

2 電流は、回路をどう流れる？

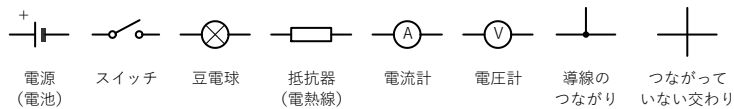
このページのゴール 電流の向きと回路の意味を言い、電気用図記号を使って回路図をかける

① 電流と回路

小3で、乾電池・豆電球・導線を1つの輪につなぐと豆電球がつき、途中が切れているとつかないことを学びました。小4では、乾電池の向きを変えると、モーターの回る向きが変わりました。

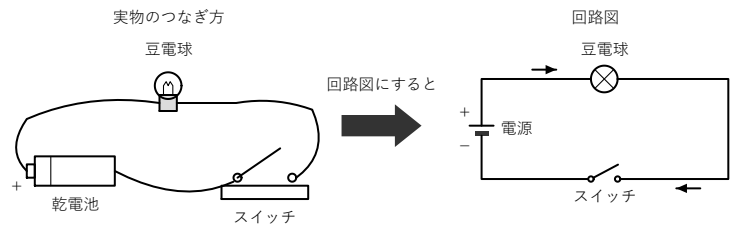
電流（電気の流れ）が流れる道すじを回路という。回路が1つの輪になっていると電流が流れ、途中が切れていると流れない。電流の向きは、電源の＋極から出て、回路を通り、－極へもどる向き（乾電池の向きを逆にすると、電流の向きも逆になる）

② 電気用図記号と回路図



電源は長い線が＋極、短く太い線が－極です。抵抗器と電熱線は同じ記号です。導線は、黒い点がある所だけつなぎ、点のない交わりはつながっていません。

電気用図記号で回路を表した図を**回路図**といいます。導線はまっすぐな線で、角は直角にかきます。



- ① 電源の記号（長い線が＋極）をかき、電流の向きに記号を順に並べる。 なぜ：実物のつなぎ方と同じ順にするため。
- ② 導線はまっすぐな線にして、角は直角にする。 なぜ：つなぎ方を読み取りやすくするため。
- ③ ＋極から－極までたどって、1つの輪になっているか確かめる。 なぜ：輪が切れていると電流が流れないため。

合言葉 「回路図は、まっすぐな線と直角の角で」

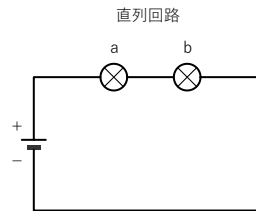
注意 × 電流は乾電池の－極から出て＋極へ流れる → ○ ＋極から出て、回路を通り－極へもどる

注意 × 回路図で導線が交わっている所は、全部つながっている → ○ 黒い点がある所だけつながっている

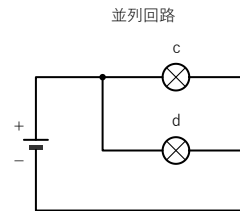
3 豆電球2個のつなぎ方には、どんな種類がある？

このページのゴール 直列回路と並列回路の違いを言い、豆電球を1個ゆるめた時の結果を答えられる

① 豆電球2個のつなぎ方（2とおり）



a をゆるめると b も消える



c をゆるめても d はつく

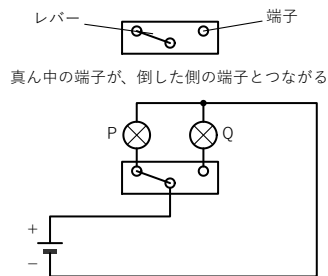
直列回路 … 電流の通り道が枝分かれせず、1本の道になっている回路 / **並列回路** … 電流の通り道が途中で枝分かれし、また1つにまとまる回路

② 豆電球を1個ゆるめた（外した）時

	直列回路	並列回路
もう1個の豆電球	消える	ついたまま
わけ	道が1本なので、そこで回路が切れる	もう1つの道は切れていない

家庭の電気器具（照明・テレビ・冷蔵庫など）は並列につながっています。どれか1つのスイッチを切っても、ほかは使えます（電圧の理由は8ページ）。

③ 切りかえ式スイッチ



切りかえ式スイッチは端子が3つあり、**真ん中の端子が、レバーを倒した側の端子とつながります**。1つで「豆電球 P と Q のどちらか一方をつける」回路がつかれます。階段の照明は、これを2つ使います。スイッチが2つの回路は、2つのレバーの向き（4通り）ごとに、+極から-極まで1つの輪になるかをたどって調べます。

例：図はレバーが左なので、真ん中が左の端子とつながり、P の通り道ができて P がつきます。レバーを右に倒すと、真ん中が右の端子とつながるので、Q がつき、P は消えます。

合言葉 「1本道は直列、枝分かれは並列」

注意 × 直列回路で豆電球を1個ゆるめても、もう1個はついたまま → ○ 回路が切れて、もう1個も消える

4 電流の大きさは、どうはかる？

このページのゴール 電流計を正しくつないで、針の目もりから電流の大きさを読める

① 電流の大きさと単位

小4で、乾電池のつなぎ方を変えると、豆電球の明るさやモーターの回る速さが変わりました。同じ豆電球・同じモーターなら、流れる電流が大きい時に、豆電球は明るく、モーターは速く回ります。

電流の大きさの単位はアンペア（記号 A）。小さい電流はミリアンペア（mA）で表す。1 A = 1000 mA（0.2 A = 200 mA、350 mA = 0.35 A）

② 電流計の使い方と目もりの読み方

電流計

端子

5 A

500 mA

50 mA

+

1

2

3

4

0

100

200

300

400

500

0

10

20

30

40

50

0

10

20

30

40

50

豆電球

+

+

-

電流計

A

電流計は直列

端子	最小目もり	24目もりの値
5 A	0.1 A	2.40 A
500 mA	10 mA	240 mA
50 mA	1 mA	24.0 mA

- ① はかりたい所に直列につなぐ。なぜ：電流が電流計の中を通るようにするため。
- ② + 端子を電源の+ 極側に、- 端子を- 極側につなぐ。- 端子は、はじめは 5 A にする。なぜ：大きな電流で針がふり切れて、電流計がこわれるのを防ぐため。
- ③ 針のふれが小さければ、500 mA → 50 mA の順につなぎかえる。つないだ端子の段（0～5／0～500／0～50）の目もりを、最小目もりの $\frac{1}{10}$ まで読む。
なぜ：針が大きくふれた方が、目もりを細かく読めるため。
- 読む例：図の針は24目もりなので、500 mA の端子なら $24 \times 10 \text{ mA} = 240 \text{ mA}$ です。電流計を電源に直接つないではいけません（大きな電流が流れて、こわれます）。

合言葉 「電流計は直列、はじめは 5 A の端子」

- 注意 × 電流計は、はかりたい部分に並列につなぐ → ○ 直列につなぐ（電流が電流計の中を通るように）
- 注意 × 電流の大きさが分からない時は、いちばん小さい 50 mA の端子からつなぐ → ○ いちばん大きい 5 A の端子からつなぐ

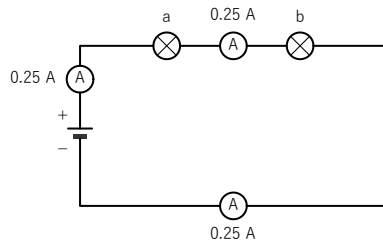
5 直列回路の電流は、場所であらう？

このページのゴール 直列回路の電流が、どの点でも同じ大きさであることを言える

① 疑問

電流は、豆電球を通ると使われて減るのでしょうか。回路の3つの点で電流の大きさをはかって調べます。

② 実験と結果



豆電球2個の直列回路で、電流計を3か所（+極を出た所・豆電球のあいだ・-極にもどる所）につないで、電流の大きさをはかります。

結果 どの点も同じ 0.25 A でした。

直列回路では、回路のどの点でも電流の大きさは同じ $I = I_1 = I_2$

I は電源を出た所の電流、 $I_1 \cdot I_2$ は2個の豆電球を流れる電流です。

読み取りの例：電源の+極を出た所の電流計が、500 mA の端子で針が25目もりを指していました。 $25 \times 10 \text{ mA} = 250 \text{ mA} = 0.25 \text{ A}$ なので、豆電球のあいだも、-極にもどる所も 0.25 A です。

