

1  $0 \leq x \leq 3$  のとき, 次の  $x$  の関数の最大値と最小値を求めよ. また, そのときの  $x$  の値を求めよ.

$$f(x) = \frac{1}{5-x} + \frac{1}{3+x}$$

(倉敷芸術科学大学 2015)

2 四角形 ABCD において,

$$\angle DAB = \angle DBC = 90^\circ, \quad \angle BCD = 60^\circ, \quad AB = AD, \quad BC = 1$$

とする. 次の問いに答えよ.

- (1) 対角線 BD の長さの 2 乗  $BD^2$  を求めよ.
- (2) 対角線 AC の長さの 2 乗  $AC^2$  を求めよ.
- (3)  $\angle BAC = \alpha$ ,  $\angle ACD = \beta$  とおくとき,  $\cos^2 \alpha$ ,  $\cos^2 \beta$  を求めよ.

(広島大学 2016)

2015年第5問

 数理  
石井K

5  $0 \leq x \leq 3$  のとき、次の  $x$  の関数の最大値と最小値を求めよ。また、そのときの  $x$  の値を求めよ。

$$f(x) = \frac{1}{5-x} + \frac{1}{3+x}$$

$$f(x) = \frac{3+x+5-x}{(5-x)(3+x)}$$

$$= \frac{8}{-x^2+2x+15}$$

$$= \frac{8}{-(x-1)^2+16}$$

ここで、 $g(x) = -(x-1)^2+16$  とおくと、

$0 \leq x \leq 3$  において、 $g(x)$  の最大値は 16 ( $x=1$  のとき)、

最小値は 12 ( $x=3$  のとき)

$\therefore f(x)$  の最大値は  $\frac{2}{3}$  ( $x=3$  のとき)、最小値は  $\frac{1}{2}$  ( $x=1$  のとき)

//



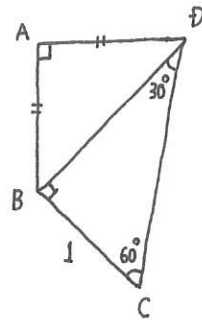
2016年文系第2問

2 四角形 ABCD において、

$$\angle DAB = \angle DBC = 90^\circ, \quad \angle BCD = 60^\circ, \quad AB = AD, \quad BC = 1$$

とする。次の問いに答えよ。

- (1) 対角線 BD の長さの 2 乗  $BD^2$  を求めよ。  
 (2) 対角線 AC の長さの 2 乗  $AC^2$  を求めよ。  
 (3)  $\angle BAC = \alpha$ ,  $\angle ACD = \beta$  とおくとき、 $\cos^2 \alpha$ ,  $\cos^2 \beta$  を求めよ。



(1) 右図より、 $BD = \sqrt{3}$

$$\therefore BD^2 = 3$$

(2)  $AB = AD = \frac{BD}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{2}$

余弦定理より、( $\triangle ABC$ において)

$$AC^2 = \left(\frac{\sqrt{6}}{2}\right)^2 + 1^2 - 2 \cdot \frac{\sqrt{6}}{2} \cdot 1 \cdot \cos 135^\circ$$

$$= \frac{3}{2} + 1 + \sqrt{3}$$

$$= \frac{5}{2} + \sqrt{3}$$

(3)  $\cos \alpha = \frac{AB^2 + AC^2 - BC^2}{2AB \cdot AC} \quad \therefore \cos^2 \alpha = \frac{(AB^2 + AC^2 - BC^2)^2}{4AB^2 AC^2}$

$$\therefore \cos^2 \alpha = \frac{\left(\frac{3}{2} + \frac{5}{2} + \sqrt{3} - 1\right)^2}{4 \cdot \frac{3}{2} \cdot \left(\frac{5}{2} + \sqrt{3}\right)}$$

$$= \frac{2\sqrt{3} + 4}{2\sqrt{3} + 5}$$

$$= \frac{8 + 2\sqrt{3}}{13}$$

同様に、 $CD = 2$  より。

$$\cos^2 \beta = \frac{(AC^2 + CD^2 - AD^2)^2}{(2 \cdot AC \cdot CD)^2}$$

$$= \frac{\left(\frac{5}{2} + \sqrt{3} + 4 - \frac{3}{2}\right)^2}{4 \cdot \left(\frac{5}{2} + \sqrt{3}\right) \cdot 4}$$

$$= \frac{14 + 5\sqrt{3}}{20 + 8\sqrt{3}}$$

$$= \frac{40 - 3\sqrt{3}}{52}$$