

作业29

1. $\varepsilon = \int (\vec{v} \times \vec{B}) \cdot d\vec{l} = \int_0^R \omega l B dl = \frac{1}{2} \omega B R^2$ 从 o 指向 A.

2. $\varepsilon = vBl \sin \frac{\theta}{2}$

3. $\varepsilon = \frac{\mu_0 I v}{2\pi} \ln \frac{d+l}{d} = 9.8 \times 10^{-6} (V)$ a 点电势高

4. (1) $\varepsilon = \frac{\mu_0 I L v}{2\pi} \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{x+a} \right)$ (2) $2.4 \times 10^{-6} (V)$

5. $|\varepsilon_i| = BLV \cos \alpha = 8.66 \times 10^{-2} (V)$ 沿顺时针方向

6. 磁铁的运动在导体环中激发感应电流，从而使磁铁的运动受到一个阻力作用，因此磁铁做阻尼振动，振幅变小，最后静止。本题中阻尼系数可近似认为不变，所以频率不变。由于线圈有感应电流，产生焦耳热。所以温度升高，最后静止时温度最高，随后降温。

7. 两环中感生电动势相同，铜环中有感生电流，木环中没有。

作业30

1. [B] (1) 根据楞次定律（或法拉第定律）。 (2) 无径向感生电场

$$2. \quad \varepsilon_{AB} = \frac{\pi R^2}{4} \frac{dB}{dt} \quad \varepsilon_{CD} = \frac{R^2}{2} \frac{dB}{dt}$$

$$3. \quad \varepsilon = N\pi r^2 (4t + 8) \times 10^{-2} \cos \alpha = 2.11 \times 10^{-2} (V) \quad \text{沿顺时针方向}$$

$$4. \quad |\varepsilon_i| = \frac{d\Phi}{dt} = S' \frac{dB}{dt} = 1.84 (V) \quad \text{方向：逆时针。}$$

$$5. \quad (1) \quad \varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt} = -\frac{d}{dt}(BxL) = -2LB_0vt$$

$$(2) \quad \varepsilon = B_0 L' vt$$

6. 减少涡流

作业31

1. D.

2. E.

自感系数只与线圈的几何形状，大小及周围磁介质分布有关，与电流无关。

3. (1) $L = \mu_0 \frac{N^2}{l} \pi R^2$ (2) $\varepsilon_L = -L \frac{dI}{dt}$

4. (1) $\phi_{m1} = N_1 \mu_0 \frac{N_2}{l} I_2 S_2$ (2) $M = \frac{\phi_{m1}}{I_2} = \frac{\mu_0 N_1 N_2 S_2}{l}$

5. 单位长度内储存的磁能为 $w_m = \frac{W_m}{l} = \frac{\mu_0 I^2}{16\pi} (1 + 4 \ln \frac{R_2}{R_1})$

单位长度电缆的自感系数 $L = \frac{\mu_0}{8\pi} (1 + 4 \ln \frac{R_2}{R_1})$

7. 断电时电流急剧减小，回路中有自感电动势，击穿电闸内空气，产生电火花。

8. 距离不太远时，两线圈共轴且尽可能靠近时互感最大，垂直时互感最小。

作业32

1. D 变化的电场激发位移电流，位移电流在激发磁场方面与传导电流相同，也遵守安培环路定理。由于没有电荷的流动，所以不产生焦耳热。

2. C

3. 若 $\vec{E} = \vec{i}E_0 \cos \omega(t - \frac{y}{c})$, 则 $t=t_0$ 时刻, $y=y_0$ 处 $\vec{H} = -\vec{k} \sqrt{\frac{\epsilon_0}{\mu_0}} E_0 \cos \omega(t_0 - \frac{y_0}{c})$

4. $\vec{E} = \vec{j} \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}} H_0 \cos \omega(t + \frac{z}{c})$

5. 相同; $\sqrt{\epsilon} E = \sqrt{\mu} H$ 垂直.

6. (1) $\frac{dE}{dt} = \frac{I}{\epsilon_0 S} = 1.79 \times 10^{14} (\text{Vm}^{-1}\text{s}^{-1})$ (2) $J_d = \frac{dD}{dt} = \frac{I}{S} = 1.59 \times 10^3 (\text{Am}^{-2})$

(3) $I_d = J_d S = 2(\text{A})$ (4) $B = \frac{\mu_0 I_d}{2\pi R} = 2 \times 10^{-5} (\text{T})$

7. $J_d = \frac{dD}{dt} = \epsilon_0 \frac{dE}{dt}$ $H = \frac{r}{2} J_d = 2.78 \times 10^{-7} (\text{Am}^{-1})$