

【FdData 高校入試：中学数学 3 年：数と式】

[\[式の展開と因数分解／平方根／二次方程式の計算／小問集合\(3年範囲\)／小問集合\(1～3年範囲\)／数と式の利用／FdData 入試製品版のご案内\]](#)

[\[FdData 入試ホームページ\]](#)掲載の pdf ファイル(サンプル)一覧

※次のリンクは[Shift]キーをおしながら左クリックすると、新規ウィンドウが開きます

理科：[\[理科 1 年\]](#)，[\[理科 2 年\]](#)，[\[理科 3 年\]](#)

社会：[\[社会地理\]](#)，[\[社会歴史\]](#)，[\[社会公民\]](#)

数学：[\[数学 1 年\]](#)，[\[数学 2 年\]](#)，[\[数学 3 年\]](#)

※全内容を掲載しておりますが、印刷はできないように設定しております

【】式の展開と因数分解

[式の展開]

[問題]

次の式を展開せよ。

(1) $3x(5x-1)$ (山口県)

(2) $(x+4)(2x-1)$ (沖縄県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) $15x^2 - 3x$ (2) $2x^2 + 7x - 4$

[解説]

(1) * $a(b+c) = ab + ac$ ， $(a+b)c = ac + bc$ の公式を使う。

$$3x(5x-1) = 3x \times 5x - 3x \times 1 = 15x^2 - 3x$$

(2) * $(a+b)(c+d) = ac + ad + bc + bd$ の公式を使う。

$$(x+4)(2x-1) = 2x^2 - x + 8x - 4 = 2x^2 + 7x - 4$$

[問題]

次の式を展開せよ。

(1) $(x+3)^2$ (福島県)

(2) $(x-4)^2$ (栃木県)

(3) $(x-3y)^2 + 6xy$ (奈良県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) $x^2 + 6x + 9$ (2) $x^2 - 8x + 16$ (3) $x^2 + 9y^2$

[解説]

* $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$, $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ の公式を使う。

(1) $(x+3)^2 = x^2 + 2 \times x \times 3 + 3^2 = x^2 + 6x + 9$

(2) $(x-4)^2 = x^2 - 2 \times x \times 4 + 4^2 = x^2 - 8x + 16$

(3) $(x-3y)^2 + 6xy = x^2 - 6xy + 9y^2 + 6xy = x^2 + 9y^2$

[問題]

次の式を展開せよ。

(1) $(x-4)(x+4)$ (栃木県)

(2) $(2x+9)(2x-9)$ (広島県)

(3) $a^2 + (a+b)(b-a)$ (熊本県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) $x^2 - 16$ (2) $4x^2 - 81$ (3) b^2

[解説]

* $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$ の公式を使う。

(1) $(x-4)(x+4) = x^2 - 4^2 = x^2 - 16$

(2) $(2x+9)(2x-9) = (2x)^2 - 9^2 = 4x^2 - 81$

(3) $a^2 + (a+b)(b-a) = a^2 + (b+a)(b-a) = a^2 + b^2 - a^2 = b^2$

[問題]

次の式を展開せよ。

(1) $(x+5)(x-3)$ (群馬県)

(2) $(x-3)(x+8)$ (大阪府)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) $x^2 + 2x - 15$ (2) $x^2 + 5x - 24$

[解説]

* $(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$ の公式を使う。

(1) $(x+5)(x-3) = x^2 + (5-3)x + 5 \times (-3) = x^2 + 2x - 15$

(2) $(x-3)(x+8) = x^2 + (-3+8)x + (-3) \times 8 = x^2 + 5x - 24$

[問題]

次の式を展開せよ。

(1) $x(x+2) + (x-3)^2$ (高知県)

(2) $(x+2)^2 - (x+3)(x-1)$ (和歌山県)

(3) $(x+3)(x+6) - (x-4)^2$ (愛媛県)

(4) $(2x-y)^2 + (x+y)(5x-y)$ (群馬県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)		

[解答](1) $2x^2 - 4x + 9$ (2) $2x + 7$ (3) $17x + 2$ (4) $9x^2$

[解説]

(1) $x(x+2) + (x-3)^2 = x^2 + 2x + x^2 - 6x + 9 = 2x^2 - 4x + 9$

(2) $(x+2)^2 - (x+3)(x-1) = x^2 + 4x + 4 - (x^2 + 2x - 3) = x^2 + 4x + 4 - x^2 - 2x + 3 = 2x + 7$

(3) $(x+3)(x+6) - (x-4)^2 = x^2 + 9x + 18 - (x^2 - 8x + 16) = x^2 + 9x + 18 - x^2 + 8x - 16 = 17x + 2$

(4) $(2x-y)^2 + (x+y)(5x-y) = 4x^2 - 4xy + y^2 + 5x^2 - xy + 5xy - y^2 = 9x^2$

[問題]

次の式を展開せよ。

- (1) $(x+1)^2 - x(x-6)$ (神奈川県)
 (2) $(a+b)^2 - 3a(a-b)$ (和歌山県)
 (3) $(x+1)(x-4) - (x-7)^2$ (愛媛県)
 (4) $(2x-3y)^2 - 2x(x-6y)$ (群馬県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)		

[解答](1) $8x+1$ (2) $-2a^2+5ab+b^2$ (3) $11x-53$ (4) $2x^2+9y^2$

[解説]

- (1) $(x+1)^2 - x(x-6) = x^2 + 2x + 1 - x^2 + 6x = 8x + 1$
 (2) $(a+b)^2 - 3a(a-b) = a^2 + 2ab + b^2 - 3a^2 + 3ab = -2a^2 + 5ab + b^2$
 (3) $(x+1)(x-4) - (x-7)^2 = x^2 - 3x - 4 - (x^2 - 14x + 49) = x^2 - 3x - 4 - x^2 + 14x - 49 = 11x - 53$
 (4) $(2x-3y)^2 - 2x(x-6y) = 4x^2 - 12xy + 9y^2 - 2x^2 + 12xy = 2x^2 + 9y^2$

[因数分解]

[問題]

次の式を因数分解せよ。

- (1) $x^2 - 3x$ (島根県)
 (2) $3x^2y - 9xy^2$ (北海道)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) $x(x-3)$ (2) $3xy(x-3y)$

[解説]

* 共通因数のくくりだし

$$Ma + Mb = M(a+b), \quad aM + bM = M(a+b)$$

- (1) 共通因数は x なので, $x^2 - 3x = x(x-3)$
 (2) 共通因数は $3xy$ なので, $3x^2y - 9xy^2 = 3xy(x-3y)$

[問題]

次の式を因数分解せよ。

(1) $x^2 + 6x + 5$ (沖縄県)

(2) $x^2 - 2x - 8$ (兵庫県)

(3) $x^2 + 2x - 35$ (島根県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) $(x+1)(x+5)$ (2) $(x+2)(x-4)$ (3) $(x+7)(x-5)$

[解説]

* 因数分解の公式: $x^2 + (a+b)x + ab = (x+a)(x+b)$

(1) かけて5, 加えて6になる2数は1と5なので,

$$x^2 + 6x + 5 = (x+1)(x+5)$$

(2) かけて-8, 加えて-2になる2数は2と-4なので,

$$x^2 - 2x - 8 = (x+2)(x-4)$$

(3) かけて-35, 加えて2になる2数は7と-5なので,

$$x^2 + 2x - 35 = (x+7)(x-5)$$

[問題]

次の式を因数分解せよ。

(1) $x^2 + 9x + 18$ (徳島県)

(2) $x^2 - 5x - 6$ (長野県)

(3) $x^2 - 54 - 3x$ (石川県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) $(x+3)(x+6)$ (2) $(x+1)(x-6)$ (3) $(x+6)(x-9)$

[解説]

(1) かけて18, 加えて9になる2数は3と6なので,

$$x^2 + 9x + 18 = (x+3)(x+6)$$

(2) かけて-6, 加えて-5になる2数は1と-6なので,

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

(3) かけて-54, 加えて-3になる2数は6と-9なので,

$$x^2 - 54 - 3x = x^2 - 3x - 54 = (x+6)(x-9)$$

[問題]

次の式を因数分解せよ。

(1) $x^2 - 6x + 9$ (福岡県)

(2) $a^2 + 3a + \frac{9}{4}$ (鳥取県)

(3) $4x^2y - 4xy + y$ (京都府)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) $(x-3)^2$ (2) $\left(a + \frac{3}{2}\right)^2$ (3) $y(2x-1)^2$

[解説]

* 因数分解の公式: $a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2$, $a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2$

(1) $x^2 - 6x + 9 = x^2 - 2 \times 3 \times x + 3^2 = (x-3)^2$

(2) $a^2 + 3a + \frac{9}{4} = a^2 + 2 \times \frac{3}{2} \times a + \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \left(a + \frac{3}{2}\right)^2$

(3) $4x^2y - 4xy + y = y(4x^2 - 4x + 1) = y((2x)^2 - 2 \times 2x \times 1 + 1^2) = y(2x-1)^2$

[問題]

次の式を因数分解せよ。

(1) $x^2 - 25$ (群馬県)

(2) $x^2 - 49$ (三重県)

(3) $ax^2 - 25a$ (茨城県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) $(x+5)(x-5)$ (2) $(x+7)(x-7)$ (3) $a(x+5)(x-5)$

[解説]

* 因数分解の公式: $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$

(1) $x^2 - 25 = x^2 - 5^2 = (x+5)(x-5)$

(2) $x^2 - 49 = x^2 - 7^2 = (x+7)(x-7)$

(3) 共通因数があるときは、まず共通因数をくくりだす。

$ax^2 - 25a = a(x^2 - 25) = a(x^2 - 5^2) = a(x+5)(x-5)$

[問題]

次の式を因数分解せよ。

- (1) $xy^2 - 4x$ (京都府)
 (2) $2x^2 - 8x - 10$ (香川県)
 (3) $ax^2 - 10ax + 24a$ (群馬県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) $x(y+2)(y-2)$ (2) $2(x+1)(x-5)$ (3) $a(x-6)(x-4)$

[解説]

共通因数があるときは、まず共通因数をくくりだす。

- (1) $xy^2 - 4x = x(y^2 - 4) = x(y+2)(y-2)$
 (2) $2x^2 - 8x - 10 = 2(x^2 - 4x - 5) = 2(x+1)(x-5)$
 (3) $ax^2 - 10ax + 24a = a(x^2 - 10x + 24) = a(x-6)(x-4)$

[問題]

次の式を因数分解せよ。

- (1) $(x-5)(x-1) - 12$ (神奈川県)
 (2) $(x-4)(x+4) + 6x$ (神奈川県)
 (3) $(a-4)^2 + 4(a-4) - 12$ (群馬県)
 (4) $(x+2)^2 + (x+2) - 12$ (熊本県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)		

[解答](1) $(x+1)(x-7)$ (2) $(x+8)(x-2)$ (3) $(a+2)(a-6)$ (4) $(x+6)(x-1)$

[解説]

(1)(2)まず式を展開して整理する。

- (1) $(x-5)(x-1) - 12 = x^2 - 6x + 5 - 12 = x^2 - 6x - 7 = (x+1)(x-7)$
 (2) $(x-4)(x+4) + 6x = x^2 - 16 + 6x = x^2 + 6x - 16 = (x+8)(x-2)$
 (3) $M = a - 4$ とおくと、
 $(a-4)^2 + 4(a-4) - 12 = M^2 + 4M - 12 = (M+6)(M-2) = (a-4+6)(a-4-2) = (a+2)(a-6)$
 (4) $M = x + 2$ とおくと、
 $(x+2)^2 + (x+2) - 12 = M^2 + M - 12 = (M+4)(M-3) = (x+2+4)(x+2-3) = (x+6)(x-1)$

[式の値]

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) $a = \frac{3}{5}$ のとき、 $(a+4)^2 - a(a+3)$ の式の値を求めよ。 (静岡県)

(2) $x = 3.8$ のとき、 $(x-1)(x+3) - (x-3)(x-5)$ の値を求めよ。 (愛知県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 19 (2) 20

[解説]

まず式を整理する(展開)。

(1) $(a+4)^2 - a(a+3) = a^2 + 8a + 16 - a^2 - 3a = 5a + 16$

$a = \frac{3}{5}$ を代入すると、 $5a + 16 = 5 \times \frac{3}{5} + 16 = 3 + 16 = 19$

(2) $(x-1)(x+3) - (x-3)(x-5) = x^2 + 2x - 3 - (x^2 - 8x + 15) = x^2 + 2x - 3 - x^2 + 8x - 15$
 $= 10x - 18$

$x = 3.8$ を代入すると、 $10x - 18 = 38 - 18 = 20$

[問題]

(1) $x = 17$ のとき、 $x^2 + x - 6$ の値を求めよ。 (埼玉県)

(2) $x = \frac{5}{3}$, $y = -\frac{1}{3}$ のとき、 $x^2 - 2xy + y^2$ の値を求めよ。 (秋田県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 300 (2) 4

[解説]

まず式を整理する(因数分解)。

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

$x = 17$ を代入すると、 $(x+3)(x-2) = 20 \times 15 = 300$

(2) $x^2 - 2xy + y^2 = (x-y)^2$

$x = \frac{5}{3}$, $y = -\frac{1}{3}$ を代入すると、 $(x-y)^2 = \left(\frac{5}{3} + \frac{1}{3}\right)^2 = 2^2 = 4$

【】 平方根

[問題]

次の計算をせよ。

- (1) $4\sqrt{3} + \sqrt{12}$ (埼玉県)
 (2) $6\sqrt{2} - \sqrt{18}$ (福島県)
 (3) $\sqrt{32} - \sqrt{50}$ (和歌山県)
 (4) $\sqrt{27} - \sqrt{12}$ (岐阜県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)		

[解答](1) $6\sqrt{3}$ (2) $3\sqrt{2}$ (3) $-\sqrt{2}$ (4) $\sqrt{3}$

[解説]

* $\sqrt{a^2b} = a\sqrt{b}$ を使って $\sqrt{\quad}$ の中を簡単な数にしてから計算する。

- (1) $4\sqrt{3} + \sqrt{12} = 4\sqrt{3} + \sqrt{4 \times 3} = 4\sqrt{3} + 2\sqrt{3} = 6\sqrt{3}$
 (2) $6\sqrt{2} - \sqrt{18} = 6\sqrt{2} - \sqrt{9 \times 2} = 6\sqrt{2} - 3\sqrt{2} = 3\sqrt{2}$
 (3) $\sqrt{32} - \sqrt{50} = \sqrt{16 \times 2} - \sqrt{25 \times 2} = 4\sqrt{2} - 5\sqrt{2} = -\sqrt{2}$
 (4) $\sqrt{27} - \sqrt{12} = \sqrt{9 \times 3} - \sqrt{4 \times 3} = 3\sqrt{3} - 2\sqrt{3} = \sqrt{3}$

[問題]

次の計算をせよ。

- (1) $\sqrt{3} - \sqrt{12} + \sqrt{27}$ (兵庫県)
 (2) $\sqrt{32} - 2\sqrt{2} - \sqrt{18}$ (兵庫県)
 (3) $\sqrt{18} - \sqrt{3} + \sqrt{8} + \sqrt{12}$ (青森県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) $2\sqrt{3}$ (2) $-\sqrt{2}$ (3) $5\sqrt{2} + \sqrt{3}$

[解説]

