

中山大学

二〇〇五年港澳台人士攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 463

科目名称: 普通物理

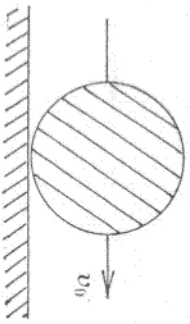
考试时间: 4月17日上午

考生须知
 全部答案一律写在答题纸上, 答在试题纸上的不得分!
 答题要写清题号, 不必抄题。

说明: 题1必做, 题2至题6, 选做4题, 题7选做3小题, 满分为150分。

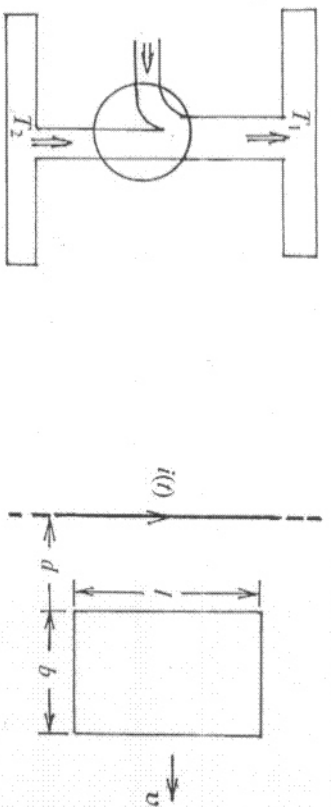
1. (35分, 每小题7分) 请解释下列名词术语:
 (1) 动能定理; (2) 能量均分定理;
 (3) 麦克斯韦方程组; (4) 费马原理;
 (5) 不确定度关系。

2. (22分) 如图所示, 将一质量为 m , 半径为 R 的圆柱体放置在水平桌面上, 圆柱体与桌面之间的摩擦系数为 μ 。设想圆柱体被一杆子所击, 力的作用线平行于桌面并且垂直通过圆柱体的轴心, 使圆柱体获得初速度 v_0 。求: (1) t 时刻, 圆柱体的质心平动速度和绕质心轴转动的角速度; (2) 圆柱体在停止滑动前能运动多远?



题2图

3. (22分) 如图所示, 一实际制冷机工作于两个恒温热源之间, 热源温度分别为 $T_1=450\text{K}$ 和 $T_2=250\text{K}$ 。设工作物质在每一循环中, 从低温热源吸收热量为 $1.2 \times 10^3 \text{J}$, 向高温热源释放热量为 $3.4 \times 10^3 \text{J}$ 。(1) 在每一循环中, 外界对制冷机作了多少功? (2) 经过一循环后, 热源和工作物质的总熵变 $\Delta S_{\text{总}}$ 是多少? (3) 若上述制冷机为可逆机, 从低温热源吸收热量也是 $1.2 \times 10^3 \text{J}$, 经过一循环后, 外界对它所作的功是多少? 向高温热源所放出的热量是多少? (4) 求可逆制冷机的工作物质和热源的总熵变 $\Delta S_{\text{总}}$ 。

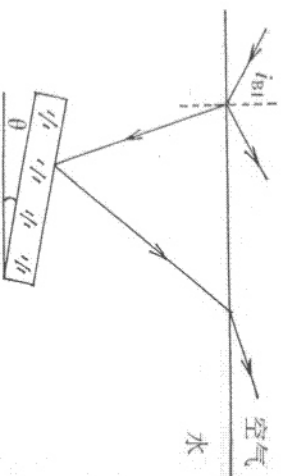


题3图

题4图

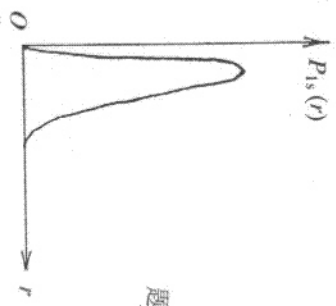
4. (22分) 如图所示, 一长直导线中通有交变电流 $i(t)=I_0 \sin \omega t$, 式中 $I_0=0.71\text{A}$, $\omega=100\pi \text{ rad/s}$ 。在与导线相距 $d=5.0\text{cm}$ 处放有一矩形线圈, 共1000匝。已知线圈长为 $l=4.0\text{cm}$, 宽为 $b=2.0\text{cm}$, 它以 $v=3.0 \text{ m/s}$ 的恒定速度沿垂直于长直导线的方向向右运动。求任一瞬时线圈中的感应电动势。

5. (22分) 如图所示, 一块折射率为1.59的平面玻璃浸在水中, 水的折射率为1.33。(1) 当一束自然光从空气入射到水面上时, 若反射光是完全偏振光, 求起偏振角 i_{B}' ; (2) 若要使玻璃表面上的反射光也是完全偏振光, 则玻璃表面与水平面的夹角 θ 应是多大?



题5图

6. (22分) (1) 如图所示, 氢原子处于基态时, 电子在距离质子为 r 处的径向概率密度为 $P_{1s}(r)$ 。试定性给出电子处于 $1s$ 态时的径向波函数的形式, 画出电子处于 $2s$ 和 $2p$ 态时的径向概率密度分布图。
 (2) 写出 $Z=21$ 的钪(Sc)原子和 $Z=39$ 的钇(Y)原子处在基态时的电子组态序列, 确定它们的基态原子态。



题 6(1)图

7. (27分, 选做 3 小题, 每小 9 分) 请简述实验要点 (即主要内容和结论):

- (1) 迈克耳孙-莫雷实验;
- (2) 焦耳-汤姆孙实验;
- (3) 奥斯特实验;
- (4) 杨氏双缝干涉实验;
- (5) 施特恩-格拉赫实验。