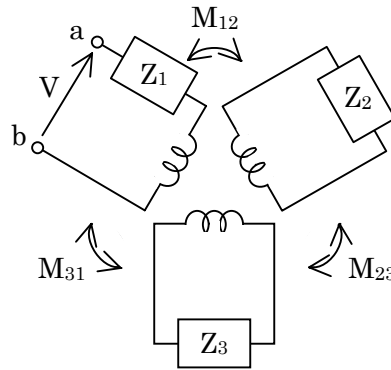
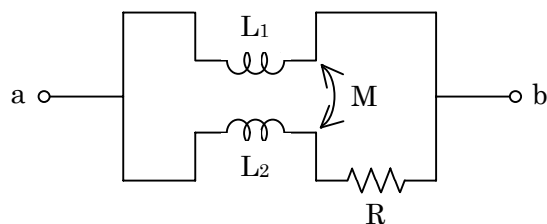


1. 図のように3つの回路が互いに誘導結合しているとき、端子 ab から見た合成インピーダンス Z を求めよ。



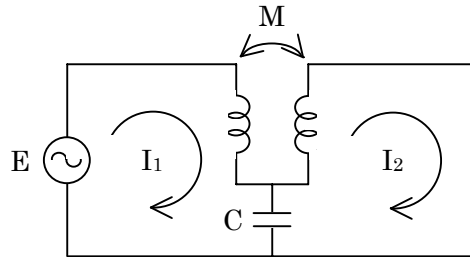
[答]
$$Z = \frac{Z_1 Z_2 Z_3 + \omega^2 (Z_1 M_{23}^2 + Z_2 M_{31}^2 + Z_3 M_{12}^2) - j2\omega^3 M_{12} M_{23} M_{31}}{Z_2 Z_3 + \omega^2 M_{23}^2}$$

2. インダクタンス L_1, L_2 および抵抗 R を図の様に接続し、ab 間に周波数 f [Hz] の正弦波電圧 E を加えたとき、 L_1 と L_2 の間に相互インダクタンス M を有するとすれば、 L_1 に流れる電流 I_1 と L_2 に流れる電流 I_2 とが相等しく、かつその相差が $\pi/2$ なる条件を求めよ。



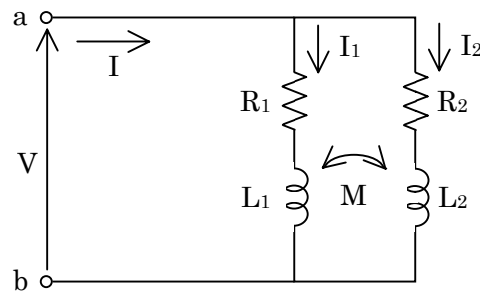
[答]
$$L_1 = M \pm \frac{R}{\omega} \quad , \quad L_2 = M$$

3. 図のようなキャンベル(又はキャメル)のブリッジ回路において、 I_2 が0となるための条件を求めよ。



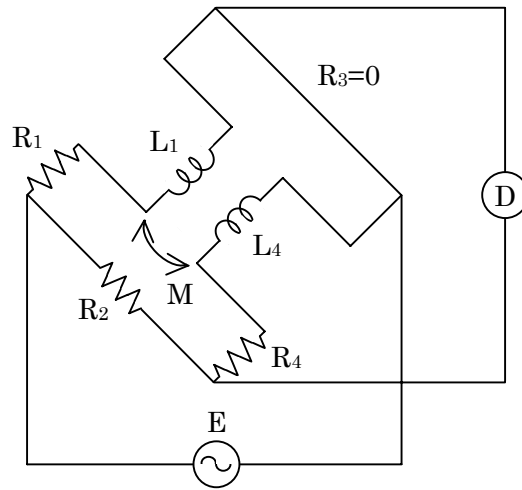
[答] $C = \frac{1}{\omega^2 M}$

4. 図に示すように抵抗 R_1 、インダクタンス L_1 なる回路と抵抗 R_2 、インダクタンス L_2 なる回路とを並列に接続し、その間に相互インダクタンス M がある場合に端子 ab に正弦波電圧 V を加えた時に流れる電流 I を求めよ。



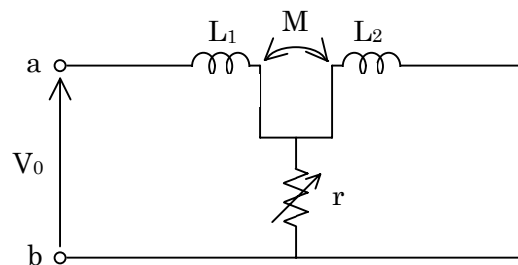
[答] $I = \frac{R_1 + R_2 + j\omega(L_1 + L_2 - 2M)}{R_1 R_2 - \omega^2(L_1 L_2 - M^2) + j(\omega L_2 R_1 + \omega L_1 R_2)} \cdot V$

