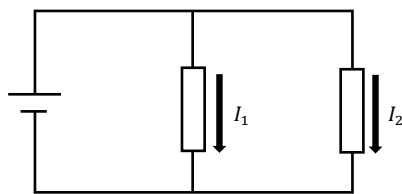


○キルヒホッフの法則

・キルヒホッフの第1法則

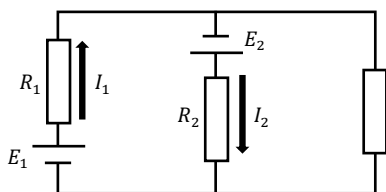
回路中のある点について、流れ込む電流の和 _____ 流れ出る電流の和



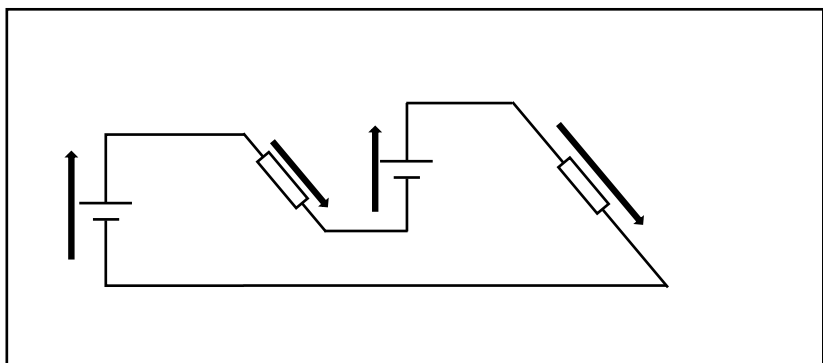
電流の大きさは _____ だと分かる。

・キルヒホッフの第2法則

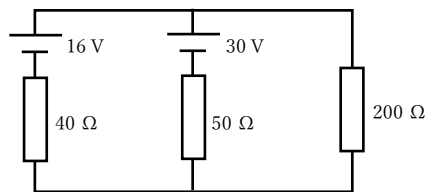
閉じた回路を1周する間の、起電力の和 _____ 電圧降下の和



_____ = _____ という関係が成り立つ。

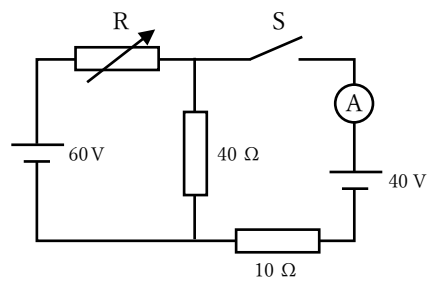


(練習) 電池と抵抗を図のように接続して回路を作った。それぞれの抵抗を流れる電流の向きと大きさを求めよ。



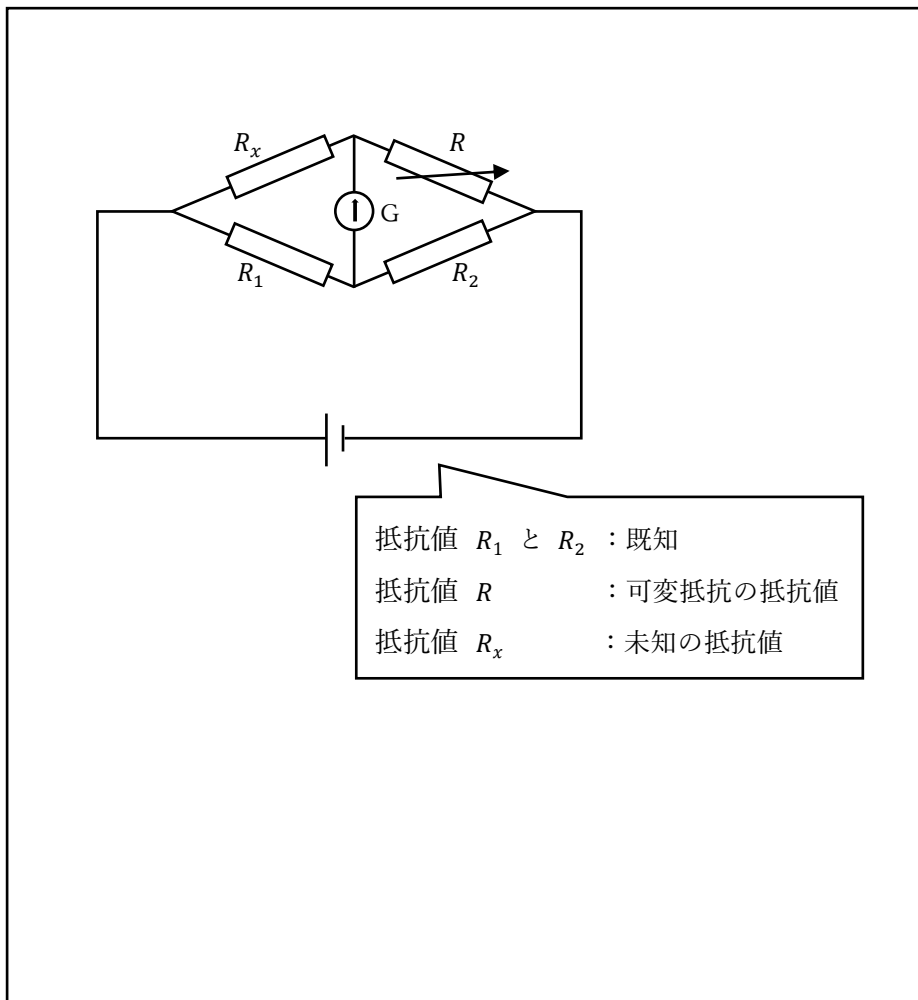
(練習) 図の回路で、R は可変抵抗器、S はスイッチである。以下の各問いに答えよ。

