

2008年燕山大学710普通物理考研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

2008年硕士研究生入学初试试题

科目代码名称：710 普通物理学 共1页 第1页

注：请将试题做在标准答题纸上，写清题号，在题卷上做题无效。本试题可以使用计算器。

一、解释下列基本概念或术语（20分，共四道题，每题5分）

1. 受迫振动和共振 2. 温度的微观意义 3. 霍耳效应 4. 位移电流

二、填空题（25分，每空5分）

1. 欧姆定律的微分形式为（ ）。
2. 载流为 I 、匝数为 N 的均匀密绕螺线管，长为 L 、半径为 R ，其内充满相对磁导率为 μ_r 的磁介质，忽略边缘效应，管内的磁感应强度为（ ）。
3. 一容器内贮有标准状态下的氦气（可视为理想气体），设氦分子的有效直径 $d=3.28 \times 10^{-10}$ m，则分子的平均平动动能为（ ），平均自由程（ ）。（普适气体常量 $R=8.31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，玻尔兹曼常量 $k=1.38 \times 10^{-23} \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$ ）
4. 热力学第二定律的数学表达—克劳修斯不等式为（ ）。

三、（15分）测地球表面附近的重力加速度可以通过测量时间和长度来完成。例如将真空长直管沿竖直方向放置，自其中 O 点向上抛出的小球又落至原处所用的时间为 T_1 ，小球在运动过程中经过 A 点，若 A 点比 O 点高 H ，小球离开 A 点又回到 A 点所用时间为 T_2 ，现测得 T_1 、 T_2 、 H ，求重力加速度 g 。

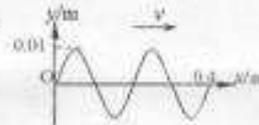
四、（15分）一水桶绕自身的竖直轴以角速度 ω 旋转，当水与桶一起转动时，分析水面的形状。

五、（15分）右图是 $t=0$ 时刻平面简谐波的波形，波向正 x 方向运动，

$v=330 \text{ m/s}$ 。（1）写出波动方程 $y=y(x,t)$ 的表达式；

（2）分别画出 $t=T/4$ 、 $T/2$ 时刻的 $y-x$ 曲线；

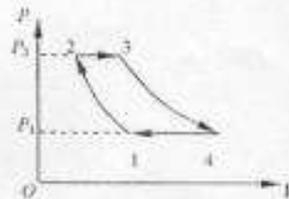
（3）分别画出 $x=\lambda/4$ 、 $\lambda/2$ 处的 $y-t$ 曲线。



六、（15分）设燃气涡轮机内工作物质（可视为理想气体）进行如右图所示的循环过程，其中1—2、3—4是绝热过程，2—3、4—1是等压过程。试证明此循环的效率为

$$\eta = 1 - \frac{T_3 - T_1}{T_2 - T_1} = 1 - \frac{1}{\epsilon^\gamma}$$

式中， $\gamma=C_p/C_v$ 是热容比， $\epsilon=P_2/P_1$ 是绝热压缩过程的升压比。



七、（15分）两个相同的物体 A 和 B ，其热容量为 C ，两物体的初始温度分别为 T_1 、 T_2 ($T_1 > T_2$)，热接触后发生热传导，最后到达热平衡态。

（1）在热传导过程中 A 、 B 两物体各自的熵改变量是多少？

（2）证明： A 、 B 两物体组成的系统在热传导过程中熵的改变量大于零。

八、（15分）半径为 R_1 的导体球带有电荷 q ，球外有一带电为 Q 内外半径为 R_2 、 R_3 的同心导体球壳。

（1）求两球的电位 U_1 和 U_2 ；

（2）用导线把球和壳连接在一起后， U_1 和 U_2 分别是多少？

九、（15分）两个半径分别为 R 、 r 同轴圆形线圈相距为 x ，且 $R \gg r$ ， $x \gg R$ 。若大线圈通有电流 I 而小线圈沿 x 轴正方向以速率 v 向上运动，如右图所示，求 $x \gg NR$ 时 (N 为正数)

（1）两线圈的互感系数；

（2）小线圈回路中产生的感应电动势的大小和方向。

