

高校物理プリント（過去問類似）

熱力学 No.1

名前

得点

/10

問1 熱容量を持つ容器に温度の異なる液体を注ぎ、外部との熱の出入りが無い状態で放置したとき、全体が同一の温度に達する現象を何というか。 （2024年 全国公立入試 類似）

1. 熱平衡 2. 熱伝導 3. 熱膨張 4. 熱放射

問2 ガラス管内の気体の圧力を大気圧と等しく一定に保ちながら温度を変化させる実験において、絶対温度 T と気体の体積 V の関係を示すグラフの形状として最も適切なものはどれか。 （2004年 全国公立入試 類似）

1. 右上がりの曲線（双曲線の一部） 2. 原点を通る右下がりの直線 3. 原点を通る右上がりの直線 4. 温度軸に平行な直線

問3 断熱された容器Aに気体が封入され、隣接する真空の容器Bとの間の栓を開いて気体が全体に広がったとき、気体の状態変化について述べたものとして正しいものはどれか。 （2005年 全国公立入試 類似）

1. 気体の体積が増加し、圧力は上昇する。 2. 気体の体積は変化せず、圧力は上昇する。 3. 気体の体積は変化せず、圧力は減少する。 4. 気体の体積が増加し、圧力は減少する。

問4 熱力学第二法則に関する記述として、最も適切なものはどれか。 （2006年 全国公立入試 類似）

1. 熱機関が外部から受け取る仕事の総量は、内部エネルギーの変化量と等しい。 2. 熱機関において、吸収した熱のすべてを仕事に変換することは不可能である。 3. 熱機関の効率は、高温熱源と低温熱源の温度差を大きくすることで常に100パーセントに達する。 4. 熱機関の内部で発生する熱量は、仕事に変換されるエネルギー量よりも常に大きくなる。

問5 理想気体の状態方程式 $PV = nRT$ において、物質の量 n と気体定数 R が一定であるとき、圧力 P と体積 V の積 PV が変化した際の絶対温度 T の変化について述べたものとして最も適切なものはどれか。 （2017年 全国公立入試 類似）

1. 絶対温度 T は、積 PV の値にかかわらず一定である。 2. 絶対温度 T は、積 PV に反比例する。 3. 絶対温度 T は、積 PV の平方根に比例する。 4. 絶対温度 T は、積 PV に比例する。

問6 前述の熱平衡の過程において、物体Aと物体Bの熱容量の大小関係として正しいものはどれか。 （2018年 全国公立入試 類似）

1. $C_A > C_B$ 2. $C_A = C_B$ 3. $C_A < C_B$ 4. 熱容量と温度変化の関係からは判断できない

問7 熱量の保存に関する記述として最も適切なものはどれか。 （2026年 全国公立入試 類似）

1. 断熱容器内では、高温物体が失った熱量と低温物体が得た熱量の総和はゼロになる。 2. 物質の状態変化に伴う蒸発熱は、温度変化を伴わないため熱量の保存には含まれない。 3. 比熱が大きい物質ほど、同じ熱量を与えたときの温度上昇は大きくなる。 4. 熱量の保存は、エネルギー保存の法則とは独立した熱力学特有の法則である。

問8 断面積 S のピストンで仕切られた容器A（体積 V_0 ）と容器B（体積 $V_0/2$ ）が連結されている。容器Aに圧力 P_0 の気体が封入され、容器Bは真空である。コックを開いて気体が全体に広がった後、ピストンを静止させるために必要な力の大きさはいくらか。ただし、外部の大気圧を P_0 とし、ピストンは容器Aの右側に位置しているものとする。 （2005年 全国公立入試 類似）

1. $(2/3)P_0S$ 2. $(1/3)P_0S$ 3. $(1/2)P_0S$ 4. $(3/2)P_0S$

問9 ある密閉容器内の気体分子の平均運動エネルギーが2倍になったとき、容器の壁面が受ける圧力の変化として正しいものはどれか。ただし、気体の体積は一定とし、気体分子の数も変化しないものとする。 （2004年 全国公立入試 類似）

1. 圧力は4倍になる。 2. 圧力は2倍になる。 3. 圧力は変わらない。 4. 圧力は2分の1倍になる。

問10 断熱変化において、気体が外部へ仕事をして膨張する際、内部エネルギーと温度の変化について述べたもの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. 内部エネルギーは増加し、温度は上昇する 2. 内部エネルギーは減少し、温度は上昇する 3. 内部エネルギーは増加し、温度は低下する 4. 内部エネルギーは減少し、温度は低下する