- (1) S を閉じてても電流計に電流が流れないとき、R の抵抗値は何 Ω か。
- (2) R の抵抗値を 6.0Ω にして S を閉じたとき、電流計に流れる電流の強さは何 A か。



○ホイートストンブリッジ

次のような回路を利用すると、未知の抵抗値を調べることができる。



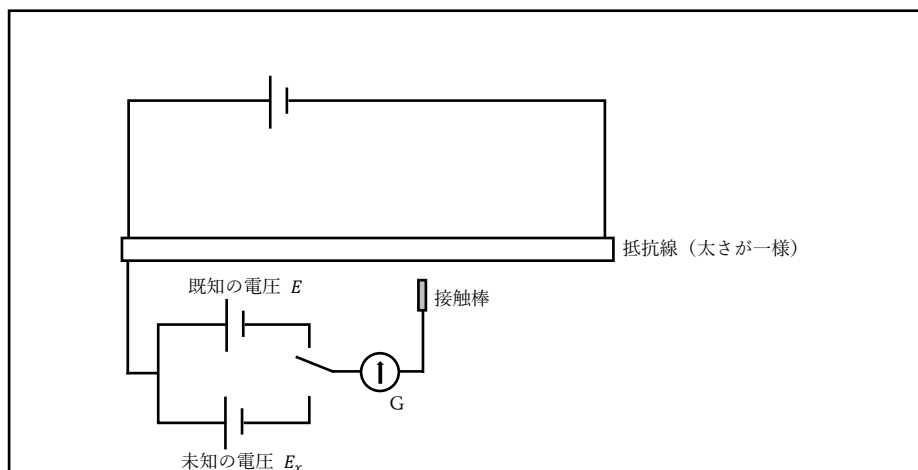
検流計に電流が流れないとき、4つの抵抗値の間に

_____ という関係が成り立つ。この式から、未知の抵抗値 R_x を知ることができる。

(練習) 教科書 p60 下の実験で、 $R = 10.0 \Omega$ の標準抵抗を用いて実験した結果、
AP=54.2 cm、BP=45.8 cm のときに検流計の針は 0 を示した。未知抵抗の
抵抗値を求めよ。

○電位差計

次のような回路を利用すると、未知の電池の起電力を調べることができる。



- ① スイッチを電圧既知の側へつないだとき、抵抗線の左端から接触棒の接点までの長さが L_1 になると、検流計に流れる電流が 0 となった。
- ② スイッチを電圧未知の側へつないだとき、抵抗線の左端から接触棒の接点までの長さが L_2 になると、検流計に流れる電流が 0 となった。

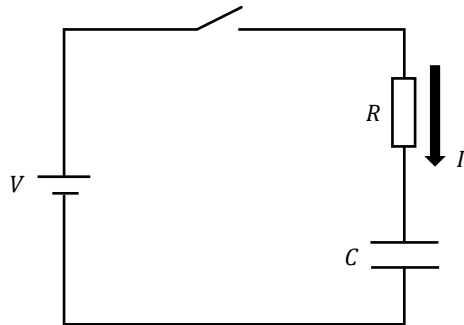


未知の電圧 $E_x =$ _____ と求められる。

(練習) 前ページの図において、起電力 1.020 V の標準電池（起電力が既知の電池）を用いてスイッチを標準電池側へ接続すると、抵抗線の左端から接触棒の接点までの長さが 81.6 cm のときに検流計が 0 を示した。一方、スイッチを起電力が未知の電池側へ切りかえると、抵抗線の左端から接触棒の接点までの長さが 72.8 cm のときに検流計が 0 を示した。未知電池の起電力を求めよ。

