一般選抜 出題傾向／対策・出題のねらい

数　学

〈出題傾向〉

解答形式は、Ａ方式（１/29・30）では記述式、Ｂ方式ではマーク式である。試験時間と問題数は、Ａ方式（１/29・30）では80分で大問２問（選択問題１問）、Ｂ方式では２科目通しで120分で大問２問（選択問題１問）である。問題を解く上での計算量を考えると、試験時間は十分にある。

出題範囲は、いずれの方式でも、数学Ⅰ･Ａおよび数学Ⅱである。

出題形式は、Ａ方式（１/29・30）、Ｂ方式のすべてで、Ⅰでは４題の独立した小問が集合した形式で、一部の小問にはさらに枝問がある。ⅡとⅢでは、３～４題ほどの小問で誘導形式になっていることが多い。

Ⅰでは、「場合の数と確率」、「整数の性質」などが出題されることが多い。また、図形や２次関数の出題もあり、解答を導く上で適切な図を描いて考える力も必要とされる。特にＢ方式では、各小問に枝問があるため、前半での計算ミスに注意したい。

Ⅱ、Ⅲでは、「２次関数」、「微分法と積分法」の出題が目立った。式変形を正確に行い、与えられた式や条件から、グラフがどのような形になるか、どのような位置をとり得るかを正確に読み取れるようにしておきたい。また、複数のグラフが出てくる問題では、グラフどうしの位置関係に注意したい。

〈学習対策〉

標準的なレベルの問題がほとんどであるので、まずは教科書の各分野における公式や定理を理解しておきたい。教科書の例題、練習問題を解けるようになった後、章末問題や発展問題など、より難易度の高い問題を解いてみるとよいであろう。

Ａ方式（１/29・30）では、記述式で解答する。記述式に慣れていないことで、実際の試験でとまどうことがないように、普段の学習でも、式の変形や導出手順などをきちんと書きながら答えを出す練習をしておくとよい。

頻出分野としては、出題傾向でも述べた「２次関数」、「微分法と積分法」が挙げられる。積分の計算が必要な問題では、グラフの位置に加え、計算ミスにも十分に注意したい。

「図形と計量」、「図形の性質」も頻出であり、２つの内容を組み合わせた出題も多い。どの公式や定理で答えを求められるか、時間をかけずに思い浮かぶように、練習を積んでおきたい。図形の問題でもグラフの問題と同様に、問題の条件からどのような図形になり得るかを考える力が必要になる。

また、今回のＢ方式では、「三角関数」の加法定理などを用いた式変形が必要な出題がされている。公式を用いて正確に式変形することにも慣れておきたい。

〈出題のねらい〉

全体を通して

全体を通して教科書に記載されている基本事項を活用できる程度にまで理解できているか、基礎的な計算力があるかを問うことにしました。また、ストーリー性のある問題で、論理的な読解力や多面的な考察力を見るとともに、数学的な表現を用いた記述力と応用力を見ることにしました。いずれも試験範囲全般にわたって出題していますので、数学Ⅰと数学Ａの教科書に掲載された発展の問題にもチャレンジしておいてください。また、一般選抜前期の過去問だけでなく、公募型学校推薦選抜の過去問にも目を通しておいてください。

前期Ａ方式（１月29日）

Ⅰ：いずれも教科書レベルの基本的な問題です。

(1)　因数分解に関する基本的な問題です。難しく考えすぎず素直な気持ちで取り組むことがポイントです。

(2)　整数と不等式に関する基本的な問題です。Ａさんが飼っていたうさぎの数が４の倍数になることを問題文から読み取りましょう。

(3)　条件付き確率に関する基本的な問題です。それぞれの袋を選ぶ確率とそこから白玉を取り出す確率を求めて条件付き確率を求めます。

(4)　図形に関する基本的な問題です。方べきの定理や三平方の定理、メネラウスの定理などこの単元の基本的な定理を理解し利用できることが必要です。

Ⅱ：放物線と直線のグラフに関する応用問題です。放物線とグラフの基本事項を問う(1)と(2)を確実に解くことができれば、(3)ではふたつの放物線の式を連立させて交点を求め、グラフをかけます。また、(4)では(3)のグラフと直線との位置関係をしっかり把握して、どこで共有点の個数が変化するのかを見極めて計算を進めることが必要です。

