

北京理工大学

2005 年攻读硕士学位研究生入学考试试题纸

★ 答卷须知

试题答案必须书写在答题纸上, 在试题和草稿纸上答题无效。

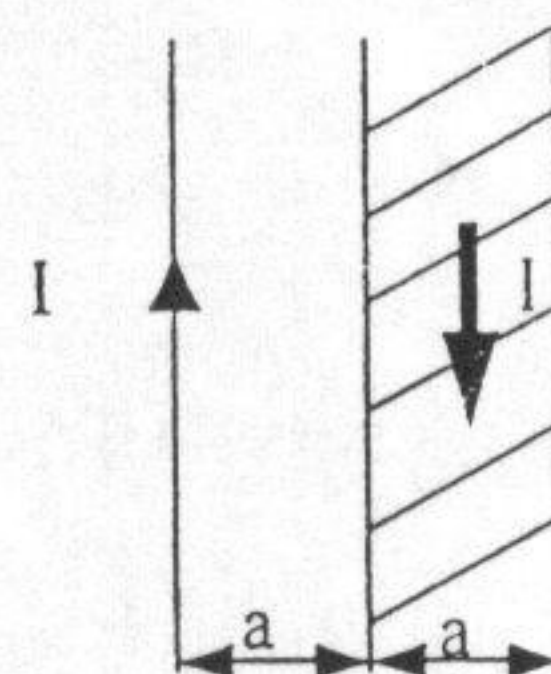
科目代码: 324 科目名称: 电磁学

一. 填空题(共 6 空, 每空 5 分)

1. 写出麦克斯韦方程组_____, 简述各方程的物理意义_____。

2. 什么是坡印亭矢量_____, 它和电场和磁场的关系是_____。

3. 无限长直截流导线与一个无限长薄电流板构成闭合回路, 如右图所示。电流板宽为 a , 二者相距也为 a (导线与板在同一平面内), 则导线与电流板间单位长度内的作用力大小为_____。



4. 氢原子中, 电子绕核运动的半径为 r , 它等效于一个圆形电流。如果外加一个磁场 \vec{B} , 磁力线与轨道平面平行。这个圆电流受的磁力矩大小为_____。

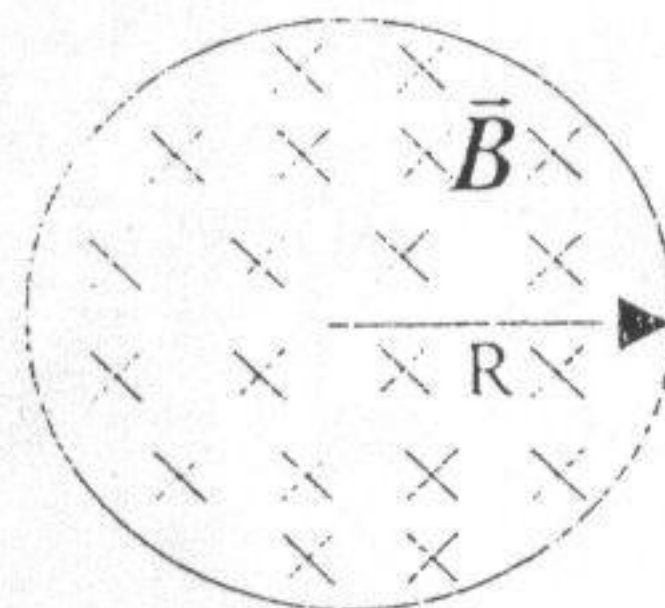
二. 计算题(共 6 题, 每题 20 分)

1. 一大平面中部有一个半径为 R 的小孔, 设平面均匀带电, 面电荷密度为 σ_0 , 求通过小孔中心并与平面垂直的直线上的场强分布。

2. 半径为 R 的无限长圆柱形带电体, 电荷体密度为 $Ar (r \leq R)$, r 为距轴线距离, A 为常数。选距轴线距离为 $L (L > R)$ 处为电势零点。计算圆柱体内外各点的电势。

