

東海学院大学入学前教育

物理学（基礎編）

学習教材（5）

東海学院大学 健康福祉学部
総合福祉学科 臨床工学技士専攻

注 意

1. 次の頁からの問題を解いたあと解答・解説を見て学習してください。
2. 本教材では，大学入試センター試験問題を利用しています。

I 問題

図6のように、断熱容器に入れた温度 $10.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ の水 100 g に $96.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ の鉄球を沈め十分な時間が経過すると、水と鉄球はともに $12.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ になった。鉄球の質量はいくらか。最も適当な数値を、下の①～⑥のうちから1つ選べ。ただし、水の比熱を $4.2\text{ J}/(\text{gK})$ 、鉄の比熱を $0.45\text{ J}/(\text{gK})$ とし、水の蒸発の影響や断熱容器の熱容量は無視できるものとする。

g

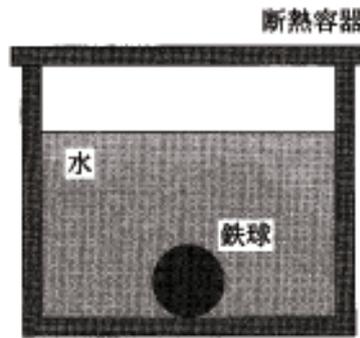


図 6

- ① 1.1 ② 2.4 ③ 5.5 ④ 10 ⑤ 22 ⑥ 44

解答・解説

答え：5

解説：

鉄球の質量を m とする。96.0 °Cの鉄球が 12.0 °Cになったので、失われた熱量は $m \times 0.45 \times (96.0 - 12.0)$ となる。

同時に、水は 10.0 °Cから 12.0 °Cになるから、得た熱量は、

$$100 \times 4.2 \times (12.0 - 10.0)$$

熱量保存の式より、

$$m \times 0.45 \times (96.0 - 12.0) = 100 \times 4.2 \times (12.0 - 10.0)$$

これを解くと、 $m = 22.2$

【ポイント】

熱量の保存，比熱

II 問題

図1のように断熱容器に200gの水を入れ、一様な太さの電熱線を浸す。電熱線の両端に電圧が一定の直流電源とスイッチを接続した。

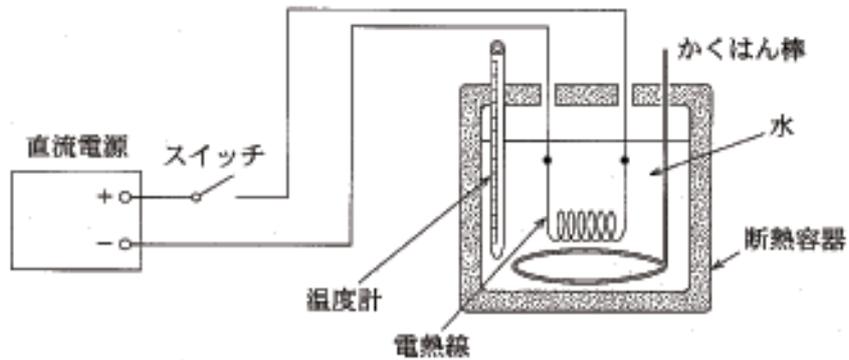


図 1

ある時刻にスイッチを入れ、容器内の水をかくはんしながら、電熱線に電流を流した後、スイッチを切った。このとき、水温は図2のように変化した。電流が流れているときに電熱線で消費された電力はいくらになるか。最も適当な数値を、下の①～⑥のうちから1つ選べ。ただし、水の比熱を $4.2\text{J}/(\text{gK})$ とし、電熱線の抵抗値の温度変化は無視でき、電熱線で発生した熱はすべて水の温度上昇に使われたものとする。 W

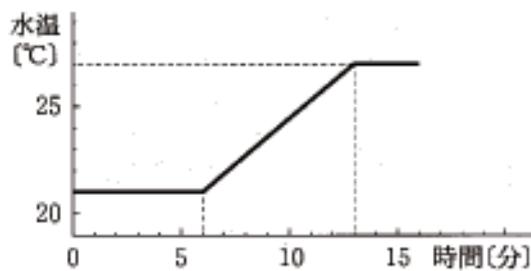


図 2

- ① 12 ② 54 ③ 720 ④ 3200 ⑤ 5000 ⑥ 23000

解答・解説

答え：1

解説：

グラフから電流が流れている時間は7分であることを読み取る。また、その間に水温は6°C上昇したことがわかる。

7分間に水に与えられた熱量 Q は

$$Q = 200 \times 4.2 \times 6 = 5010\text{J}$$

電熱線で消費された電力 P は、 t を時間として $P = Q/t$ だから、

$$P = \frac{5040}{420} = 12\text{W}$$