- (1) $\sqrt{3} - \sqrt{12} + \sqrt{27} = \sqrt{3} - \sqrt{4 \times 3} + \sqrt{9 \times 3} = \sqrt{3} - 2\sqrt{3} + 3\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$
 (2) $\sqrt{32} - 2\sqrt{2} - \sqrt{18} = \sqrt{16 \times 2} - 2\sqrt{2} - \sqrt{9 \times 2} = 4\sqrt{2} - 2\sqrt{2} - 3\sqrt{2} = -\sqrt{2}$
 (3) $\sqrt{18} - \sqrt{3} + \sqrt{8} + \sqrt{12} = \sqrt{9 \times 2} - \sqrt{3} + \sqrt{4 \times 2} + \sqrt{4 \times 3} = 3\sqrt{2} - \sqrt{3} + 2\sqrt{2} + 2\sqrt{3}$
 $= 5\sqrt{2} + \sqrt{3}$

[問題]

次の計算をせよ。

(1) $\frac{10}{\sqrt{5}} + \sqrt{45}$ (神奈川県)

(2) $\frac{18}{\sqrt{3}} - \sqrt{12}$ (大分県)

(3) $\frac{4}{\sqrt{2}} - \sqrt{18}$ (新潟県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) $5\sqrt{5}$ (2) $4\sqrt{3}$ (3) $-\sqrt{2}$

[解説]

*分母に $\sqrt{\quad}$ があるときは、分母を有理化する。

$$(1) \frac{10}{\sqrt{5}} + \sqrt{45} = \frac{10 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} + \sqrt{9 \times 5} = \frac{10\sqrt{5}}{5} + 3\sqrt{5} = 2\sqrt{5} + 3\sqrt{5} = 5\sqrt{5}$$

$$(2) \frac{18}{\sqrt{3}} - \sqrt{12} = \frac{18 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} - \sqrt{4 \times 3} = \frac{18\sqrt{3}}{3} - 2\sqrt{3} = 6\sqrt{3} - 2\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$$

$$(3) \frac{4}{\sqrt{2}} - \sqrt{18} = \frac{4 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} - \sqrt{9 \times 2} = \frac{4\sqrt{2}}{2} - 3\sqrt{2} = 2\sqrt{2} - 3\sqrt{2} = -\sqrt{2}$$

[問題]

次の計算をせよ。

(1) $\sqrt{28} + \frac{21}{\sqrt{7}}$ (鹿児島県)

(2) $\sqrt{8} - \frac{2\sqrt{6}}{\sqrt{12}}$ (愛知県)

(3) $\frac{9}{\sqrt{3}} - 4\sqrt{3} + \sqrt{27}$ (京都府)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) $5\sqrt{7}$ (2) $\sqrt{2}$ (3) $2\sqrt{3}$

[解説]

$$(1) \sqrt{28} + \frac{21}{\sqrt{7}} = \sqrt{4 \times 7} + \frac{21 \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = 2\sqrt{7} + \frac{21\sqrt{7}}{7} = 2\sqrt{7} + 3\sqrt{7} = 5\sqrt{7}$$

$$(2) \sqrt{8} - \frac{2\sqrt{6}}{\sqrt{12}} = \sqrt{4 \times 2} - \frac{2\sqrt{6}}{\sqrt{4 \times 3}} = 2\sqrt{2} - \frac{2\sqrt{6}}{2\sqrt{3}} = 2\sqrt{2} - \sqrt{\frac{6}{3}} = 2\sqrt{2} - \sqrt{2} = \sqrt{2}$$

$$(3) \frac{9}{\sqrt{3}} - 4\sqrt{3} + \sqrt{27} = \frac{9 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} - 4\sqrt{3} + \sqrt{9 \times 3} = \frac{9\sqrt{3}}{3} - 4\sqrt{3} + 3\sqrt{3} = 3\sqrt{3} - 4\sqrt{3} + 3\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$$

[問題]

次の計算をせよ。

(1) $\sqrt{12} \times \sqrt{6}$ (徳島県)

(2) $\sqrt{6} \times \sqrt{3} \div \sqrt{2}$ (宮崎県)

(3) $\sqrt{21} \times \sqrt{3} - \sqrt{7}$ (広島県)

(4) $\sqrt{24} + \sqrt{2} \times \sqrt{3}$ (高知県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)		

[解答](1) $6\sqrt{2}$ (2) 3 (3) $2\sqrt{7}$ (4) $3\sqrt{6}$

[解説]

$$(1) \sqrt{12} \times \sqrt{6} = \sqrt{12 \times 6} = \sqrt{2 \times 6 \times 6} = \sqrt{6^2 \times 2} = 6\sqrt{2}$$

$$(2) \sqrt{6} \times \sqrt{3} \div \sqrt{2} = \sqrt{\frac{6 \times 3}{2}} = \sqrt{3^2} = 3$$

$$(3) \sqrt{21} \times \sqrt{3} - \sqrt{7} = \sqrt{21 \times 3} - \sqrt{7} = \sqrt{7 \times 3 \times 3} - \sqrt{7} = \sqrt{3^2 \times 7} - \sqrt{7} = 3\sqrt{7} - \sqrt{7} = 2\sqrt{7}$$

$$(4) \sqrt{24} + \sqrt{2} \times \sqrt{3} = \sqrt{4 \times 6} + \sqrt{2 \times 3} = 2\sqrt{6} + \sqrt{6} = 3\sqrt{6}$$

[問題]

次の計算をせよ。

(1) $\frac{15}{\sqrt{3}} - \sqrt{6} \times \sqrt{2}$ (千葉県)

(2) $2\sqrt{2} \times \sqrt{6} - \frac{6}{\sqrt{3}}$ (石川県)

(3) $2\sqrt{63} - \frac{14}{\sqrt{7}} + \sqrt{7}$ (香川県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) $3\sqrt{3}$ (2) $2\sqrt{3}$ (3) $5\sqrt{7}$

[解説]

$$(1) \frac{15}{\sqrt{3}} - \sqrt{6} \times \sqrt{2} = \frac{15 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} - \sqrt{6 \times 2} = \frac{15\sqrt{3}}{3} - \sqrt{3 \times 2 \times 2} = 5\sqrt{3} - \sqrt{2^2 \times 3} = 5\sqrt{3} - 2\sqrt{3} = 3\sqrt{3}$$

$$(2) 2\sqrt{2} \times \sqrt{6} - \frac{6}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{2 \times 6} - \frac{6 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = 2\sqrt{2 \times 2 \times 3} - \frac{6\sqrt{3}}{3} = 2\sqrt{2^2 \times 3} - 2\sqrt{3} = 4\sqrt{3} - 2\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$$

$$(3) 2\sqrt{63} - \frac{14}{\sqrt{7}} + \sqrt{7} = 2\sqrt{9 \times 7} - \frac{14 \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} + \sqrt{7} = 6\sqrt{7} - \frac{14\sqrt{7}}{7} + \sqrt{7} = 6\sqrt{7} - 2\sqrt{7} + \sqrt{7} = 5\sqrt{7}$$

[問題]

次の計算をせよ。

(1) $\sqrt{2}(\sqrt{32} - \sqrt{2})$ (岩手県)

(2) $\sqrt{3}(\sqrt{6} + \sqrt{3}) - \sqrt{8}$ (佐賀県)

(3) $3\sqrt{2} + \sqrt{3}(2\sqrt{3} - \sqrt{6})$ (岡山県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 6 (2) $3 + \sqrt{2}$ (3) 6

[解説]

$$(1) \sqrt{2}(\sqrt{32} - \sqrt{2}) = \sqrt{2} \times \sqrt{32} - (\sqrt{2})^2 = \sqrt{64} - 2 = 8 - 2 = 6$$

$$(2) \sqrt{3}(\sqrt{6} + \sqrt{3}) - \sqrt{8} = \sqrt{3} \times \sqrt{6} + (\sqrt{3})^2 - \sqrt{4 \times 2} = \sqrt{18} + 3 - 2\sqrt{2} = 3\sqrt{2} + 3 - 2\sqrt{2} = 3 + \sqrt{2}$$

$$(3) 3\sqrt{2} + \sqrt{3}(2\sqrt{3} - \sqrt{6}) = 3\sqrt{2} + 2 \times 3 - \sqrt{18} = 3\sqrt{2} + 6 - 3\sqrt{2} = 6$$

[問題]

次の計算をせよ。

- (1) $(\sqrt{5}+1)(\sqrt{5}-1)$ (大阪府)
 (2) $(\sqrt{13}+\sqrt{5})(\sqrt{13}-\sqrt{5})$ (千葉県)
 (3) $(7+4\sqrt{3})(7-4\sqrt{3})$ (徳島県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 4 (2) 8 (3) 1

[解説]

*展開の公式： $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ を使う。

- (1) $(\sqrt{5}+1)(\sqrt{5}-1)=(\sqrt{5})^2-1^2=5-1=4$
 (2) $(\sqrt{13}+\sqrt{5})(\sqrt{13}-\sqrt{5})=(\sqrt{13})^2-(\sqrt{5})^2=13-5=8$
 (3) $(7+4\sqrt{3})(7-4\sqrt{3})=7^2-(4\sqrt{3})^2=49-16\times 3=49-48=1$

[問題]

次の計算をせよ。

- (1) $(\sqrt{5}+2)^2$ (東京都)
 (2) $(\sqrt{2}-\sqrt{7})^2$ (青森県)
 (3) $(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2-\sqrt{24}$ (山形県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) $9+4\sqrt{5}$ (2) $9-2\sqrt{14}$ (3) $5-4\sqrt{6}$

[解説]

*展開の公式： $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$, $(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$ を使う。

- (1) $(\sqrt{5}+2)^2=(\sqrt{5})^2+4\sqrt{5}+4=5+4\sqrt{5}+4=9+4\sqrt{5}$
 (2) $(\sqrt{2}-\sqrt{7})^2=(\sqrt{2})^2-2\sqrt{14}+(\sqrt{7})^2=2-2\sqrt{14}+7=9-2\sqrt{14}$
 (3) $(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2-\sqrt{24}=(\sqrt{3})^2-2\sqrt{6}+(\sqrt{2})^2-\sqrt{4\times 6}=3-2\sqrt{6}+2-2\sqrt{6}=5-4\sqrt{6}$

[問題]

次の計算をせよ。

(1) $(\sqrt{12}+1)(\sqrt{12}+5)-\frac{18}{\sqrt{12}}$ (愛媛県)

(2) $(\sqrt{8}+4)(\sqrt{8}-3)+\frac{8}{\sqrt{2}}$ (愛媛県)

(3) $\sqrt{3}(\sqrt{6}+\sqrt{3})-\sqrt{8}$ (秋田県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) $17+9\sqrt{3}$ (2) $-4+6\sqrt{2}$ (3) $3+\sqrt{2}$

[解説]

$$(1) (\sqrt{12}+1)(\sqrt{12}+5)-\frac{18}{\sqrt{12}} = (\sqrt{12})^2 + 6\sqrt{12} + 5 - \frac{18}{2\sqrt{3}} = 12 + 6\sqrt{4 \times 3} + 5 - \frac{18 \times \sqrt{3}}{2 \times \sqrt{3} \times \sqrt{3}}$$

$$= 12 + 12\sqrt{3} + 5 - 3\sqrt{3} = 17 + 9\sqrt{3}$$

$$(2) (\sqrt{8}+4)(\sqrt{8}-3)+\frac{8}{\sqrt{2}} = (\sqrt{8})^2 + \sqrt{8} - 12 + \frac{8 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = 8 + 2\sqrt{2} - 12 + 4\sqrt{2} = -4 + 6\sqrt{2}$$

$$(3) \sqrt{3}(\sqrt{6}+\sqrt{3})-\sqrt{8} = \sqrt{18} + 3 - \sqrt{4 \times 2} = \sqrt{9 \times 2} + 3 - 2\sqrt{2} = 3\sqrt{2} + 3 - 2\sqrt{2} = 3 + \sqrt{2}$$

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) $x = 2\sqrt{3}+1$ のとき, $x^2 - 2x + 1$ の値を求めよ。 (愛知県)

(2) $a = \sqrt{7}+3$ のとき, $a^2 - 6a + 5$ の値を求めよ。 (香川県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 12 (2) 3

[解説]

まず式を整理(因数分解)する。

(1) $x^2 - 2x + 1 = (x-1)^2$ $x = 2\sqrt{3}+1$ を代入すると, $(x-1)^2 = (2\sqrt{3}+1-1)^2 = (2\sqrt{3})^2 = 12$

(2) $a^2 - 6a + 5 = (a-5)(a-1)$

$a = \sqrt{7}+3$ を代入すると, $(a-5)(a-1) = (\sqrt{7}-2) \times (\sqrt{7}+2) = (\sqrt{7})^2 - 2^2 = 7 - 4 = 3$

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) $x = \sqrt{3} + 1$, $y = \sqrt{3} - 1$ のとき, 式 $x^2 + 2xy + y^2$ の値を求めよ。 (佐賀県)
(2) $a = 2$, $b = -3$ のとき, $ab + b^2$ の値を求めよ。 (沖縄県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 12 (2) 3

[解説]

まず式を整理(因数分解)する。

$$(1) x^2 + 2xy + y^2 = (x + y)^2$$

$$x = \sqrt{3} + 1, y = \sqrt{3} - 1 \text{ を代入すると, } (x + y)^2 = (\sqrt{3} + 1 + \sqrt{3} - 1)^2 = (2\sqrt{3})^2 = 12$$

$$(2) ab + b^2 = b(a + b)$$

$$a = 2, b = -3 \text{ を代入すると, } b(a + b) = -3 \times (2 - 3) = 3$$

[問題]

3つの数 5 , $3\sqrt{2}$, $\frac{6}{\sqrt{3}}$ の大小を, 不等号を使って表せ。 (高知県)

[解答欄]

--

$$[解答] \frac{6}{\sqrt{3}} < 3\sqrt{2} < 5$$

[解説]

それぞれの数を2乗する。

$$5^2 = 25, (3\sqrt{2})^2 = 9 \times 2 = 18, \left(\frac{6}{\sqrt{3}}\right)^2 = \frac{36}{3} = 12$$

$$12 < 18 < 25 \text{ なので, } \frac{6}{\sqrt{3}} < 3\sqrt{2} < 5$$

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) $4 < \sqrt{a} < 5$ にあてはまる正の整数 a はいくつあるか。 (奈良県)
(2) $\sqrt{51}$ より小さい正の整数の個数を求めよ。 (岐阜県)
(3) $\sqrt{3}$ より大きく, $\sqrt{30}$ より小さい整数は何個あるか。 (沖縄県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 8個 (2) 7個 (3) 4個

[解説]

(1) $4 < \sqrt{a} < 5$ の各辺を 2 乗すると、 $16 < a < 25$

これを満たす整数 a は、17 以上 24 以下の 8 個の整数である。

(2) $n < \sqrt{51}$ とおく。両辺を 2 乗すると、 $n^2 < 51$

これを満たす正の整数 n は、 $1 \leq n \leq 7$ の 7 個。

(3) $\sqrt{3} < n < \sqrt{30}$ とおく。各辺を 2 乗すると、 $3 < n^2 < 30$

これを満たす正の整数 n は、 $2 \leq n \leq 5$ の 4 個。

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) $\sqrt{54a}$ の値が自然数となるような a のうち、最も小さい整数 a の値を求めよ。 (富山県)

(2) $\sqrt{24n}$ の値が整数となる自然数 n のうち、最も小さい値を求めよ。 (沖縄県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 6 (2) 6

[解説]

*まず $\sqrt{a^2b} = a\sqrt{b}$ で、 $\sqrt{\quad}$ の中をできるだけ簡単な数にする。

(1) $\sqrt{54a} = \sqrt{9 \times 6a} = 3\sqrt{6a}$ が自然数となるためには、 $6a$ がある数の 2 乗にならなければならない。そのうち最小なのは $a = 6$ である。このとき、 $3\sqrt{6a} = 3\sqrt{6^2} = 3 \times 6 = 18$

