

2020 年深圳市高三年级第一次调研考试

物理试题答案和评分参考

(评卷时, 各题组长可制订更详细的评分细则)

14	15	16	17	18	19	20	21
A	C	D	D	D	BC	AD	BCD

22. (1) ②④⑤⑦⑨

(2) 如右图

(3) 在实验允许的误差范围内, 物体质量一定时, 加速度与作用力大小成正比。

23. (1) E

(2) 3

(3) 1000

(4) B, 3

(5) CD

24. (13 分)

(1) 设备以 1 rad/s 的角速度匀速转动时, 对座椅和乘客, 有

$$T \sin \theta = ma \quad ①$$

$$T \cos \theta = mg \quad ②$$

$$a = \omega^2 r \quad ③$$

联立①②③式, 代入 $\omega = 1 \text{ rad/s}$ 、 $r = 7.5 \text{ m}$ 、 $m = 80 \text{ kg}$, 解得

$$T = 1000 \text{ N} \quad ④$$

(2) 游客身上惯性飞出而脱落的物品做平抛运动, 有

$$x = vt \quad ⑤$$

$$y = \frac{1}{2}gt^2 \quad ⑥$$

$$v = \omega r \quad ⑦$$

$$y = 24 - 5 \cos \theta \quad ⑧$$

$$R^2 = x^2 + r^2 \quad ⑨$$

联立②④⑤⑥⑦⑧⑨式, 解得落地点到竖直转轴中心线的距离

$$R = 7.5\sqrt{5} \text{ m} \approx 16.8 \text{ m} \quad ⑩$$

(16.5~16.8 之间均)

25. (19 分)

(1) 对从 a 处释放至回到 b 的过程, 有

$$mg(H - 0.7H) = W_f \quad ①$$

解得第一次往返过程中克服摩擦力做的功

$$W_f = 0.3mgH \quad ②$$

(2) 由左手定则, 物块返回经过磁场时所受洛伦兹力的方向竖直向上, 大小

$$f_1 = (q_1 + q_1')v_1B \quad ③$$

因 $W_E = 0$, 故向左、右经过 de 区间的速率相等, 用时相同, 吸附电量也相等

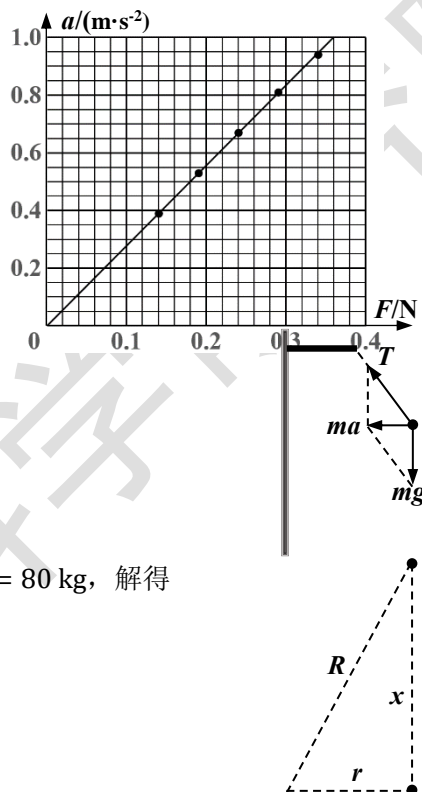
$$l = v_1t_1 \quad ④$$

$$q_1 = q_1' = \frac{mg}{2Bl}t_1 \quad ⑤$$

联立③④⑤式, 解得洛伦兹力大小 $f_1 = mg$ (3) 由 $f_1 = mg$ 可推知, 第一次向左经过磁场的过程所受摩擦力

$$F_{f1} = \mu(f_1 - mg) = 0 \quad ⑥$$

即物块向左经过磁场做匀速直线运动, 只有向右经过磁场的过程克服摩擦力做功, 故第



一次进入电场区的初速度 v_1 满足

$$\frac{1}{2}mv_1^2 = mgH - 0.3mgH \quad \text{解得: } v_1^2 = 1.4gH \quad (7)$$

第一次在电场中来回的过程, 有

$$q_1Et_{E1} = 2mv_1 \quad (8)$$

联立④⑤⑦⑧式, 解得在电场中第一次来回的时间

$$t_{E1} = \frac{4B}{gE}v_1^2 = \frac{5.6BH}{E} \quad (9)$$

由第(2)问列式可推知, 每次向左经过磁场时摩擦力都是 $F_f = 0$, 每次向右经过磁场区间损失的机械能均为 $W_f = 0.3mgH$ 。用 v_i 表示第 i 次向右进入电场区的初速度, 相邻再次进入电场区的初速度满足

