

十全看護専門学校

令和3年度一般入学試験（一次）

数学

令和3年1月25日実施

1. 次の式を計算せよ

(1) $\{(-3) \times 7 - (-5)\} \div (-4)$

(2) $\frac{4}{3} \cdot \sqrt{27} - \frac{1}{2} \cdot \sqrt{12} - \sqrt[5]{3}$

2. 次の問いに答えよ

(1) 次の連立方程式を解け

$$\begin{cases} x + 2y = 5 \\ x^2 + 2y^2 = 9 \end{cases}$$

3. 次の問いに答えよ

(1) グラフが、点 $(-1, 2)$ を頂点とし、点 $(1, -2)$ を通るような、 x の2次関数を求めよ。

(2) 次の式の値を求めよ

$$\sin 80^\circ + \cos 110^\circ + \sin 160^\circ + \cos 170^\circ$$

4. $\triangle ABC$ において、 $a=7$ 、 $b=6$ 、 $c=3$ のとき、次の値を求めよ

(1) $\cos A$

(2) $x = \frac{1}{\sqrt{2+1}}$ のとき、

$$x^3 + 6x^2 - 3x + 1$$
の値を求めよ。

(2) $\triangle ABC$ の面積

5. 2次関数 $y = x^2 + 4x + a$ のグラフが、次の条件に適するようになり、 a の値の範囲を定めよ

(1) 直線 $y = 2$ と異なる2点で交わる。

(2) 直線 $y = 2x - 1$ と共有点をもたない。

□、次の式を計算せよ。(20点)

(1)、 $\{(-3) \times 7 - (-5)\} \div (-4)$
 $(5式) = (-21 + 5) \div (-4) = 4$

(2)、 $\frac{4}{3}\sqrt{27} - \frac{1}{2}\sqrt{12} - \frac{5}{\sqrt{3}}$
 $(6式) = \frac{4}{3} \cdot \sqrt{3} - \frac{1}{2} \cdot \sqrt{3} - \frac{5\sqrt{3}}{3}$
 $= 4\sqrt{3} - \sqrt{3} - \frac{5\sqrt{3}}{3} = \frac{9\sqrt{3} - 5\sqrt{3}}{3}$
 $= \frac{4}{3}\sqrt{3}$

□、次の問いに答えよ。(20点)

(1)、次の連立方程式を解け。

$$\begin{cases} x + 2y = 5 & \text{--- (1)} \\ x^2 + 2y^2 = 9 & \text{--- (2)} \end{cases}$$

①より $x = 5 - 2y$ ②に代入

$$(5 - 2y)^2 + 2y^2 - 9 = 0$$

$$4y^2 - 20y + 25 + 2y^2 - 9 = 0$$

$$6y^2 - 20y + 16 = 0$$

$$\therefore 3y^2 - 10y + 8 = 0$$

$$(3y - 4)(y - 2) = 0$$

$$\therefore y = \frac{4}{3}, 2$$

$$\text{①より } y = \frac{4}{3}, x = 5 - \frac{8}{3} = \frac{7}{3}$$

$$y = 2, x = 5 - 4 = 1$$

$$\therefore (x, y) = \left(\frac{7}{3}, \frac{4}{3}\right), (1, 2)$$

(2)、 $x = \frac{1}{\sqrt{2}+1}$ のとき、

$$x^3 + 6x^2 - 3x + 1$$
 の値を求めよ。

$$x = \frac{1}{\sqrt{2}+1} \text{ より } \frac{\sqrt{2}-1}{2-1} = \sqrt{2}-1$$

$$(8式) = (\sqrt{2}-1)^3 + 6(\sqrt{2}-1)^2 - 3(\sqrt{2}-1) + 1$$

$$= 2\sqrt{2} - 3 \cdot 2 + 3\sqrt{2} - 1 + 6(2 - 2\sqrt{2} + 1) - 3\sqrt{2} + 3 + 1$$

$$= (2\sqrt{2} + 3\sqrt{2} - 12\sqrt{2} - 3\sqrt{2}) - 6 - 1 + 18 + 4$$

$$= -10\sqrt{2} + 15$$

□ 次の問いに答えよ。(20点)

