



太原市 2019 年高三年级模拟试题（一）

物理参考答案

二、选择题：第 14~18 题只有一项符合题目要求，第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

14. C 15. B 16. A 17. B 18. D 19. AC 20. BC 21. ACD

22. (6 分)

(1) D (2 分) C (2 分) (2) B (2 分)

23. (9 分)

(1) 如图所示 (2 分)

(2) M 端 (1 分)

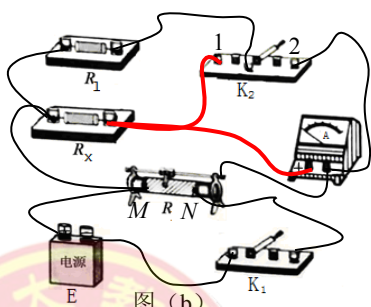


图 (b)

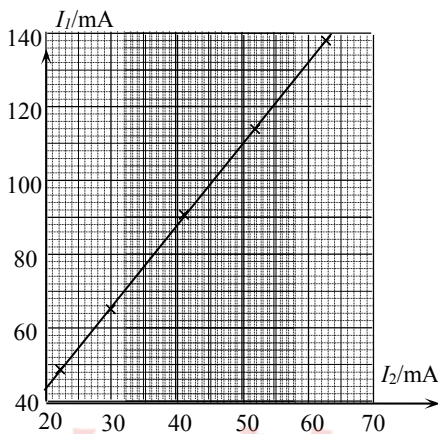


图 (c)

(4) $(\frac{I_1}{I_2} - 1)R_1$ (2 分)

(5) 如图所示 (2 分)

(6) 36.4 (34.0 - 39.0) (2 分)

24. (12 分)

(1) 设闪电男孩的加速时间为 t_1 ，到达 60 m 时时间为 t_2 ，到达 100 m 时时间为 t_3 ，最大速率为 v_m

$$v_m \cdot \frac{t_1}{2} + v_m(t_2 - t_1) = 60 \text{ m} \quad (3 \text{ 分})$$

$$v_m \cdot \frac{t_1}{2} + v_m(t_3 - t_1) = 100 \text{ m} \quad (3 \text{ 分})$$

$$v_m = \frac{25}{3} \text{ m/s} \approx 8.33 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 设闪电男孩的加速度大小为 a

$$v_m = at_1 \quad (3 \text{ 分})$$

$$a = \frac{25}{9} \text{ m/s}^2 \approx 2.78 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

25. (20 分)

(1) 沿 OO' 方向建立 x 轴， PQ 方向建立 y 轴。 $t = 0$ 时射入的气核沿 x 方向做匀速直线运动

$$L = v_0 t \quad (1 \text{ 分})$$

可知气核在两板间运动总时间为 $\frac{L}{v_0}$ ，在 y 方向先做匀加速直线运动，后做匀减速直线运





动, 设其加速度的大小为 a , 最大 y 分速度为 v_y , y 位移分别为 y_1 和 y_2

$$q \frac{U_0}{L} = ma \quad (2 \text{ 分})$$

$$y_1 = \frac{1}{2} a \left(\frac{L}{2v_0} \right)^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_y = a \frac{L}{2v_0} \quad (1 \text{ 分})$$

$$y_2 = v_y \frac{L}{2v_0} - \frac{1}{2} a \left(\frac{L}{2v_0} \right)^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$y_1 + y_2 = \frac{L}{2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } U_0 = \frac{2mv_0^2}{q} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) $t=0$ 时刻射入的氦核紧贴着 N 板右侧射出时, 设其 y 分速度为 v_y'

$$v_y' = v_y - a \frac{L}{2v_0} \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $v_y' = 0$, 可知氦核紧贴着 N 板右侧射出时速度方向沿 x 轴, 大小为 v_0 , 粒子在磁场中做匀速圆周运动, 设半径为 r

$$qv_0B = m \frac{v_0^2}{r} \quad (2 \text{ 分})$$

$$2r = \frac{7}{10} L \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } B = \frac{20mv_0}{7qL} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 由于氦核在电场中的运动时间为 $\frac{L}{v_0}$, 由 y 方向运动的对称性可知, 粒子进入磁场时, 速度沿 x 方向, 大小为 v_0 (或 y 方向上定量分析也可) (1 分)

