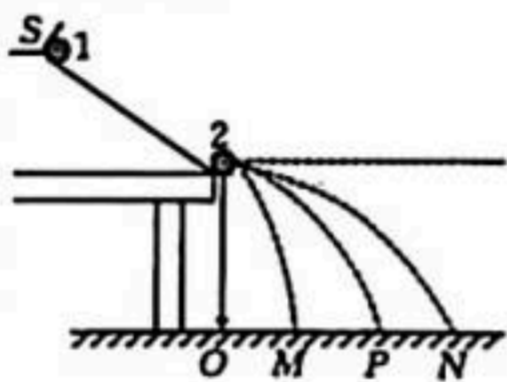
三、非选择题:共 54 分。

11. (8 分)如图所示的实验装置可用来完成不同实验。在气垫导轨上安装光电门,在滑块上固定一个竖直遮光条,滑块通过绕过定滑轮的细线与砂桶相连,砂桶离地足够高。调节定滑轮位置确保细线与导轨平行。测出滑块和遮光条的总质量为  $M$ ,砂桶和砂子的总质量为  $m$ ,遮光条的宽度为  $d$ ,遮光条到光电门的距离为  $L$ 。



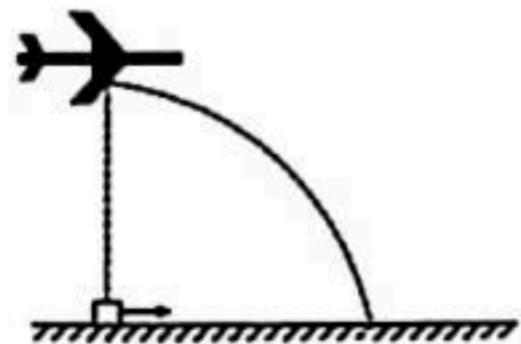
- (1)用该装置来完成“探究匀变速直线运动中速度与位移的关系”实验时,\_\_\_\_\_ (填“需要”或“不需要”)调节导轨至水平。
- (2)用该装置来完成“探究加速度与力、质量的关系”实验时,为满足砂桶和砂子受到的总重力与滑块受到的合力大小近似相等,\_\_\_\_\_ (填“需要”或“不需要”)调节导轨至水平,  $m$  要\_\_\_\_\_ (填“远大于”“远小于”或“等于”)  $M$ 。
- (3)用该装置来完成“验证机械能守恒定律”实验时,以砂桶和滑块构成的系统为研究对象,调节导轨至水平,测得遮光条经过光电门的时间为  $t$ 。若关系式  $mgL = \underline{\hspace{2cm}}$  (用给定的物理量符号表示)在误差允许范围内成立,则可证明系统机械能守恒。

12. (8分)某实验小组用如图所示的装置来完成“验证动量守恒定律”实验。实验中使用的小球1和2的半径相等,用天平测得质量分别为  $m_1$ 、 $m_2$ 。在水平木板上铺一张白纸,白纸上铺放复写纸,记下固定在斜槽末端的重垂线所指位置  $O$ 。先不放小球2,使小球1从斜槽上某一点  $S$  由静止滚下,落到复写纸上。再把小球2静置于斜槽轨道末端,让小球1仍从  $S$  处由静止滚下,小球1和小球2碰撞后分别落在复写纸上,在白纸上留下各自落点的痕迹。多次实验后获得三个平均落地点  $M$ 、 $P$ 、 $N$ ,测得这三个点到  $O$  点的距离分别为  $x_1$ 、 $x_2$ 、 $x_3$ 。



- (1)判断斜槽末端水平的依据是\_\_\_\_\_ (写出一条合理依据即可)。
- (2)实验时应确保  $m_1 > m_2$ ,这样是为了\_\_\_\_\_。
- (3)若关系式  $m_2 x_2 = \underline{\hspace{2cm}}$  (用  $m_1$ 、 $x_1$ 、 $x_2$  表示)在误差允许范围内成立,则可证明两小球碰撞前后动量守恒。若再有  $\frac{m_1}{m_2} = 2$  且关系式  $x_2^2 - x_1^2 = \underline{\hspace{2cm}}$  (用  $x_3$  表示)在误差允许范围内也成立,则可证明两小球的碰撞为弹性碰撞。

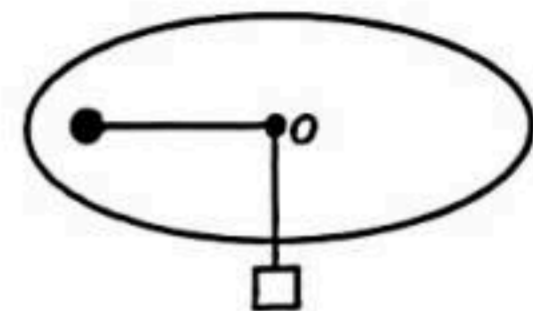
13. (8分)如图所示,水平地面的上空有一架无人机在进行投弹训练,地面上的目标在做匀速直线运动。水平匀速飞行的无人机经过目标正上方时释放一颗无动力炸弹,炸弹恰好击中目标。已知无人机释放炸弹时到目标的距离  $h = 180$  m,炸弹击中目标时的速度大小  $v = 75$  m/s,取重力加速度大小  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>,不计空气阻力。求:



