

# 石家庄市 2025 届普通高中毕业年级教学质量检测（一）

## 物理参考答案

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，只有一项符合题目要求。

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	C	D	C	B	D	B	A

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，有两个或两个以上选项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

题号	8	9	10
答案	AC	ABC	AC

三、非选择题：共 54 分。

11. (6 分)

(1) > (2 分)

(2) 确保每次小球甲左端到达水平轨道左端时速度相等 (2 分)

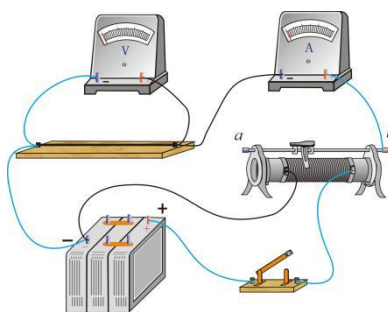
(3)  $m_1\sqrt{x_0} = m_1\sqrt{x_1} + m_2\sqrt{x_2 - d}$  (2 分)

12. (10 分)

(1) B (2 分)

(2) ① 如图所示 (2 分)

说明：导线交叉 0 分；连线有一处错误 0 分。



② a (2 分)       $(1.6 \pm 0.1) \times 10^{-6}$  (2 分)

(3)  $\frac{kR\pi d^2}{4(U_0 - kL)}$  (2 分)

13. (8 分)

(1) (3 分) 带电粒子在磁场区域 I 做匀速圆周运动，由洛伦兹力提供向心力得：

$$qvB_1 = \frac{mv^2}{r_1} \quad (2 \text{分})$$

解得：  $r_1 = \frac{mv}{qB_1} = 2\text{m}$  (1分)

(2) (5分) 根据题设条件，粒子在无场区域做匀速直线运动，在磁场区域II做匀速圆周运动，若粒子刚好能从区域 II 的上边界离开，则粒子的轨迹刚好与上边界相切，画出粒子的运动轨迹，如图所示。由图中几何关系可知： $\theta=60^\circ$

由洛伦兹力提供向心力得：

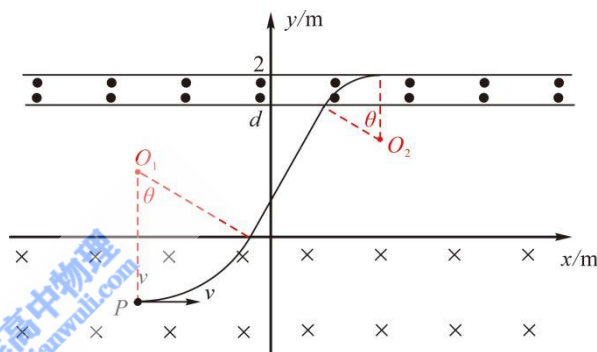
$$qvB_2 = \frac{mv^2}{r_2} \quad (2 \text{分})$$

解得：  $r_2 = \frac{mv}{qB_2} = 1\text{m}$

则：  $d = 2 - (r_2 - r_2 \cos \theta)$  (2分)

解得：  $d = 1.5\text{m}$  (1分)

说明：其他方法正确，相应给分。



14. (14分)

解： (1) (4分) 在 0~1s 内，小车的加速度为：  $a_0 = \frac{F}{M+4m} = 1\text{m/s}^2$  (1分)

$t=1.0\text{s}$  时小车的速度为：  $v_1 = v_0 - a_0 t_0 = 9\text{m/s}$  (1分)

在 1.0s~1.9s 内，小车的加速度为：  $a_1 = \frac{F}{M+3m} = \frac{10}{9}\text{m/s}^2$  (1分)

$t=1.9\text{s}$  时小车的速度为：  $v_2 = v_1 - a_1 t_1 = 8\text{m/s}$  (1分)

(2) (6分) 在 1.9s~2.7s 内，小车的加速度  $a_2 = \frac{F}{M+2m} = \frac{5}{4}\text{m/s}^2$

$t=2.7\text{s}$  时小车的速度  $v_3 = v_2 - a_2 t_2 = 7\text{m/s}$  (1分)

