

### §18- #3 内部抵抗と消費電力

図1のように、起電力  $E$  [V]、内部抵抗  $r$  [ $\Omega$ ] の電池と、抵抗  $x$  [ $\Omega$ ] をつなぐ。次の問いに答えよ。

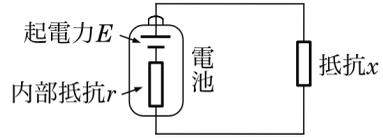


図1

- (1) この回路に流れる電流を求めよ。
- (2) 抵抗  $x$  に加わる電圧を求めよ。
- (3) 抵抗  $x$  で消費される電力を求めよ。
- (4) 起電力 10 V、内部抵抗 1.0  $\Omega$  の電池につないだ抵抗の消費電力が 9.0 W であった。これを実現できる抵抗  $x$  の値をすべて求めよ。
- (5) 起電力 10 V、内部抵抗 1.0  $\Omega$  の電池につないだ抵抗  $x$  の値をさまざまに変えたときに、抵抗  $x$  で消費される電力の最大値を求めよ。そのときの抵抗  $x$  の値を求めよ。必要ならば、実数  $a, b$  に対して  $(a+b)^2 \geq 4ab$  の関係を用いよ。

電池の内部抵抗と起電力を測定するために、図2のような回路を用いて、可変抵抗の抵抗値を変え、電流と電圧を測定した。

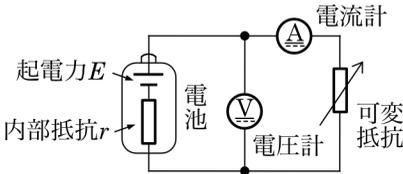


図2

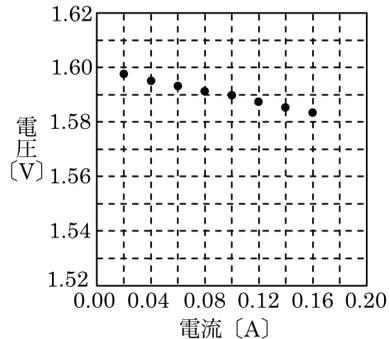


図3

- (6) 測定に用いる電圧計と電流計をつなぐことによって、電池と可変抵抗を流れる電流に変化を生じさせないためには、図2で用いた可変抵抗や電池の内部抵抗に比べて、電圧計と電流計の内部抵抗は非常に大きいか非常に小さい必要がある。各々の内部抵抗について、「大きい」か「小さい」かで答えよ。
- (7) 測定された電圧  $V$  [V] を、起電力  $E$ 、内部抵抗  $r$ 、測定された電流  $I$  [A] を用いて表せ。ただし、電流計と電圧計をつないだことによる影響はないものとする。
- (8) 測定結果を図3に示す。このグラフから推定される、電池の起電力と内部抵抗を求めよ。有効数字は2桁とする。