(2) $\sqrt{24n} = \sqrt{4 \times 6n} = 2\sqrt{6n}$ が自然数となるためには、 $6n$ がある数の 2 乗にならなければならない。そのうち最小なのは $n = 6$ である。

[問題]

$\sqrt{21-4n}$ の値が整数となるような正の整数 n の値をすべて求めよ。

(補充問題)

[解答欄]

--

[解答] $n = 3, 5$

[解説]

$\sqrt{21-4n}$ が整数となるためには、 $21-4n$ がある整数の2乗になることが必要。
 $21-4n < 21$ なので、これを満たすのは、 $21-4n = 0, 1, 2^2, 3^2, 4^2$ のとき。

$$21-4n=0 \text{ のとき, } -4n=-21, n=\frac{21}{4}$$

$$21-4n=1 \text{ のとき, } -4n=1-21, -4n=-20, n=5$$

$$21-4n=2^2 \text{ のとき, } -4n=4-21, -4n=-17, n=\frac{17}{4}$$

$$21-4n=3^2 \text{ のとき, } -4n=9-21, -4n=-12, n=3$$

$$21-4n=4^2 \text{ のとき, } -4n=16-21, -4n=-5, n=\frac{5}{4}$$

このうち、 n が整数になるのは、 $n = 3, 5$

【】 二次方程式の計算

[問題]

次の方程式を解け。

(1) $x^2 - x - 6 = 0$ (和歌山県)

(2) $x^2 - 4x + 3 = 0$ (長崎県)

(3) $x^2 + 5x + 6 = 0$ (茨城県)

(4) $x^2 - 2x - 24 = 0$ (宮城県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)		

[解答](1) $x = -2, 3$ (2) $x = 1, 3$ (3) $x = -3, -2$ (4) $x = -4, 6$

[解説]

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

(2) $x^2 - 4x + 3 = 0, (x - 1)(x - 3) = 0, x = 1, 3$

(3) $x^2 + 5x + 6 = 0, (x + 3)(x + 2) = 0, x = -3, -2$

(4) $x^2 - 2x - 24 = 0, (x + 4)(x - 6) = 0, x = -4, 6$

[問題]

次の方程式を解け。

(1) $x^2 - 2x = 48$ (青森県)

(2) $x^2 = 5x + 14$ (広島県)

(3) $(x - 2)^2 = -x + 8$ (山形県)

(4) $(x - 2)(x - 3) = 12$ (奈良県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)		

[解答](1) $x = -6, 8$ (2) $x = -2, 7$ (3) $x = -1, 4$ (4) $x = -1, 6$

[解説]

(1) $x^2 - 2x = 48, x^2 - 2x - 48 = 0, (x + 6)(x - 8) = 0, x = -6, 8$

(2) $x^2 = 5x + 14, x^2 - 5x - 14 = 0, (x + 2)(x - 7) = 0, x = -2, 7$

(3) $(x - 2)^2 = -x + 8, x^2 - 4x + 4 + x - 8 = 0, x^2 - 3x - 4 = 0, (x + 1)(x - 4) = 0, x = -1, 4$

(4) $(x - 2)(x - 3) = 12, x^2 - 5x + 6 - 12 = 0, x^2 - 5x - 6 = 0, (x + 1)(x - 6) = 0, x = -1, 6$

[問題]

次の方程式を解け。

(1) $(x-3)^2 = 10$ (神奈川県)

(2) $(x-2)^2 = 17$ (神奈川県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) $x = 3 \pm \sqrt{10}$ (2) $x = 2 \pm \sqrt{17}$

[解説]

(1) $(x-3)^2 = 10$, $x-3 = \pm\sqrt{10}$, $x = 3 \pm \sqrt{10}$

(2) $(x-2)^2 = 17$, $x-2 = \pm\sqrt{17}$, $x = 2 \pm \sqrt{17}$

[問題]

次の方程式を解け。

(1) $x^2 - 5x + 3 = 0$ (沖縄県)

(2) $x^2 - x - 3 = 0$ (石川県)

(3) $2x^2 - 3x - 1 = 0$ (埼玉県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) $x = \frac{5 \pm \sqrt{13}}{2}$ (2) $x = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2}$ (3) $x = \frac{3 \pm \sqrt{17}}{4}$

[解説]

因数分解できないので、解の公式を使う。

解の公式： $ax^2 + bx + c = 0$ の解は、 $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

(1) $x^2 - 5x + 3 = 0$, $x = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 4 \times 1 \times 3}}{2} = \frac{5 \pm \sqrt{13}}{2}$

(2) $x^2 - x - 3 = 0$, $x = \frac{1 \pm \sqrt{1 - 4 \times 1 \times (-3)}}{2} = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2}$

(3) $2x^2 - 3x - 1 = 0$, $x = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 4 \times 2 \times (-1)}}{4} = \frac{3 \pm \sqrt{17}}{4}$

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) 二次方程式 $x^2 - ax - 15 = 0$ の解の 1 つが -3 のとき a の値を求めよ。 (佐賀県)

(2) 二次方程式 $x^2 - ax - 18 = 0$ の解の 1 つが -2 であるとき、 a の値を求めよ。また、他の解を求めよ。 (京都府)

[解答欄]

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

[解答](1) $a = 2$ (2) $a = 7$ $x = 9$

[解説]

(1) $x = -3$ を $x^2 - ax - 15 = 0$ に代入すると、
 $9 + 3a - 15 = 0$, $3a = 6$, $a = 2$

(2) $x = -2$ を $x^2 - ax - 18 = 0$ に代入すると、
 $4 + 2a - 18 = 0$, $2a = 14$, $a = 7$

$a = 7$ を $x^2 - ax - 18 = 0$ に代入すると、
 $x^2 - 7x - 18 = 0$, $(x+2)(x-9) = 0$, $x = -2, 9$
 よって、他の解は $x = 9$

[問題]

x の二次方程式 $x^2 - (a-b)x + b = 0$ の解が $-2, 1$ であるとき、 a, b の値を求めよ。 (群馬県)

[解答欄]

$a =$	$b =$
-------	-------

[解答] $a = -3$ $b = -2$

[解説]

$x = -2$ を $x^2 - (a-b)x + b = 0$ に代入すると、
 $4 + 2(a-b) + b = 0$, $2a - b = -4 \cdots \textcircled{1}$

$x = 1$ を $x^2 - (a-b)x + b = 0$ に代入すると、
 $1 - (a-b) + b = 0$, $-a + 2b = -1 \cdots \textcircled{2}$

①, ②を連立方程式として解く。

$$\textcircled{1} \times 2 \quad 4a - 2b = -8 \cdots \textcircled{1}'$$

$$\textcircled{1}' + \textcircled{2} \quad 3a = -9, \quad a = -3$$

$$a = -3 \text{ を } \textcircled{1} \text{ に代入すると, } -6 - b = -4, \quad -b = 2, \quad b = -2$$

【】 小問集合

【】 3年範囲

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) $(a+2)(a-1)-(a-2)^2$ を計算せよ。 (和歌山県)
 (2) x^2+6x+8 を因数分解せよ。 (長崎県)
 (3) $\frac{30}{\sqrt{5}}-\sqrt{45}$ を計算せよ。 (静岡県)
 (4) $(\sqrt{13}+2)(\sqrt{13}-2)$ を計算せよ。 (広島県)
 (5) 二次方程式 $x^2-x-20=0$ を解け。 (宮城県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	

[解答](1) $5a-6$ (2) $(x+2)(x+4)$ (3) $3\sqrt{5}$ (4) 9 (5) $x=-4, 5$

[解説]

(1) $(a+2)(a-1)-(a-2)^2 = a^2+a-2-(a^2-4a+4) = a^2+a-2-a^2+4a-4 = 5a-6$

(2) かけて 8, 加えて 6 になる 2 数は 2 と 4 なので,
 $x^2+6x+8 = (x+2)(x+4)$

(3) $\frac{30}{\sqrt{5}}-\sqrt{45} = \frac{30 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} - \sqrt{9 \times 5} = \frac{30\sqrt{5}}{5} - 3\sqrt{5} = 6\sqrt{5} - 3\sqrt{5} = 3\sqrt{5}$

(4) $(\sqrt{13}+2)(\sqrt{13}-2) = (\sqrt{13})^2 - 2^2 = 13 - 4 = 9$

(5) $x^2-x-20=0, (x+4)(x-5)=0, x=-4, 5$

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) $a = \frac{6}{7}$ のとき, $(a-3)(a-8)-a(a+10)$ の式の値を求めよ。 (静岡県)
 (2) $(x+2)(x-6)-9$ を因数分解せよ。 (千葉県)
 (3) $(\sqrt{6}-3)^2 - \sqrt{54}$ を計算せよ。 (静岡県)
 (4) $7 < \sqrt{m} < 6\sqrt{2}$ にあてはまる自然数 m の個数を求めよ。 (山口県)
 (5) 二次方程式 $x^2+8x+16=0$ を解け。 (徳島県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	

[解答](1) 6 (2) $(x+3)(x-7)$ (3) $15-9\sqrt{6}$ (4) 22 個 (5) $x=-4$

[解説]

(1) まず、式を整理する。

$$(a-3)(a-8)-a(a+10)=a^2-11a+24-a^2-10a=-21a+24$$

$$a=\frac{6}{7} \text{ を代入すると, } -21a+24=-21 \times \frac{6}{7}+24=-18+24=6$$

$$(2) (x+2)(x-6)-9=x^2-4x-12-9=x^2-4x-21$$

かけて -21 、加えて -4 になる2数は3と -7 なので、

$$x^2-4x-21=(x+3)(x-7)$$

$$(3) (\sqrt{6}-3)^2-\sqrt{54}=6-6\sqrt{6}+9-\sqrt{9 \times 6}=15-6\sqrt{6}-3\sqrt{6}=15-9\sqrt{6}$$

$$(4) 7 < \sqrt{m} < 6\sqrt{2} \text{ より, } 49 < m < 72$$

よって、 m は50以上71以下の自然数で、全部で $71-50+1=22$ (個)ある。

$$(5) x^2+8x+16=0, (x+4)^2=0, x=-4$$

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) $(48a^2-18ab) \div 6a$ を計算せよ。(静岡県)

(2) $(x+6)^2-13(x+6)+40$ を因数分解せよ。(京都府)

(3) $\sqrt{2} \times \sqrt{6} + \frac{3}{\sqrt{3}}$ を計算せよ。(茨城県)

(4) $\sqrt{30} \div \sqrt{5} - \sqrt{42} \times \sqrt{7}$ を計算せよ。(京都府)

(5) 二次方程式 $x^2+3x-2=0$ を解け。(徳島県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	

[解答](1) $8a-3b$ (2) $(x+1)(x-2)$ (3) $3\sqrt{3}$ (4) $-6\sqrt{6}$ (5) $x=\frac{-3 \pm \sqrt{17}}{2}$

[解説]

$$(1) (48a^2 - 18ab) \div 6a = \frac{48a^2}{6a} - \frac{18ab}{6a} = 8a - 3b$$

(2) $M = x + 6$ とおくと,

$$(x+6)^2 - 13(x+6) + 40 = M^2 - 13M + 40$$

かけて 40, 加えて -13 になる 2 数は -5 と -8 なので,

$$M^2 - 13M + 40 = (M - 5)(M - 8) = (x + 6 - 5)(x + 6 - 8) = (x + 1)(x - 2)$$

$$(3) \sqrt{2} \times \sqrt{6} + \frac{3}{\sqrt{3}} = \sqrt{12} + \frac{3 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \sqrt{4 \times 3} + \frac{3\sqrt{3}}{3} = 2\sqrt{3} + \sqrt{3} = 3\sqrt{3}$$

$$(4) \sqrt{30} \div \sqrt{5} - \sqrt{42} \times \sqrt{7} = \sqrt{\frac{30}{5}} - \sqrt{42 \times 7} = \sqrt{6} - \sqrt{6 \times 7 \times 7} = \sqrt{6} - 7\sqrt{6} = -6\sqrt{6}$$

(5) 因数分解できないので, 解の公式を使う。

$$\text{解の公式: } ax^2 + bx + c = 0 \text{ の解は, } x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$x^2 + 3x - 2 = 0$ で, $a = 1$, $b = 3$, $c = -2$ なので,

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-3 \pm \sqrt{9 - 4 \times 1 \times (-2)}}{2} = \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{2}$$

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) $(a - 3)^2$ を展開せよ。 (群馬県)

(2) $6a^2b - 4ab^2 + 8ab$ を因数分解せよ。 (和歌山県)

(3) $\sqrt{5} \times \sqrt{10} - \sqrt{8}$ を計算せよ。 (新潟県)

(4) n を正の整数とする。 $\sqrt{45n}$ が整数となる n の値のうち, 最も小さい n の値を求めよ。 (栃木県)

(5) 二次方程式 $x^2 + 6x - 16 = 0$ を解け。 (宮城県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	

[解答](1) $a^2 - 6a + 9$ (2) $2ab(3a - 2b + 4)$ (3) $3\sqrt{2}$ (4) 5 (5) $x = -8, 2$

[解説]

$$(1) (a - 3)^2 = a^2 - 2 \times a \times 3 + 9 = a^2 - 6a + 9$$

$$(2) \text{共通因数をくくり出す。 } 6a^2b - 4ab^2 + 8ab = 2ab(3a - 2b + 4)$$

$$(3) \sqrt{5} \times \sqrt{10} - \sqrt{8} = \sqrt{5 \times 10} - \sqrt{4 \times 2} = \sqrt{5^2 \times 2} - 2\sqrt{2} = 5\sqrt{2} - 2\sqrt{2} = 3\sqrt{2}$$

(4) $\sqrt{45n} = \sqrt{9 \times 5n} = 3\sqrt{5n}$ なので、 $\sqrt{45n}$ が整数となるのは $\sqrt{5n}$ が整数になるときで、 $5n$ がある整数の 2 乗になればよい。この条件を満たす最も小さい n の値は 5 である。

(5) $x^2 + 6x - 16 = 0$ かけて -16 , 加えて 6 になる 2 数は 8 と -2 なので、
 $(x+8)(x-2) = 0$, $x = -8, 2$

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) $(2a+1)^2 - (a+3)(a-3)$ を計算せよ。 (和歌山県)

(2) $x^2 - 14x + 48$ を因数分解せよ。 (広島県)

(3) $(2 - \sqrt{3})^2 + \sqrt{12}$ を計算せよ。 (山形県)

(4) $\sqrt{10}$ より小さい自然数をすべて書け。 (大阪府)

(5) 方程式 $x^2 + x - 1 = 0$ を解け。 (岡山県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	

[解答](1) $3a^2 + 4a + 10$ (2) $(x-6)(x-8)$ (3) $7 - 2\sqrt{3}$ (4) 1, 2, 3 (5) $x = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2}$

[解説]

(1) $(2a+1)^2 - (a+3)(a-3) = 4a^2 + 4a + 1 - (a^2 - 9) = 4a^2 + 4a + 1 - a^2 + 9 = 3a^2 + 4a + 10$

(2) かけて 48, 加えて -14 になる 2 数は -6 と -8 なので、
 $x^2 - 14x + 48 = (x-6)(x-8)$

(3) $(2 - \sqrt{3})^2 + \sqrt{12} = 4 - 4\sqrt{3} + 3 + \sqrt{4 \times 3} = 7 - 4\sqrt{3} + 2\sqrt{3} = 7 - 2\sqrt{3}$

