

(1)出題方針

『物理』の出題範囲は、高等学校学習指導要領に定める科目の「物理基礎」および「物理」で学習する内容の全てを対象としている。出題形式は、論理を展開する能力を見る問題の出題を心掛けながらも、試験時間も考慮して大問3題を基本としている。力学と電磁気学の分野から各1題と、それ以外の分野（波、熱、原子物理）から1題となることが多いが、日程に連動して出題分野が固定されることはなく、各分野を含む複合問題や設問によっては問題の構成が変わる場合もある。

今年度は、全日程で力学と電磁気学の分野から各1題と、全学部日程（理系）で波の分野、学部個別日程：文化情報学部（理系型）・生命医科学部・スポーツ健康科学部（理系型）で原子物理の分野、学部個別日程：理工学部で熱の分野の範囲から出題した。試験時間内に解答が可能な量とするため、全ての分野からの出題とはならないが、できるだけ広い分野からの出題となるように問題作成を心掛けている。設問の多くは空欄に記入する形式としている。正答を得るためには、問題文と図から、どのような物理現象を対象にしているかを理解した上で、いかに式を立てて解いていけば良いか、解答の方針を考える必要がある。「公式」に当てはめて計算するだけではなく、現象の奥に潜むイメージの理解を確認するために、作図やグラフの描画も出題している。ほとんどの問題で、前半の設問で基本事項を確認し、後半の設問でいくつかの要素を組み合わせで考え、解答を導くような構成としている。また、問題によっては考え方や式をヒントとして与えており、問題文をよく読み、図を注意深く見れば正答が導けるように記述している場合もある。

(2)解答状況および解説

全学部日程（理系）

〔Ⅰ〕小球と板との間にはたらく力がゼロとなるとときに小球が板から離れるが、力のつり合いの位置で離れると勘違いした答案が散見された。（エ）、（オ）、（カ）の正答率は低かった。後半は、2つの小球の衝突に関する問題であった。衝突直前の2つの物体の速度の鉛直成分は異なるが、衝突による力積の方向を水平方向と仮定した答案が散見された。4問とも正解した答案は一定数見られた。

〔Ⅱ〕前半部分では、荷電粒子が磁場中を等速円運動することが理解できていれば、解答を進めることができるため正答率は高かった。後半部分では、磁場だけでなく、電場が存在する場合における荷電粒子の運動を取り扱う発展的な問題となっており、荷電粒子の軌跡に関する（ク）、（ケ）および、解答群から運動の軌跡を選択する問題についての正答率が低かった。

〔Ⅲ〕反射型回折格子に不慣れであったためか、（ア）では光路差を正しく求められていないと考えられる答案が散見された。一方、（ウ）以降の干渉計やニュートンリングに関する設問では、やや煩雑な計算を要するにもかかわらず、丁寧に処理して正答に到達した答案が多く見受けられた。全体として、波長、干渉条件、屈折率などの基礎事項を十分に理解している受験者が多く、正答率は高かった。

学部個別日程：文化情報学部（理系型）、生命医科学部、スポーツ健康科学部（理系型）

〔Ⅰ〕（ア）の正答率は高かった。（イ）に、水平面に垂直な方向ではなく、斜面に垂直な方向（ y 軸方向）に最高点となる時刻を答えていた答案がいくつか見られた。なめらかな斜面に衝突したときの小球の速度の変化は斜面に垂直な方向の成分のみであることから、小球の運動を斜面に沿う方向（ x 軸方向）と斜面に垂直な方向（ y 軸方向）に分けて考えれば、 x 軸方向には等加速度運動、 y 軸方向には投げ上げの運動となる。全体的に正答率は高かった。

〔Ⅱ〕抵抗、コンデンサー、コイルからなる標準的な電気回路の問題である。オームの法則など、電気回路に関する基本事項を正しく理解していれば、スイッチを閉じた後の時間経過を注意することで解答を進めることができたと考えられる。各設問とも正答率は高かったが、(ケ)については、電流の流れる向きに注意して解答する必要があった。

