

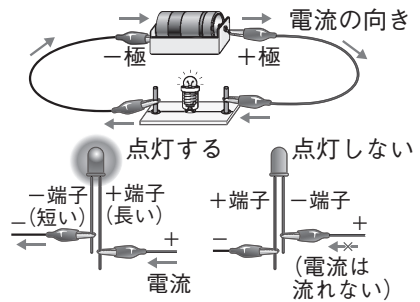
目次

中学2年 理科

学習内容	ページ					
	本書	東書	啓林	大日	学図	教出
1 いろいろな生物とその共通点	2					
2 身の回りの物質	4					
3 身近な物理現象	6					
4 大地の成り立ちと変化	8					
5 物質の分解	10	17~24	141~152	10~22	27~35	9~16 31~35
6 原子・分子	12	26~34	153~176	23~33	16~18 24~26	17~25
7 物質が結び付く化学変化	14	36~46	168~179	50~53 34~36	19~23 38	36~39 26~29
8 酸化と還元	16	50~61	178~185	38~49	10~15 54~59	40~54
9 化学変化と熱	18	74~77	186~188	54~58	60~62	55~57
10 化学変化と質量の保存	20	64~67	189~194	60~64	39~43	58~63
11 化学変化と物質の質量	22	68~71	195~198	65~71	44~51	64~71
12 生物と細胞	24	92~103	5~17	84~93	68~73	81~89
13 光合成	26	106~115	18~24	94~101	83~95	96~105
14 葉のつくりとはたらき	28	92~95 116~125	27 29~31	102~107	78~82	91~95 106~109
15 茎・根のつくりとはたらき	30	124~127	25~28	108~112	76~81	110~113
16 消化と吸収	32	128~135	34~41	115~125	98~105 111~112	116~125
17 血液の循環と排出	34	136~143	42~48	126~132	106~110 113~115	126~132
18 刺激と反応	36	148~157	51~59	134~144	117~126	133~141
19 気象要素	38	172~176 180~187	70~75	236~240 246~251	196~201	151~159
20 気象観測	40	178~179 180~181	94~96 76~79	252~255 241~244	194~195 216~217	175~177
21 空気中の水蒸気	42	188~193	80~81 88~92	256~260	202~207	161~166
22 雲のでき方	44	196~199	82~87	261~266	208~213	167~173
23 前線の通過と天気の変化	46	200~203	97~104	267~271	218~221	178~181
24 大気の動きと気象	48	206~209	105~112	272~277	224~226	183~187
25 日本の天気の特徴	50	210~213	113~118	278~281	227~233	188~193
26 回路と電流・電圧	52	244~255	211~224	161~177	132~133 140~146	211~225 234~238
27 電流・電圧と抵抗	54	256~259	225~234	178~185	133~139 147	226~233 239~240
28 電気とそのエネルギー	56	260~265	235~241	186~190	148~155	242~247
29 静電気と電流	58	232~241	242~252	210~221	178~187	269~277
30 電流がつくる磁界	60	268~274	255~265	192~201	158~171	249~259
31 電磁誘導と発電	62	276~282	266~271	202~208	172~175	260~267

1 回路

- (1) [1] …電流が流れる道筋。
 (2) 電流の向き…電池の[2] 極から出て[3] 極に

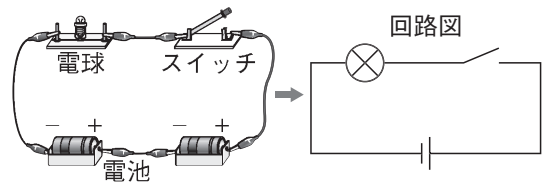


向かうと決められている。

- [4] は、一方向にしか電流を流さない。
- モーターにつなぐ電池の向きを逆にすると、回転の向きも逆になる。

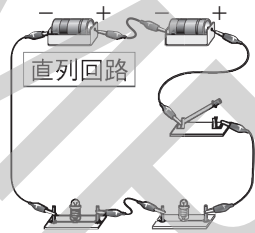
- (3) [5] …回路の様子を電気用図記号を使って表した図。

電気用図記号	電池(電源) — — (-極)(+極)	スイッチ — / —	電球 ⊗	電気抵抗 —□—
	電流計 Ⓐ	電圧計 Ⓥ	導線の交わり (接続していない)	導線の交わり (接続している)

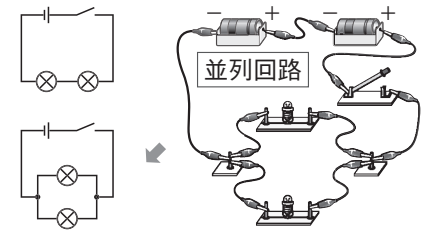


- (4) 直列回路と並列回路

- ① [6] …電流の流れる道筋が枝分かれしないでつながっている回路。



- ② [7] …道筋が途中で枝分かれしてつながっている回路。



スキルUp

次の表の空欄にあてはまる電気用図記号や、回路図をかきなさい。

電池(電源)	スイッチ	電球
A	B	C
電気抵抗	電流計	電圧計
D	E	F
豆電球 2 個の直列回路		豆電球 2 個の並列回路
G	H	

2 回路と電流・電圧

(1) [¹]

① 単位…[²](記号 A)、[³](記号 mA)

