

2021 级高三一轮考试物理试题参考答案及评分标准 2024.02

一、单项选择题：本题包括 8 小题，每小题 3 分，共 24 分。全部选对的得 3 分，选错或不选的得 0 分。

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

二、多项选择题：本题包括 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。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. AD 10. BD 11. ACD 12. BC

三、非选择题：本题包括 6 小题，共 60 分。

13. (6 分) (1) A (2 分) (2) 14.530 (2 分) 4.5×10^{-7} (2 分)

14. (8 分) (1) $\times 1$ (2 分) 欧姆调零 (2 分) (2) 1 (2 分) (3) 10 (2 分)

15. (8 分)

解析：(1) 轮胎内气体体积不变，分子的密集程度不变；温度升高，分子的平均动能增大，与轮胎壁碰撞时对轮胎壁的冲力增大，故压强增大。(每一条 1 分) (2 分)

(2) 在冷库内时，温度 $T_1 = t_1 + 273 = 250\text{K}$ ，压强 $p_1 = 2.6\text{atm}$

在穿堂内时，温度 $T_2 = t_2 + 273 = 283\text{K}$ ，设压强为 p_2

根据查理定律 $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ (2 分)

可得 $p_2 = 2.94\text{atm}$ (1 分)

(3) 离开冷库后，温度 $T_3 = t_3 + 273 = 310\text{K}$ ，压强 $p_3 = 2.2\text{atm}$ ，设放出压强为 2.2atm 的气体的体积为 ΔV

根据理想气体状态方程， $\frac{p_1 V}{T_1} = \frac{p_3 (\Delta V + V)}{T_3}$ (2 分)

则放出气体的质量与轮胎内原有气体的质量比为 $\frac{\Delta V}{\Delta V + V} = 0.32$ (1 分)

16. (9 分)

解析：(1) 小物块沿着斜面运动的过程中，摩擦力做功 $W_1 = -\frac{1}{2}(0 + \mu_0 mg \cos \theta) l$

设到达 B 点时的速度为 v_B

由动能定理，有 $mg l \sin \theta + W_1 = \frac{1}{2} m v_B^2$ (2 分)

到达 B 点时，重力的功率 $P = mg v_B \sin \theta$ (1 分)

解得 $P = mg \sin \theta \sqrt{gl \sin \theta}$ (1 分)

(2) 设小物块通过最高点 D 时的速度为 v_D ，有 $mg = m \frac{v_D^2}{R}$

由动能定理 $-2mgR + W = \frac{1}{2} m v_D^2 - \frac{1}{2} m v_B^2$ (1 分)

解得 $W = \frac{1}{2} mg(5R - l \sin \theta)$ (1 分)

(3) 小物块离开 D 后做平抛运动，竖直方向 $2R = \frac{1}{2} g t^2$ (1 分)

水平方向 $s = v_D t$ (1 分)

联立可得 B、C 两点间的距离 $s = 2R$ (1 分)

17. (13分)

解析：(1) 发射的小球恰好与桌面 B 点的小球 1 发生水平对心碰撞可知，

碰撞时速度已水平，即竖直方向速度为零，故

$$(v_0 \sin 53^\circ)^2 = 2gh \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } h = 0.8\text{m} \quad (1 \text{分})$$

(2) 与小球 1 碰撞前，发射小球的水平速度 $v = v_0 \cos 53^\circ = 3\text{m/s}$

小球间的碰撞为弹性碰撞，满足动量守恒 $mv = mv_1 + mv_2$ (1分)

$$\text{动能守恒 } \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2 \quad (1 \text{分})$$

解得 $v_1 = 0, v_2 = v$

可以看出碰撞过程中速度并未减小，只是互换了速度，

可以将全过程看作一个小球在没有碰撞情况下的匀减速运动

$$a = \mu g$$

$$v^2 = 2ax \quad (1 \text{分})$$

$$\text{联立可得： } x = 2.25\text{m} \quad (1 \text{分})$$

$$\frac{x}{d} = 7.5$$

故最多能发生 8 次碰撞 (1分)