(1)、グラフが点 $(-1, 2)$ を頂点とし、点 $(1, -2)$ を通る3次関数の2次関数を求めよ。

$$y = a(x+1)^2 + 2 \text{ が点 } (1, -2) \text{ を通り、}$$

$$4a + 4 = 0 \text{ より } a = -1$$

$$4a + 4 = 0 \text{ より } a = -1$$

$$\text{よって } y = -(x+1)^2 + 2$$

$$= -x^2 - 2x + 1$$

(2)、次の式の値を求めよ。

$$\sin 80^\circ + \cos 110^\circ + \sin 160^\circ + \cos 170^\circ$$

$$= \sin(90^\circ - 10^\circ) + \cos(90^\circ + 20^\circ) + \sin(180^\circ - 20^\circ)$$

$$+ \cos(180^\circ - 10^\circ)$$

$$= \cos 10^\circ - \sin 20^\circ + \sin 20^\circ - \cos 10^\circ$$

$$= 0$$

□ $\triangle ABC$ において、 $a=7, b=6, c=3$ のとき、次の値を求めよ。(20点)

(1)、 $\cos A$ の値を求めよ。
 余弦定理より $\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$

$$\cos A = \frac{36 + 9 - 49}{2 \cdot 6 \cdot 3} = -\frac{4}{36} = -\frac{1}{9}$$

(2)、 $\triangle ABC$ の面積

$$\text{①より } \sin A = \sqrt{1 - \frac{1}{81}} = \sqrt{\frac{80}{81}} = \frac{4\sqrt{5}}{9}$$

$$\text{②より } \frac{1}{2} \sin A \cdot bc = \frac{1}{2} \cdot \frac{4\sqrt{5}}{9} \cdot 6 \cdot 3 = 4\sqrt{5}$$

□ 2次関数 $y = x^2 + 4x + a$ のグラフが、次の条件に適合するように、 a の値の範囲を定めよ。(20点)

(1)、直線 $y = 2$ と異なる2点で交わる。

$$x^2 + 4x + a - 2 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 4 - (a-2) > 0 \text{ より}$$

$$6 > a$$

(2)、直線 $y = 2x - 1$ と共有点をもたない

$$x^2 + 2x + a + 1 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 1 - (a+1) < 0$$

