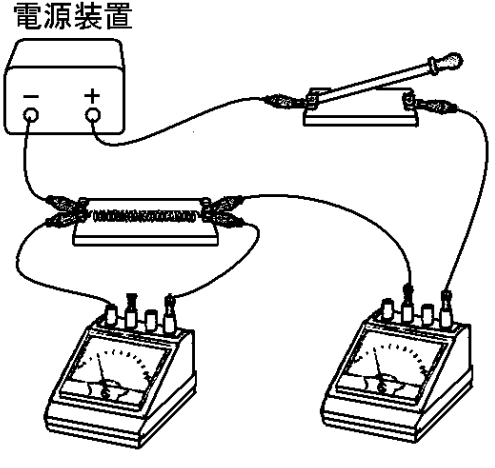
【FdData 中間期末：中学理科 2 年電気】

[オームの法則]

◆パソコン・タブレット版へ移動

[電圧と電流の関係：比例関係]

[問題](2 学期中間)



図のような回路をつくり，電熱線に加えた電圧と流れる電流の強さとの関係を調べた。表はその結果である。次の各問いに答えよ。

電圧(V)	1.0	2.0	4.0	8.0
電流(A)	0.1	0.2	0.4	0.8

(1) 表から電圧と電流の強さとの間にはどのような関係があるか。

(2) (1)のような関係を何というか。法則の名称を書け。

(3) 電圧を 5.0V にしたときに流れる電流は何 A か。

[解答](1) 比例関係　(2) オームの法則

(3) 0.5A

[解説]

表より，電熱線の両端にかけた電圧を2，3，4･･･倍とすると，流れる電流も2，3，4･･･倍になる。すなわち，電流は電圧に比例する。このような関係をオームの法則という。

[オームの法則]
電流は電圧に比例

1.0Vのとき0.1Aなので，電圧を5倍の5.0Vにすると電流は0.1(A)×5＝0.5(A)になる。

※この単元で出題頻度が高いのは「比例関係」「オームの法則」である。

[問題](1 学期期末)

2 つの電熱線 A と B のそれぞれについて，電流と電圧の関係を調べる実験を行った。このとき，次の各問いに答えよ。

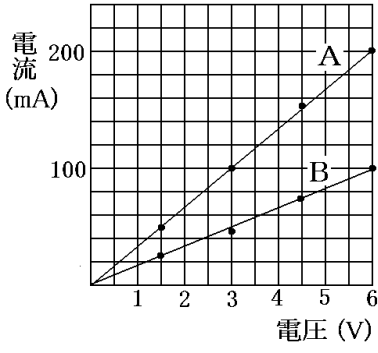
電圧(V)	1.5 V	3.0 V	4.5 V	6.0 V
電熱線 A	50 mA	100 mA	155 mA	200 mA
電熱線 B	25 mA	45 mA	75 mA	100 mA

(1) 電熱線 A と B の結果を，グラフに表せ。

(2) 電流と電圧にはどのような関係があるといえるか。

(3) (2)の法則は何といわれているか。

[解答](1)



(2) 比例関係　(3) オームの法則

[解説]

(2)(3) グラフより，電熱線の両端にかけた電圧を 2，3，4･･･倍とすると，流れる電流も 2，3，4･･･倍になる。すなわち，電流は電圧に比例する(グラフが原点を通る直線になることからも比例することがわかる)。このような関係をオームの法則という。

[オームの法則の公式]

[問題](補充問題)

ある電熱線に 1V の電圧を加えたときに 1A の電流が流れるとき，この電熱線の抵抗は 1Ω である。このとき，次の各問いに答えよ。

(1) 1Ω の抵抗に 3V の電圧を加えると，何 A の電流が流れるか。

(2) 10Ω の抵抗に 1V の電圧を加えると，何 A の電流が流れるか。

(3) 10Ω の抵抗に 3V の電圧を加えると，何 A の電流が流れるか。

[解答](1) 3A　(2) 0.1A　(3) 0.3A

[解説]

「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値が 1Ω(オーム)」と定められている。

(1) 電圧を 3 倍にすると，流れる電流も 3 倍の 3A になる。

(2) 抵抗の値が大きいほど電流は流れにくくなる。すなわち，抵抗を 2，3，4･･･倍とすると，流れる電流は 2 分の 1，3 分の 1，4 分の 1･･･になる。抵抗を 10Ωにすると，流れる電流は 10 分の 1 の 0.1A になる。