③ 電流は減らない

電流は、豆電球を通っても、使われて減りません。豆電球が光るのに使われるのは電流ではありません（くわしくは④）。

例：豆電球が3個の直列回路で、電源の+極を出た所が 0.18 A なら、どの豆電球の前後も、-極にもどる所も 0.18 A です。豆電球の個数が変わっても、直列なら電流はどこでも同じです。

だから、直列回路では、電流計を回路のどこにつないでも、読む値は同じになります。同じ種類の豆電球2個を直列につなぐと、どちらにも同じ電流が流れるので、同じ明るさになります。

合言葉 「直列の電流は、どこでも同じ」

注意 × 豆電球を通ると電流が使われて、後の方の電流が小さくなる → ○ 直列回路では、どの点の電流も同じ

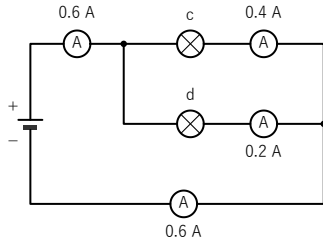
6 並列回路の電流は、どう分かれる？

このページのゴール 並列回路で、枝分かれした電流の和が分かれる前の電流に等しいことを使って、電流を求められる

① 疑問

並列回路では、電流の通り道が2つに分かれます。分かれた電流は、どうなるのでしょうか。

② 実験と結果



豆電球2個の並列回路で、電流計を4か所（分かれる前・上の枝・下の枝・合流した後）につないで、電流の大きさをはかります。

結果 上の枝が 0.4 A、下の枝が 0.2 A のとき、分かれる前も合流した後も 0.6 A でした。

並列回路では、枝分かれした電流の大きさの和が、分かれる前の電流の大きさに等しく、合流した後の電流も同じ $I = I_1 + I_2$

I は分かれる前、 $I_1 \cdot I_2$ は上と下の枝の電流です。例：分かれる前が 0.8 A で、上の枝が 0.3 A なら、下の枝は $0.8 \text{ A} - 0.3 \text{ A} = 0.5 \text{ A}$ です。

③ 水の流れにたとえると

水の通り道が1本なら、どこでも流れる水の量は同じです（直列）。2つに分かれると、分かれた水の量の和が、分かれる前の水の量と同じです（並列）。水は途中でなくなりません。電流も同じです。

④ 豆電球の明るさ

同じ豆電球なら、流れる電流が大きいほど明るくなります。例：同じ豆電球 D・E・F で、D と E を並列にした部分の後に F をつなぐと、F には全部の電流が流れ、D・E にはその半分ずつが流れます。だから、F がいちばん明るく、D と E は同じ明るさです。

合言葉 「並列の電流は、分かれて足し算」

注意 × 並列回路では、どの点の電流も同じ → ○ 枝分かれした電流の和が、分かれる前（合流した後）の電流に等しい

7

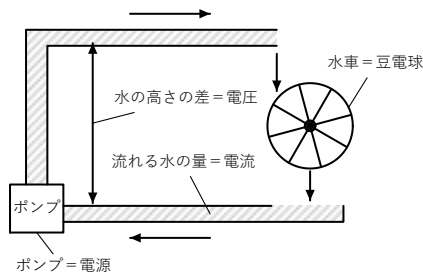
電流を流すはたらきは、どうはかる？

このページのゴール

電圧の意味と単位を言い、電圧計を正しくつないで、目もりから電圧を読む

①

電流を流すはたらきと水流モデル

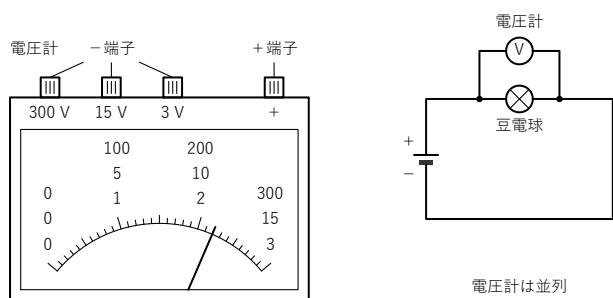


乾電池を2個直列にすると、豆電球が明るくなりました（小4）。電流を流そうとするはたらきが大きくなったからです。

電圧…回路に電流を流そうとするはたらきの大きさ。単位は**ボルト**（記号 **V**）。乾電池1個は約 **1.5 V**、家庭のコンセントは **100 V**

②

電圧計の使い方と目もりの読み方



-端子	最小目もり
300 V	10 V
15 V	0.5 V
3 V	0.1 V

- ① はかりたい部分に**並列**につなぐ（両はしに2つの端子をつなぐ）。電源には、直接つないでもかまわない（電流計とちがう所）。なぜ：その部分の両はしの電圧をはかるため。
- ② +端子を電源の+極側に、-端子を-極側につなぐ。-端子は、はじめは **300 V** につなぎ、針のふれが小さければ 15 V → 3 V の順につなぎかえる。
- ③ つないだ端子の段の目もり（0～300／0～15／0～3。どれも30目もり）を、最小目もりの $\frac{1}{10}$ まで目分量で読む。例：3 V の端子で針が22目もりなら、 $22 \times 0.1 \text{ V} = 2.20 \text{ V}$ （最後の0は、0.01 Vの位まで読んだという意味なので、書く）。

合言葉 「電圧計は並列、はじめは 300 V の端子」

注意 × 電圧計は、はかりたい部分に直列につなぐ → ○ 並列につなぐ（両はしにつなぐ）

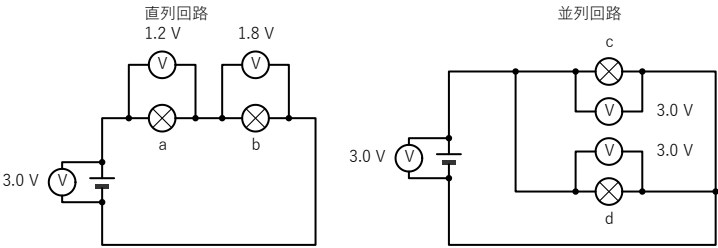
注意 × 3 V の端子で針が 22 目もりの時、2.2 V と書く → ○ 最小目もりの $\frac{1}{10}$ まで読んで 2.20 V と書く

8 直列回路と並列回路で、電圧はどう加わる？

このページのゴール 直列回路と並列回路の電圧の決まりを言い、電圧を求められる

① 電圧の決まりと、豆電球の明るさ

電圧の決まりを、各部分と電源に電圧計をつないで調べます。



直列回路：各部分に加わる電圧の和が、電源の電圧に等しい $V = V_1 + V_2$
並列回路：各部分に加わる電圧は、どれも電源の電圧に等しい $V = V_1 = V_2$

例：電源 3.0 V の直列回路で、豆電球 a に 1.2 V なら、豆電球 b には $3.0\text{ V} - 1.2\text{ V} = 1.8\text{ V}$ 。並列回路なら、どちらの豆電球にも 3.0 V です。乾電池2個の直列は $1.5\text{ V} + 1.5\text{ V} = 3.0\text{ V}$ です。

豆電球は、加わる電圧と流れる電流が**どちらも大きいほど**明るくなります（くわしくは④）。種類のちがう2個の豆電球を直列につなぐと、電流はどちらも同じなので、明るい方に大きな電圧が加わっています。並列につなぐと、電圧はどちらも同じなので、明るい方に大きな電流が流れています。

例：種類のちがう豆電球 P・Q を直列につなぐと P の方が明るかった。電流は同じなので、大きな電圧が加わっているのは P です。

家庭の電気器具は、どれにも同じ 100 V が加わるように並列につながれています。1つを切っても、ほかは使えます。直列だと、器具ごとの電圧が 100 V より小さくなり、1つを切ると全部止まります。

