杭州二中 2022 学年第二学期高三第一次月考物理答案

本卷重力加速度取 $g=10m/s^2$

一、单项选择题（本题有 13 个小题，每小题 3 分，共 39 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
答案	C	B	D	C	D	D	D	D	C	B	C	B	D

二、不定项选择题（本题有 2 个小题，每题 3 分，共 6 分，漏选得 2 分，错选不得分）

题号	14	15
答案	BD	BD

三、填空题（本题共 14 分，16 题 8 分，17 题 6 分）

16.（1）__ABC__ （2）①_16.00___②__12.5_ __25.0__③_$\frac{1}{k_{串}}=\frac{1}{k_1}+\frac{1}{k_2}$_

17.（1）__右___ （2）__×100__ （3）__140__ ____139.1_____

四、计算题（本大题共 41 分，其中 18 题 9 分，19 题 12 分，20 题 10 分，21 题 10 分）

18.【答案】(1) 5.0×10^4Pa；(2) ① $p_2=p_x+p=\frac{19}{30}p_0$ ②266K

【详解】（1）汽囊中的温度不变，则发生的是等温变化，设气囊内的气体在目标位置的压强为 p_1，由玻意耳定律 $p_0V_0=p_1\cdot1.5V_0$ 解得 $p_1=\frac{2}{3}p_0$ 由目标处的内外压强差可得

$p_1-p=\frac{1}{6}p_0$ 解得 $p=\frac{1}{2}p_0=5.0\times10^4\,\text{Pa}$

（2）①有胡克定律 $F=kx$ 可知弹簧的压缩量变为原来的 $\frac{4}{5}$，则活塞受到弹簧的压力也变为原来的 $\frac{4}{5}$，即 $p_x=\frac{1}{6}p_0\times\frac{4}{5}=\frac{2}{15}p_0$ 设此时气囊内气体的压强为 p_2，对活塞压强平衡可得 $p_2=p_x+p=\frac{19}{30}p_0$

②其中 $V_2=V_0+0.5V_0\times\frac{4}{5}=\frac{7}{5}V_0$

由理想气体状态方程可得 $\frac{p_0V_0}{T_0}=\frac{p_2V_2}{T}$

解得 $T=\frac{133}{150}T_0=266\text{K}$

19.【答案】(1)物块由 P 到 A 的过程，满足 $mgh+W_f=\frac{1}{2}mv_0^2$

解得 $W_f=-1.55J$

(2)物体滑上传送带后，在滑动摩擦力作用下匀减速运动，

加速度大小为 $a=\frac{\mu mg}{m}=\mu g=5m/s^2$

减速至与传送带速度相等时所用的时间 $t_1=\frac{v_0-v}{a}=\frac{7-5}{5}s=0.4s$

匀减速运动的位移 $s_1=\frac{v_0+v}{2}t_1=\frac{7+5}{2}\times0.4m=2.4m<L=3.4m$

所以物体与传送带共速后向右匀速运动，至与小球 1 发生弹性正碰，设物块反弹回来的速度大小为的 v_1，小球 1 被撞后的速度大小为 u_1，

由动量守恒和能量守恒定律得 $mv=-mv_1+m_0u_1$，

$$\frac{1}{2}mv^2=\frac{1}{2}mv_1^2+\frac{1}{2}m_0u_1^2$$

解得 $v_1=\frac{1}{3}v=\frac{5}{3}m/s$；$u_1=\frac{2}{3}v=\frac{10}{3}m/s$

物块被反弹回来后，在传送带上向左运动过程中，

由运动学公式得$0-v_1^2=-2as$

解得$s=\frac{{v_1}^2}{2a}=\frac{{v_1}^2}{2\mu g}=\frac{5}{18}m<3.4m$

(3)　$I=mgt_1=0.4N\cdot S$

(讲评时可以讲)物体与传送带共速后向右匀速运动，匀速运动的时间为

$$t_2=\frac{L-s_1}{v}=\frac{3.4-2.4}{5}s=0.2s$$

故物体从A运动到B的时间为$t=t_1+t_2=0.6s$

传送带对物体的冲量大小为

$I=\sqrt{(mgt)^2+[m(v_0-v)]^2}=\sqrt{0.4}N\cdot s\approx 0.63N\cdot s$

(4)由于小球质量相等，且发生的都是弹性正碰，它们之间将进行速度交换。由以上分析可知，物块第一次返回还没到传送带左端速度就减小为零，接下来将再次向右做匀加速运动，直到速度增加到v_1，再跟小球1发生弹性正碰，同理可得，第二次碰后，物块和小球的速度大小分别为$v_2=\frac{1}{3}v_1=(\frac{1}{3})^2v$　　　$u_2=\frac{2}{3}v_1=\frac{2}{3}\cdot\frac{1}{3}v$

