

I

■出題のねらい

数学 I，数学 II，数学 A，数学 B の内容から，因数定理，複素数，三角関数，確率を選んで基本的な知識と計算力を問いました。

■採点講評

いずれも基本的な問題ですが，正答するのに苦労した人が多かったようです。

- (1) 空所 の出来が最もよくありませんでした。因数定理の典型的な問題ですので，確実に理解しておきましょう。
- (2) 約半分の人は何らかの計算ミスで，正答にたどりついていませんでした。根号を含む式の場合も同様の計算がよくできますので，練習しておきましょう。
- (3) 多くの人できていましたが，空所 で $\frac{5}{6}\pi$ から空所 を引くのを忘れた解答が見受けられました。また，典型的な角度とその三角関数の値は基本です。しっかり覚えておきましょう。
- (4) 空所 で $\frac{5}{16}$ という解答が多く見受けられました。条件を正しく理解できなかったようです。硬貨の裏表の出方は全部で 32通りです。条件を満たす出方をリストアップしても正答は容易に得ることができました。

II

■出題のねらい

数学 B の内容から正四面体を用いて，ベクトルの基本的な知識，計算力を問いました。

■採点講評

- (1) よくできていました。要求されている内容を注意深く確認し，正答に解答してください。
- (2) 概ねできていましたが，ベクトルの合成操作の失敗や計算間違いによって正解にたどりつけていない解答が複数見受けられました。穴埋め形式の問題であっても，途中を省略せずに丁寧な導出を心掛けてください。
- (3) 平面 OBC 上のベクトルが \vec{b} と \vec{c} のみで表されることに気づいた人は，正解にたどりついていました。正答率は (1)，(2) に比べて高くありませんでした。

III

■出題のねらい

三角関数を含む関数の微分積分に関する知識と理解を問いました。

■採点講評

- (1) 概ねよくできていましたが、 $\cos x = 0$ をみていない誤答もありました。
- (2) 積の微分の際に符号を間違えている解答が散見されました。また、 x の範囲に入っていない値を解答している誤答も少なからずありました。
- (3) 増減表はよくできていましたが、三角関数のグラフと間違えて、 $x = \frac{\pi}{2}$ で接線の傾きが0となっているようにみえない解答が多かったです。
- (4) 絶対値記号を外さないまま積分をしようとした解答が多く見受けられました。

IV

■出題のねらい

対数関数を題材にして微分積分に関する知識と理解を問いました。

■採点講評

総じてよくできていました。

- (1), (2) よくできていました。
- (3) 概ねよくできていました。領域の間違いや計算ミスが気になりました。
- (4) 領域の間違いに加えて、 x 軸についての回転体と勘違いした解答や計算ミスが目立ちました。

V

■出題のねらい

数列に関する基本的な知識と応用力を問いました。

■採点講評

- (1) 数列の初項と公比を求める基本的な問題です。多くの人ができていました。
- (2) 等比数列の和を求める問題です。よくできていました。
- (3) ある数列から別の数列をつくる問題です。対数が使われているために、少し難しかったようです。十分に練習しておきましょう。

VI

■出題のねらい

2次関数に関して、方程式の解、不定積分、定積分についての計算力、基本概念の理解度をみました。

■採点講評

- (1), (2) よくできていましたが、実数解の個数について等号の有無などの不注意から減点された解答や転記ミスなどによって間違った解答にたどりついているものも複数ありました。
- (3) 積分の導出で苦労した人が多かったようです。できる限り多くの問題に取り組み、正確な導出が行えるように練習を積んでおきましょう。
- (4) $F'(\alpha)=F'(\beta)=0$ から $F(x)$ が $x=\alpha, \beta$ で極値をとることを使えば見通しよく求解できます。日頃から基本事項の意味をよく理解しておきましょう。そして、同じ問題を複数の方法で解いてみることも重要です。

