

【】電力と発熱量

【】電力

[問題](2学期中間)

次の空らんにあてはまる語句を答えよ。

電気器具が、熱や光、音などを出したり、物体を動かしたりするときの能力は()で表す。

単位は()(記号 W)が使われる。

[解答欄]

--	--

[解答] 電力 ワット

[解説]

電気器具が、熱や光、音などを出したり、物体を動かしたりするときの能力は電力^{でんりょく}で表す。電力の単位はワット(W)で表す。電力は消費電力ともいい、電力が大きいほど一定時間に使う電気のエネ^{でんりょく}ルギーが多くなる。例えば、100W の電球は 60W の電球よりも消費する電気のエネ^{でんりょく}ルギー量が多いため明るい。

[問題](増補 04)(3学期)

電球が 60W の電気スタンドと電球が 100W の電気スタンドを 100V の電源にそれぞれつないだ。

次の問いに答えなさい。

- (1) 電球が明るいのは、どちらの電気スタンドか。
- (2) 大きな電流が流れているのは、どちらの電気スタンドか。

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 100W の電気スタンド (2) 100W の電気スタンド

[解説]

(1)(3) 1 秒間に使う電気の量を電力といい、単位は W(ワット)で表す。100W の電球の方が 60W の電球よりも消費する電気の量が多いのでその分明るい。

(2) 1W は 1V の電圧の電圧を加えて 1A の電流が流れたときの電力(消費電力)である。電圧が 2 倍になると、電力(消費電力)も 2 倍になる。また、電流が 2 倍になると、電力(消費電力)も 2 倍になる。したがって、電力(消費電力)は電圧と電流の両方に比例し、(電力 W) = (電圧 V) × (電流 A) の式が成り立つ。(電力 W) = (電圧 V) × (電流 A)なので、(電流 A) = (電力 W) ÷ (電圧 V)

60W の電球では、(電流 A) = 60(W) ÷ 100(V) = 0.6(A)

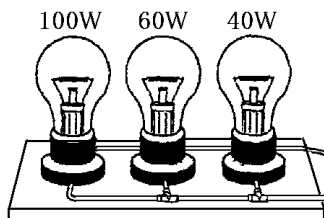
100W の電球では、(電流 A) = 100(W) ÷ 100(V) = 1(A)

よって、大きな電流が流れているのは 100W の電気スタンドである。

[問題](増補 06)(2 学期中間)

右の図のように、100W、60W、40W の電球を並列でつなげた。次の問いに答えなさい。

- (1) 右の図で、100V の電圧がかかっているとき、60W 用の電球に流れる電流の大きさは何 A ですか。
- (2) 一番明るく光るのは、100W、60W、40W の電球のうち何 W の電球ですか。



[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 0.6A (2) 100W の電球

[解説]

- (1) (電力 W) = (電圧 V) × (電流 A) なので、(電流 A) = (電力 W) ÷ (電圧 V) = 60(W) ÷ 100(V) = 0.6(A)
- (2) 電力(W)が大きいほど、消費する電気の量が多いのでより明るい。

[問題](2 学期中間)

100V で 5A 流れる電熱器と、100V で 10A 流れる電気ストーブがある。

- (1) 電熱器を 100V の電源につないだときの電力は何 W か。
- (2) 電気ストーブを 100V の電源につないだときの電力は何 W か。
- (3) 電熱器の抵抗は何 Ω か。
- (4) 電気ストーブの抵抗は何 Ω か。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

[解答](1) 500W (2) 1000W (3) 20Ω (4) 10Ω

[解説]

[暗記法] ボルト割り(V電圧 ÷)
 A(電流) = V(電圧) ÷ Ω(抵抗)
 Ω(抵抗) = V(電圧) ÷ A(電流)
 V(電圧) = A(電流) × Ω(抵抗)

電力(ワット W) = 電圧(V) × 電流(A)
 熱量(ジュール J) = 電力(W) × 時間(秒)

- (1) (電力 W) = (電圧 V) × (電流 A) = 100(V) × 5(A) = 500(W)
- (2) (電力 W) = (電圧 V) × (電流 A) = 100(V) × 10(A) = 1000(W)
- (3) (抵抗 Ω) = (電圧 V) ÷ (電流 A) = 100(V) ÷ 5(A) = 20()
- (4) (抵抗 Ω) = (電圧 V) ÷ (電流 A) = 100(V) ÷ 10(A) = 10()

[問題](増補 04)(2 学期期末)

100V - 1200W と表示のあるドライヤー1 台と ,100V - 100W と表示のある電球 2 つを家庭用コンセント(100V)にそれぞれつなぎ , 使用した。

- (1) ドライヤーに流れる電流は何 A か。
- (2) 3 つすべてを同時に使用したときの消費電力は何 kW か。

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 12A (2) 1.4KW

[解説]