设氦核在磁场中做圆周运动的半径为 R

$$qv_0B = 2m \frac{v_0^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } R = 2r$$

由几何关系可知, 氦核射出电场位置在 N 点上方 x 处

$$x + 2r = 2R \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x = \frac{7}{10} L, \text{ 即在 } O' \text{ 点上方 } \frac{1}{5} L \text{ 位置}$$

在 $0 \sim \frac{L}{2v_0}$ 内, t_1 时刻进入电场的氦核符合条件, 设氦核在电场中加速度大小为 a' , 由牛顿运动定律和运动学规律有

$$q \frac{U_0}{L} = 2ma' \quad (1 \text{ 分})$$

$$2 \left[\frac{1}{2} a' t_1^2 - \frac{1}{2} a' \left(\frac{L}{2v_0} - t_1 \right)^2 \right] = \frac{1}{5} L \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } t_1 = \frac{9}{20} \frac{L}{v_0} \quad (1 \text{ 分})$$

33. 【物理—选修3—3】 (15 分)

(1) (5 分) ABE





(选对一个得 2 分, 选对两个得 4 分, 选对三个得 5 分。每选错一个扣 3 分, 最低得分为 0 分)

(2) (10 分)

(i) 开始时封闭气体的压强为 p_0 , 体积

$$V_1 = 1000\text{cm}^3 + 40 \times 50\text{cm}^3 = 3000\text{cm}^3 \quad (1 \text{ 分})$$

当活塞下压到气缸底部时, 封闭气体的压强为 p_2 , 体积为 $V_2 = 1000\text{cm}^3$, 由玻意耳定律

$$p_0 V_1 = p_2 V_2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } p_2 = 3 p_0 = 3 \times 10^5 \text{ Pa} \quad (1 \text{ 分})$$

(ii) 开始时封闭气体的压强为 p_0 , 体积为 $V_2 = 1000\text{cm}^3$, 活塞缓慢向上提起 20 cm 高度保持静止时小明作用力的大小为 F , 封闭气体的压强为 p_3 , 体积为

$$V_3 = 1000\text{cm}^3 + 20 \times 50\text{cm}^3 = 2000\text{cm}^3 \quad (1 \text{ 分})$$

由玻意耳定律有

$$p_0 V_2 = p_3 V_3 \quad (2 \text{ 分})$$

$$F + p_3 S = p_0 S \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } F = 250\text{N} \quad (1 \text{ 分})$$

34. 【物理—选修 3—4】(15 分)

(1) (5 分) ACE

(选对一个得 2 分, 选对两个得 4 分, 选对三个得 5 分。每选错一个扣 3 分, 最低得分为 0 分)

(2) (10 分)

(i) 做出光路图如图所示, 由几何关系有

$$\sin \theta_1 = \frac{\sqrt{3}R}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\theta_1 = 2\theta_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{可知 } \theta_1 = 60^\circ, \theta_2 = 30^\circ$$

根据折射定律, 玻璃对该单色光的折射率

$$n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } n = \sqrt{3} \quad (1 \text{ 分})$$

(ii) 光在玻璃球中传播的距离为

$$s = 2 \times 2R \cos \theta_2 = 2\sqrt{3} R \quad (1 \text{ 分})$$

光在玻璃球中传播的速度为

$$v = \frac{c}{n} \quad (2 \text{ 分})$$

该单色光在玻璃球中的传播时间

$$t = \frac{s}{v} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } t = \frac{6R}{c} \quad (1 \text{ 分})$$

