

2024 级高二下学期定时练习

物理试题参考答案及评分意见

一、单项选择题：本题共 7 小题，每题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合要求。

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

二、多项选择题：本题共 3 小题，每题 6 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

8. CD 9. BC 10. AD

三、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

11. (6 分)

(1) P_1 和 P_2 (2 分) $\frac{x_1}{x_2}$ (2 分)

(2) 光线在半圆形玻璃砖的直径边发生全反射 (2 分)

12. (10 分)

(1) 900.0 (2 分) (2) 见右图 (2 分)

(3) a (2 分) 增大 (2 分) (4) B (2 分)

13. (10 分)

解：(1) 在过程①中理想气体经历等压变化，由盖·吕萨克定律得：

$$\frac{Sh}{T_0} = \frac{SH}{1.2T_0} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得：} H = 1.2h \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 在过程②中理想气体经历等容变化，由查理定律得：

$$\frac{p_0}{1.2T_0} = \frac{p}{1.4T_0} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得：} p = \frac{7}{6} p_0 \quad (1 \text{ 分})$$

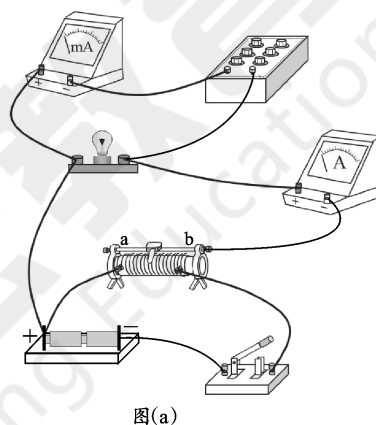
(3) 理想气体的内能与温度成正比，在过程①和②中理想气体升高的温度相同，则内能的变化量相同，设为 ΔU ，过程①中气体对外做功为 W ，吸收热量为 Q_1 ；过程②中气体体积不变，气体不做功，吸收热量为 Q_2 。在过程①和②由热力学第一定律得：

$$\Delta U = -W + Q_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$W = p_0 S(H - h) \quad (1 \text{ 分})$$

$$\Delta U = Q_2 \quad (1 \text{ 分})$$

则过程①和②气体吸收热量之差为：



图(a)

$$\Delta Q_{12} = Q_1 - Q_2 = 0.2 p_0 S h \quad (1 \text{ 分})$$

(其它合理解法参照给分)

14. (12 分)

解：(1) 导体棒放置在倾斜轨道上恰好静止，由平衡条件得：

$$mg \sin \theta = BIL \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得：} I = 1 \text{ A} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 设正方形 $P_1P_2Q_2Q_1$ 区域产生的感应电动势为 E ，由法拉第电磁感应定律得：

$$E = \frac{\Delta B}{\Delta t} \cdot L^2 \quad (1 \text{ 分})$$

在回路中，设流过 N_1 、 N_2 间电阻 R 的电流为 I_R ，由并联电路规律和闭合电路欧姆定律得：

$$Ir = I_R R \quad (1 \text{ 分})$$

$$E = Ir + (I + I_R)R \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得：} k = \frac{\Delta B}{\Delta t} = 20 \text{ T/s} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 当开关 S 断开后，设导体棒运动达到的最大速度为 v_m ，此时回路中的电流为 I' 。由法拉第电磁感应定律和闭合电路的欧姆定律得：

$$I' = \frac{BLv_m}{R+r} \quad (1 \text{ 分})$$

当导体棒速度最大时，由平衡条件得：

$$mg \sin \theta = BI'L \quad (1 \text{ 分})$$

导体棒下滑 1.4 m 的过程中，由能量守恒定律得：

$$mgx \sin \theta = \frac{1}{2} m \left(\frac{v_m}{2} \right)^2 + Q \quad (2 \text{ 分})$$

导体棒产生上产生的焦耳热为：

$$Q_r = \frac{r}{r+R} Q$$

$$\text{解得：} Q_r = \frac{1}{6} \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

(其它合理解法参照给分)

15. (16 分)

