

第六次作业

1.汪家俊 2.王哲 3.张羽

2018 年 5 月 24 日

1

2

3 40分

(1) 电动势 E

$$E_0 = Blv = 0.01V \quad (1)$$

流经 R 的电流 I

$$I_0 = \frac{E}{R} = 0.001A \quad (2)$$

$$F = BIl = ma = B \frac{Blv}{R} l = m\dot{v} \quad (3)$$

$$I = I_0 e^{-\frac{B^2 l^2}{mR} t} \quad (4)$$

(2) 感生电流所产生的磁场为了弥补环路所围成的面的磁通量的损失，一定是要和之前存在匀强磁场同方向的，所以磁通量在环路内的改变会变小，电动势变小，所以电流强度会变小。

(3)

$$U = L(x) \frac{dI}{dt} + I \frac{dL}{dx} v \quad (5)$$

$$I = \frac{E - U}{R} = \frac{Blv - L(x)\frac{dI}{dt} - I\frac{dL}{dt}}{R} \quad (6)$$

因为速度和自感是减小的，所以电流强度是比不考虑自感要大的，所以考虑自感后，导线受到的磁场力大，减速更快。（ v 变化快慢和时间 t 的关系：随着速度的减少，电流强度势必会减小导致力减小，导致减速更慢）

$$F = IBl = m\ddot{x} \quad (7)$$

$$L\frac{m}{Bl}\ddot{x} + \frac{m}{Bl}\frac{dL}{dx}\dot{x}\dot{x} + R\frac{m}{Bl}\ddot{x} - Bl\dot{x} = 0 \quad (8)$$

（4）不相等，因为自感改变了空间磁场分布，有磁场能的改变。