(4) $n < \sqrt{10}$ とおく。両辺を 2 乗して、 $n^2 < 10$

これをみたす n は、 $n = 1, 2, 3$

(5) 因数分解できないので、解の公式を使う。

解の公式: $ax^2 + bx + c = 0$ の解は、 $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

$x^2 + x - 1 = 0$ で、 $a = 1$, $b = 1$, $c = -1$ なので、

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-1 \pm \sqrt{1 - 4 \times 1 \times (-1)}}{2} = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) $(x+5)(x-3)$ を展開せよ。 (群馬県)
 (2) $(x-2)^2 - 3(x-2) + 2$ を因数分解せよ。 (香川県)
 (3) $\sqrt{48} + \frac{9}{\sqrt{3}}$ を計算せよ。 (東京都)
 (4) $2 < \sqrt{n} < 3$ となる自然数 n をすべて求めよ。 (鳥取県)
 (5) 二次方程式 $x^2 + x - 12 = 0$ を解け。 (福島県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	

[解答](1) $x^2 + 2x - 15$ (2) $(x-3)(x-4)$ (3) $7\sqrt{3}$ (4) $n = 5, 6, 7, 8$ (5) $x = -4, 3$

[解説]

(1) 展開の公式: $(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$ を使う。

$$(x+5)(x-3) = x^2 + (5-3)x + 5 \times (-3) = x^2 + 2x - 15$$

(2) $M = x - 2$ とおくと,

$$(x-2)^2 - 3(x-2) + 2 = M^2 - 3M + 2$$

かけて 2, 加えて -3 になる 2 数は -1 と -2 なので,

$$M^2 - 3M + 2 = (M-1)(M-2)$$

$$M = x - 2 \text{ を代入すると, } (M-1)(M-2) = (x-2-1)(x-2-2) = (x-3)(x-4)$$

$$(3) \sqrt{48} + \frac{9}{\sqrt{3}} = \sqrt{16 \times 3} + \frac{9 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = 4\sqrt{3} + \frac{9\sqrt{3}}{3} = 4\sqrt{3} + 3\sqrt{3} = 7\sqrt{3}$$

$$(4) 2 < \sqrt{n} < 3 \text{ の各辺を 2 乗すると, } 2^2 < (\sqrt{n})^2 < 3^2,$$

$4 < n < 9$ を満たす自然数 n は $n = 5, 6, 7, 8$ である。

$$(5) x^2 + x - 12 = 0, (x+4)(x-3) = 0, x = -4, 3$$

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) $(x+3)^2 - x(x-9)$ を計算せよ。 (高知県)
 (2) $a^2 - 3a - 28$ を因数分解せよ。 (山口県)
 (3) $3\sqrt{6} + \sqrt{24}$ を計算せよ。 (長崎県)
 (4) $(2 + \sqrt{2})^2 - \sqrt{18}$ を計算せよ。 (山形県)
 (5) 方程式 $x^2 - 2x - 35 = 0$ を解け。 (岩手県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	

[解答](1) $15x+9$ (2) $(a+4)(a-7)$ (3) $5\sqrt{6}$ (4) $6+\sqrt{2}$ (5) $x=-5, 7$

[解説]

(1) $(x+3)^2 - x(x-9) = x^2 + 6x + 9 - x^2 + 9x = 15x + 9$

(2) かけて -28 , 加えて -3 になる2数は4と -7 なので,
 $a^2 - 3a - 28 = (a+4)(a-7)$

(3) $3\sqrt{6} + \sqrt{24} = 3\sqrt{6} + \sqrt{4 \times 6} = 3\sqrt{6} + 2\sqrt{6} = 5\sqrt{6}$

(4) $(2 + \sqrt{2})^2 - \sqrt{18} = 4 + 4\sqrt{2} + 2 - \sqrt{9 \times 2} = 6 + 4\sqrt{2} - 3\sqrt{2} = 6 + \sqrt{2}$

(5) $x^2 - 2x - 35 = 0$, $(x+5)(x-7) = 0$, $x = -5, 7$

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) $(x-3)(x+8)$ を展開せよ。(大阪府)

(2) $a^2 - 8a$ を因数分解せよ。(沖縄県)

(3) $\sqrt{45} - \frac{20}{\sqrt{5}}$ を計算せよ。(富山県)

(4) $\sqrt{51-7a}$ が自然数となるような自然数 a のうち, 最も小さい数を求めよ。(香川県)

(5) 二次方程式 $2x^2 - 3x - 1 = 0$ を解け。(三重県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	

[解答](1) $x^2 + 5x - 24$ (2) $a(a-8)$ (3) $-\sqrt{5}$ (4) 5 (5) $x = \frac{3 \pm \sqrt{17}}{4}$

[解説]

(1) $(x-3)(x+8) = x^2 + (-3+8)x + (-3) \times 8 = x^2 + 5x - 24$

(2) $a^2 - 8a$ の共通因数は a なので, $a^2 - 8a = a(a-8)$

(3) $\sqrt{45} - \frac{20}{\sqrt{5}} = \sqrt{9 \times 5} - \frac{20 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = 3\sqrt{5} - \frac{20\sqrt{5}}{5} = 3\sqrt{5} - 4\sqrt{5} = -\sqrt{5}$

(4) $\sqrt{51-7a}$ が自然数となるのは、 $\sqrt{\quad}$ の中の $51-7a$ がある数の 2 乗になるときである。

自然数 a を小さい方から $51-7a$ に代入していく。

$a=1$ のとき、 $51-7a=51-7=44$ 不適

$a=2$ のとき、 $51-7a=51-14=37$ 不適

$a=3$ のとき、 $51-7a=51-21=30$ 不適

$a=4$ のとき、 $51-7a=51-28=23$ 不適

$a=5$ のとき、 $51-7a=51-35=16$ $\sqrt{51-7a}=\sqrt{16}=4$

$a \geq 6$ のとき、 $51-7a < 0$ になるので不適

(5) 左辺は因数分解できないので解の公式を使う。

解の公式： $ax^2+bx+c=0$ の解は、 $x=\frac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a}$

$2x^2-3x-1=0$ で $a=2, b=-3, c=-1$

$$x=\frac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a}=\frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2-4 \times 2 \times (-1)}}{2 \times 2}=\frac{3 \pm \sqrt{9+8}}{4}=\frac{3 \pm \sqrt{17}}{4}$$

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) $9x^2-(3x-1)^2$ を計算せよ。(熊本県)
- (2) $a(b+8)-(b+8)$ を因数分解せよ。(群馬県)
- (3) $3\sqrt{8}-\sqrt{50}+\sqrt{18}$ を計算せよ。(大分県)
- (4) $\sqrt{2016n}$ が自然数となるような、最も小さい自然数 n の値を求めよ。(神奈川県)
- (5) 二次方程式 $(3x-7)(x+2)=5x-11$ を解け。(山形県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	

[解答](1) $6x-1$ (2) $(a-1)(b+8)$ (3) $4\sqrt{2}$ (4) 14 (5) $x=1 \pm \sqrt{2}$

[解説]

(1) $9x^2-(3x-1)^2=9x^2-(9x^2-6x+1)=9x^2-9x^2+6x-1=6x-1$

(2) $b+8$ が共通因数なので、 $a(b+8)-(b+8)=(b+8)(a-1)=(a-1)(b+8)$

(3) $3\sqrt{8}-\sqrt{50}+\sqrt{18}=3\sqrt{4 \times 2}-\sqrt{25 \times 2}+\sqrt{9 \times 2}=6\sqrt{2}-5\sqrt{2}+3\sqrt{2}=4\sqrt{2}$

(4) $\sqrt{2016n}=\sqrt{2^5 \times 3^2 \times 7 \times n}=2^2 \times 3 \times \sqrt{2 \times 7 \times n}$ なので、 $n=2 \times 7=14$ のとき

$\sqrt{2016n}=2^2 \times 3 \times \sqrt{2 \times 7 \times 2 \times 7}=2^2 \times 3 \times \sqrt{2^2 \times 7^2}=2^2 \times 3 \times 2 \times 7$ と自然数になる。

(5) まず式を整理する。

$(3x-7)(x+2)=5x-11$, $3x^2+6x-7x-14-5x+11=0$, $3x^2-6x-3=0$, $x^2-2x-1=0$
 左辺は因数分解できないので、解の公式を使う。

解の公式： $ax^2+bx+c=0$ の解は、 $x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$

$a=1, b=-2, c=-1$ なので、 $x=\frac{2\pm\sqrt{4-4\times 1\times(-1)}}{2}=\frac{2\pm\sqrt{8}}{2}=\frac{2\pm 2\sqrt{2}}{2}=1\pm\sqrt{2}$

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) $x=12$ のとき、 $x^2-7x+10$ の値を求めよ。(埼玉県)
- (2) $(x-4)^2+2(x-2)-3$ を因数分解せよ。(愛知県)
- (3) $\sqrt{12}+\sqrt{48}-\sqrt{3}$ を計算せよ。(長野県)
- (4) $(\sqrt{12}+\sqrt{18})(\sqrt{3}-\sqrt{2})$ を計算せよ。(愛知県)
- (5) 二次方程式 $x^2+3x-2=0$ を解け。(京都府)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	

[解答](1) 70 (2) $(x-3)^2$ (3) $5\sqrt{3}$ (4) $\sqrt{6}$ (5) $x=\frac{-3\pm\sqrt{17}}{2}$

[解説]

(1) まず式を整理(因数分解)する。 $x^2-7x+10=(x-2)(x-5)$

$x=12$ を代入すると、 $(x-2)(x-5)=10\times 7=70$

(2) $(x-4)^2+2(x-2)-3=x^2-8x+16+2x-4-3=x^2-6x+9=(x-3)^2$

(3) $\sqrt{12}+\sqrt{48}-\sqrt{3}=\sqrt{4\times 3}+\sqrt{16\times 3}-\sqrt{3}=2\sqrt{3}+4\sqrt{3}-\sqrt{3}=5\sqrt{3}$

(4) $(\sqrt{12}+\sqrt{18})(\sqrt{3}-\sqrt{2})=(\sqrt{4\times 3}+\sqrt{9\times 2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})=(2\sqrt{3}+3\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})$
 $=2\sqrt{3}\times\sqrt{3}-2\sqrt{3}\times\sqrt{2}+3\sqrt{2}\times\sqrt{3}-3\sqrt{2}\times\sqrt{2}=6-2\sqrt{6}+3\sqrt{6}-6=\sqrt{6}$

(5) 因数分解できないので、解の公式を使う。

解の公式： $ax^2+bx+c=0$ の解は、 $x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$

$x^2+3x-2=0$ で、 $a=1, b=3, c=-2$ なので、

$x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}=\frac{-3\pm\sqrt{9-4\times 1\times(-2)}}{2}=\frac{-3\pm\sqrt{17}}{2}$

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) $a = 37$, $b = 12$ のとき, $a^2 - 9b^2$ の式の値を求めよ。 (静岡県)

(2) $(a+b)^2 - 16$ を因数分解せよ。 (兵庫県)

(3) $\sqrt{8} + \frac{6}{\sqrt{2}}$ を計算せよ。 (和歌山県)

(4) $3 < \sqrt{7a} < 5$ をみたす自然数 a をすべて求めよ。 (奈良県)

(5) 二次方程式 $(x-3)(x+8) = 0$ を解け。 (北海道)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	

[解答] (1) 73 (2) $(a+b+4)(a+b-4)$ (3) $5\sqrt{2}$ (4) 2, 3 (5) $x = 3, -8$

[解説]

(1) まず式を整理(因数分解)。 $a^2 - 9b^2 = (a+3b)(a-3b)$

$a = 37$, $b = 12$ を代入すると, $(a+3b)(a-3b) = (37+36) \times (37-36) = 73 \times 1 = 73$

(2) $M = a+b$ とおくと,

$(a+b)^2 - 16 = M^2 - 16 = (M+4)(M-4)$

$M = a+b$ を代入すると, $(M+4)(M-4) = (a+b+4)(a+b-4)$

(3) $\sqrt{8} + \frac{6}{\sqrt{2}} = \sqrt{4 \times 2} + \frac{6 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = 2\sqrt{2} + \frac{6\sqrt{2}}{2} = 2\sqrt{2} + 3\sqrt{2} = 5\sqrt{2}$

(4) $3 < \sqrt{7a} < 5$ より, $3^2 < 7a < 5^2$, $9 < 7a < 25$, $\frac{9}{7} < a < \frac{25}{7}$

$1.28 \dots < a < 3.57 \dots$ なので, 自然数 a は, 2 か 3 である。

(5) $(x-3)(x+8) = 0$ より, $x = 3, -8$

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) $(x+y)(x-3y) + 2xy$ を計算せよ。 (奈良県)

(2) $x^2 - 6x - 27$ を因数分解せよ。 (茨城県)

(3) $\sqrt{27} - \sqrt{6} \div \sqrt{2}$ を計算せよ。 (新潟県)

(4) $(\sqrt{3} + \sqrt{5})(3\sqrt{3} - \sqrt{5})$ を計算せよ。 (三重県)

(5) 二次方程式 $x^2 - 7x - 8 = 0$ を解け。 (宮崎県)

【解答欄】

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	

【解答】(1) $x^2 - 3y^2$ (2) $(x+3)(x-9)$ (3) $2\sqrt{3}$ (4) $4+2\sqrt{15}$ (5) $x = -1, 8$

【解説】

(1) $(x+y)(x-3y)+2xy = x^2 - 3xy + xy - 3y^2 + 2xy = x^2 - 3y^2$

(2) かけて -27 , 加えて -6 になる2数は3と -9 なので,

$$x^2 - 6x - 27 = (x+3)(x-9)$$

(3) $\sqrt{27} - \sqrt{6} \div \sqrt{2} = \sqrt{9 \times 3} - \sqrt{\frac{6}{2}} = 3\sqrt{3} - \sqrt{3} = 2\sqrt{3}$

(4) $(\sqrt{3} + \sqrt{5})(3\sqrt{3} - \sqrt{5}) = \sqrt{3} \times 3\sqrt{3} - \sqrt{3} \times \sqrt{5} + \sqrt{5} \times 3\sqrt{3} - \sqrt{5} \times \sqrt{5} = 9 - \sqrt{15} + 3\sqrt{15} - 5 = 4 + 2\sqrt{15}$

(5) $x^2 - 7x - 8 = 0, (x+1)(x-8) = 0, x = -1, 8$

【問題】

次の各問いに答えよ。

(1) $(2x-7)(2x+7)+(x+4)^2$ を計算せよ。(京都府)

(2) $2x^2 + 4x - 48$ を因数分解せよ。(京都府)

(3) $\sqrt{27} - \sqrt{75} + 2\sqrt{12}$ を計算せよ。(大分県)

(4) $\sqrt{10} < n < \sqrt{38}$ の大小関係にあてはまる自然数 n は何個あるか。(和歌山県)

(5) 方程式 $x^2 - 3x - 5 = 0$ を解け。(広島県)

【解答欄】

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	

【解答】(1) $5x^2 + 8x - 33$ (2) $2(x+6)(x-4)$ (3) $2\sqrt{3}$ (4) 3個 (5) $x = \frac{3 \pm \sqrt{29}}{2}$

【解説】

(1) $(2x-7)(2x+7)+(x+4)^2 = 4x^2 - 49 + x^2 + 8x + 16 = 5x^2 + 8x - 33$

(2) 共通因数があるときは, まず共通因数をくくり出す。

$$2x^2 + 4x - 48 = 2(x^2 + 2x - 24) = 2(x+6)(x-4)$$

(3) $\sqrt{27} - \sqrt{75} + 2\sqrt{12} = \sqrt{9 \times 3} - \sqrt{25 \times 3} + 2\sqrt{4 \times 3} = 3\sqrt{3} - 5\sqrt{3} + 4\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$