5. 図のようなブリッジ回路の平衡条件を求めよ。

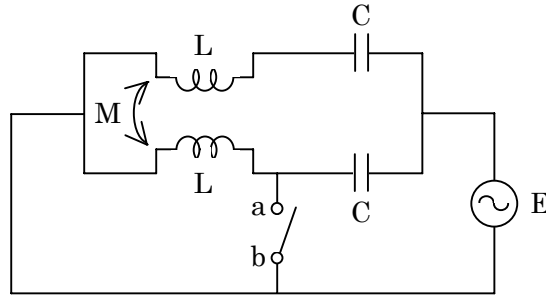


[答] $R_1 R_4 = \omega^2 (L_1 L_4 - M^2)$ 、 $M R_2 = R_4 L_1 + R_1 L_4$

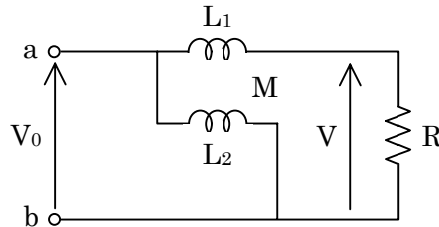
6. 図のような回路において抵抗 r を加減するとき、これに通ずる電流のベクトル軌跡を描け。但し、 V_0 は一定な正弦波電圧、自己インダクタンス L_1 、 L_2 、相互インダクタンス M は不変とする。



7. 図のような交流回路において、**ab** 間を短絡しても **ab** 間に電流の流れない条件を求めよ。但し、 L は自己インダクタンス、 M は相互インダクタンス、 C は静電容量、 E は周波数 f の正弦波交流電圧電源とし、定常状態を考えるものとする。



8. 図のような回路に周波数 f なる正弦波電圧 V_0 を加えた時、抵抗 R の値がどのような値であっても、その端子電圧 V と V_0 とが同相となるための条件を求めよ。



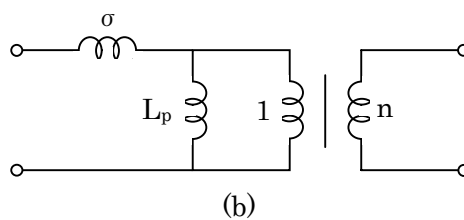
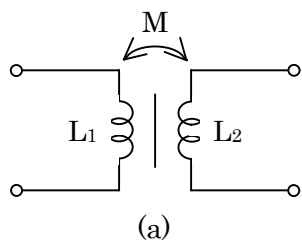
[答] $M = \sqrt{L_1 L_2}$ ただし $L_2 > L_1$

9. 下図(a)、(b)の回路が等価であることを示せ。

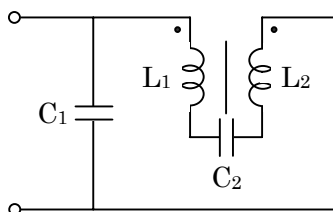
但し、 $\sigma = L_1(1 - k^2)$

$$L_p = k^2 L_1$$

$$n = \frac{L_2}{M}$$

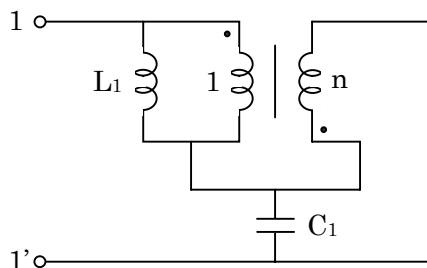


10. 図の回路の二端子リアクタンスを求め、直列及び並列共振周波数を求めて、リアクタンス線図を描け。



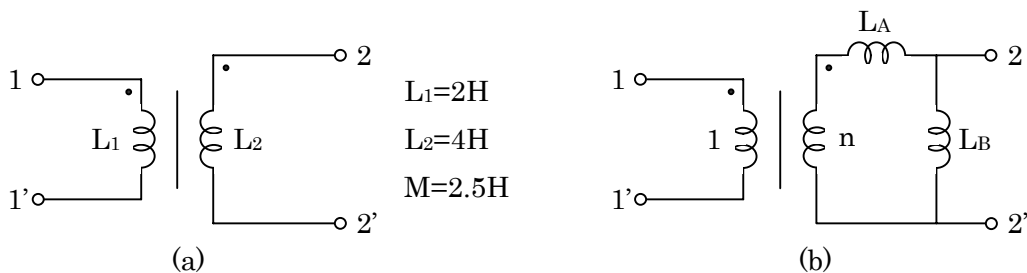
11. 図の回路において

- (1) 端子 1-1'から見た入力インピーダンスを求め、等価共振回路の L と C を求めよ。
- (2) 共振周波数を求め、リアクタンス線図を描け。



12. 図(a)の変成器がある。

- (1) これを同図(b)の等価回路で表わしたときの L_A 、 L_B 、 n を求めよ。
- (2) 端子 1-1' に $3\mu\text{F}$ の容量をつけたとき、端子 2-2' から見たリアクタンスの直列及び並列共振周波数を求め、リアクタンス線図を描け。



13. 図(a)の三巻線変成器において

- (1) V_1 、 V_2 、 V_3 、 I_1 、 I_2 、 I_3 の関係式を作れ。
- (2) 同図(a)の変成器を用いて図(b)の回路を作ったときの 1-1' から見た等価回路を求めよ。

