一般選抜　前期　数学　（1日目）

【問題1】

次の問いに答えよ。

(1)　$(3x+x^2-3)(x^2+3x+2)$ を展開せよ。

(2)　$(x+y-3)(x+y+5)+15$ を因数分解せよ。

(3)　$\sqrt{5}+2$ の整数部分を a、小数部分を b とするとき、$a+\dfrac{3}{b}$ の値を求めよ。

(4)　次の連立不等式を解け。

$$\begin{cases} 3x+2<5x-4 \\ 2(x-1)>x+3 \end{cases}$$

(5)　次の方程式を解け。

$|x+7|=5$

【問題２】

地上から物体を、秒速 20m で真上に投げ上げたとき、投げ上げてから x 秒後の物体の高さ y m は、$y=-5x^2+20x$ で表されるものとする。

⑴　物体が最も高い位置に達するのは、投げ上げてから何秒後か。また、その高さを求めよ。

⑵　物体が再度地上に戻ってくるのは、投げ上げてから何秒後か。

【問題３】

△ABCにおいて、AB＝6、AC＝5、∠A＝60°のとき、次の問いに答えよ。

⑴　辺BCの長さを求めよ。

⑵　△ABCの外接円の半径を求めよ。

⑶　△ABCの内接円の半径を求めよ。

【問題４】

赤玉３個、白玉９個が入っている袋から、玉を２個取り出すとき、次の各場合において、取り出した２個の玉の色が異なる確率を求めよ。

⑴　２個を同時に取り出す場合

⑵　最初に１個を取り出し、袋に戻してから２個目を取り出す場合

⑶　最初に１個を取り出し、袋に戻さないで２個目を取り出す場合

【問題１解答】

（1）$(x^2+3x-3)(x^2+3x+2)=(x^2+3x)^2-(x^2+3x)-6$

$$=\{(x^2+3x)-3\}\{(x^2+3x)+2\}$$

$$=x^4+6x^3+8x^2-3x-6$$……（答）

(2)

$$(x+y)^2+2(x+y)-15+15=(x+y)(x+y+2)$$ ……（答）

(3)

$2<\sqrt{5}<3$であるから$\sqrt{5}$の整数部分は 2、よって$\sqrt{5}+2$の整数部分は$a=2+2=4$となる。

また、小数部分は$b=\sqrt{5}+2-4=\sqrt{5}-2$となる。

よって、

$a+\frac{3}{b}=4+\frac{3}{\sqrt{5}-2}=4+\frac{3(\sqrt{5}+2)}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)}=3\sqrt{5}+10$……（答）

(4)

$2x>6$より、$x>3$

$2x-2>x+3$より、$x>5$

よって，$x>5$……（答）

(5)

$x+7=\pm 5$より、$x=-2,-12$……（答）

【問題２解答】

(1)

$y=-5x^2+20x$
$=-5(x^2-4x)$
$=-5\{(x-2)^2-4\}$

$=-5(x-2)^2+20$　となるので

投げ上げてから 2 秒後　高さ 20m ……（答）

（2）

地上に戻ってくるのは$y=0$　のときなので、

$-5x^2+20x=-5x(x-4)=0$

$x=0$、4

よって、投げ上げてから　4 秒後　……（答）

【問題 3 解答】

(1)余弦定理により、

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \cdot AC \cos A = 31$$

よって、$BC = \sqrt{31}$……（答）

(2)外接円の半径をRとすると、正弦定理により、

$$\frac{\sqrt{31}}{\sin 60°} = 2R$$

$$R = \sqrt{31} \times \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{31}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{93}}{3}$$……（答）

(3) △ABC の面積 S は

$$S = \frac{1}{2} \times 6 \times 5 \times \sin 60° = \frac{15\sqrt{3}}{2}$$

となり、内接円の半径を r とすると

$$S = \frac{1}{2} r(AB + BC + AC)$$

より、

$$r = \frac{2S}{AB+BC+AC} = \frac{15\sqrt{3}}{6+5+\sqrt{31}} = \frac{\sqrt{3}(11- \sqrt{31})}{6}$$……（答）

【問題４解答】

(1)赤玉、白玉合わせて 12 個の中から 2 つ取り出すとき、赤玉 3 個から 1 個、

白玉 9 個から 1 個取り出す確率は、

$$\frac{{}_3C_1 \times {}_9C_1}{{}_{12}C_2} = \frac{27}{66} = \frac{9}{22} \cdots\cdots$$ （答）

(2)

1 個目が赤玉、袋に戻して取り出した 2 個目が白玉の確率は、 $\frac{3}{12} \times \frac{9}{12}$

1 個目が白玉、袋に戻して取り出した 2 個目が赤玉の確率は、 $\frac{9}{12} \times \frac{3}{12}$

よって

$$\frac{3}{12} \times \frac{9}{12} + \frac{9}{12} \times \frac{3}{12} = \frac{54}{144} = \frac{3}{8} \cdots\cdots$$ （答）

(3)

1 個目が赤玉、袋に戻さずに取り出した 2 個目が白玉の確率は、 $\frac{3}{12} \times \frac{9}{11}$

1 個が白玉、袋に戻さずに取り出した 2 個目が赤玉の確率は、 $\frac{9}{12} \times \frac{3}{11}$

よって

$$\frac{3}{12} \times \frac{9}{11} + \frac{9}{12} \times \frac{3}{11} = \frac{54}{132} = \frac{9}{22} \cdots\cdots$$ （答）