$$0 < a$$

十全看護専門学校

令和3年度一般入学試験（二次）

数学

令和3年3月4日 実施

1. 次の式を計算して、簡単にせよ

$$(1) \frac{4}{3} \cdot \sqrt{27} - \frac{1}{2} \cdot \sqrt{12} - \sqrt[5]{3}$$

$$(2) \left(-\frac{1}{2}xy\right)^2 (-2xy^2)^3$$

2. (1) 次の方程式を解け

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

(2) 次の連立不等式を解け

$$\begin{cases} x^2 - x - 6 < 0 \\ x^2 - x \geq 0 \end{cases}$$

3. 辺 $a=1$ 、 $b=\sqrt{5}$ 、 $c=\sqrt{2}$ の $\triangle ABC$ において、次のもの

を求めよ

(1) 角 B の値

(2) $\triangle ABC$ の面積

4. (1) x 軸と $A(2, 0)$ で接し、 $B(4, 8)$ を通る放物線の方程式を求めよ

(2) 関数 $y = x^2 + 2x - 3$ 、 $(1 \leq x \leq 3)$ において最大値、

最小値があれば、それを求めよ。また、そのときの x の値を求めよ

1. 次の式を計算して、簡単にせよ

$$\begin{aligned}
 (1) \quad & \frac{4}{3} \sqrt{27} - \frac{1}{2} \sqrt{12} - \sqrt[3]{\frac{5}{3}} \\
 &= \frac{4}{3} \cdot 3\sqrt{3} - \frac{1}{2} \cdot 2\sqrt{3} - \sqrt[3]{\frac{5}{3}} - \frac{1}{3} \cdot 5\sqrt{3} \\
 &= 4\sqrt{3} - \sqrt{3} - \sqrt[3]{\frac{5}{3}} \\
 &= \frac{1}{3}(12 - 3 - 5)\sqrt{3} = \frac{4}{3}\sqrt{3} \quad (\text{答})
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad & \left(-\frac{1}{2}x^2y\right)^2 (-2xy^2)^3 \\
 &= \left(\frac{1}{4}x^4y^2\right)(-8x^3y^6) \\
 &= \frac{-8}{4}x^4+3y^2+6 \\
 &= -2x^7y^8 \quad (\text{答})
 \end{aligned}$$

2. (1) 次の方程式を解け


$$\begin{aligned}
 2(x+1)^2 &= (x+2)(x+3) \\
 \therefore 2(x^2+2x+1) &= x^2+5x+6 \\
 2x^2+4x+2 &= x^2+5x+6 \\
 x^2-x-4 &= 0 \\
 \therefore x &= \frac{1 \pm \sqrt{1+16}}{2} \\
 &= \frac{1 \pm \sqrt{17}}{2} \quad (\text{答})
 \end{aligned}$$

(2) 次の連立不等式を解け

$$\begin{cases} x^2 - x - 6 < 0 & \text{--- ①} \\ x^2 - x \geq 0 & \text{--- ②} \end{cases}$$

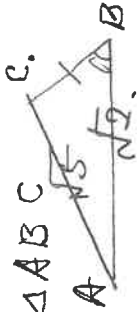
①より $(x+2)(x-3) < 0$
 $\therefore -2 < x < 3$ --- ①

②より $x(x-1) \geq 0$
 $\therefore x \leq 0, 1 \leq x$ --- ②

①, ②より 
 $\therefore -2 < x \leq 0, 1 \leq x < 3$ --- (答)

3. 辺 $a=1, b=\sqrt{5}, c=\sqrt{2}$ の $\triangle ABC$ において、次のものを求めよ

(1) 角 B の値

△ABC 

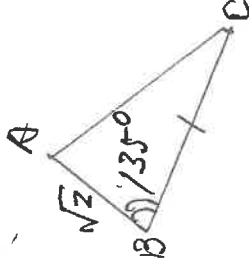
余弦定理より

$$\cos B = \frac{(\sqrt{2})^2 + 1^2 - (\sqrt{5})^2}{2 \cdot \sqrt{2} \cdot 1} = \frac{2+1-5}{2\sqrt{2}}$$

$$= \frac{-2}{2\sqrt{2}} = -\frac{1}{\sqrt{2}}$$

$\therefore B = 135^\circ$ --- (答)

(2) $\triangle ABC$ の面積

△ABC 

$$\begin{aligned}
 \triangle ABC &= \frac{1}{2} \cdot \sqrt{2} \cdot 1 \cdot \sin 135^\circ \\
 &= \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2} \quad (\text{答})
 \end{aligned}$$


4. (1) x 軸と $A(2, 0)$ で接し、 $B(4, 8)$ を通る放物線の方程式を求めよ

$A(2, 0)$ の頂点を P $y = a(x-2)^2, (a \neq 0)$
 $B(4, 8)$ を通るから
 $\therefore 8 = a(4-2)^2$
 $8 = 4a \quad \therefore a = 2$
 $\therefore y = 2(x-2)^2$
 $= 2x^2 - 8x + 8$ --- (答)

(2) 関数 $y = x^2 + 2x - 3, (1 \leq x \leq 3)$ において最大値、最小値があれば、それを求めよ。また、そのときの x の値を求めよ

$y = x^2 + 2x - 3 = (x+1)^2 - 4$ --- ①
 $y = 0$ のとき $(x+3)(x-1) = 0$
 $\therefore x = -3, 1$ --- ②

$1 \leq x \leq 3$ --- ③

①, ②, ③よりグラフは 
 $x = 3$ のとき最大値 12
 $x = 1$ のとき、最小値 0 --- (答)