	直列回路	並列回路
電流	どこでも同じ	枝分かれした電流の和が全体
電圧	和が電源の電圧	どこでも電源の電圧

合言葉 「直列の電圧は足し算、並列の電圧はどれも同じ」

注意 × 直列回路では、どの豆電球にも電源と同じ電圧が加わる → ○ 各豆電球の電圧の和が電源の電圧（どれも同じなのは並列）

注意 × 直列回路に電圧計がつながって枝分かれして見えるので、並列回路だ → ○ 電圧計は数えず、豆電球どうしのつながり方で見分ける

9

電圧を大きくすると、電流はどう変わる？

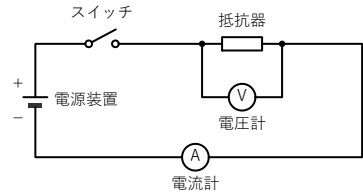
このページのゴール

抵抗器に加える電圧と流れる電流の関係をグラフにかき、比例することを言える

① 疑問

乾電池を2個にすると豆電球が明るくなりました。電圧が大きいと、電流も大きくなるのでしょうか。どんな関係か、数で調べます。

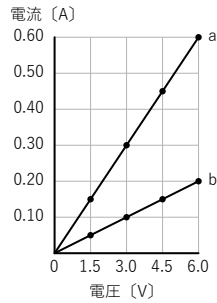
② 実験



- ① 電流計は抵抗器と直列に、電圧計は抵抗器と並列につなぐ。
なぜ：電流と電圧を同時にはかるため。
- ② 電源装置の電圧を、少しずつ上げる。
なぜ：いろいろな電圧の時の電流を調べるため。
- ③ そのたびに、抵抗器に加わる電圧と流れる電流をはかり、表に書く。

電圧〔V〕	0	1.5	3.0	4.5	6.0
抵抗器 a の電流〔A〕	0	0.15	0.30	0.45	0.60
抵抗器 b の電流〔A〕	0	0.05	0.10	0.15	0.20

③ グラフにかく



横軸に電圧、縦軸に電流をとり、はかった値を点（・）でかきます。点の並びの真ん中を通るように直線を引きます（点を折れ線で結びません。点がちょうど線の上に乗らなくてもかまいません）。

結果：原点を通る直線 → 抵抗器を流れる電流は、加える電圧に比例する

a と b をくらべると、同じ電圧で電流が小さい方（グラフの傾きが小さい方）が、電流が流れにくい抵抗器です。例：3.0 V で a は 0.30 A、b は 0.10 A なので、b の方が流れにくい。

合言葉 「抵抗器の電流は、電圧に比例する」

注意

× はかった点を、折れ線で順に結ぶ → ○ 点の並びの真ん中を通る直線を引く（原点を通る）

10 電流の流れにくさは、どう表す？

このページのゴール オームの法則と電気抵抗の意味を言い、グラフや表から抵抗を求められる

① 流れにくさを数で表す

9ページのグラフで、aとbは、同じ電圧でも流れる電流がちがいました。電流の流れにくさを表す量が電気抵抗です。

オームの法則 … 抵抗器（電熱線）を流れる電流は、加える電圧に比例する（ドイツのオームが見つけた）

電気抵抗（抵抗） … 電流の流れにくさを表す量。単位はオーム（記号 Ω ）。1 V の電圧を加えた時に 1 A の電流が流れる抵抗が 1 Ω

$$\text{電圧〔V〕} = \text{抵抗〔}\Omega\text{〕} \times \text{電流〔A〕} \quad V = R \times I$$

この式を変えると、電流 $I = V \div R$ 、抵抗 $R = V \div I$ になります。

② 抵抗を求める

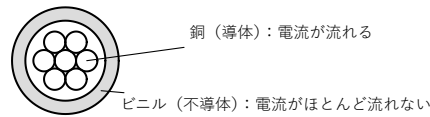
9ページのaは3.0 Vで0.30 A、bは3.0 Vで0.10 Aでした。 $R = V \div I$ で求めます。

$$a: R = V \div I = 3.0 \text{ V} \div 0.30 \text{ A} = 10 \Omega \quad b: R = 3.0 \text{ V} \div 0.10 \text{ A} = 30 \Omega$$

グラフの傾きが小さいほど、抵抗が大きくなります。

表から求める例：電圧が0・2.0・4.0 Vのとき、電流が0・25・50 mAだった抵抗器があります。25 mA = 0.025 Aに直して、 $R = 2.0 \text{ V} \div 0.025 \text{ A} = 80 \Omega$ です。

③ 導体と不導体



電気抵抗が小さく、電流が流れやすい物質を**導体**（金属：銅・アルミニウム・鉄など）、電気抵抗がひじょうに大きく、電流がほとんど流れない物質を**不導体（絶縁体）**（ガラス・ゴム・プラスチックなど）といいます。

導体の例	銅・アルミニウム・鉄
不導体の例	ガラス・ゴム・プラスチック

導線は、銅の線のまわりを、不導体のビニルでおおっています（さわっても電流が体に流れないように、導線どうしがふれてもつながらないように）。

合言葉 「電圧＝抵抗×電流」

注意 × グラフの傾きが大きい抵抗器ほど、抵抗が大きい → ○ 傾きが大きいほど電流が流れやすく、抵抗は小さい

11 オームの法則で、電流・電圧・抵抗を求めるには？

このページのゴール 分かっている2つの量から、オームの法則で残りの1つを、単位つきで求められる

① 分かっている2つから、残りの1つを求める

10ページの式 $V = R \times I$ は、分かっている2つの量から、残りの1つが求められます。

- ① 分かっている量と、求める量を書き出す。
なぜ：どの式を使うか決めるため。
- ② mA は A に直す (÷1000)。
なぜ： $V = R \times I$ の電流の単位は A だから。
- ③ $V = R \times I$ か、その変形に入れて計算する。
なぜ：求める量が左に出る式を使うため。

② 3通りの求め方

求める量	使う式	例（式を1行ずつ・単位つき）
電流	$I = V \div R$	12 Ω に 6.0 V を加える $I = 6.0 \text{ V} \div 12 \text{ Ω} = 0.5 \text{ A}$
電圧	$V = R \times I$	60 Ω に 0.1 A が流れる $V = 60 \text{ Ω} \times 0.1 \text{ A} = 6.0 \text{ V}$
抵抗	$R = V \div I$	4.5 V で 150 mA が流れる $150 \text{ mA} = 0.15 \text{ A}$ $R = 4.5 \text{ V} \div 0.15 \text{ A} = 30 \text{ Ω}$

答えには、単位 (V・A・Ω) を付けます。

③ mA を A に直す

もとの値	計算	直した値
80 mA	$80 \div 1000$	0.08 A
5 mA	$5 \div 1000$	0.005 A
0.3 A	0.3×1000	300 mA

例 (mA が出る問題)：抵抗器に 6.0 V を加えたら 30 mA が流れた。抵抗は？ $30 \text{ mA} = 0.03 \text{ A}$ $R = V \div I = 6.0 \text{ V} \div 0.03 \text{ A} = 200 \text{ Ω}$

合言葉 「mA は A に直してから」

注意 × 150 mA を 150 のまま式に入れる → ○ 0.15 A に直してから入れる

12 抵抗器を直列につなぐと、全体の抵抗は？

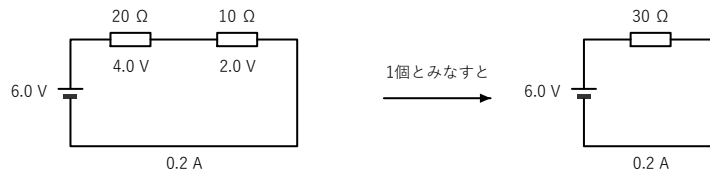
このページのゴール 直列につないだ抵抗の全体の抵抗を求め、各抵抗器の電流と電圧を求められる

① 疑問

抵抗器を2個つなぐと、回路全体は電流が流れにくくなるのでしょうか。

2個の抵抗器を直列につなぐと、全体の抵抗は2個の抵抗の和になる $R = R_1 + R_2$ (どちらの抵抗よりも大きい)

② 例で確かめる



20 Ω と 10 Ω の抵抗器を直列につなぎ、電源 6.0 V を加えます。

① 全体の抵抗： $R = 20 \Omega + 10 \Omega = 30 \Omega$

なぜ：直列は抵抗の和だから。

② 電流： $I = V \div R = 6.0 \text{ V} \div 30 \Omega = 0.2 \text{ A}$

なぜ：直列なので、この電流がどちらの抵抗器にも流れる。

③ 20 Ω に加わる電圧： $V_1 = R_1 \times I = 20 \Omega \times 0.2 \text{ A} = 4.0 \text{ V}$