(3) 電圧を 3 倍，抵抗を 10 倍にすると，流れる電流は，3(V)÷10(Ω)＝0.3(A)になる。

ここで，オームの法則の公式を導いておく。

・1Ω の抵抗に 1V の電圧→1A の電流

・1Ω の抵抗に 2V の電圧→2A の電流

・1Ω の抵抗に 10V の電圧→10A の電流

・2Ω の抵抗に 10V の電圧→5A の電流
(10(V)÷2(Ω)＝5(A))

・4Ω の抵抗に 10V の電圧→2.5A の電流
(10(V)÷4(Ω)＝2.5(A))

以上より,

(電圧 V)÷(抵抗 Ω)＝(電流 A)･･･① の式が導かれる。

①の両辺に(抵抗 Ω)をかけると,

(電圧 V)÷(抵抗 Ω)×(抵抗 Ω)＝(電流 A)×(抵抗 Ω)　よって,

(電圧 V)＝(電流 A)×(抵抗 Ω)･･･②

②の両辺を(電流 A)で割ると,

(電圧 V)÷(電流 A)

＝(電流 A)×(抵抗 Ω)÷(電流 A)

(電圧 V)÷(電流 A)＝(抵抗 Ω)･･･③

以上より，オームの法則は次の 3 つの公式で表される。

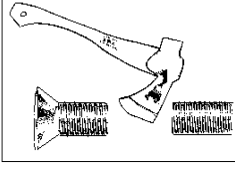
・(電流 A)＝(電圧 V)÷(抵抗 Ω)

・(抵抗 Ω)＝(電圧 V)÷(電流 A)

・(電圧 V)＝(電流 A)×(抵抗 Ω)

［オームの法則］

「V÷」(ボルト割り)



「V÷」　A＝V÷Ω
　　Ω＝V÷A

「V＝」　V＝A×Ω

回路計算の問題では，この 3 つの式をしっかり覚えておくことが必要であるが，3 つもあるため覚えにくい。そこで，「V÷」(ボルト割り)と覚えておくとよい。「□＝V÷○」で，□と○には A(電流)

か Ω(抵抗)のいずれかが入る。
すなわち, A＝V÷Ω, Ω＝V÷A である。
V(電圧)を求めるときは, 「V＝」(ボルト＝)　V= A×Ω を使う。

※この単元で特に出題頻度が高いのは, 電圧(V), 抵抗(Ω), 電流(A)のうちの 2 つが与えられて, 他の 1 つを求める問題である。

[問題](1 学期期末)

次の各問いに答えよ。

(1) 15Ω の抵抗に 3.6V の電圧を加えたときに流れる電流はいくらか。

(2) 35Ω の抵抗に 2.0A の電流を流したい。電圧はいくらにすればよいか。

[解答](1) 0.24A　(2) 70V

[解説]

「V÷」(ボルト割り)	A＝V÷Ω
	Ω＝V÷A
「V＝」(ボルト＝)	V＝A×Ω

(1)「V÷」(ボルト割り)より，A＝V÷Ω

A(電流)＝3.6(V)÷15(Ω)＝0.24(A)

(2)　「V＝」(ボルト＝)より，V＝A×Ω

V(電圧)＝2.0(A)×35(Ω)＝70(V)

[問題](2 学期中間)

次の値をそれぞれ求めよ。

(1) 電流20A, 電圧100Vのときの抵抗。

(2) 電流 200mA, 電圧 8.0V のときの抵抗。

(3) 抵抗 5.0Ω, 電圧 10V のときの電流。

(4) 抵抗 50Ω, 電圧 20V のときの電流。

(5) 抵抗 10Ω, 電流 2.0A のときの電圧。

(6) 抵抗 5.0Ω, 電流 200mA のときの電圧。

[解答](1) 5.0Ω (2) 40Ω (3) 2.0A
(4) 0.40A (5) 20V (6) 1.0V

[解説]

(1) 「V÷」(ボルト割り)より，Ω＝V÷A

(抵抗Ω)＝100(V)÷20(A)＝5.0(Ω)

(2) 1A＝1000mA なので,

200mA＝0.20A,

(抵抗Ω)＝8.0(V)÷0.20(A)＝40(Ω)

(3) 「V÷」(ボルト割り)より，A＝V÷Ω

A(電流)＝10(V)÷5.0(Ω)＝2.0(A)

(4) A(電流)＝20(V)÷50(Ω)＝0.40(A)