(3) 与第 1 个小球碰撞前瞬间的动能 $E_k = \frac{1}{2}mv^2$

根据碰撞过程动量守恒 $mv = 2mv_1$

$$\text{与第 1 个小球碰撞后的动能 } E_{k1} = \frac{1}{2} \times 2mv_1^2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}mv^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{运动距离 } d \text{ 后的动能 } E'_{k1}, \text{ 则 } E_{k1} - E'_{k1} = \mu \cdot 2mgd \quad (1 \text{分})$$

$$\text{那么与第 2 个小球碰撞前瞬间的动能 } E'_{k1} = \frac{1}{2}E_k - 2\mu mgd \quad (1 \text{分})$$

同理，与第 2 个小球碰撞后的动能 $E_{k2} = \frac{2}{3}E'_{k1}$ ，运动距离 d 后的动能 E'_{k2}

$$\text{则 } E_{k2} - E'_{k2} = \mu \cdot 3mgd$$

$$\text{那么与第 3 个小球碰撞前瞬间的动能 } E'_{k2} = \frac{1}{3}E_k - \frac{4+9}{3}\mu mgd$$

与第 3 个小球碰撞后的动能 $E_{k3} = \frac{3}{4}E'_{k2}$ 运动距离 d 后的动能 E'_{k3}

$$\text{则 } E_{k3} - E'_{k3} = \mu \cdot 4mgd$$

那么与第 4 个小球碰撞前瞬间的动能

$$E'_{k3} = \frac{1}{4}E_k - \frac{4+9+16}{4}\mu mgd \quad (1 \text{分})$$

$$\text{代入数值可得： } E'_{k3} = 0.69\text{J} \quad (1 \text{分})$$

18. (16分)

解析：(1) 带电粒子进入I区磁场，根据

$$qv_0B = m \frac{v_0^2}{r_1} \quad (1分)$$

解得： $r_1=R$ (1分)

画出带电粒子的运动轨迹，如图 18 (1) 所示，轨迹恰好经过 O_2 点，确定轨迹圆圆心 O_3 ，连接 O_3M ， O_3O_2 ， O_1O_2 ， O_1M ，得到菱形 $O_3MO_1O_2$ ，利用几何知识可知带电粒子会经过点 O_2 ，且速度方向与 $+x$ 方向夹角 $\theta=30^\circ$ (1分)

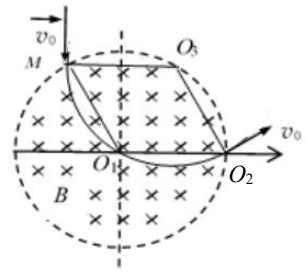


图 18(1)

(2) 带电粒子进入II区磁场，根据

$$qv_0 \frac{B}{2} = m \frac{v_0^2}{r_2}$$

解得： $r_2=2R$ (1分)

画出带电粒子运动轨迹，如图 18 (2) 所示，轨迹恰好与 yOz 平面相切时， d 最小，利用几何知识可知：

$$d=r_2+r_2\cos 60^\circ \quad (1分)$$

$$d=3R \quad (1分)$$

即带电粒子不能进入III区， d 的最小值为 $3R$

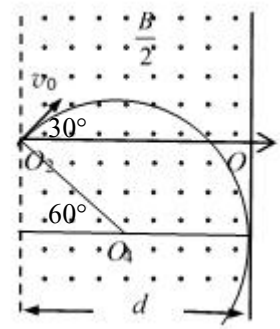


图 18(2)

(3) 若 $d=2R$ ，带电粒子进入II区后，粒子运动轨迹如图 18 (3) 所示，利用几

何知识可知，带电粒子恰好经过 O 点进入III区，带电粒子经过点 O 时速度方向与 $+x$ 方向夹角为 $\theta = 30^\circ$ ，所以沿 $+x$ 方向的速度： $v_{0x} = v_0 \cos 30^\circ$ (1分)

带电粒子进入III区后在 x 方向受到静电力，带电粒子做周期性运动，

在电场变化的一个周期内， $0 \sim \frac{T}{4}$ 时间内

$$qE_0 = ma_{1x}$$

带电粒子先做匀减速运动到零

$$0 = v_0 \cos 30^\circ - a_{1x}t_1$$

$$t_1 = \frac{17\pi R}{100v_0} = \frac{T}{6}$$

在前 $\frac{T}{6}$ 时间内带电粒子的位移 $x_1 = \frac{v_{0x}T}{12} = \frac{51\sqrt{3}\pi R}{1200}$ (1分)