(4) $\sqrt{10} < n < \sqrt{38}$ より, $10 < n^2 < 38$

$3^2=9$, $4^2=16$, $5^2=25$, $6^2=36$, $7^2=49$ なので,

これを満たす n は 4, 5, 6 の 3 個である。

(5) 因数分解できないので, 解の公式を使う。

解の公式: $ax^2 + bx + c = 0$ の解は, $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

$x^2 - 3x - 5 = 0$ で, $a = 1$, $b = -3$, $c = -5$ なので,

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 4 \times 1 \times (-5)}}{2} = \frac{3 \pm \sqrt{29}}{2}$$

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) $x = 3 + \sqrt{3}$, $y = 2\sqrt{3}$ のとき, $x^2 - xy$ の値を求めよ。 (茨城県)

(2) $2x^2 + 2x - 24$ を因数分解せよ。 (高知県)

(3) $\sqrt{27} + 4\sqrt{3} - 3\sqrt{12}$ を計算せよ。 (宮崎県)

(4) $(\sqrt{10} + \sqrt{5})(\sqrt{10} - \sqrt{5})$ を計算せよ。 (岡山県)

(5) 二次方程式 $x^2 + 5x - 6 = 0$ を解け。 (東京都)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	

[解答] (1) 6 (2) $2(x-3)(x+4)$ (3) $\sqrt{3}$ (4) 5 (5) $x = -6, 1$

[解説]

(1) まず式を整理(因数分解)。 $x^2 - xy = x(x - y)$

$x = 3 + \sqrt{3}$, $y = 2\sqrt{3}$ を代入すると,

$$x(x - y) = (3 + \sqrt{3})(3 + \sqrt{3} - 2\sqrt{3}) = (3 + \sqrt{3})(3 - \sqrt{3}) = 3^2 - (\sqrt{3})^2 = 9 - 3 = 6$$

(2) まず, 共通因数をくくり出すと, $2x^2 + 2x - 24 = 2(x^2 + x - 12)$

かけて -12 , 加えて 1 になる 2 数は 4 と -3 なので,

$$2(x^2 + x - 12) = 2(x - 3)(x + 4)$$

(3) $\sqrt{27} + 4\sqrt{3} - 3\sqrt{12} = \sqrt{9 \times 3} + 4\sqrt{3} - 3\sqrt{4 \times 3} = 3\sqrt{3} + 4\sqrt{3} - 6\sqrt{3} = \sqrt{3}$

(4) $(\sqrt{10} + \sqrt{5})(\sqrt{10} - \sqrt{5}) = (\sqrt{10})^2 - (\sqrt{5})^2 = 10 - 5 = 5$

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

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) $(a+2)^2 + (a-1)(a-3)$ を計算せよ。 (和歌山県)
 (2) $x^2 - 25$ を因数分解せよ。 (群馬県)
 (3) $\frac{8}{\sqrt{2}} + 3\sqrt{6} \div \sqrt{3}$ を計算せよ。 (茨城県)
 (4) $\frac{\sqrt{72n}}{7}$ が自然数となるような自然数 n のうち、最も小さい値を求めよ。 (秋田県)
 (5) 二次方程式 $3x^2 + 5x + 1 = 0$ を解け。 (栃木県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	

[解答] (1) $2a^2 + 7$ (2) $(x+5)(x-5)$ (3) $7\sqrt{2}$ (4) 98 (5) $x = \frac{-5 \pm \sqrt{13}}{6}$

[解説]

(1) $(a+2)^2 + (a-1)(a-3) = a^2 + 4a + 4 + a^2 - 4a + 3 = 2a^2 + 7$

(2) $x^2 - 25 = x^2 - 5^2 = (x+5)(x-5)$

(3) $\frac{8}{\sqrt{2}} + 3\sqrt{6} \div \sqrt{3} = \frac{8 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} + 3\sqrt{\frac{6}{3}} = \frac{8\sqrt{2}}{2} + 3\sqrt{2} = 4\sqrt{2} + 3\sqrt{2} = 7\sqrt{2}$

(4) $\frac{\sqrt{72n}}{7} = \frac{\sqrt{36 \times 2n}}{7} = \frac{6\sqrt{2n}}{7}$ なので、 $\frac{\sqrt{72n}}{7}$ が自然数となるためには $\sqrt{2n}$ が 7 の倍数でな

なければならない。 $\sqrt{2n} = 7$ のとき、 $2n = 49$ 、 $n = \frac{49}{2}$ n は自然数なので不適。

$\sqrt{2n} = 14$ のとき、 $2n = 14^2$ 、 $2n = 196$ 、 $n = 98$ 適する。

(5) 因数分解できないので、解の公式を使う。

解の公式： $ax^2 + bx + c = 0$ の解は、 $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

$3x^2 + 5x + 1 = 0$ で、 $a = 3$ 、 $b = 5$ 、 $c = 1$ なので、

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-5 \pm \sqrt{25 - 4 \times 3 \times 1}}{6} = \frac{-5 \pm \sqrt{13}}{6}$$

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) $(x+2y)^2$ を展開せよ。(沖縄県)
 (2) $x^2 - 6x$ を因数分解せよ。(栃木県)
 (3) $(\sqrt{5}+1)^2$ を計算せよ。(岩手県)
 (4) $\sqrt{\frac{180}{n}}$ が整数となるような自然数 n の値をすべて求めよ。(奈良県)
 (5) 二次方程式 $2x^2 - 5x + 1 = 0$ を解け。(和歌山県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	

[解答](1) $x^2 + 4xy + 4y^2$ (2) $x(x-6)$ (3) $6 + 2\sqrt{5}$ (4) 5, 20, 45, 180 (5) $x = \frac{5 \pm \sqrt{17}}{4}$

[解説]

(1) $(x+2y)^2 = x^2 + 2 \times x \times 2y + (2y)^2 = x^2 + 4xy + 4y^2$

(2) 共通因数をくくり出す。 $x^2 - 6x = x(x-6)$

(3) $(\sqrt{5}+1)^2 = (\sqrt{5})^2 + 2 \times \sqrt{5} + 1 = 5 + 2\sqrt{5} + 1 = 6 + 2\sqrt{5}$

(4) $\frac{180}{n} = \frac{2^2 \times 3^2 \times 5}{n}$ がある整数の2乗になるような n は、次の通りである。

$$n = 5 : \frac{180}{n} = \frac{2^2 \times 3^2 \times 5}{n} = \frac{2^2 \times 3^2 \times 5}{5} = 2^2 \times 3^2$$

$$n = 5 \times 2^2 = 20 : \frac{180}{n} = \frac{2^2 \times 3^2 \times 5}{n} = \frac{2^2 \times 3^2 \times 5}{5 \times 2^2} = 3^2$$

$$n = 5 \times 3^2 = 45 : \frac{180}{n} = \frac{2^2 \times 3^2 \times 5}{n} = \frac{2^2 \times 3^2 \times 5}{5 \times 3^2} = 2^2$$

$$n = 5 \times 2^2 \times 3^2 = 180 : \frac{180}{n} = \frac{2^2 \times 3^2 \times 5}{n} = \frac{2^2 \times 3^2 \times 5}{5 \times 2^2 \times 3^2} = 1$$

(5) 因数分解できないので、解の公式を使う。

解の公式： $ax^2 + bx + c = 0$ の解は、 $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

$2x^2 - 5x + 1 = 0$ で、 $a = 2$ 、 $b = -5$ 、 $c = 1$ なので、

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 4 \times 2 \times 1}}{4} = \frac{5 \pm \sqrt{17}}{4}$$

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) $(a^2b - 3ab^2) \div ab$ を計算せよ。 (富山県)
- (2) $x^2 + 8x + 16$ を因数分解せよ。 (茨城県)
- (3) $\sqrt{28} \div \sqrt{7}$ を計算せよ。 (広島県)
- (4) $(\sqrt{5} - 3)(\sqrt{5} + 3)$ を計算せよ。 (長野県)
- (5) 二次方程式 $x^2 - 4x - 21 = 0$ を解け。 (富山県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	

[解答] (1) $a - 3b$ (2) $(x + 4)^2$ (3) 2 (4) -4 (5) $x = -3, 7$

[解説]

$$(1) (a^2b - 3ab^2) \div ab = \frac{a^2b}{ab} - \frac{3ab^2}{ab} = a - 3b$$

$$(2) \text{因数分解の公式: } a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2, \quad a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2 \text{ を使う。}$$

$$x^2 + 8x + 16 = x^2 + 2 \times 4 \times x + 4^2 = (x + 4)^2$$

$$(3) \sqrt{28} \div \sqrt{7} = \sqrt{\frac{28}{7}} = \sqrt{4} = 2$$

$$(4) (\sqrt{5} - 3)(\sqrt{5} + 3) = (\sqrt{5})^2 - 3^2 = 5 - 9 = -4$$

$$(5) x^2 - 4x - 21 = 0, \quad (x + 3)(x - 7) = 0, \quad x = -3, 7$$

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) $(x - 2)(x + 2)$ を展開せよ。 (沖縄県)
- (2) $x^2 + 5x - 14$ を因数分解せよ。 (佐賀県)
- (3) $4\sqrt{6} \div \sqrt{2}$ を計算せよ。 (栃木県)
- (4) $(\sqrt{8} + \sqrt{2})(\sqrt{32} - \sqrt{8})$ を計算せよ。 (愛知県)
- (5) 二次方程式 $x^2 + 6x + 2 = 0$ を解け。 (高知県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	

[解答](1) $x^2 - 4$ (2) $(x+7)(x-2)$ (3) $4\sqrt{3}$ (4) 12 (5) $x = -3 \pm \sqrt{7}$

[解説]

(1) $(x-2)(x+2) = x^2 - 2^2 = x^2 - 4$

(2) かけて -14 , 加えて 5 になる 2 数は $+7$ と -2 なので,

$$x^2 + 5x - 14 = (x+7)(x-2)$$

(3) $4\sqrt{6} \div \sqrt{2} = 4\sqrt{\frac{6}{2}} = 4\sqrt{3}$

(4) $(\sqrt{8} + \sqrt{2})(\sqrt{32} - \sqrt{8}) = (\sqrt{4 \times 2} + \sqrt{2})(\sqrt{16 \times 2} - \sqrt{4 \times 2}) = (2\sqrt{2} + \sqrt{2})(4\sqrt{2} - 2\sqrt{2})$
 $= 3\sqrt{2} \times 2\sqrt{2} = 6 \times (\sqrt{2})^2 = 6 \times 2 = 12$

(5) 左辺が因数分解できないので, 解の公式を使う。

解の公式: $ax^2 + bx + c = 0$ の解は, $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

$x^2 + 6x + 2 = 0$ で, $a = 1, b = 6, c = 2$ とすると,

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-6 \pm \sqrt{36 - 4 \times 1 \times 2}}{2} = \frac{-6 \pm \sqrt{36 - 8}}{2} = \frac{-6 \pm \sqrt{28}}{2} = \frac{-6 \pm \sqrt{4 \times 7}}{2}$$

$$= \frac{-6 \pm 2\sqrt{7}}{2} = -3 \pm \sqrt{7}$$

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) $x = \frac{5}{2}, y = \frac{3}{2}$ のとき, $x^2 - 10xy + 25y^2$ の値を求めよ。 (山形県)

(2) $9x^2 - 49$ を因数分解せよ。 (三重県)

(3) $3\sqrt{6} + \sqrt{24}$ を計算せよ。 (佐賀県)

(4) $3 < \sqrt{\frac{n}{2}} < 4$ をみたす自然数 n の個数を求めよ。 (鹿児島県)

(5) 方程式 $(x-8)(x+2) = 2(x+2)$ を解け。 (愛知県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	

[解答](1) 25 (2) $(3x+7)(3x-7)$ (3) $5\sqrt{6}$ (4) 13 個 (5) $x = -2, 10$

[解説]

(1) まず式を整理(因数分解)。 $x^2 - 10xy + 25y^2 = (x - 5y)^2$

$x = \frac{5}{2}$, $y = \frac{3}{2}$ を代入すると, $(x - 5y)^2 = \left(\frac{5}{2} - \frac{15}{2}\right)^2 = \left(-\frac{10}{2}\right)^2 = (-5)^2 = 25$

(2) $9x^2 - 49 = (3x)^2 - 7^2 = (3x+7)(3x-7)$

(3) $3\sqrt{6} + \sqrt{24} = 3\sqrt{6} + \sqrt{4 \times 6} = 3\sqrt{6} + 2\sqrt{6} = 5\sqrt{6}$

(4) $3 < \sqrt{\frac{n}{2}} < 4$ より, $3^2 < \left(\sqrt{\frac{n}{2}}\right)^2 < 4^2$, $9 < \frac{n}{2} < 16$, $18 < n < 32$

したがって, n は 19 から 31 までの自然数で, その個数は, $31 - 19 + 1 = 13$ (個)である。

(5) $(x-8)(x+2) = 2(x+2)$, $x^2 - 6x - 16 = 2x + 4$, $x^2 - 8x - 20 = 0$

$(x+2)(x-10) = 0$, $x = -2, 10$

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) $(-8ab + 12b^2) \div 2b$ を計算せよ。 (山形県)

(2) $a = 27$, $b = 13$ のとき, $a^2 - 4b^2$ の値を求めよ。 (静岡県)

(3) $x^2 - 4y^2$ を因数分解せよ。 (福井県)

(4) $\frac{4}{\sqrt{2}}$ の分母を有理化せよ。 (佐賀県)

(5) $5\sqrt{2} + \sqrt{8}$ を計算せよ。 (大阪府)

(6) 二次方程式 $(x+1)^2 = 64$ を解け。 (静岡県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)

[解答](1) $-4a + 6b$ (2) 53 (3) $(x+2y)(x-2y)$ (4) $2\sqrt{2}$ (5) $7\sqrt{2}$ (6) $x = -9, 7$

【解説】

$$(1) (-8ab + 12b^2) \div 2b = (-8ab + 12b^2) \times \frac{1}{2b} = -4a + 6b$$

$$(2) \text{まず式を整理(因数分解)。 } a^2 - 4b^2 = (a + 2b)(a - 2b)$$

$$a = 27, b = 13 \text{ を代入すると, } (a + 2b)(a - 2b) = (27 + 26) \times (27 - 26) = 53 \times 1 = 53$$

$$(3) x^2 - 4y^2 = x^2 - (2y)^2 = (x + 2y)(x - 2y)$$

$$(4) \frac{4}{\sqrt{2}} = \frac{4 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{4\sqrt{2}}{2} = 2\sqrt{2}$$

$$(5) 5\sqrt{2} + \sqrt{8} = 5\sqrt{2} + \sqrt{4 \times 2} = 5\sqrt{2} + 2\sqrt{2} = 7\sqrt{2}$$

$$(6) (x+1)^2 = 64, x+1 = \pm 8, x = \pm 8 - 1, x = -9, 7$$

【問題】

次の各問いに答えよ。

$$(1) (x-6)(x+2) - (x+3)(x-3) \text{ を計算せよ。 (愛媛県)}$$

$$(2) (x+3)(x-5) + 2(x+3) \text{ を因数分解せよ。 (千葉県)}$$

$$(3) \sqrt{48} - \frac{9}{\sqrt{3}} \text{ を計算せよ。 (宮城県)}$$

$$(4) (\sqrt{2} - \sqrt{5})^2 \text{ を計算せよ。 (千葉県)}$$

$$(5) x = \sqrt{3}, y = \sqrt{2} \text{ のとき, } (x+y)^2 - (x-y)^2 \text{ の値を求めよ。 (茨城県)}$$

$$(6) \text{ 二次方程式 } x^2 + 3x = 8x - 2 \text{ を解け。 (静岡県)}$$

【解答欄】

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)

$$\text{【解答】(1) } -4x - 3 \quad (2) (x+3)(x-3) \quad (3) \sqrt{3} \quad (4) 7 - 2\sqrt{10} \quad (5) 4\sqrt{6} \quad (6) x = \frac{5 \pm \sqrt{17}}{2}$$

