2023级高三上学期期末考试 物理评分标准

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，不选或选错的得0分。

1．A　2．C　3．B　4．A　5．D　6．C　7．B　8．B

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。

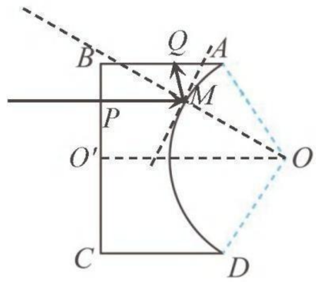
9．BC　10．BD　11．AD　12．BC

三、非选择题：本题包括6小题，共60分。

13．（6分）（1）B（2分）　（2）$\frac{d}{2t}$（2分）　（3）C（2分）

14．（8分）（1）3.698（2分）（3.695至3.699均得分）（2）R_1（2分）C（2分）（3）1.37×10^{-6}（2分）

15．（8分）



解析：（1）根据几何关系可得发生全反射时的入射角 $C=30°$　（1分）

根据 $n=\frac{1}{\sin C}$　（2分）

可得 $n=2$　（1分）

（2）根据几何关系可得 $L_{PM}=\frac{3}{2}R-\frac{\sqrt{3}}{2}R$，$L_{MQ}=R-\frac{\sqrt{3}}{3}R$　（1分）

根据 $v=\frac{c}{n}$　（1分）

$t=(L_{PM}+L_{MQ})/v$　（1分）

解得 $t=\frac{(15-5\sqrt{3})R}{3c}$　（1分）

16．（8分）

解析：（1）根据动能定理，有 $Fx-\mu mgx-W_k=0$　（1分）

$W_k=\frac{1}{2}kx^2$

$x=0.5\text{m}$　（1分）

（2）撤去恒力 F 到小物块P滑到 B 点的过程中

根据能量守恒，$\frac{1}{2}kx^2=\mu mg(x+x_1)+\frac{1}{2}mv^2$　（1分）

解得 $v=3\text{m/s}$　（1分）

（3）设小物块P在传送带上向右减速到零所用时间为 t_1，位移为 s_1，加速度为 a

$\mu mg=ma$

$0-v^2=-2as_1$　（1分）

解得 $s_1=0.9\text{m}$　（1分）

$0=v-at_1$　（1分）

$t_1=0.6\text{s}$

小物块减速到零后再向左加速运动，与传送带达到共同速度所用时间为 t_2，位移为 s_2

$v_0^2=2as_2$

$v_0=at_2$

t_2=0.4s

小物块 P 在传送带上运动过程中产生的热量 $Q=\mu mg$（$s_1+v_0t_1+v_0t_2-s_2$）=12.5J（1 分）

17. （14 分）

:解析：（1）设 AB 碰撞前 A 的速度大小为 v_0，根据动能定理得：

$$m_A gR=\frac{1}{2}m_A v_0^2$$ （1 分）

AB 碰撞过程

$$m_A v_0=m_A v_A+m_B v_B$$ （1 分）

$$\frac{1}{2}m_A v_0^2=\frac{1}{2}m_A v_A^2+\frac{1}{2}m_B v_B^2$$ （1 分）

联立解得：$v_A=-\frac{1}{2}\sqrt{2gR}$；$v_B=\frac{1}{2}\sqrt{2gR}$

小球 A 反弹后沿管道上升过程，根据动能定理得：

$$m_A gh=\frac{1}{2}m_A v_A^2$$ （1 分）

解得：$h=\frac{1}{4}R$ （1 分）

（2）设小球与管道间恰好无相互作用时，偏离竖直方向的夹角为α，速度大小为 v

根据动能定理得： $m_A gR（1-\cos\alpha)=\frac{1}{2}m_A v^2$ （1 分）

根据牛顿第二定律得：$m_A g\cos\alpha=m_A\frac{v^2}{R}$ （1 分）

解得：$\cos\alpha=\frac{2}{3}$

距离圆心 O_1 的竖直高度为 $H=R\cos\alpha=\frac{2}{3}R$ （1 分）

（3）木板 C 向右加速过程：$\mu m_B g-0.2\mu(m_B+m_C)g=m_C a_1$ （1 分）

$a_1=0.2\mu g$

木板 C 反弹后向左减速过程：$\mu m_B g+0.2\mu(m_B+m_C)g=m_C a_2$ （1 分）

$a_2=0.8\mu g$

木板 C 第一次速度减为零时与挡板 P 的间距：$x_1=\frac{a_1}{a_2}x_0=\frac{1}{4}x_0$ （1 分）

木板 C 第一次速度减为零时所经过的时间 $t_1=\sqrt{\frac{2x_0}{a_1}}+\frac{\sqrt{2a_1x_0}}{a_2}$ （1 分）

所以有，第 N 次碰撞后，速度减为零时所经过的总时间为 $t=\frac{1-(\frac{1}{2})^N}{1-\frac{1}{2}}t_1$ （1 分）

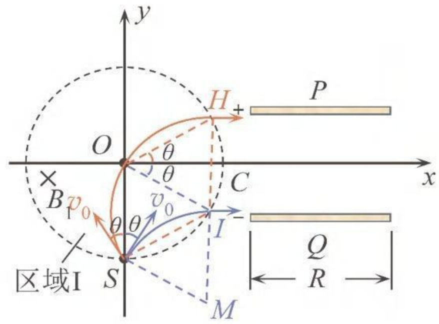
BC 同时静止，物块 B 滑行时间为 $t=\dfrac{v_B}{\mu g}$

