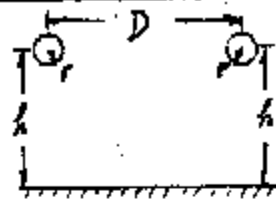
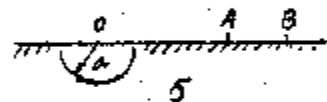


一. 某架设在大气中的双线传输线, 已知其圆柱形导线的半径为 r , 线间的高为 D , 离地高度为 h (参见附图), 且 $D \gg r$, $h \gg r$. 请推导出计算单位长度电容的近似公式. (10分)



二. 一个半径为 a 的多球形接地导体埋于电导率为 σ 的土壤中 (见图), 请导出计算接地电阻的公式. (5分)

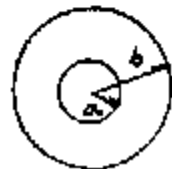


三. 上题中, 若 $a = 0.2$ (m), $OA = 5.2$ (m), 该地层的大地电导率为 10^{-4} (S/m). 行人前脚踏落在 A, 后脚踏落在 B 处, 跨距为 0.8 (m). 请计算跨步电压. (5分)

四. 平面电磁波自理想介质斜射向理想导体. 设介质与导体的界面为一平面, 此面与 xoy 面重合; 入射线在 xoz 面上, 入射角为 θ_i . 请: (1) 绘出草图, 图上用箭头标注出平行入射平面波 E_i, H_i 和它的反射波 E_r, H_r 的方向; (2) 写出 E_i, H_i 的表达式; (3) 写出反射波 E_r, H_r 的表达式, 并写出所使用的边界条件; (4) 导出合成波 E, H 的表达式. (25分)

五. 上题中, 合成波向哪个方向传播? 以传播方向为依据, 该合成波在 TEM, TE, TM, EH, HC 模中属于哪一种? 请予以回答. (5分)

六. 一个用理想介质充填的同轴传输线, 附图画出了它的横截面及其相应的尺寸. 若导体用理想材料制成, 则当内、外



间的电压为 V ，进入由导体的电阻为 I 时，请：(1) 写出内外导体间由磁场的巨流的表达式，导出坡印廷矢量的数学式；(2) 证明沿同轴线的传输的功率为 VI 。(10分)

四. 有一直而且长的矩形波导。已知其宽边长度为 a (cm)，窄边长度为 b (cm)，波导内充填以空气。请：(1) 确定主模名称，算出它的截止波长；(2) 写出复数形式麦克斯韦方程，导出波动方程；(3) 用分离变量法导出主模子分量的场方程。假设波导由理想导体构成，且波导管上 z 轴平行。(25分)

八. 在使用波导管传递高频信号时，为了减少因金属不理想带来的传输衰减，拟在波导管内表面上镀一层银。若银的电导率为 6.17×10^7 (S/m) $\mu_r = 1$ ，工作频率为 100 (MHz)，则银层厚度至少应为 _____ (μm)。请给出数值，并写出计算时可用公式及运算过程。(5分)

九. 请用两种方法计算同轴传输线单位长度的电感。假设由导体的外直径为 $2a$ ，内导体的内直径为 $2b$ ，外导体的厚度可予忽略，同轴线由理想介质和理想导体构成。(10分)