【解説】

$$(1) (x-6)(x+2) - (x+3)(x-3) = x^2 - 4x - 12 - (x^2 - 9) = x^2 - 4x - 12 - x^2 + 9 = -4x - 3$$

$$(2) (x+3)(x-5) + 2(x+3) = (x+3)(x-5+2) = (x+3)(x-3)$$

$$(3) \sqrt{48} - \frac{9}{\sqrt{3}} = \sqrt{16 \times 3} - \frac{9 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = 4\sqrt{3} - \frac{9\sqrt{3}}{3} = 4\sqrt{3} - 3\sqrt{3} = \sqrt{3}$$

$$(4) (\sqrt{2} - \sqrt{5})^2 = (\sqrt{2})^2 - 2\sqrt{2} \times \sqrt{5} + (\sqrt{5})^2 = 2 - 2\sqrt{10} + 5 = 7 - 2\sqrt{10}$$

(5) まず式を整理する。 $(x+y)^2 - (x-y)^2 = (x^2 + 2xy + y^2) - (x^2 - 2xy + y^2) = 4xy$

$x = \sqrt{3}$, $y = \sqrt{2}$ を代入すると, $4xy = 4 \times \sqrt{3} \times \sqrt{2} = 4\sqrt{6}$

(6) $x^2 + 3x = 8x - 2$, $x^2 - 5x + 2 = 0$

左辺を因数分解することができないので解の公式を使う。

解の公式: $ax^2 + bx + c = 0$ の解は, $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

$x^2 - 5x + 2 = 0$ で, $a = 1$, $b = -5$, $c = 2$ なので,

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 4 \times 1 \times 2}}{2} = \frac{5 \pm \sqrt{17}}{2}$$

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) $(x+3y)(x-3y)$ を展開せよ。 (大阪府)
- (2) $a = 2$ のとき, $a^2 + a$ の値を求めよ。 (長崎県)
- (3) $ax^2 - 12ax + 27a$ を因数分解せよ。 (京都府)
- (4) $\sqrt{64}$ を根号を使わずに表せ。 (沖縄県)
- (5) $\sqrt{20} + \sqrt{15} \times \frac{1}{\sqrt{3}}$ を計算せよ。 (石川県)
- (6) 二次方程式 $(x+3)^2 = 2$ を解け。 (和歌山県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)

[解答](1) $x^2 - 9y^2$ (2) 6 (3) $a(x-3)(x-9)$ (4) 8 (5) $3\sqrt{5}$ (6) $x = -3 \pm \sqrt{2}$

[解説]

(1) $(x+3y)(x-3y) = x^2 - (3y)^2 = x^2 - 9y^2$

(2) $a = 2$ を代入すると, $a^2 + a = 4 + 2 = 6$

(3) まず, 共通因数をくくり出す。 $ax^2 - 12ax + 27a = a(x^2 - 12x + 27)$

かけて 27, 加えて -12 になる 2 数は -3 と -9 なので,

$$a(x^2 - 12x + 27) = a(x-3)(x-9)$$

(4) $\sqrt{64} = \sqrt{8^2} = 8$

(5) $\sqrt{20} + \sqrt{15} \times \frac{1}{\sqrt{3}} = \sqrt{4 \times 5} + \sqrt{\frac{15}{3}} = 2\sqrt{5} + \sqrt{5} = 3\sqrt{5}$

(6) $(x+3)^2 = 2$, $x+3 = \pm\sqrt{2}$, $x = -3 \pm \sqrt{2}$

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) $(x+5)(x-4)$ を計算せよ。 (徳島県)
 (2) $a=13$ のとき, a^2-3a の値を求めよ。 (広島県)
 (3) $(x+2)^2+(x+2)-12$ を因数分解せよ。 (熊本県)
 (4) $\sqrt{18}+\sqrt{56}\div\sqrt{7}$ を計算せよ。 (京都府)
 (5) $x=\sqrt{5}+3$, $y=\sqrt{5}-3$ のとき, $2x^2-2y^2$ の値を求めよ。 (山形県)
 (6) 二次方程式 $3x^2+4x-1=0$ を解け。 (埼玉県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)

[解答](1) x^2+x-20 (2) 130 (3) $(x+6)(x-1)$ (4) $5\sqrt{2}$ (5) $24\sqrt{5}$ (6) $x=\frac{-2\pm\sqrt{7}}{3}$

[解説]

(1) $(x+5)(x-4)=x^2+(5-4)x+5\times(-4)=x^2+x-20$

(2) まず式を整理(因数分解)。 $a^2-3a=a(a-3)$

$a=13$ を代入すると, $a(a-3)=13\times 10=130$

(3) $x+2=M$ とおく。

$(x+2)^2+(x+2)-12=M^2+M-12=(M+4)(M-3)=(x+2+4)(x+2-3)=(x+6)(x-1)$

(4) $\sqrt{18}+\sqrt{56}\div\sqrt{7}=\sqrt{9\times 2}+\sqrt{\frac{56}{7}}=3\sqrt{2}+\sqrt{8}=3\sqrt{2}+\sqrt{4\times 2}=3\sqrt{2}+2\sqrt{2}=5\sqrt{2}$

(5) まず式を整理(因数分解)。 $2x^2-2y^2=2(x^2-y^2)=2(x+y)(x-y)$

$x=\sqrt{5}+3$, $y=\sqrt{5}-3$ を代入すると,

$2(x+y)(x-y)=2(\sqrt{5}+3+\sqrt{5}-3)(\sqrt{5}+3-\sqrt{5}+3)=2\times 2\sqrt{5}\times 6=24\sqrt{5}$

(6) $3x^2+4x-1=0$ の左辺は因数分解できないので, 解の公式を使う。

解の公式: $ax^2+bx+c=0$ の解は, $x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$

$3x^2+4x-1=0$ で, $a=3$, $b=4$, $c=-1$ なので,

$x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}=\frac{-4\pm\sqrt{16-4\times 3\times(-1)}}{6}=\frac{-4\pm\sqrt{28}}{6}=\frac{-4\pm 2\sqrt{7}}{6}=\frac{-2\pm\sqrt{7}}{3}$

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) $(x+4)(x-4)-(x+2)(x-8)$ を計算せよ。 (熊本県)
 (2) $x=3-\sqrt{7}$ のとき, x^2-6x+9 の値を求めよ。 (神奈川県)
 (3) $x^2-2x-15$ を因数分解せよ。 (三重県)
 (4) $\sqrt{12}+8\sqrt{3}$ を計算せよ。 (埼玉県)
 (5) $(2\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})$ を計算せよ。 (三重県)
 (6) 二次方程式 $(x-4)^2=7$ を解け。 (徳島県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)

[解答](1) $6x$ (2) 7 (3) $(x+3)(x-5)$ (4) $10\sqrt{3}$ (5) $4-\sqrt{6}$ (6) $x=4\pm\sqrt{7}$

[解説]

(1) $(x+4)(x-4)-(x+2)(x-8)=x^2-16-(x^2-6x-16)=x^2-16-x^2+6x+16=6x$

(2) まず式を整理(因数分解)。 $x^2-6x+9=(x-3)^2$

$x=3-\sqrt{7}$ を代入すると, $(x-3)^2=(3-\sqrt{7}-3)^2=(-\sqrt{7})^2=7$

(3) かけて -15 , 加えて -2 になる 2 数は 3 と -5 なので,

$x^2-2x-15=(x+3)(x-5)$

(4) $\sqrt{12}+8\sqrt{3}=\sqrt{4\times 3}+8\sqrt{3}=2\sqrt{3}+8\sqrt{3}=10\sqrt{3}$

(5) $(2\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})=6-2\sqrt{6}+\sqrt{6}-2=4-\sqrt{6}$

(6) $(x-4)^2=7$, $x-4=\pm\sqrt{7}$, $x=4\pm\sqrt{7}$

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) 10 より小さい素数は何個あるか。(長野県)
 (2) $a=5$, $b=-1$ のとき, $a^2+2ab+b^2$ の値を求めよ。 (三重県)
 (3) $x^2+9x-36$ を因数分解せよ。 (島根県)
 (4) $\sqrt{28}+\frac{21}{\sqrt{7}}$ を計算せよ。 (福岡県)
 (5) $x=\sqrt{5}+1$ のとき, x^2-2x+1 の値を求めよ。 (茨城県)
 (6) 方程式 $(x+3)(x-5)=5x-24$ を解け。 (愛知県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)

[解答](1) 4個 (2) 16 (3) $(x+12)(x-3)$ (4) $5\sqrt{7}$ (5) 5 (6) $x = \frac{7 \pm \sqrt{13}}{2}$

[解説]

(1) 7のように1とその数自身以外に約数をもたない整数を素数という。1は素数には入れない。1けたの素数は2, 3, 5, 7の4個である。

(2) まず式を整理(因数分解)。 $a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2$
 $a=5, b=-1$ を代入すると、 $(a+b)^2 = (5-1)^2 = 4^2 = 16$

(3) かけて-36, 加えて9になる2数は12と-3なので,
 $x^2 + 9x - 36 = (x+12)(x-3)$

(4) $\sqrt{28} + \frac{21}{\sqrt{7}} = \sqrt{4 \times 7} + \frac{21 \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = 2\sqrt{7} + \frac{21\sqrt{7}}{7} = 2\sqrt{7} + 3\sqrt{7} = 5\sqrt{7}$

(5) まず式を整理(因数分解)。 $x^2 - 2x + 1 = (x-1)^2$

$x = \sqrt{5} + 1$ を代入すると、 $(x-1)^2 = (\sqrt{5} + 1 - 1)^2 = (\sqrt{5})^2 = 5$

(6) $(x+3)(x-5) = 5x - 24, x^2 - 2x - 15 - 5x + 24 = 0, x^2 - 7x + 9 = 0$

左辺は因数分解できないので、解の公式を使う。

解の公式: $ax^2 + bx + c = 0$ の解は、 $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

$x^2 - 7x + 9 = 0$ で、 $a=1, b=-7, c=9$ なので、

$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{7 \pm \sqrt{49 - 4 \times 1 \times 9}}{2} = \frac{7 \pm \sqrt{13}}{2}$

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) $(2x-3)(x+2) - (x-2)(x+3)$ を計算せよ。(愛知県)

(2) $x^2 + x - 12$ を因数分解せよ。(沖縄県)

(3) $\sqrt{8} \times \sqrt{3} - \frac{2}{\sqrt{6}}$ を計算せよ。(高知県)

(4) $a = 2 + \sqrt{6}, b = 2 - \sqrt{6}$ のとき、式 $a^2 - b^2$ の値を求めよ。(滋賀県)

(5) $135n$ の値が、ある自然数の2乗となるような自然数 n のうち、最も小さい n の値を求めよ。(山口県)

(6) 二次方程式 $(4x-3)(x+4)=3x-6$ を解け。 (山形県)

【解答欄】

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)

【解答】(1) x^2 (2) $(x+4)(x-3)$ (3) $\frac{5\sqrt{6}}{3}$ (4) $8\sqrt{6}$ (5) 15 (6) $x=\frac{1}{2}, -3$

【解説】

$$(1) (2x-3)(x+2)-(x-2)(x+3)=2x^2+4x-3x-6-(x^2+x-6)=2x^2+x-6-x^2-x+6 \\ =x^2$$

(2) かけて -12 , 加えて 1 になる 2 数は 4 と -3 なので,

$$x^2+x-12=(x+4)(x-3)$$

$$(3) \sqrt{8}\times\sqrt{3}-\frac{2}{\sqrt{6}}=\sqrt{24}-\frac{2\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\sqrt{4\times 6}-\frac{2\sqrt{6}}{6}=2\sqrt{6}-\frac{\sqrt{6}}{3}=\frac{6\sqrt{6}}{3}-\frac{\sqrt{6}}{3}=\frac{5\sqrt{6}}{3}$$

(4) まず式を整理(因数分解)。 $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$

$a=2+\sqrt{6}$, $b=2-\sqrt{6}$ を代入すると,

$$(a+b)(a-b)=(2+\sqrt{6}+2-\sqrt{6})(2+\sqrt{6}-2+\sqrt{6})=4\times 2\sqrt{6}=8\sqrt{6}$$

(5) 135 を素因数分解すると, $135=3^3\times 5$ なので, $135n=3^3\times 5\times n$

$3^3\times 5\times n$ の値がある自然数の 2 乗となるためには各素数の指数部分が偶数になればよい。

これを満たす最も小さい n は, $n=3\times 5=15$ である。

$$\text{このとき, } 3^3\times 5\times n=3^3\times 5\times 3\times 5=3^4\times 5^2=(3^2\times 5)^2=(9\times 5)^2=45^2$$

$$(6) (4x-3)(x+4)=3x-6, 4x^2+16x-3x-12-3x+6=0, 4x^2+10x-6=0$$

$$2x^2+5x-3=0$$

解の公式を使う。

$$\text{解の公式: } ax^2+bx+c=0 \text{ の解は, } x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

$2x^2+5x-3=0$ で, $a=2$, $b=5$, $c=-3$ なので,

$$x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}=\frac{-5\pm\sqrt{25-4\times 2\times(-3)}}{4}=\frac{-5\pm\sqrt{49}}{4}=\frac{-5\pm 7}{4}$$

$$x=\frac{-5+7}{4}, \frac{-5-7}{4} \quad x=\frac{1}{2}, -3$$

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) $x(x+2y)-(x+3y)(x-3y)$ を計算せよ。 (和歌山県)
 (2) $a=2$, $b=-3$ のとき, $ab+b^2$ の値を求めよ。 (沖縄県)
 (3) $x^2+6x-27$ を因数分解せよ。 (佐賀県)
 (4) $\sqrt{125}-\frac{10}{\sqrt{5}}$ を計算せよ。 (和歌山県)
 (5) $(\sqrt{5}+4)(\sqrt{5}-1)$ を計算せよ。 (島根県)
 (6) 二次方程式 $x(x+6)=5(2x+1)$ を解け。 (福岡県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)

[解答](1) $2xy+9y^2$ (2) 3 (3) $(x+9)(x-3)$ (4) $3\sqrt{5}$ (5) $1+3\sqrt{5}$ (6) $x=-1, 5$

[解説]

(1) $x(x+2y)-(x+3y)(x-3y)=x^2+2xy-(x^2-9y^2)=x^2+2xy-x^2+9y^2=2xy+9y^2$

(2) まず式を整理(因数分解)。 $ab+b^2=b(a+b)$

$a=2$, $b=-3$ を代入すると, $b(a+b)=(-3)\times(2-3)=3$

(3) かけて -27 , 加えて 6 になる 2 数は 9 と -3 なので $x^2+6x-27=(x+9)(x-3)$

(4) $\sqrt{125}-\frac{10}{\sqrt{5}}=\sqrt{25\times 5}-\frac{10\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=5\sqrt{5}-\frac{10\sqrt{5}}{5}=5\sqrt{5}-2\sqrt{5}=3\sqrt{5}$

