

高三物理试题答案

1.A 2.B 3.D 4.C 5.C 6.D 7.D 8.D 9.AC 10.BD 11.BCD 12.AC

13. (1)2.30 (2)遮光条到光电门的距离 L (3) $\frac{1}{t^2}F$ (每空各 2 分)

14. (1) $\frac{1}{U} = \frac{1}{ER_0}R + \frac{R_0+r}{ER_0}$ (4 分)

(2)1.52(1.45~1.55 均可) 9.09(7.50~10.5 均可) (每空各 2 分)

15. (1) 从活塞上方的压强达到 p_0 到活塞上方抽成真空的过程为等温过程:

$1.5p_0 \times V_1 = 0.5p_0 \times V_2$ 解得: $V_2 = 3V_1$, (2 分)

缓慢加热, 当活塞刚碰到玻璃管顶部时为等压过程:

$\frac{3V_1}{T_1} = \frac{3.6V_1}{T_2}$ (2 分)

$T_2 = 1.2 T_1$ (1 分)

(2) 继续加热到 $1.8T_1$ 时为等容过程:

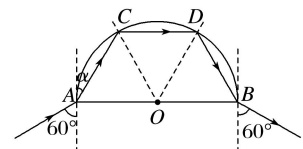
$\frac{0.5p_0}{1.2 T_1} = \frac{p}{1.8 T_1}$, (2 分)

$p = 0.75p_0$ (1 分)

16. 设此透明体的临界角为 C , 依题意 $\sin C = \frac{1}{n} = \frac{\sqrt{3}}{3}$, (2 分)

当入射角为 60° 时, 由 $n = \frac{\sin 60^\circ}{\sin \alpha}$, (1 分)

得折射角 $\alpha = 30^\circ$, (1 分)



此时光线折射后射到圆弧上的 C 点, 在 C 点入射角为 60° , 比较可得入射角大于临界角, 发生全反射, 同理在 D 点也发生全反射, 从 B 点射出.

在透明体中运动的路程为 $s = 3R$ (2 分)

在透明体中的速度为 $v = \frac{c}{n}$ (1 分)

传播的时间为 $t = \frac{s}{v} = \frac{3nR}{c} = 3.0 \times 10^{-10} \text{ s}$ (1 分)

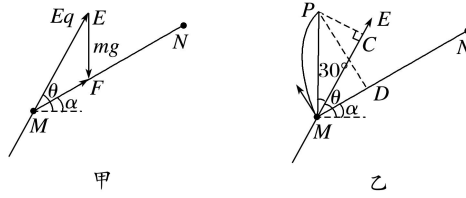
17.(1) 由小球运动方向可知, 小球受合力沿 MN 方向, 如图甲, 由正弦定理: $\frac{mg}{\sin 30^\circ} = \frac{F}{\sin 30^\circ}$
 $= \frac{Eq}{\sin 120^\circ}$ (3 分)

得: $E = \frac{\sqrt{3}mg}{q}$ (1 分)

合力大小： $F=mg=ma$ ，即 $a=g$ (2分)

从 $M \rightarrow N$ ，有： $2ad=v_N^2$ (1分)

得： $v_N=\sqrt{2gd}$ (1分)



(2)如图乙，设 MP 为 h ，作 PC 垂直于电场线，作 PD 垂直于 MN ，小球做类平抛运动：

$$h \cos 60^\circ = \frac{1}{2}at^2 \quad \dots\dots (1 \text{分})$$

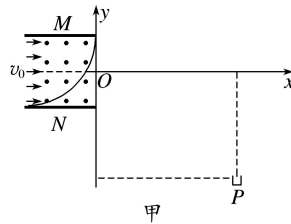
$$h \sin 60^\circ = v_N t \quad \dots\dots (1 \text{分})$$

$$U_{MC} = Eh \cos 30^\circ \quad \dots\dots (2 \text{分})$$

$$U_{MP} = U_{MC} \quad \dots\dots (1 \text{分})$$

$$\text{得：} h = \frac{8}{3}d, \quad U_{MP} = \frac{4mgd}{q} \quad \dots\dots (1 \text{分})$$

18.(1)沿 N 极板射入的尘埃恰好不从极板射出时尘埃的运动轨迹如图甲所示，



由几何知识可知，尘埃在磁场中的半径： $r=d$ ， (1分)

尘埃在磁场中做匀速圆周运动，洛伦兹力提供向心力，

$$\text{由牛顿第二定律得：} qvB_1 = \frac{mv_0^2}{r}, \quad \dots\dots (1 \text{分})$$

$$\text{解得：} B_1 = \frac{mv_0}{qd}; \quad \dots\dots (1 \text{分})$$

(2)电场、磁场同时存在时，尘埃做匀速直线运动，由平衡条件得： $qE=qv_0B_1$ ， (1分)

撤去磁场以后粒子在电场力的作用下做类平抛运动，假设距离 N 极板 y 的粒子恰好离开电场，则水平方向： $d=v_0t$ (1分)

$$\text{竖直方向：} y = \frac{1}{2}at^2 \quad \dots\dots (1 \text{分})$$

$$\text{加速度：} a = \frac{qE}{m} \quad \dots\dots (1 \text{分})$$

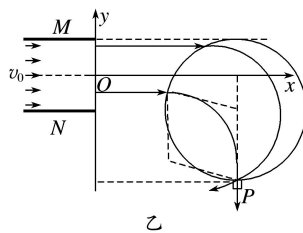
$$\text{解得：} y = 0.5d \quad \dots\dots (1 \text{分})$$

当 $y > 0.5d$ 时, 时间更长, 水平位移 $x > d$, 即从 $y = 0.5d$ 到从 $y = d$ 这段距离射入的粒子会射出电场, 则从平行金属板出射的尘埃占总数的百分比: $\frac{d-0.5d}{d} \times 100\% = 50\%$; (1分)

(3) 设圆形磁场区域的半径为 R_0 , 尘埃颗粒在圆形磁场中做圆周运动的半径为 R_2 , 要把尘埃全部收集到位于 P 处的条状容器中, 就必须满足 $R_2 = R_0$ (1分)

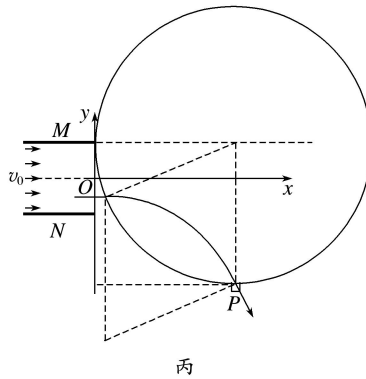
另 $qv_0B_2 = m\frac{v_0^2}{R_2}$ (1分)

如图乙, 当圆形磁场区域过 P 点且与 M 板的延长线相切时, 圆形磁场区域的半径 R_0 最小, 磁感应强度 B_2 最大, 有 $R_{0小} = d$ (1分)



解得: $B_{2大} = m\frac{v_0}{qd}$ (1分)

如图丙, 当圆形磁场区域过 P 点且与 y 轴在 M 板的右端相切时, 圆形磁场区域的半径 R_0 最大, 磁感应强度 B_2 最小, 有 $R_{0大} = 2d$ (1分)



解得: $B_{2小} = \frac{mv_0}{2qd}$ (1分)

所以圆形磁场区域磁感应强度 B_2 的大小须满足的条件为

$\frac{mv_0}{2qd} \leq B_2 \leq \frac{mv_0}{qd}$ (1分)