なぜ： $V = R \times I$ を使う。

④ 10 Ω に加わる電圧： $V_2 = 10 \Omega \times 0.2 \text{ A} = 2.0 \text{ V}$

なぜ：和 $4.0 \text{ V} + 2.0 \text{ V} = 6.0 \text{ V}$ で、電源の電圧と合う。

③ なぜ足し算になる？

直列では、電流が同じで、電圧が足し算になります。全体の抵抗（全体の電圧 ÷ 電流）も足し算になります。抵抗が大きい方に、大きな電圧が加わります（20 Ω に 4.0 V、10 Ω に 2.0 V）。

同じ抵抗器を直列に1つずつ増やすと、全体の抵抗は大きくなります。10 Ω の抵抗器なら、1個で 10 Ω、2個で 20 Ω（2倍）、3個で 30 Ω（3倍）です。

合言葉 「直列の抵抗は足し算」

注意 × 抵抗器を直列につなぐと、全体の抵抗は小さくなる → ○ 2個の抵抗の和になり、大きくなる

13 抵抗器を並列につなぐと、全体の抵抗は？

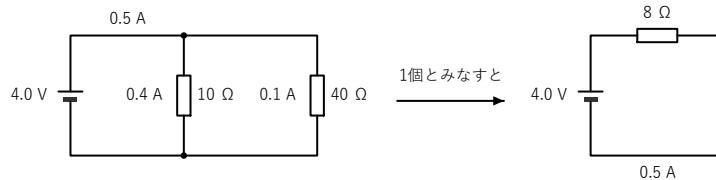
このページのゴール 並列につないだ抵抗の全体の抵抗を、電流を求めてから求められる

① 疑問

電流の通り道がふえると、流れやすくなるのでしょうか。

2個の抵抗器を並列につなぐと、全体の抵抗は、どちらの抵抗よりも小さくなる（電流の通り道がふえて、流れやすくなる）

② 分かる所から求める



10 Ω と 40 Ω の抵抗器を並列につなぎ、電源 4.0 V を加えます。

① 並列なので、どちらの抵抗器にも電源の電圧 4.0 V が加わる。

なぜ：並列の電圧は、どこも電源の電圧と同じだから。

② それぞれの電流： $I_1 = 4.0 \text{ V} \div 10 \text{ } \Omega = 0.4 \text{ A}$ $I_2 = 4.0 \text{ V} \div 40 \text{ } \Omega = 0.1 \text{ A}$

なぜ： $I = V \div R$ を使う。

③ 全体の電流： $I = 0.4 \text{ A} + 0.1 \text{ A} = 0.5 \text{ A}$

なぜ：並列の電流は、和になるから。

④ 全体の抵抗： $R = V \div I = 4.0 \text{ V} \div 0.5 \text{ A} = 8 \text{ } \Omega$

なぜ：全体の抵抗は、全体の電圧 ÷ 全体の電流。10 Ω ・ 40 Ω のどちらよりも小さい。

③ 式で表すと

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad \text{例: } \frac{1}{10} + \frac{1}{40} = \frac{4}{40} + \frac{1}{40} = \frac{5}{40} = \frac{1}{8} \rightarrow 8 \text{ } \Omega$$

同じ抵抗の2個を並列にすると、全体の抵抗は半分になります（20 Ω と 20 Ω → 10 Ω）。同じ抵抗器を並列に1つずつ増やすと、全体の抵抗は小さくなっていきます。

合言葉 「並列にすると、全体の抵抗は小さくなる」

注意 × 並列につないだ時の全体の抵抗は、2個の抵抗の和 → ○ どちらの抵抗よりも小さい（和は直列の時）

14 直列と並列が組み合わさった回路は、どう解く？

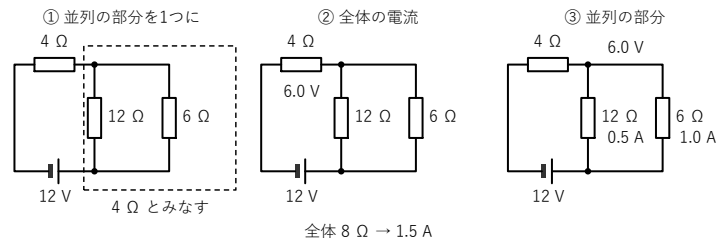
このページのゴール 組み合わさった回路で、分かる所から順に電流・電圧・抵抗を求められる

① 解き方

組み合わさった回路は、丸暗記せず、分かる所から回路図に書きこんで進みます。

- ① 電圧・電流・抵抗のうち、2つが分かっている所を見つける。
なぜ：オームの法則で残りの1つが決まるため。
- ② 残りの1つを求めて、回路図に書きこむ。
なぜ：次の部分を考える材料になるため。
- ③ 直列（電流が同じ・電圧は和）と並列（電圧が同じ・電流は和）の決まりで、となりの部分に進む。
なぜ：全体と部分をつなぐため。

② 例1：直列の後に並列



4 Ω の後に、12 Ω と 6 Ω の並列の部分をつなぎ、電源 12 V を加えます。

- ① 並列の部分： $\frac{1}{R} = \frac{1}{12} + \frac{1}{6} = \frac{1}{12} + \frac{2}{12} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4} \rightarrow 4 \Omega$
- ② 全体の抵抗： $R = 4 \Omega + 4 \Omega = 8 \Omega$ 全体の電流： $I = 12 \text{ V} \div 8 \Omega = 1.5 \text{ A}$
- ③ 4 Ω に加わる電圧： $V = 4 \Omega \times 1.5 \text{ A} = 6.0 \text{ V}$ 並列の部分には残りの $12 \text{ V} - 6.0 \text{ V} = 6.0 \text{ V}$
- ④ 12 Ω： $I = 6.0 \text{ V} \div 12 \Omega = 0.5 \text{ A}$ 6 Ω： $I = 6.0 \text{ V} \div 6 \Omega = 1.0 \text{ A}$ (和 1.5 A)

③ 例2：直列の部分を1つとみなして並列

20 Ω と 20 Ω の直列の部分 (40 Ω とみなす) に、60 Ω を並列につなぎ、電源 12 V を加えます。どちらの側にも 12 V が加わります。

40 Ω の側： $12 \text{ V} \div 40 \Omega = 0.3 \text{ A}$ 60 Ω： $12 \text{ V} \div 60 \Omega = 0.2 \text{ A}$

全体の電流： $0.3 \text{ A} + 0.2 \text{ A} = 0.5 \text{ A}$ 全体の抵抗： $12 \text{ V} \div 0.5 \text{ A} = 24 \Omega$

直列の部分の1個ずつには、 $20 \Omega \times 0.3 \text{ A} = 6.0 \text{ V}$ が加わります。

合言葉 「分かる2つから、書きこんで進む」

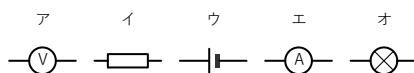
注意 × 直列の部分の後の並列の部分にも、電源の電圧がそのまま加わる → ○ 電源の電圧から、直列につないだ抵抗器に加わる電圧を引いた残りが加わる

確認問題① 記号とつながり方

答えと解説は23～26ページ（12・13枚目の紙）にあります。【 】は、わからないときに読み直すページです。

1 回路図の記号【2ページ】

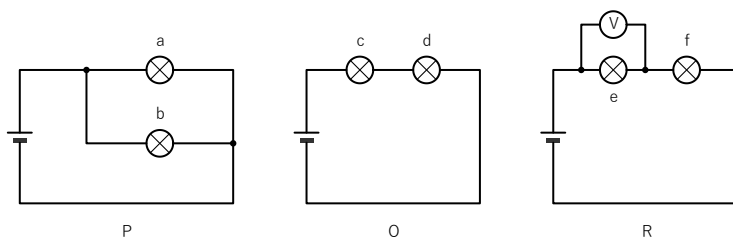
図のア～オの記号は、回路図に使う電気用図記号です。



- (1) ア が表す物を、語群から選んで書きなさい。〔語群〕電流計・電圧計・電源・豆電球・抵抗器・スイッチ _____
- (2) イ が表す物を、語群から選んで書きなさい。 _____
- (3) ウ が表す物を、語群から選んで書きなさい。 _____
- (4) エ が表す物を、語群から選んで書きなさい。 _____
- (5) オ が表す物を、語群から選んで書きなさい。 _____
- (6) 回路図で、導線の交わりにかく黒い点は、何を表しますか。次のア～エから1つ選びなさい。
ア 電流の向きを表す イ 導線がつながっていない ウ 電流が大きい エ 導線がつながっている _____
- (7) 電源の記号の長い線と短い線のうち、+極を表すのはどちらですか。次のア・イから選びなさい。
ア 長い線 イ 短い線 _____

