

## 高三物理参考答案及评分标准

2023. 1

一、选择题：本题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分。每小题给出的四个选项中，只有一个选项是最符合题目要求的。

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

二、选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。每小题给出的四个选项中，有的只有一个选项正确，有的有多个选项正确，全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

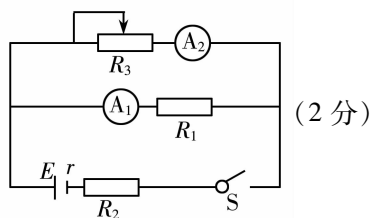
9. ABD    10. BD    11. BC    12. BC

三、非选择题：本题共 3 小题，共 60 分。

13. (1) BD (2 分)

(2) 0.50 (2 分)    2.0 (2 分)

14. (1)



(2) 1.4 (2 分)    0.46 ~ 0.50 (2 分)

(3) D (2 分)

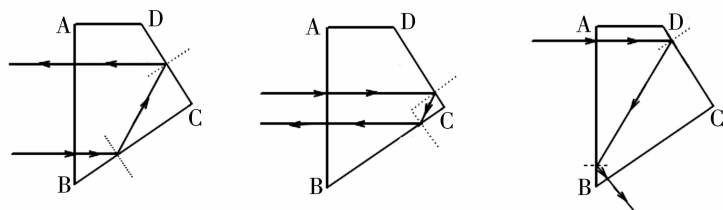
15. (8 分) 解：(1) 从侧面  $ABB_1A_1$  入射到面  $BCC_1B_1$  上的光线在四棱柱中传播的光路图如图所示，由几何关系知，

光线在面  $BCC_1B_1$  上的入射角  $\theta_1 = \angle ABC = 60^\circ$  (1 分)

反射光线与平面  $CDD_1C_1$  的夹角  $\theta_3 = \theta_2 = 60^\circ$  (2 分)

(2) 光线在介质中的临界角为  $C$ ,  $\sin C = \frac{1}{n} = \frac{5}{12}$  (2 分),

画出光线在四棱柱中的三种典型光路图如图所示



经分析可得，经  $CDD_1C_1$  和  $ABB_1A_1$  两个面反射后的光线能从面  $BCC_1B_1$  上射出刚好从  $AD$  边入射的光线在四棱柱中传播的光路图如图所示，由几何关系，有

$AE = 3\text{cm}$

又  $AB = 6\text{cm}$ ，则  $EB = 3\text{cm}$  (1 分)

$BF = EB \cos 60^\circ = 1.5\text{cm}$  (1 分)

则面  $BCC_1B_1$  上的发光面积  $S = BF \cdot BB_1 = 3\text{cm}^2$  (1 分)

16. (8 分) 解：(1) 对物块 A  $Mg - T = Ma$  (2 分)

对物块 B  $T - mg = ma$  (2 分)

联立得  $T = 24\text{N}$  (1 分)

(2) 对 A、B 分析  $Mg(h+L) - mg(h+L) - fL = \frac{1}{2}(M+m)v^2$  (2 分)

得  $v = \sqrt{\frac{76}{5}} \text{m/s}$  (1 分)

17. (14 分) 解：(1) 粒子在面  $adjm$  内做匀速圆周运动，轨迹如图甲所示，设其轨道半径为  $r_1$ ，由几何关系： $(r_1 - L)^2 + 4L^2 = r_1^2$  (1 分)

得： $r_1 = \frac{5}{2}L$  (1 分)

由  $qvB_1 = m \frac{v^2}{r_1}$  (1 分)

得： $B_1 = \frac{2mv}{5qL}$  (1 分)

(2) 经分析粒子到达点 j 后在平面  $nb'd'j$  内做匀速圆周运动，设其轨道半径为  $r_2$ ，由  $qvB_2 = m \frac{v^2}{r_2}$  (1 分)

得： $B_2 = \frac{5}{2}B_1$

得： $r_2 = \frac{\sqrt{2}}{2}L$  (1 分)

运动轨迹如图乙所示。

可知粒子从 n 点回到平面  $mnij$  左侧磁场，在左侧磁场中运动时轨迹在平面  $bnic$  内，假设粒子从 ic 边离开磁场，运动轨迹如图丙所示。

由几何关系  $if = \sqrt{r_1^2 - (r_1 - L)^2}$

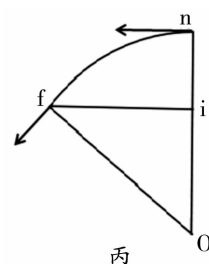
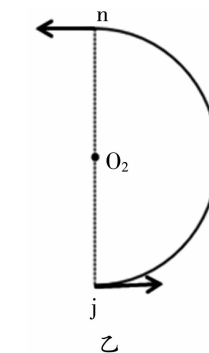
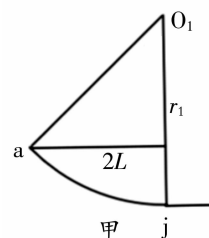
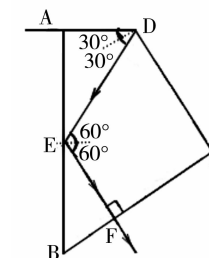
得： $if = 2L$

即点 f 与点 c 重合。故粒子从 c 点离开磁场，其坐标为  $(-2L, 0, 0)$  (1 分)

