

## 数学(文科系)

## 1

微積分の総合問題を出題しました。 $y = f(x)$ のグラフをかこうとして、極大値や極小値なども計算していた人が目立ちました。極値を与える $x$ の値が無理数のため、計算は面倒なのですが、実際には問題を解く上で関係ないので、求める必要はまったくありませんし、それで部分点が入ることもありません。非常に大きなロスになるので注意したいところです。(1)は $(-1, 0)$ を通る接線(2本ある)を求める問題ですが、 $(t, f(t))$ における接線が $(-1, 0)$ を通る条件から $t$ を求めるときの計算がうまくいかないなど、初歩的な計算の部分で支障をきたしていた答案もかなりありました。(2)では「方程式の解の個数」を「定数分離」で求める定型的な解法の問題ですが、これも遠回りな計算をしている人が散見されました。この設問では $y = f(x)$ も $y = g(x)$ も $(-1, 0)$ を通ることが計算上の最大のポイントで、多項式 $f(x)$ も $g(x)$ も $(x + 1)$ を因数に持つので $f(x) - g(x)$ は簡単に因数分解できます。問題の設定や意図を洞察する意識を持ちましょう。(3)は3次関数のグラフと直線で囲まれる部分の面積を考える問題ですが、計算はハードで、最後まで解き切れた答案は多くありませんでした。名大の文系数学ではほぼ確実に微積分の問題が出題されますから、本問を完答することを目標にトレーニングを積んでいきましょう。

## 2

確率(期待値・条件付き確率など)について、最後は状態の推移を整理するのがやや複雑な問題を出題しました。(1)の正答率は非常に高かったのですが、(1)で赤球を取り出す回数を1回、2回、3回と分けて計算して正解しているにもかかわらず、(2)が正解できていない答案が目立ちました。(3)は(2)とは独立した問題なので、(2)が得点できなくても(3)は得点できるのですが、問題のデキ具合としては(3)より(2)の方が正答率は低かったようです。(2)は平均点が低い一方で15点満点をとっている答案も少なくないので、ここで大きな点差がついたといえます。条件付き確率の問題は名大での出題頻度は高くないですが、本問の(2)を完答できなかった人はしっかり内容を理解しておきましょう。また、(3)が完答できていれば、条件整理をする問題に関してはまずまずの学力がついているといっていよいでしょう。

## 3

整数問題(不定方程式)を出題しました。指導要領が変わって、現行のカリキュラムでは整数の扱いが軽くなりました。共通テストでも整数が出題されないこともあってか、旧カリキュラムよりも整数の単元内容の学習にあまり時間を割いていない高校も多いようです。本問の解答の状況も非常に悪く、特に現役生の整数問題への対策が遅れている、または人によっては皆無であることが見て取れます。しかし、2025年の名大入試でも整数問題は出題されているので、今後も重要な出題ジャンルであることは容易に想像がつきます。この分野については自分でしっかり時間をかけて習得していかなければなりません。整数問題は得意分野にまで高めるべきです。@willのコンテンツもうまく活用しましょう。

問題の内容について記すと、(1)の「平方数の約数の個数は奇数」というのは超有名事実ですが、「約数が奇数個となる整数は平方数」を証明するには一般的な素因数や指数を設定しなければならないので、答案を書きにくいと感じた人が多かったようです。(2)では、41以下の平方数はたかだか6個しかないのですが、そのうち和が41になる組み合わせをしらみつぶしに探すだけです。答えだけを書いた答案や、数え上げの過程が十分に記されていない答案が多く、思ったより得点できていない人が多かったようです。(3)は、最も小さい整数 $x$ があまり大きな数になると3数の和が41を超えてしまうので、 $x$ の範囲を決めてからはしらみつぶしです。これも一世代前のカリキュラムでは定型パターンだったのですが、訓練不足を露呈してしまいました。名大入試に向けて、怠りなく対策していきましょう。

4

積で表された3項間漸化式を、対数をとって解くのですが、試験の実施時期を勘案してかなり丁寧な誘導をつけました。問題の設定自体も「漸化式を解く問題」というのが見た瞬間にわかるので、手はつけやすかったようです。しかし、(1)から平均点は良好とはいいがたい状況で、(2)で $c_{n+2}=c_{n+1}+2c_n$ まで導いてからその先の定型的な処理が最後まですんなり進んでいる答案はあまり多くありませんでした。名大の実際の入試で合否を分けるのは(3)の解答をどこまで書けるか、というレベルなので、(2)まで解き切れなかった人はもう一度、漸化式の基本的な解法を確認してしっかり習得しておきましょう。名大では、いわゆる単元として「数列単独」の内容が出題されることもありますが、整数や確率などの問題を解くときに $\Sigma$ 計算や帰納法、あるいは漸化式といった数列の処理を必要とする問題が超頻出なので、数列の単元の全体の理解と計算処理の練習は必要不可欠といえます。

【採点基準】

① (配点 65 点)

