

物理参考答案及评分标准

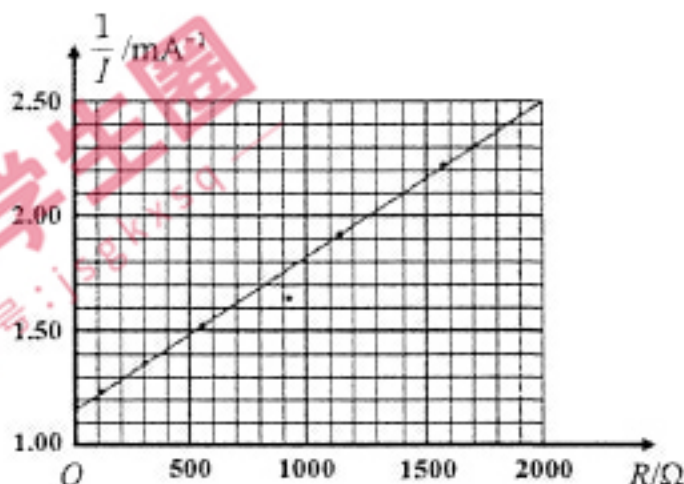
一、单项选择题：共 10 小题，每小题 4 分，共计 40 分。每小题只有一个选项符合题意。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	D	A	B	C	B	D	A	C	D

二、非选择题：共 5 题，共 60 分。

11. (1) CADB (3 分) 1.9 (3 分)

(2) ① (3 分)



② 1.5 (3 分)

③ 0.93~0.97 (3 分)

12. 【解析】

(1) 气缸水平时，内部气体气压为 $p_1 = p_0$ ，体积为 $V_1 = SL$ (1 分)

气缸竖直时，内部气体气压为 $p_2 = p_0 + \frac{mg}{S}$ ，体积为 $V_2 = 0.9SL$ (1 分)

由玻意耳定律 $p_1 V_1 = p_2 V_2$ (1 分)，解得 $m = \frac{p_0 S}{9g}$ (2 分)

(2) 气体经历等压变化过程，由盖·吕萨克定律 $\frac{0.9SL}{T_0} = \frac{1.2SL}{T}$ ，解得 $T = \frac{4}{3}T_0$ (3 分)

13. 【解析】

(1) 感应电动势 $\varepsilon = n \frac{\Delta \varphi}{\Delta t}$ ，电流强度 $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$ ， $q = \frac{q}{\Delta t}$ (2 分)

联立得通过的电量为 $q = n \frac{\Delta \varphi}{R+r} = n \frac{BL_1 L_2}{R+r}$ (2 分)

(2) 由最大感应电动势 $\varepsilon_m = nBS\omega$ ，得交变电流的最大值 $I_m = \frac{nBL_1 L_2 \omega}{R+r}$ (2 分)

电压表示数(有效值) $U = \frac{I_m R}{\sqrt{2}} = \frac{nBL_1 L_2 \omega R}{\sqrt{2}(R+r)}$ (2 分)

14. 【解析】

(1) $a_A = \mu_{AG} = 2 \text{ m/s}^2$ (2 分) $a_B = \mu_{BG} = 1 \text{ m/s}^2$ (2 分)

(2) 由图可知 F 足够大时 A 、 B 加速度恒定，相遇时间恒定

$\frac{1}{2} a_A t^2 - \frac{1}{2} a_B t^2 = L$ ， $L = 2 \text{ m}$ (2 分)

又因为 A 、 C 与 B 产生相对滑动时，才能相遇。可知临界情况为

$$F - 4\mu cmg = 4ma_B, \text{ 由 } F = 8\text{N} \text{ 可得 } m = 1\text{kg} \text{ (2分)}$$

