

# 2020 春电动力学期末试卷

2020.9.10

第四题 20 分，其余每题 10 分.

1、写出均匀介质中的 Maxwell 方程组，并指出极化电荷、极化电流、磁化电流分别体现在何处.

2、理想圆形平行板电容器，半径为  $a$ 、两板间距为  $d$ ，在两板上加电压  $V(t) = V_0 \cos(\omega t)$ ，求：

(1) 位移电流大小；

(2) 两板间 ( $r < a$  区域) 的能流密度.

3、空心导体球壳，内半径为  $R_1$ 、外半径为  $R_2$ ，在球内距球心  $a$  ( $a < R_1$ ) 处置一试探电荷  $q$ ，导体球壳接地. 求试探电荷受力.

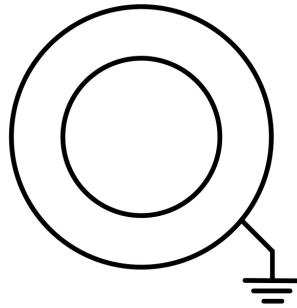


图 1: 第 3 题图

4、空间中有均匀磁场  $\mathbf{H}_0$ . 现放入一个磁导率为  $\mu$  的均匀介质球，求全空间的磁感应强度分布.

5、平面电磁波从无穷大介质 1 入射到无穷大介质 2. 证明：若入射平面电磁波电场垂直于入射面，则反射波和折射波的电场也垂直于入射面.

6、波导管. 波长为 4.5cm 的电磁波在 4cm×3cm 的波导管中能以哪些波模传播.

7、带电粒子电荷为  $e$ ，做半径为  $a$ 、角速度为  $\omega$  的非相对论匀速圆周运动，求远处的辐射电磁场和辐射能流密度.

8、等离子体在电磁波照射下的行为. 电磁波入射到等离子体中，等离子体电子数密度为  $n$ . 忽略电子的辐射阻尼，但要考虑电子与其他粒子的碰撞，碰撞造成的动量损失率为  $\gamma$ . 求介电常数和色散关系.  
本题可能用到的公式：

$$\mathbf{D} = \epsilon \mathbf{E} = \epsilon_0 \mathbf{E} + \mathbf{P}$$

$$\mathbf{P} = \lim_{\Delta V \rightarrow 0} \frac{\sum_i q_i \mathbf{x}_i}{\Delta V}$$

9、一辆以速度  $v$  运动的列车上的观察者，在经过某一高大建筑物时，看见其避雷针上跳起一脉冲电火花，电光迅速传播，先后照亮了铁路沿线上的两铁塔. 求列车上观察者看到两铁塔被电光照亮的时刻差. 设建筑物及两铁塔都在一直线上，与列车前进方向一致. 铁塔到建筑物的地面距离已知都是  $l_0$ .

此卷为考后回忆版本. 除具体的叙述方式外，题目、分值、题目顺序均无误.