

1. 写出均匀线性介质中的麦克斯韦方程组，并说明位移电流的定义及其各项物理意义。
2. 在没有自由电荷和传导电流的两种介质交界面上，两种介质交界面上 \vec{E} 、 \vec{D} 、 \vec{B} 、 \vec{H} 满足什么关系？
3. 狭义相对论的时空观与绝对时空观有何不同？并写出由此得出的洛伦兹变换。
4. 电磁势库仑规范和洛伦兹规范的辅助条件分别是什么？写出在洛伦兹规范下电磁势 φ ， \vec{A} 所满足的波动方程。
5. 以矢势 $\vec{A}(\vec{r}, t)$ 为例，写出推迟势的形式并说明其意义。
6. 静磁场中引入磁矢势 \vec{A} ，写出 \vec{A} 与 \vec{B} 的关系式，在什么辅助条件下 \vec{A} 满足 Poisson 方程？
7. 在无界空间中电磁波是什么波？波导管中传播的是什么波？
8. 镜像法求解静电场问题的要点是什么？
9. 证明在线性均匀介质 ϵ 中的体极化电荷密度 ρ_p 和体自由电荷密度 ρ_f 之间存在关系：

$$\rho_p = -\left(1 - \frac{\epsilon_0}{\epsilon}\right) \rho_f。$$

10. 静止时长度为 l_0 的车厢，以匀速度 v 相对于地面运动，车厢内一个小球从车厢的后壁出发，以匀速度 u_0 相对于车厢向前运动。试求地面观察者观察到小球从后壁到前壁所需的时间。
11. 在距离接地的无穷大导体 d 处有一个点电荷 q 。
 - (1) 用镜像法求电荷所在的半空间的电势分布；
 - (2) 求点电荷 q 受导体板作用力的大小。
12. 已知静磁场矢势 $\vec{A} = x^2 y \vec{i} + y^2 z \vec{j} - 4xyz \vec{k}$ ，求磁场 \vec{B} 。描述此磁场的矢势是否唯一？如不唯一，试给出描述此磁场其他的矢势表达式。

1. 写出真空中的麦克斯韦方程组，并说明真空中位移电流的定义及其含义。
2. 在两种介质交界面上麦克斯韦方程组的微分形式是否成立？如不成立，说明原因并写出介质交界面上麦克斯韦方程组的特殊形式。
3. 狭义相对论的两条基本原理的基本内容是什么？并写出由此得出的洛伦兹变换。
4. 写出电磁势库仑规范和洛伦兹规范的辅助条件。在库仑规范下电场 \vec{E} 和磁场 \vec{B} 与电磁势 φ , \vec{A} 的关系。
5. 以标势 $\varphi(\vec{x}, t)$ 为例，写出推迟势的形式并说明其意义。
6. 静磁场中可否引入磁标势？如能引入，引入的条件是什么？
7. 电磁波是否一定是横波（TEM）？波导管中传播的是什么波？
8. 静电能量有两种表达式，一种是 $W = \frac{1}{2} \int \vec{E} \cdot \vec{D} d\tau$ ，另一种是 $W = \frac{1}{2} \int \rho \varphi d\tau$ 。其中 $\frac{1}{2} \vec{E} \cdot \vec{D}$ 和 $\frac{1}{2} \rho \varphi$ 的物理意义是什么？两式在什么情况下等效？
9. 已知有沿 Z 轴方向的均匀磁场 \vec{B} ($B_x = B_y = 0$, $B_z = B_0$)，试写出这个均匀磁场的两种磁矢势 \vec{A} 的表达式。是否还有其他的表达式，各种磁矢势之间的关系是什么？
10. 有两种绝缘介质，界面上没有面自由电荷，证明电场线的曲折满足 $\frac{\tan \theta_2}{\tan \theta_1} = \frac{\epsilon_2}{\epsilon_1}$ ，其中 θ 为电场线与界面法线的夹角。
11. 一把直尺相对于 S 坐标系静止，直尺与 x 轴夹角为 θ 。今有一观察者以速度 v 沿 x 轴运动，他看到直尺与 x 轴的夹角 θ 有何变化？
12. 一个内外半径分别为 R_2 和 R_3 的导体球壳，带电量为 Q ，同心地包围着一个半径为 R_1 的导体球。导体球接地。求：
 - (1) 空间各点的电势；
 - (2) 导体球的感应电荷。（用特解法求解）