

高校物理プリント（過去問類似）

熱力学 No.3

名前

得点

/10

問1 消費電力 1.4×10^3 Wのヒーターを用いて、質量500 gの水を 15°C から 95°C まで加熱する。水の比熱を $4.2 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K})$ とし、ヒーターから発生した熱がすべて水の温度上昇に使われると仮定した場合、加熱に必要な時間は何秒か。 (2019年 全国公立入試 類似)

1. 60秒 2. 480秒 3. 240秒 4. 120秒

問2 物質が固体から液体へ、あるいは液体から気体へと相転移する際、温度を変化させずに吸収または放出される熱量を何と呼ぶか。 (2020年 全国公立入試 類似)

1. 比熱 2. 熱容量 3. 潜熱 4. 内部エネルギー

問3 断熱された容器内で、温度の異なる物体同士を接触させて熱平衡に達する過程において、エネルギーの保存について述べたものとして正しいものはどれか。 (2021年 全国公立入試 類似)

1. 熱平衡に達するまでの過程は不可逆変化であり、系全体のエネルギーは保存されない。 2. 熱平衡に達するまでの過程は不可逆変化であるが、系全体のエネルギー総和は変化しない。 3. 熱平衡に達する過程で熱エネルギーが散逸するため、系全体のエネルギーは減少する。 4. 熱平衡に達する過程で温度が変化するため、系全体のエネルギーは増加する。

問4 熱容量が異なる2つの物体を接触させ、外部との熱の出入りがない断熱容器内で熱平衡に達するまで放置した。このとき、高温の物体が失った熱量と低温の物体が得た熱量の関係について述べたものとして最も適当なものはどれか。 (2018年 全国公立入試 類似)

1. 高温の物体が失った熱量と、低温の物体が得た熱量は等しい。 2. 熱容量が大きい物体の方が、移動する熱量は常に大きくなる。 3. 温度変化の絶対値が大きい物体の方が、移動する熱量は常に大きくなる。 4. 熱平衡に達した後の温度が高い物体の方が、より多くの熱量を保持している。

問5 熱機関の熱効率に関する記述として、物理学的な原理に基づいた説明として最も適切なものはどれか。 (2015年 全国公立入試 類似)

1. 熱機関が外部へした仕事は、受け取った熱量から放出した熱量を差し引いた値である。 2. 熱機関の熱効率は、放出した熱量を外部から受け取った熱量で割ることで求められる。 3. エネルギー保存の法則により、熱機関は受け取った熱量のすべてを仕事に変換できる。 4. 熱効率が1を超える熱機関は、エネルギー保存の法則を満たすため実現可能である。

問6 ある熱機関が、高温の物体から1000 Jの熱量を受け取り、そのうち400 Jを低温の物体へ放出した。この熱機関の熱効率として正しい値はどれか。 (2015年 全国公立入試 類似)

1. 0.4 2. 1.5 3. 0.7 4. 0.6

問7 物体の温度と熱運動の関係について述べた文として、最も適切なものはどれか。 (2021年 全国公立入試 類似)

1. 絶対零度に近い極低温環境では、分子の熱運動は非常に激しくなっている。 2. 物体の温度が上昇することは、構成する分子の熱運動が静止状態に近づくことを意味する。 3. 物体の温度が上昇することは、構成する分子の熱運動が激しくなることを意味する。 4. 物体の温度は、分子の熱運動の激しさとは無関係に定義される物理量である。

問8 熱容量が $3.0 \times 10^2 \text{ J/K}$ である物体Aを50度の状態から、熱容量が不明な物体Bと接触させた。最終的に両者は30度で熱平衡に達した。このとき、物体Aが失った熱量は何Jか。 (2018年 全国公立入試 類似)

1. $1.5 \times 10^2 \text{ J}$ 2. $6.0 \times 10^3 \text{ J}$ 3. $9.0 \times 10^3 \text{ J}$ 4. $1.2 \times 10^4 \text{ J}$

問9 熱力学におけるエネルギー保存の法則に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2021年 全国公立入試 類似)

1. 不可逆変化が生じる過程では、系全体のエネルギーの総和は減少する。 2. 不可逆変化が生じる過程では、熱エネルギーがすべて仕事に変換されるためエネルギーは保存される。 3. 熱エネルギーはエネルギーの一形態ではないため、エネルギー保存の法則には含まれない。 4. 不可逆変化が生じる過程であっても、熱エネルギーを含めた系全体のエネルギー総和は保存される。

問10 比熱が $0.39 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K})$ である質量1000 gの銅製容器が、200度から20度まで冷却される際に放出する熱量は何kJか。ただし、銅の比熱は一定とする。 (2026年 全国公立入試 類似)

1. 70.2 kJ 2. 7.02 kJ 3. 702 kJ 4. 0.702 kJ