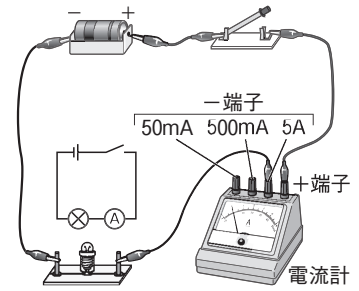
$$1\text{A} = 1000\text{mA}$$

② 電流計の使い方

① 測定したい点に[⁴]につなぐ。

② 電流計の+端子を電源(電池)の[⁵]極側に、-端子は、電流の大きさが予想できないときは、まず[⁶]Aの端子につなぐ。

③ 最小目盛りの[⁷]分の1まで読み取る。



(2) [⁸]…回路に電流を流そうとするはたらきの大きさ。

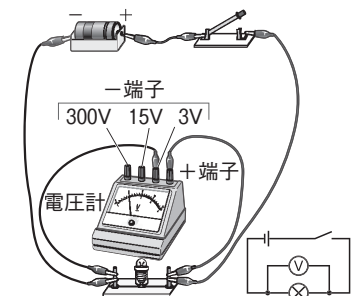
① 単位…[⁹](記号 V)

② 電圧計の使い方

① 測定したい区間に[¹⁰]につなぐ。

② 電圧計の+端子を電源(電池)の[¹¹]極側に、-端子は、電圧が予想できないときは、まず[¹²]Vの端子につなぐ。

③ 最小目盛りの[¹³]分の1まで読み取る。

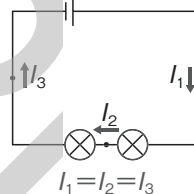


(3) 直列回路と並列回路の電流

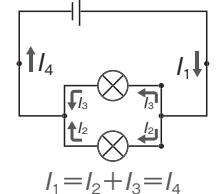
① 直列回路…電流の大きさはどの部分でも[¹⁴]大きさである。

② 並列回路…枝分かれする前後の電流の大きさは、枝分かれした後の電流の[¹⁵]に等しい。

直列回路



並列回路

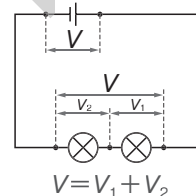


(4) 直列回路と並列回路の電圧

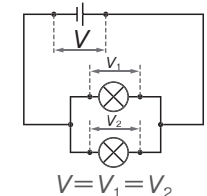
① 直列回路…各部分にかかる電圧の[¹⁶]は、電源の電圧に等しい。

② 並列回路…枝分かれした各部分にかかる電圧は、電源の電圧に[¹⁷]。

直列回路



並列回路



27 電流・電圧と抵抗

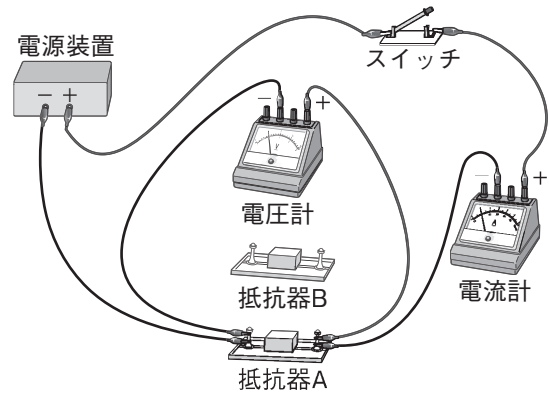
1 電流と電圧の関係

実験 電流と電圧の関係

- 方法**
- ① 抵抗器Aに加える電圧を1.0V、2.0V、3.0V、4.0Vと変え、電流の大きさを測る。
 - ② 抵抗器AをBにかえて、①と同じ実験を行う。

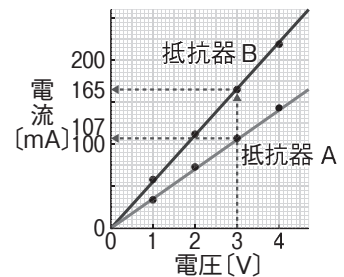
結果

電圧〔V〕		1.0	2.0	3.0	4.0
電流〔mA〕	抵抗器A	34	73	107	143
	抵抗器B	58	112	165	219



考察

- 抵抗器に加えた電圧と流れた電流との関係をグラフに表すと、原点を通る直線になる。→抵抗器に流れる電流の大きさは加わる電圧に¹]する。
- 同じ電圧をかけたとき、抵抗器Aは抵抗器Bより流れる電流が小さい。→抵抗器Aは抵抗器Bよりも電流が流れにくい。



(1) ²]…抵抗器や電熱線に流れる電流の大きさは、それらに加える電圧に比例するという関係。

(2) ³]…電流の流れにくさを表し、単位には⁴](記号Ω)を使う。
1000Ω = 1kΩ (キロオーム)

- 1Vの電圧をかけたときに1Aの電流が流れるときの抵抗の大きさを⁵]Ωと決めている。

(3) オームの法則の式…金属線にV[V]の電圧をかけてI[A]の電流が流れたときの抵抗をR[Ω]とすると、

$$\begin{aligned}
 & \left[\begin{matrix} 6 \\ 12 \end{matrix} \right] R[\Omega] = \frac{\left[\begin{matrix} 8 \\ 7 \end{matrix} \right] V[V]}{\left[\begin{matrix} 7 \end{matrix} \right] I[A]} \rightarrow \left[\begin{matrix} 9 \end{matrix} \right] I[A] = \frac{\left[\begin{matrix} 11 \\ 10 \end{matrix} \right] V[V]}{\left[\begin{matrix} 10 \end{matrix} \right] R[\Omega]} \\
 & \left[\begin{matrix} 12 \end{matrix} \right] V[V] = \left[\begin{matrix} 13 \end{matrix} \right] R[\Omega] \times \left[\begin{matrix} 14 \end{matrix} \right] I[A]
 \end{aligned}$$

