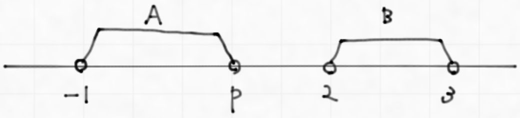
大阪歯科大学2020 後期

1

(1)



$A \cap B$ が空集合となるとき

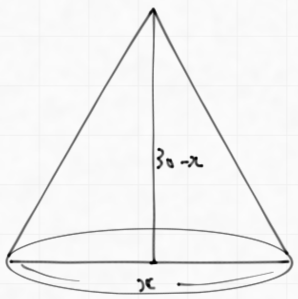
$-1 \leqq p \leqq 2$ だから最大値は 2

つまり命題の真理値は **1**

(2) $q = 0.01_{(2)} = 2^{-2} = \dfrac{1}{4}$ $\quad r = 0.01_{(5)} = 5^{-2} = \dfrac{1}{25}$

$qr = \dfrac{1}{4} \times \dfrac{1}{25} = \dfrac{1}{100}$ $\quad \log_{10} qr = \log_{10} \dfrac{1}{100} = \mathbf{-2}$

(3)



$$V = \pi\left(\frac{x}{2}\right)^2 \times (30-x) \times \frac{1}{3}$$

$$= \frac{1}{12}\pi x^2(30-x)$$

$$V' = \frac{1}{12}\pi \times \{2x(30-x) + x^2(-1)\}$$

$$= \frac{1}{4}\pi x(20-x)$$

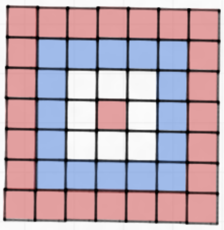
x	0	$\cdots$	20	$\cdots$	30
V'	0	+	0	−	
V		↗		↘	

$x = 20$ のとき

$$V = \frac{1}{12}\pi \times 20^2 \times 10 = \frac{\mathbf{1000}}{\mathbf{3}}\boldsymbol{\pi}$$

大阪歯科大学2020 後期

2



(n=3のとき)

(1) $n=6$ のとき 13×13 cm の正方形で.

赤、白、青、赤、白、青、赤、

の順に塗るのだから 外周は赤

(2) 青く塗られるのは 5×5, 11×11, $\cdots$ $(6k-1)(6k-1)$ の正方形のときで.

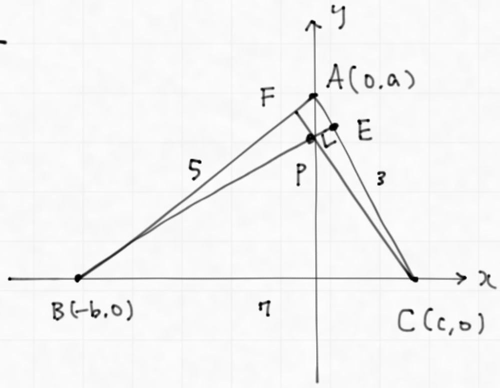
それぞれの枚数は $(5^2-3^2)+(11^2-9^2)+\cdots+(6k-1)^2-(6k-3)^2$

$$= 16 + 40 + \cdots + (12k-4) \times 2$$

$$= \frac{16+24k-8}{2} \times k = (4+12k)k = 4k(3k+1)$$

大阪歯科大学2020 後期

IV



(1) $BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2 \cdot AB \cdot AC \cos\angle CAB$

$49 = 25 + 9 - 30\cos\angle CAB$

$\cos\angle CAB = \frac{1}{2}$ $\quad \therefore \angle CAB = \mathbf{120^\circ}$

(2) $c-(-b) = 7 \iff b + c = 7$

$a^2 + c^2 = 3^2, \quad a^2 + b^2 = 5^2$

$b^2 - c^2 = 16$

$b - c = \frac{16}{7}$ $\quad \therefore \mathbf{b = \frac{65}{14} \quad c = \frac{33}{14} \quad a = \frac{15\sqrt{3}}{14}}$

(3) Pは垂心. $\overrightarrow{BP} \cdot \overrightarrow{AC} = 0$ $\quad \begin{pmatrix} x + \frac{65}{14} \\ y \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 33 \\ -15\sqrt{3} \end{pmatrix} = 33x + \frac{2145}{14} - 15\sqrt{3}y = 0 \quad \cdots ①$

$\overrightarrow{CP} \cdot \overrightarrow{AB} = 0$ $\quad \begin{pmatrix} x - \frac{33}{14} \\ y \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -65 \\ -15\sqrt{3} \end{pmatrix} = -65x + \frac{2145}{14} - 15\sqrt{3}y = 0 \quad \cdots ②$

① − ② より $x = 0$. $\quad y = \frac{143\sqrt{3}}{42}$