I

■出題のねらい

摩擦のある場合のばね振子の問題を通して、力と運動、力学的エネルギーなど物理の基本的事項を問いました。

■採点講評

(1) は、摩擦のない場合のばね振子の問題です。教科書レベルの基本事項を問いました。空所[ア]は、力学的エネルギーを運動エネルギーとばねの力の位置エネルギーの和で書けるかを問いました。空所[イ]は、力学的エネルギーの保存則を用いて速さの最大値を求める問題でした。空所[ウ]は、振動の両端点における力学的エネルギーの保存の法則が正しく書けるかを問いました。この保存則の式を解いて、両端点の位置の関係を空所[エ]で問いました。空所[ア]、[イ]の正答率は、約60%でした。空所[ウ]、[エ]の正答率は約80%で、よくできていました。空所[オ]は、単振動の周期を問う問題でした。正答率は、約60%でした。問1は、単振動での位置と時間の関係をグラフで描く問題でした。初期条件を正しく書けた人は全体の約70%でした。

(2) は、摩擦のある場合のばね振子の問題でした。空所[カ]は、最大静止摩擦力とばねの力とのつり合いから小球が動き出す位置を問いました。正答率は約80%で、よくできていました。空所[キ]は、ばねの弾性力と動摩擦力の合力を式で表す問題でした。正答率は約80%でした。空所[ク]は、力学的エネルギーの変化量と摩擦力のした仕事の関係を問いました。正答率は約30%と低かったです。空所[ケ]は、振動の第0端点と第1端点における力学的エネルギーの保存の式を解いて、両端点の位置の関係を問いました。正答率は約20%と低かったです。空所[コ]は、第1端点から第2端点に移動中にはたらくばねの弾性力と動摩擦力の合力を式で表す問題でした。正答率は約50%でした。空所[サ]は、振動の第1端点と第2端点における力学的エネルギーの関係から両端点の位置の関係を問いました。正答率は約20%と低かったです。問2は、小球の位置と時間の関係をグラフで描く問題でした。動摩擦力のため端点の位置が変化していくことを正しく理解しているかをみました。端点の位置と時刻を正しく書けた人は全体の約70%でした。

公式として暗記することより、式を導く物理的な考え方が重要です。教科書で基本的な考え方をしっかりと理解しておいてください。

II

■出題のねらい

ホール効果を題材に、電流、電位、電場による力、ローレンツ力の基本事項を問いました。また、実験に即した応用力もみました。

■採点講評

全体の正答率は、約50%でした。(1)は、電位、電流や電圧と電気抵抗に関する問題です。問1では、電位の物理的な意味を理解していれば、正答できたはずですが、問2は、正答率が低かったです。長さが2倍になると、電気抵抗の大きさが2倍になるので、このグラフの傾きも2倍になります。入試では定規を使うことができないため、グラフを描く時は、グラフ中の目安となる目盛線のどこを通るのかを明確に描く必要があります。

(2)は、ホール効果に関する問題で、教科書レベルの基本事項を問いました。空所アと問3は、ローレンツ力の大きさと向きに関する問題で、よくできていました。空所イ、ウは、電場の大きさと電場から電子が受ける力の大きさの問題です。 w ではなく、 d を使って解答している誤答がありました。空所エは、大問IIの中で一番正答率が高かったです。受験者は、この電流の式を公式として暗記しているようでしたが、重要なことは暗記することではなく、この式を導くうえで物理的な考え方ができることです。大学では、式の暗記よりも内容の理解や考え方が重要視されます。空所オは、その直前に「ローレンツ力の大きさ=電場による力の y 成分の大きさ」とヒントが書いてあります。また、ホール効果の重要な考え方でもあるため、空所ア～エまで正答できた受験者は、確実に解答できる問題です。

(3)は、(1)、(2)の内容を組み合わせた実験に即した応用力をみました。多くの受験者にとっては見たことがない問題だったので、戸惑ったかもしれません。この問題は、記号問題であったため、(1)、(2)があまりできていなくても、正答できた受験者がいました。条件c)は、電流の向きが変わると、磁束密度が0Tの時出力される電圧の符号が変わるので、正答は③か⑥ということになります。また、電流の向きが変わると、問題文のホール効果の式から、ホール電圧の符号が負から正に変化することがわかるので、正答が導けます。

