

【FdData 中間期末：中学理科 2 年電気】

[熱量と電力量]

◆パソコン・タブレット版へ移動

[(熱量 J) = (電力 W) × (秒 s)]

[問題](2 学期期末)

100W の電気ポットで 7 分間水を加熱した。このとき、電気ポットから発生する熱量は何 J か。

[解答]42000J

[解説]

[熱量]

(熱量 J) = (電力 W) × (s)

電力(W)は 1 秒間あたりに消費される電気エネルギーである。

電熱線や電気ポットなどでは、発生する電気エネルギーのほとんどが熱のエネルギーに変わる。

1W の電力が 1 秒間に発生する電気エネルギーを 1J(ジュール)と定めている。電熱線で発生した電気エネルギーのすべてが熱に変わると仮定した場合、1W の電熱線を 1 秒使ったときの熱量は 1J(ジュール)になる。1W の電熱線を 10 秒使ったときに発生する熱量は、

$1(W) \times 10(s) = 10(W)$ である。20W の電熱線を 10 秒使ったときに発生する熱量は、 $20(W) \times 10(s) = 200(W)$ である。

(時間の単位の「秒」には「s」が用いられる)

したがって、電熱線で発生する熱量は、
 $(\text{熱量 } J) = (\text{電力 } W) \times (s)$ と表される。

この問題では、7分 $=60 \times 7 = 420$ 秒なので、 $(\text{熱量 } J) = 100(W) \times 420(s) = 42000(J)$ である。

※この単元で出題頻度が高いのは「発生する熱量は何Jか」という問題である。

[問題](2 学期中間)

6V-18Wのヒーターがある。このヒーターを6Vの電源につないだ。

- (1) 電流の大きさを求めよ。
- (2) 5分間で発生する熱量の大きさを求めよ。

[解答](1) 3A (2) 5400J

[解説]

(1) (電圧 V) × (電流 A) = (電力 W) なので、

$$6(\text{V}) \times (\text{電流 A}) = 18(\text{W})$$

よって、(電流 A) = $18(\text{W}) \div 6(\text{V}) = 3(\text{A})$

(2) 5 分 = $60 \times 5 = 300$ 秒なので、

$$\begin{aligned}(\text{熱量 J}) &= (\text{電力 W}) \times (\text{s}) = 18(\text{W}) \times 300(\text{s}) \\ &= 5400(\text{J})\end{aligned}$$

[問題](前期期末)

次の各問いに答えよ。

(1) 6V の電圧を加えて 3A の電流が流れる電熱線を 5 分間使用するとき発生する熱量は何 J か。

(2) 10Ω の電熱線に 70V の電圧をかけ、1 分間電流を流した。このとき電熱線で発生した熱量は何 J か。

[解答](1) 5400J (2) 29400J

[解説]

(1) (電力 W)=(電圧 V)×(電流 A)

$$=6(\text{V})\times 3(\text{A})=18(\text{W})$$

5分=60×5=300秒なので、

(熱量 J)=(電力 W)×(s)=18(W)×300(s)

$$=5400(\text{J})$$

(2) オームの法則より、電圧・電流・抵抗の3つのうちの2つから残りの1つを計算できる。すなわち、

$$(\text{電流 A})=70(\text{V})\div 10(\Omega)=7(\text{A})$$

(「V÷」より $A=V\div\Omega$)

よって、(電力 W)=(電圧 V)×(電流 A)

$$=70(\text{V})\times 7(\text{A})=490(\text{W})$$

1分=60秒なので、

(熱量 J)=(電力 W)×(s)=490(W)×60(s)

$$=29400(\text{J})$$

[J と cal]

[問題](後期中間)

電熱器で 500g の水を加熱すると、5分間に 20°C 温度が上昇した。水が受けとった熱量は①何 cal か。また、②それは何 J か。ただし、 $1\text{cal}=4.2\text{J}$ とする。