例 ① $V=6V, I=2A, R=?\Omega \rightarrow R = \frac{V}{I}$ より、 $R = \frac{\left[\begin{matrix} 16 \\ 15 \end{matrix} \right] [V]}{\left[\begin{matrix} 15 \end{matrix} \right] [A]} = \left[\begin{matrix} 17 \end{matrix} \right] \Omega$

② $V=8V, R=4\Omega, I=?A \rightarrow I = \frac{V}{R}$ より、 $I = \frac{\left[\begin{matrix} 19 \\ 18 \end{matrix} \right] [V]}{\left[\begin{matrix} 18 \end{matrix} \right] [\Omega]} = \left[\begin{matrix} 20 \end{matrix} \right] A$

③ $I=3A, R=5\Omega, V=?V \rightarrow V=RI$ より、

$$V = \left[\begin{matrix} 21 \end{matrix} \right] \Omega \times \left[\begin{matrix} 22 \end{matrix} \right] A = \left[\begin{matrix} 23 \end{matrix} \right] V$$

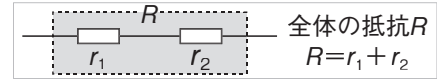
(4) 物質の種類と抵抗

- ① [²⁴]…抵抗が小さく、電流を通しやすい物質。 例 銀(0.015Ω)、銅(0.016Ω)
- ② [²⁵]…抵抗が大きく、電流を通しにくい物質。 例 ガラス(10¹⁸Ω)

(5) 回路全体の電気抵抗

① 抵抗の直列つなぎ

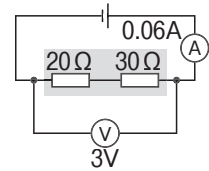
⇒それぞれの抵抗の[²⁶]になる。 $R = r_1 + r_2$



例 右の図のように、2つの抵抗を直列につないで、電流と電圧をはかる。

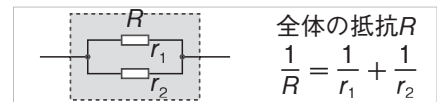
オームの法則により、全体の抵抗は、 $\frac{3V}{0.06A} = [²⁷] \Omega$

* $R = r_1 + r_2$ より、全体の抵抗 $R = 20\Omega + 30\Omega = [²⁸] \Omega$



② 抵抗の並列つなぎ

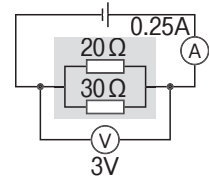
⇒それぞれの抵抗よりも[²⁹]なる。 $\frac{1}{R} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}$



例 右の図のように、2つの抵抗を並列につないで、電流と電圧をはかる。

オームの法則により、全体の抵抗は、 $\frac{3V}{0.25A} = [³⁰] \Omega$

* $\frac{1}{R} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}$ より、 $\frac{1}{R} = \frac{1}{20} + \frac{1}{30} = \frac{1}{12}$ 、全体の抵抗 $R = [³¹] \Omega$



Point チェック

直列回路と並列回路の電流・電圧・抵抗の関係について、次の表にまとめなさい。

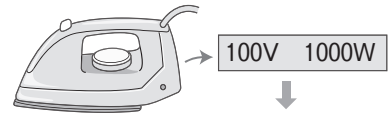
抵抗の直列回路	抵抗の並列回路
<p>●抵抗に流れる電流は[³²]。 … I [A]</p> <p>●抵抗にかかる電圧は、オームの法則より、 20Ω…[³³] [V]① 40Ω…[³⁴] [V]②</p> <p>●①+②=6Vであるから、 I = [³⁵] [A]</p> <p>●回路全体の抵抗は、 6 ÷ I = [³⁶] [Ω] 全体の抵抗は各抵抗の[³⁷] に等しい。</p>	<p>●抵抗にかかる電圧は[³⁸]。 … V [V] = 6 [V]</p> <p>●抵抗に流れる電流は、オームの法則より、 20Ω…[³⁹] [A]① 40Ω…[⁴⁰] [A]②</p> <p>●全体の電流は①+②=[⁴¹] [A]</p> <p>●回路全体の抵抗は、 6 ÷ (①+②) = [⁴²] [Ω] 公式から、全体の抵抗をRとしたとき、 <math>\frac{1}{R} = \frac{[⁴⁴]}{[⁴³]} + \frac{[⁴⁶]}{[⁴⁵]} = \frac{[⁴⁸]}{[⁴⁷]}</math> 全体の抵抗は各抵抗より[⁴⁹] 。</p>

28 電気とそのエネルギー

1 電気エネルギー

(1) [¹] …電流が熱や光、音などを発生させる能力。熱や光、音などもエネルギーの一形態である。

(2) [²] …1秒間あたりに消費される電気エネルギーの大きさ。



100Vの電源につなぐと、1000Wの電力を消費する。

① 電力の単位…[³] (記号W)が使われる。

② 電力を求める式…電力 P [W] = [⁴] V[V] × [⁵] I[A]

