

特集 電流・電圧のモデル

電流は水の流れ、電圧は水位の差にたとえられる

電気は目に見えないので、そのはたらきがなかなか理解しにくい。そこでモデルを使って考えてみよう。

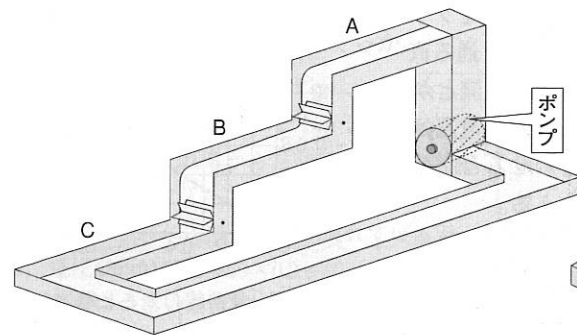
電流は電気の流れだから、これを水の流れにたとえよう。そうすると、電圧は何にたとえられるだろうか。電圧は電気を流すはたらきである。水を流すには、水を高い所に運び上げればよい。こう考えると、電圧は水位の差にたとえればよいことがわかる。

水を高い所に運び上げるはたらきをするのはポンプである。したがって、電池をポンプにたとえればよい。

電流のはたらきは水車にたとえるとピッタリ

電流は豆電球を光らせるほかに、いろいろなはたらきをする。そこで、モデルとなった水の流れにも何かはたらきをさせよう。水のはたらきといえば、すぐ思いつくのは水車である。水車をまわすには上から水を落としてやればよい。こうすると水位が低くなる。これは、電流が豆電球などの抵抗を流れると電

1・29図 直列回路のモデル



■ 圧が下がる電圧降下^{ひょうか}にたとえられるので、ピッタリのモデルである。

直列回路は一本の水路にたとえることができる

■ 直列回路は一本の水路にたとえることができる。A, B, Cを流れる水の量がどれも同じように、直列回路では各部の電流は等しい。

■ また、A B間の水位差とB C間の水位差の和がA C間の水位差となるように、直列回路では各部の電圧の和が全体の電圧になる。

並列回路は途中で枝分かれした水路にたとえることができる

■ 並列回路は途中で枝分かれした水路にたとえることができる。Dでの水の量は、EとFに分かれ、Gで合流する。

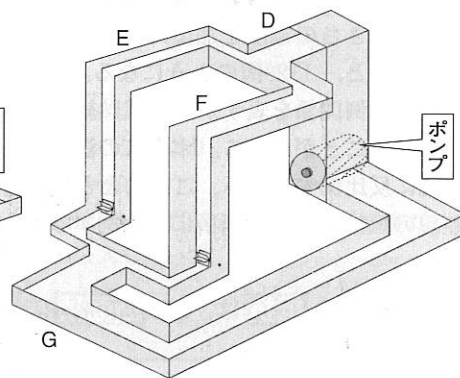
■ Dの水の流量 = Eの水の流量 + Fの水の流量 = Gの水の流量

■ となる。

■ 並列回路でも同じように、もとの電流は、分かれた電流の和に等しく、合流した後の電流にも等しい。

■ また、水路Eと水路Fの水位差が同じように、並列回路では、各部の電圧は等しい。

■ 1・30図 並列回路のモデル



テスト直前チェック

↓ 答えられたらマーク

わからなければ ↻

- ① 摩擦によって生じる電気を何というか。 p.13 ①
- ② 電流の強さの単位は何か。 p.16 ②
- ③ 電流計は回路にどのようにつなげばよいか。 p.16 ③
- ④ 電流の道すじに枝分かれのない回路を何というか。 p.17 ④
- ⑤ ④の回路では、電流の大きさにどんな特徴があるか。 p.17 ④
- ⑥ 電流の道すじに枝分かれのある回路を何というか。 p.18 ⑤
- ⑦ ⑥の回路では、電流の強さにどんな特徴があるか。 p.18 ⑤
- ⑧ 電圧の単位は何か。 p.19 ①
- ⑨ 電圧計は回路にどのようにつなげばよいか。 p.19 ②
- ⑩ 直列回路の各部の電圧と電源の電圧との間には、どんな関係があるか。 p.20 ③
- ⑪ 並列回路の各部の電圧の間には、どんな関係があるか。 p.21 ④
- ⑫ 電池を直列につなぐと、両端の電圧はどうなるか。 p.22 ①
- ⑬ 電池を並列につなぐと、両端の電圧はどうなるか。 p.22 ①
- ⑭ 抵抗の単位は何か。 p.23 ④
- ⑮ 電流・電圧・抵抗の間の関係を表す法則を何というか。 p.24 ⑤
- ⑯ 電流 I [A], 電圧 V [V], 抵抗 R [Ω] の間の関係を式で示せ。 p.24 ⑤
- ⑰ 直列回路の各抵抗の大きさとその両端の電圧との間にどんな関係があるか。 p.26 ①
- ⑱ 直列回路の合成抵抗 R を各抵抗 R_1, R_2, R_3 を用いて表せ。 p.26 ①
- ⑲ 並列回路の各抵抗の大きさとそこを流れる電流との間にどんな関係があるか。 p.27 ②
- ⑲ 並列回路の合成抵抗 R と各抵抗 R_1, R_2, R_3 との関係を式で示せ。 p.27 ②
- ⑳ 太さの異なる電熱線の長さ^①と抵抗の間にどんな関係があるか。 p.29 ③
- ㉑ 同じ長さの電熱線の断面積^②と抵抗の間にどんな関係があるか。 p.29 ④

解答

- ① 静電気
- ② アンペア [A]
- ③ 直列につなぐ
- ④ 直列回路
- ⑤ どこでも等しい
- ⑥ 並列回路
- ⑦ 分かれた電流の和はもとと同じ
- ⑧ ボルト [V]
- ⑨ 並列につなぐ
- ⑩ 各部の電圧の和が電源の電圧と同じ
- ⑪ 各部の電圧は等しい
- ⑫ 電池1個の電圧×電池の数
- ⑬ 電池1個の電圧と同じ
- ⑭ オーム [Ω]
- ⑮ オームの法則
- ⑯ $I = \frac{V}{R}$ または $V = RI$
- ⑰ 比例
- ⑱ $R = R_1 + R_2 + R_3$
- ⑲ 反比例
- ⑳ $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$
- ㉑ 比例
- ㉒ 反比例