

重庆市七校联盟高三 12 月二阶段联考

物理答案

一、选择题 (1-7 单选每题 4 分, 8-10 不定项每题 5 分, 选错不得分, 选不全得 3 分)

1.B 2. C 3.B 4.C 5. D 6.C 7.D 8. A、D 9.C、D 10. A、D

二、实验题 (共 16 分, 每空 2 分)

11. 【答案】 (1) AC (2) 3 (3) $k = \frac{g}{v_0^2}$

【解析】 (1) 小球在水平方向做匀速直线运动, 在竖直方向做自由落体运动, 所以 $\Delta y = gt^2 = y_2 - y_1$, 解得 $t = 0.1 \text{ s}$, 小球平抛运动的初速度为 $v_0 = \frac{x}{t} = \frac{0.3}{0.1} = 3 \text{ m/s}$.

(2) 实验中需要小球每次做平抛运动的轨迹相同, 即从斜槽末端抛出时的初速度相同, 所以每次释放小球的位置必须相同, 且每次小球均需由静止释放, 斜槽轨道并不一定要光滑, 故 B 错误, A、C 正确; 由于斜槽不可能完全光滑, 且存在空气阻力, 所以不能由机械能守恒定律求解小球的初速度, 故 D 错误。

(3) 根据 (1) 问分析可知 $x = v_0 t = v_0 \sqrt{\frac{\Delta y}{g}}$, 整理得 $\Delta y = \frac{g}{v_0^2} x^2$, 所以 $k = \frac{g}{v_0^2}$.

12. 【答案】 (1) $R_2 - R_1$ $R_3 - R_1$ (2) C (3) $\frac{a}{b}$ $a - R_0 - (R_2 - R_1)$

【解析】 (1) 由题意可知, 电路电流保持不变, 由闭合电路欧姆定律可知, 电路总电阻不变, 则电流表 A_1 内阻等于两种情况下电阻箱阻值之差, 即 $R_{A1} = R_2 - R_1$

同理, 电流表 A_2 的内阻为 $R_3 - R_1$

(2) 单刀双掷开关 K_2 接通 2 时, 据欧姆定律可得 $E = I(r + R_0 + R + R_{A1})$

整理得 $R = \frac{E}{I} - (r + R_0 + R_{A1})$

为得到直线图线, 应作 $R - \frac{1}{I}$ 图像。故选 C 项。

(3) 由 $R - \frac{1}{I}$ 图像结合 $R = \frac{E}{I} - (r + R_0 + R_{A1})$

得图像斜率 $k = \frac{0 - (-a)}{b - 0} = E$ 图像纵截距 $-a = -(r + R_0 + R_{A1})$ 解得电源的电动势 $E = \frac{a}{b}$

电源的内阻 $r = a - (R_0 + R_{A1}) = a - R_0 - (R_2 - R_1)$

三、计算题 (计算题步骤后有圆圈数字代表小分建议, 计算题小分得分标准仅供参考。)

13. (10 分) 【答案】 (1) $m = 1 \times 10^{-4} \text{ kg}$ (3 分) (2) $\frac{20}{3} \text{ V}$ (7 分)

【解析】 (1) 分析粒子在磁场中的运动, 可知粒子在磁场中做圆周运动的半径 $r = R$

粒子在磁场中做匀速圆周运动, 洛伦兹力提供向心力 $qv_0 B = \frac{mv_0^2}{R}$ ①②

解得 $m = \frac{qBr}{v} = 1 \times 10^{-4} \text{ kg}$ ③

(2) 当平行板 M 、 N 间不加电压时, 粒子在磁场中运动的周期 $T = \frac{2\pi r}{v_0} = \frac{2\pi m}{qB}$ ④

当平行板 M 、 N 间不加电压时, 粒子在磁场中运动的时间 $t_1 = \frac{1}{4} T$ ⑤

当平行板 M 、 N 间加电压时, 粒子在磁场中运动的时间 $t_2 = \frac{4}{3} t_1 = \frac{T}{3}$ ⑥

粒子在磁场中运动轨迹对应的圆心角为 120° , 由几何关系可知, 粒子在磁场中运动的半径 $r' = \frac{\sqrt{3}}{3} R$ ⑦

粒子在磁场中做匀速圆周运动, 洛伦兹力提供向心力 $qvB = \frac{mv^2}{r'}$ ⑧

粒子在电场中运动由动能定理可得

$$qU_{MN} = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad \text{⑥}$$

联立解得

$$U_{MN} = \frac{m(v^2 - v_0^2)}{2q} = \frac{20}{3}V \approx 6.67V \quad \text{⑦}$$

14. (13分) 【答案】 (1) $m=0.20\text{kg}$; (3分) (2) 4m/s ; (3分) (3) $0.25 \leq \mu < 0.4$ (7分)

【详解】 (1) 对小球摆动到最低点的过程中, 由动能定理 $mgL = \frac{1}{2}mv_0^2 - 0$ ①

解得 $v_0=4\text{m/s}$

在最低点, 对小球由牛顿第二定律 $F_T - mg = m\frac{v_0^2}{L}$ ②

解得 $m=0.20\text{kg}$ ③

(2) 小球与物块碰撞过程中, 由动量守恒定律和机械能守恒定律

$$mv_0 = mv_1 + Mv_2 \quad \text{①}$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}Mv_2^2 \quad \text{②}$$