(3) A、B、C 均产生相对运动时的临界值

$$F_1 - 4\mu cmg - \mu_{AM}g - \mu_{BM}g = 2ma_B, F_1 = 11\text{N}$$

$$F' - 4\mu cmg - \mu_{AM}g - \mu_{BM}g = 2mac$$

$$\text{得 } a_C = 3\text{m/s}^2 \text{ (1分)}$$

第一次相撞前 $v_A = 4\text{m/s}, v_B = 2\text{m/s}, v_C = 6\text{m/s}$, 碰撞前后 C 速度不变

$$mv_A + mv_B = mv_{A1} + mv_{B1}$$

$$v_{B1} - v_{A1} = v_A - v_B$$

$$\text{速度交换 } v_{A1} = 2\text{m/s}, v_{B1} = 4\text{m/s} \text{ (2分)}$$

$$v_{A1}t_2 + \frac{1}{2}a_{A1}t_2^2 - v_{B1}t_2 - \frac{1}{2}a_{B1}t_2^2 = 0$$

$$\text{得 } t_2 = 4\text{s} \text{ (1分)}$$

$$s_C = \frac{1}{2}a_C(t_1 + t_2)^2 = 54\text{m}$$

$$W = F's_C = 702\text{J} \text{ (1分)}$$

15. 【解析】

(1) 粒子在匀强电场中做类平抛运动

$$\text{水平方向 } L = v_0 t \text{ 得 } t = 4 \times 10^{-7}\text{s} \text{ (1分)}$$

$$\text{竖直方向 } y = \frac{1}{2} \frac{Uq}{dm} t^2 < d \text{ (1分)}$$

$$\text{联立解得 } U < \frac{2md^2}{qt^2} = 50\text{V} \text{ (1分)}$$

(2) 设射入磁场的粒子速度为 v , 与水平方向成角度 θ , 磁场中圆周运动半径为 r_0

$$\text{由 } B_1 qv = \frac{mv^2}{r_0} \text{ 得 } r_0 = \frac{mv}{B_1 q} \text{ (1分)}$$

$$\text{由几何关系得, 磁场中运动弧线在竖直方向上的高度为 } \Delta y = 2r_0 \cos\theta \text{ (1分)}$$

$$\text{联立解得 } \Delta y = 2 \frac{mv}{B_1 q} \cos\theta = 2 \frac{mv_0}{B_1 q} = 0.04\text{m}, \text{ 即 } \Delta y \text{ 为定值. (1分)}$$



因为 $\Delta y > d$, 所以打到光屏上离 Q 距离的最小值和最大值分别为

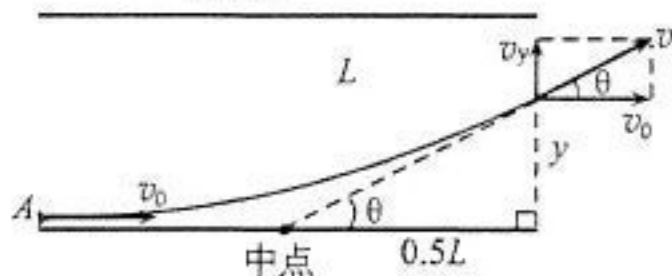
$$h_{\min} = \Delta y - d = 0.02\text{m} \quad h_{\max} = \Delta y = 0.04\text{m} \text{ (1分)}$$

$$\text{因此, 痕迹长度 } \Delta L = h_{\max} - h_{\min} = d = 0.02\text{m} \text{ (1分)}$$

(3) 粒子从电场中射出, 进入磁场后, 水平方向匀速运动, 垂直磁场方向做匀速圆周运动.

$$\text{某出射粒子进入磁场后的半径 } r = \frac{mv_y}{Bq} \text{ (1分)}$$

由几何关系, $v_y = v_0 \tan \theta = v_0 \frac{y}{0.5L}$ (1分)



可得 $r = \frac{mv_0}{Bq} \cdot \frac{y}{0.5L} \propto y$, 即圆心连线为一条直线 (1分).

再由几何关系可得: 所有光屏痕迹 (如图) 是由从上到下逐渐减小的圆叠加形成的. (1分)



当 $y = d$ 时, 圆半径最大值为 $r_m = \frac{mv_0}{Bq} \cdot \frac{d}{0.5L} = \frac{2\sqrt{3}}{3} \times 10^{-2} \text{m} = \frac{\sqrt{3}}{3} d$ (1分)

由 $\tan \alpha = \frac{d}{r_m} = \sqrt{3}$ 得 $\alpha = 60^\circ$ (1分)

所以 $S = 2S_{\Delta} + S_{\text{扇形}} = r_m d + \frac{2}{3} \pi (r_m)^2 = \left(\frac{4\sqrt{3}}{3} + \frac{8\pi}{9} \right) \times 10^{-4} \approx 5.0 \times 10^{-4} \text{m}^2$ (2分)