問1 力学的エネルギーが熱運動に変換される現象として、最も不適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1. 電気ストーブのプラグを抜いた瞬間に、コンセント付近で火花が飛ぶ。 | 2. 空気入れの筒を急激に圧縮すると、筒の壁面が温くなる。 | 3. グラインダーで金属を削ると、火花とともに削り屑が高温になる。 | 4. 手を激しくこすり合わせると、手のひらが温くなる。 |
|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|

問2 ピストン付きシリンダー内に封入された単原子分子理想気体について、温度を一定に保ったまま体積を2倍に膨張させたとき、気体の圧力はどのように変化するか。（2020年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-------------|-------------|---------------|---------------|
| 1. 圧力は2倍になる | 2. 圧力は変わらない | 3. 圧力は1/2倍になる | 4. 圧力は1/4倍になる |
|-------------|-------------|---------------|---------------|

問3 ある熱機関が、高温熱源から1000 Jの熱を受け取り、外部へ400 Jの熱を放出した。このとき、この熱機関が外部に対して行った仕事は何Jか。また、この結果が熱力学第二法則と矛盾しない理由として適切なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 400 Jであり、温度変化が伴っているため矛盾しない。 | 2. 1400 Jであり、エネルギーが保存されているため矛盾しない。 | 3. 600 Jであり、熱容量が一定であるため矛盾しない。 | 4. 600 Jであり、熱効率が100パーセント未満であるため矛盾しない。 |
|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|

問4 熱容量が異なる2つの物体AとBを接触させ、外部との熱の出入りが無い状態で熱平衡に達した。このとき、物体Aの温度は50度から30度へ変化し、物体Bの温度は18度から30度へ変化した。物体Aの熱容量をCA、物体Bの熱容量をCBとしたとき、CAとCBの大小関係として正しいものはどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------------|--------------|--------------|---------------|
| 1. $CA = CB$ | 2. $CA < CB$ | 3. $CA > CB$ | 4. $CA = 2CB$ |
|--------------|--------------|--------------|---------------|

問5 水槽の底に沈んだ容器が受ける垂直抗力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。（2020年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|---|---|---|
| 1. 容器の断面積が大きくなるほど、容器内の気体圧力は深さに関わらず一定に保たれる。 | 2. 容器内の気体圧力が大気圧と等しいとき、容器が受ける垂直抗力は常にゼロになる。 | 3. 容器底面が水槽の底に密着している場合、底面下側の水圧が作用しないため、浮力の定義式であるアルキメデスの原理をそのまま適用することはできない。 | 4. 水槽の底からの垂直抗力は、容器の質量に関わらず、容器が排除した水の重さと常に等しくなる。 |
|--|---|---|---|

問6 理想気体を閉じ込めた円筒容器において、ピストンを動かして気体を圧縮する過程を考える。等温変化と断熱変化のそれぞれについて、圧力Pと体積Vの関係を示すPVグラフ上の曲線の傾きを比較したとき、正しい記述はどれか。（2021年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------------------|------------------------------|-------------------|--------------------------|
| 1. 断熱変化の曲線の方が等温変化の曲線よりも急峻である | 2. 等温変化の曲線の方が断熱変化の曲線よりも急峻である | 3. 両者の曲線の傾きは常に等しい | 4. 圧縮の速さによってどちらが急峻かは変化する |
|------------------------------|------------------------------|-------------------|--------------------------|

問7 気体が外部に対して仕事をする現象に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2024年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 気体が外部に対して行う仕事は、体積変化量に関わらず常に一定である。 | 2. 気体が収縮して体積が減少する場合、気体は外部に対して正の仕事をする。 | 3. 気体が外部に対して行う仕事は、圧力の二乗に比例する。 | 4. 気体が膨張して体積が増加する場合、気体は外部に対して正の仕事をする。 |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|

問8 気体が外部から熱を吸収しながら膨張し、内部エネルギーが変化しない等温変化を行う場合、この過程において気体が外部へした仕事と吸収した熱量の関係として正しいものはどれか。（2013年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1. 吸収した熱量は、気体が外部へした仕事の2倍に等しい。 | 2. 吸収した熱量は、気体が外部へした仕事に等しい。 | 3. 吸収した熱量は、気体が外部へした仕事の半分に等しい。 | 4. 吸収した熱量は、気体が外部へした仕事に関係なく常に0である。 |
|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|

