

数学

【解答】

問1

$$\begin{aligned}
 (1) \quad & \frac{x+5}{x^2+4x+3} - \frac{x+3}{2x^2+5x+3} \\
 &= \frac{(x+5)}{(x+1)(x+3)} - \frac{(x+3)}{(x+1)(2x+3)} \\
 &= \frac{(x+5)(2x+3) - (x+3)^2}{(x+1)(x+3)(2x+3)} \\
 &= \frac{(x+1)(x+6)}{(x+1)(x+3)(2x+3)} \\
 &= \frac{x+6}{(x+3)(2x+3)} \\
 & \left(\text{あるいは, } \frac{x+6}{2x^2+9x+9} \right)
 \end{aligned}$$

(2) 与えられた条件式より,

$$ax^3 + bx^2 + cx + d = (x^2 + 2x + 2)A - x + 8$$

$$ax^3 + bx^2 + cx + d = (x^2 - 2x + 2)B + 11x - 8$$

となる。ただし、 A と B は商である。実際に筆算を行うと、

$$A = ax + (b - 2a), \quad B = ax + (b + 2a)$$

となり、余りの式から、以下の条件式を導くことができる。

$$c + 2a - 2b = -1$$

$$d - 2(b - 2a) = 8$$

$$c + 2a + 2b = 11$$

$$d - 2(b + 2a) = -8$$

これらの条件式から、定数を求めると、 $a=2$, $b=3$, $c=1$, $d=6$ が得られる。

問2

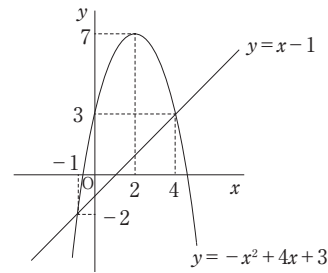
求める面積を、長方形から $\triangle APS$, $\triangle BPQ$, $\triangle CQR$, $\triangle DRS$ を差し引いた面積であるとして、これを S とおくと、

$$\begin{aligned}
 S &= 800 - \left\{ \frac{1}{2}(20-x)x + \frac{1}{2}(40-x)x \right. \\
 & \quad \left. + \frac{1}{2}(20-x)x + \frac{1}{2}(40-x)x \right\} \\
 &= 2x^2 - 60x + 800 \\
 &= 2 \{ (x-15)^2 + 175 \}
 \end{aligned}$$

となる。したがって、 $x=15$ で、そのとき最小となる四角形PQRSの面積は350となる。

問3

(1)



$$\begin{aligned}
 (2) \quad & \int_{-1}^4 (-x^2 + 4x + 3 - x + 1) dx = \int_{-1}^4 (-x^2 + 3x + 4) dx \\
 &= \left[-\frac{1}{3}x^3 + \frac{3}{2}x^2 + 4x \right]_{-1}^4 = \frac{125}{6}
 \end{aligned}$$

問4

(1) $10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 = 5040$ 通り。

よって $\frac{5040}{10000} = \frac{63}{125}$ となる。

(2) 0を含まない番号は $9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 = 6561$ 通り。

0を含む番号は $10000 - 6561 = 3439$ 通り。

よって $\frac{3439}{10000}$ となる。

(3) 4つの数字が同じ場合は10通り。

3つの数字が同じものは ${}_{10}P_2 \cdot 4 = 360$ 通り。

合計370通り。よって $\frac{370}{10000} = \frac{37}{1000}$ となる。

(4) 異なる4つの数字の組み合わせのうち条件を満たすものは1つであるので、 ${}_{10}C_4 = 210$ 通り。

よって $\frac{210}{10000} = \frac{21}{1000}$ となる。

【学習アドバイス】

本学の入試は、4科目の中から2科目を選択して解答する形式をとり、試験時間は2科目合計で100分となっているので、数学1科目での解答時間は概ね50分である。問題数は大問4題で、その内、問1と問2は数学選択者全員が解答する問題、問3と問4はこの2題のうち1題を選択して解答する問題である。解答形式は、途中過程も記す記述式である（過去には選択肢から正解を選ぶ問題や空所補充形式の客観問題が出題された年度もある）。

2021年度入試について分析してみよう。出題分野であるが、数学Ⅰ・Ⅱ・Aからの出題で、問1は、式と証明(数学Ⅱ)からの出題となっている。小問集合形式で、(1)は分数式の計算、(2)は余りから整式の係数を決定する問題でいずれも基本的な問題である。問2は、2次関数(数学Ⅰ)からの出題で、四角形の面積を x の2次関数として表し、最小値を求める問題である。 x については問題文で設定されているので解きやすい問題だと思われる。問3は、微分法と積分法(数学Ⅱ)からの出題で、(1)でグラフを描き、(2)で囲まれた部分の面積を求める問題である。係数に文字は含まれておらず、解きやすい問題だと思われる。問4は、確率(数学A)からの出題で、条件を満たす数字の列の総数を考える問題である。問3、問4は選択問題であるが、ともに入試基礎レベルの問題で大きな難易度の差はみられない。

全体の難易度としては、基礎から標準のレベルであるが、すべて記述式の問題であるため、解答結果だけではなく、解答に至る過程の書き方で得点差が生じる可能性がある。計算力と記述対策が合否のカギを握っている。

対策としては、まず基本的な公式の使い方、典型問題の解法をマスターしよう。教科書に載っている例題や練習問題を自力で解くことができるようになることが一つの目安である。それができるようになったら教科書の節末問題・章末問題を解いて、さらに演習量を増やしてみるとよいだろう。学習単元の順番を工夫するのも有効な手段である。教科書の掲載順に学習するのではなく、「2次関数」「指数関数」「対数関数」「三角関数」などの『関数』に関する単元や、「図形と計量」「図形の性質」「図形と方程式」などの『図形』に関する単元など、単元の特性ごとのまとまりを意識して集中的に取り組むことで効率的に学習できる。また、日々の勉強で意識してほしいのが『計算力』である。本学のように基本問題の割合が多い大学は、計算ミスが合否を分ける。計算力の獲得には、日々の努力が必要になるので、一日に数題で良いから、毎日計算問題に取り組みたい。計算ミスを「ミスをしただけ」と片付けるのではなく、『何故ミスをしたのか』を自分で考え、対策を講じていくことが肝要である。

次に、記述問題の対策であるが、『意識して日本語の説明を入れる』ことからスタートしよう。日本語の説明を一切入れず、式の羅列のみの受験生も少なくない。最初のうちは多すぎると思われるぐらい説明を入れ、学校の先生などに添削をしてもらいながら徐々に削っていくとよいだろう。演習で解けなかった問題も、解答・解説を見た後に自分の言葉で答案を作成してみると学力・記述力の両方の向上に役立つ。

最後に、本学の入学試験は難問や奇問といった特殊な問題は出題されず、日々の学習の取り組みが合否に直結する試験である。特別な対策をするということよりは、基本に忠実に勉強を積み重ねていけば合格に近づいていくはずなので、毎日の学習を大切に一つずつできることを増やしていただいたい。