(1) 15 点

$f'(x) = 3x^2 - 2x - 2$  に 3 点

接線  $y = (3t^2 - 2t - 2)x - 2t^3 + t^2$  を求めて 4 点

$t = -1, 1$  に 4 点

$y = 3x + 3, y = -x - 1$  を求めて 4 点

(2) 20 点

A, B の  $x$  座標の関係式  $(x^2 - 2x - m = 0)$  に 4 点

$C$  と  $l$  が  $x > -1$  において、異なる 2 点で交わる条件は②が  $x > -1$  の範囲で異なる 2 つの実数解をもつことに 3 点

$y = x^2 - 2x$  と  $y = m$  が  $x > -1$  の範囲で異なる 2 つの共有点をもつことに言及して 4 点

$-1 < m < 3$  に 5 点

$a + b = 2$  に 4 点

(3) 30 点

$S_1 = \int_{-1}^a \{f(x) - g(x)\} dx, S_2 = \int_a^b \{g(x) - f(x)\} dx$  に 4 点

$2 \int_{-1}^a \{f(x) - g(x)\} dx - \int_a^b \{g(x) - f(x)\} dx = 0$  に 3 点

$$\frac{1}{4}(a^4 + b^4) - \frac{1}{3}(a^3 + b^3) - \frac{m+2}{2}(a^2 + b^2) - m(a+b) - 2\left(\frac{1}{4} + \frac{1}{3} - 1 - \frac{m}{2} + m\right) = 0$$

に 7 点

解と係数の関係から  $a^n + b^n (n = 2, 3, 4)$  を、 $m$  を用いて表して 4 点

$3m^2 + 30m + 11 = 0$  に 7 点

$m = \frac{-15+8\sqrt{3}}{3}$  に 5 点

② (配点 65 点)

(1) 20 点

$E_A = \frac{9}{5}$  に 10 点

$E_B = \frac{3}{5}$  に 10 点

(2) 15 点

Y さんが赤球を 1 回だけ取り出す確率に 6 点

Y さんが硬貨の表を出し、かつ赤球を 1 回だけ取り出す確率に 6 点

条件付き確率に 3 点

(3) 30 点

箱 A の赤球が白球より先になくなるまでの過程を示して 12 点

正しく立式し、答えを出して 18 点

③ (配点 70 点)

(1) 30 点

$abc$  の素因数分解を考える方針に 6 点

$abc$  の正の約数の個数は  $(n_1 + 1) \times \cdots \times (n_m + 1)$  に 6 点

$abc$  の正の約数の個数が奇数となる条件は  $n_1, \dots, n_m$  がすべて偶数であることに 9 点

証明を完結させて 9 点

(2) 20 点

$k^2$  の条件について、根拠を明示した上で  $a = k^2 = 1, 4, 9$  に 4 点

$k^2 = 1$  のとき、 $l^2 = 4$ 、 $m^2 = 36$  であり、 $l^2 = 9, 16$  のとき条件をみたす  $m^2$  が存在しないことを確かめて 4 点

$k^2 = 4$  のとき、 $l^2$ 、 $m^2$  が存在しないことを確かめて 4 点

$k^2 = 9$  のとき、 $l^2$ 、 $m^2$  が存在しないことを確かめて 4 点

結果に 4 点

(3) 20 点

$x$  の条件について、根拠を明示した上で  $x = 1, 2, 3$  に 4 点

$x = 1$  のとき  $(a, b, c) = (2, 13, 26), (5, 6, 30)$  に 4 点

$x = 2$  のとき  $(a, b, c) = (6, 14, 21)$  に 4 点

$x = 3$  のとき条件をみたす  $y, z$  が存在しないことを確かめて 4 点

結果に 4 点

④ (配点 70 点)

(1) 15 点

$a_{n+2} = 4a_{n+1}a_n^2$  の両辺に 2 を底とする対数をとるに 5 点

$b_{n+2} = b_{n+1} + 2b_n + 2$  に 10 点

(2) 25 点

$$\begin{cases} c_{n+2} + c_{n+1} = 2(c_{n+1} + c_n) \cdots \textcircled{2} \\ c_{n+2} - 2c_{n+1} = -(c_{n+1} - 2c_n) \cdots \textcircled{3} \end{cases}$$
 に 10 点

$c_1 = 1, c_2 = 1$  に各 1 点

$c_{n+1} + c_n = 2 \cdot 2^{n-1} = 2^n \cdots \textcircled{4}$  に 4 点

$c_{n+1} - 2c_n = -1 \cdot (-1)^{n-1} = (-1)^n \cdots \textcircled{5}$  に 4 点

$c_n = \frac{2^n - (-1)^n}{3}$  に 5 点

(3) 30 点

$$b_n = \frac{2^n - (-1)^{n-3}}{3} \text{に 5 点}$$

$$a_n > 10^{100} \text{から求めた } b_n > \frac{100}{\log_{10} 2} \text{に 8 点}$$

$$2^n > \frac{300}{\log_{10} 2} + 3 + (-1)^n \text{に 7 点}$$

$$2^n > (-1)^n + 999.6 \cdots \text{に 5 点}$$

$$n = 10 \text{ に 5 点}$$