联立解得：$$x_0=\frac{R}{125\mu\left[1-\left(\frac{1}{2}\right)^N\right]^2}$$ （1 分）

18．（16 分）

解析：（1）设电子在圆形磁场中做顺时针圆周运动的轨道半径为 r，据牛顿第二定律

$ev_0B=m\dfrac{v_0^2}{r}$ （1 分）



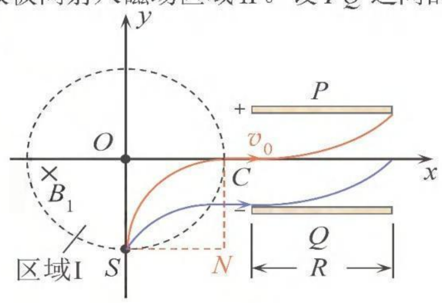
$r=R$

即图中四边形 $OSMI$ 和 $OSIH$ 均为菱形，则据 $\sin\theta=\dfrac{\frac{R}{2}}{R}$ （1 分）

得图中的角度θ=30°

则，粒子源 S 发射负电子的速度方向的最大夹角 2θ=60° （1 分）

（2）据上问可知，沿 y 轴正方向射入圆形磁场的电子，恰好从 C 点射出磁场。所有电子均沿 x 轴正方向进入极板 PQ 之间，继续做类平抛运动。一部分电子被极板 P 吸收，一部分电子从极板间射入磁场区域Ⅱ。设 PQ 之间的电压为 U，由牛顿第二定律知 $e\dfrac{U}{R}=ma$ （1 分）



x 轴方向：$R=v_0t$ （1 分）

y 轴方向：$y=\dfrac{1}{2}at^2$ （1 分）

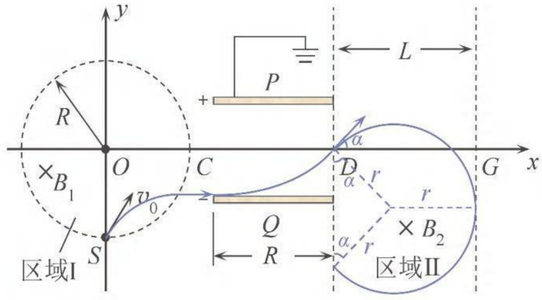
以上三式联立可得：$y=\dfrac{R}{2}$

则只有在 x 轴下方进入两极板间的电子才能射入磁场区域Ⅱ，所以能从两极板间射出进入磁场区域Ⅱ的电子数与粒子源 S 射出的电子总数的比值 $k=\dfrac{\frac{R}{2}}{R}=\dfrac{1}{2}$ （1 分）

（3）由电子在两极板间，

x 轴方向：$R=v_0t$

y 轴方向：$\dfrac{R}{2}=\dfrac{1}{2}v_yt$ （1 分）



以上两式联立可得：$v_0=v_y$

则电子射出电场时速度的大小

$v=\sqrt{v_0^2+v_y^2}=\sqrt{2}v_0$ （1 分）

方向与 x 轴正方向的夹角α=45°

作出运动轨迹恰好与磁场区域Ⅱ的右边界相切的电子轨迹图，如图所示

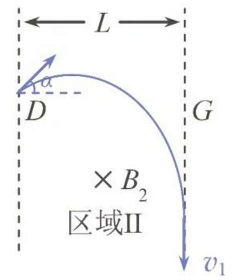
有 $r+r\sin 45^\circ=L$ （1 分）

据牛顿第二定律 $evB_2=m\dfrac{v^2}{r}$ （1 分）

解得 $B_2=\dfrac{(2+\sqrt{2})mv_0}{2eL}$

则磁感应强度 B_2 的大小不能小于 $\dfrac{(1+\sqrt{2})mv_0}{eL}$ （1 分）

（4）[方法 1]当轨迹与磁场右边界相切时，设速度为 v_1，如图所示



由动能定理可得 $eEL=\dfrac{1}{2}mv_1^2-\dfrac{1}{2}mv^2$ （1 分）

在 y 轴方向上，根据动量定理可得 $\sum ev_xB_2\cdot\Delta t=mv_1-(-mv\sin45°)$ （1 分）

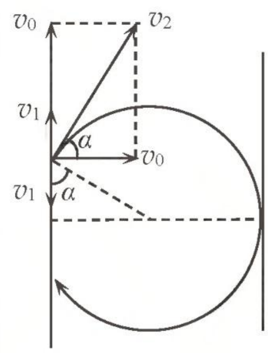
即有 $eB_2L=mv_1+mv_0$ （1 分）

解得 $E=\dfrac{mv_0^2}{eL}$

所加电场的电场强度的大小 E 不能超过 $\dfrac{mv_0^2}{eL}$ （1 分）

[方法 2]配速法

可以将电子在区域 II 中的运动分解为沿 y 轴负方向的匀速直线运动，速度大小设为 v_1，和沿顺时针方向的匀速圆周运动，速度大小为 v_2，方向与 x 轴正方向的夹角为α，如图所示



$\cos\alpha=\dfrac{v_0}{v_2}$

$ev_2B=\dfrac{mv_2^2}{R}$

$L\geq R（1+\sin\alpha)$ （1 分）

联立解得：$\sin\alpha\leq\dfrac{4}{5}$

由图可知：$v_0+v_1=v_0\tan\alpha$ （1 分）

又有：$ev_1B=eE$ （1 分）

联立得：$E=\dfrac{mv_0^2}{eL}$ （1 分）