再沿 $-x$ 方向做匀加速运动，经过 $t_2 = \frac{T}{4} - \frac{T}{6} = \frac{T}{12}$ ，

$$v_{1x} = a_{1x}t_2 = \frac{v_{0x}}{2} \quad (1分)$$

$\frac{T}{4} \sim T$ 时间内，带电粒子先沿 $-x$ 方向做匀减速运动到零

$$q \frac{E_0}{3} = ma_{2x}$$

$$0 = v_{1x} - a_{2x}t_3$$

$$t_3 = \frac{51\pi R}{200} = \frac{T}{4}$$

再沿 $+x$ 方向做匀加速运动，经过 $t_4 = \frac{T}{2}$ 速度增加到 v_{2x}

$$v_{2x} = a_{2x}t_4 = v_{0x} \quad (1分)$$

在一个周期内，沿 $+x$ 方向的位移为

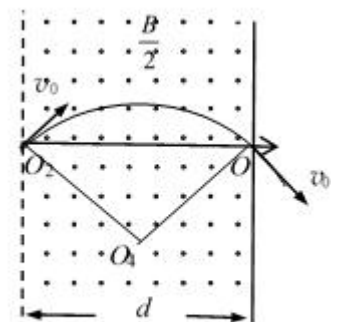


图 18(3)

$$x_0 = \frac{v_{0x} \cdot \frac{T}{6}}{2} - \frac{v_{0x} \cdot \frac{T}{2}}{2} + \frac{v_{0x} T}{4} = \frac{v_{0x} T}{4} = \frac{51\sqrt{3}\pi R}{400}$$

$$x = 4x_0 + x_1 = \frac{51\sqrt{3}\pi R}{100} + \frac{51\sqrt{3}\pi R}{1200} \quad (1 \text{ 分})$$

所以带电粒子进入III区后，打到荧光屏的时间

$$t = 4T + \frac{T}{6} = \frac{17\pi R}{4v_0} \quad (1 \text{ 分})$$

(4) 带电粒子进入III区后，在 yOz 平面内在 $y < 0$ 区域做半径 $r_3 = \frac{R}{2}$ 的圆

周运动，运动半周后进入 $y > 0$ 区域做半径 $r_4 = \frac{R}{4}$ 的圆周运动，运动半

周后进入 $y < 0$ 区域，依次类推，如图 18(4) 所示，设运动周期为 T_0

设带电粒子在 yOz 平面内在 $y < 0$ 区域做半径 $r_3 = \frac{R}{2}$ 的圆周运动的周期为 T_1

$$T_1 = \frac{2\pi R}{v_0}$$

设带电粒子在 yOz 平面内 $y > 0$ 区域做半径 $r_4 = \frac{R}{4}$ 的圆周运动的周期为 T_2

$$T_2 = \frac{\pi R}{v_0}$$

$$T_0 = \frac{T_1}{2} + \frac{T_2}{2} = \frac{3\pi R}{2v_0} \quad (1 \text{ 分})$$

带电粒子进入III区后到打到荧光屏的时间内

$$t = \frac{17\pi R}{4v_0} = 2T_0 + \frac{T_1}{2} + \frac{T_2}{4} \quad (1 \text{ 分})$$

由分析可知在一个 T_0 内带电粒子沿 z 轴正方向运动的距离为 z_0

$$z_0 = 2r_3 - 2r_4 = \frac{R}{2} \quad (1 \text{ 分})$$

在 2 个 T_0 内带电粒子沿 z 轴正方向运动的距离 $z = R$

再经过 $\frac{T_1}{2}$ 周期内带电粒子沿 z 轴正方向运动的距离为 $2r_3 = R$

然后再经过 $\frac{T_2}{4}$ 周期内带电粒子沿 z 轴负方向运动的距离为 $r_4 = \frac{R}{4}$

带电粒子在时间 t 内沿 z 轴运动的距离为 $z = R + R - \frac{R}{4} = \frac{7R}{4}$

在第三个 $\frac{T_2}{4}$ 周期内带电粒子沿 y 轴正方向运动的距离为 $y = r_4 = \frac{R}{4}$

所以带电粒子打到荧光屏的位置坐标为 $(\frac{663\sqrt{3}\pi R}{1200}, \frac{R}{4}, \frac{7R}{4})$ (1 分)

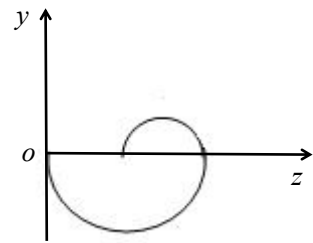


图 18(4)