成都市2020级高中毕业班摸底测试

物理试题参考答案及评分意见

第Ⅰ卷（选择题，共40分）

一、单项选择题（共24分）

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

二、多项选择题（共16分）

9．AD　　10．BD　　11．AC　　12．CD

第Ⅱ卷（非选择题，共60分）

三、非选择题（共60分）

（一）必考题

13．（6分）（1）红（1分）　　（2）110 Ω（2分）（若无单位，只得1分）　　（3）4（2分）

（4）25（1分）

14．（8分）（1）①左（1分）　　②3000.0或3000（1分）　　③3000.0或3000（1分）

串（1分）

（2）4.8（2分）　　1.6（2分）

15．（8分）解：（1）设圆弧轨道的半径为R

小球从A到D，由能量守恒定律有：$mgR=qE(R+3R)$　　（2分）

解得：$E=\dfrac{mg}{4q}$　　（2分）

（2）小球从B到D，由能量守恒定律有：$qE\times 3R=\dfrac{1}{2}mv_B^2$　　（1分）

在弧轨道上B点，对小球由牛顿第二定律有：$F_{支}-mg=m\dfrac{v_B^2}{R}$　　（1分）

联立解得：$F_{支}=\dfrac{5}{2}mg$　　（1分）

由牛顿第三定律可得压力大小为：$F_{压}=F_{支}=\dfrac{5}{2}mg$　　（1分）

（其它合理解法，参照给分）

16．（12分）解：（1）设MN进入磁场前瞬间的速度为v_1，进入前框和棒一起做相同的匀加速直线运动对框，由动能定理有：$mgs\sin\theta=\dfrac{1}{2}mv_1^2$　　（1分）

代入数据得：$v_1=5\text{ m/s}$

MN 进入磁场后切割磁感线，产生的感应电动势为：$E_1=BLv_1$　　（1 分）

回路电流为：$I_1=\dfrac{E_1}{R}$

导体框在磁场中受重力、支持力、压力、安培力作用做匀速运动

安培力大小为：$F_1=BI_1L$　　（1 分）

由力的平衡条件有：$F_1=mg\sin\theta$　　（1 分）

代入数据解得：$B=2\ \text{T}$　　（1 分）

（2）设 PQ 棒进入磁场前瞬间的速度为 v_2，进入前棒一直做匀加速直线运动

同理，对棒，由动能定理有：$m_0g(s+d)\sin\theta=\dfrac{1}{2}m_0v_2^2$　　（1 分）

代入数据得：$v_2=6\ \text{m/s}$

棒进入磁场后切割磁感线，产生的感应电动势为：$E_2=BLv_2$

回路电流为：$I_2=\dfrac{E_2}{R}$

棒在磁场中受重力、支持力、安培力作用做匀速运动

安培力大小为：$F_2=BI_2L$

由力的平衡条件有：$F_2=m_0g\sin\theta$　　（1 分）

代入数据解得：$m_0=2.4\ \text{kg}$　　（1 分）

（3）设磁场的宽度为 x，MN 在磁场中运动的时间为 Δt

由题意，$v_2=v_1+g\sin\theta\Delta t$　　（1 分）

代入数据得：$\Delta t=0.2\ \text{s}$

故：$x=v_1\Delta t=1\ \text{m}$　　（1 分）

导体框和 PQ 棒先后在磁场中做匀速运动

PQ 棒和导体框克服安培力做的功分别为：

$W_1=F_1x=mgx\sin\theta$，$W_2=F_2x=m_0gx\sin\theta$

故整个过程中回路产生的焦耳热为：$Q=W_1+W_2=(m+m_0)gx\sin\theta$　　（1 分）

代入数据解得：$Q=22\ \text{J}$　　（1 分）

（其它合理解法，参照给分）

17.（14 分）（1）设离子经加速电场加速后的速度大小为 v

因离子沿水平虚线 PQ 通过速度选择器，故由力的平衡条件有：$qE=qvB_1$　　（1 分）

代入数据得：$v=5\times10^6\ \text{m/s}$　　（1 分）

离子在加速电场中加速，由动能定理有：$qU=\dfrac{1}{2}mv^2$　　（2 分）

代入数据解得：$U=6.25\times10^5\ \text{V}$　　（1 分）

（2）离子在磁场 B_2 中做匀速圆周运动，设轨道半径为 r

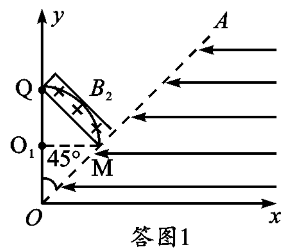
由牛顿第二定律有：$qvB_2 = m\dfrac{v^2}{r}$ （1 分）

