

〈解答〉

- ① (1) ① ア ② ア (完答)  
(2) イ  
(3)  $60 \Omega$   
(4) ① 0.75 ② 20 (完答)  
(5) 1125 J  
(6) ① イ ② ア (完答)

配点 各1点 6点満点

〈解説〉

- ① (1) 1図の回路では、電熱線A、Bはどちらも1本道の途中につながっている。このようなつなぎ方を直列つなぎといい、直列つなぎになっている回路を直列回路という。直列回路では、回路のどの部分ではかっても電流は一定の値になる。また、それぞれの電熱線にかかる電圧の和は、電源の電圧に等しくなる。
- (2) 2図より、電圧計Pが6.0 Vを示したときには、回路に100 mAの電流が流れていることがわかる。したがって、同じく2図より、電圧計Qは9.0 Vを示す。
- (3) (2)の解説より、電圧計Pが6.0 Vを示したときには、回路（電熱線A）に100 mA (0.1 A) の電流が流れている。したがって、オームの法則より、電熱線Aの抵抗の大きさは、
- $$6.0 \text{ [V]} \div 0.1 \text{ [A]} = 60 \text{ [\Omega]}$$
- である。また、このとき電圧計Qは9.0 Vを示すことから、回路全体の抵抗（電熱線Aと電熱線Bの抵抗の和）の大きさは、
- $$9.0 \text{ [V]} \div 0.1 \text{ [A]} = 90 \text{ [\Omega]}$$
- となるので、電熱線Bの抵抗の大きさは、
- $$90 - 60 = 30 \text{ [\Omega]}$$
- である。
- (4) 3図の回路は並列回路なので、電源装置の電圧を15.0 Vにすると、電熱線Aにも電熱線Bにも15.0 Vの電圧がかかるので、電熱線Aには、
- $$15.0 \text{ [V]} \div 60 \text{ [\Omega]} = 0.25 \text{ [A]}$$

の電流が流れ、電熱線Bには、

$$15.0 \text{ [V]} \div 30 \text{ [\Omega]} = 0.5 \text{ [A]}$$

の電流が流れる。したがって、回路全体を流れる電流は、

$$0.25 + 0.5 = 0.75 \text{ [A]}$$

になるので、回路全体の抵抗は、

$$15.0 \text{ [V]} \div 0.75 \text{ [A]} = 20 \text{ [\Omega]}$$

である。

【別解】 電熱線A, Bの抵抗がそれぞれ  $60 \text{ }\Omega$ ,  $30 \text{ }\Omega$ なので、回路全体の抵抗を  $R$  とすると、

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{60} + \frac{1}{30}$$

という式が成り立ち、

$$R = \frac{60 \times 30}{60 + 30} = \frac{1800}{90} = 20 \text{ [\Omega]}$$

- (5) 電熱線Aには  $15.0 \text{ V}$ の電圧がかかり、 $0.25 \text{ A}$ の電流が流れていたなので、5分間(300秒間)に発生した熱量は、

$$15.0 \text{ [V]} \times 0.25 \text{ [A]} \times 300 \text{ [s]} = 1125 \text{ [J]}$$

である。

- (6) 並列回路なので、電熱線Aを電熱線Cにとりかえても、電熱線Bにかかる電圧は  $15.0 \text{ V}$ のままであり、流れる電流も  $0.5 \text{ A}$ のままである。ただし、電熱線Cを流れる電流は  $0.25 \text{ A}$ より小さくなるので、電流計が示す値は  $0.75 \text{ A}$ より小さくなる。