【FdData 中間期末：中学理科２年電気】

[熱量の実験など]

◆パソコン・タブレット版へ移動

[熱量の実験①]

[問題](後期期末)

6V の電圧で３Ωの電熱線を使い，100g の水を５分間温めたところ，水温が 8℃上昇した。このとき，次の各問いに答えよ。

(1) この班が使用した電熱線の５分間の発熱量は何 J か。

(2) この班の実験で，100g の水が 8℃上昇するために使われた熱量は何 J か。ただし，1cal＝4.2J とする。

(3) (1)に比べて(2)の方が小さいのはどうしてか。簡潔に書け。

[解答](1) 3600J　(2) 3360J　(3) 電熱線から発生した熱の一部が空気中などに逃げてしまうから。

[解説]

(1) 電圧が 6V で抵抗が 3Ω なので,

(電流 A)＝(電圧 V)÷(抵抗 Ω)

＝6(V)÷3(Ω)＝2(A)

(「V÷」より A＝V÷Ω)

(電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)

＝6(V)×2(A)＝12(W)

電力が 12W で，5 分＝60×5＝300 秒なので,

(電熱線の発熱量 J)＝(電力 W)×(秒 s)

＝12(W)×300(s)＝3600(J)

(2) 水 1g を 1℃上昇させるのに必要な熱量は 1cal なので，100g の水が 8℃上昇するために使われた熱量は，

100(g)×8(℃)＝800(cal)

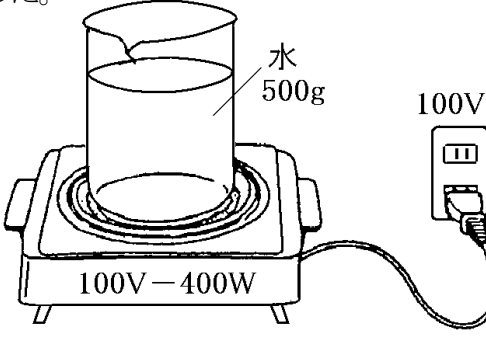
1cal＝4.2J なので，

800(cal)＝800×4.2＝3360(J)

(3) 電熱線から発生した熱の一部は空気中などに逃げてしまうので，水が得た熱量(3360J)は，電熱線から発生した熱量(3600J)よりも小さくなる。

[問題](1 学期期末)

100V－400W の電熱器を，次の図のように 100V の電源につなぎ，ビーカーに入れた 500g の水を加熱した。5 分間電流を流したところ，水の温度は 38℃上昇した。



(1) このとき，水が得た熱量は何 cal か。

(2) 5 分間に電熱器から発生した熱量のうち，水にあたえられた熱量は何%か。電力 1W あたり 1 秒間の発熱量を 0.24cal とし，小数第 1 位を四捨五入して答えよ。

[解答](1) 19000cal　(2) 66%

[解説]

(1) 水 1g を 1℃上昇させるのに必要な熱量は 1cal である。500g の水が 38℃上昇したので,

(水が得た熱量 cal)＝500(g)×38(℃)

＝19000(cal)

(2) 5 分＝60×5＝300 秒なので,

(熱量 J)＝(電力 W)×(秒 s)

＝400(W)×300(s)＝120000J

電力 1W あたり 1 秒間の発熱量は 0.24cal なので, 1(J)＝0.24(cal)

よって, (電熱器から発生した熱量)

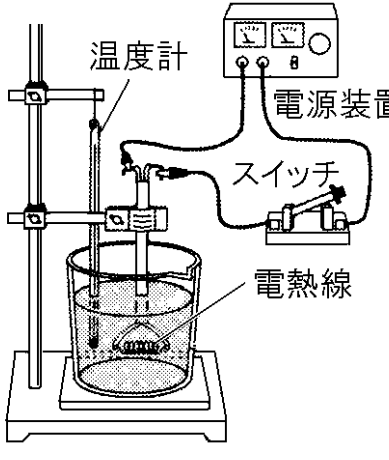
＝120000(J)×0.24＝28800(cal)

(1)より(水が得た熱量)＝19000(cal)なので, (水が得た熱量)÷(電熱器から発生した熱量)＝19000÷28800＝0.6597･･･

よって，発生した熱量のうち，水にあたえられた熱量は約 66%であることがわかる。

[問題](2 学期中間)