- (1) (電力 W) = (電圧 V) × (電流 A) なので ,
(電流 A) = (電力 W) ÷ (電圧 V) = 1200(W) ÷ 100(V) = 12(A)
- (2) 1200 + 100 + 100 = 1400(W)
1kW = 1000W なので , 1400W = 1.4kW

【】電力量

[問題](増補 09)(補充問題)

100V - 200W の電熱器を 100V の電源につないで使用した。

- (1) 電熱器に流れる電流は何アンペアになるか。
- (2) この電熱器が 1 分間に消費する電力量は何 J か。
- (3) この電熱器を 3 時間使用したとき、消費する電力量は何キロワット時(kW 時)になるか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 2A (2) 12000J (3) 0.6 kW 時

[解説]

(1) (電力 W) = (電圧 V) × (電流 A) なので、(電流 A) = (電力 W) ÷ (電圧 V) = 200(W) ÷ 100(V) = 2(A)

(2) 1W の電気機器に 1 秒間電流を流したときに消費される電力量(電気エネルギー)は 1J(ジュール)である。すなわち、(電力量 J) = (電力 W) × (秒)である。200W の電熱器に 1 分(60 秒)間電流を流すと、(電力量 J) = (電力 W) × (秒) = 200(W) × 60(秒) = 12000(J)である。

J(ジュール)は熱量の単位としても使われる。この電熱器で消費される電気エネルギーがすべて熱に変換されたとすると、発生した熱量は 12000J になる。

(3) 電力量の単位としては J(ジュール)のほかに Wh(ワット時)や kWh(キロワット時)も使われる。

(電力量 Wh) = (電力 W) × (時)、(電力量 kWh) = (電力 kW) × (時間)

この電熱器の電力は 200W = 0.2kW であるので、

(電力量 kWh) = (電力 kW) × (時) = 0.2(kWh) × 3(時間) = 0.6(kW 時) となる。

[問題](増補 09)(補充問題)

ある電熱線を 100V の電源につなぎスイッチを入れたら 4A の電流が流れた。

- (1) 電熱線の抵抗は何 か。
- (2) 電熱線が消費する電力は何 W か。
- (3) 電熱線に 3 時間電流を流すと、消費電力量は何 Wh になるか。

[解答欄]

--	--	--	--

[解答](1) 25 (2) 400W (3) 1200Wh

[解説]

(1) (抵抗) = (電圧 V) ÷ (電流 A) = 100(V) ÷ 4(A) = 25()

(2) (電力 W) = (電圧 V) × (電流 A) = 100(V) × 4(A) = 400(W)

(3) (電力量 Wh) = (電力 W) × (時間) = 400(W) × 3(時間) = 1200(Wh)

【】家庭内の電気器具と電力

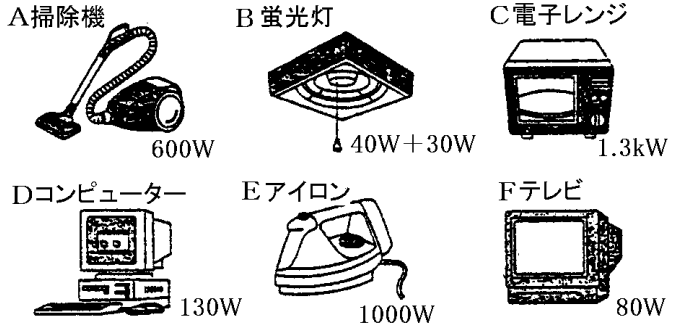
〔問題〕(2 学期期末)

図の A~F の器具は、家庭で使われているいろいろな電気器具を示したものである。

(1) 1 秒間に使う電気の量を何というか。

(2) A の電気器具を 100V の電源につないだとき、何 A の電流が流れるか。

(3) A~F の電気器具で、1 秒間に使う電気の量が、もっとも大きいもの、もっとも小さいものを、それぞれ記号で選べ。



(4) A~F の電気器具を、一度に使用したとすると、2 時間で消費する電力量は合計で何 kWh か。

〔解答欄〕

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

〔解答〕(1) 電力 (2) 6A (3) C B (4) 6.36kWh

〔解説〕

(1) 1 秒間に使う電気の量を電力といい、単位は W(ワット)で表す。1V の電圧を加え 1A の電流を流したときの電力が 1W である。

(2) (電力 W) = (電圧 V) × (電流 A) なので、(電流 A) = (電力 W) ÷ (電圧 V) = 600(W) ÷ 100(V) = 6(A)

(3) 1KW = 1000W なので、電力が最も大きいのは C の電子レンジ(1.3KW = 1300W)で、最も小さいのは B の蛍光灯(70W)である。

(4) (電力の合計) = 600 + 70 + 1300 + 130 + 1000 + 80 = 3180W = 3.18kW

(電力量 kWh) = (電力 kW) × (時間) = 3.18(kW) × 2(時間) = 6.36(kWh)

〔問題〕(1 学期期末)

