1. 一个同轴圆柱型电容器，其内、外半径分别为$r_1 = 1\text{cm}$、$r_2 = 4\text{cm}$，长度$l = 0.5\text{m}$，极板间介质介电常数为$4\varepsilon_0$，极板间接交流电源，电压为$u = 6000\sqrt{2}\sin 100\pi t\ \text{V}$。求极板间任意点的位移电流密度。

2. 一个球形电容器的内、外半径分别为a和b，内、外导体间材料的介电常数为ε，电导率为γ，在内、外导体间加低频电压$u = U_m \sin \omega t$。求内、外导体间的全电流。

3. 在均匀的非导电媒质中（$\gamma = 0$），已知时变电磁场分别为

$$\vec{E} = 30\pi\cos(\omega t - \frac{4}{3}y)\vec{e}_z\ \text{V/m},$$

$$\vec{H} = 10\cos(\omega t - \frac{4}{3}y)\vec{e}_x\ \text{A/m}$$

且媒质的$\mu_r = 1$，由麦克斯韦方程求出ω和ε_r。

4．已知媒质 1 为空气，媒质 2 为干土，$\varepsilon_{r2} = 3$，$\gamma_2 = 10^{-5}\text{S/m}$，现有$E_1 = 100\sin(1000t + 30°)\text{V/m}$,其方向与分界面法线成 45° 角，求$E_2$。

5. 设$z = 0$处为空气与理想导体的分界面，$z < 0$一侧为理想导体，分界面处的磁场强度为

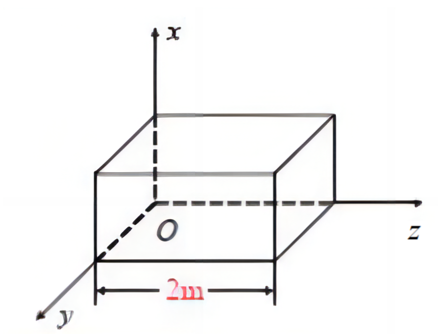
$$\vec{H}(x, y, 0, t) = H_0 \sin\beta x \cos(\omega t - \beta y)\vec{e}_x$$

试求理想导体表面上的电流分布和分界面处的电场强度$\vec{E}$的切向分量。

6.已知自由空间中电磁波的两个场量表达式为：

$\vec{E} = 2000\sqrt{2}\sin(\omega t - \beta z)\vec{e}_x$ V/m，$\vec{H} = 5.3\sqrt{2}\sin(\omega t - \beta z)\vec{e}_y$ A/m

式中，$f = 20\text{MHz}$，$\beta = \omega\sqrt{\mu_0\varepsilon_0} = 0.42\text{rad/m}$，求(1)瞬时坡印亭矢量；(2)平均坡印亭矢量；(3)流入图示的平行六面体(长为 2m，横截面积为 0.5m)中的净瞬时功率。



7. 半径为a的圆形平行板电容器，电极距离为d，其间填充电导率为γ的非理想均匀电介质，极板间的电压为U_0，忽略边缘效应。

1. 给出电容充放电过程中能量转换与守恒所满足的方程，并说明各项物理意义。
2. 计算极板间的电磁场及能流密度；
3. 用电磁场理论计算电容器的储能和损耗功率，并分析结果。