〔Ⅲ〕ローレンツ力の式を正しく用い、力学で学んだ等速運動や等加速度運動の基本を理解していれば、十分に完答可能な内容であったと考えられる。ただし、(ウ)では電子の yz 平面内での速さを問うているにもかかわらず、 z 方向の速さのみを答えている答案が目立った。また、(カ)は内容自体は標準的であるが、計算量がやや多いため、途中で処理が不十分になった答案も見受けられた。全体的に正答率は高かった。

学部個別日程：理工学部

〔Ⅰ〕重心の位置に関する(ア)の正答率は高かった。重心から見た 2 つの小球の運動は逆向きになるが、(イ)の答案にマイナス符号がついていないものが散見された。図 2 の状況を問うた(ウ)～(カ)の正答率は全体的に高かった。最後の(キ)と(ク)では、図 3 の 2 つの小球の位置を逆と勘違いしている答案がいくつかみられた。

〔Ⅱ〕前半部分では、一様な磁場中での電子の運動および電磁誘導に関する基本的な内容を理解している受験生が多く、(ア)～(ウ)、(α)の正答率は高かった。後半部分では、磁場の強さが時間的に変化することによって電子が加速される場合を取り扱う発展的な内容となっていたが、(エ)～(カ)についても比較的正答率が高かった。

〔Ⅲ〕理想気体の状態方程式、気体のする仕事、熱力学第一法則、断熱変化といった基本事項を総合的に理解しているかが問われている。特に、圧力-体積グラフ上の面積が気体のする仕事に対応することを用いて(エ)を導けるかどうか为本問の重要なポイントである。(キ)はそれ以前の設問と独立しているため、途中でつまづいた受験者でも得点できていた。基礎事項を正しく理解していれば十分対応可能であり、全体的に正答率は高かったといえる。

(3)受験生へのメッセージ

物理の入学試験では、自然現象を物理法則にもとづいて、どれだけ深く理解できているかを評価することを目標としています。暗記した「公式」をあてはめれば答えられるような設問を避け、物理のさまざまな分野の理解を複合させて解くような問題の出題を目指しています。現象を式で記述することが必須ですが、問題で与えられる設定は必ずしも教科書に出てくるような、典型的なケースばかりではありません。式で表された法則のもととなった物理現象や観測結果を、日頃からイメージとして捉えておくことが、出題された問題に応じて柔軟に解くことができるかのポイントです。公式を天下りの記憶し、入試問題を手当たり次第に解いて素早く答える練習を重ねるのではなく、教科書に説明されている現象や実験・観測結果の記述をよく読んで、どうしてこのように式で表現できるのだろうと自問自答しながら学習を進めてください。授業をよく聞いて、教科書をよく読んでも分からないときは、参考書を調べ、先生に質問してみましょう。その上で、自分でさらに考えましょう。遠回りのように見えても、自然現象を物理法則にもとづいて理解する上での近道となるはずですよ。

物理では、多くの細かな事項を記憶する必要はありません。受験生の中には物理を暗記科目と捉え、公式を暗記して、確実に点数をとって入学試験に合格したいと思う人もいますが、その人は物理を楽しんで学ぶ機会を逃しているのかもしれません。現代においても、物理分野で未解決の課題が多く残されています。課題を解決に導くには、物理や思考過程を楽しむマインドが必要不可欠

ではないでしょうか？学習を進めて行く上で、疑問に思った点や不思議に思った点などについて、自ら主体的に考え取り組む過程で物理の面白さや楽しさを実感して欲しいと思います。