代入数据得：$r = 0.5\ \mathrm{m}$ （1 分）

作出离子的运动轨迹如答图 1 所示，其中，O_1 为圆心，M 为轨迹与 OA 的交点

因 $QO_1 = MO_1 = r = 0.5QO$，且 $\angle AOy = 45°$，可知 $QM \perp OA$

由几何关系可知，满足题设条件的磁场区域长度为：$a = \sqrt{2}r$ （1 分）



答图1

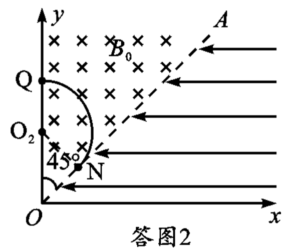
宽度为：$b = r - r\sin 45° = \left(1 - \dfrac{\sqrt{2}}{2}\right) r$ （1 分）

解得矩形磁场区域的最小面积为：$S = ab = \dfrac{\sqrt{2}-1}{4}\mathrm{m}^2$ （1 分）

（3）只要离子能够经 OA 进入电场中，离子就具有沿 y 轴负方向的分速度，故一定能打在 x 轴上。如答图 2 所示，设离子在磁场中的轨迹恰好与 OA 相切于 N 点，此时的圆心为 O_2，轨道半径为 r_0

此种情况下，由几何关系有：$(OQ - r_0)\sin 45° = r_0$ （1 分）

$r_0 = \dfrac{OQ}{1+\sqrt{2}} = (\sqrt{2}-1)\ \mathrm{m}$



答图2

由牛顿第二定律有：$qvB_0 = m\dfrac{v^2}{r_0}$ （1 分）

代入数据得：$B_0 = \dfrac{\sqrt{2}+1}{4}\ \mathrm{T}$ （1 分）

所以，满足题设条件的磁感应强度大小为：$0 < B_2' < \dfrac{\sqrt{2}+1}{4}\ \mathrm{T}$ （1 分）

（其它合理解法，参照给分）

（二）选考题

18. ［物理——选修 3—3］12 分）

（1）（4 分）ADE

（2）（8 分）解：（ⅰ）阀门 K 关闭时，设 A 室的体积为 V_0

此时 A 室气体的压强为：$p_A = p_0 + p_h = 95\ \mathrm{cmHg}$ （1 分）

打开 K，当 C 不再移动时，U 形管左、右水银面齐平，A 室气体压强为 p_0，体积设为 V_A

A 室气体经历等温变化，由玻意耳定律有：$p_A V_0 = p_0 V_A$ （1 分）

代入数据解得：$V_A = 1.25\ V_0$ （1 分）

故 B 室气体的体积为：$V_B = 2V_0 - V_A = 0.75\ V_0$

所以，A 室和 B 室的体积之比为：$V_A : V_B = 5:3$ （1 分）

（ⅱ）保持 K 打开，再对 A 室气体加热，假设 A 室气体先发生等压变化直到 C 到达气缸右壁，设此时气体的温度为 T

由盖·吕萨克定律有：$\dfrac{V_A}{T_1}=\dfrac{2V_0}{T}$ （1 分）

代入数据解得：$T=480\ \text{K}$

因 $T<T_2$，故假设成立。此后 A 室气体发生等容变化，设 $T_2=540\ \text{K}$ 时，气体的压强为 p

由查理定律有：$\dfrac{p_0}{T}=\dfrac{p}{T_2}$ （1 分）

代入数据解得：$p=85.5\ \text{cmHg}$ （1 分）

设 U 形管左、右水银面的高度差为 H，则有：$p=p_0+p_H=85.5\ \text{cmHg}$

解得：$H=9.5\ \text{cm}$，且左管液面高于右管 （1 分）

（其它合理解法，参照给分）

19．［物理——选修 3—4］（12 分）

（1）（4 分）①10（1 分）　0.4（1 分）　②负（1 分）　③0.4（1 分）

（2）（8 分）解：（ⅰ）光在透明体中的传播速度为：$v=\dfrac{c}{n_0}$ （1 分）

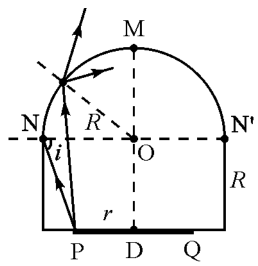
P 到 M 点的距离为：$s=\sqrt{r^2+(2R)^2}$ （1 分）

$s=vt$ （1 分）

解得从 P 点沿直线传播到 M 点的时间为：$t=\dfrac{\sqrt{2r^2+8R^2}}{c}$ （1 分）

（ⅱ）如答图 3 所示，从 P 或 Q 点射到 N 或 N′点的光在球面处的入射角最大（设为 i）

则：$\sin i=\dfrac{R}{\sqrt{R^2+(R-r)^2}}$ （1 分）



答图3

设光发生全反射的临界角为 C，则：$\sin C=\dfrac{1}{n}$ （1 分）

不发生全反射，应满足：$\sin i<\sin C$ （1 分）

解得：$n<\dfrac{\sqrt{R^2+(R-r)^2}}{R}$ （1 分）

（其它合理解法，参照给分）