例① 100Vの電圧をかけて0.6Aの電流が流れる電球の電力は、

[⁶] V × [⁷] A = [⁸] W

② 「100V 700W」の表示がある電気ポットを100Vの電圧で使用したときに流れる電流の大きさは、

[⁹] W ÷ [¹⁰] V = [¹¹] A

* 電気器具が消費する電力を [¹²] という。

スキルUp それぞれの値を求めなさい。[]には、×または÷を入れなさい。

(1) 電圧と電流の値をもとに電力を求めなさい。…電力[W] = 電圧[V] [¹³] 電流[A]

① 100 Vの電圧をかけたら5 Aの電流が流れた。 [¹⁴]]

② 1.5 Vの電圧をかけたら3 Aの電流が流れた。 [¹⁵]]

③ 2.5 Vの電圧をかけたら0.12 Aの電流が流れた。 [¹⁶]]

(2) 電圧と電力の値をもとに電流を求めなさい。…電流[A] = 電力[W] [¹⁷] 電圧[V]

① 6 Vの電圧をかけたら18 Wの電力を消費した。 [¹⁸]]

② 100 Vの電圧をかけたら350 Wの電力を消費した。 [¹⁹]]

③ 3 Vの電圧をかけたら1.5 Wの電力を消費した。 [²⁰]]

(3) 電流と電力の値をもとに電圧を求めなさい。…電圧[V] = 電力[W] [²¹] 電流[A]

① 8 Aの電流が流れて800 Wの電力を消費した。 [²²]]

② 1.5 Aの電流が流れて3 Wの電力を消費した。 [²³]]

③ 0.8 Aの電流が流れて12 Wの電力を消費した。 [²⁴]]

実験

電熱線による発熱

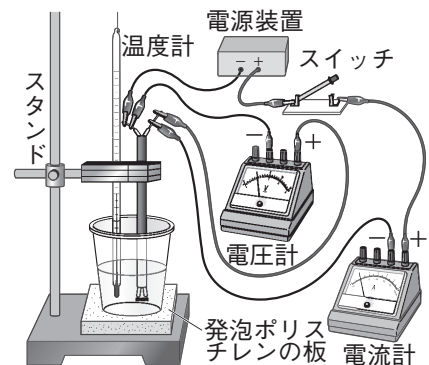
① ポリエチレンの容器に水を 100g 入れてしばらく置き、温度を測る。

② ヒーター A(2Ω)、B(4Ω)、C(6Ω)のそれぞれに 6.0V の電圧を加え、1 分ごとに 5 分後までの水の温度を測る。

① A の測定結果

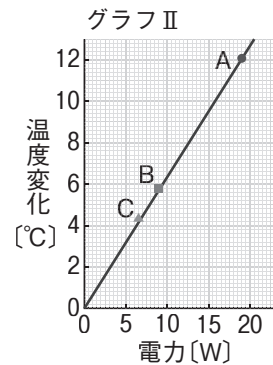
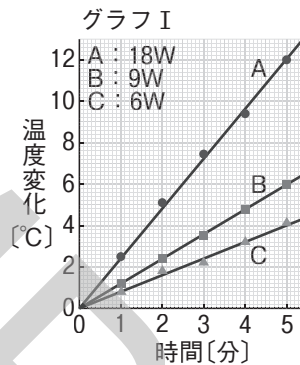
時間[分]	1	2	3	4	5
温度変化[°C]	2.5	5.2	7.5	9.6	12.0

ヒーター	A	B	C
電圧[V]	6.0	6.0	6.0
電流[A]	3.0	1.5	1.0
電力[W]	18	9	6
5 分間の温度変化[°C]	12.0	5.9	4.1



① グラフ I → A ~ C のいずれの電力の場合も、水の温度変化は電熱線に電流を流した時間に²⁵]する。

② グラフ II → 電流を流した時間が一定(5 分間)の場合、水の温度変化は電力に²⁶]する。



(3) 熱量の単位…²⁷](記号 J)が使われる。1W の電力を 1 秒間使うと²⁸]J の熱量が発生する。

• 熱量の単位には²⁹](記号 cal)もあり、1cal の熱量は、1g の水の温度を 1°C 変化させる。
1cal = 約 4.2J * ³⁰]…物体の温度を変化させる原因となるもの。

(4) 電流による発熱…電熱線から発生する熱量は、電流を流した時間と電熱線の電力のそれぞれに³¹]する。この関係は次の式で表される。 熱量 $Q[\text{J}] =$ ³²] $P[\text{W}] \times$ ³³] $t[\text{s}]$

(5) ³⁴]…電流が消費した電気エネルギーの量。³⁵] \times ³⁶] で表される。

① 電力量の単位…³⁷](記号 J)、³⁸]時(記号 Wh)、³⁹]時(記号 kWh)