問9 ある教室で20人の生徒が1時間あたり合計で 2.4×10^6 Jのエネルギーを消費している。このエネルギーがすべて室内の水の蒸発に使われると仮定したとき、蒸発する水の水質は何gか。ただし、水1gを蒸発させるのに必要な蒸発熱を2400Jとする。

（2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|----------|--------|---------|--------|
| 1. 1000g | 2. 50g | 3. 120g | 4. 15g |
|----------|--------|---------|--------|

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. 240秒 3. 120秒 4. 480秒

問2 熱いお茶が室温に向かって冷めていく過程において、時刻 t における温度 T が $T = T_{\text{room}} + (T_0 - T_{\text{room}}) \cdot e^{(-kt)}$ (k は正の定数) で表されるとき、放出された熱量の総和 $Q(t)$ の挙動に関する説明として正しいものはどれか。 (2007年 全国公立入試 類似)

1. $Q(t)$ は時刻 t が無限大に近づくにつれて、ある有限の値に収束する。
2. $Q(t)$ は時刻 t の2乗に比例して増加する。
3. $Q(t)$ は時刻 t とともに指数関数的に増加し、無限大に発散する。
4. $Q(t)$ の増加率は、時刻 t の経過とともに一定である。

問3 物質 n mol の単原子分子理想気体が、定積変化の過程で温度が T だけ上昇した。このとき、気体が吸収した熱量 Q を表す式として正しいものはどれか。ただし、気体定数を R とする。 (2019年 全国公立入試 類似)

1. $Q = (5/2)nRT$ 2. $Q = (3/2)nRT$ 3. $Q = nRT$ 4. $Q = (1/2)nRT$

問4 体積 $2.5 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ の容器に 2.0 mol の理想気体を入れ、温度を 27°C に保ったときの気体の圧力として最も近い値を、次のうちから一つ選べ。ただし、気体定数 $R = 8.3 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ とする。 (2015年 全国公立入試 類似)

1. $1.0 \times 10^4 \text{ Pa}$ 2. $8.3 \times 10^6 \text{ Pa}$ 3. $5.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 4. $2.0 \times 10^5 \text{ Pa}$

問5 理想気体をシリンダー内で圧縮する際、等温変化と断熱変化の圧力-体積グラフにおける曲線の傾きについて、正しい記述はどれか。 (2010年 全国公立入試 類似)

1. 両者の傾きは常に一定であり、変化の種類によらず一致する
2. 等温変化の曲線の方が、断熱変化の曲線よりも傾きが急である
3. 断熱変化の曲線の方が、等温変化の曲線よりも傾きが急である
4. 断熱変化では温度が一定であるため、傾きは常にゼロである

問6 比熱の定義として最も適切なものはどれか。 (2026年 全国公立入試 類似)

1. 物質1molの温度を 1°C 上昇させるのに必要な熱量
2. 物質1kgの温度を1K上昇させるのに必要な熱量
3. 物質の温度を1K上昇させるのに必要な全熱量
4. 物質が1Jの熱を得たときの温度上昇の割合

問7 熱力学第一法則に基づき、単原子分子理想気体の定積変化において内部エネルギーが変化する物理的な理由として最も適切なものはどれか。 (2019年 全国公立入試 類似)

1. 気体の絶対温度が変化し、分子の平均運動エネルギーが変化するため。
2. 気体の体積が変化し、分子間のポテンシャルエネルギーが変化するため。
3. 気体の圧力が変化し、分子の衝突回数が減少するため。
4. 気体が外部に仕事をを行い、エネルギーが散逸するため。

問8 石油や石炭などの化石燃料が持つエネルギーの根源として、最も適切なものはどれか。 (2006年 全国公立入試 類似)

1. 地球内部の放射性元素の崩壊熱
2. 地球形成時の重力収縮エネルギー
3. 月や太陽の引力による潮汐エネルギー
4. 太陽から放射された光エネルギー

問9 圧力 p と体積 V のグラフにおいて、体積が V_0 から $3V_0$ まで変化し、圧力が p_0 から $2p_0$ まで変化する長方形のサイクルを考える。このサイクルを一巡する間に気体が外部にした仕事の総和として最も適切なものはどれか。 (2019年 全国公立入試 類似)