(5) 「V＝」(ボルト＝)より，V＝A×Ω

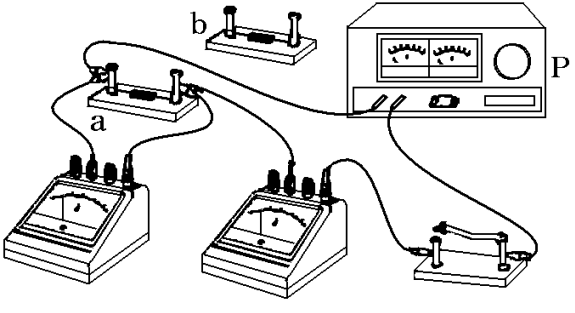
V(電圧)＝2.0(A)×10(Ω)＝20(V)

(6) 電流200mA＝0.20A なので, V(電圧)

＝0.20(A)×5.0(Ω)＝1.0(V)

[問題](前期中間)

次の図のように,2種類の固定抵抗a, b を用意し，それぞれにかかる電圧と流れる電流の強さをはかった。表はその結果を表したものである。



電圧(V)	0	2.0	4.0	6.0	8.0
抵抗 a(A)	0	0.05	0.10	0.15	0.20
抵抗 b(A)	0	0.10	0.20	0.30	0.40

(1) 固定抵抗 a，b の電気抵抗は，それぞれいくらか。(単位も記入)

(2) 固定抵抗 b に 5.0V の電圧をかけると何 A の電流が流れるか。

(3) 固定抵抗 a に 1.2V の電圧をかけると何 mA の電流が流れるか。

[解答](1)a：40Ω　b：20Ω　(2) 0.25A
(3) 30mA

[解説]

(1) 抵抗 a に 8.0V の電圧をかけると 0.20A の電流が流れる。Ω＝V÷A なので，(a の抵抗)＝8.0(V)÷0.20(A)＝40(Ω)
抵抗 b に 8.0V の電圧をかけると 0.40A の電流が流れるので，
(b の抵抗)＝8.0(V)÷0.40(A)＝20(Ω)

(2) (1)より抵抗 b は 20Ω なので，5.0V

の電圧をかけると，A＝V÷Ω より，
A(電流)＝5.0(V)÷20(Ω)＝0.25(A)
(3) (1)より抵抗 a は 40Ω なので，1.2V の電圧をかけると，A＝V÷Ω より，
A(電流)＝1.2(V)÷40(Ω)＝0.030(A)
1A＝1000mA なので，0.030A＝30mA

[問題](1 学期期末)
　電気抵抗 R(Ω)の両端に E(V)の電圧を加え, I(A)の電流が流れるときの, R, E, I の関係を「I＝～」という式に表せ。

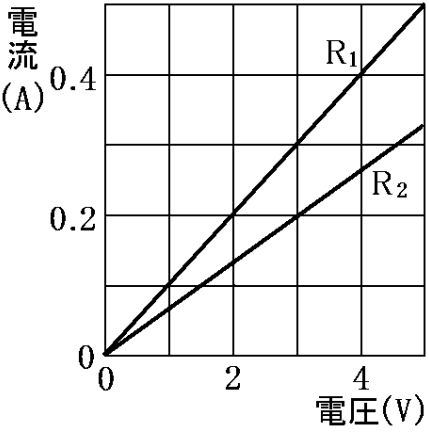
[解答] $I = \frac{E}{R}$

[解説]
「V÷」(ボルト割り)より，A＝V÷Ω
I(A)＝E(V)÷R(Ω)　よって $I = \frac{E}{R}$

[グラフを使った問題]

[問題](2 学期中間)

次の各問いに答えよ。



(1) グラフの電熱線 R_1 と R_2 で，電流が流れやすいのはどちらか。

(2) 電熱線 R_1 の抵抗値は何Ωか。

[解答](1) R_1　(2) 10Ω

[解説]

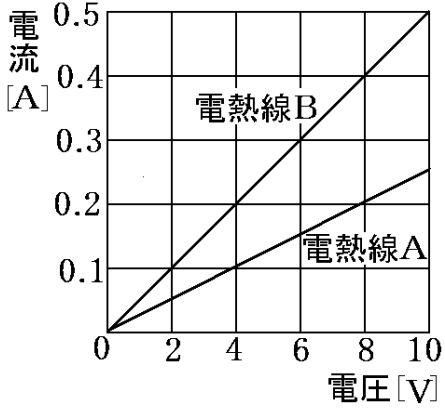
(1) 例えば, 電熱線 R_1 と R_2 に 3.0V の電圧をかけると, グラフより, R_1 には0.30A の電流が, R_2 には 0.20A の電流が流れる。よって, R_1 のほうが電流が流れやすい。