② 電力量を求める式…電力量 $[J] =$ ⁴⁰] $P[\text{W}] \times$ ⁴¹] $t[\text{s}]$

$$\text{電力量}[\text{Wh}] = \text{電力}[\text{W}] \times \text{時間}[\text{h}]$$

例① 500W のアイロンを 40 秒使ったときの電力量は、⁴⁴] \times ⁴⁵] $s =$ ⁴⁶] J

② 800W の電気ストーブを 5 時間使ったときの電力量は、

$$\text{電力量}[\text{Wh}] = \text{電力}[\text{W}] \times \text{時間}[\text{h}]$$

29 静電気と電流

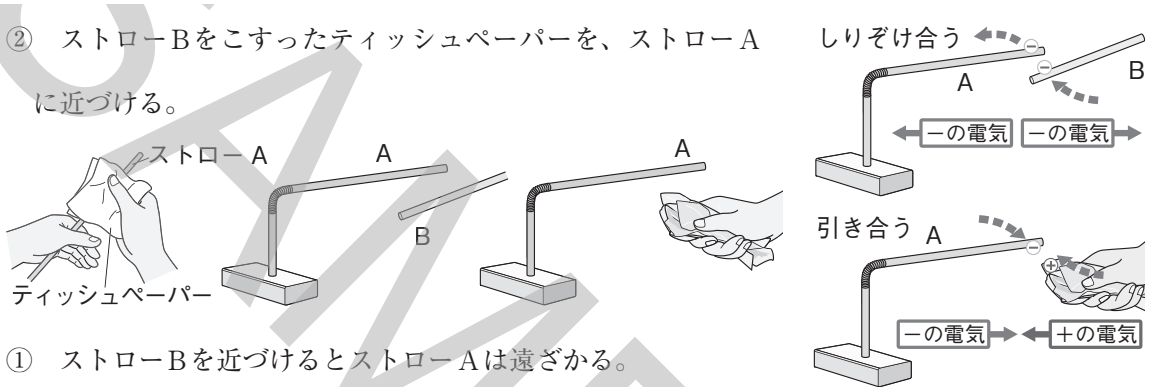
1 静電気

(1) [¹]…異なる種類の物体を摩擦したときに、物体にたまった電気。[²]の電気と [³]の電気がある。

例 冬の乾燥した日に、衣服を脱ぐとパチパチ音がある。

実験 静電気の力

方法 ① ストローA、Bを用意し、ストローAをティッシュペーパーでこすって、消しゴムに立てる。次にストローBをティッシュペーパーでこすり、ストローAに近づける。

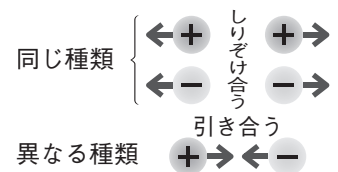


結果 ① ストローBを近づけるとストローAは遠ざかる。
② ティッシュペーパーを近づけるとストローAは引き寄せられる。

考察 ストローAとBは同じ種類の電気を帯び、ティッシュペーパーはそれとは異なる種類の電気を帯びたと考えられることから、同じ種類の電気はしりぞけ合い、異なる電気は引き合うと考えられる。

(2) 静電気の種類とはたらく力…電気には、[⁴]の電気と[⁵]の電気がある。

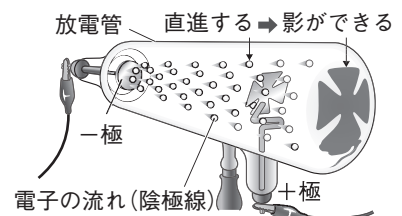
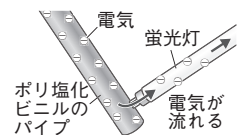
- 同じ種類の電気の間 → [⁶]力がはたらく。
- 異なる種類の電気の間 → [⁷]力がはたらく。



2 電流の正体

(1) [¹]…電気が空間を流れたり、たまっていた電気が流れ出したりする現象。[²]は自然界で起こる放電現象である。

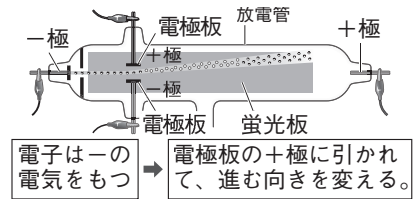
(2) [³]…放電管に高い電圧をかけて、管の中の空気を抜いていくと、管内の空間に電流が流れる。このようにして起こる放電。



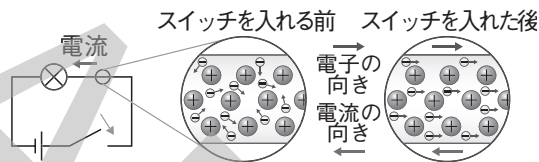
(3) [4] …真空放電によって-極(陰極)から+極に向かって飛び出すもの。

(4) [5] …陰極線は-の電気をもつ小さな粒子であり、この粒子を電子という。

(5) [6] …真空放電管の実験の際に、放電管から電磁波が発生していることが発見され、これを[7]と名付けた。X線は透過性を持ち、医療分野で利用されている。このような電磁波や粒子の流れを放射線という。



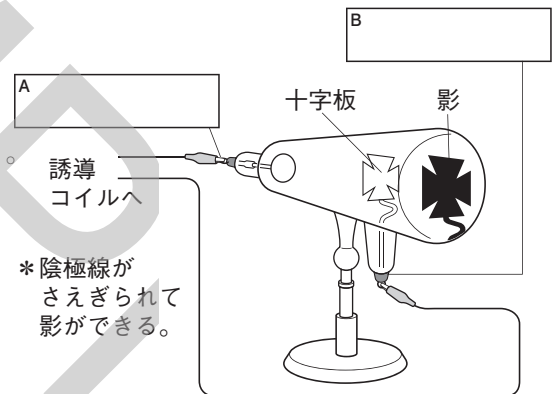
(6) 回路を流れる電流と電子…回路に電流が流れるときは、導線の金属内部にある自由に動ける電子([8])が、電源の[9]極に引かれて動き出す。このような電子の移動が電流の正体で、電流の向きと電子の動く向きは[10]になる。



