

BASIC問題

1 次の2次方程式を解け。

(1) $6x^2 - 5x - 6 = 0$

(2) $2x^2 - 6x + 3 = 0$

2 次の不等式を解け。

(1) $\begin{cases} 4x + 1 < 3x - 1 \\ 2x - 1 \geq 5x + 6 \end{cases}$

(2) $\begin{cases} 2x + 3 > x + 2 \\ 3x > 4x + 2 \end{cases}$

(3) $2(x - 3) + 5 < 5x - 6 \leq \frac{3x + 4}{3}$

3 次の方程式，不等式を解け。

(1) $|x - 1| = 2$

(2) $|x + 4| < 5$

(3) $|2x - 3| \geq 4$

4 次の式を計算せよ。

(1) $\frac{1}{\sqrt{7} + \sqrt{5}} + \frac{1}{\sqrt{5} - \sqrt{3}}$

(2) $\frac{1}{\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{27}} - \frac{1}{\sqrt{12}}$

5 実数 x, y が $x + y = 3, xy = -2$ を満たすとき， $x^2 + y^2, x^3 + y^3, x^5 + y^5$ の値を求めよ

6 次の式を簡単にせよ。

(1) $\sqrt{9 - 2\sqrt{14}}$

(2) $\sqrt{15 - 6\sqrt{6}}$

(3) $\sqrt{3 - \sqrt{5}}$

STANDARD問題

7 a を定数とするとき，次の不等式を解け。

(1) $ax \leq 1$

(2) $ax + 6 > 3x + 2a$

8 次の式を因数分解せよ。

(1) $a^3 - a^2c - ab^2 + b^2c$

(2) $2x^2 + 3xy - 2y^2 + x + 7y - 3$

9 次の方程式，不等式を解け。

(1) $|x - 3| = 2x$

(2) $|x - 3| < 2x$

(3) $|x| + |x - 2| = 6$

10 $\frac{1}{1 + \sqrt{6} + \sqrt{7}}$ の分母を有理化せよ。

11 $x = \sqrt{2} + \sqrt{3}$ のとき， $x^2 + \frac{1}{x^2}, x^4 + \frac{1}{x^4}, x^6 + \frac{1}{x^6}$ の値を求めよ。

実戦問題篇

12 a を定数とするとき，次の方程式を解け。

(1) $ax^2 + (a^2 - 1)x - a = 0$

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

13 * $2^{18} - 1$ を素数の積で表したとき，そこに現れる素数の中で最大なものを求めよ。

14 * 相異なる実数 α, β が $\begin{cases} \alpha^2 + \sqrt{3}\beta = \sqrt{6} \\ \beta^2 + \sqrt{3}\alpha = \sqrt{6} \end{cases}$ を満たすとき， $\alpha + \beta, \alpha\beta, \frac{\beta}{\alpha} + \frac{\alpha}{\beta}$ の値を

求めよ。

15 $\frac{1}{2-\sqrt{3}}$ の整数の部分を a ，小数の部分を b とする。

(1) a と b を求めよ。

(2) $a+2b+b^2+1$ の値を求めよ。

16 次の方程式，不等式を解け。

(1) $|x+2|-|x-1|>x$

(2) $||x-1|-2|-3=0$

17 x の連立不等式 $\begin{cases} 7x-5>13-2x \\ x+a\geq 3x+5 \end{cases}$ を満たす整数 x がちょうど5個存在するとき，定数 a

の値の範囲を求めよ。

1 解答 (1) $x = \frac{3}{2}, -\frac{2}{3}$ (2) $x = \frac{3 \pm \sqrt{3}}{2}$

2 解答 (1) $x \leq -\frac{7}{3}$ (2) 解はない (3) $\frac{5}{3} < x \leq \frac{11}{6}$

3 解答 (1) $x = 3, -1$ (2) $-9 < x < 1$ (3) $x \leq -\frac{1}{2}, \frac{7}{2} \leq x$