III

■出題のねらい

気体分子を質点とみなし、その衝突から気体の圧力を計算する手続きを通して、理想気体の状態方程式にかかわる知識を問いました。さらに踏み込んで、マクロな世界の状態方程式からミクロな世界の分子運動の様子を理解できるかを確かめました。

■採点講評

いわゆる「気体分子運動論」といわれる分野で説明される内容を題材としています。多数の分子の運動の平均を取ることで、マクロな物理法則に関連づけるという手法は、教科書でも説明があります。しかし、この分野で説明されている内容は、理解しづらい部分があり、慣れるまでは難しく感じるかもしれません。全体の正答率は、約50%でした。教科書で基本的な考え方をしっかりと理解しておいてください。

(1) は、気体の及ぼす圧力を、気体分子の運動から考察する問題です。空所 、 は、理想気体の状態方程式を知っているかを問う基本的な問題で、よくできていました。空所 は、誘導される式展開を用いて、容器の壁と気体分子との弾性衝突から分子の速さの2乗の平均値を算出する問題です。空所 は、単位体積当たりの分子数を圧力と絶対温度を用いて表す問題です。これらの問題も、よくできていました。

(2) は、(1) で求めた式を使って、分子の平均の速さ（分子の速さの2乗の平均値の平方根）を数値計算する問題です。有効数字1桁で近似計算をすることと、単位を明示することを求めましたが、正答率は約20%でした。「1桁」と指定しているのに、「5.0」のように「2桁」で答えているものが多数ありました。時間をかけて細かく計算する必要がないように指定したのですが、「1桁」で解答することに違和感を覚えた人が多かったようです。ここでは、おおよその大きさを知ることが大切です。また、代入する式はルートの中に入っているため、単位もルートの中に入れなければならないのですが、それを忘れていた解答が多くありました。

(3) は、実際の分子の大きさを考慮して分子同士の衝突がどれくらいの頻度で起こるのかをみています。空所 、 では、分子が衝突をしないで進める距離の目安となる距離を算出しています。通常、分子同士の衝突は無視して計算しますが、実際には、頻繁に衝突を起こしていることがわかります。最後の問題では、なぜ分子同士の衝突を無視して圧力や分子の平均の速さを計算できるのかを問いました。分子はさまざまな速度をもっており、衝突によって分子の速度は変化します。莫大な数の分子が存在するため、平衡状態では平均の速さがほぼ一定になります。衝突しても速さは変わらないと考えられるため、衝突を無視して圧力を計算することができます。

I

■出題のねらい

タンパク質の構成要素であるアミノ酸の構造や性質について、基本的な性質を理解しているかどうかを問いました。

■採点講評

(1) は、タンパク質の構造や性質に関する穴埋め問題でした。タンパク質が多数のアミノ酸のペプチド結合（アミド結合）によってできていることは、高校化学を学んだ者にとっては常識的な知識として知っておかなければいけません。タンパク質のポリペプチド鎖は、自由な形をとっているのではなく、部分的に α -ヘリックス構造や β -シート構造をとり、折りたたまれた形をしています。この2つは、タンパク質の代表的な二次構造ですので、正答してほしい問題です。オの変性は比較的よくできていました。(2) は、ジペプチドの構造を解答する問題でしたが、予想以上に誤答が目立ちました。誤答の多くは、ペプチド結合（アミド結合-NH-CO-）が書けていませんでした。(3) は、pHの異なる水溶液中でのアミノ酸の構造を問う問題です。正答の構造を暗記していなくても、アミノ基とカルボキシ基の性質を知っていれば容易に正答できたはずですが、アミノ基は、塩基性官能基の代表例です。カルボキシ基やスルホ基は、酸性官能基の代表例です。それらが酸やアルカリ溶液中でどのような構造をとるか、理解しておいてください。(4) は、アミノ基のアセチル化反応です。アニリンのアセチル化は知っている人も多いと思いますが、同様にアミノ基をもつアミノ酸もアセチル化されます。基本的な反応ですが、正答率は低めでした。(5) は、最も正答率の高かった問題です。②ヨードホルム反応は、アセチル基を検出する反応ですので、アミノ酸やタンパク質の検出には使えません。(6) は記述問題でしたが、“不斉炭素原子を持たない”あるいは“鏡像異性体（光学異性体）が存在しない”のいずれかがあれば正答になります。問題文に“構造上の”と書かれていますので、構造に関する性質の違いを明記する必要があります。なお、単に“異性体”とした解答や“構造異性体”と書いた解答もありましたが、“鏡像異性体（光学異性体）”が最も適切な用語であり、アミノ酸の性質で必ず理解しておくべき事象です。

