

4

次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

電気抵抗  $X$  を直流電源と電流計と電圧計で回路をつくり、電流と電圧の関係を調べたところ、電気抵抗  $X$  の電流  $I$  [A] と電圧  $E$  [V] の関係のグラフは図1の原点を通るような直線①のように描けた。また、電気抵抗  $X$  と同じようにダイオード  $Y$  を直流電源と電流計と電圧計で回路をつくり、電流と電圧の関係を調べたところ、ダイオード  $Y$  の電流  $I$  [A] と電圧  $E$  [V] の関係のグラフは図1の②のように描けた。ダイオード  $Y$  は、 $0\sim 2.0V$  の範囲では電圧をかけても電流は流れないが、 $2.0V$  以上の電圧をかければ電流が流れ、電圧の大きさによって抵抗の大きさは変化する。また、回路図でのダイオード  $Y$  の記号は図2のように表され、電流は矢印の方向のみに流れる。

図1

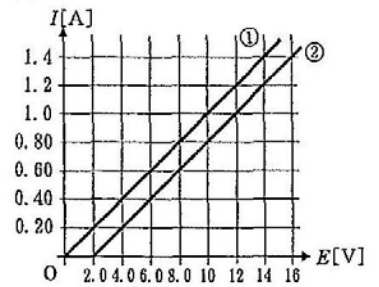


図2

電流の流れる向き

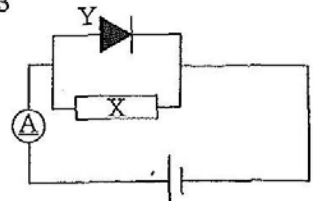


問1 図1のグラフより電気抵抗  $X$  の抵抗の大きさは何  $\Omega$  ですか。

問2 ダイオード  $Y$  にかかる電圧が  $4.0V$  のとき、電流は図1のグラフより  $0.20A$  流れるので、そのときの抵抗はオームの法則より  $20\Omega$  となる。また、 $6.0V$  のとき、 $0.40A$  流れるので、そのときの抵抗はオームの法則より  $15\Omega$  となる。ダイオード  $Y$  にかかる電圧が  $12V$  における抵抗の大きさは何  $\Omega$  ですか。

図3のように電気抵抗  $X$ 、ダイオード  $Y$  を並列につなぎ、直流電流計と直流電源で回路をつくった。

図3



問3 電源の電圧を  $8.0V$  にしたとき、ダイオード  $Y$  に流れる電流は何  $A$  ですか。

問4 電源の電圧を  $8.0V$  にしたとき、電流計は何  $A$  を示しますか。

問5 電源の電圧を  $0\sim 8.0V$  まで変化させたときの電源の電圧  $E$  [V] と電流計の電流  $I$  [A] の関係を、問4で示した電圧と電流の値を通るようにグラフを描きなさい。

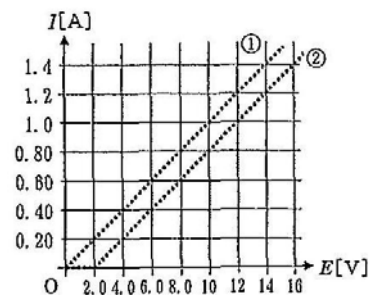
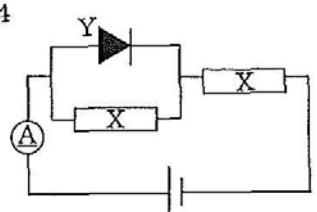


図4のように電気抵抗  $X$ 、ダイオード  $Y$ 、直流電流計と直流電源で回路をつくった。

図4



問6 電流計が  $0.60A$  を示しているとき、電源の電圧は何  $V$  ですか。

問7 電源の電圧を  $0\sim 18V$  まで変化させたときの電源の電圧  $E$  [V] と電流計の電流  $I$  [A] の関係を、問6で示した電圧と電流の値を通るようにグラフを描きなさい。

問8 電源の電圧が  $16V$  のとき、ダイオード  $Y$  の消費電力は何  $W$  ですか。