(2) 「V÷」(ボルト割り)より, Ω=V÷A

(R_1 の抵抗)=3.0(V)÷0.30(A)=10(Ω)

[問題](2 学期中間)

次の図は，電熱線 A，B それぞれの両端にかけた電圧と流れる電流の関係を示したものである。



(1) グラフのような電流と電圧の関係を何の法則というか。

(2) 同じ電圧をかけたときに電流が流れにくいのは電熱線 A，B のうちどちらか。

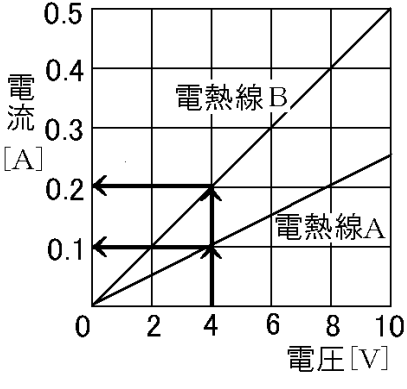
(3) 電熱線 A，B の抵抗は，それぞれ何Ωか。

(4) 電熱線Aに16Vの電圧をかけたときに流れる電流は何Aか。

[解答](1) オームの法則　(2) 電熱線A

(3)A：40Ω　B：20Ω　(4) 0.40A

[解説]



(1) グラフより，電熱線の両端にかける電圧を2，3，4･･･倍とすると，流れる電

流も 2，3，4･･･倍になる。すなわち，電流は電圧に比例する。このような関係をオームの法則という。

(2) 例えば，電熱線 A と B に 4.0V の電圧をかけると，グラフより，A には 0.10A の電流が，B には 0.20A の電流が流れる。よって，A のほうが，電流が流れにくい。

(3) 「V÷」(ボルト割り)より，Ω＝V÷A

(A の抵抗)＝4.0(V)÷0.10(A)＝40(Ω)

(B の抵抗)＝4.0(V)÷0.20(A)＝20(Ω)

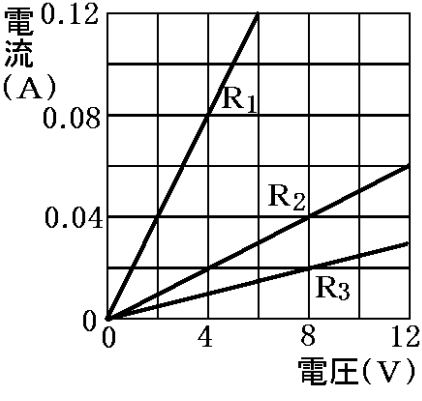
(4) A に 4.0V の電圧をかけると 0.10A の電流が流れる。4 倍の電圧 16.0V をかけると，流れる電流も 4 倍になるので，

(電流)＝0.10(A)×4＝0.40(A)

(別解) 「V÷」(ボルト割り)より，A＝V÷Ω，A(電流)＝16(V)÷40(Ω)＝0.40(A)

[問題](2 学期中間)

3 本の電熱線 R_1，R_2，R_3 の両端にかける電圧をいろいろと変え，電圧と電流の関係を調べたところ，次のグラフのようになった。



(1) 同じ電圧をかけたとき，最も大きい電流が流れる電熱線はどれか。

(2) 3 本の電熱線の中で，最も抵抗が大きいのはどれか。

(3) 電熱線 R_2 の抵抗は何Ωか。

(4) 電熱線 R_1 に 12.0V の電圧をかけると，何 mA の電流が流れるか。

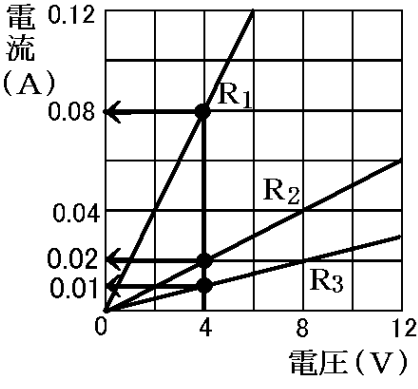
(5) グラフより電熱線が同じときの，電流と電圧の値はどんな関係といえるか。

[解答](1) R_1　(2) R_3　(3) 200Ω

(4) 240mA　(5) 比例関係

[解説]