総じて、できている人とできていない人の差が大きかったです。高校化学では、天然高分子化合物を最後の方に学んでいる人が多いと思いますが、出題範囲内ですのでしっかりと勉強しておく必要があります。仮に学んでいなくても、アミノ酸の基本構造は問題文中で与えられており、官能基の性質や反応性を有機化学の章で理解していれば問題を解くことができます。暗記に頼らず、有機化学の本質を理解するように努めてください。

II

■出題のねらい

酸化還元反応と電池に関する基本的な知識、および計算能力を問いました。

■採点講評

酸化還元反応と電池に関する問題は、過去にもよく出題されています。受験者は必ず理解しておくべき項目です。受験勉強において、多くの演習問題に取り組むことで理解を深め、基本的な用語、確実な計算能力を身に付けることが望まれます。(1)は、正極・負極、陽極・陰極の違い、およびそれぞれの極で起こる化学反応を理解していないがための誤答が多く、正答率は高くありませんでした。酸化還元反応は、化学反応を考えるうえでの基本です。しっかりと理解しておいてください。また、番号で解答することを求められている問題に対し、語句を解答したものが目立ちました。問題を落ち着いて読み、丁寧な文字で解答することが望まれます。(2)は、電池の理解が不十分であるため、正答率が低かったです。(3)は、両辺の電荷が等しくなっていない、左辺に示されていない元素を含む化合物が右辺に突然出現する等、反応式の基本が身に付いていない解答が多くありました。また、電子 e^- を \ominus と表記している解答が散見されました。正しい表記方法を理解する必要があります。(4)は、基本的な計算問題でしたが、正答率がかなり低かったです。また、有効数字2桁で解答できていないものが目立ちました。有効数字の理解が必要です。

III

■出題のねらい

陽イオンおよび陰イオンの化学的性質を利用すること、混合水溶液に試薬を加えることで分離することが可能となります。各種化合物の水への溶解性の知識が分離に応用できるか、定性的および定量的に理解できているかを取り扱いました。

■採点講評

全般的に正答率が低く、個々の物質の化学的性質を分離に反映できないとみなされる解答やイオンの価数、配位数に対する知識が不足している解答が見受けられました。

(1) は、沈殿 A と D の化学式の正答率が高かったです。これらの理解が沈殿 A の物質を問う (3) の正答につながります。その他、沈殿物 B および試料中の塩化銅の物質を問う (4), (5) の正答率も比較的高かったです。沈殿 D が AgCl とわかっているにもかかわらず間違えた人が多く、(6) の正答率は極めて低かったです。その原因は、正確な化学式とイオンの価数に対する理解不足と思われます。すなわち、試料溶液に含まれる CuCl_2 が α mol, AlCl_3 が β mol, BaCl_2 が γ mol とすると、生じる塩化物イオンは $(2\alpha + 3\beta + 2\gamma)$ mol となるので、AgCl の質量は $(2\alpha + 3\beta + 2\gamma) \times (108 + 35)$ となります。一方、(2) は、金属イオンの配位数と酸化数に対する正確な知識が問われています。a は銅 (II) イオン、b はアルミニウムイオンと知りながら化学式を $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^{2+}$, $[\text{Cu}(\text{NH}_4)_3]^{2+}$ とした解答や $[\text{Al}(\text{OH})_6]^{3-}$ とする解答が散見されました。両金属イオンとも配位数は 4 です。また、アンモニアが配位結合できるのは、 $:\text{NH}_3$ であり、孤立電子対 ($:$ で錯イオンの化学式には記載しない) をもつため、孤立電子対に水素イオンが結合したアンモニウムイオン (NH_4^+) は結合できません。化学式を丸暗記するのではなく、化学式の意味をよく理解しておいてください。

