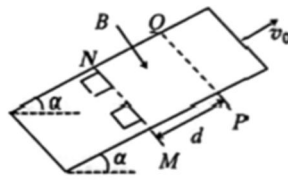


会与传送带发生相对滑动，其上边到达 PQ 时恰好又与传送带的速度相同。两线框运动过程中上边始终平行于 MN 。求：



图甲（人工智能检测装置）



图乙

- (1) 闭合框的上边刚进入磁场时所受的安培力；
- (2) 闭合框进入磁场过程中，通过线框横截面的电荷量；
- (3) 两种框的上边刚进入磁场到上边刚要出磁场的过程中，电动机传送闭合框比未闭合框多消耗的电能。

2023 年深圳市普通高中高二年级调研考试

物理参考答案

1. B 2. A 3. D 4. A 5. B 6. C 7. C 8. D

9. BC 10. AC 11. AD

12. 答案：(1) L_2 (3分) (2) A (3分)

13. 答案：(1) $d = 0.598$ (2分) (0.596~0.599 均正确)

$$(2) R = \frac{U_b - U_a}{I} \quad (2 \text{分})$$

$$(3) \rho = \frac{\pi d^2 R}{4L} \quad (2 \text{分}), \quad \rho = \frac{\pi k d^2}{4} \quad (2 \text{分})$$

小芳的方案是有效的，因小芳的结论与 L 的测量值无关。或因为 $R-L$ 图像的斜率表示电阻随长度的变化率，能够避免了“绝对长度”测量误差带来的影响。(2分)

(评卷说明：判断出小芳的方案更优得 1 分；解释 1 分。解释中出现“绝对长度”、“不用考虑长度 L ”“只考虑长度变化量”、“斜率”“两次测量的差值消除了接线柱的误差”等关键信息均得分。但只笼统回答“绘制图像能够避免误差”、“绘制图像更准确”、“绘制图像更直观”等均不得分)

14. (9分)

解：(1) 设从 N 点穿出电场的粒子在电场中运动时间为 t ,

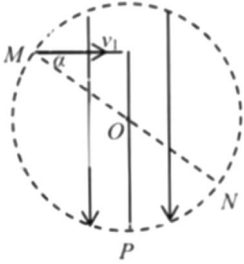
由类平抛运动规律可得： $x = v_0 t = 2R \cos 53^\circ$ (1分)

$$y = \frac{1}{2} a t^2 = 2R \sin 53^\circ \quad (1分)$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{Eq}{m} \quad (1分)$$

$$\text{解得：} E = \frac{20mv_0^2}{9aR} \quad (2分)$$

(2) 从图中 P 点出来的粒子在电场中运动时间最长, (1分)



设初速度大小为 v_1 , 从 M 到 P 点过程中由动能定理得： $W_{\text{合}} = \Delta E_k$ (1分)

\therefore 动能的变化量 $\Delta E_k = Eq(R + R \sin 53^\circ)$ (1分)

$$\text{即 } \Delta E_k = 4mv_0^2 \quad (1分)$$

15. (11分)

解：(1) 两壶碰撞过程中由动量守恒定律 $mv_1 = mv_2 + mv_3$ 得：(2分)

由图像可知：碰前红壶的速度 $v_1 = 1.6 \text{ m/s}$

方法一：电动机多消耗的电能：即是传送带克服摩擦力做的功

$$\Delta E_2 = \mu mg \cos \alpha \cdot v_0 t = \frac{\mu v_0 B^2 L^3 \cos \alpha}{R(\mu \cos \alpha - \sin \alpha)} \quad (1分)$$

所以，传送闭合线框比未闭合线框多消耗的电能：

$$\Delta E_2 - \Delta E_1 = \frac{\mu v_0 B^2 L^3 \cos \alpha}{R(\mu \cos \alpha - \sin \alpha)} - mgd \sin \alpha \quad (1 \text{分})$$