[解答]① 10000cal ② 42000J

[解説]

[J と cal]

$$(\text{熱量 cal}) = (\text{水の質量 g}) \times (\text{上昇温度 } ^\circ\text{C})$$

$$1\text{cal} = 4.2\text{J}$$

水 1g を 1°C 上昇させるのに必要な熱量は 1cal なので、

$$\underline{(\text{熱量 cal}) = (\text{水の質量 g}) \times (\text{上昇温度 } ^\circ\text{C})}$$

$$\begin{aligned} \text{よって、} (\text{熱量 cal}) &= 500(\text{g}) \times 20(^{\circ}\text{C}) \\ &= 10000(\text{cal}) \end{aligned}$$

1cal=4.2J なので、

$$(\text{熱量 J}) = 10000 \times 4.2 = 42000(\text{J})$$

※ 「水が受け取った熱量はいくらか」はしばしば出題される。

※ 1cal=4.2J は問題文の中で与えられる場合が多いが、1cal=4.2J を与えない問題もときどき出題されるので、「1cal=4.2J」を暗記しておく必要がある。

[問題](後期中間)

次の各問いに答えよ。

- (1) 100g の水の水温を 5°C 上昇させるには何 cal の熱量が必要か。
- (2) 500g の水の水温を 30°C 上昇させるには何 J の熱量が必要か。ただし、1cal=4.2J とする。

[解答](1) 500cal (2) 63000J

[解説]

$$(1) (\text{熱量 cal}) = (\text{水の質量 g}) \times (\text{上昇温度}^\circ\text{C}) = 100(\text{g}) \times 5(^\circ\text{C}) = 500(\text{cal})$$

$$(2) (\text{熱量 cal}) = (\text{水の質量 g}) \times (\text{上昇温度}^\circ\text{C}) = 500(\text{g}) \times 30(^\circ\text{C}) = 15000(\text{cal})$$

1cal=4.2J なので,

$$15000\text{cal} = 15000 \times 4.2 = 63000(\text{J})$$

[問題](前期期末)

56W の電熱線を 100g の水に入れ、かき混ぜながら 5 分間電流を流した。その結果、 40°C 水温が上昇した。電熱線から発生した熱量と水の受け取った熱量が等しいと仮定して、次の各問いに答えよ。

- (1) 電熱線から発生した電流によって発生した熱量は何 J か。
- (2) 100g の水が受け取った熱量は何 cal になるか。
- (3) 1cal は何 J になるか。

[解答](1) 16800J (2) 4000cal (3) 4.2J

[解説]

(1) 5 分 = $60 \times 5 = 300$ 秒 なので、

$$\begin{aligned}(\text{熱量 J}) &= (\text{電力 W}) \times (\text{s}) = 56(\text{W}) \times 300(\text{s}) \\ &= 16800(\text{J})\end{aligned}$$

$$(2) (\text{熱量 cal}) = (\text{水の質量 g}) \times (\text{上昇温度 } ^\circ\text{C}) = 100(\text{g}) \times 40(^{\circ}\text{C}) = 4000(\text{cal})$$

(3) 電熱線から発生した熱量と水の受け取った熱量が等しいと仮定しているので、 $16800\text{J} = 4000\text{cal}$ である。したがって、 1cal は、 $16800(\text{J}) \div 4000(\text{cal}) = 4.2(\text{J})$

[電力量]

[問題](3 学期)

次の文中の①、②に適語または数値を入れよ。

電力量の単位は熱量と同じ(①)(記号 J)が使われるが、実用的にはワット時(Wh)やキロワット時(kWh)が使われる。1Wh は、1W の電力を 1 時間消費したときの電力量であり(②)J に等しい。

[解答]① ジュール ② 3600

[解説]

