

东南大学

二〇〇二年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

请考生注意：试题解答务请考生做在随试题发放的我校专用“答题纸”上！

做在其它答题纸上或试卷上的解答将被视为无效答题，不予评分。

试题编号：435

试题科目：电磁场理论B

一、填空（答案请标明题号，写在答题纸上）

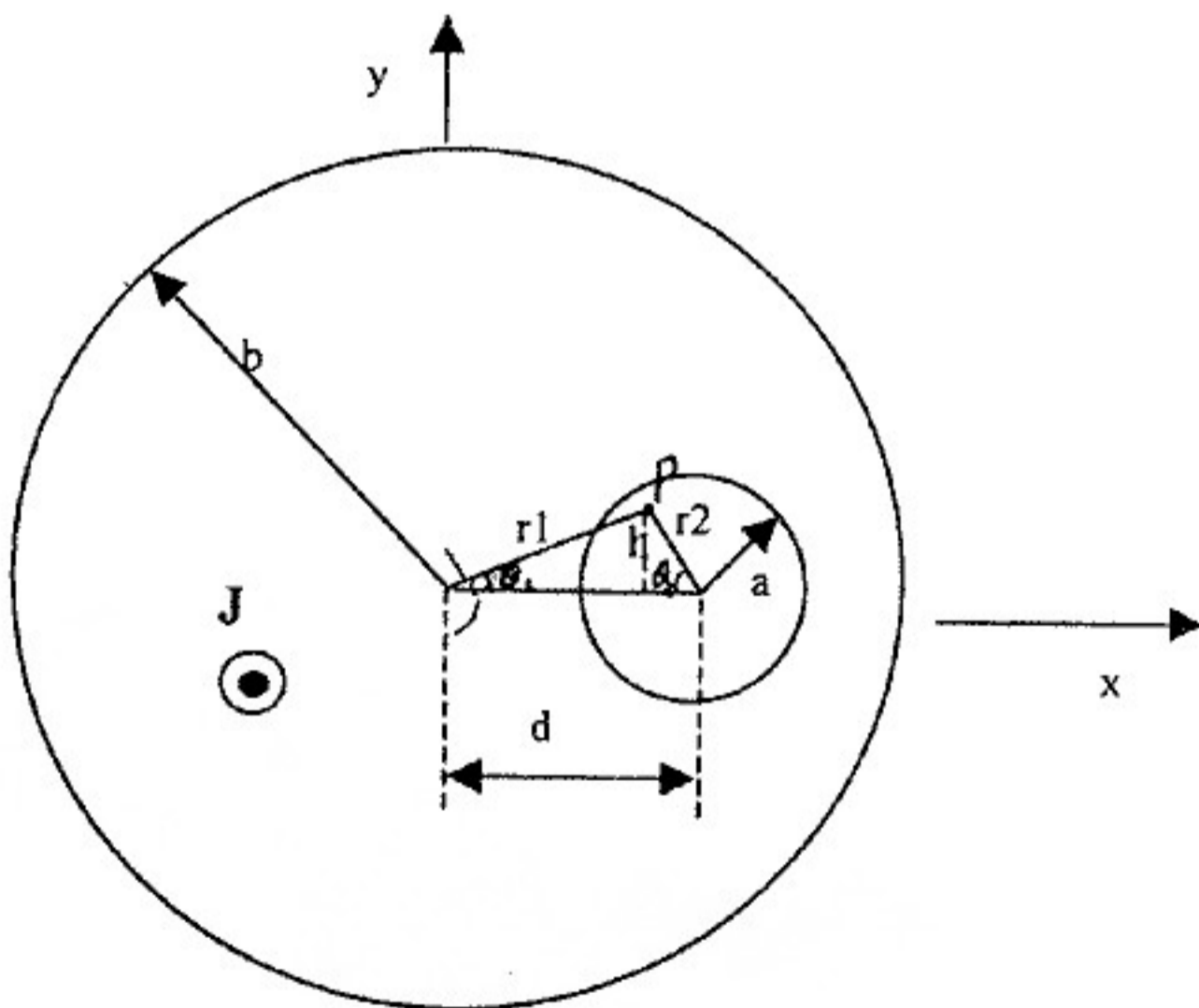
1. 在静电场中，不同媒质分界面上边界条件为_____，其中各参数分别表示_____。
2. 根据相对磁导率大小，磁性材料大致可以分为_____，_____，_____三大类。对每一种类型的磁性材料，其相对磁导率的范围为_____，_____，_____。
3. Maxwell 方程组的微分形式为_____，Maxwell 方程组的积分形式为_____。电荷量为 q 的带电粒子，在电场强度为 \mathbf{E} 及磁通密度为 \mathbf{B} 的电磁复合场中所受到的作用力为_____。由电荷守恒原理得到的连续性方程为_____。
4. 在时谐电磁场中，标量位 V 和矢量位 \mathbf{A} 满足非齐次亥姆霍兹方程，其形式为_____，其中波数 k 为_____。
5. 电磁波的色散现象指的是_____。群速度和相速度的关系为_____。
6. 坡印亭定理内容为_____，其数学表示式为_____。
7. 均匀平面波由自由空间垂直入射到理想导体表面时，理想导体内部电场强度为_____，磁场强度达到_____。在自由空间中入射波和反射波叠加，形成_____。
8. 均匀平面波从电介质 1 向电介质 2 倾斜入射时，斯涅耳折射定律的数学表示式为_____，其中各参数的意义分别为_____。
9. 在横电磁波(TEM)中，电场强度、磁场强度方向与波传播方向的关系为_____，在横电波(TE)中，电场强度、磁场强度方向与波传播方向的关系为_____，在横磁波(TM)中，电场强度、磁场强度方向与波传播方向的关系为_____。
10. 当电磁波在波导内传播，截止频率是指_____。当工作频率低于截止频率时_____，当工作频率高于截止频率时_____。