4 解答 (1) $\frac{\sqrt{7} + \sqrt{3}}{2}$ (2) $\frac{5\sqrt{3}}{18}$

5 解答 $x^2 + y^2 = 13, x^3 + y^3 = 45, x^5 + y^5 = 573$

6 解答 (1) $\sqrt{7} - \sqrt{2}$ (2) $3 - \sqrt{6}$ (3) $\frac{\sqrt{10} - \sqrt{2}}{2}$

7 解答 (1) $a > 0$ のとき $x \leq \frac{1}{a}$
 $a = 0$ のとき すべての実数
 $a < 0$ のとき $x \geq \frac{1}{a}$
 (2) $a > 3$ のとき $x > 2$
 $a = 3$ のとき 解はない
 $a < 3$ のとき $x < 2$

8 解答 (1) $(a+b)(a-b)(a-c)$ (2) $(x+2y-1)(2x-y+3)$

9 解答 (1) $x = 1$ (2) $x > 1$ (3) $x = -2, 4$

10 解答 $\frac{\sqrt{6} + 6 - \sqrt{42}}{12}$

11 解答 $x^2 + \frac{1}{x^2} = 10, x^4 + \frac{1}{x^4} = 98, x^6 + \frac{1}{x^6} = 970$

12 解答 (1) $a \neq 0$ のとき $x = -a, \frac{1}{a}$
 $a = 0$ のとき $x = 0$
 (2) $a \neq 0, a \neq 1$ のとき $x = \frac{1}{a}$
 $a = 0$ のとき 解はない
 $a = 1$ のとき すべての実数

13 解答 73

14 解答 順に, $\sqrt{3}, 3 - \sqrt{6}, 1 + \sqrt{6}$

15 解答 (1) $a = 3, b = \sqrt{3} - 1$ (2) 6

16 解答 (1) $x < -3, -1 < x < 3$ (2) $x = 6, -4$

17 解答 $19 \leq a < 21$

数学① 第1回試験 数と式①

① (1) 左辺を因数分解すると $(2x-3)(3x+2)=0$

よって $2x-3=0$ または $3x+2=0$

したがって $x=\frac{3}{2}, -\frac{2}{3}$

$$\begin{array}{r} 2 \times -3 \rightarrow -9 \\ 3 \times 2 \rightarrow 4 \\ \hline 6 \quad -6 \quad -5 \end{array}$$

(2) 解の公式により $x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4 \cdot 2 \cdot 3}}{2 \cdot 2}$

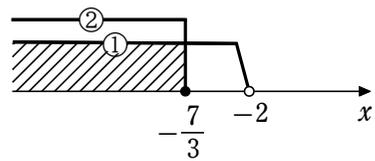
$$= \frac{6 \pm \sqrt{12}}{4} = \frac{3 \pm \sqrt{3}}{2}$$

別解 $x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 2 \cdot 3}}{2} = \frac{3 \pm \sqrt{3}}{2}$