○コンデンサーを含む回路

次のような回路では、次のように流れる電流が変化していく。



① スイッチを閉じた瞬間（直後）

回路を流れる電流 $I =$ _____

コンデンサーの電荷は _____ なので電圧も _____ であり、
抵抗にかかる電圧が _____ となるから。

② コンデンサーの電荷が Q となったとき

回路を流れる電流 $I =$ _____

流れる電流を I とすると、キルヒホッフの第2法則は
_____と書ける。この式から電流 I を求められる。

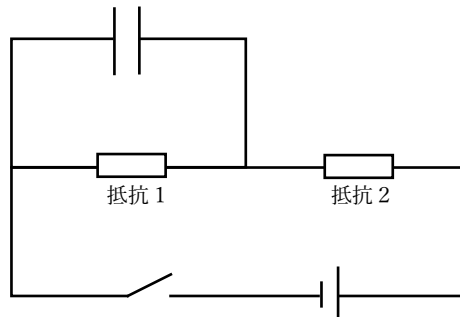
③ スイッチを閉じてから十分に時間が経過したとき

回路を流れる電流 $I =$ _____

コンデンサーの充電が完了するから。
このとき、コンデンサーの電荷は _____ となっている。

(練習) 30 kΩの抵抗1、20 kΩの抵抗2、500 μFのコンデンサー、起電力6.0 Vの電池、スイッチを図のように接続した。電池の内部抵抗は無視でき、コンデンサーにははじめ電荷は蓄えられていなかった。抵抗1、抵抗2、コンデンサーを流れる電流の強さをそれぞれ I_1 、 I_2 、 I_3 とし、以下の各問いに答えよ。

- (1) スイッチを閉じた直後の I_1 、 I_2 、 I_3 はそれぞれ何 mA か。
- (2) スイッチを閉じて十分に時間が経過したときの I_1 、 I_2 、 I_3 はそれぞれ何 mA か。
- (3) (2)のとき、コンデンサーに蓄えられた電気量は何 C か。



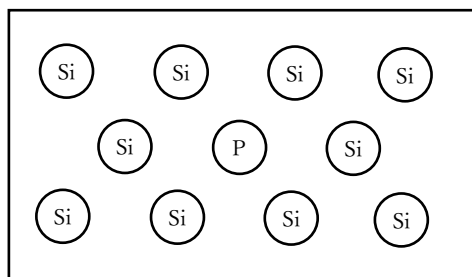
○半導体

半導体：抵抗率が導体と絶縁体の中間の値

… 純粋な結晶にごくわずかな不純物を添加したもの = 不純物半導体

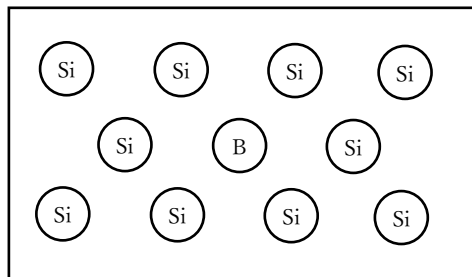
・ n 型半導体： _____ がキャリア（電流の担い手）となる。

（例）純粋な Si に、わずかな P を添加



・ p 型半導体： _____ がキャリア（電流の担い手）となる。

（例）純粋な Si に、わずかな B を添加

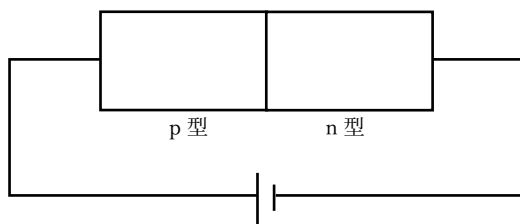


○半導体の利用：ダイオード

ダイオード：p型半導体とn型半導体を接合したもの（pn接合）

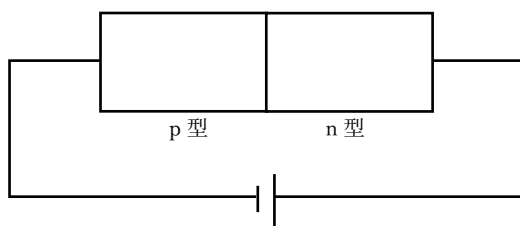
… 一方向にだけ電流を流す：_____作用

① ダイオードを、電池と次のような向きに接続する場合



電流が _____ : この接続の向きを _____ という。

② ダイオードを、電池と次のような向きに接続する場合

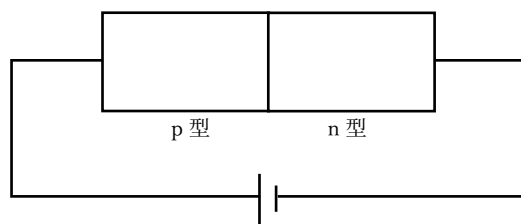


電流が _____ : この接続の向きを _____ という。

○半導体の利用：LED と太陽電池

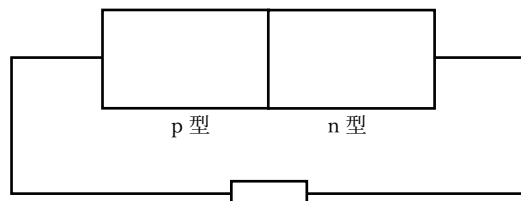
・LED : ダイオードに _____ 方向に電流を流す。

→ 自由電子とホールが _____ し、そのときに生じる
エネルギーを光として取り出している。



・太陽電池：ダイオードに光を当てると、 _____ 方向に電流が流れる。

… 光のエネルギーによって自由電子とホールが生まれ、
それが流れていく。



(練習) 図のように、起電力 1.3 V の内部抵抗を無視できる電池、13 Ω の抵抗、ダイオードを接続した。このダイオードにかかる電圧と流れる電流は、グラフのような関係を満たす。このとき、ダイオードに流れる電流は何 mA になるか。