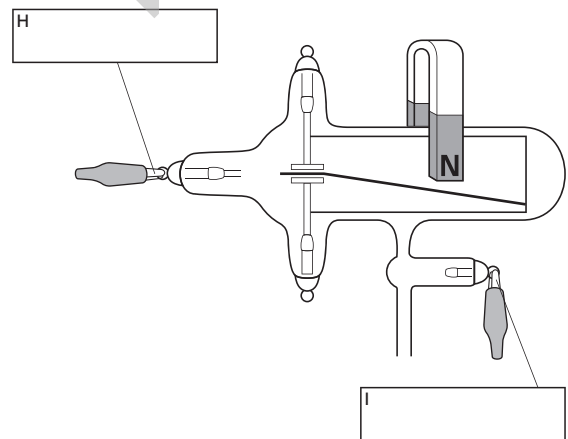
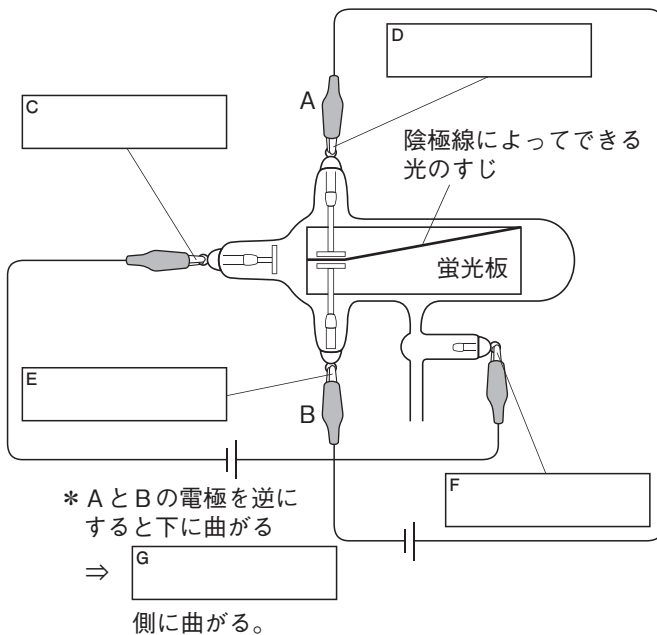
スキルUp

陰極線の性質について、まとめなさい。ただし、図の [] には、+極または-極を入れなさい。

- ①陰極線は[11]する。
- ②陰極線は[12]から出て[13]に向かう。
- ③陰極線は電極板の[14]側に曲がる。
- ④陰極線は[15]によっても曲げられる。



*電源の極を逆にすると、影はできない。

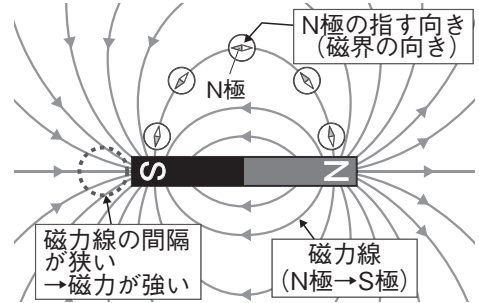


1 電流がつくる磁界

(1) [1] …磁石による力を[2]]といい、磁力のはたらく空間を磁界という。

① 磁界の向き…磁界の中の各点で、磁針の[3]]極が指す向き。

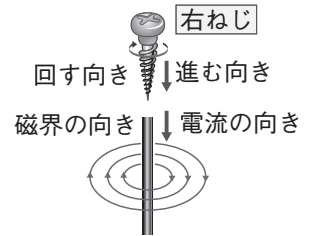
② [4]]…各点での磁界の向きを滑らかに結び、磁界の向き([5]]極から[6]]極へ向かう向き)に矢印をつけた曲線。磁力線は、途中で分かれたり、交わったりしない。



(2) 直線上を流れる電流による磁界…導線を中心にした同心円状の磁界ができる。

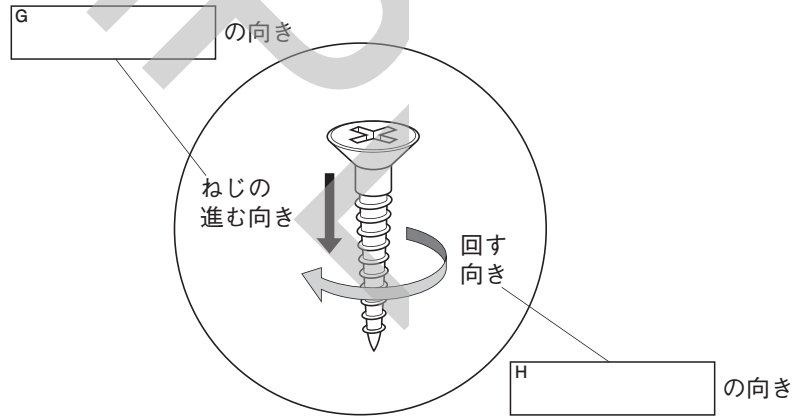
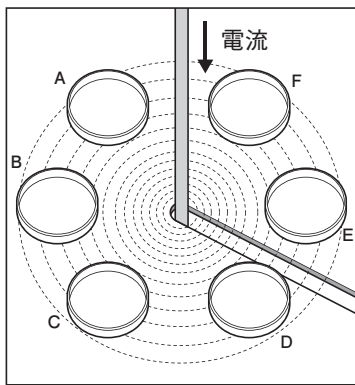
① 磁界の向きは、[7]]の向きによって決まり、電流の向きに右ねじを進ませるときの、ねじを回す向きになる(右図)。