解得小球与物块碰撞后的瞬间, 物块速度的大小为

$$v_2 = \frac{2m}{m+M}v_0 = 4\text{m/s} \quad \text{③}$$

(3) 若物块恰好运动到圆弧轨道的最低点, 此时两者共速, 则对物块与小车整体由水平方向动量守恒 $Mv_2 = 2Mv_3$ ①

由能量守恒定律 $\frac{1}{2}Mv_2^2 = \frac{1}{2} \times 2Mv_3^2 + \mu_1 Mgs$ ②

解得 $\mu_1 = 0.4$ ③

若物块恰好运动到与圆弧圆心等高的位置, 此时两者共速, 则对物块与小车整体由水平方向动量守恒

$$Mv_2 = 2Mv_4 \quad \text{④}$$

由能量守恒定律 $\frac{1}{2}Mv_2^2 = \frac{1}{2} \times 2Mv_4^2 + \mu_2 Mgs + MgR$ ⑤

解得 $\mu_2 = 0.25$ ⑥

综上所述物块与水平轨道间的动摩擦因数 μ 的取值范围为 $0.25 \leq \mu < 0.4$ ⑦

15. (18分) 【答案】 (1) $s = \frac{3}{16}\text{m}$ (5分) (2) $a_A = 4\text{m/s}^2, 0.32\text{m}$ (5分) (3) 0.034J (8分)

【详解】 (1) 电场力对 B 的冲量为

$$I = Eq't_1 \quad \text{①}$$

小滑块的电场力

$$Eq' = 0.2\text{N}$$

所以 B 在电场中匀速的时间为 $t_1 = 0.4\text{s}$

$$\text{由 } t_1 = \frac{d}{v_0} \quad \text{②}$$

可知刚进电场时速度都为

$$v_0 = 1.5\text{m/s}$$

AB 一起滑动 s 的过程, 加速度

$$a_0 = g \sin \theta = 6\text{m/s}^2 \quad \text{③}$$

根据

$$v_0^2 = 2as \quad \text{④}$$

$$\text{所以 } s = \frac{3}{16}\text{m} \quad \text{⑤}$$

(2) B 在电场中匀速运动

$$mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta = q'E \quad \text{①}$$

解得

$$\mu = 0.5$$

滑板前端进入电场后做加速运动

$$Mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = Ma_A \quad \textcircled{2}$$

解得

$$a_A = 4 \text{m/s}^2 \quad \textcircled{3}$$

所以板长

$$L = v_0 t_1 + \frac{1}{2} a_A t_1^2 = 0.92 \text{m} \quad \textcircled{4}$$

B 出电场时，A、B 间已有相对位移

$$\Delta x_1 = L - d = 0.92 - 0.6 = 0.32 \text{m} \quad \textcircled{5}$$

(3) B 出电场时，A、B 间相对位移 $\Delta x_1 = 0.32 \text{m}$

B 出电场后加速运动

$$a_B = g \sin \theta + \mu g \cos \theta = 10 \text{m/s}^2$$

A 的电荷进入电场后 A 做匀速运动

$$Mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta - qE = 0 \quad \textcircled{1}$$

速度为

$$v_1 = v_0 + a_A t_1 = 1.5 \text{m/s} + 4 \times 0.4 \text{m/s} = 3.1 \text{m/s}$$

当 B 加速到等于 v_1 时

$$v_1 = v_0 + a_B t_2 \quad \textcircled{2}$$

解得

$$t_2 = 0.16 \text{s}$$

所以 B 出电场到加速到 v_1 两者间的相对位移

$$\Delta x_2 = v_1 t_2 - \left(v_0 t_2 + \frac{1}{2} a_B t_2^2 \right) = 0.128 \text{m} \quad \textcircled{3}$$

B 不会从 A 上端滑落两者速度相等后

$$(M + m) g \sin \theta - qE = (M + m) a_1$$

解得

$$a_1 = 3.3 \text{m/s}^2 > g \sin \theta - \mu g \cos \theta = 2 \text{m/s}^2$$

两者可以保持共速下滑，所以 A 上端出电场时两者速度相等；④

以此类推当 $1 \leq k \leq 1.5$ 时，

两者共速后能保持共速，至 A 上端出电场时，两者速度相等，则 $k=1.5$ 时生热最小。当 $1.5 < k \leq 2$ 时，两者速度相等后不能保持共速，A 上端出电场时，两者速度不相等。⑤

B 出电场后加速度

$$a_B = 10 \text{m/s}^2$$

加速下滑，A 电荷进电场后

$$Mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta - \frac{3}{2} qE = Ma_{A1} \quad \textcircled{6}$$

解得

$$a_{A1} = -2 \text{m/s}^2$$

减速下滑到速度相等

$$v_{\text{共}1} = 3.1 - 2t_3 = 1.5 + 10t_3$$

解得

$$t_3 = \frac{2}{15} \text{s}$$

此过程相对位移为

$$\Delta x_3 = \frac{1}{2} (3.1 - 1.5) \times \frac{2}{15} = \frac{8}{75} \text{m} \quad \textcircled{7}$$

所以生热最小为

$$Q = \mu mg \cos \theta (\Delta x_3 + \Delta x_1) = \frac{64}{1875} \approx 0.034 \text{J} \quad \textcircled{8}$$