

第十二周作业答案

一、7,D 8,C 9,B 10,B

二、6, $0.37 H$ 7, $l \gg R$ 均匀密绕 8, 4 0 9, 0

四、5, 解: (见PPT例9、例12)

(1) 由安培环路定律计算磁场, 距轴为 r 处的磁感应强度为:

$$B = \begin{cases} 0 & , r < R_2; \\ \frac{\mu I}{2\pi r} & , R_2 < r < R_1; \\ 0 & , r > R_1. \end{cases}$$

考虑长为 h 的一段电缆, 选面积元 $dS = h dr$, 穿过长为 h 宽为 $(R_1 \text{ 到 } R_2)$ 的长方形的磁通量为

$$\Phi = \int_S \vec{B} \cdot d\vec{S} = \frac{\mu I h}{2\pi} \ln \frac{R_1}{R_2}$$

自感系数:

$$L' = \frac{\Phi}{I} = \frac{\mu h}{2\pi} \ln \frac{R_1}{R_2}$$

单位长度的自感系数为:

$$L = \frac{L'}{h} = \frac{0.6\mu_0}{\pi} \ln \frac{R_1}{R_2}$$

(2) 存储的磁能为:

$$W_m = \frac{1}{2} L I^2 = \frac{0.3\mu_0 I^2}{\pi} \ln \frac{R_1}{R_2}$$