

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	C	D	B	D	A	D	AB	BC	BD

11. (1) ① (2) 0.26 0.33

12. (1) M (2) 0.71~0.73 0.44~0.46 (3) 290~310

13. (1) 设主体速度为 v 时, 感应电动势大小为 E , 感应电流大小为 I 。

由 $E = BLv$

$$I = \frac{E}{R}$$

$$\text{得 } I = \frac{BLv}{R}$$

(2) 设主体与线圈的总质量为 m 。

由 $BIL = mg$

$$\text{得: } m = \frac{B^2 L^2 v}{gR}$$

设主体速度为 $2v$ 时, 感应电动势大小为 E' , 感应电流大小为 I' , 加速度大小为 a 。

由 $E' = BL2v$

$$I' = \frac{E'}{R}$$

$$BI'L - mg = ma$$

得: $a = g$

14. (1) 设小球 C 的初速度为 $v_0 = \sqrt{\frac{3gL}{5}}$ 。

小球 B、C 碰撞过程中动量守恒 $mv_0 = 2mv_1 \dots$

对小球 B $I = mv_1 \dots \dots$

$$\text{得 } I = \frac{1}{2}mv_0 = \frac{1}{2}m\sqrt{\frac{3gL}{5}} \dots \dots$$

(2) 小球 BC 由碰后瞬间到最高点

$$2mv_1 = 4mv_2.$$



$$2mgh = \frac{1}{2} \cdot 2mv_1^2 - \frac{1}{2} \cdot 4mv_2^2$$

$$\text{得 } h = \frac{3L}{80}$$

(3) 小球 BC 由碰后瞬间到 c 点

$$2mv_1 = 2mv_{BC} + 2mv_A$$

$$\frac{1}{2} \cdot 2mv_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 2mv_{BC}^2 + \frac{1}{2} \cdot 2mv_A^2$$

$$\text{得 } v_{BC} = 0 \quad v_A = v_1 = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{3gL}{5}}$$

故而最低点时，小球 BC 相对于小球 A 的速度水平向右，大小为 $v_1 = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{3gL}{5}}$

$$T - 2mg = 2m \frac{v_1^2}{L}$$

$$\text{得 } T = \frac{23}{10} mg$$

$$15. (1) qEh = \frac{1}{2} mv_1^2 - \frac{1}{2} mv_0^2$$

$$\text{解得: } v_1 = \sqrt{2}v_0$$

法二:

$$\text{竖直方向: } v_y^2 = 2ah$$

$$qE = ma$$

$$v_1 = \sqrt{v_0^2 + v_y^2}$$

$$\text{解得: } v_1 = \sqrt{2}v_0$$

$$(2) \text{第一次穿过 } x \text{ 轴前: } v_{y1}^2 = 2ah$$

$$\text{第二次穿过 } x \text{ 轴后: } v_{y3}^2 = 2a \frac{h}{4}$$

$$v_{y3} = p^2 v_{y1}$$

$$\text{解得: } p = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

第一次在磁场中运动，设 θ 为第一次穿过 x 轴后速度 v_2 与水平方向夹角。

$$\text{向左偏移量为 } L_1 \quad L_1 = 2R_1 \sin \theta$$



$$R_1 = \frac{mv_2}{qB}$$

第一次穿过 x 轴后竖直方向速度: $v_{y2} = v_2 \sin \theta$

又有 $v_{y2} = P v_{y1}$

第二次在电场中: 设 v_{x3} 为第二次穿过 x 轴后水平方向速度

$$v_{y3} = at_1$$

$$L_1 = v_{x3} t_1$$

$$v_{x3} = k^2 v_{x1}$$

解得: $k = \frac{1}{3}$

(3) 第一次: $x_1 = v_0 t = 2h$

此后: 第 n 次——第 $n+1$ (n 为偶数) 经过 x 轴向右运动:

$$\Delta x_n = 2 \frac{P^n v_{y1}}{a} k^n v_{x1}$$

$$\Delta x_n = 4h \left(\frac{\sqrt{2}}{6}\right)^n \dots$$

第 n 次——第 $n+1$ (n 为奇数) 经过 x 轴向左运动:

$$L_n = \frac{2m}{qB} P^n v_{y1}$$

$$L_n = \frac{\sqrt{2}h}{9} \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^n$$

① n 为奇数时: $x_n = 2h + \frac{4}{17}h \left[1 - \left(\frac{1}{18}\right)^{\frac{n-1}{2}}\right] - \frac{2}{9}h \left[1 - \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{n-1}{2}}\right] \dots$

② n 为偶数时: $x_n = 2h + \frac{4}{17}h \left[1 - \left(\frac{1}{18}\right)^{\frac{n-2}{2}}\right] - \frac{2}{9}h \left[1 - \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{n}{2}}\right] \dots$

注: $\Delta x_1 + \Delta x_3 + \dots + \Delta x_n = 4h \frac{\frac{1}{18}}{1 - \frac{1}{18}} \left[1 - \left(\frac{1}{18}\right)^{\frac{n-1}{2}}\right]$ $L_1 + L_3 + \dots + L_n = \frac{\sqrt{2}h}{9} \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{1 - \frac{1}{2}} \left[1 - \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{n-1}{2}}\right]$