Ⅲ：３次関数の微分に関する基本的な問題です。(1)では、与えられた３次関数を展開して x の次数によってまとめ、その式に含まれる定数 a に惑わされることなく導関数を求めます。(2)は極値をとるという条件から式を立てて解くことが必要です。そして(3)で増減表を作り、グラフをかきます。

前期Ａ方式（１月30日）

Ⅰ：いずれも教科書レベルの基本的な問題です。

(1)　確率に関する基本的な問題です。

(2)　素因数分解および n 進法の考え方を理解しているかが問われています。

(3)　三角関数に関する基本的な問題です。cos と tan および cos と sin それぞれの間に成り立つ等式を利用して値を求めます。

(4)　図形に関する基本的な問題です。２辺とその挟む角によって面積を求める公式が使えれば(a)は正解が導けます。またそれによって△ABC が直角三角形であることがわかれば(b)が解け、三角形の面積と内接円の半径との関係を用いて(c)が解けます。

Ⅱ：２次関数に関する応用問題です。与えられた２次関数を因数分解できれば(1)は容易に解くことができます。また、この２次関数のグラフと x 軸との交点がどの範囲に存在するかを考えて場合分けと計算を進めることで(2)を考えることができます。このとき、途中で求められた a の値が(1)で求めた範囲内にあるかどうかを吟味することを忘れないようにします。

Ⅲ：微分積分に関する基本的な問題です。与えられた放物線と２つの直線のグラフを、(1)と(2)を通じて正しくかくことができれば、後は基本的な積分によって面積を求め、その面積を表す式を m について微分し増減を明らかにして最大値を求めます。

前期Ｂ方式（１月31日）

Ⅰ：〔１〕数と式の分野の問題です。条件式が与えられたときの式の値を求める問題、不等式の解法と、整数解の個数に関する問題、といういくつかねらいの異なる出題になっています。与えられた式がやや複雑であるため、計算処理の力も試される問題です。

〔２〕２次関数の分野の問題です。２次関数が１つ与えられ、グラフの特徴の把握と平行移動、定義域の変化に応じた最大

値・最小値に関する問題で構成されています。特に、文字を含む最大・最小の問題は試験では頻出事項です。場合分けの見極めとその解法の手順をしっかりと押さえておく必要があります。

〔３〕場合の数と確率の分野の問題です。本問では場合の数を求める問題のみで構成され、玉を箱に入れる方法の数を求める設定となっています。基礎的な数え上げの方法や、nPr、nCr などの記号の活用など、場合の数を求めるときの手法は様々で、状況に応じて使い分ける力が必要となります。この分野では思考力や発想の柔軟性が問われる問題が多いと言えます。

〔４〕整数の性質の分野の問題です。整数が、特定の数の倍数になるための条件や、約数倍数の個数、さらに、２進法で表したときの数の並びについての問題など、この分野でいろいろな知識が問われる設定となっています。他の分野に比べ、調べ上げれば解答できる場合もありますが、基礎事項の確認と典型的な問題の解法手順の理解を深くすることが必要です。

Ⅱ：図形についての問題です。三角形が与えられ、三角比や正弦・余弦定理などの基本的な公式を利用して値を求めていくこと、後半は三角形の重心など、図形的な知識の応用が必要な問題です。数学Ⅰ「図形と計量」と数学Ａ「図形の性質」２つの分野の基礎知識をふまえた総合的な思考力、応用力が問われます。この２つの分野は融合して出題されることが多いため、普段からも対策を立てておくことが必要です。

Ⅲ：三角関数の分野の問題です。三角関数の方程式が与えられ、それを変形して必要な値を求めることや、与えられた関数を整理し、扱いやすい形に変形することで、関数の値域などを求めることがねらいの問題です。この分野では、加法定理や２倍角の公式など、定理や公式をどのように活用するかが問題を解くカギとなる場合が多く、そのときの式変形をスムーズにできるようにしておく必要があります。いろいろな演習問題に取り組むことで、典型的な問題の理解や、応用問題への対応力を強化していくことが大切です。