2 つなぎ方を見分ける【3・8ページ】

図のP～Rは、豆電球をつないだ回路です。

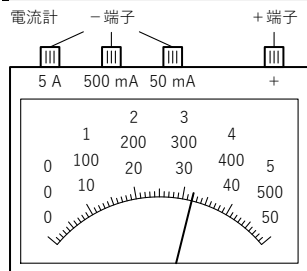


- (1) P～Rのうち、並列回路はどれですか。記号で書きなさい。 _____
- (2) Qで、豆電球cをソケットからゆるめると、dはどうなりますか。次のア～エから1つ選びなさい。
ア ついたまま イ 前より暗くなる ウ 前より明るくなる エ 消える _____
- (3) Pで、豆電球aをソケットからゆるめると、bはどうなりますか。次のア～エから1つ選びなさい。
ア ついたまま イ 消える ウ 前より暗くなる エ 前より明るくなる _____
- (4) Rは、豆電球e・fのつながり方を見ると、PとQのどちらと同じつながり方ですか。記号で書きなさい。 _____
- (5) 家庭の電気器具のつながり方と、そのわけの組み合わせとして正しいものを、次のア～エから1つ選びなさい。
ア 直列。1つを切ると全部止まるから イ 直列。どの器具にも同じ電圧が加わるから ウ 並列。1つを切ってもほかが使えるから エ 並列。1つを切ると全部止まるから _____

確認問題② 電流

答えと解説は23～26ページ（12・13枚目の紙）にあります。【 】は、わからないときに読み直すページです。

3 電流をはかる【4ページ】



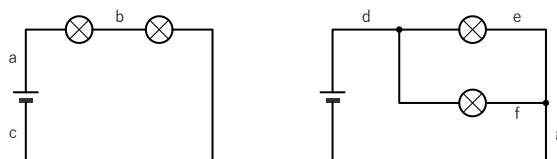
図は、電流計の－端子と目もり盤です。針は図の位置を指しています。

- (1) 1.2 A は、何 mA ですか。 _____
- (2) 電流計は、電流の大きさををはかりたい所に、どうつなぎますか。次のア・イから選びなさい。
ア 並列 イ 直列 _____
- (3) 電流の大きさが予想できない時に、はじめにつなぐ－端子は何ですか。 _____
- (4) 50 mA の－端子につないでいた時、電流の大きさは何 mA ですか。 _____
- (5) 同じ針の位置で、いちばん大きい値まではかれる－端子につないでいた時、電流の大きさは何 A ですか。

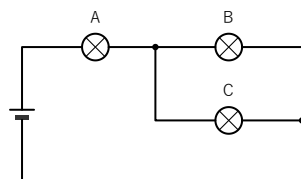
- (6) 電流計を電源に直接つないではいけないのは、なぜですか。次のア～エから1つ選びなさい。
ア 針が逆にふれるから イ 大きな電流が流れて、電流計がこわれることがあるから ウ 電流が小さくなってはかれないから
エ 電源の電圧が下がるから _____

4 回路を流れる電流【5・6ページ】

図の左の回路に点 a・b・c、右の回路に点 d・e・f・g があります。d は枝分かれする前、g は合流した後の点です。



- (1) 点 a の電流が 0.3 A の時、点 c の電流は何 A ですか。 _____
- (2) 点 e の電流が 0.2 A、点 f の電流が 0.3 A の時、点 d の電流は何 A ですか。 _____
- (3) (2) の時、点 g の電流は何 A ですか。 _____
- (4) 点 d の電流が 0.9 A、点 e の電流が 0.35 A の時、点 f の電流は何 A ですか。 _____



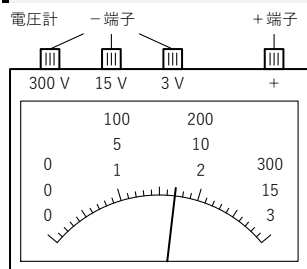
同じ豆電球 A・B・C を、図のようにつなぎました。

- (5) いちばん明るい豆電球はどれですか。記号で書きなさい。 _____
- (6) B と C の明るさをくらべると、どうなりますか。次のア～ウから1つ選びなさい。
ア B の方が明るい イ C の方が明るい ウ 同じ明るさ _____

確認問題③ 電圧

答えと解説は23～26ページ（12・13枚目の紙）にあります。【 】は、わからないときに読み直すページです。

5 電圧をはかる【7ページ】



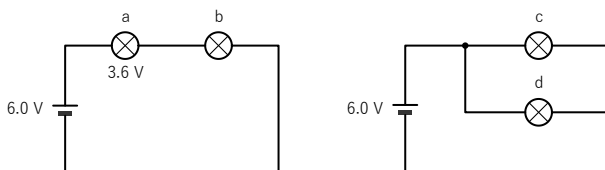
図は、電圧計の－端子と目盛り盤です。針は図の位置を指しています。

- (1) 電圧計は、電圧をはかりたい部分に、どうつなぎますか。次のア・イから選びなさい。
ア 並列 イ 直列 _____
- (2) 電圧の大きさが予想できない時に、はじめにつなぐ－端子は何ですか。 _____
- (3) 15 V の－端子につないでいた時、電圧の大きさは何 V ですか。 _____
- (4) 同じ針の位置で、いちばん大きい値まではかれる－端子につないでいた時、電圧の大きさは何 V ですか。

- (5) 乾電池1個の電圧は、約何 V ですか。次のア～エから1つ選びなさい。
ア 約 0.15 V イ 約 1.5 V ウ 約 15 V エ 約 150 V _____
- (6) 電圧計を電源に直接つないだ時のようすとして正しいものを、次のア～エから1つ選びなさい。
ア 針が逆にふれる イ 大きな電流が流れてこわれる ウ 電圧がはかれない エ つないでもかまわない _____

6 回路に加わる電圧【8ページ】

図の左の回路は豆電球 a・b と電源、右の回路は豆電球 c・d と電源をつないだ物です。



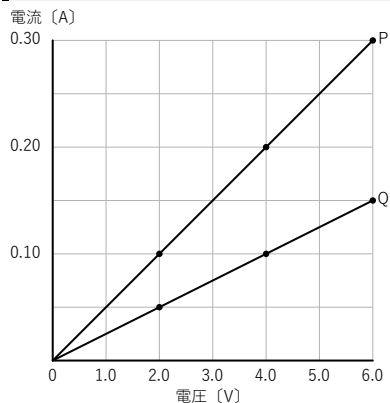
- (1) 左の回路で、豆電球 b に加わる電圧は何 V ですか。 _____
- (2) 右の回路で、豆電球 c に加わる電圧は何 V ですか。 _____
- (3) 電源の電圧が 9.0 V の回路に、豆電球3個を1本の道につなぎました。2個の豆電球に加わる電圧が 2.0 V と 3.0 V の時、残りの1個に加わる電圧は何 V ですか。

- (4) 電圧が 1.5 V の乾電池2個を、＋極と－極をつないで1本の道にした時、全体の電圧は何 V ですか。 _____
- (5) 家庭の電気器具を、1本の道につないだ時に困ることとして正しいものを、次のア～エから1つ選びなさい。
ア どの器具にも 100 V が加わるが、1つを切ると全部止まる イ どの器具にも 100 V が加わり、1つを切ってもほかが使える ウ 器具に 100 V が加わらず、1つを切ると全部止まる エ 器具に 100 V が加わらないが、1つを切ってもほかは使える _____