② 電流が大きいほど、また導線に近いほど磁力は[8]]なる。



Point チェック

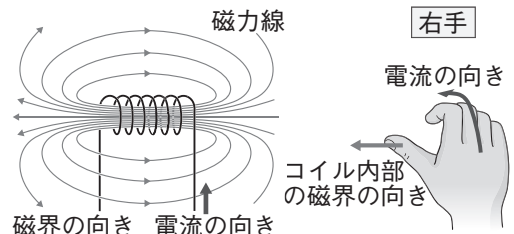
下の図に方位磁針の針の向きと [] にあてはまる語句を入れて、電流がつくる磁界(右ねじの法則)をまとめなさい。



(3) コイルの周りの磁界…コイルの内側では磁力線が集まって磁力が強くなる。

① 磁界の向きは、[9]]の向きによって決まり、右手の4本の指先を電流の向きに合わせてコイルをにぎったとき、親指の向きになる(右図)。

② 巻数が多いほど、電流が大きいほど、磁力は [10]]なる。



2 磁界中の電流が受ける力

実験 電流が磁界から受ける力

方法 ① コイルに電流を流し、コイルの動きを調べる。

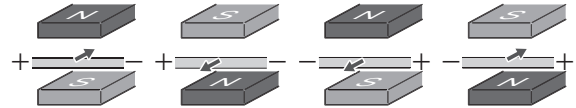
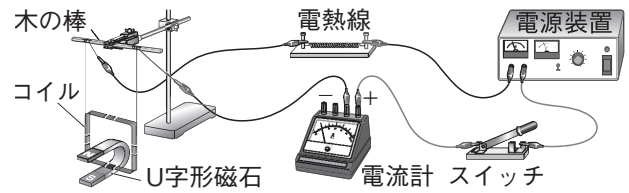
② 磁石や電流の向きを変えて、調べる。

③ 電流の大きさを変えて、調べる。

結果 ① 電流が流れると、コイル(導線)が動く。

② 磁界または電流の向きが逆になると、導線の動く向きも逆になる。

③ 電流が大きいほど導線の動きは大きい。

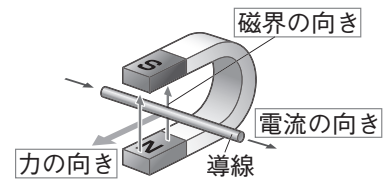


(1) 電流が磁界から受ける力…磁界の中で電流を流すと電流は力を受ける。

① 力の大きさは、電流が大きいほど、磁界が強いほど、[¹]なる。

② 力の向きは、電流の向きと磁界の向きの両方に[²]で、

電流の向きや磁界の向きによって決まる(右図)。



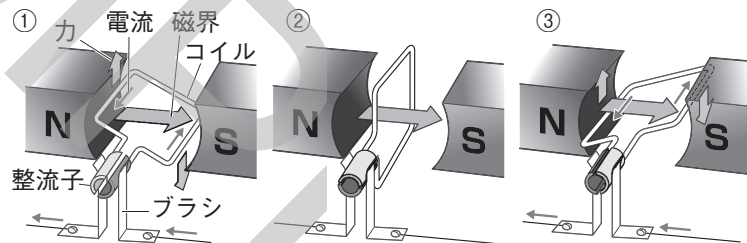
(2) [³]…電流が磁界から受ける力を利用して回転する装

置。[⁴]と[⁵]

によって、コイルに流れる電流の向き

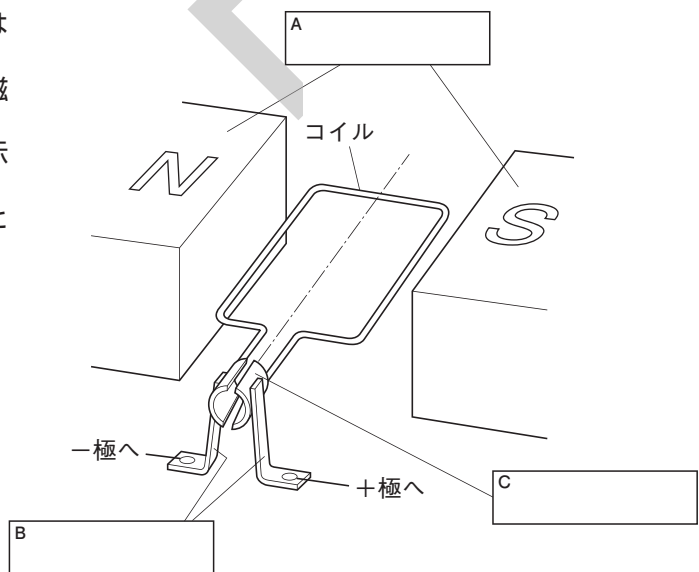
を自動的に切り替える(右図②で切り

替わる)。



Point チェック

右の図の [] にあてはまる語句を入れ、コイルに磁界からはたらく力を矢印で示し、モーターのしくみをまとめなさい。



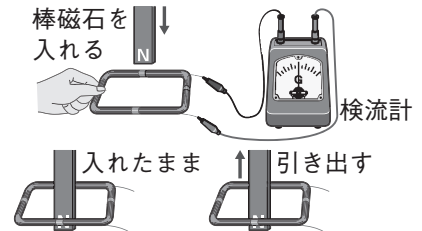
31 電磁誘導と発電

1 電磁誘導と発電

実験 電磁誘導

方法 ① コイルに棒磁石を出し入れし、どのようなときに電流が流れるかを調べる。

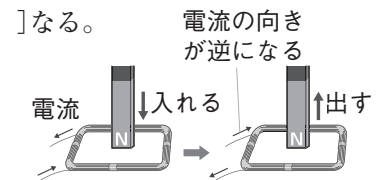
② 棒磁石を動かす速さや、N極とS極の向きを変えて、電流の大きさや向きの変化を調べる。