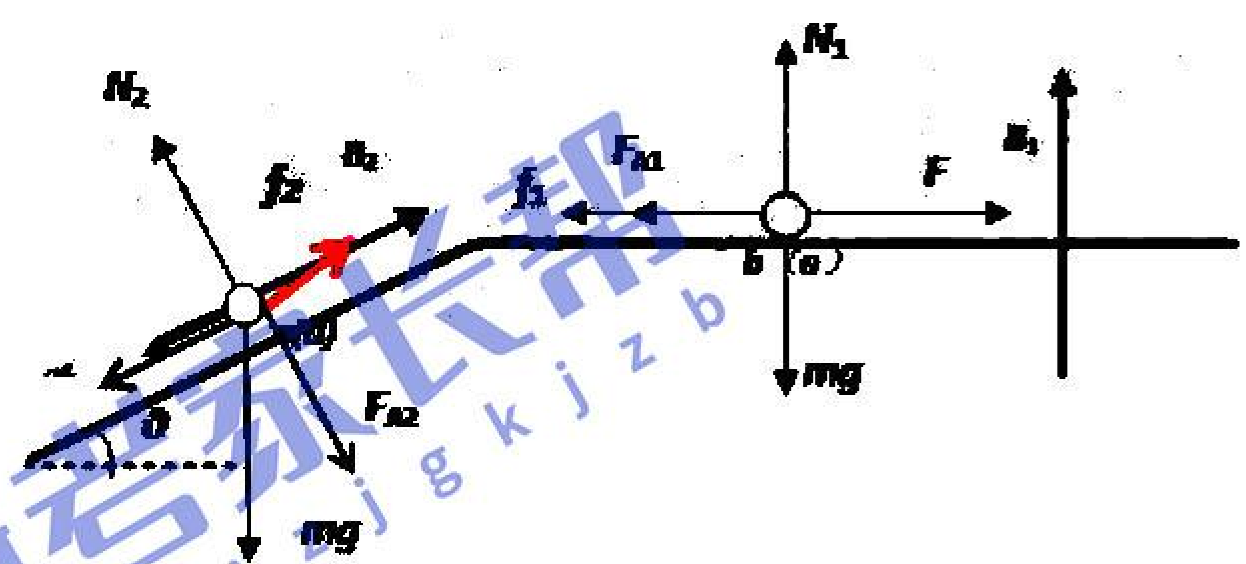
以此类推，物块与小球1经过n次碰撞后，他们的速度大小分别为，

解得$v_n=(\frac{1}{3})^nv$；$u_n=\frac{2}{3}\cdot(\frac{1}{3})^{n-1}v$

由于相邻小球之间每次相互碰撞都进行速度交换，所以，最终从1号小球开始，到n号小球，它们的速度大小依次为u_n、u_{n-1}、u_{n-2}、……、u_1，则n个小球的总动能为$E_k=\frac{1}{2}m_0(u_1^2+u_2^2+\cdots u_n^2)$

解得$E_k=\frac{5}{6}(1-\frac{1}{3^n})J$

20.【答案】解：(1)ab杆受力分析如图



$$F-F_{A1}-\mu mg=ma$$
$$F_{A1}=ILB_1I=\frac{B_1Lv}{3R/2}v=at$$

整理：$F-\frac{B_1^2L^2at}{3R/2}-\mu mg=ma$

即$F=\frac{2{B_1}^2L^2a}{3R}\cdot t+(\mu mg+ma)$　$\therefore b=\mu mg+ma$ ①

$\therefore k=\frac{2{B_1}^2L^2a}{3R}\Rightarrow B_1=\sqrt{\frac{3kR}{2L^2a}}$ ②

由图像得：$b=0.6N$　则有：$0.6=0.5\times0.1\times10+0.1\times a$

解得：$a=1m/s^2$

又由$F-t$图像得：$k=\frac{1.8-0.6}{10}=0.12N/s$

则有$B_1=\sqrt{\frac{3kR}{2L^2a}}=\sqrt{\frac{3\times0.12\times2}{2\times1^2\times1}}=0.6T$