図は家庭で使われている電気器具とその配線について書き表したものである。次の問いに答えよ。

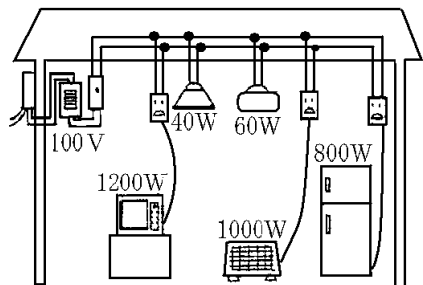
(1) 40W の電球に加わる電圧はいくらか。

(2) 1200W の電子レンジ、60W の電球に流れるそれぞれの電流はいくらか。

(3) 800W の冷蔵庫の電気抵抗の大きさはいくらか。

(4) 1000W のストーブが 1 分間に消費する電力量は何 J か。

(5) 家庭の電気の配線の利点をかけ。



【解答欄】

(1)	(2) 電子レンジ： 電球：	(3)
(4)	(5)	

【解答】(1) 100V (2) 電子レンジ：12A 電球：0.6A (3) 12.5Ω (4) 60000J (5) 並列回路になるように配線されており，すべて100Vの電圧がかかる

【解説】

(1) 並列回路なので，すべての電気器具にかかる電圧は100Vである。

(2) (電力 W) = (電圧 V) × (電流 A)なので，

(電流 A) = (電力 W) ÷ (電圧 V)

1200Wの電子レンジでは，(電流 A) = 1200(W) ÷ 100(V) = 12(A)

60Wの電球では，(電流 A) = 60(W) ÷ 100(V) = 0.6(A)

(3) 800Wの冷蔵庫に流れる電流は，(電流 A) = 800(W) ÷ 100(V) = 8(A)

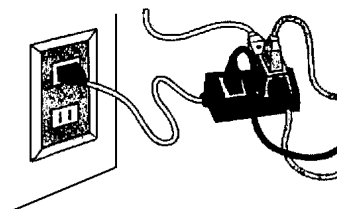
(抵抗) = (電圧 V) ÷ (電流 A) = 100(V) ÷ 8(A) = 12.5()

(4) (電力量 J) = (電力 W) × (秒) = 1000(W) × 60(秒) = 60000(J)

(5) 家庭の電気の配線は並列回路になるように配線されており，すべて100Vの電圧がかかる。

【問題】(増補 06)(2学期中間)

右図のように，1つのコンセントでたくさんの電気器具を使うと，どうなるでしょうか。すべての電気器具は()列につながっているので，コンセントにつないだ導線に流れる電流は，電気器具を流れる電流の和になるので，たいへん強い電流が流れてしまいます。プラグの性能などにもよりますが，()配線は，危険なので，しないようにしましょう。



(1) ， に適語を入れなさい。

(2) 家庭内の配線は()列になっているが，その理由を説明しなさい。

【解答欄】

(1)	(2)
-----	-----

【解答】(1) 並 タコ足 (2) 各電気器具に一定の電圧がかかるようにするため

【解説】

家庭内の配線は並列になっており，すべての電気器具に一定の電圧(100V)がかかるようになっている。1つのコンセントにたくさんの電気器具をつなぐタコ足配線を行うと，コンセントを流れる電流の和が大きくなりすぎて，コンセントの能力を超え，発火の原因になる。また，家庭内で同時に多くの電気器具を使うと，電流が流れすぎて危険なので，使用する電流が一定限度を超えると，回路を開いて電流の流れを止めるブレーカーがついている。

[問題](増補 06)(3 学期)

家庭や学校では、使用する電流が一定限度を超えると、回路を開いて電流の流れを止める装置が
ついています。これを何といいますか。

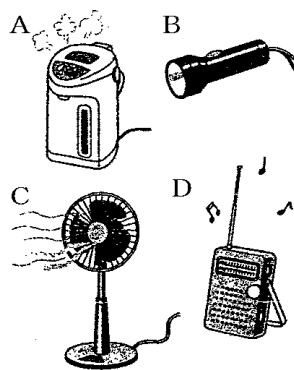
[解答欄]

[解答]ブレーカー

[問題](増補 06)(2 学期期末)

右の図は、それぞれ電気を利用した器具である。()にあては
まる語句を書きなさい。

- A の器具は、電気を()に変える。
- B の器具は、電気を()に変える。
- C の器具は、電気によって空気を()す。
- D の器具は、電気によって()を出す。



[解答欄]

--	--	--	--

[解答] 熱 光 動か 音

【】熱量

[問題](増補 06)(2 学期期末)

100W の電気ポットで 7 分間水を加熱した。このときに発生する熱量は何 J ですか。

[解答欄]

[解答]42000J

[解説]

電流を流したときに発生する熱の量を熱量ねつりょうという。熱量の単位にはジュール(記号 J)やカロリー(単位 cal)が使われる。1J は 1W の電力を 1 秒間使用したときに発生する熱量である。

