

数学I 数学A 数学II

【解答】

問1 (解答例)

- (1) 因数分解すると次のようになる。

$$x^3 - x = x(x^2 - 1) = x(x+1)(x-1)$$

- (2) (1)の x を $(x+y+z)$ に置き換えれば、(1)と同様の手順で因数分解することができる。

$$\begin{aligned} (x+y+z)^3 - (x+y+z) \\ = (x+y+z)(x+y+z+1)(x+y+z-1) \end{aligned}$$

- (3) 3項ずつまとめて共通因数を見つけ、前半の3項から共通因数 x^3 をくり出す。

$$\begin{aligned} x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x + 1 \\ = x^3(x^2 + x + 1) + 1(x^2 + x + 1) \end{aligned}$$

共通因数 $(x^2 + x + 1)$ が現れるため、式全体をこれにくる。

$$\begin{aligned} x^3(x^2 + x + 1) + 1(x^2 + x + 1) \\ = (x^3 + 1)(x^2 + x + 1) \end{aligned}$$

ここで、 $(x^3 + 1)$ は、 $a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$ の公式を用いて因数分解することができる。したがって、これらを合わせると、以下のように因数分解することができる。

$$\begin{aligned} x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x + 1 \\ = (x+1)(x^2 + x + 1)(x^2 - x + 1) \end{aligned}$$

(別解1)

$x^5 + x^4$, $x^3 + x^2$, $x + 1$ をそれぞれ一つのかたまりとしてみると、

$$\begin{aligned} x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x + 1 \\ = x^4(x+1) + x^2(x+1) + (x+1) \end{aligned}$$

として表すことができる。ここで、 $(x+1)$ を共通因数としてくる。

$$\begin{aligned} x^4(x+1) + x^2(x+1) + (x+1) \\ = (x+1)(x^4 + x^2 + 1) \end{aligned}$$

$x^4 + x^2 + 1 = x^4 + 2x^2 + 1 - x^2 = (x^2 + 1)^2 - x^2$ となり、和と差の積の公式より、

$$(x^2 + 1)^2 - x^2 = (x^2 + x + 1)(x^2 - x + 1)$$

したがって、以下のように因数分解することができる。

$$\begin{aligned} x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x + 1 \\ = (x+1)(x^2 + x + 1)(x^2 - x + 1) \end{aligned}$$

(別解2)

$x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x + 1$ は、初項1、公比 x 、項数6の等比数列の和とみなすことができる。

等比数列の和の公式 $S_n = \frac{a(r^n - 1)}{r - 1}$ を用いると、

$$x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x + 1 = \frac{1(x^6 - 1)}{x - 1}$$

分子の $x^6 - 1$ を因数分解すると、

$$\begin{aligned} x^6 - 1 &= (x^3 - 1)(x^3 + 1) \\ &= (x - 1)(x^2 + x + 1)(x + 1)(x^2 - x + 1) \end{aligned}$$

これをもとの分数に戻して、 $x - 1$ で約分すると、

$$\begin{aligned} \frac{(x - 1)(x^2 + x + 1)(x + 1)(x^2 - x + 1)}{x - 1} \\ = (x + 1)(x^2 + x + 1)(x^2 - x + 1) \end{aligned}$$

となり、同じ答えを得ることができる。

問2 (解答例)

- (1) $\sin \theta + \cos \theta = -\frac{1}{2}$ の両辺を2乗する。

$$(\sin \theta + \cos \theta)^2 = \sin^2 \theta + \cos^2 \theta + 2 \sin \theta \cos \theta$$

ここで $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$ であるから

$$1 + 2 \sin \theta \cos \theta = \left(-\frac{1}{2}\right)^2$$

$$2 \sin \theta \cos \theta = \frac{1}{4} - 1 = -\frac{3}{4}$$

よって

$$\sin \theta \cos \theta = -\frac{3}{8}$$

- (2) 3次式の因数分解の公式

$a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$ を用いる。

$a = \sin \theta$, $b = \cos \theta$ とおくと

$$a + b = -\frac{1}{2}$$

- (1)の結果より

$$ab = -\frac{3}{8}$$

さらに $a^2 + b^2 = 1$

よって $a^2 - ab + b^2 = 1 - \left(-\frac{3}{8}\right) = \frac{11}{8}$

これらを公式に代入すると

$$\begin{aligned} \sin^3 \theta + \cos^3 \theta &= (a+b)(a^2 - ab + b^2) \\ &= \left(-\frac{1}{2}\right)\left(\frac{11}{8}\right) = -\frac{11}{16} \end{aligned}$$

(3)

$$(\sin \theta - \cos \theta)^2 = \sin^2 \theta + \cos^2 \theta - 2 \sin \theta \cos \theta$$

$$= 1 - 2 \left(-\frac{3}{8} \right) = 1 + \frac{3}{4} = \frac{7}{4}$$

$0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ では $0 \leq \sin \theta$, (1) から $\cos \theta < 0$,

よって $\sin \theta - \cos \theta > 0$ であるから

$$\sin \theta - \cos \theta = \frac{\sqrt{7}}{2} \text{ となる。}$$

問3 (解答例)