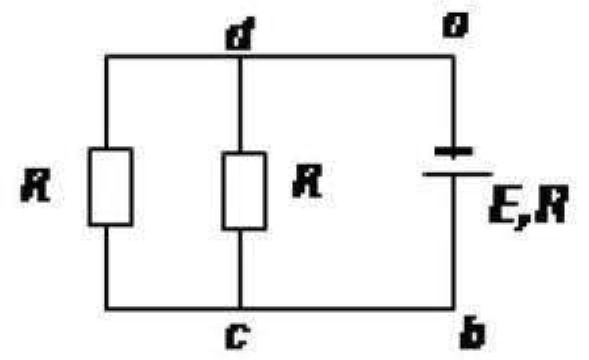
(2)cd杆受力分析如图，速度达到最大时，处于平衡状态：$mg\sin\theta=f_2f_2=\mu N_2$，$N_2=F_{A2}+mg\cos\theta$，$F_{A2}=I_2LB_2$

解得：$mg\sin\theta=\mu(I_2LB_2+mg\cos\theta)$

$$I_2=\frac{mg\sin\theta-\mu mg\cos\theta}{\mu LB_2}=\frac{0.1\times10\times0.6-0.5\times0.1\times10\times0.8}{0.5\times1\times0.8}=0.5\mathrm{A}$$

R 与 cd 杆并联：R 相等，则$I_R=I_{cd}=0.5A$

ab 杆在干路，则$I_{ab}=I_R+I_{cd}=0.5A+0.5A=1A$



又 $I_{ab}=\frac{BLv}{\frac{3}{2}R}\Rightarrow v_{ab}=\frac{3I_{ab}R}{2B_1L}=\frac{3\times1\times2}{2\times0.6\times1}=5m/s$

则这一过程中 ab 匀加速运动时间$t_{ab}=\frac{v_{ab}}{a}=\frac{5}{1}=5s$

(3)则这一过程中 ab 匀加速运动距离$s_{ab}=\frac{{v_{ab}}^2}{2a}=\frac{5^2}{2\times1}=12.5m$

又$Q_{ab}:Q_{cd}:Q=P_{ab}:P_{cd}:P=I^2{}_{ab}:I^2{}_{cd}:I^2=1^2:0.5^2:0.5^2=4:1:1$

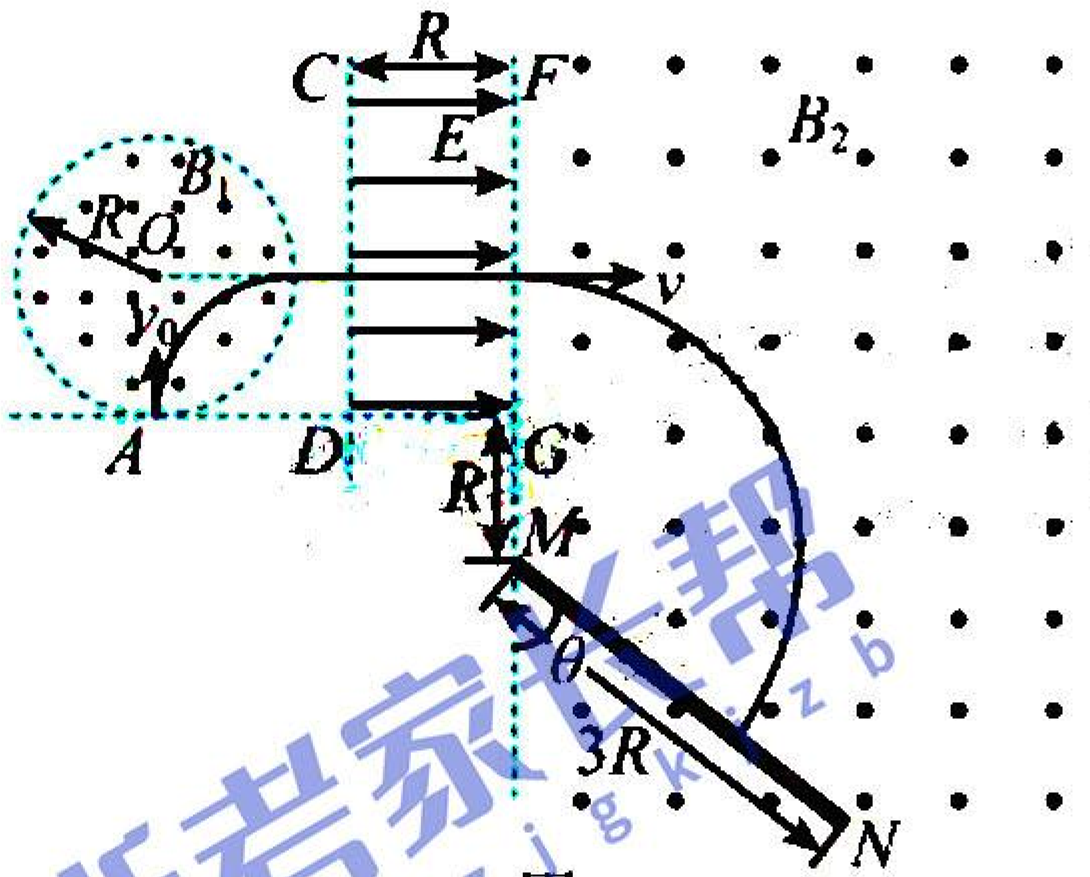
则$W_{安}=Q_{总}=Q_{ab}+Q_{cd}+Q=4Q+Q+Q=6Q=6\times\frac{5}{6}=5J$

