

## 物理参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	D	B	D	C	D	D	AD	BCD	BD

11. (1) 0.6700      (2)  $\frac{d}{t} \frac{d^2 \cos \alpha}{L^2 \sin^2 \alpha}$

12. (1) 60 90      (2) 并联 10      (3) 9.45

13. 解: (1) 设不通电时, 弹簧测力计示数为  $F_0$ , 通电时线圈所受安培力为  $F_{安}$ , 有

$$F_1 = F_0 - F_{安} \qquad F_2 = F_0 + F_{安} \qquad \text{解得 } F_0 = \frac{1}{2}(F_1 + F_2)$$

(2) 由 (1) 得  $F_{安} = \frac{1}{2}(F_2 - F_1)$       又  $F_{安} = BIL$       解得  $B = \frac{F_2 - F_1}{2IL}$

14. 解: (1) 甲下滑过程有  $m_1 g R = \frac{1}{2} m_1 v_0^2$ , 解得  $v_0 = 2\text{m/s}$       甲乙碰撞  $m_1 v_0 = m_1 v_1 + m_2 v_2$

$$\frac{1}{2} m_1 v_0^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 \qquad \text{解得 } v_1 = 1\text{m/s (左)}, v_2 = 1\text{m/s (右)}$$

圆弧轨道最低点有  $F_N - m_1 g = \frac{m_1 v_1^2}{R}$       解得  $F_N = 15\text{N}$

(2) 甲沿圆弧轨道至最高点时, 二者水平速度相等, 甲和圆弧轨道系统水平动量守恒有

$$m_1 v_1 = (M + m_1) v_{共} \qquad \text{甲和圆弧轨道系统机械能守恒 } \frac{1}{2} m_1 v_1^2 - \frac{1}{2} (M + m_1) v_{共}^2 = m_1 g h \qquad \text{解得 } h = \frac{1}{30} \text{m}$$

(3) 乙匀减速至与传送带共速, 相对位移  $\Delta x_1 = \frac{(v_2 - v_{传1})^2}{2\mu g} = \frac{1}{16} \text{m}$

乙匀加速至与传送带共速, 相对位移  $\Delta x_2 = \frac{(v_{传2} - v_{传1})^2}{2\mu g} = 1\text{m}$       划痕长度为  $l = 1\text{m}$

15. 解: (1) C→D 过程有  $L_{OD} = v_0 t_1$        $L_{OC} = \frac{1}{2} v_0 t_1$        $v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2}$

解得  $v = 2v_0$ , 方向与 x 轴成  $60^\circ$  斜向下

(2) 设 Q 点坐标为  $v_Q$ , 则  $(4 + 2\sqrt{3})v_0 - v_Q = \sqrt{(v_Q - v_0)^2 + (\sqrt{3}v_0)^2}$

解得  $v_Q = 4v_0$

从 D 点到最低点 (速度最大), 向下运动的位移为  $h$ , 由能定理有  $qEh = \frac{1}{2} m(4 + 2\sqrt{3})^2 v_0^2 - \frac{1}{2} m(2v_0)^2$

水平方向动量定理有  $\Sigma qBv_y \Delta t = qBh = m(4 + 2\sqrt{3})v_0 - mv_0$

解得  $E = 4Bv_0$

(3) 配速: 在磁场中的运动分解为水平向右以  $4v_0$  匀速直线运动, 和以  $u = 2\sqrt{3}v_0$  的逆时针匀速圆周运动

C→D 过程有  $qEL = \frac{1}{2} m(2v_0)^2 - \frac{1}{2} mv_0^2$ , 解得  $m = \frac{8BqL}{3v_0}$        $t_1 = \frac{2\sqrt{3}L}{v_0}$

圆周运动半径  $r = \frac{2\sqrt{3}mv_0}{Bq} = \frac{16\sqrt{3}}{3}L$       运动时间  $t_2 = \frac{5}{6} \times \frac{2\pi r}{2\sqrt{3}v_0} = \frac{40\pi L}{9v_0}$

设 x 轴下方的一次运动和 x 轴上方的类斜抛为一个周期 T, 则

$$T = 2t_1 + t_2 = \frac{4L}{9v_0}(3\sqrt{3} + 10\pi) \qquad \text{水平位移 } \Delta x = r + 4v_0 t_2 + \frac{4\sqrt{3}L}{3} = \frac{20L}{9}(3\sqrt{3} + 8\pi)$$

①  $x = \frac{2\sqrt{3}}{3}L + n\Delta x = \frac{2\sqrt{3}}{3}L + \frac{20L}{9}(3\sqrt{3} + 8\pi)n$ , 其中  $n=0, 1, 2, \dots$

$I = qE \cdot nT = 4Bv_0 q \cdot nT = \frac{16BqLn}{9}(3\sqrt{3} + 10\pi)$

②  $x = 6\sqrt{3}L + \frac{160\pi L}{9} + n\Delta x = 6\sqrt{3}L + \frac{160\pi L}{9} + \frac{20L}{9}(3\sqrt{3} + 8\pi)n$ , 其中  $n=0, 1, 2, \dots$

$I = 2\sqrt{3}mv_0 + qE(t_2 + nT) = \frac{16}{9}(3\sqrt{3} + 10\pi)BqL + 4Bv_0 q \cdot nT = \frac{16BqL(n+1)}{9}(3\sqrt{3} + 10\pi)$