数 学

【解答】

問１（解答例）

求める長さをxとする。直角二等辺三形なので，$AC=BC=15\sqrt{2}$となる。２つの長方形の縦の長さの和はACよりも短いので，

$$0<2x<15\sqrt{2}$$

となり，$0<x<\frac{15}{2}\sqrt{2}$となる。求める面積をSとおくと，

$$\begin{aligned}S&=x(15\sqrt{2}-2x)+x(15\sqrt{2}-x)\\&=-3x^2+30\sqrt{2}x\\&=-3x(x-10\sqrt{2})\end{aligned}$$

よって，最大値になるのは，$x=5\sqrt{2}$のときとなり，そのとき$S=150$となる。

問２（解答例）

(1) 正弦定理より，

$$\frac{c}{\sin C}=2\times8=16$$

$$\therefore\quad c=16\times\sin C=8\sqrt{3}$$

(2) 正弦定理より，

$$\frac{3}{\sin45^\circ}=2R$$

$$\therefore\quad R=\frac{3}{\sin45^\circ}=\frac{3}{2}\sqrt{2}$$

また，余弦定理より

$$\cos A=\frac{b^2+c^2-9}{2bc}=\frac{1}{\sqrt{2}}$$

$b=4$を代入すると，$c=2\sqrt{2}\pm1$

ただし，∠ABCは鈍角なので，$c=2\sqrt{2}-1$となる。

問３（解答例）

(1) ２次関数$f(x)=x^2-2x$より，$f'(x)=2x-2$となるので，２次関数のグラフ上の点$(a, f(a))$における接線の方程式は，

$y-(a^2-2a)=(2a-2)(x-a)$となる。

すなわち，

$$y=2(a-1)x-a^2$$

この直線が点$(5,-10)$を通るので，

$-10=10(a-1)-a^2$より，$a=0, 10$。よって，

① $y=-2x$。このときの接点は，$(0, 0)$。

② $y=18x-100$。このときの接点は，$(10, 80)$。

(2) $$S=\int_0^5(x^2-2x+2x)dx+\int_5^{10}(x^2-2x-18x+100)dx=\frac{250}{3}$$

問４（解答例）

(1) $$P(\text{1回目が赤, 2回目が白})=\frac{6}{10}\times\frac{4}{9}=\frac{24}{90}=\frac{4}{15}$$

(2) $$P(\text{２回目が白}\mid\text{１回目が赤})=\frac{\frac{24}{90}}{\frac{6}{10}}=\frac{12}{27}=\frac{4}{9}$$

(3) 同時確率は

	２回目が赤	２回目が白
$P(\text{１回目が赤})=\frac{6}{10}$	$\frac{6}{10}\times\frac{5}{9}$	$\frac{6}{10}\times\frac{4}{9}$
$P(\text{１回目が白})=\frac{4}{10}$	$\frac{4}{10}\times\frac{6}{10}$	$\frac{4}{10}\times\frac{4}{10}$

$$\begin{aligned}P(\text{1回目が赤}\mid\text{2回目が白})&=\frac{P(\text{1回目が赤, 2回目が白})}{P(\text{2回目が白})}\\&=\frac{\frac{24}{90}}{\frac{24}{90}+\frac{16}{100}}\\&=\frac{24\times100}{24\times100+16\times90}=\frac{30}{30+18}\\&=\frac{5}{8}\end{aligned}$$

【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であり、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、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)。

2022年度入試について分析してみよう。試験範囲は数学Ⅰ・Ⅱ・Aで、問1は2次関数（数学Ⅰ）からの出題となっている。長方形の面積和の最大値とそのときの長方形の縦の長さを求める問題。問題文に文字の設定がされていないので自分で文字設定をする必要がある。求めたい長方形の縦の長さをxとおいて、長方形の面積和をxの2次関数として表すとよいだろう。問2は図形と計量（数学Ⅰ）からの出題で、(1) は正弦定理、(2) は正弦定理と余弦定理を使って値を求める問題である。問3は微分法と積分法（数学Ⅱ）からの出題で、(1) で放物線の接線の方程式を求め、(2) で放物線と接線で囲まれた部分の面積を求める問題である。微分法と積分法の典型問題で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、玉の取り出しに関する確率の問題である。(2) (3) は条件付き確率の問題となっている。問3、問4は選択問題であるが、どちらも入試基礎レベルの問題であり、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。

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。学習の際には、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」「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。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、「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ってもらいたい。