参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	A	B	A	C	A	AC	BC	AB

9、 (1). 9.61 (2). 0.62 (3). 9.30

10、 (1). 黑 (2). b (3). 150Ω (4). 450Ω

11、【答案】（1）$v_1 = 9m/s$（2）1.40m

【解析】（1）对木块和木板组成的系统，根据牛顿第二定律可得$\mu_1(m+M)g=(m+M)a_1$；

根据速度位移公式可得$v_0^2-v_1^2=2a_1s$，解得$v_1=9m/s$；

（2）由牛顿第二定律，对小 m 有$a_m=\mu_2 g=9m/s^2$；

对 M 有$a_M=\dfrac{\mu_2 mg+\mu_1(m+M)g}{M}=6m/s^2$，

M 运动至停止时间为$t_1=\dfrac{v_1}{a_m}=1s$，

此时 M 速度为$v_M=v_1-a_M t_1=3m/s$，方向向左，

此时至 m、M 共速时间t_2，有$v_M-a_M t_2=a_m t_2$，解得$t_2=0.2s$；

共同速度$v_共=a_m t_2=1.8m/s$，方向向左；

至共速 M 位移$s_1=\dfrac{v_1+v_共}{2}(t_1+t_2)=6.48m$，

共速后 m、M 以$a_1=1m/s^2$向左减速至停下位移$s_2=\dfrac{v_共^2}{2a_1}=1.62m$，

最终木板 M 左端 A 点位置坐标为$x=9.5-s_1-s_2=9.5-6.48-1.62=1.40m$。

12、【答案】（1）$\dfrac{q}{m}=\dfrac{v_0}{Bl}$（2）$7.5l$（3）电子能够垂直打在荧光屏上的横坐标为$s_x=2r\pm\dfrac{9l}{16n^2}(n=1.2.3....)$（r 替换为 l）

【解析】（1）由坐标原点 O 发射的电子，从点（$-2l$，0）处进入电场，可知电子在磁场中的偏转半径$r=l$

电子在磁场中以洛伦兹力作为向心力：$qv_0B=m\dfrac{v_0^2}{r}$

可得：$\frac{q}{m}=\frac{v_0}{Bl}$

（2）电子在磁场中的圆周轨迹与 MP 相切时，电子能打在荧光屏的S_1处；电子在磁场中的圆周轨迹与 NP 相切时，电子能打在荧光屏的S_2处，如图 1 所示。

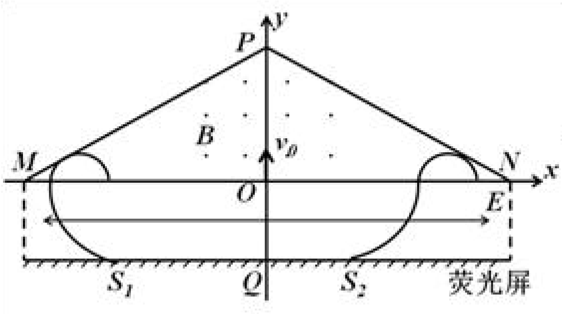


图1

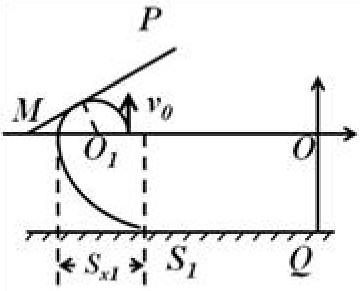


图2

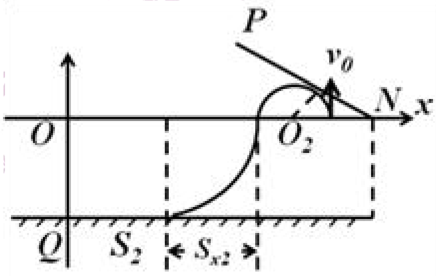


图3

当圆弧轨迹与 MP 相切时，如图 2，$l_{mo1}=\frac{r}{\sin30^0}=2l$

则：$l_{oo1}=8l-l_{mo1}=6l$

电子垂直射入电场，所受电场力：$F=qE$

由（1）可知：$q=\frac{mv_0}{Bl}$

根据牛顿第二定律，$F=ma$

电子在电场中做类平抛运动，可分解运动：

X 轴的位移：$s_{x1}=\frac{1}{2}at^2$

Y 轴的位移：$s_y=3l=v_0t$

由①~⑤式可得：$s_{x1}=2.25l$ ，所以 S_1Q 的距离：$s_1=l_{oo1}+r-s_{x1}=4.75l$

当圆弧轨迹与 NP 相切时，如图 3，$l_{No2}=\frac{r}{\sin30^0}=2l$

则$l_{oo2}=8l-l_{N02}=6l$

电子在第四象限电场中同样做类平抛运动，同理可得：$s_{x2}=2.25l$

所以，S_2Q 的距离：$s_2=l_{oo2}-r-s_{x1}=2.75l$ $s=s_1+s_2=7.5l$

所以，电子打在荧光屏上的长度为：$s=s_1+s_2=7.5l$

（3）存在电子垂直打在荧光屏上

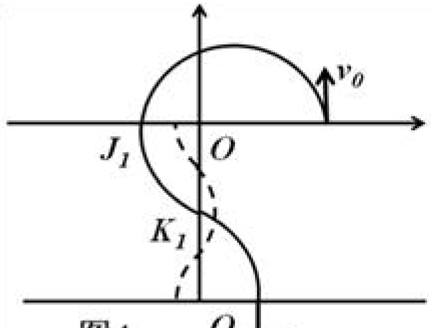


图4

由①②③式可得：$a=\frac{v_0^2}{2l}$

情况一：在电场中的轨迹如图 4，电子从 J_1 点垂直进入第三象限的电场，在 OQ 的中点 K_1 进入第四象限的电场，$OK_1=K_1Q$，由运动的对称性可知，此时的电子可以垂直打在荧光屏上。

