

理科計算ドリル⑧ 『電力・熱量・電力量』

『電力』

単位時間あたりに消費される電気エネルギーの大きさを電力といい、単位にはワット（記号：W）が使われる。1Vの電圧を加えて1Aの電流が流れたときの電力が1Wである。電力の値は、次の式で求めることができる。

$$\text{電力 [W]} = \text{電圧 [V]} \times \text{電流 [A]}$$

『熱量』

物体の温度変化の原因を熱といい、移動した熱の量を熱量という。熱量の単位には、ジュール（記号：J）が使われる。1Wの電力で1秒間電流を流したときの熱量が1Jである。熱量の値は、次の式で求めることができる。

$$\text{熱量 [J]} = \text{電力 [W]} \times \text{時間 [s]}$$

日常生活での熱量の単位にカロリー（記号：cal）も使われる。1calは、1gの水の温度を1℃上昇させるのに必要な熱量である。ジュールとカロリーには、次のような関係がある。

$$1 \text{ J} = \text{約 } 0.24 \text{ cal}, \quad 1 \text{ cal} = \text{約 } 4.2 \text{ J} \\ (\text{ } 1000 \text{ cal} = 1 \text{ kcal})$$

つまり、1Jは、1gの水の温度を約0.24℃上昇させるのに必要な熱量でもある。

『電力量』

電力と時間の積は、消費された電気エネルギーの大きさを表している。これを電力量といい、単位には熱量と同じくジュールが使われる。1Wの電力で1秒間電流を流したときの電力量が1Jである。電力量の値は、次の式で求めることができる。

$$\text{電力量 [J]} = \text{電力 [W]} \times \text{時間 [s]}$$

日常生活では、電力量の単位にワット時（記号：Wh）やキロワット時（記号：kWh）が使われる。1Whは1Wの電力で電流を1時間流したときの電力量（ $1 \text{ W} \times 3600 \text{ s} = 3600 \text{ J}$ ）であり、1kWhはその1000倍である。

ステップ1 基本問題

■次の問いに答えなさい。

- ① 電熱線に7.5Vの電圧を加え、2.4Aの電流が流れているとき、この電熱線の消費する電力は何Wか求めなさい。

$$7.5 \text{ V} \times 2.4 \text{ A} = 18 \text{ W}$$

答え 18 W

月 日 年 組 番 名前

- ② 「100V-550W」と示されている電気器具に100Vの電圧を加えたとき、その電気器具には何Aの電流が流れるか求めなさい。

$$\frac{550 \text{ W}}{100 \text{ V}} = 5.5 \text{ A}$$

答え 5.5 A

- ③ 「100V-450W」と示されているオーブントースターに100Vの電圧を加えて12分使ったとき、熱量は何Jか求めなさい。

$$12 \text{ 分は}, 12 \times 60 \text{ s} = 720 \text{ s}$$

$$\text{よって}, 450 \text{ W} \times 720 \text{ s} = 324000 \text{ J}$$

答え 324000 J

- ④ 650Wの電気ストーブを毎日3時間ずつ、24日間使用したときの電力量は何kWhか求めなさい。電気ストーブの使用時間は、 $3 \text{ h} \times 24 = 72 \text{ h}$

$$\text{よって}, 650 \text{ W} \times 72 \text{ h} = 46800 \text{ Wh}$$

$$= 46.8 \text{ kWh}$$

答え 46.8 kWh

- ⑤ 2.7Whの電力量が全て熱を発生するのに使われたとすると、発生する熱量は何Jか求めなさい。

$$1 \text{ 時間は}, 60 \times 60 \text{ s} = 3600 \text{ s}$$

$$\text{よって}, 2.7 \text{ Wh} \times 3600 \text{ s} = 9720 \text{ J}$$

答え 9720 J

ステップ2 練習問題

■次の問いに答えなさい。

- ① 電源装置を使って、ある電熱線に6.4Vの電圧を加えると、750mAの電流が流れた。このときに消費する電力は何Wか求めなさい。

$$750 \text{ mA} = 0.75 \text{ A}$$

$$\text{よって}, 6.4 \text{ V} \times 0.75 \text{ A} = 4.8 \text{ W}$$

答え 4.8 W

- ② ①の電熱線に加える電圧を大きくしたところ、4.5Aの電流が流れた。このときに消費する電力は何Wか求めなさい。

$$\frac{4.5 \text{ A}}{0.75 \text{ A}} = 6 \text{ で}, \text{ 電熱線には}, \text{ ①の } 6 \text{ 倍の大きさの電流が流れており}, \text{ 加える電圧も①の } 6 \text{ 倍}$$

$$\text{の大きさとなる。よって}, 4.8 \text{ W} \times 6 \times 6 = 172.8 \text{ W}$$

答え 172.8 W

- ③ 熱量が150000Jのビスケットがある。このビスケットがもつ熱量は、1kgの水を何℃上昇させることができるか求めなさい。ただし、 $1 \text{ J} = 0.24 \text{ cal}$ とする。

$$150000 \text{ J} = 150000 \times 0.24 \text{ cal} = 36000 \text{ cal}$$

1calは、1gの水の温度を1℃上昇させるのに必要な熱量であるので、

$$36000 \times \frac{1}{1000} = 36 \text{ より}, 1 \text{ kg の水を } 36 \text{ }^\circ\text{C} \text{ 上昇させる。}$$

答え 36 °C