確認問題 ④ グラフと計算

答えと解説は23～26ページ（12・13枚目の紙）にあります。【 】は、わからないときに読み直すページです。

7 電圧と電流のグラフ 【9・10ページ】



抵抗器 P と Q に加える電圧を変えて、流れる電流をはかり、グラフにしました。

- (1) グラフから分かる、電圧と電流の関係として正しいものを、次のア～エから1つ選びなさい。
ア 電流は電圧に反比例する イ 電流は電圧に比例する ウ 電流は電圧に関係なく一定である エ 電流は電圧が大き
いほど小さくなる _____
- (2) (1) の関係を表す法則を何といいますか。 _____
- (3) 同じ電圧を加えた時、電流が流れにくいのは、P・Q のどちらですか。 _____
- (4) P の抵抗は何 Ω ですか。 _____
- (5) Q の抵抗は何 Ω ですか。 _____
- (6) Q に 8.0 V の電圧を加えた時、流れる電流は何 A ですか。 _____
- (7) P に 6.0 V の電圧を加えた時、流れる電流は何 A ですか。 _____
- (8) Q に 0.15 A の電流を流すには、何 V の電圧を加えればよいですか。 _____

8 電流・電圧・抵抗を求める 【10・11ページ】

- (1) 35 Ω の抵抗器に 0.2 A の電流が流れた時、加わっている電圧は何 V ですか。 _____
- (2) ある抵抗器に 4.0 V の電圧を加えると、160 mA の電流が流れました。この抵抗器の抵抗は何 Ω ですか。 _____
- (3) 45 Ω の抵抗器に 9.0 V の電圧を加えた時、流れる電流は何 A ですか。 _____
- (4) 250 mA は、何 A ですか。 _____
- (5) 導線の中の銅のように、電流が流れやすい物質を何といいますか。 _____
- (6) 導線のまわりのビニルのように、電流がほとんど流れない物質を何といいますか。 _____
- (7) 75 Ω の抵抗器に 6.0 V の電圧を加えた時、流れる電流は何 A ですか。 _____
- (8) 22 Ω の抵抗器に 0.50 A の電流が流れた時、加わっている電圧は何 V ですか。 _____
- (9) ある抵抗器に 12 V の電圧を加えると、40 mA の電流が流れました。この抵抗器の抵抗は何 Ω ですか。 _____

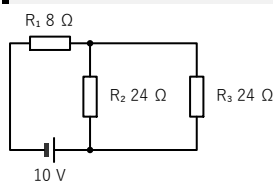
確認問題⑤ 抵抗のつなぎ方

答えと解説は23～26ページ（12・13枚目の紙）にあります。【 】は、わからないときに読み直すページです。

9 抵抗器のつなぎ方 【12・13ページ】

- (1) $10\ \Omega$ と $30\ \Omega$ の抵抗器を直列につないだ時の、全体の抵抗は何 Ω ですか。 _____
- (2) (1) の回路に $8.0\ \text{V}$ の電圧を加えた時、流れる電流は何 A ですか。 _____
- (3) (2) の時、 $10\ \Omega$ の抵抗器に加わる電圧は何 V ですか。 _____
- (4) $20\ \Omega$ と $30\ \Omega$ の抵抗器を並列につなぎ、 $6.0\ \text{V}$ の電圧を加えた時、 $20\ \Omega$ の抵抗器を流れる電流は何 A ですか。 _____
- (5) (4) の時、回路全体を流れる電流は何 A ですか。 _____
- (6) (4) の回路の、全体の抵抗は何 Ω ですか。 _____
- (7) 抵抗器を並列につないだ時の全体の抵抗は、 $20\ \Omega \cdot 30\ \Omega$ とくらべてどうなりますか。次のア～エから1つ選びなさい。
ア どちらよりも大きい イ $20\ \Omega$ と $30\ \Omega$ のあいだの大きさ ウ $20\ \Omega$ と同じ エ どちらよりも小さい _____
- (8) $20\ \Omega$ の抵抗器3個を直列につないだ時の、全体の抵抗は何 Ω ですか。 _____
- (9) $36\ \Omega$ の抵抗器2個を並列につないだ時の、全体の抵抗は何 Ω ですか。 _____
- (10) $35\ \Omega$ の抵抗器2個を直列につなぎ、 $14\ \text{V}$ の電圧を加えた時、1個の抵抗器に加わる電圧は何 V ですか。 _____
- (11) $20\ \Omega$ と $30\ \Omega$ の抵抗器を直列につないだ回路で、 $30\ \Omega$ の抵抗器に $3.0\ \text{V}$ が加わっています。回路を流れる電流は何 A ですか。 _____
- (12) $20\ \Omega$ と $60\ \Omega$ の抵抗器を並列につなぎ、 $12\ \text{V}$ の電圧を加えた時、回路全体を流れる電流は何 A ですか。 _____

10 組み合わせさせた回路 【13・14ページ】



図のように、抵抗 $8\ \Omega$ の R_1 に、 $24\ \Omega$ の R_2 と $24\ \Omega$ の R_3 を並列にした部分をつなぎ、 $10\ \text{V}$ の電源を加えました。

- (1) R_2 と R_3 の並列の部分の抵抗は何 Ω ですか。 _____
- (2) 回路全体の抵抗は何 Ω ですか。 _____
- (3) R_1 を流れる電流は何 A ですか。 _____
- (4) R_2 に加わる電圧は何 V ですか。 _____
- (5) R_3 を流れる電流は何 A ですか。 _____
- (6) R_1 に加わる電圧は何 V ですか。 _____
- (7) 電源の電圧を $20\ \text{V}$ に変えた時、 R_1 を流れる電流は何 A ですか。 _____
- (8) (7) の時、 R_2 を流れる電流は何 A ですか。 _____

確認問題 ⑥ わけを書く

答えと解説は23～26ページ（12・13枚目の紙）にあります。【 】は、わからないときに読み直すページです。

11 わけを書く 【4・8・12・13ページ】

次の問いに、2行くらいで答えなさい。

- (1) 電流計の－端子を、電流の大きさが分からない時、はじめは 5 A の端子につなぐのは、なぜですか。

- (2) 家庭の電気器具が並列につながれているわけを、「電圧」の語を使って書きなさい。

- (3) 抵抗器を並列につなぐと、全体の抵抗が小さくなるわけを、「通り道」の語を使って書きなさい。

- (4) 電流計を、はかりたい所に直列につなぐのは、なぜですか。「通る」の語を使って書きなさい。

- (5) 抵抗器を直列に1つずつふやすと、全体の抵抗が大きくなっていくのは、なぜですか。「和」の語を使って書きなさい。

- (6) 並列につないだ抵抗器の全体の抵抗を求める時、先に全体の電流を求めるのは、なぜですか。

- (7) 電流計で、針のふれが小さい時に、500 mA や 50 mA の端子につなぎかえるのは、なぜですか。

覚えることの一覧（何も見ずに書けるか、紙でかくして確かめよう）

回路と電流（2・3ページ）

電流・回路・向き	電流＝電気の流れ。回路＝電流が流れる道すじ（1つの輪で流れ、途中が切れると流れない）。電流の向き＝電源の＋極から出て、回路を通り、－極へもどる向き
電気用図記号	電源＝長い線（＋極）と短く太い線（－極）を平行に／スイッチ／豆電球＝円の中に×／抵抗器＝横長の長方形／電流計＝円の中にA／電圧計＝円の中にV／導線の交わり＝黒い点がある所だけつながる。回路図は、導線をまっすぐに、角は直角にかく
直列・並列	直列回路＝通り道が1本。1個をゆるめるともう1個も消える。並列回路＝途中で枝分かれして1つにまとまる。1個をゆるめてもう1個はついたまま。家庭の電気器具は並列。切りかえ式スイッチ＝真ん中の端子が、倒した側の端子とつながる

電流と電流計・電圧と電圧計（4～8ページ）

電流・電流計	単位 A・mA（1 A＝1000 mA）。電流計は直列につなぐ。－端子ははじめ 5 A→500 mA→50 mA。最小目もり 0.1 A・10 mA・1 mA。最小目もりの $\frac{1}{10}$ まで読む。電源に直接つながない
電圧・電圧計	単位 V。乾電池1個 約 1.5 V、コンセント 100 V。電圧計は並列につなぎ（電源に直接つないでもよい）、－端子ははじめ 300 V→15 V→3 V。最小目もり 10 V・0.5 V・0.1 V。2.20 V の最後の 0 も書く