$$\frac{1}{2}mv_{i+1}^2 = \frac{1}{2}mv_i^2 - 0.3mgH \quad (10)$$

即, 每向右经过一次磁场区域, v_i^2 减小 $0.6gH$, 物块进入电场的次数

$$n = \text{INT}\left(\frac{1.4gH}{0.6gH}\right) + 1 = 3 \quad (11)$$

最后一次 (第 3 次) 进入电场的速度 v_3 满足

$$v_3^2 = v_1^2 - 2 \times 0.6gH = 0.2gH \quad (12)$$

最后一次 (第 3 次) 在电场中来回运动的时间

$$t_{E3} = \frac{4B}{gE}v_3^2 = \frac{0.8BH}{E} \quad (13)$$

故第一次跟最后一次 (第 3 次) 在电场区运动的时间差

$$t_{E1} - t_{E3} = \frac{4.8BH}{E} \quad (14)$$

第(3)问解法 (二):

第一次向左进入磁场时所受摩擦力 $F_{f1} = \mu(f_1 - mg) = 0$

由第(2)问列式可推知, 每次向左经过磁场所受摩擦力都是 $F_f = 0$

即每次向右经过磁场区间损失的机械能均为 $W_f = 0.3mgH$, 物块在电场中来回运动的

次数为 $n = \text{INT}\left(\frac{mgH}{0.3gH}\right) = 3$

用 v_i 表示第 i 次向右进入 de 区间时的速度, 相邻再次进入电场区的初速度满足

$$\frac{1}{2}mv_{i+1}^2 = \frac{1}{2}mv_i^2 - 0.3mgH$$

得 v_i^2 为公差是 $-0.6gH$ 的等差数列, 数列项数 $n = 3$ 。

对第 i 次向右进入 de 区间时的过程, 有

$$l = v_i t_i, \quad q_i = \frac{mg}{2Bl} t_i$$

对第 i 次在电场中来回的过程, 有

$$q_i E t_i = 2mv_i$$

联立上述三式, 解得在电场中第 i 次来回的时间

$$t_{Ei} = \frac{4B}{gE}v_i^2$$

对从 a 处释放到第 i 次进入电场的过程, 有

$$mgH - iW_f = \frac{1}{2}mv_i^2 - 0$$

解得 $v_1^2 = 1.4gH$, $v_3^2 = 0.2gH$

故第一次跟最后一次在电场区间运动的时间差

$$t_{E1} - t_{E3} = \frac{4B}{gE} \times (1.4gH - 0.2gH) = \frac{4.8BH}{E}$$

33. (1) ABD (5 分)

(2) (10 分)

(i) 碰撞游戏被压缩到最大的过程, 气体等温变化, 有

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 \quad (1)$$

其中: $p_1 = 1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$, $V_1 = 0.8 \text{ m}^3$, $V_2 = 0.8 - 0.05 \text{ m}^3 = 0.75 \text{ m}^3$

解得: $p_2 = 1.6 \times 10^5 \text{ Pa}$

- (ii) 从早晨充好气，到中午碰撞游戏前，气体等容变化，有

$$\frac{p_1}{T_2} = \frac{p_3}{T_3} \quad (2)$$

其中： $T_2 = 17 + 273 \text{ K} = 290 \text{ K}$ ， $T_3 = 37 + 273 \text{ K} = 310 \text{ K}$

中午碰撞游戏，气体被压缩到最大的过程，等温变化，有

$$p_3 V_1 = p_4 V_2 \quad (3)$$

联立②③式，代入数据，解得：

$$p_4 = \frac{49.6}{29} \times 10^5 \text{ Pa}$$

因 $p_4 < 2.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，即可以安全地在中午 37°C 的环境下游戏碰撞。

(若用安全压强 $2.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 计算对应的最高气温，或其它类似方法，只要列式、计算正确，表述规范，也同样得分。)

34. (1) ACD (5 分)

(2) (10 分)

- (i) 由入射点位置可知，光射入圆柱形透明砖的入射角满足

$$\sin \theta_1 = \frac{4}{5} \quad (1)$$

又由题意知，圆柱形砖内的光路应为正三角形 (如图)。故有

$$\theta_2 = 30^\circ \quad (2)$$

由折射定律，有

$$n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} \quad (3)$$

联立①②③式，解得：

$$n = 1.6 \quad (4)$$

- (ii) 光在圆柱形透明砖内的路程为

$$l = 6R \cos \theta_2 \quad (5)$$

光在圆柱形透明砖内的传播速度为

$$v = \frac{c}{n} \quad (6)$$

光在透明砖内的传播时间满足

$$l = vt \quad (7)$$

联立②④⑤⑥⑦式，解得光在透明砖内的传播时间为

$$t = \frac{24\sqrt{3}R}{5c} \quad (8)$$