由动能定理得：

$$W_F-\mu mgs_{ab}-W_{安}=\frac{1}{2}mv^2$$
$$W_{安}=Q_{总}$$

解得：$W_F=\mu mgs_{ab}+Q_{总}+\frac{1}{2}mv^2=12.5J$

21．**【答案】**（1）解：如图甲所示，分析可知，粒子在区域 I 中的运动半径为 R，由向心力



甲

公式可得$qv_0B=m\frac{{v_0}^2}{R}$

解得$v_0=\frac{qB_1R}{m}$

因粒子垂直打在荧光屏上，由题意可知，在区域III中的运动半径为 2R，由向心力公式可得

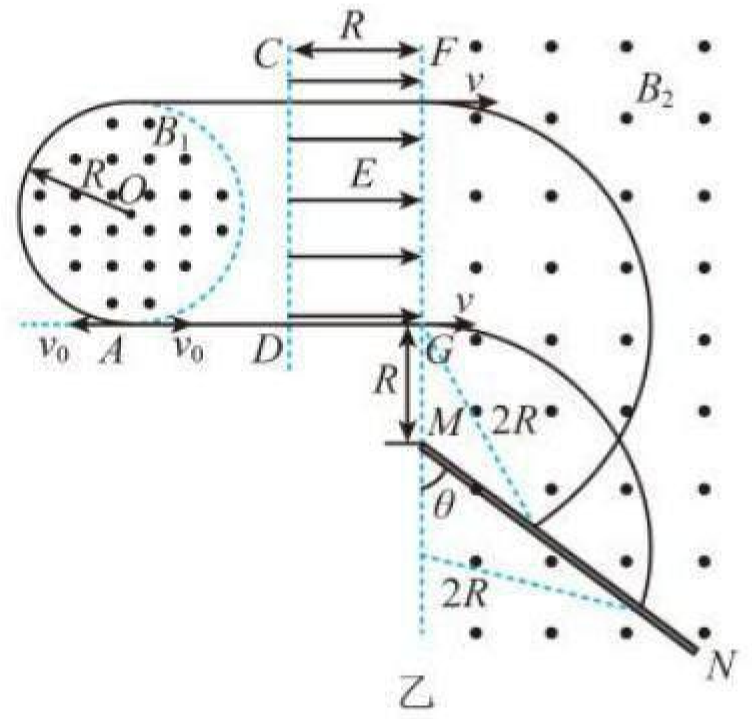
$qvB_2=\frac{mv^2}{2R}$

解得$v=\frac{2qB_2R}{m}$

粒子在电场中加速运动，由动能定理得$\frac{1}{2}mv^2-\frac{1}{2}mv_0^2=qER$

解得电场强度大小$E=\frac{qR(4{B_2}^2-{B_1}^2)}{2m}$

（2）解：如图乙所示，



乙

分析可知，速度方向与电场方向平行向左射入区域 I 中的粒子将平行电场方向从区域 I 中最高点穿出，打在离 M 点 x_1 处的屏上，由几何关系得 $(x_1\cos\theta+R)^2+(x_1\sin\theta)^2=(2R)^2$