(1) 例えば，各電熱線に 4V の電圧をかけたとき，グラフより，R_1 は 0.08A，R_2 は 0.02A，R_3 は 0.01A の電流が流れる。よって，同じ電圧をかけたとき，最も大きい電流が流れる電熱線は R_1 である。



(2) 電熱線の抵抗が大きいほど電流は流れにくい。(1)より電流がもっとも流れにくいのは R_3 なので，R_3 の抵抗の値が最も大きい。

(3) グラフより，R_2 に 4.0V の電圧をかけると 0.020A の電流が流れる。

「V÷」(ボルト割り)より，Ω＝V÷A

(抵抗)＝4.0(V)÷0.020(A)＝200(Ω)

(4) グラフより，R_1 に 4.0V の電圧をかけると 0.080A の電流が流れる。電圧を 3 倍の 12.0V にすると流れる電流も 3 倍になる。よって，

(電流)＝0.080(A)×3＝0.24(A)　1A＝1000mA なので，0.24A＝240mA

(5) 電圧が 2，3，4･･･倍になると，電流も 2，3，4･･･倍になるので比例関係にある。

[科学者]

[問題](1 学期期末)

次の①～③の科学者の名前を，下の[　　]からそれぞれ選べ。

① 亜鉛版と銅板を用いた電池を発明し，人工的に電流を得ることができるようにした科学者。

② 抵抗器の両端の電圧と流れる電流の大きさが比例するという関係を発見した科学者。

③ 電流とそのまわりにできる磁界の関係を明らかにした科学者。電流の単位としてこの人物の名前が使われている。

[アンペール　オーム　ボルタ]

[解答]① ボルタ　② オーム

③ アンペール

【各ファイルへのリンク】

理科１年

[光音力]　[化学]　[植物]　[地学]

理科２年

[電気]　[化学]　[動物]　[天気]

理科３年

[運動]　[化学]　[生殖]　[天体]　[環境]

社会地理

[世界 1]　[世界 2]　[日本 1]　[日本 2]

社会歴史

[古代]　[中世]　[近世]　[近代]　[現代]

社会公民

[現代社会]　[人権]　[三権]　[経済]

【FdData 中間期末製品版のご案内】
この PDF ファイルは, FdData 中間期末を PDF 形式(スマホ用)に変換したサンプルです。製品版の FdData 中間期末は Windows パソコン用のマイクロソフト Word(Office)の文書ファイル(A4 版)で, 印刷・編集を自由に行うことができます。
◆FdData 中間期末の特徴
中間期末試験で成績を上げる秘訣は過去問を数多く解くことです。FdData 中間期末は, 実際に全国の中学校で出題された試験問題をワープロデータ(Word 文書)にした過去問集です。各教科(社会・理科・数学)約 1800～2100 ページと豊富な問題を収録しているため, 出題傾向の 90%以上を網羅しております。
FdData 中間期末を購入いただいたお客様からは,「市販の問題集とは比べものにならない質の高さですね。子どもが受け

た今回の期末試験では，ほとんど同じような問題が出て今までにないような成績をとることができました。」,「製品の質の高さと豊富な問題量に感謝します。試験対策として，塾の生徒に FdData の膨大な問題を解かせたところ，成績が大幅に伸び過去最高の得点を取れました。」などの感想をいただいております。

◆サンプル版と製品版の違い

ホームページ上に掲載しておりますサンプルは，製品の全内容を掲載しており，どなたでも自由に閲覧できます。問題を「目で解く」だけでもある程度の効果をあげることができます。しかし，FdData 中間期末がその本来の力を発揮するのは印刷ができる製品版においてです。印刷した問題を，鉛筆を使って一問一問解き進むことで，大きな学習効果を得ることができます。さらに，製品版は，すぐ印

刷して使える「問題解答分離形式」，編集に適した「問題解答一体形式」，暗記分野で効果を発揮する「一問一答形式」(理科と社会)の 3 形式を含んでいますので，目的に応じて活用することができます。

FdData 中間期末の特徴(QandA 方式)

◆FdData 中間期末製品版の価格

理科 1 年，2 年，3 年 : 各 7,800 円

社会地理，歴史，公民 : 各 7,800 円

数学 1 年，2 年，3 年 : 各 7,800 円

ご注文は電話，メールで承っております。

FdData 中間期末(製品版)の注文方法

※パソコン版ホームページは，Google などで「fddata」で検索できます。

※Amazon でも販売しております。

（「amazon　fddata」で検索)

【Fd 教材開発】電話 : 092-811-0960

メール： info2@fdtext.com