

問いと図で確かめる

自由電子・電流・電圧と抵抗

条件と数値は図・表示の記録にそろえています。問題、解答、続く理由を対応させて確かめます。

問題 1

導線の電子が動く向きと電流の矢印はなぜ逆？

01

導線の電子が動く向きと電流の矢印はなぜ逆？

問題 2

抵抗 $3\ \Omega$ の抵抗器に $6\ \text{V}$ の電圧を加えます。温度一定でオームの法則が成り立つとき、電流は何Aですか。

01

抵抗 $3\ \Omega$ に電圧 $6\ \text{V}$ 。電流は何A？（温度一定）

問題 3

導線の断面を10秒間に $20\ \text{C}$ の電気量が通過しました。電流は何Aですか。また、電荷の担い手が電子なら電流に対してどちら向きに動きますか。

01

10秒間に $20\ \text{C}$ が通過。電流は何A？電子の向きは？

解答と理由

自由電子・電流・電圧と抵抗

問題 1 の解答

電流の向きは正の電荷が動く向きとして決められ、金属中を動く電子は負の電荷を持つためです。

電子の移動方向を逆に取ると正電荷の移動と同じ電流の向きになります。電流の向きの約束と、実際の担い手の電荷の符号を区別します。

01

導線の電子が動く向きと電流の矢印はなぜ逆？

問題 2 の解答

2 A です。

$V=RI$ より $I=V/R=6/3=2$ A です。

01

$$I = V / R$$

02

$$= 6 \text{ V} / 3 \Omega$$

03

$$= 2 \text{ A}$$

問題 3 の解答

電流は 2 A、電子は電流と逆向きに動きます。

$I=q/t=20/10=2$ A。電流は正電荷が動く向きを正とする約束なので、負の電荷を持つ電子の移動方向は逆です。

01

$$I = q / t \\ = 20 \text{ C} / 10 \text{ s}$$

02

$$= 2 \text{ A}$$

03

電子：電流
と逆向き

要点と解説をつなぐ

自由電子・電流・電圧と抵抗

電流は単位時間あたりの電気量

20 Cが10 sで通過するなら $I=q/t=20/10=2$ A。 $R=3\ \Omega$ 、 $V=6$ Vの抵抗でも $I=V/R=2$ Aです。

通る電子の数

2 Aの電流では1秒に通る電気量の大きさは2 C。電子1個の電気量の大きさ $1.6\times 10^{(-19)}$ Cで割ると、約 1.25×10^{19} 個です。電子の移動は電流と逆向きです。

固定する条件の確認

担い手は金属の自由電子で、その電荷は $-e$ 。外部回路の電子と電流の向きを比べる。。オームの法則を用いる抵抗は温度一定でオーム性。

問題2の条件

温度一定のオーム性抵抗。。電圧6 Vはこの抵抗器の両端の電圧。

問題3の条件

電気量20 Cは10秒間に断面を通過した量。。電子が電荷を運ぶ場合の方向を問う。

01

導線の電子が動く向きと電流の矢印はなぜ逆？