② (1) $4x+1 < 3x-1$ から $x < -2$ …… ①

$2x-1 \geq 5x+6$ から $-3x \geq 7$

よって $x \leq -\frac{7}{3}$ …… ②



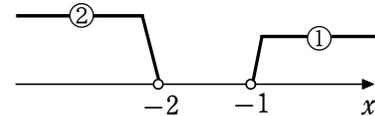
①と②の共通範囲を求めて $x \leq -\frac{7}{3}$

(2) $2x+3 > x+2$ から $x > -1$ …… ①

$3x > 4x+2$ から $-x > 2$

よって $x < -2$ …… ②

①と②の共通範囲はないから、この連立不等式の解はない。



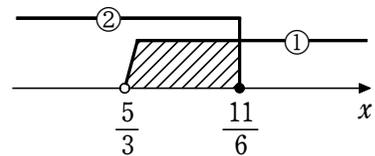
(3) $2(x-3)+5 < 5x-6$ から $-3x < -5$

よって $x > \frac{5}{3}$ …… ①

$5x-6 \leq \frac{3x+4}{3}$ から $15x-18 \leq 3x+4$

よって $12x \leq 22$

ゆえに $x \leq \frac{11}{6}$ …… ②



①と②の共通範囲を求めて $\frac{5}{3} < x \leq \frac{11}{6}$

③ (1) $|x-1|=2$ から $x-1=\pm 2$ よって $x=3, -1$

(2) $|x+4| < 5$ から $-5 < x+4 < 5$

各辺から4を引いて $-9 < x < 1$

(3) $|2x-3| \geq 4$ から $2x-3 \leq -4$ または $4 \leq 2x-3$

よって $2x \leq -1$ または $7 \leq 2x$ ゆえに $x \leq -\frac{1}{2}, \frac{7}{2} \leq x$

④ (1) $\frac{1}{\sqrt{7}+\sqrt{5}} + \frac{1}{\sqrt{5}-\sqrt{3}}$

$$= \frac{\sqrt{7}-\sqrt{5}}{(\sqrt{7}+\sqrt{5})(\sqrt{7}-\sqrt{5})} + \frac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{(\sqrt{5}-\sqrt{3})(\sqrt{5}+\sqrt{3})}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sqrt{7}-\sqrt{5}}{(\sqrt{7})^2-(\sqrt{5})^2} + \frac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{(\sqrt{5})^2-(\sqrt{3})^2} \\
 &= \frac{\sqrt{7}-\sqrt{5}}{7-5} + \frac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{5-3} = \frac{\sqrt{7}-\sqrt{5}}{2} + \frac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{2} \\
 &= \frac{\sqrt{7}-\sqrt{5}+\sqrt{5}+\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{7}+\sqrt{3}}{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad \frac{1}{\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{27}} - \frac{1}{\sqrt{12}} &= \frac{1}{\sqrt{3}} + \frac{1}{3\sqrt{3}} - \frac{1}{2\sqrt{3}} \\
 &= \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} + \frac{\sqrt{3}}{3\sqrt{3} \times \sqrt{3}} - \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{3} \times \sqrt{3}} \\
 &= \frac{\sqrt{3}}{3} + \frac{\sqrt{3}}{9} - \frac{\sqrt{3}}{6} = \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{9} - \frac{1}{6}\right)\sqrt{3} \\
 &= \left(\frac{6}{18} + \frac{2}{18} - \frac{3}{18}\right)\sqrt{3} = \frac{5\sqrt{3}}{18}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \boxed{5} \quad x^2 + y^2 &= (x+y)^2 - 2xy = 3^2 - 2 \cdot (-2) = 13 \\
 x^3 + y^3 &= (x+y)^3 - 3xy(x+y) = 3^3 - 3 \cdot (-2) \cdot 3 = 45 \\
 x^5 + y^5 &= (x^2 + y^2)(x^3 + y^3) - (x^2y^3 + x^3y^2) = (x^2 + y^2)(x^3 + y^3) - (xy)^2(x+y) \\
 &= 13 \cdot 45 - (-2)^2 \cdot 3 = 573
 \end{aligned}$$

別解 $x^3 + y^3 = (x+y)(x^2 - xy + y^2) = (x+y)\{(x^2 + y^2) - xy\} = 3\{13 - (-2)\} = 45$

$$\begin{aligned}
 \boxed{6} \quad (1) \quad \sqrt{9-2\sqrt{14}} &= \sqrt{(7+2)-2\sqrt{7 \cdot 2}} = \sqrt{7} - \sqrt{2} \\
 (2) \quad \sqrt{15-6\sqrt{6}} &= \sqrt{15-2\sqrt{54}} = \sqrt{(9+6)-2\sqrt{9 \cdot 6}} \\
 &= \sqrt{9} - \sqrt{6} = 3 - \sqrt{6} \\
 (3) \quad \sqrt{3-\sqrt{5}} &= \sqrt{\frac{6-2\sqrt{5}}{2}} = \frac{\sqrt{6-2\sqrt{5}}}{\sqrt{2}} \\
 &= \frac{\sqrt{(5+1)-2\sqrt{5 \cdot 1}}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{5}-\sqrt{1}}{\sqrt{2}} \\
 &= \frac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{10}-\sqrt{2}}{2}
 \end{aligned}$$