二、简答

1. 简要证明在同轴电缆（设其内、外导体均为理想导体，且为无限长）中沿任一横截面内传输的坡印亭矢量的通量等于负载吸收的功率
2. 当用一个通电线圈激励较高频电磁场时，为了减小线圈的发热，通常采用多股细导线代替单股粗导线，试解释其原因。
3. 试分析在低频和高频工作状态时减小涡流损耗的方法
4. 用场的观点分析静电屏蔽、磁屏蔽及电磁屏蔽
5. 请回答什么是电磁辐射，并以电偶极子为例，说明产生电磁辐射的原因和过程

三、计算及分析

1. 真空中有一通有电流（密度 $\mathbf{J} = J_0 \mathbf{a}_z$ ），半径为 b 的无限长圆柱体，其内部有一半径为 a 的圆柱空洞，两轴线间距离为 d 。求空洞内一点 p 处的磁感应强度 \mathbf{B}



2. 在介电常数为 ϵ 、磁导率为 μ 的均匀介质中，有一个沿 x 轴传播的单色平面电磁波。已知它的电场强度为 $\mathbf{E} = \mathbf{E}_0 \cos(kx - \omega t)$ ，式中

E_0 、 k 和 ω 都与 x, y, z, t 无关。试求它的：(1). 磁场强度 H ；(2). 电磁场能量密度的瞬时值和平均值；(3). 坡印亭矢量 S 的瞬时值和平均值

3. 设有三种不同的均匀无损耗媒质平行放置，媒质参数分别为 (ϵ_1, μ_1) 、 (ϵ_2, μ_2) 和 (ϵ_3, μ_3) ，媒质 2 的厚度为 d 。

(1). 如果波在媒质 1 中的电场振幅为 E_{10} ，并且垂直入射，求媒质 1 中的反射波和媒质 3 中的折射波，并给出媒质 1 中的反射系数和媒质 3 中的折射系数

(2). 如何选择媒质 2 的参量 ϵ_2 和 μ_2 及其厚度 d ，实现由媒质 1 到媒质 3 的全折射