	直列回路	並列回路
電流	どこでも同じ $I = I_1 = I_2$	枝分かれした電流の和が全体 $I = I_1 + I_2$
電圧	和が電源の電圧 $V = V_1 + V_2$	どこでも電源の電圧 $V = V_1 = V_2$

オームの法則と抵抗（9～11ページ）

オームの法則	抵抗器を流れる電流は、加える電圧に比例する（グラフは原点を通る直線。点の並びの真ん中を通る直線を引く）。電気抵抗＝電流の流れにくさ。単位 Ω （1 V で 1 A が流れる抵抗が 1 Ω ）
式	$V = R \times I$ ／ $I = V \div R$ ／ $R = V \div I$ 。mA は A に直してから入れる。答えに単位
導体・不導体	導体＝電流が流れやすい物質（銅・アルミニウム・鉄など）。不導体（絶縁体）＝電流がほとんど流れない物質（ガラス・ゴム・プラスチックなど）

抵抗のつなぎ方（12～14ページ）

全体の抵抗	直列＝和 $R = R_1 + R_2$ （どちらよりも大きい）。並列＝どちらよりも小さい $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ （同じ抵抗2個なら半分）
解き方	2つ分かっている所から、オームの法則で残りを求めて回路図に書きこむ。直列は電流が同じ・電圧は和、並列は電圧が同じ・電流は和

合言葉 「電流は＋極から出て－極へ」／「1本道は直列、枝分かれは並列」／「電流計は直列、電圧計は並列」／「直列の電流はどこでも同じ、並列の電流は分かれて足し算」／「直列の電圧は足し算、並列の電圧はどこも同じ」／「電圧＝抵抗×電流」／「mA は A に直してから」／「直列の抵抗は足し算、並列の抵抗は小さくなる」

まちがえやすいこと (× → ○)

ページ	まちがい (×) と、正しい形 (○)
2ページ	× 電流は乾電池の－極から出て＋極へ流れる → ○ ＋極から出て、回路を通り－極へもどる
2ページ	× 回路図で導線が交わっている所は、全部つながっている → ○ 黒い点がある所だけつながっている
3ページ	× 直列回路で豆電球を1個ゆるめても、もう1個はついたまま → ○ 回路が切れて、もう1個も消える
4ページ	× 電流計は、はかりたい部分に並列につなぐ → ○ 直列につなぐ (電流が電流計の中を通るように)
4ページ	× 電流の大きさが分からない時は、いちばん小さい 50 mA の端子からつなぐ → ○ いちばん大きい 5 A の端子からつなぐ
5ページ	× 豆電球を通ると電流が使われて、後の方の電流が小さくなる → ○ 直列回路では、どの点の電流も同じ
6ページ	× 並列回路では、どの点の電流も同じ → ○ 枝分かれした電流の和が、分かれる前 (合流した後) の電流に等しい
7ページ	× 電圧計は、はかりたい部分に直列につなぐ → ○ 並列につなぐ (両はしにつなぐ)
7ページ	× 3 V の端子で針が 22 目もりの時、2.2 V と書く → ○ 最小目もりの $\frac{1}{10}$ まで読んで 2.20 V と書く
8ページ	× 直列回路では、どの豆電球にも電源と同じ電圧が加わる → ○ 各豆電球の電圧の和が電源の電圧 (どれも同じなのは並列)
8ページ	× 直列回路に電圧計がつながって枝分かれして見えるので、並列回路だ → ○ 電圧計は数えず、豆電球どうしのつながり方で見分ける
9ページ	× はかった点を、折れ線で順に結ぶ → ○ 点の並びの真ん中を通る直線を引く (原点を通る)
10ページ	× グラフの傾きが大きい抵抗器ほど、抵抗が大きい → ○ 傾きが大きいほど電流が流れやすく、抵抗は小さい
11ページ	× 150 mA を 150 のまま式に入れる → ○ 0.15 A に直してから入れる
12ページ	× 抵抗器を直列につなぐと、全体の抵抗は小さくなる → ○ 2個の抵抗の和になり、大きくなる
13ページ	× 並列につないだ時の全体の抵抗は、2個の抵抗の和 → ○ どちらの抵抗よりも小さい (和は直列の時)
14ページ	× 直列の部分の後の並列の部分にも、電源の電圧がそのまま加わる → ○ 電源の電圧から、直列につないだ抵抗器に加わる電圧を引いた残りが加わる

確認問題の答えと解説

1【2ページ】

- (1) 電圧計
円の中に V がある記号は電圧計。【2】
- (2) 抵抗器
横長の長方形は抵抗器（電熱線も同じ記号）。【2】
- (3) 電源
長い線と短く太い線を平行にかいた記号は電源。【2】
- (4) 電流計
円の中に A がある記号は電流計。【2】
- (5) 豆電球
円の中に × がある記号は豆電球。【2】
- (6) エ
黒い点がある所だけ、導線がつながっている。点のない交わりはつながっていない。【2】
- (7) ア
長い線が＋極、短く太い線が－極。【2】

2【3・8ページ】

- (1) P
P は電流の通り道が a と b に枝分かれして1つにまとまる並列回路。Q は1本道の直列回路。【3】
- (2) エ
Q は直列回路で、道が1本。c をゆるめると回路が切れ、d も消える。【3】
- (3) ア
P は並列回路。a の通り道が切れても、b の通り道は切れていないので、ついたまま。【3】
- (4) Q
電圧計は数えず、豆電球 e・f のつながり方で見ると。e・f は1本道なので、Q と同じ。【8】
- (5) ウ
家庭の電気器具は並列で、1つを切ってもほかが使える。直列だと、1つを切ると全部止まる。【3・8】

3【4ページ】

- (1) 1200 mA
 $1\text{ A} = 1000\text{ mA}$ なので、 $1.2\text{ A} \times 1000 = 1200\text{ mA}$ 。【4】
- (2) イ
電流が電流計の中を通るように、はかりたい所に直列につなぐ。【4】
- (3) 5 A
いちばん大きい端子からつなぐと、大きな電流でも針がふり切れない。【4】
- (4) 32.0 mA
50 mA の端子の最小目もりは 1 mA。針は 32 目もりなので 32.0 mA。【4】
- (5) 3.20 A
5 A の端子の最小目もりは 0.1 A。 $32 \times 0.1\text{ A} = 3.20\text{ A}$ 。【4】
- (6) イ
大きな電流が流れて、電流計がこわれることがある。ア・ウ・エは理由にならない。【4】

4【5・6ページ】

- (1) 0.3 A
左の回路は1本道なので、どの点も同じ大きさ。【5】
- (2) 0.5 A
 $d = e + f = 0.2\text{ A} + 0.3\text{ A} = 0.5\text{ A}$ 。【6】
- (3) 0.5 A
合流した後の電流は、分かれる前と同じ。【6】
- (4) 0.55 A
 $f = d - e = 0.9\text{ A} - 0.35\text{ A} = 0.55\text{ A}$ 。【6】
- (5) A
A には全部の電流が流れ、B・C にはその半分ずつが流れるので、A がいちばん明るい。【6】
- (6) ウ
B と C は同じ豆電球で、同じ電流（半分ずつ）が流れるので同じ明るさ。【6】

5【7ページ】

(1) ア

電圧計は、電圧をはかりたい部分の両はしに並列につなぐ。【7】

(2) 300 V

いちばん大きい端子からつなぐと、針がふり切れない。【7】

(3) 8.50 V

15 V の端子の最小目もりは 0.5 V。 $17 \times 0.5 \text{ V} = 8.50 \text{ V}$ 。【7】

(4) 170 V

300 V の端子の最小目もりは 10 V。 $17 \times 10 \text{ V} = 170 \text{ V}$ 。【7】

(5) イ

乾電池1個は約 1.5 V。【7】

(6) エ

電圧計は、電源に直接つないでもかまわない（電流計とちがう所）。【7】

6【8ページ】

(1) 2.4 V

直列なので、 $V = V_1 + V_2$ 。 $b = 6.0 \text{ V} - 3.6 \text{ V} = 2.4 \text{ V}$ 。【8】

(2) 6.0 V

並列なので、どちらの豆電球にも電源と同じ電圧が加わる。【8】

(3) 4.0 V

直列なので、和が電源の電圧。 $9.0 \text{ V} - 2.0 \text{ V} - 3.0 \text{ V} = 4.0 \text{ V}$ 。【8】