粒子从 a 到 j 运动时间为  $t_1$ ,  $t_1 = \frac{53}{360} \cdot \frac{2\pi m}{qB_1}$  (1 分)

粒子从 j 到 n 运动时间为  $t_2$ ,  $t_2 = \frac{\pi r_2}{v}$  (1 分)

粒子从 n 到 c 运动时间为  $t_3$ ,  $t_3 = t_1$



故粒子在磁场中运动时间  $t = t_1 + t_2 + t_3$  得  $t = \frac{53\pi L}{36v} + \frac{\sqrt{2}\pi L}{2v}$  (1分)

(3) 粒子在电场中做匀变速曲线运动, 当粒子从 b' 点离开电场时,

$$\text{由 } 2L = vt \quad \sqrt{2}L = \frac{1}{2} \frac{Eq}{m} t^2 \text{ (1分)}$$

$$\text{得: } E = \frac{\sqrt{2}mv^2}{2qL}$$

当  $E \geq \frac{\sqrt{2}mv^2}{2qL}$  时, 粒子从 nb' 边离开长方体,

$$\text{由 } \sqrt{2}qEL = E_k - \frac{1}{2}mv^2 \text{ (1分)}$$

$$\text{得: } E_k = \sqrt{2}qEL + \frac{1}{2}mv^2$$

当  $E < \frac{\sqrt{2}mv^2}{2qL}$  时粒子从 d'b' 边上离开,

$$y = \frac{1}{2} \frac{Eq}{m} \left(\frac{2L}{v}\right)^2 \text{ (1分)}$$

$$\text{得: } y = \frac{2EqL^2}{mv^2}$$

$$\text{由 } Eqy = E_k - \frac{1}{2}mv^2$$

$$\text{得: } E_k = \frac{2E^2q^2L^2}{mv^2} + \frac{1}{2}mv^2 \text{ (1分)}$$

18. (16分) 解: (1) 设 1 号环的初速度为  $v_0$ , 则由动能定理得  $-\mu mgL = 0 - \frac{1}{2}mv_0^2$  (2分)

$$\text{解得 } v_0 = \frac{\sqrt{10}}{5} \text{m/s (1分)}$$

(2) 设窗帘绷紧前瞬间滑环 1 的速度为  $v_1$ , 滑环 2 的速度为 0, 绷紧后共同速度为  $v$ , 则窗帘绷紧前后动量守恒, 有  $mv_1 = 2mv$  (1分)

$$\text{绷紧后系统动能为 } E' = \frac{1}{2} \cdot 2mv^2 \text{ (1分)}$$

$$\text{又知 } E = \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\text{解得 } E' = \frac{m}{m+m} E = \frac{E}{2} \text{ (1分)}$$

$$\text{损失的动能为 } \Delta E = E - E' = \frac{E}{2} \text{ (1分)}$$

(3) 设 1 号滑环的初速度为  $v_{10}$ , 其动能为  $E_0$

1 号环滑行距离  $L$ , 1、2 绷紧前的瞬间, 系统剩余动能为  $E_{1f} = E_0 - \mu mgL$  (1分)

据(2)的分析可得, 1、2 滑环绷紧后的瞬间, 系统剩余动能为

$$E_{20} = \frac{m}{m+m} E_{1f} = \frac{1}{2} E_{1f} = \frac{1}{2} (E_0 - \mu mgL) \text{ (1分)}$$

在 1、2 滑环共同滑行距离  $L$ 、第 2 与第 3 滑环绷紧前的瞬间, 系统剩余动能为

$$E_{2f} = E_{20} - \mu \cdot 2mgL = \frac{1}{2} (E_0 - \mu mgL) - 2\mu mgL = \frac{1}{2} E_0 - \frac{1}{2} (1^2 + 2^2) \mu mgL \text{ (1分)}$$

2、3 滑环绷紧后的瞬间, 系统剩余动能为

$$E_{30} = \frac{2m}{2m+m} E_{2f} = \frac{2}{3} E_{2f} = \frac{2}{3} \left[ \frac{1}{2} E_0 - \frac{1}{2} (1^2 + 2^2) \mu mgL \right] \text{ (1分)}$$

依次类推, 在 8、9 号滑环绷紧前的瞬间, 系统剩余动能为

$$E_{8f} = \frac{1}{8} E_0 - \frac{1}{8} [1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 8^2] \mu mgL$$

8 与 9 滑环绷紧后的瞬间, 系统剩余动能为

$$E_{90} = \frac{8}{9} E_{8f}$$

由题意 8 与 9 号滑环绷紧后还可继续滑行距离  $l$  ( $0 < l < L$ ) 后静止, 因而有

$$E_{90} = 9 \cdot \mu mgl \text{ (1分)}$$

$$\text{联立解得 1 号滑环的初速度大小 } v_{10} = \sqrt{\frac{897}{10}} \text{m/s (1分)}$$

(4) 整个过程中克服摩擦力所做的功为

$$W = \mu mgL + \mu(2m)gL + \mu(3m)gL + \dots + \mu(8m)gL + \mu(9m)gl \text{ (1分)}$$

在整个过程中仅仅由于窗帘绷紧引起的动能损失为

$$\Delta E = \frac{1}{2}mv_{10}^2 - W \text{ (1分)}$$

代入数据解得  $\Delta E = 14.88\text{J}$  (1分)