数学〔前期Ａ方式 1/29〕（時間80分）

Ａ１　数　　　学

必答問題

Ⅰ　次の各問いに答えよ。

(1)　次の式をそれぞれ因数分解せよ。

(a)　x^4-2x^2+1　　　(b)　x^4-3x^2+1

(2)　Ａさんと B さんが合わせて36羽のうさぎを飼っている。Ａさんの飼っている $\frac{1}{4}$ の割合のうさぎを B さんにあげてもまだＡさんの方が多く，さらに，Ａさんが B さんに４羽あげると B さんの方が多くなる。Ａさんがはじめに飼っていたうさぎは何羽か。

(3)　２つの袋があり，袋Ａには赤玉が３個と白玉が２個，袋 B には赤玉が４個と白玉が２個入っている。無作為にいずれかの袋から玉を１個取り出したところ白玉であった。このとき，その玉が袋Ａから取り出された確率を求めよ。

(4)　長さ２の線分 AB を直径とする円の周上に，点 C を $\angle BAC=30°$ となるようにとる。線分 AC の中点を M，線分 BC を直径とする円と線分 BM との交点のうち B と異なる方を P，線分 CP の延長と線分 AB の交点を Q とするとき，次の問いに答えよ。

(a)　２つの線分の長さの積 MP・MB と線分 PB の長さをそれぞれ求めよ。

(b)　線分 AQ の長さと△AQC の面積をそれぞれ求めよ。

選択問題

Ⅱ　２次関数 $f(x)=-x^2-2x+2$ について，以下の問いに答えよ。

(1)　放物線 $y=f(x)$ の頂点の座標と軸の方程式を求めよ。

(2)　放物線 $y=f(x)$ を x 軸方向に２，y 軸方向に－１だけ平行移動して得られる放物線 $y=g(x)$ の方程式を求めよ。

(3)　$y=f(x)$ と $y=g(x)$ のグラフをかき，２つの放物線の共有点の座標を求めよ。

(4)　(3)のグラフの上に直線 $y=-2x+b$（b は定数）のグラフをかくとき，２つの放物線と直線の共有点の個数を調べよ。

選択問題

Ⅲ　３次関数 $f(x)=(-2x+a)^3-48(-2x+a)$ について，以下の問いに答えよ。ただし，a は定数で $a<0$ とする。

(1)　関数 $f(x)$ の導関数 $f'(x)$ を求めよ。

(2)　関数 $f(x)$ が $x=0$ で極値をとるとき，a の値を求めよ。

(3)　(2)のとき $f(x)$ の増減表を作成し，$y=f(x)$ のグラフをかけ。

（数学問題　おわり）

数学〔前期Ａ方式 1/30〕（時間80分）

Ａ２　数　　　学

必答問題

Ⅰ　次の各問いに答えよ。

(1)　４枚の硬貨を同時に投げるとき，次の確率をそれぞれ求めよ。

(a)　表が１枚または２枚出る確率

(b)　裏が２枚以上出る確率

(2)　2023を素因数分解せよ。また，５進数の$2023_{(5)}$および７進数の$2023_{(7)}$をそれぞれ10進法で表せ。

(3)　$0°\leqq\theta\leqq180°$ とする。$\tan\theta=-\frac{1}{\sqrt{7}}$ のとき，次の値をそれぞれ求めよ。

(a)　$\sin\theta+\cos^2\theta$　　　(b)　$(\cos\theta-\sin\theta)(\cos\theta+\sin\theta)-\sin\theta$

(4)　△ABC に半径 r の円が内接し，半径 R の円が外接している。△ABC の面積は２で，辺 AC の長さは $\sqrt{6}+\sqrt{2}$ であり，辺 BC の長さは $\sqrt{6}-\sqrt{2}$ である。このとき以下の問いに答えよ。