(4) 3.0 V

直列の電圧は和。 $1.5 \text{ V} + 1.5 \text{ V} = 3.0 \text{ V}$ 。【8】

(5) ウ

直列だと、器具ごとの電圧が 100 V より小さくなり、1つを切ると全部止まる。【8】

7【9・10ページ】

(1) イ

グラフは原点を通る直線なので、電流は電圧に比例する。【9】

(2) オームの法則

抵抗器を流れる電流は、加える電圧に比例する。【10】

(3) Q

同じ 4.0 V で、P は 0.20 A、Q は 0.10 A。電流が小さい Q の方が流れにくい。【9】

(4) 20 Ω

$R = V \div I = 4.0 \text{ V} \div 0.20 \text{ A} = 20 \text{ } \Omega$ 。【10】

(5) 40 Ω

$R = V \div I = 4.0 \text{ V} \div 0.10 \text{ A} = 40 \text{ } \Omega$ 。【10】

(6) 0.20 A

$I = V \div R = 8.0 \text{ V} \div 40 \text{ } \Omega = 0.20 \text{ A}$ 。【10】

(7) 0.30 A

$I = V \div R = 6.0 \text{ V} \div 20 \text{ } \Omega = 0.30 \text{ A}$ 。【10】

(8) 6.0 V

$V = R \times I = 40 \text{ } \Omega \times 0.15 \text{ A} = 6.0 \text{ V}$ 。【10】

8 【10・11ページ】

(1) 7.0 V

$V = R \times I = 35 \, \Omega \times 0.2 \, \text{A} = 7.0 \, \text{V}$ 。【11】

(2) 25 Ω

$160 \, \text{mA} = 0.16 \, \text{A}$ 。 $R = V \div I = 4.0 \, \text{V} \div 0.16 \, \text{A} = 25 \, \Omega$ 。【11】

(3) 0.20 A

$I = V \div R = 9.0 \, \text{V} \div 45 \, \Omega = 0.20 \, \text{A}$ 。【11】

(4) 0.25 A

$250 \, \text{mA} \div 1000 = 0.25 \, \text{A}$ 。【11】

(5) 導体

金属のように、電気抵抗が小さく電流が流れやすい物質。【10】

(6) 不導体（絶縁体）

電気抵抗がひじょうに大きく、電流がほとんど流れない物質。【10】

(7) 0.080 A

$I = V \div R = 6.0 \, \text{V} \div 75 \, \Omega = 0.080 \, \text{A}$ 。【11】

(8) 11 V

$V = R \times I = 22 \, \Omega \times 0.50 \, \text{A} = 11 \, \text{V}$ 。【11】

(9) 300 Ω

$40 \, \text{mA} = 0.04 \, \text{A}$ 。 $R = V \div I = 12 \, \text{V} \div 0.04 \, \text{A} = 300 \, \Omega$ 。【11】

9 【12・13ページ】

(1) 40 Ω

直列は和。 $R = R_1 + R_2 = 10 \, \Omega + 30 \, \Omega = 40 \, \Omega$ 。【12】

(2) 0.20 A

$I = V \div R = 8.0 \, \text{V} \div 40 \, \Omega = 0.20 \, \text{A}$ 。【12】

(3) 2.0 V

$V = R \times I = 10 \, \Omega \times 0.20 \, \text{A} = 2.0 \, \text{V}$ 。【12】

(4) 0.30 A

並列なので $6.0 \, \text{V}$ が加わる。 $I = V \div R = 6.0 \, \text{V} \div 20 \, \Omega = 0.30 \, \text{A}$ 。【13】

(5) 0.50 A

$30 \, \Omega$ は $6.0 \, \text{V} \div 30 \, \Omega = 0.20 \, \text{A}$ 。 $0.30 \, \text{A} + 0.20 \, \text{A} = 0.50 \, \text{A}$ 。【13】

(6) 12 Ω

$R = V \div I = 6.0 \, \text{V} \div 0.50 \, \text{A} = 12 \, \Omega$ 。【13】

(7) エ

電流の通り道がふえるので、どちらの抵抗よりも小さくなる。【13】

(8) 60 Ω

直列は和。 $R = 20 \, \Omega + 20 \, \Omega + 20 \, \Omega = 60 \, \Omega$ （1個の3倍）。【12】

(9) 18 Ω

同じ抵抗の2個を並列にすると、全体の抵抗は半分。 $36 \, \Omega \div 2 = 18 \, \Omega$ 。【13】

(10) 7.0 V

全体の抵抗は $35 \, \Omega + 35 \, \Omega = 70 \, \Omega$ 。 $I = 14 \, \text{V} \div 70 \, \Omega = 0.20 \, \text{A}$ 。 $V = 35 \, \Omega \times 0.20 \, \text{A} = 7.0 \, \text{V}$ 。【12】

(11) 0.10 A

直列なので、どちらにも同じ電流が流れる。 $I = V \div R = 3.0 \, \text{V} \div 30 \, \Omega = 0.10 \, \text{A}$ 。

【11・12】

(12) 0.80 A

並列なので $12 \, \text{V}$ が加わる。 $20 \, \Omega$ は $12 \, \text{V} \div 20 \, \Omega = 0.60 \, \text{A}$ 、 $60 \, \Omega$ は $12 \, \text{V} \div 60 \, \Omega = 0.20 \, \text{A}$ 。和は $0.80 \, \text{A}$ 。【13】

10 【13・14ページ】

(1) 12 Ω

同じ $24 \, \Omega$ の並列なので半分。 $\frac{1}{R} = \frac{1}{24} + \frac{1}{24} = \frac{2}{24} = \frac{1}{12}$ 。【13】

(2) 20 Ω

$R = 8 \, \Omega + 12 \, \Omega = 20 \, \Omega$ 。【14】

(3) 0.50 A

$I = V \div R = 10 \, \text{V} \div 20 \, \Omega = 0.50 \, \text{A}$ 。【14】

(4) 6.0 V

R_1 に加わる電圧は $8 \, \Omega \times 0.50 \, \text{A} = 4.0 \, \text{V}$ 。 R_2 には $10 \, \text{V} - 4.0 \, \text{V} = 6.0 \, \text{V}$ 。【14】

(5) 0.25 A

$I = V \div R = 6.0 \, \text{V} \div 24 \, \Omega = 0.25 \, \text{A}$ （ R_2 も $0.25 \, \text{A}$ で、和 $0.50 \, \text{A}$ ）。【14】

(6) 4.0 V

$V = R \times I = 8 \, \Omega \times 0.50 \, \text{A} = 4.0 \, \text{V}$ 。【14】

(7) 1.0 A

全体の抵抗は $20 \, \Omega$ のまま。 $I = V \div R = 20 \, \text{V} \div 20 \, \Omega = 1.0 \, \text{A}$ 。【14】

(8) 0.50 A

R_1 に加わる電圧は $8 \, \Omega \times 1.0 \, \text{A} = 8.0 \, \text{V}$ 。 R_2 には $20 \, \text{V} - 8.0 \, \text{V} = 12 \, \text{V}$ 。 $I = 12 \, \text{V} \div 24 \, \Omega = 0.50 \, \text{A}$ 。【14】

11【4・8・12・13ページ】

(1) (例) はじめから小さい端子につなぐと、大きな電流が流れた時に針がふり切れて、電流計がこわれることがあるから。

入れる語：大きな電流・針がふり切れる・こわれる。【4】

(2) (例) どの器具にも同じ電圧が加わり、1つを切っても、ほかの器具が使えるから。

入れる語：同じ電圧・1つを切ってもほかが使える。【8】

(3) (例) 電流の通り道がふえて、回路全体で電流が流れやすくなるから。

入れる語：通り道がふえる・流れやすくなる。【13】

(4) (例) 電流が電流計の中を通るようにするため。

入れる語：通る。【4】

(5) (例) 直列につないだ時の全体の抵抗は、それぞれの抵抗の和になるから。

入れる語：和。【12】

(6) (例) 全体の抵抗は、全体の電圧を全体の電流でわって求めるから。

全体の抵抗 = 全体の電圧 ÷ 全体の電流。【13】

(7) (例) 針が大きくふれた方が、目もりを細かく読めるから。

針が小さくしかふれないと、目もりを細かく読めない。【4】