

## 数 学 問 題

[1]  $-\frac{1}{4}x^2 + \frac{1}{5}xy + y^2 - (-\frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{3}xy + \frac{1}{5}y^2)$ を計算すると  である。

①  $-\frac{3}{4}x^2 - \frac{2}{15}xy + \frac{4}{5}y^2$

②  $\frac{1}{4}x^2 - \frac{2}{15}xy + \frac{6}{5}y^2$

③  $\frac{1}{4}x^2 + \frac{8}{15}xy + \frac{4}{5}y^2$

④  $x^2 + 8xy + 4y^2$

[2]  $x = \frac{1}{\sqrt{5}-2}$ 、 $y = \frac{1}{\sqrt{5}+2}$ のとき、 $x^3 + y^3$ の値を求めると  である。

① 18

②  $34\sqrt{5}$

③  $36\sqrt{5}$

④  $46\sqrt{5}$

[3]  $\sqrt{4 + \sqrt{15}} - \sqrt{3 - \sqrt{5}}$ の二重根号をはずして簡単にすると  である。

①  $\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{2}$

②  $\frac{\sqrt{3}+1}{2}$

③  $\frac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{2}$

④  $\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{2}$

[4]  $(x^2 - x - 3)(x^2 - x - 5) - 3$ を因数分解すると  である。

①  $(x-3)(x-2)(x-1)(x+2)$

②  $(x-2)(x-1)(x+2)(x+3)$

③  $(x-3)(x-2)(x+1)(x+2)$

④  $(x-2)(x+1)(x+2)(x+3)$

[5]  $a + b \leq 0$ 、 $a - b \geq 0$ のとき、

$\sqrt{a^2 + 2ab + b^2} + \sqrt{a^2 - 2ab + b^2}$ を簡単にすると  である。

①  $-2a - 2b$

②  $-2b$

③  $2a$

④  $2b$

[6] 不等式  $3 - x \leq 2x \leq x + a$  を満たす整数  $x$  がちょうど4個存在するような定数  $a$  の値の範囲は  である。

①  $2 \leq a < 5$

②  $3 \leq a < 4$

③  $4 \leq a < 5$

④  $5 \leq a < 6$

[7] 3つの数  $A = \frac{4^3}{6}$ 、 $B = 3 + \sqrt{17}$ 、 $C = \sqrt{51}$ の大きさを判定すると

である。

- ①  $B < A < C$       ②  $B < C < A$       ③  $C < B < A$       ④  $C < A < B$

[8] 2次方程式  $(a^2 + 1)x^2 - 2(a + 1)x + 2 = 0$  が重解をもつように、 $a$  の値を定めると である。

- ①  $a = -1$       ②  $a = -\frac{1}{3}$       ③  $a = 0$       ④  $a = 1$

[9]  $x$ および $y$ の値によって決まる式  $f(x, y)$ が

$f(x, y) = \begin{cases} 2x(x \geq y) \\ x + y(x < y) \end{cases}$  と与えられている。このとき、 $f(-1, 3)$ の値は

である。

- ①  $-6$       ②  $-2$       ③  $1$       ④  $2$

[10] 3点  $(2, 0)$ 、 $(0, 2)$ 、 $(-2, -4)$  を通る2次関数は である。

- ①  $y = -x^2 - x + 2$       ②  $y = -x^2 + x - 2$   
③  $y = -x^2 + x + 2$       ④  $y = x^2 + x + 2$

[11] 2つの2次関数  $y = 2x^2 - 4x$ と $y = -x^2 + ax + b$ の頂点が一致するとき、定数  $a, b$  を求めると である。

- ①  $a = -2, b = -3$       ②  $a = -2, b = 3$   
③  $a = 2, b = -3$       ④  $a = 2, b = 3$

[12] 点  $(-2, 6)$  を通る放物線がある。この放物線を  $x$  軸方向に4、 $y$  軸方向に $-5$ だけ平行移動すると、点  $(1, 0)$  を頂点とする放物線になるという。もとの放物線の方程式は である。

- ①  $y = -x^2 - 6x - 4$       ②  $y = x^2 - 8x + 11$   
③  $y = x^2 + 6x + 4$       ④  $y = x^2 + 6x + 14$