I

■出題のねらい

海外旅行先のホテルチェックインの場面を想定した日常的な会話問題です。受付との質疑応答のやりとりから、食事や両替、空調設備の操作などについての情報を正確に理解できているかを問う問題です。

■採点講評

全般的によくできていました。□4□の正答率がやや低かったですが、“change”「両替する」と“charge”「課金する」の意味を取り違えた人が多かったようです。

II

■出題のねらい

バスを中心とする新たな交通システムの仕組みについて述べた英文と料金表および路線図から、情報を正確に読み取る力を試す問題です。問題の指示文から、資料のどの部分を参照すればよいか的確に判断することが大切です。

■採点講評

全般的にまずまずの出来でしたが、□7□～□9□の問題では英文の内容をよく読まずに、経験的な判断で解答して間違った人が多かったです。

III

■出題のねらい

算数の文章題の内容を理解したうえで、簡単な計算をして求められている解答を導く問題です。

■採点講評

全般的にまずまずの出来でした。□15□の正答率が低かったですが、加減乗除を表す英語（add：加える subtract：引く multiply：掛ける divide：割る）を知らなかった人が多かったようです。普段から意識して、理数系の英語についても馴染むようにしましょう。

IV

■出題のねらい

カーブで滑りにくいスポーツ・シューズの話題を題材とした、英文読解力を試す問題です。各段落の趣旨を理解しながら、個々の質問に対して、解答のポイントとなる情報がどこに書かれてあるのかを的確に見つけることが大切です。

■採点講評

全般的にまずまずの出来でした。長文問題を解く際には、まず段落ごとの趣旨をしっかり理解するようにしましょう。17, 20の正答率が低かったですが、使役動詞の後に動詞の原形を用いるという文法知識や、「ひと組につき (a pair)」のように、数量単位を表す a の使い方など、普段から実際の語の使われ方（語法）に注意して学習するようにしましょう。

V

■出題のねらい

英語が苦手な日本人を話題とした英文を題材とした、語句整除による英作文問題です。単に機械的に語を並べ替えるのではなく、前後の文脈を理解して、的確な文を自分で作れるようにすることが大切です。

■採点講評

英作文問題は、全般的に正答率が低かったです。前後の文脈から大意をつかんだうえで、該当個所の英文を、余白などを利用して自分で組み立てながら解いていきましょう。前後の意味関係を表す接続詞の使い方や、関係節を作る関係代名詞の使い方などがポイントになります。

該当部分の正しい語の並び方は、次のようになります。

- 1) ⑥very ③little ②in ⑤common ①as
- 2) ⑤the ④scores ③students ⑥get ②on
- 3) ④but ⑥find ②it ①almost ⑤impossible

講評

I

出典 加藤周一『日本文化における時間と空間』、岩波書店、2007年

美学と思想史の角度から日本の近代以降の歩みを再考し、日本文化の特徴を時間と空間の2つの面から考察する書です。論旨は明快で、よく読めばさほど読解に苦勞しない文章です。

問1【漢字の書き取り問題】(解答番号は①～⑤)

正確に書けている解答は少なく、全問正答した受験者はいませんでした。

問2【空欄補充問題・前後の文脈から適語を考えその組み合わせを選ぶ】(解答番号は⑥)

空欄②の2行後にある「時間は一画面の右から左へ流れる」がヒントです。正答率は65%でした。

問3【空欄補充問題・前後の文脈から適語を選ぶ】(解答番号は⑦)

空欄の2行前の「一場面において完結していて、他の場面とは関係がない」から正答を導けるでしょう。正答率は56%でした。

問4【空欄補充問題・前後の文脈から適切な言葉を選ぶ】(解答番号は⑧)

空欄の後の「神は人間の創り方に失敗した」がヒント。正答率は84%でした。

問5【文脈把握と内容理解に関する問題】(解答番号は⑨)