(熱量 J) = (電力 W) × (秒) の式が成り立つ。7 分 = 420 秒で、

(発熱量 J) = 100(W) × 420(秒) = 42000J

[問題](2 学期中間)

電熱線が発生した熱量の単位として、() (記号 J) が使われる。空らんにあてはまる語句を答えよ。

[解答欄]

[解答]ジュール

[問題](2 学期中間)

600W と 1200W に消費電力を切り替えることのできるドライヤーがある。問いに答えなさい。

- (1) 600W と 1200W のどちらで使用したときのほうが、より早く髪を乾かすことができるか。
- (2) 1200W で使用したとき、600W のときと比べると約何倍の熱が発生しているか。
- (3) 1200W で 1 分間使用した。電力がすべて熱を発生するために使われたとすると、何 J の熱が発生するか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 1200W (2) 約 2 倍 (3) 72000J

[解説](1) 1 秒間に使う電気の量を電力といい 単位は W(ワット)で表す。1200W の場合の方が 600W の場合よりも多くの電気を使うので、より早く髪を乾かすことができる。

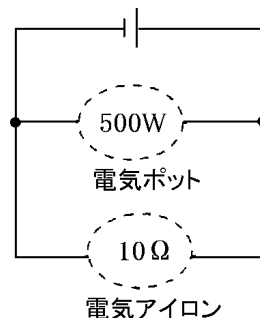
(2) (発熱量 J) = (電力 W) × (秒) なので、電力が 2 倍になると発熱量も 2 倍になる。

(3) (発熱量 J) = (電力 W) × (秒) = 1200(W) × 60(秒) = 72000(J)

[問題](増補 04)(2 学期中間)

右の図のように、500W 用の電気ポットと抵抗値が 10Ω の電気アイロンを、100V の電源につないだ。これについて、次の問いに答えよ。

- (1) 1 分間電流を流したとき、電気ポットが発生した熱量は何 J (ジュール)か。
- (2) このとき、電気ポットに流れる電流の大きさは何 A (アンペア)か。
- (3) 電気ポットの抵抗は何 Ω か。
- (4) 電気アイロンに流れる電流は何 A か。
- (5) 電気アイロンが電力は何 W (ワット)か。
- (6) この回路全体に流れる電流は何 A か。また、使った電力は合計何 W か。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(6)				

[解答](1) 30000J (2) 5A (3) 20Ω (4) 10A (5) 1000W (6) 15A, 1500W

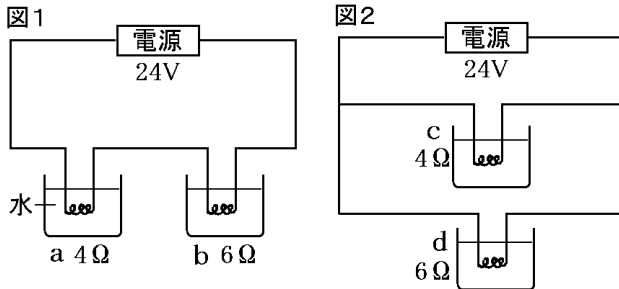
[解説]

- (1) (熱量) = $500(\text{W}) \times 60(\text{秒}) = 30000(\text{J})$
- (2) (電力 W) = (電圧 V) \times (電流 A) なので
(電流 A) = (電力 W) \div (電圧 V) = $500(\text{W}) \div 100(\text{V}) = 5(\text{A})$
- (3) (抵抗) = (電圧 V) \div (電流 A) = $100(\text{V}) \div 5(\text{A}) = 20()$
- (4) 並列回路なので電気アイロンにかかる電圧は 100V である。
(電流 A) = (電圧 V) \div (抵抗) = $100(\text{V}) \div 10() = 10\text{A}$
- (5) (電力 W) = $100(\text{V}) \times 10(\text{A}) = 1000(\text{W})$
- (6) 並列回路なので、(電流) = $5 + 10 = 15(\text{A})$ (電力) = $500 + 1000 = 1500(\text{W})$

【】発熱量の実験

[問題](増補 04)(2 学期期末)

下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。



- (1) a の電熱線の消費電力は何 W か。
- (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 の記号で答えなさい。

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 23.04W (2) c

[解説]

(1) 図 1 の場合、直列回路なので、全体の抵抗は $4 + 6 = 10$ である。よって、(電流 A) = (電圧 V) ÷ (抵抗 Ω) = $24 \div 10 = 2.4$ (A) a の 4 Ω 抵抗には 2.4(A) の電流が流れるので、(電圧) = 2.4 (A) × 4 (Ω) = 9.6 (V)

よって、(電力 W) = (電圧 V) × (電流 A) = 9.6 (V) × 2.4 (A) = 23.04 (W)

(2) b の 6 Ω の抵抗には 2.4(A) の電流が流れるので、(電圧) = 2.4 (A) × 6 (Ω) = 14.4 (V)