解：(1) 粒子在匀强电场中做类平抛运动，设从点 P 到 O 所用时间为 t ，加速度大小为 a ，由牛顿第二定律和运动学公式得：

$$qE = ma \quad (1 \text{ 分})$$

$$2L = v_0 t \quad (1 \text{ 分})$$

$$L = \frac{1}{2} at^2 \quad (1 \text{ 分})$$

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

(2) 设碰前瞬间粒子 a 的速率为 v_0' , 其与水平方向的夹角为 α , 由运动学公式得:

$$\begin{aligned} v_y &= at \\ v_0' &= \sqrt{v_0^2 + v_y^2} \\ \tan \alpha &= \frac{v_y}{v_0} \end{aligned} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } v_0' = \sqrt{2}v_0, \alpha = 45^\circ$$

设碰后粒子 a 的速率为 v_1 , 粒子 b 的速率为 v_2 , 经分析可知碰后瞬间两粒子速度方向相同。由动量守恒定律得:

$$mv_0' = mv_1 + \frac{m}{2}v_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_2 = 2v_1$$

$$\text{解得: } v_1 = \frac{\sqrt{2}}{2}v_0, v_2 = \sqrt{2}v_0$$

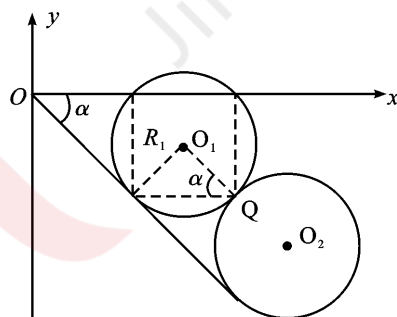
设碰后加磁场后粒子 a、b 做匀速圆周运动的半径分别为 R_1 和 R_2 , 由牛顿第二定律得:

$$\frac{q}{2}v_1B = m \frac{v_1^2}{R_1} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{q}{2}v_2B = \frac{m}{2} \frac{v_2^2}{R_2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } R_1 = R_2$$

两小球的运动轨迹相切于 Q 点, 其轨迹示意图如答图(a)所示,



答图(a)

由几何关系得:

$$\frac{\sqrt{2}L}{\tan \alpha} + 2R_1 \cos \alpha = 2\sqrt{2}L \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } R_1 = L$$

$$\text{联立以上各式, 可求得: } B = \frac{\sqrt{2}mv_0}{qL} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 设粒子 a、b 在磁场中做匀速圆周运动的周期分别为 T_1 、 T_2 ，由周期公式得：

$$T_1 = \frac{2\pi m}{\frac{q}{2}B} \quad (1 \text{ 分})$$

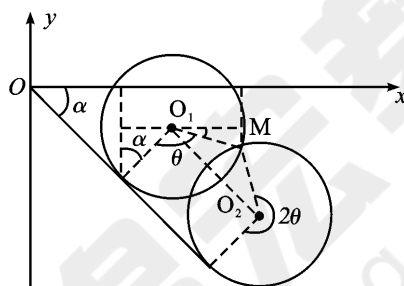
$$T_2 = \frac{2\pi(\frac{m}{2})}{\frac{q}{2}B}$$

解得： $T_1 = 2T_2$

设两粒子经最短时间在 M 点相遇，粒子 a 在磁场中转过的圆心角为 θ ，根据周期关系可知，粒子 b 转过的角度为 2θ ，如答图(b)所示，由几何关系可得：

$$\theta + 2\theta = 360^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

解得： $\theta = 120^\circ$



答图(b)

设两粒子碰后到加磁场所用时间为 Δt ，粒子 a 在这段时间发生的位移大小为 x_1 ，由运动学公式和几何关系有：

$$(v_2 - v_1)\Delta t = 2R_1 \cos(\theta - 90^\circ) \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得：} x_1 = v_1 \Delta t = \sqrt{3}L$$

由几何关系可求得 M 点的横纵坐标分别为

$$x_M = x_1 \cos \alpha + R_1 \sin \alpha + R_1 \cos(135^\circ - \theta) \quad (1 \text{ 分})$$

$$y_M = -[x_1 \sin \alpha - R_1 \cos \alpha + R_1 \sin(135^\circ - \theta)] \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得：M 点位置坐标为} \left(\frac{3\sqrt{6} + 3\sqrt{2}}{4}L, -\frac{3\sqrt{6} - 3\sqrt{2}}{4}L \right) \quad (1 \text{ 分})$$

(其它合理解法参照给分)