

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。

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

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（1W×3600s=3600J）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12Vの電圧を加え、2A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。

$$12 \text{ V} \times 2 \text{ A} = 24 \text{ W}$$

答え 24 W

月 日 年 組 番 名前

- ② 「100V-440W」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。

$$\frac{440 \text{ W}}{100 \text{ V}} = 4.4 \text{ A}$$

答え 4.4 A

- ③ 「100V-600W」と示されている電気ストーブに100Vの電圧を加えて2時間使ったとき、熱量は何Jか求めなさい。

$$2 \text{ 時間は}, 2 \times 60 \times 60 \text{ s} = 7200 \text{ s}$$

$$\text{よって}, 600 \text{ W} \times 7200 \text{ s} = 4320000 \text{ J}$$

答え 4320000 J

- ④ 670Wの電気ストーブを毎日2時間ずつ、30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、2h×30=60h

$$\text{よって}, 670 \text{ W} \times 60 \text{ h} = 40200 \text{ Wh}$$

$$= 40.2 \text{ kWh}$$

答え 40.2 kWh

- ⑤ 3.5Wh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。

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

$$\text{よって}, 3.5 \text{ W} \times 3600 \text{ s} = 12600 \text{ J}$$

答え 12600 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6Vの電圧を加えると、2.5A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。

$$6 \text{ V} \times 2.5 \text{ A} = 15 \text{ W}$$

答え 15 W

- ② ①の電熱線に加える電圧を大きくしたところ、7.5A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。

$$\frac{7.5 \text{ A}}{2.5 \text{ A}} = 3 \text{ で}, \text{ 電熱線には}, \text{①の3倍の大きさの電流が流れており}, \text{ 加える電圧も①の3倍}$$

$$\text{の大きさ} \text{とわかる。よって}, 15 \text{ W} \times 3 \times 3 = 135 \text{ W}$$

答え 135 W

- ③ 熱量が10000Jのキャンデーがある。このキャンデーがもつ熱量は、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、1J=0.24calとする。

$$10000 \text{ J} = 10000 \times 0.24 \text{ cal} = 2400 \text{ cal}$$

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、

$$2400 \times \frac{1}{1000} = 2.4 \text{ より}, 1 \text{ kgの水を } 2.4 \text{℃} \text{ 上昇させる。}$$

答え 2.4℃