結果 ① コイルに棒磁石を出し入れすると、動かしているときだけコイルに電流が^[1]、止めているときは^[2]。

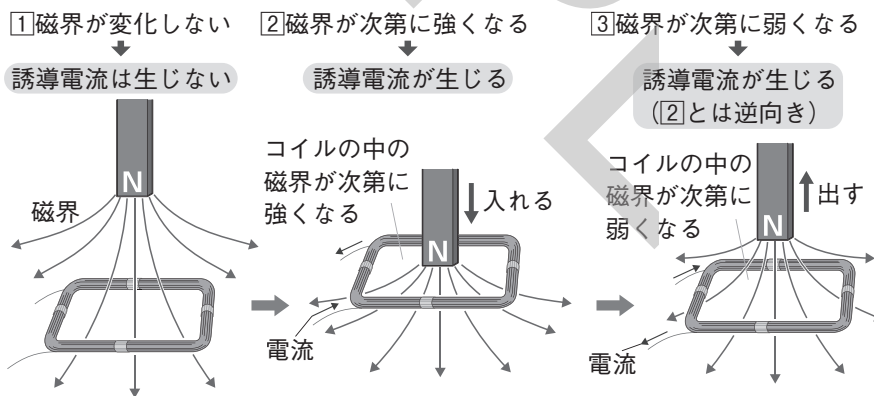
② コイルに棒磁石を速く出し入れすると、電流が^[3]なる。

③ コイルに棒磁石を入れるときと出すとき、また極を逆にするときでは、電流の向きが^[4]になる。



(1) ^[5] …コイルや磁石を動かして、コイルの中の磁界が変化すると、コイルに電流を流そうとする電圧が生じる現象。

(2) ^[6] …電磁誘導によって流れる電流。



(3) 誘導電流の大きさ

① 磁界を速く変化させるほど^[7]。 ② 磁石の磁力が強いほど^[8]。

③ コイルの巻数が多いほど^[9]。

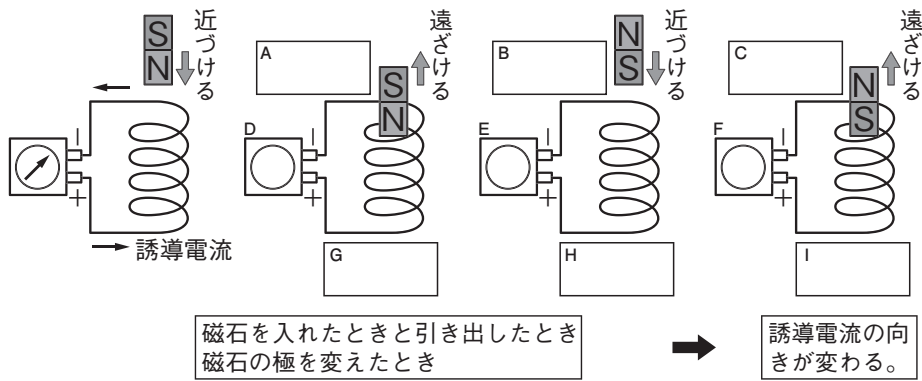
(4) 誘導電流の向き…磁界が次第に強くなるか弱くなるかや、磁石の極がどちら向きかによって決まる。

① 磁石を近づけるとときと遠ざけるとときとは、電流の向きは^[10]になる。

② 磁石の極を逆にすると、電流の向きも^[11]になる。

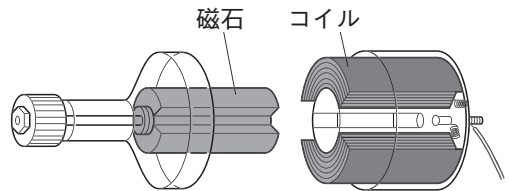
スキルUp

次の図の最も左の結果から考えて、に電流の流れる向きを、○に検流計の針の振れる向きをそれぞれ矢印で入れ、誘導電流についてまとめなさい。



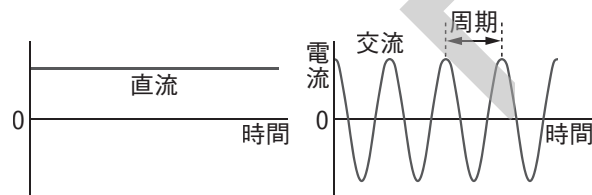
- (5) [¹²]…電磁誘導を利用して連続的に電圧を生じさせ、電流を取り出せるようにした装置。内部にはコイルと磁石があり、どちらかを回転させて、コイルの内部の [¹³]を変化させている。

自転車の発電機
コイルの内側で磁石を回転



2 直流と交流

- (1) [¹]…乾電池から流れ出る電流のように、電流の向きが常に一定の電流。直流はDCという。
 (2) [²]…家庭のコンセントからの電流のように、周期的に流れる向きが変わる電流。交流はACという。
 (3) [³]…交流の1秒間当たりの電流の変化の回数。単位は [⁴] (記号Hz)を用いる。
 * 東日本では [⁵]Hz、西日本では [⁶]Hzである。



- (4) 交流の特徴…変圧器を用いて比較的簡単に電圧を変えられる。