7 (1) [1] $a > 0$ のとき

両辺を正の数 a で割って $x \leq \frac{1}{a}$

[2] $a = 0$ のとき

与えられた不等式 $0 \cdot x \leq 1$ の解は
すべての実数

[3] $a < 0$ のとき

両辺を負の数 a で割って $x \geq \frac{1}{a}$

(2) 不等式を整理すると

$$(a-3)x > 2(a-3) \dots\dots ①$$

[1] $a-3 > 0$ すなわち $a > 3$ のとき

両辺を正の数 $a-3$ で割って $x > \frac{2(a-3)}{a-3}$

すなわち $x > 2$

[2] $a-3 = 0$ すなわち $a = 3$ のとき

不等式 ① は解がない。

[3] $a-3 < 0$ すなわち $a < 3$ のとき

両辺を負の数 $a-3$ で割って $x < \frac{2(a-3)}{a-3}$

すなわち $x < 2$

8 (1) 与式 $= (-a^2 + b^2)c + a(a^2 - b^2)$
 $= (a^2 - b^2)(a - c)$
 $= (a + b)(a - b)(a - c)$

(2) 与式 $= 2x^2 + (3y+1)x - (2y^2 - 7y + 3)$
 $= 2x^2 + (3y+1)x - (y-3)(2y-1)$
 $= \{x + (2y-1)\}\{2x - (y-3)\}$
 $= (x+2y-1)(2x-y+3)$

$$\begin{array}{r} 1 \times 2y-1 \longrightarrow 4y-2 \\ 2 \times -(y-3) \longrightarrow -y+3 \\ \hline 2 \quad -(y-3)(2y-1) \quad 3y+1 \end{array}$$

9 (1) [1] $x-3 \geq 0$ すなわち $x \geq 3$ のとき

$|x-3| = x-3$ であるから、方程式は $x-3 = 2x$

これを解くと $x = -3$ これは $x \geq 3$ を満たさない。

[2] $x-3 < 0$ すなわち $x < 3$ のとき

$|x-3| = -(x-3)$ であるから、方程式は $-(x-3) = 2x$

これを解くと $x = 1$ これは $x < 3$ を満たす。

[1], [2] から、求める解は $x = 1$

参考 $|A| = B$ は「 $A = \pm B$ かつ $B \geq 0$ 」と同じであるから、次のように解くこともできる。

$|x-3| = 2x$ から $x-3 = \pm 2x$ かつ $2x \geq 0$

よって $x = -3, 1$ かつ $x \geq 0$ したがって $x = 1$

(2) [1] $x \geq 3$ のとき

不等式は $x-3 < 2x$ これを解くと $x > -3$

これと $x \geq 3$ の共通範囲は $x \geq 3$ …… ①

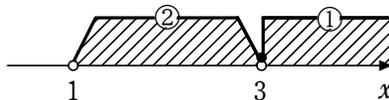
[2] $x < 3$ のとき

不等式は $-(x-3) < 2x$ これを解くと $x > 1$

これと $x < 3$ の共通範囲は

$$1 < x < 3 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

[1], [2] から, 求める解は ① と ② を合わせた範囲で $x > 1$



(3) [1] $x < 0$ のとき

$$|x| = -x, |x-2| = -(x-2) \text{ であるから, 方程式は } -x - (x-2) = 6$$

これを解くと $x = -2$ これは $x < 0$ を満たす。

[2] $0 \leq x < 2$ のとき

$$|x| = x, |x-2| = -(x-2) \text{ であるから, 方程式は } x - (x-2) = 6$$

すなわち $0 \cdot x = 4$ この方程式の解はない。

[3] $2 \leq x$ のとき

$$|x| = x, |x-2| = x-2 \text{ であるから, 方程式は } x + (x-2) = 6$$

これを解くと $x = 4$ これは $2 \leq x$ を満たす。

以上から, 求める解は $x = -2, 4$

$$\begin{aligned} \textcircled{10} \quad \frac{1}{1 + \sqrt{6} + \sqrt{7}} &= \frac{1 + \sqrt{6} - \sqrt{7}}{\{(1 + \sqrt{6}) + \sqrt{7}\}\{(1 + \sqrt{6}) - \sqrt{7}\}} \\ &= \frac{1 + \sqrt{6} - \sqrt{7}}{(1 + \sqrt{6})^2 - (\sqrt{7})^2} \\ &= \frac{1 + \sqrt{6} - \sqrt{7}}{2\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{6} + 6 - \sqrt{42}}{12} \end{aligned}$$