1. 0 2. $3p_0V_0$ 3. $2p_0V_0$ 4. $4p_0V_0$

問10 ある教室で20人の生徒が1時間あたり合計で $2.4 \times 10^6 \text{ J}$ のエネルギーを消費している。このエネルギーがすべて室内の水の蒸発に使われると仮定したとき、蒸発する水の質量は何gか。ただし、水1gを蒸発させるのに必要な蒸発熱を2400Jとする。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. 15g 2. 50g 3. 120g 4. 1000g

問1 理想気体の状態方程式 $PV=nRT$ に基づき、物質質量 n が一定の気体が定積変化を行うとき、圧力 P と絶対温度 T の関係を示すグラフの形状として最も適切なものはどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

1. 原点を通る曲線 2. 原点を通る直線 3. 圧力軸に平行な直線 4. 温度軸に平行な直線

問2 理想気体の状態変化において、定積変化と定圧変化を組み合わせたサイクルを考える。圧力 P を縦軸、絶対温度 T を横軸にとったグラフ上で、このサイクルが描く図形の性質として正しいものはどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

1. 原点を通る曲線で囲まれる 2. 各辺が双曲線の一部になる 3. 各辺が直線で構成される多角形になる 4. 圧力と温度が反比例する曲線になる

問3 熱と仕事相互に変換される過程において、エネルギー保存の法則が成立する物理的背景として最も適切な説明はどれか。

（2005年 全国公立入試 類似）

1. 熱は分子の不規則な運動エネルギーの一形態であり、仕事と熱はエネルギーの変換形態として等価であるため 2. 熱は物質固有の質量に依存する量であり、仕事を行うことで質量がエネルギーに変換されるため 3. 熱は運動量と密接に関係しており、仕事を行うことで運動量が保存されるため 4. 熱は温度が高い物体から低い物体へ移動する性質のみを持ち、仕事への変換は不可能であるため

問4 熱力学第一法則において、気体が外部から熱を吸収し、かつ外部に対して仕事をした場合、内部エネルギーの変化 ΔU が正となる条件として最も適切なものはどれか。（2023年 全国公立入試 類似）

1. 気体が外部から熱を全く受け取らない場合 2. 吸収した熱量が外部にした仕事と等しい場合 3. 吸収した熱量が外部にした仕事より小さい場合 4. 吸収した熱量が外部にした仕事より大きい場合

問5 熱力学第一法則に基づき、単原子分子理想気体の定積変化において内部エネルギーが変化する物理的な理由として最も適切なものはどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

1. 気体の体積が変化し、分子間のポテンシャルエネルギーが変化するため。 2. 気体の絶対温度が変化し、分子の平均運動エネルギーが変化するため。 3. 気体の圧力が変化し、分子の衝突回数が減少するため。 4. 気体が外部に仕事を行い、エネルギーが散逸するため。

問6 一定量の単原子分子理想気体を定圧変化させたとき、気体が外部から吸収した熱量に対する、気体が外部にした仕事の割合はいくらか。（2026年 全国公立入試 類似）

1. $2/3$ 2. $3/5$ 3. $2/5$ 4. $1/3$

問7 火力発電の特徴に関する記述として最も適当なものはどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. 発電過程で二酸化炭素を大量に排出するが、発電量の調整は比較的容易である。 2. 発電過程で二酸化炭素を排出せず、発電量の調整も極めて容易である。 3. 発電過程で二酸化炭素を排出するが、発電量の調整は困難である。 4. 発電過程で二酸化炭素を排出せず、廃棄物の管理が不要である。

問8 気体の温度と分子運動の関係について、最も適切な説明はどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 気体の内部エネルギーは、分子の平均運動エネルギーとは無関係である。 2. 気体の温度が低いほど、分子の平均運動エネルギーは大きくなる。 3. 気体の温度が高いほど、気体分子の運動は静かになり、内部エネルギーは減少する。 4. 気体の温度は、分子の平均運動エネルギーの大きさを表す指標である。

問9 水中で手足を動かして運動を続けると、水温がわずかに上昇することがある。この現象に関する説明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. 手足の運動によって水分子の化学結合が切断され、その際に発生した化学エネルギーが熱として放出されたためである。 2. 手足が水に対して行った仕事が、水の分子の運動エネルギーを増加させ、熱エネルギーに変換されたためである。 3. 水中で運動を行うことで、水分子が光合成を行い、その過程で熱が発生したためである。 4. 手足の運動が水の蒸発を促進し、蒸発熱が周囲の温度を上昇させたためである。

