

東海学院大学入学前教育

物理学（基礎編）

学習教材（6）

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3のように、熱を通さない容器とピストンが大気中に置かれている。容器内には気体が入っていて、電気抵抗 r のヒーターで暖めることができる。

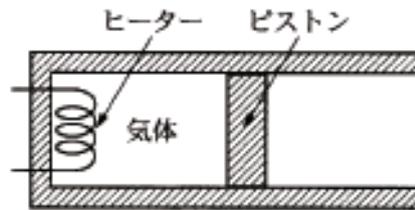


図 3

問7 ヒーターに電圧 V をかけたとき、時間 t の間に発生する熱量はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから1つ選べ。

① $\frac{V^2 t}{r}$

② $rV^2 t$

③ rVt

④ $\frac{V^2 t}{2r^2}$

⑤ $\frac{r^2 V^2 t}{2}$

⑥ $\frac{r^2 V t}{2}$

問8 ヒーターに電流を通して 5.6J の熱量を気体に与えたところ、気体がゆっくり膨張し、ピストンがなめらかに右側へ移動した。このとき気体は 1.6J の仕事をした。気体の内部エネルギーはどれだけ増加したか。最も適当な数値を、次の①～⑥のうちから1つ選べ。

① 0

② 1.6

③ 4.0

④ 5.6

⑤ 6.7

⑥ 7.2

解答・解説

答え：

【問 7】 1 【問 8】 3

解説：

【問 7】

電圧を V , 電流を I , 抵抗を R とするとき, 電力 $= VI = \frac{V^2}{R}$ で与えられるから, 時間 t の間に発生する熱量は電圧 $\times t$ であるから,

$$\text{熱量} = \frac{V^2}{R} \times t = \frac{V^2 t}{R}$$

【ポイント】

電力, 熱量

【問 8】

熱力学第 1 法則から, 内部エネルギー ΔU と熱量 Q , 仕事 W の間には, $\Delta U = Q + W$ の関係がある.

ゆっくりと膨張したから $W = -1.6\text{J}$ だから, $\Delta U = 5.6 - 1.6 = 4.0\text{J}$ となる.

【ポイント】

熱力学第 1 法則

II 問題

問 9 次の文章の空欄に入れる語句の組み合わせとして最も適当なものを、下の①～④のうちから1つ選べ。

気体の内部エネルギーは、分子の運動エネルギーと分子間にはたらく力による位置エネルギーの和であり、後者は前者に比べて無視できる。気体を構成する分子はさまざまな方向に運動しているが、温度が **ア** ほど、この運動は激しく、内部エネルギーは **イ**。

	ア	イ
①	低い	小さい
②	低い	大きい
③	高い	小さい
④	高い	大きい

解答・解説

答え：4

解説：

気体の熱運動では、絶対温度は分子の運動エネルギーに比例する。したがって、温度が高いほど、分子の運動が激しくなり、内部エネルギーは大きい。

【ポイント】

内部エネルギー