

# 一般入試前期A日程2日目

## 物 理

### I

#### ■出題のねらい

自由落下，弾性力，力学的エネルギー保存則などの基礎的な内容の中で，数式処理能力や物理現象の定性的な理解度を見ました。

#### ■採点講評

全体の正答率は約45%でした。鉛直ばね振り子が教科書では扱われていますが，この問題は鉛直ばね振り子の応用問題だったので，受験者にとっては少し難しかったのかもしれませんが。力学的エネルギーの立場から問題の内容を理解できれば，高得点を狙えたと思います。

空所 ，  と問1，問2，空所 ，  については，正答率は約7割以上でした。合格を勝ちとるには，この6問はきっちりと正解したいところです。空所の  は運動方程式の問題です。おもりにはたらく力は重力とゴムひもの弾性力の2つで， $x > 0$  の領域で，これらの力の向きがどうなっているかが分かれば，解答できたはずですが，正答率はあまり高くありませんでした。空所 ， ，  と進むにしたがい，正答率は低くなりました。(3) の空所 ，  は，①式の運動方程式や②式の力学的エネルギー保存則を組み合わせれば，解答できるようになっています。問3のグラフですが，あまりできていませんでした。 $x < 0$  の領域では，おもりにはたらく力は重力だけです。 $x > 0$  の領域では，①式の運動方程式から加速度  $a$  と位置  $x$  の関係が分かります。問4の理由を述べる問題では，現象を物理的に捉えることができるかを見ています。

物理は暗記科目ではありません。論理的に考える力を付けるように学習してください。そうすれば，このような理由を述べる記述問題でも，きちんと書けるようになるでしょう。

## II

### ■出題のねらい

電磁誘導に関する基礎的な事項である，レンツの法則，ファラデーの電磁誘導の法則などを問いました。誘導起電力の向き，大きさを正しく求められるどうか，抵抗で発生するジュール熱と重力のする仕事の関係などのエネルギーの関係式などについても問いました。また，式の計算能力も見ています。

### ■採点講評

空所  は閉回路を貫く磁束を求める問題でした。空所  の正解率は約 8 割でした。空所  および空所  はファラデーの電磁誘導の法則から閉回路に生じる起電力の大きさを求める問題およびオームの法則を使って閉回路に流れる電流を求める問題でした。空所  および空所  の正解率は共に約 5 割でした。空所  および空所  は閉回路を流れる電流の向きを問う問題でした。人名を問う空所  の正解率は約 4 割でした。電流の向きを問う空所  の正解率は約 5 割でした。前半部分の空所  ～空所  はいずれも標準的な問題でした。

後半部分は，重力と磁場中の電流が受ける力を受けながら一定の終端速度で落下する導体棒の落下問題をエネルギー保存則の観点から求める問題でした。空所  は導体棒に生じるジュール熱を問う問題で，正解率は約 5 割でした。問 1 はエネルギー保存の関係式での重力のする仕事の仕事率を答えさせる問題でしたが，正答率は低かったです。問 2，問 3 はエネルギー保存の法則の式②と電流の式③を連立させて解く計算問題でした。正答率はいずれも約 4 割でした。現象に対して，エネルギー保存の観点から考察できることも重要です。

物理の現象を理解する上で，基本的な法則を把握しておくことは重要です。教科書でそれらをしっかりと理解しておいてください。そのうえで式の計算もできるようにしてください。

### III

#### ■出題のねらい

物質の比熱と熱容量，電熱線の電力量と電力，気体の圧力およびボイル・シャルルの法則について基本的な事項を問いました。また，数値の計算力と簡単な数式の展開力を確認しています。

#### ■採点講評

(1)の問題は，熱と熱量の範囲にある【熱容量と比熱】の関係と気体のモル比熱の範囲にある【定積モル比熱】について，質量や物質量も含めた基礎的な量を数値で計算するものです。問題文に，おもり，電熱線付き容器およびヘリウムガスと3個の物質が出てくるために，混乱してしまい，問1の熱容量の計算を間違えていると思われる答案が多数ありました。ここでは，おもりの熱容量を $C_{\text{おもり}}$ ，質量を $m_{\text{おもり}}$ ，および電熱線付き容器の熱容量を $C_{\text{電熱線付き容器}}$ ，質量を $m_{\text{電熱線付き容器}}$ とし，比熱は共に等しい $c$ を用いて，問1の熱容量を計算すると，

$$\begin{aligned}C_{\text{おもり}} + C_{\text{電熱線付き容器}} &= m_{\text{おもり}} \times c + m_{\text{電熱線付き容器}} \times c \\ &= (m_{\text{おもり}} + m_{\text{電熱線付き容器}}) \times c \\ &= 4.0\text{kg} \times 4.5 \times 10^2 \text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K}) \\ &= 1.8 \times 10^3 \text{J}/\text{K}\end{aligned}$$

となります。多少手間はかかりますが，簡単そうに見える問題も数式を作り整理しないと混乱してしまい，誤答することになります。問2と問3は，正答が多数ありました。問4は，10のべき乗の計算を間違えている答案が多数ありました。

(2)の問題は，電気とエネルギーの範囲にある【電力量と電力】の関係，気体の法則の範囲にある【気体の圧力】および同じ範囲にある【ボイル・シャルルの法則】について，基礎的な量を求めるものです。問5，問7および問8は，教科書に出てくる公式を記憶していれば，そのまま解答できる問題で，正答が多数ありました。特に，問7と問8は，力学分野の問題でもあり，正答が非常に多くありました。問6と問9は，教科書に出てくる公式を変形する際にケアレスミスをしていると思われる答案が多数ありました。