⑪ $x = \sqrt{2} + \sqrt{3}$ であるから

$$\frac{1}{x} = \frac{1}{\sqrt{2} + \sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3} + \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{(\sqrt{3} + \sqrt{2})(\sqrt{3} - \sqrt{2})} = \sqrt{3} - \sqrt{2}$$

よって $x + \frac{1}{x} = (\sqrt{2} + \sqrt{3}) + (\sqrt{3} - \sqrt{2}) = 2\sqrt{3}$

ゆえに $x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2 = (2\sqrt{3})^2 - 2 = 10$

$$x^4 + \frac{1}{x^4} = \left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right)^2 - 2 = 10^2 - 2 = 98$$

$$x^6 + \frac{1}{x^6} = \left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right)^3 - 3\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) = 10^3 - 3 \cdot 10 = 970$$

別解 $x^6 + \frac{1}{x^6} = \left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right)\left(x^4 - 1 + \frac{1}{x^4}\right) = 10(98 - 1) = 970$

⑫ (1) $ax^2 + (a^2 - 1)x - a = 0$ から

$$(x + a)(ax - 1) = 0 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

[1] $a \neq 0$ のとき

①の解は $x = -a, \frac{1}{a}$

[2] $a=0$ のとき

①は $x \cdot (-1) = 0$ となるから、解は
 $x = 0$

(2) $a^2x + 1 = a(x + 1)$ から

$$a(a-1)x = a-1 \quad \dots\dots \text{①}$$

$a(a-1) \neq 0$ すなわち $a \neq 0, a \neq 1$ のとき

$$x = \frac{1}{a}$$

$a=0$ のとき ①から $0 \cdot x = -1$

これを満たす x の値はない。すなわち、解はない。

$a=1$ のとき ①から $0 \cdot x = 0$

これはすべての数 x について成り立つから、解は
 すべての実数。

13 $a^{18} - b^{18} = (a^9)^2 - (b^9)^2 = (a^9 + b^9)(a^9 - b^9) = \{(a^3)^3 + (b^3)^3\} \{(a^3)^3 - (b^3)^3\}$
 $= (a^3 + b^3)^1 (a^6 - a^3b^3 + b^6)^1 (a^3 - b^3)(a^6 + a^3b^3 + b^6)$

この式で $a=2, b=1$ とおくと

$$2^{18} - 1 = (8+1)(64-8+1)(8-1)(64+8+1) = 9 \times 57 \times 7 \times 73 = 3^3 \times 7 \times 19 \times 73$$

よって、 $2^{18} - 1$ を素数の積で表したとき、そこに現れる素数の中で最大なものは 73 である。

14 $\alpha^2 + \sqrt{3}\beta = \sqrt{6} \quad \dots\dots \text{①}$

$$\beta^2 + \sqrt{3}\alpha = \sqrt{6} \quad \dots\dots \text{②}$$

① - ② より $\alpha^2 - \beta^2 - \sqrt{3}(\alpha - \beta) = 0$

整理すると $(\alpha - \beta)\{(\alpha + \beta) - \sqrt{3}\} = 0$

$\alpha \neq \beta$ から $\alpha + \beta - \sqrt{3} = 0$

したがって $\alpha + \beta = \sqrt{3}$

① + ② より $\alpha^2 + \beta^2 + \sqrt{3}(\alpha + \beta) = 2\sqrt{6}$

よって $(\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta + \sqrt{3}(\alpha + \beta) = 2\sqrt{6}$