よって、(電力 W) = (電圧 V) × (電流 A) = 14.4 (V) × 2.4 (A) = 34.56 (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 4 Ω の抵抗では、(電流 A) = (電圧 V) ÷ (抵抗 Ω) = 24 (V) ÷ 4 (Ω) = 6 (A)

よって、(電力 W) = (電圧 V) × (電流 A) = 24 (V) × 6 (A) = 144 (W)

d の 6 Ω の抵抗では、(電流 A) = (電圧 V) ÷ (抵抗 Ω) = 24 (V) ÷ 6 (Ω) = 4 (A)

よって、(電力 W) = (電圧 V) × (電流 A) = 24 (V) × 4 (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。

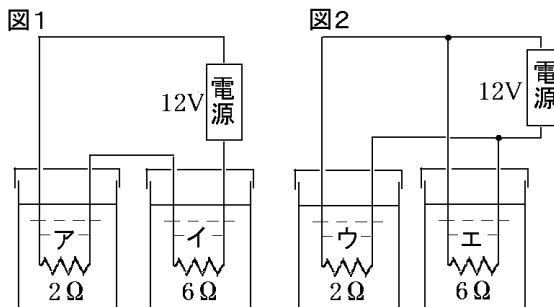
[暗記法] ボルト割り (V 電圧 ÷)
 A (電流) = V (電圧) ÷ Ω (抵抗)
 Ω (抵抗) = V (電圧) ÷ A (電流)
 V (電圧) = A (電流) × Ω (抵抗)

電力 (ワット W) = 電圧 (V) × 電流 (A)
 熱量 (ジュール J) = 電力 (W) × 時間 (秒)

【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～エを入れ電流による一定時間の発熱量を調べた。次の問いに答えよ。

- (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。



【解答欄】

(1) 図 1 :	図 2 :	(2)	(3)
-----------	-------	-----	-----

【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 $2 + 6 = 8$ ()

よって、(電流 A) = (電圧 V) ÷ (抵抗) = $12(V) ÷ 8() = 1.5(A)$

(アの電圧 V) = (電流 A) × (抵抗) = $1.5(A) × 2() = 3(V)$

(アの電力 W) = (電流 A) × (電圧 V) = $1.5(A) × 3(V) = 4.5(W)$

(イの電圧 V) = (電流 A) × (抵抗) = $1.5(A) × 6() = 9(V)$

(イの電力 W) = (電流 A) × (電圧 V) = $1.5(A) × 9(V) = 13.5(W)$

ゆえに、イの電力が大きいので発熱量も大きい。

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

(ウの電流 A) = (電圧 V) ÷ (抵抗) = $12(V) ÷ 2() = 6(A)$

(ウの電力 W) = (電流 A) × (電圧 V) = $6(A) × 12(V) = 72(W)$

(エの電流 A) = (電圧 V) ÷ (抵抗) = $12(V) ÷ 6() = 2(A)$

(エの電力 W) = (電流 A) × (電圧 V) = $2(A) × 12(V) = 24(W)$

よって、(ウの電力) : (エの電力) = $72(W) : 24(W) = 3 : 1$

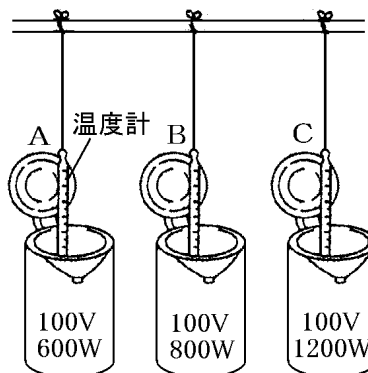
ウ、エでは、消費電力が大きいウの発熱量が大きい。

(3) 発熱量は、電圧と電流の積に比例する

【問題】(1 学期期末)

右の図のように、3種類の電気ポットを用意し、ポットの中に同じ量の水を入れて、それぞれ100Vのコンセントにつないで1分間電流を流した。これについて次の問いに答えよ。

- (1) 1秒間に使う電気の量のことを何というか。
- (2) 流れる電流が大きいのは、A～Cのどのポットか。
また、それは何Aか。
- (3) 水が先に沸騰するのはA～Cのどのポットか。
- (4) (2)、(3)から、この実験についてどのようなことがいえるか。次のア～エから選び、その記号を書け。
ア ワット数が大きいほど、発熱は小さい。
イ ワット数が大きいほど、発熱は大きい。
ウ ワット数が小さいほど、発熱は大きい。
エ ワット数と発熱は関係がない。



- (5) 1分間電流を流したとき、Bのポットで発生した熱量は何Jか。

【解答欄】

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
-----	-----	-----	-----	-----

【解答】(1) 電力 (2) C 12A (3) C (4) イ (5) 48000J

【解説】

(1) 1秒間に使う電気の量を電力といい、単位はW(ワット)で表す。

(2) (電力 W) = (電圧 V) × (電流 A)なので、

(電流 A) = (電力 W) ÷ (電圧 V)

Aのポットは、(電流) = 600(W) ÷ 100(V) = 6(A)