(5) 展開の公式: $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$ を使うと,

$(\sqrt{5}+4)(\sqrt{5}-1)=(\sqrt{5})^2+3\sqrt{5}-4=5+3\sqrt{5}-4=1+3\sqrt{5}$

(6) $x(x+6)=5(2x+1)$, $x^2+6x=10x+5$, $x^2-4x-5=0$, $(x+1)(x-5)=0$,
 $x=-1, 5$

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) $(x+3y)(x-3y)$ を計算せよ。 (大阪府)
 (2) $x=\sqrt{5}+\sqrt{2}$, $y=\sqrt{5}-\sqrt{2}$ のときの, 式 x^2y-xy^2 の値を求めよ。 (岐阜県)
 (3) $\sqrt{6}\div\sqrt{2}$ を計算せよ。 (群馬県)
 (4) $\sqrt{24}+5\sqrt{6}$ を計算せよ。 (大阪府)
 (5) $(\sqrt{6}+\sqrt{3})(\sqrt{8}-2)$ を計算せよ。 (熊本県)
 (6) 二次方程式 $2x^2-x=0$ を解け。 (徳島県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)

[解答](1) $x^2 - 9y^2$ (2) $6\sqrt{2}$ (3) $\sqrt{3}$ (4) $7\sqrt{6}$ (5) $2\sqrt{3}$ (6) $x=0, \frac{1}{2}$

[解説]

(1) $(x+3y)(x-3y) = x^2 - (3y)^2 = x^2 - 9y^2$

(2) まず式を整理(因数分解)。 $x^2y - xy^2 = xy(x-y)$

$x = \sqrt{5} + \sqrt{2}$, $y = \sqrt{5} - \sqrt{2}$ を代入すると,

$xy(x-y) = (\sqrt{5} + \sqrt{2})(\sqrt{5} - \sqrt{2})(\sqrt{5} + \sqrt{2} - \sqrt{5} + \sqrt{2}) = (5-2) \times 2\sqrt{2} = 6\sqrt{2}$

(3) $\sqrt{6} \div \sqrt{2} = \sqrt{\frac{6}{2}} = \sqrt{3}$

(4) $\sqrt{24} + 5\sqrt{6} = \sqrt{4 \times 6} + 5\sqrt{6} = 2\sqrt{6} + 5\sqrt{6} = 7\sqrt{6}$

(5) $(\sqrt{6} + \sqrt{3})(\sqrt{8} - 2) = \sqrt{48} - 2\sqrt{6} + \sqrt{24} - 2\sqrt{3} = \sqrt{16 \times 3} - 2\sqrt{6} + \sqrt{4 \times 6} - 2\sqrt{3}$
 $= 4\sqrt{3} - 2\sqrt{6} + 2\sqrt{6} - 2\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$

(6) $2x^2 - x = 0$, $2x\left(x - \frac{1}{2}\right) = 0$, $x = 0, \frac{1}{2}$

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) $(x+4)^2 + (x+5)(x-5)$ を計算せよ。 (愛媛県)

(2) 90 を素因数分解せよ。 (島根県)

(3) $a^2 + 2a - 15$ を因数分解せよ。 (鳥取県)

(4) $\frac{10}{\sqrt{5}} - \sqrt{45}$ を計算せよ。 (埼玉県)

(5) $\sqrt{27} + \sqrt{24} \times \sqrt{8}$ を計算せよ。 (京都府)

(6) 6 の平方根を根号を用いて表せ。 (鹿児島県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)

[解答](1) $2x^2 + 8x - 9$ (2) $2 \times 3^2 \times 5$ (3) $(a+5)(a-3)$ (4) $-\sqrt{5}$ (5) $11\sqrt{3}$ (6) $\pm\sqrt{6}$

【解説】

(1) $(x+4)^2 + (x+5)(x-5) = x^2 + 8x + 16 + x^2 - 25 = 2x^2 + 8x - 9$

(2) $90 = 9 \times 10 = 3^2 \times 2 \times 5 = 2 \times 3^2 \times 5$

(3) かけて -15 , 加えて 2 になる 2 数は 5 と -3 なので,

$$a^2 + 2a - 15 = (a+5)(a-3)$$

(4) $\frac{10}{\sqrt{5}} - \sqrt{45} = \frac{10 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} - \sqrt{9 \times 5} = \frac{10\sqrt{5}}{5} - 3\sqrt{5} = 2\sqrt{5} - 3\sqrt{5} = -\sqrt{5}$

(5) $\sqrt{27} + \sqrt{24} \times \sqrt{8} = \sqrt{9 \times 3} + \sqrt{3 \times 8 \times 8} = 3\sqrt{3} + 8\sqrt{3} = 11\sqrt{3}$

(6) 2 乗して 6 になるのは, $\sqrt{6}$ と $-\sqrt{6}$

【問題】

次の各問いに答えよ。

(1) $(3x-1)^2 + 6x(1-x)$ を計算せよ。(熊本県)

(2) $x^2 + 6x - 27$ を因数分解せよ。(埼玉県)

(3) 25 の平方根を求めよ。(栃木県)

(4) $\sqrt{5}(\sqrt{5}-1)$ を展開せよ。(徳島県)

(5) $\frac{3}{\sqrt{3}} + 4\sqrt{3} - \sqrt{27}$ を計算せよ。(鳥取県)

(6) 二次方程式 $x^2 = 6x$ を解け。(群馬県)

【解答欄】

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)

【解答】(1) $3x^2 + 1$ (2) $(x+9)(x-3)$ (3) ± 5 (4) $5 - \sqrt{5}$ (5) $2\sqrt{3}$ (6) $x = 0, 6$

【解説】

(1) $(3x-1)^2 + 6x(1-x) = 9x^2 - 6x + 1 + 6x - 6x^2 = 3x^2 + 1$

(2) かけて -27 , 加えて 6 になる 2 数は 9 と -3 なので,

$$x^2 + 6x - 27 = (x+9)(x-3)$$

(3) 2 乗して 25 になるのは $\sqrt{25} = 5$ と -5

(4) $\sqrt{5}(\sqrt{5}-1) = \sqrt{5} \times \sqrt{5} - \sqrt{5} = 5 - \sqrt{5}$

(5) $\frac{3}{\sqrt{3}} + 4\sqrt{3} - \sqrt{27} = \frac{3 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} + 4\sqrt{3} - \sqrt{9 \times 3} = \frac{3\sqrt{3}}{3} + 4\sqrt{3} - 3\sqrt{3} = \sqrt{3} + 4\sqrt{3} - 3\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$

(6) $x^2 = 6x$, $x^2 - 6x = 0$, $x(x-6) = 0$, $x = 0, 6$

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) $(2x+3)^2 - 4(x+1)(x-1)$ を計算せよ。 (愛知県)
 (2) $x^2y - xy$ を因数分解せよ。 (徳島県)
 (3) $\sqrt{32} - \sqrt{18} + \sqrt{2}$ を計算せよ。 (和歌山県)
 (4) $\sqrt{60} \div \sqrt{5} + \sqrt{27}$ を計算せよ。 (鹿児島県)
 (5) $(\sqrt{5} - \sqrt{3})(\sqrt{5} + \sqrt{3})$ を計算せよ。 (宮城県)
 (6) 二次方程式 $(x+4)(x-3) = 7x - 8$ を解け。 (山形県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)

[解答] (1) $12x+13$ (2) $xy(x-1)$ (3) $2\sqrt{2}$ (4) $5\sqrt{3}$ (5) 2 (6) $x = 3 \pm \sqrt{13}$

[解説]

(1) $(2x+3)^2 - 4(x+1)(x-1) = 4x^2 + 12x + 9 - 4(x^2 - 1) = 4x^2 + 12x + 9 - 4x^2 + 4 = 12x + 13$

(2) 共通因数をくくり出す。 $x^2y - xy = xy(x-1)$

(3) $\sqrt{32} - \sqrt{18} + \sqrt{2} = \sqrt{16 \times 2} - \sqrt{9 \times 2} + \sqrt{2} = 4\sqrt{2} - 3\sqrt{2} + \sqrt{2} = 2\sqrt{2}$

(4) $\sqrt{60} \div \sqrt{5} + \sqrt{27} = \sqrt{\frac{60}{5}} + \sqrt{9 \times 3} = \sqrt{12} + 3\sqrt{3} = \sqrt{4 \times 3} + 3\sqrt{3} = 2\sqrt{3} + 3\sqrt{3} = 5\sqrt{3}$

(5) $(\sqrt{5} - \sqrt{3})(\sqrt{5} + \sqrt{3}) = (\sqrt{5})^2 - (\sqrt{3})^2 = 5 - 3 = 2$

(6) $(x+4)(x-3) = 7x - 8$, $x^2 + x - 12 - 7x + 8 = 0$, $x^2 - 6x - 4 = 0$

因数分解できないので、解の公式を使う。

解の公式: $ax^2 + bx + c = 0$ の解は, $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

$a = 1$, $b = -6$, $c = -4$ なので,

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 4 \times 1 \times (-4)}}{2} = \frac{6 \pm \sqrt{52}}{2} = \frac{6 \pm \sqrt{4 \times 13}}{2} = \frac{6 \pm 2\sqrt{13}}{2} = 3 \pm \sqrt{13}$$

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) $a^2 - 5a - 1 + 3(a^2 + 2a - 4)$ を計算せよ。 (北海道)

(2) $a^2 + 4a - 45$ を因数分解せよ。 (山口県)

(3) 8 の平方根を求めよ。 (群馬県)

(4) $\frac{18}{\sqrt{6}} + \sqrt{24}$ を計算せよ。 (福島県)

(5) $\sqrt{45} + \sqrt{10} \div \sqrt{2}$ を計算せよ。 (新潟県)

(6) 二次方程式 $2x^2 - 3x - 1 = 0$ を解け。 (三重県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)

[解答](1) $4a^2 + a - 13$ (2) $(a+9)(a-5)$ (3) $\pm 2\sqrt{2}$ (4) $5\sqrt{6}$ (5) $4\sqrt{5}$

(6) $x = \frac{3 \pm \sqrt{17}}{4}$

[解説]

(1) $a^2 - 5a - 1 + 3(a^2 + 2a - 4) = a^2 - 5a - 1 + 3a^2 + 6a - 12 = 4a^2 + a - 13$

(2) かけて -45 , 加えて 4 になる 2 数は 9 と -5 なので,
 $a^2 + 4a - 45 = (a+9)(a-5)$

(3) 8 の平方根は $\pm\sqrt{8} = \pm\sqrt{4 \times 2} = \pm 2\sqrt{2}$

(4) $\frac{18}{\sqrt{6}} + \sqrt{24} = \frac{18 \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} + \sqrt{4 \times 6} = \frac{18\sqrt{6}}{6} + 2\sqrt{6} = 3\sqrt{6} + 2\sqrt{6} = 5\sqrt{6}$

(5) $\sqrt{45} + \sqrt{10} \div \sqrt{2} = \sqrt{9 \times 5} + \sqrt{\frac{10}{2}} = 3\sqrt{5} + \sqrt{5} = 4\sqrt{5}$

(6) 因数分解できないので, 解の公式を使う。

解の公式: $ax^2 + bx + c = 0$ の解は, $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

$2x^2 - 3x - 1 = 0$ で, $a = 2$, $b = -3$, $c = -1$ なので,

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 4 \times 2 \times (-1)}}{4} = \frac{3 \pm \sqrt{17}}{4}$$

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) $(x+5)(x+9)-(x+6)^2$ を計算せよ。 (神奈川県)

(2) x^2-x-30 を因数分解せよ。 (三重県)

(3) $3\sqrt{5}-\sqrt{80}+\sqrt{20}$ を計算せよ。 (千葉県)

(4) $(\sqrt{2}-1)^2$ を展開せよ。 (宮崎県)

(5) 3つの数 3.3 , $\frac{10}{3}$, $\sqrt{11}$ のうち、もっとも大きい数はどれか。 (奈良県)

(6) 二次方程式 $x^2-9x=0$ を解け。 (和歌山県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)

[解答](1) $2x+9$ (2) $(x+5)(x-6)$ (3) $\sqrt{5}$ (4) $3-2\sqrt{2}$ (5) $\frac{10}{3}$ (6) $x=0, 9$

[解説]

(1) $(x+5)(x+9)-(x+6)^2 = x^2+14x+45-(x^2+12x+36) = x^2+14x+45-x^2-12x-36 = 2x+9$

(2) かけて -30 , 加えて -1 になる2数は 5 と -6 なので,
 $x^2-x-30 = (x+5)(x-6)$

(3) $3\sqrt{5}-\sqrt{80}+\sqrt{20} = 3\sqrt{5}-\sqrt{16 \times 5} + \sqrt{4 \times 5} = 3\sqrt{5}-4\sqrt{5}+2\sqrt{5} = \sqrt{5}$

(4) $(\sqrt{2}-1)^2 = (\sqrt{2})^2 - 2\sqrt{2} + 1 = 2 - 2\sqrt{2} + 1 = 3 - 2\sqrt{2}$

(5) $(3.3)^2 = 10.89$, $\left(\frac{10}{3}\right)^2 = \frac{100}{9} = 11.111\cdots$, $(\sqrt{11})^2 = 11$ なので, もっとも大きいのは $\frac{10}{3}$

(6) $x^2-9x=0$, $x(x-9)=0$, $x=0, 9$

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) $(a-3)^2$ を計算せよ。 (群馬県)
- (2) $x = \frac{9}{2}$, $y = \frac{1}{2}$ のとき, $x^2 - 6xy + 9y^2$ の値を求めよ。 (山形県)
- (3) $x^2 + 5x - 6$ を因数分解せよ。 (群馬県)
- (4) $\sqrt{54} - \sqrt{24}$ を計算せよ。 (兵庫県)
- (5) $\sqrt{6} \times \sqrt{3} + \sqrt{6} \div \sqrt{3}$ を計算せよ。 (岐阜県)
- (6) 二次方程式 $x^2 - 5x - 1 = 0$ を解け。 (兵庫県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)

[解答](1) $a^2 - 6a + 9$ (2) 9 (3) $(x+6)(x-1)$ (4) $\sqrt{6}$ (5) $4\sqrt{2}$ (6) $x = \frac{5 \pm \sqrt{29}}{2}$

[解説]

(1) $(a-3)^2 = a^2 - 2 \times 3 \times a + 9 = a^2 - 6a + 9$

(2) まず式を整理(因数分解)。 $x^2 - 6xy + 9y^2 = (x-3y)^2$

$x = \frac{9}{2}$, $y = \frac{1}{2}$ を代入すると, $(x-3y)^2 = \left(\frac{9}{2} - \frac{3}{2}\right)^2 = \left(\frac{6}{2}\right)^2 = 3^2 = 9$

(3) かけて-6, 加えて5になる2数は6と-1なので, $x^2 + 5x - 6 = (x+6)(x-1)$

(4) $\sqrt{54} - \sqrt{24} = \sqrt{9 \times 6} - \sqrt{4 \times 6} = 3\sqrt{6} - 2\sqrt{6} = \sqrt{6}$

(5) $\sqrt{6} \times \sqrt{3} + \sqrt{6} \div \sqrt{3} = \sqrt{6 \times 3} + \sqrt{\frac{6}{3}} = \sqrt{3^2 \times 2} + \sqrt{2} = 3\sqrt{2} + \sqrt{2} = 4\sqrt{2}$

(6) 因数分解できないので, 解の公式を使う。

解の公式: $ax^2 + bx + c = 0$ の解は, $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

$x^2 - 5x - 1 = 0$ で, $a = 1$, $b = -5$, $c = -1$ なので,

$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 4 \times 1 \times (-1)}}{2} = \frac{5 \pm \sqrt{29}}{2}$