(1) x 軸と曲線 $y=f(x)$ の交点の x 座標は $f(x) = 0$

すなわち

$$x(x-4) = 0$$

となり、交点は $A(0, 0)$, $B(4, 0)$ である。積分して面積を求めると

$$S_1 = \int_0^4 (-x^2 + 4x) dx$$

$$= \left[-\frac{1}{3}x^3 + 2x^2 \right]_0^4$$

$$= -\frac{64}{3} + 32 = \frac{32}{3}$$

したがって求める面積は

$$S_1 = \frac{32}{3}$$

(2) $y = -x^2 + 4x$ を x 軸方向に2、 y 軸方向に2だけ平行移動した関数 $g(x)$ は、次のようになる。

$$g(x) = -(x-2)^2 + 4(x-2) + 2$$

$$= -x^2 + 8x - 10$$

(3) $f(x) = x^2 - 4x$ と $g(x) = -x^2 + 8x - 10$ の2つの放物線における交点の x 座標は、

$$f(x) = g(x) \Leftrightarrow x^2 - 4x = -x^2 + 8x - 10$$

$$2x^2 - 12x + 10 = 0 \Leftrightarrow x^2 - 6x + 5 = 0$$

$$x = 1, 5$$

$1 \leq x \leq 5$ では $g(x)$ が上側、 $f(x)$ が下側に位置する。積分して面積を求めると

$$S_2 = \int_1^5 \{g(x) - f(x)\} dx$$

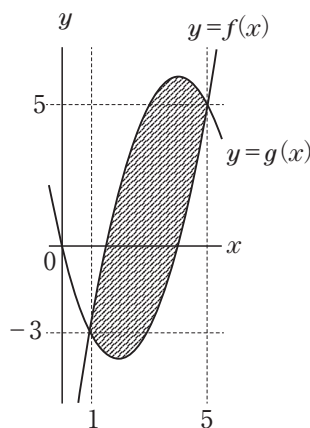
$$= \int_1^5 \{-x^2 + 8x - 10 - (x^2 - 4x)\} dx$$

$$= \int_1^5 (-2x^2 + 12x - 10) dx$$

$$= \left[-\frac{2}{3}x^3 + 6x^2 - 10x \right]_1^5$$

$$= \left(-\frac{250}{3} + 100 \right) - \left(-\frac{2}{3} - 4 \right)$$

$$= \frac{50}{3} + \frac{14}{3} = \frac{64}{3}$$



したがって求める面積は

$$S_2 = \frac{64}{3}$$

問4 (解答例)

- (1) 玉の総数は6個であり、白玉は2個ある。

白玉2個を取り出す場合の数：

$${}_2C_2 = \frac{2 \times 1}{2!} = \frac{2}{2} = 1$$

全ての取り出し方の場合の数：

$${}_6C_2 = \frac{6 \times 5}{2!} = \frac{30}{2} = 15$$

したがって、確率は

$$\frac{{}_2C_2}{{}_6C_2} = \frac{1}{15}$$

- (2) 余事象を利用する。赤玉を1個も取り出さない場合、赤玉以外は白玉2個と青玉1個で計3個ある。

赤玉を1個も取り出さない場合の数：

$${}_3C_2 = \frac{3 \times 2}{2!} = \frac{6}{2} = 3$$

全ての取り出し方の場合の数：

$${}_6C_2 = 15$$

よって

$$P(\text{赤玉を1個も取り出さない}) = \frac{{}_3C_2}{{}_6C_2} = \frac{3}{15} = \frac{1}{5}$$

したがって

$$P(\text{赤玉を少なくとも1個取り出す}) = 1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$$

- (3) 1回の操作で赤玉を少なくとも1個取り出す確率を

$$p = \frac{4}{5}$$

赤玉を1個も取り出さない確率を

$$q = \frac{1}{5}$$

とすると、二項定理を用いて求める確率は

$${}_3C_2 p^2 q = 3 \left(\frac{4}{5}\right)^2 \times \left(\frac{1}{5}\right) = 3 \times \frac{16}{25} \times \frac{1}{5} = \frac{48}{125}$$

【学習アドバイス】

本学の入試の試験時間は2科目合計で100分となっており、数学1科目での解答時間は概ね50分である。試験範囲は数学I・II・Aで、大問4問のうち問1と問2は全員が解答する問題であり、問3と問4はこの2問から1問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式問題が出題された年度もある）。

2026年度入試を詳しく見てみよう。問1は数と式（数学I）からの出題で、因数分解に関する問題である。(3)は項を適切にまとめると因数分解できる問題であり、差がつく問題となっている。問2は図形と計量（数学I）からの出題で、 $\sin \theta + \cos \theta$ と $\sin \theta \cos \theta$ を用いて解く問題である。典型的な内容であるが、(3)の符号は角 θ の範囲および $\sin \theta \cos \theta$ の符号から考察することができる。問3は微分法と積分法（数学II）からの出題で、放物線に関する問題である。(1)、(3)は積分を用いて囲まれた部分の面積を求める問題、(2)は放物線の平行移動の問題でいずれも基礎的な内容である。問4は場合の数と確率（数学A）からの出題で、玉の取り出しに関する確率の問題である。(1)～(3)いずれも頻出問題であり、各問題の条件を適切に処理できたかがポイントである。

入試全体の難易度としては基礎～標準レベルであるが、全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り、計算力と記述対策が合否のカギを握る試験となっている。また、選択問題の問3、問4はどちらも入試頻出のテーマからの出題であり、2026年度入試では大きな難易度の差は見られなかった。

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け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や章末問題を解いて、さらに演習量を増やしてみるとよいだろう。また、学習単元の順番を工夫するのも有効である。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」「微分法」「積分法」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。さらに、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試験は、計算ミスが合否を分ける。計算力の獲得のために、一日に数題でよいので計算問題に取り組みたい。毎日の学習の中で、計算ミスを「ミスをしただけ」と片付けるのではなく、「なぜミスをしたのか」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、式の羅列のみの答案を作る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日本語の説明を入れ、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となっている。特別な対策をするというよりは、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である。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きたい。