Bのポットは、(電流) = 800(W) ÷ 100(V) = 8(A)

Cのポットは、(電流) = 1200(W) ÷ 100(V) = 12(A)

よって、流れる電流が一番多いのはCで、12Aである。

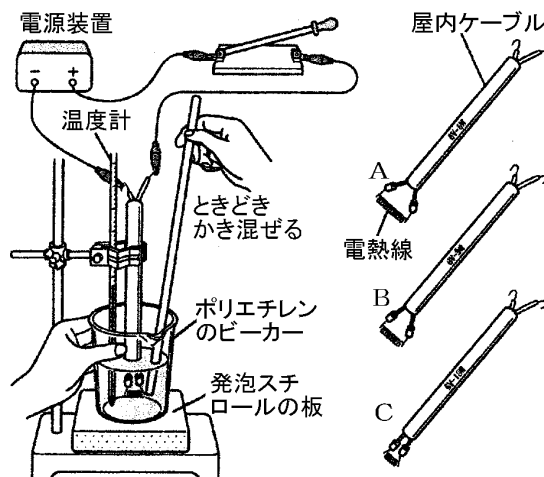
(3)(4) 発熱量は電力に比例するので、ワット数が大きいほど、発熱は大きい。したがって、一番発熱量が多いのはCのポットである。よって、水が先に沸騰するのはCのポットである。

(5) (発熱量 J) = (電力 W) × (秒) = 800(W) × 60(秒) = 48000(J)

[問題](2学期中間)

電熱線 A(10V - 10W), 電熱線 B(10V - 20W), 電熱線 C(10V - 40W), を用意し図のような回路をつかった。電熱線に電源装置の目盛りで 10V の電圧を加え, 10 分間電流を流した後の水の上昇温度を調べたところ, 下の表のようになった。次の問いに答えよ。

電熱線	A	B	C
上昇温度()	15	30	60



- 電気器具が, 熱や光, 音などを出す能力は何で表されるか。
- 8W は, 2V の電圧を加えて, 何 A の電流が流れたときの値か。
- この実験で, 電熱線の W 数の表示が大きいほど, 一定時間に上昇する水の温度は (ア 高くなっている イ 低くなっている)。
- 電流が流れている電熱線から発生した熱の量を何というか。
- 100W の電力を 50 分間使用したときに発生する熱量は何 J か。 分は秒に直して計算すること。
- 1cal 4.2J である。では, 1J は何 cal か。小数第 3 位を四捨五入せよ。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(6)				

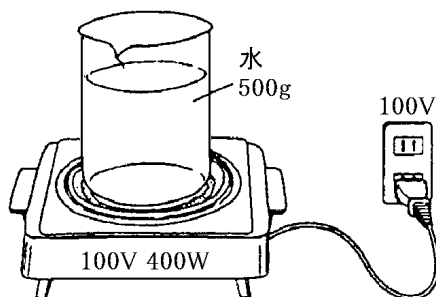
[解答](1) 電力 (2) 4A (3) ア (4) 熱量 (5) 300000J (6) 0.24cal

[解説]

- 1 秒間に使う電気の量を電力といい, 単位は W(ワット)で表す。電気器具が, 熱や光, 音などを出す能力はこの電力で表される。
- (電力 W) = (電圧 V) × (電流 A) なので, (電流 A) = (電力 W) ÷ (電圧 V)
(電流) = 8(W) ÷ 2(V) = 4(A)
- (3)(4) 電流が流れている電熱線から発生した熱の量を熱量という。熱量は電力に比例するので, 電熱線の W 数の表示が大きいほど, 一定時間に上昇する水の温度は高くなる。
- (5) 50 分 = 50 × 60 = 3000 秒 (熱量 J) = (電力 W) × (秒) = 100(W) × 3000(秒) = 300000(J)
- (6) 1 ÷ 4.2 = 0.24(cal)

【問題】(1 学期期末)

100V - 400W の電熱器を、図のように 100V の電源につなぎ、ピーカーに入れた 500g の水を加熱した。



- (1) 家庭用の電源の電圧は、ふつう何 V になっているか。
- (2) 図のとき、電熱器に流れる電流は何 A か。
- (3) (2)のとき、電熱器の電気抵抗は何 Ω になっているか。
- (4) 5 分間電流を流したところ、水の温度は 38 上昇した。このとき、水が得た熱量は何 cal か。
- (5) 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 秒間の発熱量は 0.24cal とし、小数第 1 位を四捨五入して答えよ。
- (6) 100V-400W の電熱器と 100V-1000W の電熱器で同じ量の水をあたためるとき、水がはやくあたたまるのはどちらの電熱器か。
- (7) A 君は、100V-400W の電熱器で 30g の水を、B 君は 100V-800W の電熱器で 90 g の水を加熱した。水がはやく沸騰するのはどちらか。その名前を答えよ。ただし、水の最初の温度は同じで、電熱器から発生した熱はすべて水に伝わるものとする。