次の図のように，抵抗が 2Ωの電熱線に 6V の電圧を加え，3 分間電流を流すと，100g の水の水温が 5℃上昇した。各問いに答えよ。



(1) ①電熱線に流れる電流は何 A か。

②また，電力は何 W か。

(2) この電熱線に 3 分間電流を流したときに発生する熱量は何 J か。

(3) この実験で 3 分間に水が受けとった熱量は何 J か。ただし，1cal＝4.2J とする。

(4) (2)と(3)より，水の温度を上げるのに使われた熱量は，電熱線から発生した熱量の何%か。四捨五入して整数で求めよ。

[解答](1)① 3A ② 18W (2) 3240J
(3) 2100J (4) 65%

[解説]

(1)① 電圧が 6V で抵抗が 2Ωなので，
(電流 A)＝(電圧 V)÷(抵抗 Ω)
＝6(V)÷2(Ω)＝3(A)
(「V÷」より A＝V÷Ω)

② (電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)
＝6(V)×3(A)＝18(W)

(2) 電力が 18W で,

3(分)＝60×3＝180(秒)なので,

(電力量 J)＝(電力 W)×(秒 s)

＝18(W)×180(s)＝3240(J)

(3) 100g の水が 5℃上昇したので,

(水が受け取った熱量 cal)

＝100(g)×5(℃)＝500(cal)

1cal＝4.2J なので,

500(cal)＝500×4.2＝2100(J)

(4) 電熱線から発生した熱量の一部は,

空気中などに逃げていく。(2)より,

(電熱線が発生させた熱量)＝3240(J),

(3)より(水の温度を上げるのに使われた

熱量)＝2100(J)なので,

電熱線が発生させた熱量のうち,

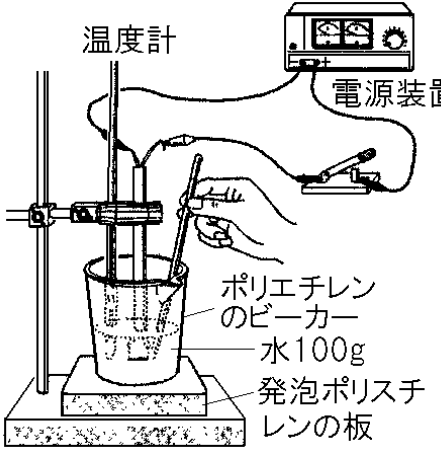
$$\frac{2100}{3240}\times 100 = 2100 \div 3240 \times 100$$

＝約 65(%)が水の温度を上げるのに使われたといえる。

[熱量の実験②]

[問題](前期期末)

次の図のような装置を組み立てて，実験用のヒーターに 10V の電圧をかけたとき 2A の電流が流れた。このとき，各問いに答えよ。



(1) このヒーターに 7 分間電流を流したときに発生する熱量は何 J か。

(2) (1)で発生する熱量は何 cal になるか。1cal＝4.2J として計算せよ。

(3) 7 分間に発生した熱量がすべて水の温度上昇に使われたと仮定すると，7 分後の水の温度は何℃上昇しているか。

[解答](1) 8400J　(2) 2000cal　(3) 20℃

[解説]

(1) 「ヒーターに 10V の電圧をかけたとき 2A の電流が流れた」とあるので，

(電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)

＝10(V)×2(A)＝20(W)

7 分＝60×7＝420 秒なので，

(熱量 J)＝(電力 W)×(秒 s)

＝20(W)×420(s)＝8400(J)

(2) 1cal＝4.2J なので,

8400(J)÷4.2(J)＝2000(cal)

(3) 水 1g の温度を 1℃上げるのに必要な熱量は 1cal なので,

(水の質量 g)×(上昇温度℃)＝(熱量 cal)

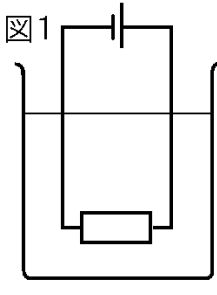
100(g)×(上昇温度℃)＝2000(cal)