[13] 放物線  $y = -2x^2 + x$  が常に直線  $y = 3x + 2a$  より下側にあるような  $a$  の値の範囲は  である。

- ①  $a > -\frac{5}{16}$       ②  $a < \frac{1}{8}$       ③  $a < \frac{1}{4}$       ④  $a > \frac{1}{4}$

[14]  $\sin \theta + \cos \theta = \sqrt{2}$  のとき、 $\tan \theta + \frac{1}{\tan \theta}$  の値は  である。

- ①  $\frac{1}{2}$       ② 1      ③ 2      ④ 3

[15]  $\cos 160^\circ - \cos 110^\circ + \sin 70^\circ - \sin 20^\circ$  の値は  である。

- ① 0      ②  $2 \sin 20^\circ$       ③ 1      ④  $2 \sin 20^\circ + 2 \cos 20^\circ$

[16]  $\triangle ABC$  において、 $a = \sqrt{3}$ ,  $b = \sqrt{2}$ ,  $A = 60^\circ$  のとき、 $B$  の大きさは  である。

- ①  $30^\circ$       ②  $45^\circ$       ③  $60^\circ$       ④  $75^\circ$

[17]  $\triangle ABC$  において、 $CA = 6$ ,  $B = 45^\circ$ ,  $C = 60^\circ$  のとき、 $BC$  の長さは  である。

- ① 6      ②  $3+3\sqrt{2}$       ③  $3+3\sqrt{3}$       ④  $3\sqrt{3}+3\sqrt{2}$

[18]  $\triangle ABC$  において、 $AB = 6$ ,  $AC = 4$ ,  $A = 120^\circ$  のとき、 $\angle A$  の 2 等分線が辺  $BC$  と交わる点を  $D$  とするとき、 $AD$  の長さは  である。

- ① 2      ②  $\frac{12}{5}$       ③ 3      ④  $\frac{12\sqrt{3}}{5}$

[19]  $A = \{n \mid n \text{ は } 16 \text{ の正の約数}\}$ ,  $B = \{n \mid n \text{ は } 20 \text{ の正の約数}\}$   
 $C = \{n \mid n \text{ は } 8 \text{ 以下の正の偶数}\}$  とする。このとき集合  $(A \cap B) \cup C$  は  である。

- ①  $\{2, 4\}$       ②  $\{1, 2, 4, 6, 8\}$       ③  $\{1, 2, 4, 8, 16\}$       ④  $\{1, 2, 4, 5, 10, 20\}$

[20] 4種類の数字0, 1, 2, 3を用いて表される自然数を小さい順に並べる。すなわち1, 2, 3, 10, 11, 12, 13, 20, 21, 22, …  
このとき、222は  番目にある。

- ① 27                      ② 36                      ③ 42                      ④ 48

[21] 1つのさいころを続けて8回投げるとき、1の目が3回、2の目が3回、3の目が2回出る場合は  通りある。

- ① 280                      ② 560                      ③ 720                      ④ 1120

[22] 袋の中に7個の白玉と3個の黒玉がある。この中から3個を取り出したとき、白玉が2個以上はいつている確率は  である。

- ①  $\frac{21}{40}$                       ②  $\frac{7}{24}$                       ③  $\frac{11}{15}$                       ④  $\frac{49}{60}$

[23] 2本の当たりくじを含む10本のくじがある。この中からA、B、Cの3人がこの順に1本ずつくじを引くとき、Bの当たる確率は  である。ただし、引いたくじはもとに戻さないとする。

- ①  $\frac{1}{5}$                       ②  $\frac{4}{15}$                       ③  $\frac{1}{3}$                       ④  $\frac{2}{5}$

[24] A、B、Cの3人があつ的に向かつて1つのボールを投げるとき、的に当たる確率はそれぞれ  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{2}{5}$  である。A、B、Cがそれぞれ1つのボールを投げるとき、Aを含めた2人だけが的に当たる確率は  である。

- ①  $\frac{1}{10}$                       ②  $\frac{3}{10}$                       ③  $\frac{2}{5}$                       ④  $\frac{7}{15}$

[25] 1つのさいころを5回投げるとき、3の倍数の目が2回以上出る確率は  である。

- ①  $\frac{112}{243}$                       ②  $\frac{131}{243}$                       ③  $\frac{146}{243}$                       ④  $\frac{163}{243}$