(a)　$\sin\angle BCA$ の値を求めよ。

(b)　R の値を求めよ。

(c)　r の値を求めよ。

選択問題

Ⅱ　a は定数とする。x についての方程式 $x^2-ax-6x+6a=0$ のすべての解は $4\leqq x\leqq7$ の範囲に存在する。このとき，以下の問いに答えよ。

(1)　a の値の範囲を求めよ。

(2)　x についての方程式 $x^2-ax-6x+6a-\frac{1}{2}=0$ のすべての解が $4\leqq x\leqq7$ の範囲に存在するような a の値の範囲を求めよ。

選択問題

Ⅲ　放物線 $y=x(1-x)$ と２つの直線 $y=mx$ および $y=-mx$ について，以下の問いに答えよ。ただし，m は定数で $0<m\leqq\frac{1}{2}$ とする。

(1)　放物線と２つの直線の共有点の座標をそれぞれ求めよ。

(2)　放物線と２つの直線のグラフをかけ。

(3)　放物線と直線 $y=-mx$ で囲まれる図形の面積を S_1，放物線と直線 $y=mx$ で囲まれる図形の面積を S_2 とし，S_1 と S_2 の値をそれぞれ求めよ。

(4)　$S_m=S_1-S_2$ とし，S_m を最大にする m の値と S_m の最大値をそれぞれ求めよ。

（数学問題　おわり）

B　数　　学

注意事項

① Ⅰは必答問題のため，必ず解答すること。ⅡおよびⅢは選択問題のため，いずれか1問を選択し，解答すること。また，選択した問題番号（Ⅱ，Ⅲのいずれか）を解答用紙の所定の位置にマークすること。

② 解答は，カタカナまたはひらがなで表記された解答符号の解答欄にマークすること。

③ 問題文中の $\boxed{\text{ア}}$，$\boxed{\text{イウ}}$ などには符号（－）または数字（0～9）が入る。
同一の問題文中に $\boxed{\text{ア}}$ や $\boxed{\text{イウ}}$ などが2度以上現れる場合，2度目以降は $\boxed{\text{ア}}$，$\boxed{\text{イウ}}$ のように細字（細線）で表記する。

④ 分数で解答する場合，分数の符号は分子につけ，分母につけてはいけない。
例えば $\dfrac{\boxed{\text{エオ}}}{\boxed{\text{カ}}}$ に $-\dfrac{4}{5}$ と答えるときは，$\dfrac{-4}{5}$ として答えること。また，それ以上約分できない形で解答すること。例えば $\dfrac{3}{4}$ と答えるところを $\dfrac{6}{8}$ と答えてはいけない。

⑤ 小数の形で解答する場合，指定された桁数の一つ下の桁を四捨五入して解答すること。また，必要に応じて指定された桁まで⓪にマークすること。
例えば，$\boxed{\text{キ}}.\boxed{\text{クケ}}$ に6.3と答える場合は6.30として解答すること。

⑥ 根号を含む形で解答する場合，根号の中の自然数が最小となる形で解答すること。
例えば，$\boxed{\text{コ}}\sqrt{\boxed{\text{サ}}}$ に $4\sqrt{2}$ と答えるところを，$2\sqrt{8}$ と解答してはいけない。

⑦ 根号を含む分数形で解答する場合，例えば $\dfrac{\boxed{\text{シ}}+\boxed{\text{ス}}\sqrt{\boxed{\text{セ}}}}{\boxed{\text{ソ}}}$ に $\dfrac{3+2\sqrt{2}}{2}$ と答えるところを，$\dfrac{6+4\sqrt{2}}{4}$ や $\dfrac{6+2\sqrt{8}}{4}$ のように解答してはいけない。

必答問題　Ⅰ

〔1〕 2つの等式 $2a-3b=4$，$ab=\dfrac{1}{6}$ を満たす正の数 a，b がある。

(1) $4a^2+9b^2=\boxed{\text{アイ}}$，$2a+3b=\boxed{\text{ウ}}\sqrt{\boxed{\text{エ}}}$ である。