在 x 轴方向：$s_{Jo}=\frac{1}{2}at_1^2$

y 轴方向：$s_y=v_0t_1$

只要$3l=2n.s_y(n=1,2,3...)$，电子可以垂直打在荧光屏上

由⑥⑦⑧式可得$s_{Jo}=\frac{9l}{16n^2}(n=1,2,3....)$

所以，电子进入磁场时的横坐标$s_x=2r-\frac{9l}{16n^2}(n=1,2,3...)$

情况二：在电场中的轨迹如图 5，电子从 J_2 点垂直进入第四象限的电场，在 OQ 的中点 K_2 进入第三象限的电场，$OK_2=K_2Q$，由运动的对称性可知，此时的电子可以垂直打在荧光屏上。

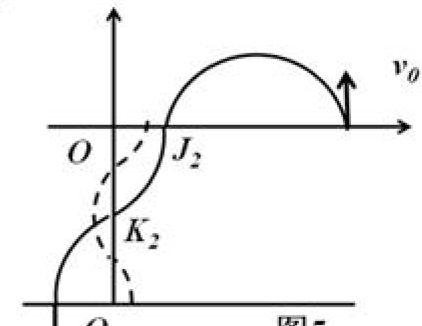


图5

同理可得：$s_{Jo}=\frac{9l}{16n^2}(n=1,2,3....)$

所以，此时电子进入磁场时的坐标$s_x=2r+\frac{9l}{16n^2}(n=1,2,3\cdots)$

综上所述，电子能够垂直打在荧光屏上的横坐标为 $s_x=2r\pm\frac{9l}{16n^2}(n=1,2,3\cdots)$

13、【答案】58cm

【解析】试题分析：气体发生等温变化，求出两部分气体的状态参量，然后应用玻意耳定律求出气体的体积，再求出水银面移动的距离。

设玻璃管的横截面积为 *S*，选 *BC* 段封闭气体为研究对象

初状态时，气体的体积为$V_1=l_2S$

压强为 P_1＝75 cmHg＋25 cmHg＝100 cmHg

末状态时，气体的体积为$V_2=l_2'S$

压强为 P_2＝75 cmHg－25 cmHg＝50 cmHg

根据$P_1V_1=P_2V_2$

可得 l_2'＝20 cm

再选玻璃管底部的气体为研究对象，初状态时，气体的体积为$V_3=l_3S$

压强为 P_3＝75 cmHg＋25 cmHg＋25 cmHg＝125 cmHg

末状态时，气体的体积为$V_4=l_3'S$

压强为 P_4＝75 cmHg－25 cmHg－25 cmHg＝25 cmHg

根据$P_3V_3=P_4V_4$

可得 l_3'＝60 cm

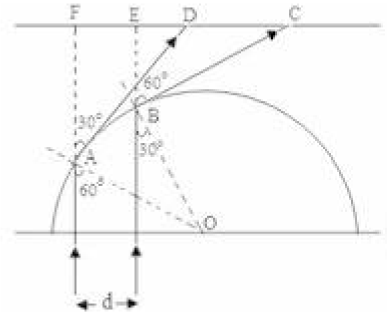
A 处的水银面沿玻璃管移动了

$l=(l_2'-l_2)+(l_3'-l_3)=10\text{ cm}+48\text{ cm}=58\text{ cm}$

14、【答案】（i）$\frac{\sqrt{3}-1}{2}R$（ii）$\frac{2\sqrt{3}R}{3c}$

【解析】试题分析：（1）由$\sin C=\frac{1}{n}$得，透明介质对 a 光和 b 光的临界角分别为 60° 和 30°

画出光路如图，A，B 为两单色光在透明半球面的出射点，折射光线在光屏上形成光点 D 和 C，AD、BC 沿切线方向。由几何关系得：



$d=R\sin60^{\circ}-R\sin30^{\circ}=\dfrac{\sqrt{3}-1}{2}R$

（2）a 光在透明介质中$v_1=\dfrac{c}{n_1}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}c$传播时间$t_1=\dfrac{R\cos60^{\circ}}{v_1}=\dfrac{\sqrt{3}R}{3c}$

在真空中：AD=R，$\therefore t_1'=\dfrac{AD}{c}=\dfrac{R}{c}$则$t_a=t_1+t_1'=\dfrac{(3+\sqrt{3})R}{3c}$

b 光在透明介质中$v_2=\dfrac{c}{n_2}=\dfrac{c}{2}$传播时间$t_2=\dfrac{R\cos30^{\circ}}{v_2}=\dfrac{\sqrt{3}R}{c}$

在真空中：$BC=R$ $t_2'=\dfrac{R}{c}$则：$t_b=t_2+t_2'=\dfrac{(\sqrt{3}+1)R}{c}$

$\therefore \Delta t=t_b-t_a=\dfrac{2\sqrt{3}R}{3c}$