◆物理◆ 出題の意図

201	出題の意図
[Ⅰ]	力学の分野から、前半部分では、斜面上に取り付けられたばねと板に小球がおかれた場合の板と小球の運動を考える問題となっている。標準的な問題では、板の質量を考慮しないことが多いが、本問では板の質量を考慮する発展的な内容となっており、応用力を問うている。後半部分では、放物運動をする物体と自由落下する小球の衝突を考える問題となっており、物理現象について正しく理解できているか、保存される物理量について数式を用いて記述することができ解答を進めることができるか考察力および計算力を問うている。
[Ⅱ]	電磁気学の分野から、前半は荷電粒子が一様な磁場中でどのような運動をするのかを問うており、磁場中を等速円運動する荷電粒子について基本的な内容を理解できているかを問う問題となっている。後半では、電場と磁場が存在する場合に、荷電粒子がどのような運動をするのかを考える発展的問題となっており、応用力および考察力を問うている。荷電粒子の運動を数式だけでなく具体的なイメージとして捉えられているかを問うために、荷電粒子の運動の軌跡を解答群から選択する問題も出題した。
[Ⅲ]	波の分野から、反射型回折格子、マイケルソン干渉計、ニュートンリングについて、基本的な内容を理解できているかを問う問題となっている。特に、干渉および屈折現象について、数式だけでなく、図として正しくイメージできているかを問うた。
204	出題の意図
[Ⅰ]	力学と電磁気学の分野から、静電気力と反発係数に関する問題である。前半では、力学および電磁気学の基礎となる考え方が身についているかを問うている。後半では、斜面上に複数回衝突する物体の運動を考える問題となり、標準的な問題では、水平面の設問が多いが、斜面になった場合に考え方を応用できるかについて問うた。また、エネルギー保存則をもとに物体の運動を説明できるかについて基本的な物理法則の理解を問うた。
[Ⅱ]	電磁気学の分野から、抵抗、コンデンサー、コイルからなる直流の電気回路に関する問題である。オームの法則、および、抵抗、コンデンサー、コイルがそれぞれどのような特性を示すのかを正しく理解しているかを問うた。問題文を注意深く読み進めて題意を正確に把握することで解答できる問題となっており、考察力および読解力を問うた。
[Ⅲ]	原子および電磁気学の分野から、電場と磁場が存在する場合の電子の運動に関する問題である。電子が電場および磁場からどのような力を受けるか、その力の大きさと方向について、正しく理解しているを問う問題である。問題文に示されている図をもとに、電子の運動に関して空間的・幾何学的なイメージをもつことが本問を解答する上で重要であった。数式を覚えているだけでなく、数式がどのような物理現象を記述しているのかをイメージできているかを問うている。
207	出題の意図
[Ⅰ]	力学の分野から、系につながれた2つの小球の運動に関する問題である。2つの小球の運動が等速直線運動する重心の運動と重心からみた等速円運動の合成として表せることを理解し、その運動を数式として表すことができるかを問う問題となっている。文章を精読し題意を正しく把握できているか読解力も問うている。

〔Ⅱ〕	電磁気学の分野から、磁場中を運動する電子の運動に関する問題であり、ベータトロンと呼ばれる装置の原理となるものである。前半部分は、基本的な内容を理解できているかを問う問題となっている。後半部分では、磁束密度を変化させた場合を考える必要があり、応用力を問うた。解答を進めるためには、問題文を精読した上で、条件設定および状況を把握し理解する必要があるため、考察力および読解力も問うた。
〔Ⅲ〕	熱の分野から、容器に閉じ込められた単原子分子理想気体の状態変化に関する問題である。ピストンの上に液体を注いで円筒容器上部に貯めている状態を気体の状態変化の出発点としており、液体の作用についても考慮する必要があるが、問うているのは、仕事、温度、内部エネルギーの変化量、熱量であり、基本的な内容を理解できているかを問うている。熱力学第Ⅰ法則、ボイル・シャルルの法則、理想気体の状態方程式について、数式を正しく理解しているか、状況に併せてそれらの数式を活用して解答を進めることができるかという考察力も問う問題となっている。