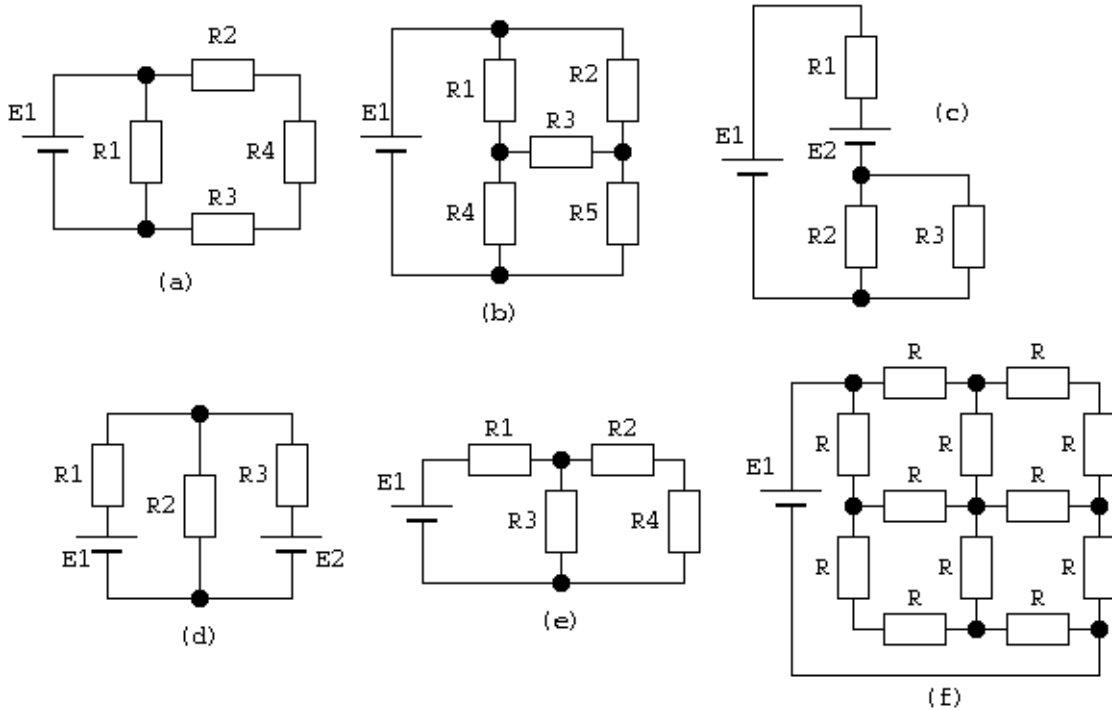


専門基礎Ⅲ・電気回路 #5/7

前回の授業までで、直列抵抗・並列抵抗で電圧・電流を求めてきた。しかし、回路が複雑になると、合成抵抗で求めることが難しい場合がある。

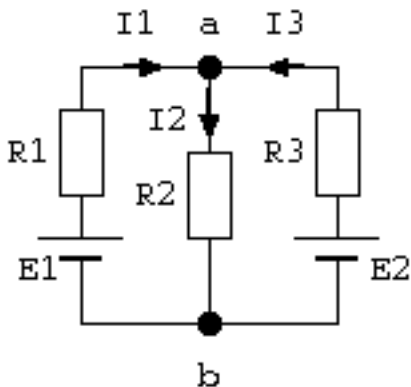


この回路図の中で、合成抵抗の考え方で解ける問題は、どれだろうか？

答：(a),(c),(e)