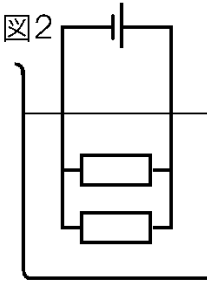
(上昇温度℃)＝2000(cal)÷100(g)

＝20(℃)

[問題](1 学期期末)

図 1，2 のように，それぞれ，電気抵抗が 10Ωの電熱線を用いて装置をつくり，ビーカーに 20℃の水 300g を入れ，電源の電圧を 35V にして実験を行った。これについて，次の各問いに答えよ。





(1) 図 1 で，電熱線に流れる電流は何 A か。

(2) 図 1 で，電熱線の電力は何 W か。

(3) 図1で，電流を6分間流したときの，電熱線の発熱量は何 J か。

(4) 電熱線から発生した熱がすべて水の温度上昇に使われるものと仮定すると，水が受け取る熱量は何 cal か。ただし，1cal＝4.2J とする。

(5) 図 1 で，電流を 6 分間流したとき，水の温度は何℃になるか。

(6) 図 2 で，電流を 6 分間流したとき，水の温度は何℃になるか。

[解答](1) 3.5A　(2) 122.5W　(3) 44100J
(4) 10500cal　(5) 55℃　(6) 90℃

[解説]

(1) 電圧が 35V で抵抗が 10Ω なので，
(電流 A)＝(電圧 V)÷(抵抗 Ω)
＝35(V)÷10(Ω)＝3.5(A)
(「V÷」より A＝V÷Ω)

(2) (電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)
＝35(V)×3.5(A)＝122.5(W)
(3) 電力が 122.5W で,
6 分＝60×6＝360 秒なので,
(発熱量 J)＝(電力 W)×(秒 s)
＝122.5(W)×360(s)＝44100(J)
(4) 「電熱線から発生した熱は，すべて水の温度上昇に使われるものと仮定する」とあるので, 水が得た熱量は, 44100J である。1cal＝4.2J なので,
(水が得た熱量(cal))＝44100÷4.2
＝10500(cal)である。
(5) (水が得た熱量(cal))
＝(水の質量 g)×(上昇温度℃)なので,
10500(cal)＝300(g)×(上昇温度℃)
よって,
(上昇温度℃)＝10500(cal)÷300(g)

＝35(℃)

最初は 20℃であったので，水の温度は，20＋35＝55(℃)になる。

(6) 図 2 の 2 つの電熱線は並列になっているので，それぞれの電熱線にかかる電圧は 100V である。(1)～(3)と同様に考えると，1 つの電熱線の発熱量は 44100J なので，2 つあわせて，44100(J)の 2 倍になる。したがって，水が受け取る熱量は 10500cal の 2 倍になる。

よって，水の上昇温度は，35℃の 2 倍の 70℃になる。よって，水の温度は，20＋70＝90(℃)になる。

[直列・並列]

[問題](2 学期期末)

次の図のような装置をつくり，電熱線 a～d の 4 本をそれぞれ同量の水につけ，5 分間電流を流した。各問いに答えよ。

図1

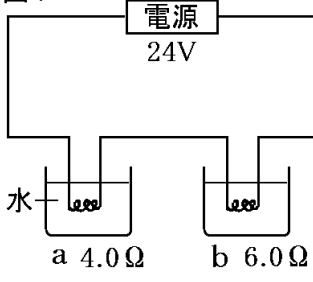
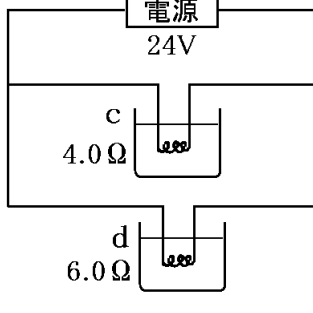


図2



(1) a の電熱線の消費電力は約何 W か。小数第 1 位を四捨五入して整数で答えよ。

(2) 電熱線を入れて 5 分間電流を流したとき，水温が最も上昇したのは a～d のどの電熱線の場合か。 a～d の記号で答えよ。

[解答](1) 約 23W　(2) c

[解説]

(1) 図 1 の場合，直列回路なので，全体の抵抗は 4.0＋6.0＝10.0(Ω)である。

よって，(電流 A)＝24(V)÷10.0(Ω)