3. 长直螺线管内部各点 $d\vec{B}/dt$ 为常数, 求管内外

感生电场的场强。设螺线管半径为 R , $d\vec{B}/dt > 0$ 。



★ 答卷须知
 试题答案必须书
 写在答题纸上,在
 试题和草稿纸上
 答题无效。

北京理工大学

2005 年攻读硕士学位研究生入学考试试题纸

科目代码: 324 科目名称: 电磁学

4. 截流长直导线与矩形回路 ABCD 共面,

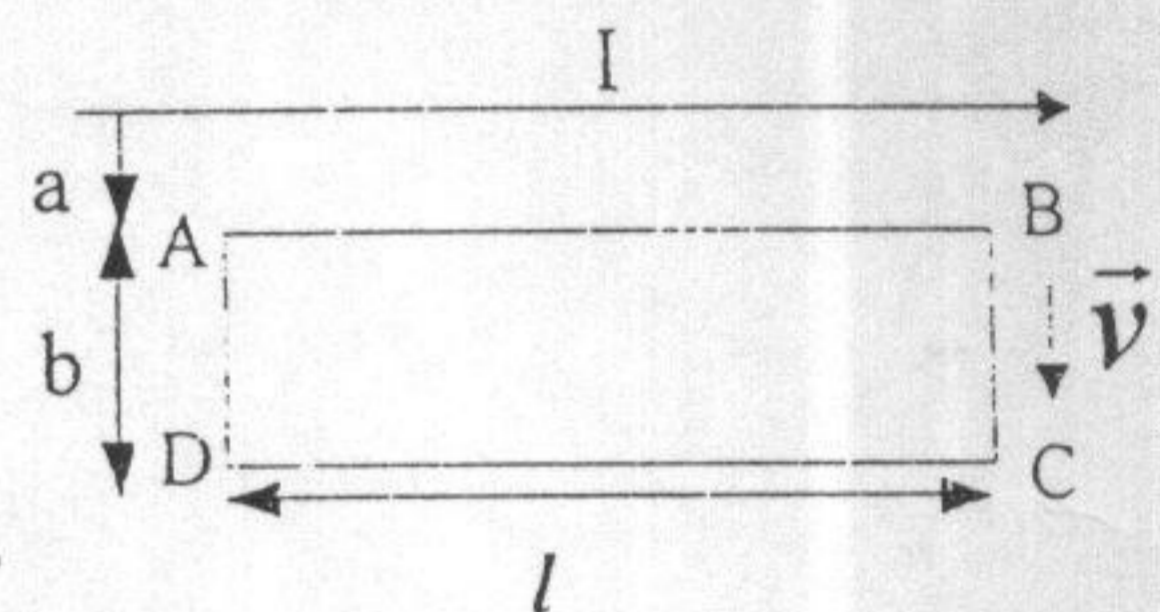
且导线平行于 AB。如图, 求下列情况下 ABCD 中的感应电动势

(1) 长直导线中电流恒定, t 时刻 ABCD 以垂直于导线的速度 \vec{v} 从图示初始位置远离导线匀速平移到某一位置时。

(2) 长直导线中电流 $I = I_0 \sin \omega t$, ABCD 不动。

(3) 长直导线中电流 $I = I_0 \sin \omega t$, ABCD 以垂直于

导线的速度 \vec{v} 远离导线匀速运动, 初始位置也如图。



5. 一圆柱形电容器, 内圆柱的半径为 R_1 , 外圆柱的半径为 R_2 , 长为 L

$[L \gg (R_2 - R_1)]$, 两圆柱之间充满相对介电常数为 ϵ_r 的各向同性均匀电介质。

设内外圆柱单位长度上带电量 (即电荷线密度) 分别为 λ 和 $-\lambda$, 求:

(1) 电容器的电容;

(2) 电容器储存的能量。

6. 两个同心的薄金属球壳, 内外球壳的半径分别为 $R_1 = 0.02\text{m}$ 和 $R_2 = 0.06\text{m}$ 。球壳间充满两层均匀电介质, 它们的相对介电常数分别为 $\epsilon_{r1} = 6$ 和 $\epsilon_{r2} = 3$ 。两层电

介质的分界面半径 $R = 0.04\text{m}$ 。设内球壳带电量 $Q = -6 \times 10^{-8}\text{C}$ 求:

(1) \vec{D} 和 \vec{E} 的分布;

(2) 两球壳之间的电势差;

(3) 贴近内金属壳的电介质表面上的面束缚电荷密度。