- (1)炸弹在空中运动的时间  $t$ ;
- (2)目标运动的速度大小  $v_0$ 。

14. (14分)如图所示,位于水平面的光滑圆形转盘中心有一个光滑的小孔,一根不可伸长的轻绳穿过小孔,两端分别连接着可视为质点的小球和物块。现给小球一个在水平面内且垂直于绳的初速度,使小球在水平面内绕小孔  $O$  做匀速圆周运动,物块恰能保持静止。已知水平部分、竖直部分的绳长分别为  $L_1 = 0.4$  m、 $L_2 = 0.3$  m,小球在  $t = 0.4$  s 内转过的角度  $\theta = 4$  rad,物块的质量  $M = 0.4$  kg,取重力加速度大小  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>,转盘所在水平面为重力势能的参考平面。求:

- (1)小球的向心加速度大小  $a_n$ ;
- (2)小球的质量  $m$ ;
- (3)小球与物块构成的系统的机械能  $E$ 。



15. (16分)如图所示,足够长的光滑水平面上静置着质量  $M = 3$  kg 的光滑  $\frac{1}{4}$  圆轨道,圆轨道最低点与水平面相切。质量  $m_1 = 1$  kg 的小球  $A$  和质量  $m_2 = 4$  kg 的小球  $B$  中间压缩锁定着水平轻质弹簧并静止在水平面上,小球  $B$  与弹簧连接,小球  $A$  未与弹簧连接。弹簧解除锁定后小球  $A$  以  $v_1 = 8$  m/s 的速度离开弹簧,之后小球  $A$  冲上圆轨道,恰好能运动到圆轨道的最高点。取重力加速度大小  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>,小球  $A$ 、 $B$  均可视为质点,求:

- (1)弹簧锁定时的弹性势能  $E_1$ ;
- (2)圆轨道的半径  $R$ ;
- (3)小球  $A$  再次压缩弹簧至最短时弹簧的弹性势能  $E_2$ 。



## 高二年级上学期开学考 物理参考答案

1. C 2. D 3. B 4. C 5. A 6. B 7. D 8. AC 9. BD 10. AD

11. (1)不需要 (2分)

(2)需要 (2分) 远小于 (2分)

$$(3) \frac{(M+m)d^2}{2t^2} \quad (2 \text{分})$$

12. (1)小球能静止在斜槽末端任意位置或斜槽末端与重垂线垂直(合理即给分) (2分)

(2)避免小球1碰撞后反向弹回斜槽 (2分)

$$(3) m_1(x_2 - x_1) \quad (2 \text{分}) \quad \frac{1}{2}x_3^2 \quad (2 \text{分})$$

13. 解:(1)炸弹在空中做平抛运动,竖直方向上有  $h = \frac{1}{2}gt^2$  (2分)

解得  $t = 6 \text{ s}$ 。 (2分)

(2)炸弹击中目标时竖直分速度大小  $v_y = gt$  (1分)

炸弹的水平分速度大小  $v_x = \sqrt{v^2 - v_y^2}$  (1分)

炸弹恰好击中目标,则有  $v_x = v_0$  (1分)

解得  $v_0 = 45 \text{ m/s}$ 。 (1分)

14. 解:(1)小球的角速度大小  $\omega = \frac{\theta}{t}$  (2分)

小球的向心加速度大小  $a_n = \omega^2 L_1$  (2分)

解得  $a_n = 40 \text{ m/s}^2$ 。 (1分)

(2)小球做匀速圆周运动,有  $F_{\text{绳}} = ma_n$  (2分)

又有  $F_{\text{绳}} = Mg$  (1分)

解得  $m = 0.1 \text{ kg}$ 。 (1分)

(3)小球的线速度大小  $v = \omega L_1$  (1分)

小球的动能  $E_k = \frac{1}{2}mv^2$  (1分)

物块的重力势能  $E_p = -MgL_2$  (1分)

小球与物块构成的系统的机械能  $E = E_k + E_p$  (1分)

解得  $E = -0.4 \text{ J}$ 。 (1分)

15. 解:(1)取水平向左为正方向,弹簧解除锁定后,两小球动量守恒,有  $0 = m_1v_1 + m_2v_2$  (2分)

解得  $v_2 = -2 \text{ m/s}$  (1分)

弹簧锁定时的弹性势能  $E_1 = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2$  (2分)

解得  $E_1 = 40 \text{ J}$ 。 (1分)

(2) 小球 A 运动到圆轨道的最高点时, 小球 A 与圆轨道的速度相同

对小球 A 和圆轨道构成的系统, 水平方向上动量守恒, 有  $m_1 v_1 = (m_1 + M) v_{\text{共}}$  (1分)

解得  $v_{\text{共}} = 2 \text{ m/s}$  (1分)

由机械能守恒定律有  $\frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} (m_1 + M) v_{\text{共}}^2 + m_1 g R$  (2分)

解得  $R = 2.4 \text{ m}$ 。 (1分)

(3) 从小球 A 冲上圆轨道到小球 A 返回水平面, 有  $m_1 v_1 = m_1 v_1' + M v_3$  (1分)

又有  $\frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1'^2 + \frac{1}{2} M v_3^2$  (1分)

解得  $v_1' = -4 \text{ m/s}$

小球 A 再次压缩弹簧至最短时, 小球 A、B 的速度相同, 有

$m_1 v_1' + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v_{\text{共}}'$  (1分)

弹簧的弹性势能  $E_2 = \frac{1}{2} m_1 v_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 - \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v_{\text{共}}'^2$  (1分)

解得  $E_2 = 1.6 \text{ J}$ 。 (1分)