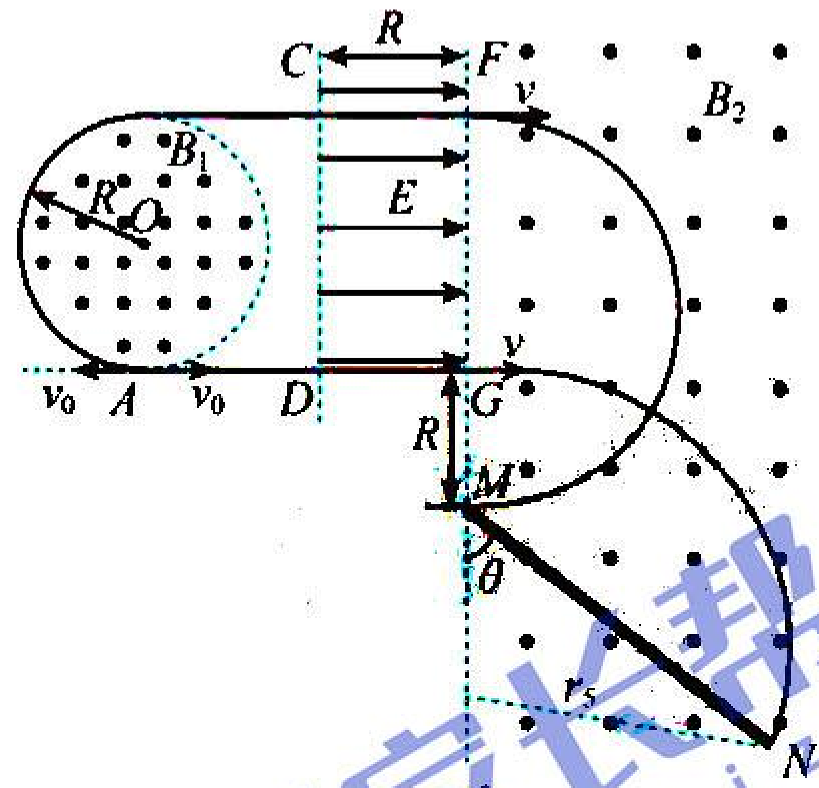
解得$x_2=\frac{2\sqrt{21}+3}{5}R$

速度方向与电场方向平行向右射入区域 I 中的粒子将平行电场方向从区域 I 中最低点穿出，打在离 M 点 x_2 处的屏上，由几何关系得 $(x_2\cos\theta-R)^2+(x_2\sin\theta)^2=(2R)^2$

解得$x_2=\frac{2\sqrt{21}-3}{5}R$

分析可知所有粒子均未平行于 FG 方向打在板上，因此荧光屏上的发光区域长度$\Delta x=x_2-x_1=1.2R$

（3）解：如图丙所示，



丙

从区域 I 中最高点穿出的粒子恰好打在 M 点时，有$r_3=\frac{3}{2}R$

由向心力公式有$qvB_3=\frac{mv^2}{r_3}$解得$B_3=\frac{4}{3}B_2$

若粒子平行于 FG 方向打中 N 点时，由几何关系得$r_4=3R\sin53°=2.4R$

粒子在区域中的射入点距离 M 点$x=r_4-3R\cos\theta=0.6R$

显然粒子不可能平行于 FG 方向打中 N 点

即从 G 点进入区域III打中 N 点的粒子运动半径为最大允许半径，由几何关系得

$(3R\cos\theta+R-r_5)^2+(3R\sin\theta)^2=r_5^2$

得$r_5=\frac{17}{7}R$

由向心力公式有$qvB_4=\frac{mv^2}{r_5}$

解得$B_4=\frac{14}{17}B_2$

要让所有粒子全部打中荧光屏，区域III中的磁感应强度大小应满是的条件是$\frac{14}{17}B_2\le B\le\frac{4}{3}B_2$