「全く同じ手法」とはもちろん異時同図である《吉備大尽入唐絵巻》の手法です。ただし、「西洋では時間が左から右へ流れる」ので③は不正答です。正答率は58%でした。

問6【内容を理解して該当するものを選択する問題】(解答番号は⑩)

本文を読めば該当するのは《吉備大臣入唐絵巻》であるとわかるはずです。①は前後する二つの出来事ではなく、多数の出来事の前後関係のことになるので不正答。正答率は28%でした。

問7【言葉の意味を答える問題】(解答番号は⑪)

「縁起が悪い」という使われ方をする「縁起」ですが、ここでは直前にある「寺社の」という言葉を踏まえる必要があります。正答率は32%でした。

問8【指示語の内容を考える問題】(解答番号は⑫)

直後に「記憶と予感はあるが」とあるので、現在眼前にある場面であると気づくのはさほど難しくありません。正答率は44%でした。

問9【文脈把握と内容理解に関する問題】(解答番号は⑬)

傍線部Eに続く2つの文を読めば正答を導けます。正答率は39%でした。

問10【文脈把握と内容理解に関する問題】（解答番号は14）

傍線部Fの2行後ろにある「著しい『今』の強調」「全体よりも『部分』への強い関心」がヒントです。正答率は37%でした。

問11【小見出しを選ぶ問題】（解答番号は15）

本文を読めば絵画や時間が中心的なテーマであることは明白です。正答率は30%でした。

問12【内容合致問題】（解答番号は16）

誤答として②・③・⑦を選択している人が目立ちました。西洋では異時同図が一般的で異時図並列はほとんど採られなかったというような記述はないので、②は不正答。③は異時図並列ではなく異時同図の手法です。⑦は「絶対的な意味を持っており」が本文の内容に合致しません。正答率は完答ということもあって16%でした。

Ⅱ

出典 佐々木力『科学論入門』、岩波書店、1996年

数学理論の「不完全性」と自然科学理論の「決定不全性」を踏まえて、自然認識における数学的方法の限界性が説明されています。近代における数学的自然学の熱狂と成功が、アリストテレスによる質料についての言及を忘れさせたのでは、とする文脈を明確に理解することがポイントです。以下では、説明が必要と思われる設問のみ解説しておきます。

問1【漢字問題】（解答番号は17～23）

正確に書けている解答は少なく、全問正答した受験者はいませんでした。

問4【前後の文脈から適切な文を選ぶ問題】（解答番号は28）

直後に「すなわち」として言い換えているのは、実験だけでは真偽の判定にとって不ジューゼンつまり不完全であるという内容です。一義的な決定を否定する文が入ります。正答率は35%でした。

問6【前後の文脈から適切な文を選ぶ問題】（解答番号は30）

ヴィーゴとの共通性を考慮すれば、自然と人間と自然科学との関係をどのように把握すればいいかが解答のポイントになります。「それ（自然）を人間は作れない。」という言葉がヒントです。人間の存在以前に自然が存在していた事実を思い起こす必要があります。存在の時間的な前後関係を確認しましょう。正答率は9%でした。

問8【内容理解に伴う傍線部の説明問題】（解答番号は32）

数学理論は「不完全性」を「払拭できない」が、自然科学理論は「不完全性」を「払拭できる」とする文脈です。①・④・⑥は文意と異なります。②・③は数学理論の「不完全性」の理由が、本文の記述からは読み取れない表現になっています。正答率は33%でした。

問9【内容理解に伴う傍線部の説明問題】（解答番号は33）

前の段落で、クワインの主張を「自然科学理論の個々の言明の妥当性は別々には判定できず、理論全体として初めて判断される」と言い換えています。正答率は47%でした。

問11【文脈把握と内容理解に関する問題】（解答番号は35）

①外的世界は一つの集合体として感覚的経験的に認識されるのであって、感覚的経験を一つの集合体であるとする記述は本文にはありません。④数学的方法による自然の探究は単に「真らしいもの」の認識であり、限界があるというのがヴィーゴの主張です。正答率は2%でした。