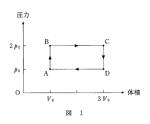
## 模試と同傾向の出題 ~ベネッセ・駿台模試より~



## センタ ·試験•第5問

ピストンのついた容器に単原子分子の理想気体を閉じ込め、体積 $V_0$ 、圧力 $p_0$ の 状態 A にした後、図1の  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$  のように気体の状態をゆっくり変化さ せた。過程  $A \rightarrow B$  と過程  $C \rightarrow D$  は定積変化、過程  $B \rightarrow C$  と過程  $D \rightarrow A$  は定圧変化で あった。

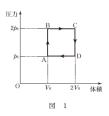


間 2 過程 A→B→C→D→A の間に、気体が外部にした仕事の総和として正しい ものを,次の①~⑥のうちから一つ選べ。 2

- 0 (1)
- ② p₀V₀
- 3 2 p 0 V 0
- (4)  $3 p_0 V_0$
- 6 4 p 0 V 0
- 6 6 p 0 V 0

## 第3回ベネッセ・駿台マーク模試・第5問 問3

なめらかに動くピストンを備えた円筒容器内に,  $1 \, \mathrm{mol} \,$  の単原子分子理想気体 が入っている。はじめ、容器内の気体は圧力  $\rho$ 0、体積 V0、絶対温度 T0の状態 A にあり、図1のように、状態  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$  と変化させた。



問3  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ の1 サイクルで、気体が外部にした仕事の和を表 す式として正しいものを,次の①~⑥のうちから一つ選べ。 **3** 

- $\frac{1}{2}p_0V_0$
- 2 po Vo
- $3 \frac{3}{2} p_0 V_0$
- (4)  $2p_0V_0$
- (5) 3p<sub>0</sub>V<sub>0</sub>
- 6 4p<sub>0</sub>V<sub>0</sub>

今回のセンター試験の第5問問2は、図1の過程 $A\rightarrow B\rightarrow C\rightarrow D\rightarrow A$ のような気体の状態変化(サ イクル)において、気体が外部にした仕事の総和を問う問題であった。過程  $B\rightarrow C$  と  $D\rightarrow A$  で気体 が外部にした仕事を合計して求めることができるが、仕事の総和が圧力と体積の関係を表すグラ フの1サイクルの経路で囲まれた面積に等しいことを用いる方が容易に求められる。

第3回ベネッセ・駿台マーク模試の第5問問3においても、類似したサイクルにおいて、仕事 の和を表す式を求める問題を出題した。この問題では、過程  $B \rightarrow C$  と  $D \rightarrow A$  が定圧変化、過程  $A \rightarrow$ Bと C→D が定積変化であることが問題文に明記されていないが、図から容易に読み取れるため 今回のセンター試験とほぼ同難易である。この設問の正解率は 58.7%で、偏差値 45~50 で 53.0%、 偏差値 50~55 で 69.2%、偏差値 55~60 で 81.7%、偏差値 60~65 で 90.2%、偏差値 65~70 で 96.0% と、特に成績中下位層間で差がついた。

これらの設問は、グラフを用いた定量的な考え方ができるかで差がつくと思われる。サイクル を表すグラフを題材にした問題では、圧力と体積の関係を表すグラフと気体がする仕事との関係 性や、ある過程を表すグラフと理想気体の状態方程式の関係性が理解できているかが問われる。 演習を積み、気体の状態変化に関する理解を深めておきたい。