高校物理プリント（過去問類似）

熱力学 No.5

名前

得点

/10

問1 気体分子運動論において、絶対温度 T が一定の理想気体について、気体分子の平均運動エネルギーに関する記述として最も適当なものはどれか。（2024年 全国公立入試 類似）

1. 分子の種類によらず、絶対温度 T に比例する一定の値をとる。
2. 分子の質量が大きいほど、平均運動エネルギーは大きくなる。
3. 分子の速さの2乗に反比例し、絶対温度 T には依存しない。
4. 分子の種類によって異なり、分子質量が大きいほど値は小さくなる。

問2 熱力学第一法則において、系が外部から吸収した熱量を Q 、系が外部に対して行った仕事を W 、系の内部エネルギーの変化量を ΔU としたとき、エネルギー保存の法則を表現する式として正しいものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. $\Delta U = Q + W$
2. $\Delta U = W - Q$
3. $\Delta U = Q - W$
4. $\Delta U = Q + W$ の2乗

問3 熱力学第一法則に基づき、気体が吸収した熱量を Q 、気体が外部にした仕事を W 、気体の内部エネルギーの変化を ΔU とするとき、これらの関係を表す式として正しいものはどれか。（2025年 全国公立入試 類似）

1. $W = Q + \Delta U$
2. $\Delta U = Q + W$
3. $Q = \Delta U - W$
4. $\Delta U = Q - W$

問4 気体分子運動論において、密閉容器内の気体が示す圧力を微視的な視点で説明した記述として最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 気体分子同士の化学的な結合力が容器の壁面に伝わることで生じる力である。
2. 気体分子が容器の壁面に絶えず衝突を繰り返すことで生じる力の総和である。
3. 気体分子の大きさが容器の容積に対して無視できなくなることで生じる斥力である。
4. 気体分子の種類が異なる場合に発生する分子間引力の総和である。

問5 ある熱機関のサイクルにおいて、圧力 P と体積 V のグラフで囲まれる領域の面積を計算したところ、定圧変化や定積変化を含む過程の合計として $73p_0V_0$ という値が得られた。このサイクルにおいて気体が外部へする仕事の総和はいくらか。（2026年 全国公立入試 類似）

1. $73p_0V_0$
2. $49/2p_0V_0$
3. $17p_0V_0$
4. $131/2p_0V_0$

問6 火力発電におけるエネルギー変換の過程として、最も適切な順序はどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 熱エネルギー → 化学エネルギー → 力学的エネルギー → 電気エネルギー
2. 化学エネルギー → 力学的エネルギー → 熱エネルギー → 電気エネルギー
3. 化学エネルギー → 熱エネルギー → 力学的エネルギー → 電気エネルギー
4. 熱エネルギー → 力学的エネルギー → 化学エネルギー → 電気エネルギー

問7 断熱された容器内の気体をピストンで静かに圧縮する過程において、気体の状態変化として正しい記述はどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 外部へ仕事をし、内部エネルギーが減少し、温度と圧力が低下する。
2. 外部から仕事が行われ、内部エネルギーが増加し、温度と圧力が上昇する。
3. 外部から仕事が行われるが、内部エネルギーは変化せず、温度と圧力が一定に保たれる。
4. 外部へ仕事をし、内部エネルギーが増加し、温度と圧力が上昇する。

問8 ある理想気体が、圧力一定の状態では温度が 27°C から 127°C まで上昇した。このとき、気体の体積は何倍になるか。最も適切なものを選び。（2020年 全国公立入試 類似）

1. 2.00倍
2. 4.70倍
3. 0.75倍
4. 1.33倍

問9 熱力学における潜熱の性質に関する説明として誤っているものはどれか。（2020年 全国公立入試 類似）

1. 水の沸点は絶対温度で約 273K である。
2. 融点において固体が液体になる際に潜熱が吸収される。
3. 潜熱は物質の相転移に伴う熱量である。
4. 熱は温度の高い方から低い方へ移動する。

問10 熱量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。（2022年 全国公立入試 類似）

1. 熱平衡状態では、すべての物体の温度は必ず 0°C になる。
2. 熱の移動は常に温度が高い物体から低い物体へ向かい、熱量は保存されない。
3. 外部との熱のやり取りがない系において、高温物体が失った熱量と低温物体が得た熱量は等しい。
4. 熱量はエネルギーの一種ではなく、物質の温度そのものを指す指標である。