[電力量]

$$(\text{電力量 } J) = (\text{電力 } W) \times (s)$$

$$(\text{電力量 } Wh) = (\text{電力 } W) \times (\text{時間})$$

電力 1W の電熱線によって 1 秒間に生じる熱量が 1J である。一定時間電流が流れたときの電気エネルギーの総量を電力量という。電力量はエネルギーなので、熱量と同じ式と単位で、

$(\text{電力量 } J) = (\text{電力 } W) \times (\text{秒 } s)$ と表される。

電力量の単位は J であるが、実用的には、ワット時(記号 Wh)やキロワット時(記号 kWh)が使われる。ワット時の場合、

$(\text{電力量 } Wh) = (\text{電力 } W) \times (\text{時間 } h)$ と表される。

1Wh は, 1W の電力を 1 時間(3600 秒)消費したときの電力量であり,
(電力量 J)=(電力 W)×(秒 s)
=1(W)×3600(s)=3600(J)に等しい。

※この単元で出題頻度が高いのは「電力量は何 J か」「電力量は何 Wh か」である。

[問題](2 学期期末)

次の文中の①は語句, ②と③には単位の読み方を答えよ。

電力とその電気器具を使用した時間との積を(①)といい, 1W の電力を 1 秒間使ったときの①は, 1J[②]である。1W の電力を 1 時間使ったときの①は, 1Wh[③]が用いられる。

[解答]① 電力量 ② ジュール ③ ワット時

[問題](3 学期)

1200W の電子レンジを 3 分使ったとき、①電力量は何 J か。②①の電力量は、何 Wh か。

[解答]① 216000J ② 60Wh

[解説]

① 3 分 = $60 \times 3 = 180$ 秒なので、

(電力量 J) = (電力 W) \times (秒 s)

= $1200(\text{W}) \times 180(\text{s}) = 216000(\text{J})$

② 3 分 = $3 \div 60 = 0.05$ 時間なので、

(電力量 Wh) = (電力 W) \times (時間 h)

= $1200(\text{W}) \times 0.05 = 60(\text{Wh})$

[問題](2 学期期末)

次の各問いに答えよ。

- (1) 800W のトースターを 50 秒間使用したときの電力量は何 J か。
- (2) 1100W のエアコンを 30 分間使用したときの電力量は何 Wh か。
- (3) 1200W の電気ストーブを 6 時間使用したときの電力量は何 kWh か。

[解答](1) 40000J (2) 550Wh

(3) 7.2kWh

[解説]

$$(1) (\text{電力量 J}) = (\text{電力 W}) \times (\text{秒 s}) \\ = 800(\text{W}) \times 50(\text{s}) = 40000(\text{J})$$

$$(2) 30 \text{ 分} = 30 \div 60 = 0.5 \text{ 時間なので,} \\ (\text{電力量 Wh}) = (\text{電力 W}) \times (\text{時間 h}) \\ = 1100(\text{W}) \times 0.5(\text{h}) = 550(\text{Wh})$$

$$(3) (\text{電力量 Wh}) = (\text{電力 W}) \times (\text{時間 h}) \\ = 1200(\text{W}) \times 6(\text{h}) = 7200(\text{Wh})$$

1kWh = 1000Wh なので,

$$7200(\text{Wh}) = 7200 \div 1000 = 7.2(\text{kWh})$$

[問題](後期中間)

100V-500W の電熱器がある。

- (1) この電熱器を 100V の電圧で 40 秒間使用したとき、電力量は何 J になるか。
- (2) この電熱器を 100V の電圧で 15 分間使用したとき、電力量は何 Wh になるか。

[解答](1) 20000J (2) 125Wh

[解説]

$$(1) (\text{電力量 } J) = (\text{電力 } W) \times (s)$$

$$= 500(W) \times 40(s) = 20000(J) \text{ となる。}$$

(2) 15 分 $= 15 \div 60 = 0.25$ 時間なので、

$$(\text{電力量 } Wh) = (\text{電力 } W) \times (\text{時間 } h)$$

$$= 500(W) \times 0.25(h) = 125(Wh)$$

【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