(2) $p=\dfrac{4a^2+3b}{2}$，$q=\dfrac{9b^2+2a}{2}$ とする。
不等式 $|x-p|>q$ ……（＊）の解は，
$$x<\boxed{\text{オ}}\sqrt{\boxed{\text{カ}}}-\boxed{\text{キ}},\quad \boxed{\text{ク}}+\sqrt{\boxed{\text{ケ}}}<x$$
である。
また，不等式（＊）と不等式 $\dfrac{\boxed{\text{キ}}+\boxed{\text{ク}}}{2}<x<r$ をともに満たす整数 x が全部で3個となるような r の値の範囲は，$c=\boxed{\text{コサ}}$，$d=\boxed{\text{シス}}$ として，次の $\boxed{\text{セ}}$ の形で表される。ただし，$\boxed{\text{セ}}$ には，最も適当なものを，次の①～④の中から選び，記号で答えよ。
① $c\leqq r\leqq d$　② $c\leqq r<d$　③ $c<r\leqq d$　④ $c<r<d$

〔2〕 2次関数 $y=x^2-6x+a$ ……①があり，①のグラフの頂点の y 座標が2である。ただし，a は定数である。

(1) $a=\boxed{\text{ソタ}}$ である。

(2) 関数①のグラフを x 軸方向に b だけ平行移動したグラフを G とする。G が点（2，11）を通るとき，定数 b の値は $\boxed{\text{チツ}}$，$\boxed{\text{テ}}$ である。
$b=\boxed{\text{チツ}}$ のとき G を表す関数を $y=f(x)$，$b=\boxed{\text{テ}}$ のとき G を表す関数を $y=g(x)$ とする。t は正の定数とする。
(i) $t\leqq x\leqq t+1$ における関数 $f(x)$ の最小値を m_1，関数 $g(x)$ の最小値を m_2 とする。$m_1=m_2$ となるような t の値は $\dfrac{\boxed{\text{ト}}}{\boxed{\text{ナ}}}$ である。
(ii) $t\leqq x\leqq t+1$ における関数 $f(x)$ の最大値を M_1，関数 $g(x)$ の最大値を M_2 とする。
$M_1=2M_2$ となるような t の値は $\boxed{\text{ニヌ}}-\boxed{\text{ネ}}\sqrt{\boxed{\text{ノ}}}$，$\boxed{\text{ハヒ}}+\sqrt{\boxed{\text{フヘ}}}$ である。

〔3〕 1，2，3，4，5の番号が1つずつ書かれた球が全部で5個あり，1，2，3，4，5の番号が1つずつ書かれた箱が全部で5箱ある。5個の箱に球をそれぞれ1個ずつ入れる。

(1) 球の入れ方は，全部で $\boxed{\text{ほあい}}$ 通りある。

(2) 偶数の番号が書かれた箱には必ず偶数の番号が書かれた球を入れる入れ方は，全部で $\boxed{\text{うえ}}$ 通りある。

(3)(i) 3個の球だけをそれと同じ番号が書かれた箱に入れる入れ方は，全部で $\boxed{\text{おか}}$ 通りある。
(ii) 1個の球だけをそれと同じ番号が書かれた箱に入れる入れ方は，全部で $\boxed{\text{きく}}$ 通りある。
(iii) すべての球をそれと異なる番号が書かれた箱に入れる入れ方は，全部で $\boxed{\text{けこ}}$ 通りある。

〔4〕 千の位の数が1，百の位の数が a，十の位の数が3，一の位の数が b である4桁の自然数を $1a3b$ と表記する。

(1) $1a3b$ が4の倍数であり，かつ，9の倍数でもある a，b の組は，全部で $\boxed{\text{さ}}$ 組ある。これらのうち，$1a3b$ が最大になるのは，$a=\boxed{\text{し}}$，$b=\boxed{\text{す}}$ のときである。

(2) $a=\boxed{\text{し}}$，$b=\boxed{\text{す}}$ とする。$1a3b$ の正の約数のうち，2の倍数は $\boxed{\text{せそ}}$ 個，4の倍数は $\boxed{\text{た}}$ 個ある。$1a3b$ のすべての正の約数の積を2進法で表すと，末尾には0が連続して $\boxed{\text{ちつ}}$ 個並ぶ。

