



2024年度

日本大学医学部 一般N1期
入試問題

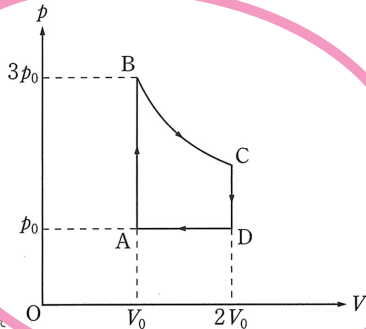
2024年2月1日実施

YMSの「入試予想2024日本大学」と
「前期テキスト」から

入試問題がズバリ大的中!!

実際の入試問題

II 一定量の単原子分子理想気体について、気体の圧力 p と体積 V の関係を表すグラフが図のように表される熱サイクルを考える。気体は圧力 p_0 、体積 V_0 の状態 A から定積変化を経て圧力 $3p_0$ の状態 B へ、状態 B から等温変化を経て状態 C へ、状態 C から体積 $2V_0$ の定積変化を経て圧力 p_0 の状態 D へ、状態 D から定圧変化を経て再び状態 A に戻る変化をする。状態 B から状態 C までの等温変化において、気体は $\frac{21}{25}p_0V_0$ の熱を放出する。このとき、状態 C の圧力は $\frac{21}{25}p_0$ である。



次の各問について、適切な数字を下の各欄の数字にマークしなさい。

(1) 状態 C の圧力を求めよ。 [6]

[6] の解答群

- ① $\frac{5}{4}p_0$ ② $\frac{4}{3}p_0$ ③ $\frac{3}{2}p_0$
- ④ $2p_0$ ⑤ $\frac{5}{3}p_0$ ⑥ $\frac{5}{2}p_0$

(2) 状態 A から状態 B までの定積変化において気体が吸収した熱を求めよ。 [7]

[7] の解答群

- ① p_0V_0 ② $\frac{3}{2}p_0V_0$ ③ $2p_0V_0$
- ④ $\frac{5}{2}p_0V_0$ ⑤ $3p_0V_0$ ⑥ $\frac{7}{2}p_0V_0$



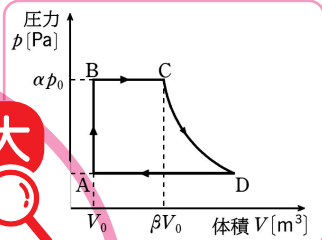
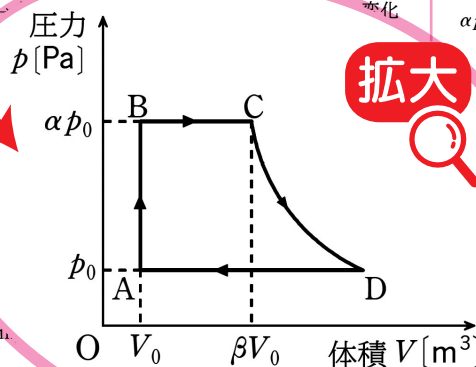
入試
予想

入試予想から!

「熱サイクル」
の大問
が大的中!!

YMS 入試予想2024日本大学

4 1 mol の単原子分子の理想気体の状態を、下記の (i) から (iii) の変化を経て A → 状態 B → 状態 C → 状態 D → 状態 A の変化をする。



拡大

- (i) 状態 A → 状態 B は定積変化である。状態 B の圧力は状態 A の圧力と同じである。このとき、状態 B の体積は βV_0 [m³] である。 β の値を求めよ。
 - (ii) 状態 B → 状態 C は等温変化である。このとき、状態 C の圧力は状態 A の圧力と同じである。このとき、状態 C の体積は βV_0 [m³] である。 β の値を求めよ。
 - (iii) 状態 C → 状態 D は定積変化である。このとき、状態 D の圧力は状態 A の圧力と同じである。このとき、状態 D の体積は βV_0 [m³] である。 β の値を求めよ。
 - (iv) 状態 D → 状態 A は定圧変化である。
- (1) 状態 A での温度 [K] を、 p_0 、 V_0 、 R を用いて表せ。
- (2) (i) の状態 A → 状態 B の変化において気体が吸収した熱 Q_{AB} [J] を p_0 、 V_0 、 α を用いて表せ。
- (3) (ii) の状態 B → 状態 C の変化において気体が外部にした仕事 W_{BC} [J] と気体が吸収した熱 Q_{BC} [J] を p_0 、 V_0 、 α 、 β を用いて表せ。

受験生の強い味方!