(f)も？

複雑な回路で電流・電圧を求める

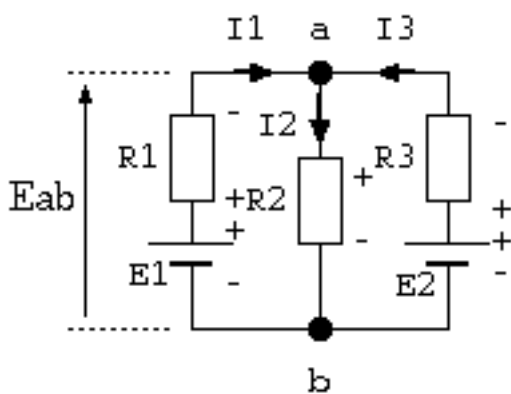


では、(d)の問題をオームの法則で解いてみよう。

この図の場合であれば、a点では3つの電流が出入りしているが、電圧で見れば同じ電位のはず。b点も同様。

①ここで、電流を水の流れに例えるなら、a点に入った電流と出る電流は同じはず。であれば、以下の式が成り立つ。

$$I_1 + I_3 = I_2$$



②電圧で、a-b間の電位差  $E_{ab}$  を考えると  
オームの法則で以下の式が成り立つ。

$$E_{ab} = E_1 - R_1 I_1$$

$$E_{ab} = R_2 I_2$$

$$E_{ab} = E_2 - R_3 I_3$$

この a 点の電流と、ab 間の電圧の式をまとめると…

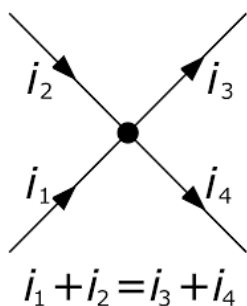
$$E_1 = R_1 I_1 + R_2 I_2 \quad \dots (a)$$

$$E_2 = R_3 I_3 + R_2 I_2 \quad \dots (b)$$

$$I_1 + I_3 = I_2 \quad \dots (c)$$

この場合、3つの未知変数( $I_1, I_2, I_3$ )で、  
等式が3つで、3元連立方程式であり  
( $I_1, I_2, I_3$ ) を求めることができる。

#### キルヒホッフの電流則

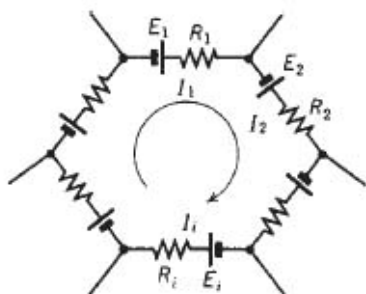


(d)の問題を解く時の①のように、配線が交差する場所  
では、入った電流と出て行く電流は同じ量でないとお  
かしい。

仮に、全ての電流が交点に流入する向きで表すと（実  
際にはマイナスの値となるものが含まれる）、

「交点に流れ込む電流の合計は0になる」これをキルヒホッフの電流則という。

#### キルヒホッフの電圧則



また、②の電圧で式を立てる際の、閉回路の周  
回部分では、電源で電圧が上がって、抵抗で電  
圧降下で下がる…を繰り返しながら、ぐるっ  
と1周回った場合、回り始めの場所より電圧が  
高いというのはおかしい。

「閉回路の周回全ての電圧を合計すると0にな  
る」これをキルヒホッフの電圧則という。

1. 最初に出てきた回路(a),(c),(e)について、 $E_1$ から流れ出る電流を求めよ。  
合成抵抗の考え方で計算すればいい。

(a)  $E_1=10[\text{V}], R_1=100[\Omega], R_2=50[\Omega], R_3=60[\Omega], R_4=40[\Omega]$

(c)  $E_1=10[\text{V}], R_1=100[\Omega], E_2=2[\text{V}], R_2=200[\Omega], R_3=100[\Omega]$

(e)  $E_1=12[\text{V}], R_1=100[\Omega], R_2=150[\Omega], R_3=100[\Omega], R_4=200[\Omega]$

2. (d)の回路において、 $E_1=6[\text{V}], E_2=8[\text{V}], R_1=3[\Omega], R_2=12[\Omega], R_3=4[\Omega]$ にて  
 $I_1, I_2, I_3$ を求めよ。