方法二：电动机多消耗的电能 $\Delta E_2 = Q_1 + Q_2 + mg \sin \alpha \cdot d$

对闭合框使用动能定理： $(\mu mg \cos \alpha - mg \sin \alpha)d + W_1 = 0$ (1分)

功能关系：克服安培力做功产生的焦耳热 $Q_1 = -W_1 = (\mu mg \cos \alpha - mg \sin \alpha)d$

系统克服摩擦力做功产生内能 $Q_2 = \mu mg \cos \alpha \cdot (v_0 t - d)$ (1分)

$$\text{所以, } \Delta E_2 = \mu mg \cos \alpha \cdot v_0 t = \frac{\mu v_0 B^2 L^3 \cos \alpha}{R(\mu \cos \alpha - \sin \alpha)} \quad (1 \text{分})$$

所以，传送闭合线框比未闭合线框多消耗的电能：

$$\Delta E_2 - \Delta E_1 = \frac{\mu v_0 B^2 L^3 \cos \alpha}{R(\mu \cos \alpha - \sin \alpha)} - mgd \sin \alpha \quad (1 \text{分})$$

碰后红壶的速度 $v_2 = 0.4 \text{ m/s}$ (1分)

解得：碰后蓝壶的速度 $v_3 = 1.2 \text{ m/s}$ (2分)

(2) 由图可知碰后红壶在第3s停下，蓝壶运动在第5s停下。

由运动学公式可以算出两壶的位移 $x_1 = \frac{v_2 + 0}{2} t_1 = 0.4 \text{ m}$ (1分)

$$x_2 = \frac{v_3 + 0}{2} t_2 = 2.4 \text{ m} \quad (1 \text{分})$$

距 O 点距离：红壶 $d_1 = R - x_1 = 0.819 \text{ m}$ (1分)

蓝壶 $d_2 = x_2 - R = 1.181 \text{ m}$ (1分)

$d_1 < d_2 < R$ ，红壶和蓝壶均在营垒内，但红壶离 O 点更近，红壶得分。(2分)

16. (14分)

解析：(1) 根据安培力公式得 $F = BIL$ (1分)

根据闭合电路欧姆定律得 $I = \frac{E}{R}$ (1分)

又由法拉第电磁感应定律得 $E = BLv_0$ (1分)

$$\text{解得 } F = \frac{B^2 L^2 v_0}{R} \quad (1 \text{分})$$

(2) 根据法拉第电磁感应定律得 $\bar{E} = \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ (1分)

$$\text{电荷量 } q = \bar{I} \cdot \Delta t = \frac{\bar{E}}{R} \cdot \Delta t = \frac{\Delta\phi}{R} \quad (1 \text{分})$$

又线框进入磁场过程中: $\Delta\phi = \phi_2 - \phi_1 = B \cdot \Delta S = BL^2$ (1分)

$$\text{解得: } q = \frac{BL^2}{R} \quad (1 \text{分})$$

(3) 在框的上边刚进入磁场到线框的上边刚要出磁场的过程中,

未闭合框: 经过磁场区域没有产生感应电流, 不受安培力影响, 且已经与传送带共速,

所以多消耗电能 $\Delta E_1 = mgd \sin \alpha$ (1分)

闭合框: 进入磁场的过程中, 产生感应电流 (时间为 t'), 受安培力影响, 先做减速运动, 完全进入后不受安培力作用, 做匀加速直线运动, 最终与传送带再次共速 (1分)

取沿斜面向上为正方向, 设框运动时间为 t ,

根据动量定理有 $\mu mg \cos \alpha t - mg \sin \alpha t - B\bar{I}t' = 0$ (1分)

又 $\mu mg \cos \alpha t - mg \sin \alpha t - BLq = 0$ (将 (2) 问所求 q 带入)

$$t = \frac{B^2 L^3}{R(\mu mg \cos \alpha - mg \sin \alpha)} \quad (1 \text{分})$$