

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 |
|----------|--------|---------|--------|