【解答欄】

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)	(6)	(7)	

【解答】(1) 100V (2) 4A (3) 25 Ω (4) 19000cal (5) 66% (6) 100V-1000W の電熱器 (7) A 君

【解説】

(1) 家庭用の電源の電圧は、ふつう 100V である。

(2) (電力 W) = (電圧 V) × (電流 A) なので、

$$(\text{電流 A}) = (\text{電力 W}) \div (\text{電圧 V}) = 400(\text{W}) \div 100(\text{V}) = 4(\text{A})$$

(3) (抵抗 Ω) = (電圧 V) ÷ (電流 A) = 100(V) ÷ 4(A) = 25(Ω)

(4) 水 1g を 1 上昇させるのに必要な熱量は 1cal である。

$$500\text{g の水が } 38 \text{ 上昇したので、(水が得た熱量)} = 500(\text{g}) \times 38() = 19000(\text{cal})$$

$$(5) (\text{熱量 J}) = (\text{電力 W}) \times (\text{秒}) = 400(\text{W}) \times 300(\text{秒}) = 120000\text{J}$$

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

$$\text{よって、(電熱器から発生した熱量)} = 120000(\text{J}) \times 0.24 = 28800(\text{cal})$$

(4)より(水が得た熱量) = 19000(cal)なので、

$$(\text{水が得た熱量}) \div (\text{電熱器から発生した熱量}) = 19000 \div 28800 = 0.6597\cdots$$

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%

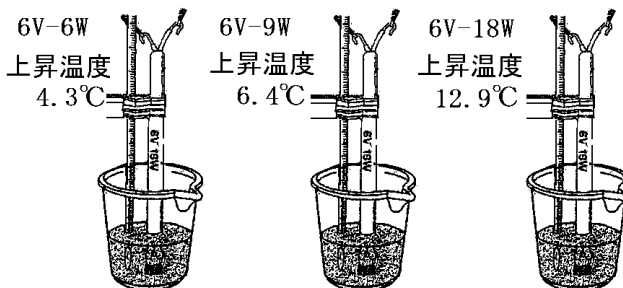
電力(ワット W) = 電圧(V) × 電流(A)
 熱量(ジュール J) = 電力(W) × 時間(秒)
 熱量(cal) = 水の質量(g) × 上昇温度($^{\circ}\text{C}$)

- (6) 電力と発熱量は比例するので、電力の大きい100V-1000Wの電熱器のほうが水が早くあたたまる。
- (7) B君の電熱器の発熱量はA君の電熱器の2倍である。しかしB君の水の質量はA君の水の質量の3倍であるので、B君の水の方があたたまるのがおそい。

[問題](2学期期末)

右の図のように、6V - 6W、6V - 9W、6V-18Wの電熱線の水100cm³の入った容器に入れ、6Vの電圧を5分間加え、水の温度上昇を調べた。次の問いに答えなさい。

- (1) 6V - 6Wの電熱線を使った場合、5分間で何calの熱量が発生したことになるか。
- (2) 6V - 18Wの電熱線は、6V - 6Wの電熱線の何倍の熱量を発生しているか。
- (3) この実験から何が分かるか。
- (4) この実験の結果を参考にして、100V - 600Wの電気こたつの発熱量を考えた。次の問いに答えなさい。



この電気こたつに100Vの電圧をかけると何Aの電流が流れるか。

この電気こたつでは、1分間に何Jの熱量が発生するか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)		

[解答](1) 430cal (2) 3倍 (3) ワット数と発熱量は比例する (4) 6A 36000J

[解説]

(1) 水1gを1℃上昇させるのに必要な熱量は1calである。
6V - 6Wの電熱線に6Vの電圧を5分間加えたところ、水温は4.3℃上昇している。

電力(ワット W) = 電圧(V) × 電流(A)
 熱量(ジュール J) = 電力(W) × 時間(秒)
 熱量(cal) = 水の質量(g) × 上昇温度(℃)

水100cm³は100gなので、水が得た熱量は、100(g) × 4.3(℃) = 430calである。

(2) 6V - 18Wの電熱線に6Vの電圧を5分間加えたところ、水温は12.9℃上昇している。

このとき水が得た熱量は、100(g) × 12.9(℃) = 1290calである。よって、6V - 18Wの電熱線は、6V - 6Wの電熱線の1290(cal) ÷ 430(cal) = 3倍の熱量を発生している。

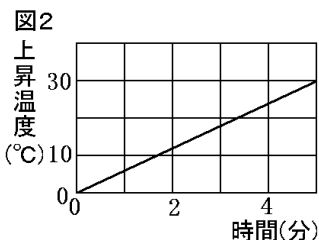
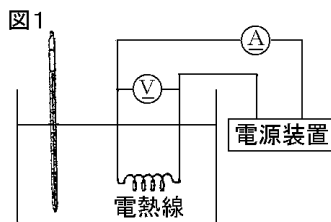
(3) この実験からワット数と発熱量は比例することがわかる。

