

26 春电动力学期末考回忆版（潘海俊班）

简答题（45分）

（可能还缺一两题，但最后一题就是实际的最后一题）

1. 静电场中第一类 Green 函数定义及其物理含义
2. 时空中推迟 Green 函数 $G(\vec{x}, t; \vec{x}', t')$ 的表达式及物理含义
3. 绝缘介质表面用于得到折反射定律的边界条件
4. 理想导体表面 $\vec{E}, \vec{H}$ 的方向
5. 写出导体中的 Maxwell 方程组，可以认为 $\rho_f = 0$
6. 对于一个线度为 L 的振荡源，发出的辐射场波矢为 $\vec{k}$ ，什么是“辐射区”和“小场源”
7. 一个 $4\text{cm} \times 2\text{cm}$ 的矩形截面波导管，对于波长为 4.5cm 的电磁波，其可能的波模有哪些
8. 有一晶体 $\varepsilon = 4\varepsilon_0, \mu = \mu_0$ ，一束椭圆偏振光从晶体内出射到真空中
 - 入射角度 θ_1 为多少时，反射光为线偏振光，沿哪个方向偏振？
 - 入射角度 θ_1 为多少时，发生全反射
 - 入射角度 $\theta_1 = 60^\circ$ 时，且入射光的电矢量满足 $E = E_0 \hat{y} e^{i(kx \sin \theta + kz \cos \theta - \omega t)}$ （ z 轴由晶体指向真空）求真空中电矢量表达式及贯穿深度

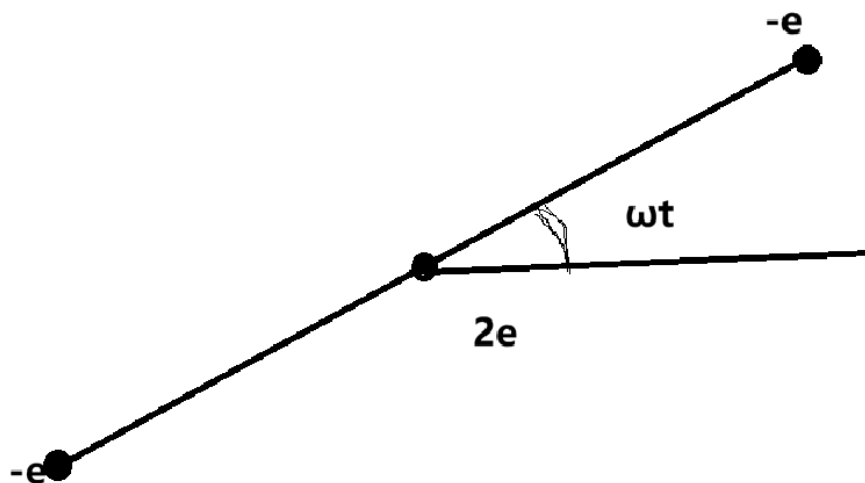
计算题

第一题（20分）

电荷分布在半径为 R 的球内，具体为 $\rho = \rho_0 \frac{R}{r} \sin^2 \theta$

1. 把电荷分布做勒让德展开，并简述这一操作意义
2. 求极轴上电势 $\varphi(z), z > R$
3. 求 $r > R$ 空间中电势 $\varphi(r, \theta, \phi)$

第二题 (30分)



x - y 平面内, 长度为 $2a$ 的杆子电荷分布如图, 其以 ω 的角速度在 x - y 平面内旋转

1. 求电四极矩 $\vec{\vec{D}}$, 在直角坐标系下用 3×3 矩阵表示
2. 将 $\vec{\vec{D}}$ 的振荡部分用复数形式表示出来; 其振荡角频率是多少? 辐射的电磁波波长 λ 是多少?
3. 求辐射区的磁感应强度 $\vec{B}$, 用球坐标表示出来
4. 在辐射区的 x 轴上, 电场强度 $\vec{E}$ 和磁感应强度 $\vec{B}$ 沿什么方向振荡?
5. 求平均辐射功率角分布 $\frac{d\langle P \rangle}{d\Omega}$
6. 求平均辐射功率 $\langle P \rangle$

第三题 (15分)

两质量均为 m 的带电粒子, 其带电量分别为 e_1, e_2 , 一开始相对静止, 接着便自由地分离至无穷远, 最终的相对速度大小为 v_0 , 且 $v_0 \ll c$ 。求这一过程中总的辐射能量。