

## 物理参考答案

14. C    15. B    16. A    17. B    18. B    19. AB    20. BC    21. AD

22. (1) 0.0318    1.57    (每空 2 分)

(2) 9.50 (4 分) (9.35~9.70 均给这 4 分)

23. (1) 19.8 (3 分) (19.5~19.9 均给这 3 分)

(3) ② “=”    “=”    (每空 1 分)

③ “大”    “右”    (每空 1 分)

④ 19.2    (3 分)

24. (10 分)

**参考解答:**

(1) 设小球从抛出到静止过程运动的总路程为  $s$ ，所受空气阻力为  $f$ ，根据动能定理有

$$f \cdot s = \frac{1}{2} m v_0^2 \quad \text{①}$$

由题给条件  $f = 0.6mg$ ，得

$$s = \frac{5v_0^2}{6g} \quad \text{②}$$

(2) 设小球上升过程中运动加速度为  $a_1$ ，所需时间为  $t_1$ ；小球下降过程中加速度为  $a_2$ ，所需时间为  $t_2$ ，第一次上升的高度为  $h$ 。取向上为运动正方向，由牛顿运动定律得

$$-mg - f = ma_1 \quad \text{③}$$

$$h = v_0 t_1 + \frac{1}{2} a_1 t_1^2 \quad \text{④}$$

$$v_0 = -a_1 t_1 \quad \text{⑤}$$

$$-mg + f = ma_2 \quad \text{⑥}$$

$$-h = \frac{1}{2} a_2 t_2^2 \quad \text{⑦}$$

联立③④⑤⑥⑦式，得

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{1}{2} \quad \text{⑧}$$

每次碰撞前上升与下降的高度相同，所需时间之比与高度无关，总时间之比仍为 1:2。

**评分参考:** 本题 2 问，共 10 分；第 1 问 4 分，①②式各 2 分；第 2 问 6 分，③④⑤⑥⑦⑧式各 1 分。

25. (14 分)

**参考解答:**

(1) 线圈未进入磁场前，所受合力为  $F_1$ ，加速度为  $a_1$ ；经过一段位移  $L_0$  进入磁场，设进入磁场的瞬间速度为  $v_1$ ，所受的安培力为  $F_2$ ，线圈内产生的感应电动势为  $E$ ，感应电流为  $I$ ，线圈此时的加速度为  $a_2$ ，方向取沿斜面向下为正。由牛顿运动定律

$$F_1 = ma_1 \quad \text{①}$$

$$F_1 = mg \sin \theta \quad \text{②}$$

$$v_1^2 = 2a_1L_0 \quad \text{③}$$

线圈进入磁场瞬间，产生的电动势为

$$E = BLv_1 \quad \text{④}$$

$$I = \frac{E}{R} \quad \text{⑤}$$

线圈所受安培力大小为

$$F_2 = BIL \quad \text{⑥}$$

由牛顿运动定律得

$$F_1 - F_2 = ma_2 \quad \text{⑦}$$

依题意  $a_2 = -3a_1$ ，联立①②③④⑤⑥⑦式得

$$L_0 = \frac{8m^2R^2g\sin\theta}{B^4L^4} \quad \text{⑧}$$

(2) 设线圈以速度  $v_2$  匀速运动时所受安培力大小为  $F_3$ 。依题意得

$$F_3 = \frac{B^2L^2v_2}{R} \quad \text{⑨}$$

$$F_1 = F_3 \quad \text{⑩}$$

线圈 1 从刚进入磁场到开始做匀速运动的过程中，设平均作用力为  $\bar{F}$ ，由动量定理得

$$-\bar{F}t_0 = mv_2 - mv_1 \quad \text{⑪}$$

联立②⑨⑩⑪得

$$\bar{F} = \frac{3m^2Rg\sin\theta}{B^2L^2t_0} \quad \text{⑫}$$

**评分参考：**本题 2 问，共 14 分；第 1 问 8 分，①②③④⑤⑥⑦⑧式各 1 分；第 2 问 6 分，⑨⑩式各 1 分，⑪式 3 分，⑫式 1 分。

26. (20 分)

**参考解答：**

(1) 设微粒在圆筒内做类平抛运动的时间为  $t$ ，加速度为  $a$ ，下落距离为  $y_0$ 。在  $t$  时间内， $P$  与  $Q$  间的弧长满足

$$l = \frac{D}{2}\omega t \quad \text{①}$$

带电微粒所受电场力为

$$F = qE \quad \text{②}$$

根据牛顿第二定律

$$F = ma \quad \text{③}$$

微粒撞击到收集板上时下落的高度

$$y_0 = \frac{1}{2}at^2 \quad \text{④}$$

联立①②③④式得

$$y_0 = \frac{2qE}{mD^2\omega^2}l^2 \quad \text{⑤}$$

(2) 带电微粒进入圆筒后，圆筒转动一圈过程中，设能够收集到的速率最小的微粒下降的高度为  $y_1$ 。第一圈末时，过  $P$  点的竖直线上收集到的微粒下落高度为  $y_2$ 。分析可得

$$h + y_1 < H < y_2 \quad \text{⑥}$$

能够收集到的速率最小的微粒对应的弧长为

$$l_0 = \frac{\pi D}{2} \quad \text{⑦}$$

由⑤⑦式得

$$y_1 = \frac{\pi^2 qE}{2m\omega^2} \quad \text{⑧}$$

设圆筒的周期为  $T$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \quad \text{⑨}$$

$$y_2 = \frac{1}{2} aT^2 \quad \text{⑩}$$

联立②③⑥⑧⑨⑩式得

$$\sqrt{\frac{\pi^2 qE}{2m(H-h)}} < \omega < \sqrt{\frac{2\pi^2 qE}{mH}} \quad \text{⑪}$$

因为  $H > \frac{4h}{3}$ ，有  $\sqrt{\frac{\pi^2 qE}{2m(H-h)}} < \sqrt{\frac{2\pi^2 qE}{mH}}$  自动满足，则结果合理。

**评分参考：** 本题 2 问，共 20 分；第 1 问 12 分，①式 3 分，②③④式各 2 分，⑤式 3 分；第 2 问 8 分，⑥式 3 分，⑦⑧⑨⑩⑪式各 1 分。