

长安一中 2022-2023 学年度第二学期期末考试

高二物理答案

一、选择题:本题共 14 小题,每小题 4 分,共 56 分。在每小题给出的四个选项中,第 1-9 题只有一项符合题目要求,第 10-14 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	D	B	A	D	C	A	D	D
题号	9	10	11	12	13	14		
答案	C	BC	AC	CD	BD	ACD		

二、实验题 (共 18 分, 15 题 8 分, 16 题 10 分)

15.(1)①BC (2 分) ②0.48 (2 分) (2)①不需要 (2 分) ②A (2 分)

16. (1) 1.665 (1.662 ~ 1.668 均给分) (2 分)

(2) 偏大 (2 分)

(3) $\frac{\pi k D^2}{4}$ (2 分) 没有 (2 分)

(4) 0.91 (2 分)

三、计算题 (本题共 3 小题, 共 36 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤, 只写出最后答案的不能得分, 有数值计算的题答案中必须明确写出数值和单位)

17. (10 分) (1) $v_m = 1\text{m/s}$; (3 分) (2) $F = 5600\text{N}$; (3 分) (3) $t = 5.45\text{s}$ (4 分)

解: (1) 当轿厢 A 能达到的最大速度时, 轿厢 A 做匀速直线运动, 设此时电动机的牵引力为 F_1 , 则

$$F_1 + mg = Mg \text{ 又 } P = F_1 \cdot v_m \text{ 联合解得 } v_m = 1\text{m/s} \quad (3 \text{ 分})$$

(2) 轿厢 A 向上的加速度为 $a = 2\text{m/s}^2$ 时, 设 A、B 之间绳子的拉力为 T , 由牛顿第二定律可得 $T - Mg = Ma$

$$F + mg - T = ma \text{ 联立解得 } F = 5600\text{N} \quad (3 \text{ 分})$$

(3) 由于箱体已经处于匀速状态, 因此此时箱体的速度为 v_m , 根据动能定理可

$$Pt + mgh - Mgh = \frac{1}{2}(M + m)v_m^2 \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $t = 5.45\text{s}$ (2 分)

18. (12 分) (1) 306K; (6 分) (2) 318K (6 分)

【详解】(1) 当 $F_1 = 12\text{N}$ 时, 有 $p_1 S + F_1 = Mg + p_0 S$ 则气缸内气体压强等于大气压强 $p_1 = p_0$ (2 分)

当 $F_2 = 8\text{N}$ 时, 设此时气缸内气体压强为 p_2 , 对 M 受力分析有 $p_2 S + F_2 = Mg + p_0 S$ 由题意可知, 气缸内气

体体积不变，则压强与温度成正比 $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ 联立解得 $T_2 = 306\text{K}$ (4分)

(2) 环境温度越高，气缸内气体压强越大，活塞对细绳的拉力越小，则拉力传感器示数为 0，此时对应的环境温度为装置可以测量最高环境温度。设此时气缸内气体压强为 p_3 ，对 M 力分析有 $p_3S = Mg + p_0S$

又由气缸内气体体积不变，则压强与温度成正比 $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_3}{T_{\max}}$ 联立解得 $T_3 = 318\text{K}$ (6分)

19. (14分) (1) $\frac{\sqrt{3}h}{2}$; (4分) (2) $B = \frac{4\sqrt{3}mv_0}{9qh}$; (6分) (3) $\frac{5\sqrt{3}\pi h}{12v_0}$ (4分)

【详解】(1) 粒子 a 在电场中做类平抛运动，设加速度大小为 a_1 ，运动时间为 t_1 ，进入磁场时的位置的横坐标为 x_1 ；则有

$$h = v_0 t_1 \quad x_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2$$

$$v_{1x} = a_1 t_1 \quad \frac{v_0}{v_{1x}} = \tan 30^\circ$$

$$\text{联立解得 } v_{1x} = \sqrt{3}v_0, \quad x_1 = \frac{\sqrt{3}h}{2}$$

(2) 对粒子 a ，进入磁场的速度大小为 $v_1 = \sqrt{v_{1x}^2 + v_0^2} = 2v_0$

$$\text{在磁场中的轨道半径为 } r_1 = \frac{mv_1}{qB} = \frac{2mv_0}{qB}$$

粒子 b 在电场中做类平抛运动，设加速度为大小 a_2 ，运动时间为 t_2 ，进入磁场时的位置的横坐标绝对值为 x_2 ，进入磁场时速度为 v_2 ；则有 $2h = 2v_0 t_2$

可得 $t_2 = t_1$

$$\text{又 } a_2 = \frac{4qE}{2m} = \frac{2qE}{m} = 2a_1$$

$$\text{则有 } v_{2x} = a_2 t_2 = 2a_1 t_1 = 2v_{1x} = 2\sqrt{3}v_0$$

粒子 b 进入磁场的速度大小为 $v_2 = \sqrt{v_{2x}^2 + (2v_0)^2} = 4v_0$

$$\text{在磁场中的轨道半径为 } r_2 = \frac{2mv_2}{4qB} = \frac{2mv_0}{qB}$$

故粒子 a 、 b 在磁场中匀速圆周运动的半径相等。

$$\text{粒子 } b \text{ 进入磁场时的位置的横坐标绝对值为 } x_2 = \frac{1}{2} a_2 t_2^2 = 2x_1 = \sqrt{3}h$$

$$\text{根据几何关系可得 } r_1 = r_2 = x_1 + x_2 = \frac{3\sqrt{3}h}{2} \text{ 由 } r_1 = \frac{mv_1}{qB} = \frac{2mv_0}{qB}$$

联立解得 $B = \frac{4\sqrt{3}mv_0}{9qh}$

(3) 两粒子同时进入磁场，经 t_3 相遇，则有 $v_1 t_3 + v_2 t_3 = \frac{5\pi}{3} r_1$

可得 $t_3 = \frac{5\sqrt{3}\pi h}{12v_0}$

两粒子发生碰撞，满足动量守恒，设碰后形成的粒子 c 速度为 v_c ，则有 $2m \cdot 4v_0 - m \cdot 2v_0 = 3mv_c$

解得 $v_c = 2v_0 = v_1$

两粒子结合成粒子 c 后，粒子 c 的质量为 $3m$ ，电荷量为 $-3q$ ，则有 $r_3 = \frac{3mv_c}{3qB} = \frac{mv_1}{qB} = r_1$

设粒子 c 经 t_4 时间从磁场飞出，则有 $t_4 = t_3 = \frac{5\sqrt{3}\pi h}{12v_0}$