選択問題

Ⅱ △ABC があり，AB＝4，BC＝5，CA＝6 である。∠BAC の二等分線と辺 BC との交点を D，直線 AD と△ABC の外接円の交点のうち，A でない方の点を E とする。

(1) $\cos\angle ABC=\dfrac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$ である。また，△ABC の外接円の半径は

$\dfrac{\boxed{\text{ウ}}\sqrt{\boxed{\text{エ}}}}{\boxed{\text{オ}}}$ である。

(2) $BD=\dfrac{\boxed{\text{カ}}}{\boxed{\text{キ}}}BC$ であり，$AD=\boxed{\text{ク}}\sqrt{\boxed{\text{ケ}}}$，

$AE=\boxed{\text{コ}}\sqrt{\boxed{\text{サ}}}$ である。

また，$CE=\boxed{\text{シ}}\sqrt{\boxed{\text{ス}}}$ であり，△AEC の面積は $\boxed{\text{セ}}\sqrt{\boxed{\text{ソ}}}$ である。

(3) △AEC の重心を G とする。直線 EG と辺 AC，BC の交点をそれぞれ P，Q とするとき，$\dfrac{PQ}{QE}=\dfrac{\boxed{\text{タ}}}{\boxed{\text{チ}}}$ であり，△CGQ の面積は

$\dfrac{\boxed{\text{ツ}}\sqrt{\boxed{\text{テ}}}}{\boxed{\text{ト}}}$ である。

選択問題

Ⅲ $0\leqq\alpha\leqq\beta\leqq\dfrac{\pi}{2}$ および関係式 $2\sin^2(\beta-\alpha)=3\cos(\beta-\alpha)$ ……①を満たす α，β に対して，$y=-12\sin^2\alpha+12\cos^2\beta$ とおく。

(1) $t=\cos(\beta-\alpha)$ とおく。

①を t を用いて表すと，$2t^2+\boxed{\text{ア}}\,t-\boxed{\text{イ}}=0$ となる。

この式を満たす t の値は $\dfrac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}}$ であることから，$\beta-\alpha=\dfrac{\pi}{\boxed{\text{オ}}}$ である。

(2) (1)により $\beta=\alpha+\dfrac{\pi}{\boxed{\text{オ}}}$ であるから，$\cos^2\beta$ を α を用いて表すと

$$\cos^2\beta=\frac{1}{\boxed{\text{カ}}}\left(\cos^2\alpha-\boxed{\text{キ}}\sqrt{\boxed{\text{ク}}}\sin\alpha\cos\alpha+\boxed{\text{ケ}}\sin^2\alpha\right)$$

となり，y を α で表すと

$$y=\boxed{\text{コ}}\cos^2\alpha-\boxed{\text{サ}}\sqrt{\boxed{\text{シ}}}\sin\alpha\cos\alpha-\boxed{\text{ス}}\sin^2\alpha$$

$$=-\boxed{\text{セ}}\sqrt{\boxed{\text{ソ}}}\sin 2\alpha+\boxed{\text{タ}}\cos 2\alpha \text{ ……②}$$

$y=0$ とするとき，$\tan 2\alpha=\dfrac{\boxed{\text{チ}}}{\sqrt{\boxed{\text{ツ}}}}$ となり，$\tan\alpha=\boxed{\text{テ}}-\sqrt{\boxed{\text{ト}}}$ である。

(3) (2)の②の式は $y=-\boxed{\text{ナ}}\sin\left(2\alpha-\dfrac{\pi}{\boxed{\text{ニ}}}\right)$ と変形できる。

このとき，y のとり得る値の範囲は $-\boxed{\text{ヌ}}\leqq y\leqq\boxed{\text{ネ}}$ である。

また，y が最小となるのは $\alpha=\dfrac{\pi}{\boxed{\text{ノ}}}$ のときである。

（数学問題　おわり）