ゆえに $(\sqrt{3})^2 - 2\alpha\beta + \sqrt{3} \cdot \sqrt{3} = 2\sqrt{6}$

したがって $\alpha\beta = 3 - \sqrt{6}$

$\alpha + \beta = \sqrt{3}, \alpha\beta = 3 - \sqrt{6}$ から

$$\frac{\beta}{\alpha} + \frac{\alpha}{\beta} = \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha\beta} = \frac{(\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta}{\alpha\beta} = \frac{(\sqrt{3})^2 - 2(3 - \sqrt{6})}{3 - \sqrt{6}} = \frac{2\sqrt{6} - 3}{3 - \sqrt{6}}$$

$$= \frac{(2\sqrt{6} - 3)(3 + \sqrt{6})}{(3 - \sqrt{6})(3 + \sqrt{6})} = \frac{3 + 3\sqrt{6}}{9 - 6} = 1 + \sqrt{6}$$

$$\boxed{15} \quad (1) \quad \frac{1}{2-\sqrt{3}} = \frac{2+\sqrt{3}}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})} = \frac{2+\sqrt{3}}{2^2-(\sqrt{3})^2} = 2+\sqrt{3}$$

$\sqrt{3} = 1.73\cdots$ であるから $2+\sqrt{3} = 3.73\cdots$

よって $a=3$,

$$b = (2+\sqrt{3}) - a = (2+\sqrt{3}) - 3 = \sqrt{3} - 1$$

$$\begin{aligned} (2) \quad a+2b+b^2+1 &= 3+2(\sqrt{3}-1)+(\sqrt{3}-1)^2+1 \\ &= 3+2\sqrt{3}-2+(\sqrt{3})^2-2\sqrt{3}+1^2+1 \\ &= 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \boxed{\text{別解}} \quad a+2b+b^2+1 &= a+(b+1)^2 \\ &= 3+(\sqrt{3}-1+1)^2 \\ &= 3+(\sqrt{3})^2 \\ &= 6 \end{aligned}$$

$$\boxed{16} \quad (1) \quad |x+2|-|x-1| > x \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

$$[1] \quad x < -2 \text{ のとき, } \textcircled{1} \text{ は } -(x+2)+(x-1) > x$$

よって $x < -3$

これと $x < -2$ との共通範囲は $x < -3$

$$[2] \quad -2 \leq x < 1 \text{ のとき, } \textcircled{1} \text{ は } (x+2)+(x-1) > x$$

よって $x > -1$

これと $-2 \leq x < 1$ との共通範囲は $-1 < x < 1$

$$[3] \quad x \geq 1 \text{ のとき, } \textcircled{1} \text{ は } (x+2)-(x-1) > x$$

よって $x < 3$

これと $x \geq 1$ との共通範囲は $1 \leq x < 3$

$$[1], [2], [3] \text{ から, 解は } x < -3, -1 < x < 3$$

$$(2) \quad ||x-1|-2|-3=0 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

$$[1] \quad x \geq 1 \text{ のとき } |x-1|=x-1 \text{ であるから, } \textcircled{1} \text{ は}$$

$$|(x-1)-2|-3=0 \quad \text{すなわち } |x-3|=3$$

よって $x-3 = \pm 3$ これを解くと $x=6, 0$

$x \geq 1$ を満たすのは $x=6$

$$[2] \quad x < 1 \text{ のとき } |x-1|=-(x-1) \text{ であるから, } \textcircled{1} \text{ は}$$

$$|-(x-1)-2|-3=0 \quad \text{すなわち } |x+1|=3$$

よって $x+1 = \pm 3$ これを解くと $x=2, -4$

$x < 1$ を満たすのは $x=-4$

$$[1], [2] \text{ から, 解は } x=6, -4$$

$$\boxed{17} \quad \begin{cases} 7x-5 > 13-2x & \cdots \cdots \textcircled{1} \\ x+a \geq 3x+5 & \cdots \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \text{ から } 9x > 18 \quad \text{よって } x > 2 \quad \cdots \cdots \textcircled{3}$$

数学① 第1回試験 数と式①

10/ 10

②から $-2x \geq -a+5$ よって $x \leq \frac{a-5}{2}$ …… ④

条件を満たすのは、③と④を同時に満たす整数 x が 3, 4, 5, 6, 7 となるときであるから

$$7 \leq \frac{a-5}{2} < 8$$

各辺に 2 を掛けて $14 \leq a-5 < 16$

各辺に 5 を加えて $19 \leq a < 21$

これが求める a の値の範囲である。

