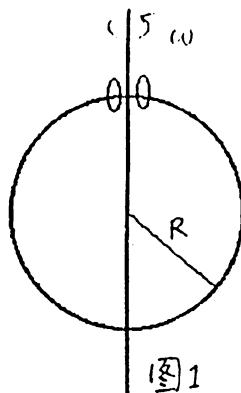


科目：普通物理（乙型）

（15 分）如图 1 所示，大圆环质量为 M ，半径为 R ，绕通过竖直直径的光滑轴转动，另有两只全同的小环套在大环上，当两小环固定于大环顶端转轴两侧时，大环转速为 ω ，释放两小环任其自由滑下，当它们滑至大环水平直径两端时，相对大环的速度 v 是多大？设小环质量 $m=1/4M$ ，不计摩擦。



（15 分）已知两个质量为 1kg 的物体用轻质弹簧连接在一起，竖直地放在水平桌面上，如图 2 所示。求：

- （1）开始时两物体都静止，将桌面突然移掉，在此瞬间两物体的加速度各是多少？
- （2）在 m_A 上加多大压力，才能在压力突然撤去时，由于弹簧的反跳，导致 m_B 刚好能离开桌面？

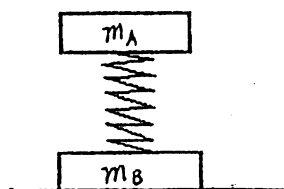


图 2

（15 分）如图 3 所示一回旋加速器 D 形电极圆周的最大半径为 $R=60\text{cm}$ ，用它来加速质量为 $1.6 \times 10^{-27}\text{kg}$ ，电荷为 $1.6 \times 10^{-19}\text{C}$ 的质子，要使质子从静止加速到 4.0MeV 的能量

- （1）求所需的磁感应强度 B
- （2）设两 D 形电极间的距离为 1.0cm ，电压为 2.0×10^4 伏特，其间电场是均匀的，求加速到上述能量所需的时间。（要求：位有效数字）

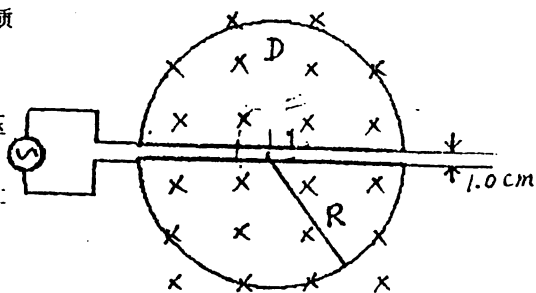
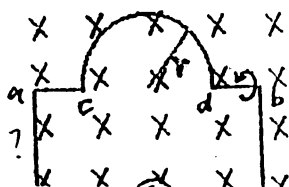


图 3

（15 分）一导线被弯成图 4 所示的形状（其中 cd 是半径为 $r=0.10\text{m}$ 的半圆， ac 、 ab 两端长度均为 $l=0.10\text{m}$ ），在均匀磁场（ B 为 0.50 特斯拉）中绕轴线 ab 转动，转速 $\omega=60$ 转/秒。设电路中的总电阻（包括电表 G 的内阻）为 1000Ω ，求导线中的感应电动势和感应电流，它们的最大值各是多少？



5. (14 分) 如图 5 所示, 为一观察干涉条纹的实验装置。 R_1 为透镜 L_1 下表面的曲率半径, R_2 为透镜 L_2 上表面的曲率半径。今用一束波长为 600nm 的单色平行光垂直照射, 由反射光测得第 20 级暗条纹半径 r 为 3.0cm , 又已知 R_2 为 2.00m , 试求透镜 L_1 下表面的曲率半径为多少?

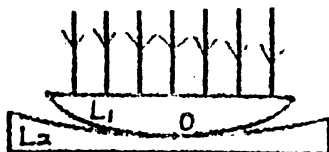


图 5

6. (13 分) 一台理想热机按卡诺循环工作, 每一循环做功 $W=7.35 \times 10^4$ 焦耳, 热源温度 $T_1=100^\circ\text{C}$, 低温 $T_2=0^\circ\text{C}$ 。求 (1) 热机效率; (2) 热机每一循环从热源吸收的热量; (3) 每一循环向低温处排除的热量; (4) 工作物质在一个循环中的熵增; (5) 整个系统在一个循环中的熵增。

7. (13 分) 已知一群处于基态的氢原子被外来单色光激发后, 在其发射的赖曼系谱线中仅观察到四条光谱线 (不考虑精细结构)。

(1) 试求这外来单色光的光子能量;

(2) 一共可观察到多少条谱线? 写出它们的波数表达式, 并标明各谱线属于氢原子哪个谱线系?

(3) 计算频率最低的谱线的波长。要求结果有四位有效数字。

(已知 $R_H=1.0967758 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$)

共 2 页 第 2 页