在 2.7s~3.4s 内，小车的加速度  $a_3 = \frac{F}{M+m} = \frac{10}{7} \text{m/s}^2$

$t=3.4\text{s}$  时释放小球 D，此时小车的速度  $v_4 = v_3 - a_3 t_3 = 6\text{m/s}$  (1分)

释放小球 D 后，小车的加速度为： $a = \frac{F}{M} = \frac{5}{3} \text{m/s}^2$  (1分)

小车的位移为： $x = \frac{v_4^2}{2a} = 10.8\text{m}$  (1分)

小球 D 做平抛运动的水平位移为： $x' = v_4 \cdot \sqrt{\frac{2h}{g}} = 2.4\text{m}$  (1分)

小车静止时，车底小洞与小球 D 着地点之间的水平距离为： $d = x - x' = 8.4\text{m}$  (1分)

(3) (4分) 小球 C、D 平抛运动的水平位移差为： $\Delta x = \Delta v \times \sqrt{\frac{2h}{g}} = 0.4\text{m}$  (2分)

从小球 C 平抛到小球 D 平抛，小车的位移为：

$x_3 = \frac{v_3 + v_4}{2} \Delta t_{34} = \frac{7+6}{2} \times 0.7\text{m} = 4.55\text{m}$  (1分)

小球 C、D 着地点的距离为： $x = x_3 - \Delta x = 4.15\text{m}$  (1分)

说明：其他方法正确，相应给分。

15. (16分)

解：(1) (3分) 根据机械能守恒定律，弹簧的弹性势能转化为金属棒的动能：

即  $E_p = E_k$  (1分)

$2 \times \frac{1}{2} k_0 x_0^2 = \frac{1}{2} m v^2$  (1分)

解得： $v = x_0 \sqrt{\frac{2k_0}{m}}$  (1分)

(2) (7分) 金属棒运动距离为  $x_0$  时，区域 PQFE 开始加磁场  $B=kt$ ，设从此时至运动到 E、F 两点的过程中通过电阻的电荷量为  $q$ ，

可知，此过程金属棒运动的时间  $t = \frac{x_0}{v} = \sqrt{\frac{m}{2k_0}}$  (1分)

金属棒从进入区域  $PQFE$  到恰好离开的过程，设通过电阻的电荷量为  $q'$ ，恰好离开时金属棒的速度为零。

由题意知，金属棒刚进入区域  $PQFE$  时，磁场的磁感应强度  $B_1 = kt = k\sqrt{\frac{m}{2k_0}}$  (1分)

由动量定理得： $-B_1 \bar{I} d \times \Delta t = 0 - mv$  (1分)

由电流定义得： $\bar{I} = \frac{q'}{\Delta t}$  (1分)

联立得： $q' = \frac{2k_0 x_0}{kd}$  (1分)

在整个闭合回路中，磁通量从 0 逐渐变大（感生），又逐渐减小为 0（动生），整个过程中流经电阻  $R$  的总电荷量为 0，即金属棒开始运动到  $E$ 、 $F$  两点的过程中，通过电阻  $R$  的电量  $q = q'$  (1分)

得： $q = \frac{2k_0 x_0}{kd}$  (1分)

(3) (6分) 金属棒恰能滑入斜轨，则在斜轨上初速度为 0 开始下滑，因为金属棒与线圈组成的回路，直流电阻为零，所以必须满足： $B_0 dv_i = L \frac{\Delta I}{\Delta t}$  (1分)

可得： $\Delta I = \frac{B_0 dv_i \Delta t}{L} = \frac{B_0 I \Delta x}{L}$  (1分)

所以棒开始运动后棒上电流与棒的位移成正比，即  $I = \frac{B_0 dx}{L}$  (1分)

所以棒的运动方程为： $mg \sin \theta - B_0 \frac{B_0 dx}{L} d = ma$  (1分)

可知棒做简谐运动，平衡位置时  $a=0$ ，即  $x = \frac{mgL \sin \theta}{B_0^2 d^2}$  (1分)

由简谐运动对称性可知，下滑最大距离为： $x_m = 2x = \frac{2mgL \sin \theta}{B_0^2 d^2}$  (1分)

说明：其他方法正确，相应给分。