(4) (電力 W) = (電圧 V) × (電流 A)なので、(電流 A) = (電力 W) ÷ (電圧 V) = 600(W) ÷ 100(V) = 6(A)
 (熱量 J) = (電力 W) × (秒) = 600(W) × 60(秒) = 36000(J)

【問題】(1 学期期末)

図 1 のような装置で、50g の水に 10V の電圧を加えたところ、2A の電流が流れた。このときの温度変化は図 2 のようになった。次の問いに答えよ。

- (1) この電熱線の消費電力はいくらか。
- (2) この状態で 6 分間電流を流すと、水は何 上昇すると考えられるか。グラフから考えよ。また、水が受けとった熱量はいくらか。
- (3) この電熱線に 5V の電圧をかけたとき消費される電力はいくらか。
- (4) (3) のとき、6 分間電流を流すと水の温度は何 上昇するか。
- (5) 別の電熱線に変えて電圧 10V を加えたら、3A の電流が流れた。この電熱線の 20 秒間の発熱量をジュールの法則から求めよ。



【解答欄】

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
-----	-----	-----	-----	-----

【解答】(1) 20W (2) 36 , 1800cal (3) 5W (4) 9 (5) 144cal

【解説】

(1) (電力 W) = (電圧 V) × (電流 A) = 10(V) × 2(A) = 20(W)

(2) 図 2 のグラフから、上昇温度は加熱時間と比例し、5 分で 30 上昇しているの、1 分あたり、
 $30() \div 5(\text{分}) = 6(/ \text{分})$ 上昇していることが分かる。
 よって、6 分では、 $6(/ \text{分}) \times 6(\text{分}) = 36$ 上昇する。

水 1g を 1 上昇させるのに必要な熱量は 1cal であるので、6 分間で水が得た熱量は、

(熱量) = $50(\text{g}) \times 36() = 1800(\text{cal})$

(3) 10V の電圧を加えたところ、2A の電流が流れたので

(抵抗) = (電圧 V) ÷ (電流 A) = $10(\text{V}) \div 2(\text{A}) = 5()$

5V の電圧をかけたとき

(電流 A) = (電圧 V) ÷ (抵抗) = $5(\text{V}) \div 5() = 1(\text{A})$

(電力 W) = (電圧 V) × (電流 A) = $5(\text{V}) \times 1(\text{A}) = 5(\text{W})$

(4) (3) のときの電力は 5(W) で 20(W) の $\frac{1}{4}$ である。

発熱量は電力に比例するので、温度上昇も $\frac{1}{4}$ になる。

よって、 $36() \times \frac{1}{4} = 9()$

電力(ワット W) = 電圧(V) × 電流(A)
 熱量(ジュール J) = 電力(W) × 時間(秒)
 熱量(cal) = 水の質量(g) × 上昇温度(°C)

[暗記法] ボルト割り (V 電圧 ÷)
 $A(\text{電流}) = V(\text{電圧}) \div \Omega(\text{抵抗})$
 $\Omega(\text{抵抗}) = V(\text{電圧}) \div A(\text{電流})$
 $V(\text{電圧}) = A(\text{電流}) \times \Omega(\text{抵抗})$

$$(5) \text{ (電力 } W) = \text{(電圧 } V) \times \text{(電流 } A) = 10(V) \times 3(A) = 30(W)$$

$$\text{(熱量 } J) = \text{(電力 } W) \times \text{(秒)} = 30(W) \times 20 = 600(J)$$

$$1(J) = 0.24(\text{cal}) \text{ なので,}$$

$$0.24 \times 600 = 144(\text{cal})$$

[印刷 / 他の PDF ファイルについて]

このファイルは、FdData 中間期末理科 2 年(7,200 円)の一部を PDF 形式に変換したサンプルで、印刷はできないようになっています。製品版の FdData 中間期末理科 2 年は Word(または一太郎)の文書ファイルで、印刷・編集を自由に行うことができます。

FdData 中間期末(社会・理科・数学)全分野の PDF ファイル、および製品版の購入方法は <http://www.fdtype.com/dat/> に掲載しております。

下図のような、[FdData 無料閲覧ソフト(RunFdData)]を、Windows のデスクトップ上にインストールすれば、FdData 中間期末・FdData 入試の全 PDF ファイル(各教科約 1500 ページ)を自由に閲覧できます。次のリンクを左クリックするとインストールが開始されます。

RunFdData(Word 版) 【 <http://www.fdtype.com/lnk/instRunFdDataWDs.exe> 】

RunFdData(一太郎版) 【 <http://www.fdtype.com/lnk/instRunFdDataTAs.exe> 】

ダイアログが表示されたら、【実行】ボタンを左クリックしてください。インストール中、いくつかの警告が出ますが、[実行][許可する][次へ]等を選択します。

【イメージ画像】



【Fd 教材開発 : URL <http://www.fdtype.com/dat/> Tel (092) 404-2266】