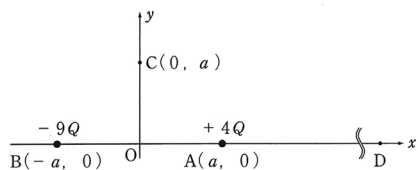
YMSの
医大別入試予想

専任講師による過去問徹底分析



実際の入試問題

IV 図のように、真空中において点Oを原点とする xy 座標平面上の点A($a, 0$)に電気量 $+4Q$ ($Q > 0$)、点B($-a, 0$)に電気量 $-9Q$ の点電荷を固定した。 y 軸上の点C($0, a$)を点C、 x 軸上の正の領域で点Oから十分にはなれた点を点D、クーロンの法則の比例定数を k とする。また、重力の影響は考えないものとする。



次の各問いについて、それぞれの解答群の中から最も適切なものを選び、解答欄の数字にマークしなさい。

(1) x 軸上において電場が0となる点の x 座標を求めよ。 [16]

[16] の解答群

- ① $\frac{1}{2}a$ ② $\frac{3}{2}a$ ③ $2a$
 ④ $3a$ ⑤ $\frac{7}{2}a$ ⑥ $5a$

(2) 点Cにおける電場の y 成分の大きさを求めよ。 [17]

[17] の解答群

- ① $\frac{\sqrt{2}kQ}{3a^2}$ ② $\frac{5\sqrt{2}kQ}{4a^2}$ ③ $\frac{3\sqrt{2}kQ}{2a^2}$
 ④ $\frac{5\sqrt{2}kQ}{2a^2}$ ⑤ $\frac{5kQ}{a^2}$ ⑥ $\frac{13\sqrt{2}kQ}{2a^2}$

(3) 電気量 $+q$ ($q > 0$)の点電荷Pを点Cから点Dまでゆっくり運ぶのに必要な仕事を求めよ。 [18]

[18] の解答群

- ① $\frac{\sqrt{2}kQq}{5a}$ ② $\frac{\sqrt{2}kQq}{3a}$ ③ $\frac{\sqrt{2}kQq}{a}$
 ④ $\frac{3\sqrt{2}kQq}{2a}$ ⑤ $\frac{5\sqrt{2}kQq}{2a}$ ⑥ $\frac{7\sqrt{2}kQq}{2a}$

(4) 点Dで点電荷Pを静かにはなしたところ、点電荷Pは x 軸に沿って x 軸の負の向きに運動し、 x 軸上の点Eで速さが0となった。点Eの x 座標を求めよ。 [19]

[19] の解答群

- ① $\frac{3}{2}a$ ② $2a$ ③ $\frac{9}{4}a$
 ④ $\frac{13}{5}a$ ⑤ $\frac{7}{2}a$ ⑥ $5a$

(5) 点電荷Pの質量を m とする。点電荷Pが点Dから点Eまで運動する間の速さの最大値を求めよ。 [20]

[20] の解答群

- ① $\sqrt{\frac{kQq}{5ma}}$ ② $\sqrt{\frac{kQq}{2ma}}$ ③ $\sqrt{\frac{kQq}{ma}}$
 ④ $\sqrt{\frac{2kQq}{ma}}$ ⑤ $\sqrt{\frac{3kQq}{ma}}$ ⑥ $\sqrt{\frac{5kQq}{ma}}$

熟練講師が作成するYMSの教材は、過去に医学部で出題された問題で構成され国公立から私立医学部の問題に網羅的に触れることができるよう編集されています!



前期テキスト

前期テキストから!

「電場・電位の問題」
 が大的中!!

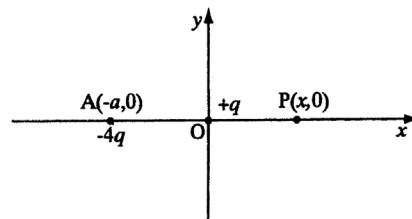


設問まで大的中!

YMS 2023年度 本科生前期テキスト

[2] HYPER・国公立

図のように、 xy 面上の原点Oと点A($-a, 0$)($a > 0$ とする)に、それぞれ $+q$ と $-4q$ ($q > 0$)の点電荷を固定する。次の問に答えなさい。クーロンの法則の比例係数を k_0 とし、電位の基準点は無限遠にとるものとする。また、重力の影響は考えなくてよい。



図中の2つの点電荷から $+x$ 方向に十分離れた x 軸上の点Rに、電荷の大きさが q の正の点電荷Q(質量 m)を静かにおいたところ、原点に近づく方向に動き始めた。

- (1) 点電荷Qはどこまで原点Oに近づくか、最も近づいたときの点電荷Qと原点Oの距離を求めなさい。
 (2) 点電荷Qが動き始めてから原点Oに最も近づくまでの間の、速さの最大値はいくらか。