＝2.4(A)　（「V÷」より A＝V÷Ω)

a の 4.0Ω の抵抗には 2.4(A)の電流が流れるので，(電圧)＝2.4(A)×4.0(Ω)＝9.6(V)

(「V＝」より V＝A×Ω)

よって，(電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)
＝9.6(V)×2.4(A)＝23.04(W)＝約 23(W)
(2) b の 6.0Ω の抵抗には 2.4(A) の電流が流れるので，
(電圧)＝2.4(A)×6.0(Ω)＝14.4(V)
(「V＝」より V＝A×Ω)
よって，(電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)
＝14.4(V)×2.4(A)＝34.56(W)
＝約 35(W)
次に，図 2 の回路は並列回路なので c，d にかかる電圧はともに 24V である。
c の 4Ω の抵抗では，
(電流 A)＝24(V)÷4.0(Ω)＝6.0(A)
(「V÷」より A＝V÷Ω)
よって，(電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)
＝24(V)×6.0(A)＝144(W)

d の 6Ω の抵抗では,

(電流 A)＝24(V)÷6.0(Ω)＝4.0(A)

(「V÷」より A＝V÷Ω)

よって，(電力 W)＝(電圧 V)×(電流 A)

＝24(V)×4.0(A)＝96(W)

以上より，電力が最も大きいのは c の電熱線である。水の量は同じなので，c の水温がもっとも上昇する。

[問題](1 学期期末)

それぞれ 200g の水が入っている 4 つの容器に電熱線ア～エを入れて電流による一定時間の発熱量を調べた。次の各問いに答えよ。

図1

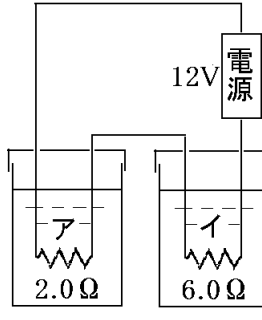
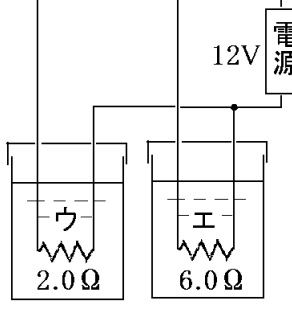


図2



(1) 図１で，発熱量が大きいのは，ア，イのどちらか。また，図２で，発熱量が大きいのは，ウ，エのどちらか。

(2) 電熱線ウと電熱線エの消費電力を，最も簡単な整数比で表せ。

(3) 電熱線の一定時間の発熱量と，電圧，電流の関係を答えよ。

[解答](1)図１：イ　図２：ウ　(2) 3：1

(3) 発熱量は，電圧と電流の積に比例する。

[解説]

(1)(2) 図１は直列回路なので，回路全体の抵抗は 2.0＋6.0＝8.0(Ω)

よって，(電流 A)＝12(V)÷8.0(Ω)

＝1.5(A)　(「V÷」より A＝V÷Ω)

(アの電圧 V)＝1.5(A)×2.0(Ω)＝3.0(V)

(「V＝」より V＝A×Ω)

(アの電力 W)＝(電流 A)×(電圧 V)

＝1.5(A)×3.0(V)＝4.5(W)

(イの電圧 V)＝1.5(A)×6.0(Ω)＝9.0(V)

(イの電力 W)＝(電流 A)×(電圧 V)

＝1.5(A)×9.0(V)＝13.5(W)

ゆえに，イの電力が大きいので，イのほうが発熱量も大きい。

次に，図 2 は並列回路なので，ウ，エにかかる電圧はともに 12V である。

(ウの電流 A)＝12(V)÷2.0(Ω)＝6.0(A)

(「V÷」より A＝V÷Ω)

(ウの電力 W)＝(電流 A)×(電圧 V)

＝6.0(A)×12(V)＝72(W)

(エの電流 A)＝12(V)÷6.0(Ω)＝2.0(A)

(エの電力 W)＝(電流 A)×(電圧 V)

＝2.0(A)×12(V)＝24(W)

よって，(ウの電力) : (エの電力)
＝72(W) : 24(W)＝3 : 1
ウ，エでは，消費電力が大きいウの発熱量が大きい。

【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