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) $(3x-1)(4x+3)$ を展開せよ。(鳥取県)
 (2) $6x^2-24$ を因数分解せよ。(三重県)
 (3) $\sqrt{24}-\frac{18}{\sqrt{6}}$ を計算せよ。(秋田県)
 (4) $(\sqrt{8}+1)(\sqrt{2}-3)$ を計算せよ。(島根県)
 (5) 二次方程式 $2x^2-x-2=0$ を解け。(三重県)
 (6) 次のア～エで正しいものはどれか。(沖縄県)

ア 7の平方根は、 $\sqrt{7}$ である。

イ $\sqrt{(-3)^2}=3$ である。

ウ $\sqrt{25}$ は ± 5 に等しい。

エ $\sqrt{5}$ は4より大きい。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)

[解答](1) $12x^2+5x-3$ (2) $6(x+2)(x-2)$ (3) $-\sqrt{6}$ (4) $1-5\sqrt{2}$ (5) $x=\frac{1\pm\sqrt{17}}{4}$

(6) イ

[解説]

(1) $(3x-1)(4x+3)=12x^2+9x-4x-3=12x^2+5x-3$

(2) まず共通因数のくくり出しを行う。

$$6x^2-24=6(x^2-4)=6(x+2)(x-2)$$

(3) $\sqrt{24}-\frac{18}{\sqrt{6}}=\sqrt{4\times 6}-\frac{18\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=2\sqrt{6}-\frac{18\sqrt{6}}{6}=2\sqrt{6}-3\sqrt{6}=-\sqrt{6}$

(4) $(\sqrt{8}+1)(\sqrt{2}-3)=\sqrt{8\times 2}-3\sqrt{8}+\sqrt{2}-3=\sqrt{16}-3\sqrt{4\times 2}+\sqrt{2}-3=4-6\sqrt{2}+\sqrt{2}-3=1-5\sqrt{2}$

(5) 因数分解できないので、解の公式を使う。

解の公式： $ax^2+bx+c=0$ の解は、 $x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$

$2x^2-x-2=0$ で、 $a=2$ 、 $b=-1$ 、 $c=-2$ なので、

$$x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}=\frac{1\pm\sqrt{1-4\times 2\times(-2)}}{4}=\frac{1\pm\sqrt{17}}{4}$$

(6)アは誤り。7の平方根は、 $\pm\sqrt{7}$ である。

イは正しい。

ウは誤り。 $\sqrt{25}=5$

エは誤り。 $(\sqrt{5})^2=5$ 、 $4^2=16$ なので、 $\sqrt{5}<4$

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) $(x-1)^2 - (x+2)(x-6)$ を計算せよ。(青森県)

(2) $x^2 - 16$ を因数分解せよ。(岩手県)

(3) $\frac{4}{\sqrt{2}} + \sqrt{18}$ を計算せよ。(広島県)

(4) $\sqrt{6} \times \sqrt{2} - \sqrt{3}$ を計算せよ。(北海道)

(5) $(3\sqrt{2}-1)(2\sqrt{2}+1) - \frac{4}{\sqrt{2}}$ を計算せよ。(愛媛県)

(6) 二次方程式 $2x^2 - 3x - 1 = 0$ を解け。(埼玉県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)

[解答](1) $2x+13$ (2) $(x+4)(x-4)$ (3) $5\sqrt{2}$ (4) $\sqrt{3}$ (5) $11-\sqrt{2}$ (6) $x = \frac{3 \pm \sqrt{17}}{4}$

[解説]

(1) $(x-1)^2 - (x+2)(x-6) = x^2 - 2x + 1 - (x^2 - 4x - 12) = x^2 - 2x + 1 - x^2 + 4x + 12 = 2x + 13$

(2) $x^2 - 16 = x^2 - 4^2 = (x+4)(x-4)$

(3) $\frac{4}{\sqrt{2}} + \sqrt{18} = \frac{4 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} + \sqrt{9 \times 2} = \frac{4\sqrt{2}}{2} + 3\sqrt{2} = 2\sqrt{2} + 3\sqrt{2} = 5\sqrt{2}$

(4) $\sqrt{6} \times \sqrt{2} - \sqrt{3} = \sqrt{12} - \sqrt{3} = \sqrt{4 \times 3} - \sqrt{3} = 2\sqrt{3} - \sqrt{3} = \sqrt{3}$

(5) $(3\sqrt{2}-1)(2\sqrt{2}+1) - \frac{4}{\sqrt{2}} = 12 + 3\sqrt{2} - 2\sqrt{2} - 1 - \frac{4 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = 11 + \sqrt{2} - \frac{4\sqrt{2}}{2} = 11 + \sqrt{2} - 2\sqrt{2} = 11 - \sqrt{2}$

(6) 因数分解できないので、解の公式を使う。

解の公式： $ax^2 + bx + c = 0$ の解は、 $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

$2x^2 - 3x - 1 = 0$ で, $a = 2$, $b = -3$, $c = -1$ なので,

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 4 \times 2 \times (-1)}}{4} = \frac{3 \pm \sqrt{17}}{4}$$

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) $(x+5)(x-4)$ を計算せよ。 (徳島県)
- (2) $x^2 + 5x - 36$ を因数分解せよ。 (茨城県)
- (3) 16 の平方根を答えよ。 (島根県)
- (4) $\sqrt{12} - 3\sqrt{2} \div \sqrt{6}$ を計算せよ。 (石川県)
- (5) $(\sqrt{3} - 2)(\sqrt{3} + 1)$ を計算せよ。 (岩手県)
- (6) 二次方程式 $4x^2 - 5x - 1 = 0$ を解け。 (京都府)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)

[解答](1) $x^2 + x - 20$ (2) $(x+9)(x-4)$ (3) ± 4 (4) $\sqrt{3}$ (5) $1 - \sqrt{3}$ (6) $x = \frac{5 \pm \sqrt{41}}{8}$

[解説]

(1) $(x+5)(x-4) = x^2 + (5-4)x + 5 \times (-4) = x^2 + x - 20$

(2) かけて -36 , 加えて 5 になる 2 数は 9 と -4 なので, $x^2 + 5x - 36 = (x+9)(x-4)$

(4) $\sqrt{12} - 3\sqrt{2} \div \sqrt{6} = \sqrt{4 \times 3} - \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{6}} = 2\sqrt{3} - \frac{3\sqrt{2} \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = 2\sqrt{3} - \frac{6\sqrt{3}}{6} = 2\sqrt{3} - \sqrt{3} = \sqrt{3}$

(5) $(\sqrt{3} - 2)(\sqrt{3} + 1) = (\sqrt{3})^2 + (-2+1)\sqrt{3} - 2 = 3 - \sqrt{3} - 2 = 1 - \sqrt{3}$

(6) 因数分解できないので, 解の公式を使う。

解の公式: $ax^2 + bx + c = 0$ の解は, $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

$4x^2 - 5x - 1 = 0$ で, $a = 4$, $b = -5$, $c = -1$ なので,

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 4 \times 4 \times (-1)}}{8} = \frac{5 \pm \sqrt{41}}{8}$$

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) $5x(y-6)$ を計算せよ。(山口県)
- (2) $a = \frac{3}{5}$ のとき、 $(a+4)^2 - a(a+3)$ の値を求めよ。(静岡県)
- (3) $3x^2 + 9x - 12$ を因数分解せよ。(鹿児島県)
- (4) $\sqrt{50} + \sqrt{8}$ を計算せよ。(兵庫県)
- (5) $(\sqrt{7}+2)(\sqrt{7}-2)$ を計算せよ。(山口県)
- (6) 次のア～エの数の中で、無理数はどれか。(広島県)

ア $-\frac{3}{7}$ イ 2.7 ウ $\sqrt{\frac{9}{25}}$ エ $-\sqrt{15}$

- (7) 二次方程式 $(x-1)(x+2) = 7(x-1)$ を解け。(大分県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)
(7)		

[解答](1) $5xy - 30x$ (2) 19 (3) $3(x+4)(x-1)$ (4) $7\sqrt{2}$ (5) 3 (6) エ (7) $x=1, 5$

[解説]

(1) $5x(y-6) = 5x \times y + 5x \times (-6) = 5xy - 30x$

(2) まず式を整理する。 $(a+4)^2 - a(a+3) = a^2 + 8a + 16 - a^2 - 3a = 5a + 16$

$a = \frac{3}{5}$ を代入すると、 $5a + 16 = 5 \times \frac{3}{5} + 16 = 3 + 16 = 19$

(3) まず共通因数をくくり出す。 $3x^2 + 9x - 12 = 3(x^2 + 3x - 4)$

かけて-4, 加えて3になる2数は4と-1なので,

$3(x^2 + 3x - 4) = 3(x+4)(x-1)$

(4) $\sqrt{50} + \sqrt{8} = \sqrt{25 \times 2} + \sqrt{4 \times 2} = 5\sqrt{2} + 2\sqrt{2} = 7\sqrt{2}$

(5) 展開の公式： $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$ を使う。

$(\sqrt{7}+2)(\sqrt{7}-2) = (\sqrt{7})^2 - 2^2 = 7 - 4 = 3$

(6) $\frac{n}{m}$ (m, n は整数)の形になるものは有理数で、それ以外は無理数である。

したがって、アの $-\frac{3}{7}$ は有理数。イの2.7は $\frac{27}{10}$ と表すことができるので有理数。

ウの $\sqrt{\frac{9}{25}}$ は $\frac{3}{5}$ と表すことができるので有理数。エの $-\sqrt{15}$ は $\frac{n}{m}$ の形にはならないので無理数である。

(7) $(x-1)(x+2)=7(x-1)$, $x^2+x-2=7x-7$, $x^2-6x+5=0$, $(x-1)(x-5)=0$
 $x=1, 5$

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) $(x-5)(x-7)$ を計算せよ。 (栃木県)
 (2) $x=-16$ のとき, x^2+x-20 の値を求めよ。 (山形県)
 (3) $(a-4)^2+4(a-4)-12$ を因数分解せよ。 (群馬県)
 (4) $\sqrt{48}-\sqrt{3}$ を計算せよ。 (福島県)
 (5) $(\sqrt{2}+\sqrt{3})^2$ を計算せよ。 (岡山県)
 (6) $2<\sqrt{a}<3$ を満たす自然数 a を, 小さい順にすべて書け。 (群馬県)
 (7) 二次方程式 $x^2+7x+9=0$ を解け。 (長野県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)
(7)		

[解答](1) $x^2-12x+35$ (2) 220 (3) $(a+2)(a-6)$ (4) $3\sqrt{3}$ (5) $5+2\sqrt{6}$
 (6) 5, 6, 7, 8 (7) $x=\frac{-7\pm\sqrt{13}}{2}$

[解説]

(1) $(x-5)(x-7)=x^2+(-5-7)x+(-5)\times(-7)=x^2-12x+35$

(2) まず式を整理(因数分解)。 $x^2+x-20=(x+5)(x-4)$

$x=-16$ を代入すると, $(x+5)(x-4)=(-16+5)\times(-16-4)=(-11)\times(-20)=220$

(3) $M=a-4$ とおくと, $(a-4)^2+4(a-4)-12=M^2+4M-12$

かけて-12, 加えて4になる2数は6と-2なので,

$M^2+4M-12=(M+6)(M-2)=(a-4+6)(a-4-2)=(a+2)(a-6)$

(4) $\sqrt{48}-\sqrt{3}=\sqrt{16\times 3}-\sqrt{3}=4\sqrt{3}-\sqrt{3}=3\sqrt{3}$

(5) $(\sqrt{2}+\sqrt{3})^2=(\sqrt{2})^2+2\sqrt{2}\times\sqrt{3}+(\sqrt{3})^2=2+2\sqrt{6}+3=5+2\sqrt{6}$

(6) $2 < \sqrt{a} < 3$ の各辺を 2 乗すると, $4 < a < 9$

これを満たすのは, $a = 5, 6, 7, 8$

(7) 因数分解できないので, 解の公式を使う。

解の公式: $ax^2 + bx + c = 0$ の解は, $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

$x^2 + 7x + 9 = 0$ で, $a = 1, b = 7, c = 9$ なので,

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-7 \pm \sqrt{49 - 4 \times 1 \times 9}}{2} = \frac{-7 \pm \sqrt{13}}{2}$$

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) $(x+8)(x-6)$ を展開せよ。 (栃木県)

(2) $x = 3 + \sqrt{7}$ のとき, $x^2 - 6x + 9$ の値を求めよ。 (鹿児島県)

(3) $x^2 + 2x - 15$ を因数分解せよ。 (岩手県)

(4) $\sqrt{2} \times \sqrt{12}$ を計算せよ。 (宮崎県)

(5) $\sqrt{27} + \frac{3}{\sqrt{3}}$ を計算せよ。 (福島県)

(6) $(\sqrt{5} - \sqrt{2})^2$ を計算せよ。 (香川県)

(7) 二次方程式 $x^2 - x - 3$ を解け。 (石川県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)
(7)		

[解答](1) $x^2 + 2x - 48$ (2) 7 (3) $(x+5)(x-3)$ (4) $2\sqrt{6}$ (5) $4\sqrt{3}$ (6) $7 - 2\sqrt{10}$

(7) $x = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2}$

[解説]

(1) $(x+8)(x-6) = x^2 + (8-6)x + 8 \times (-6) = x^2 + 2x - 48$

(2) まず式を整理(因数分解)。 $x^2 - 6x + 9 = (x-3)^2$

$x = 3 + \sqrt{7}$ を代入すると, $(x-3)^2 = (3 + \sqrt{7} - 3)^2 = (\sqrt{7})^2 = 7$

(3) かけて -15 、加えて 2 になる 2 数は 5 と -3 なので、

$$x^2 + 2x - 15 = (x+5)(x-3)$$

$$(4) \sqrt{2} \times \sqrt{12} = \sqrt{2 \times 12} = \sqrt{24} = \sqrt{4 \times 6} = 2\sqrt{6}$$

$$(5) \sqrt{27} + \frac{3}{\sqrt{3}} = \sqrt{9 \times 3} + \frac{3 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = 3\sqrt{3} + \frac{3\sqrt{3}}{3} = 3\sqrt{3} + \sqrt{3} = 4\sqrt{3}$$

$$(6) (\sqrt{5} - \sqrt{2})^2 = (\sqrt{5})^2 - 2 \times \sqrt{5} \times \sqrt{2} + (\sqrt{2})^2 = 5 - 2\sqrt{10} + 2 = 7 - 2\sqrt{10}$$

(7) 因数分解できないので、解の公式を使う。

$$\text{解の公式: } ax^2 + bx + c = 0 \text{ の解は, } x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$x^2 - x - 3$ で、 $a=1$ 、 $b=-1$ 、 $c=-3$ なので、

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{1 \pm \sqrt{1 - 4 \times 1 \times (-3)}}{2} = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2}$$

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) $(2x+1)(2x-1) + (x+2)(x-3)$ を計算せよ。(愛媛県)

(2) $a = \frac{1}{8}$ のとき、 $(2a-5)^2 - 4a(a-3)$ の式の値を求めよ。(静岡県)

(3) $x^2 + x - 12$ を因数分解せよ。(埼玉県)

(4) $\frac{3}{\sqrt{3}} + \sqrt{12}$ を計算せよ。(高知県)

(5) $7\sqrt{2} \times \sqrt{3} - \sqrt{6}$ を計算せよ。(北海道)

(6) $2.4 < \sqrt{a} < 3$ となる自然数 a を、すべて求めよ。(徳島県)

(7) 二次方程式 $x^2 + 3x - 5 = 0$ を解け。(長崎県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)
(7)		

[解答](1) $5x^2 - x - 7$ (2) 24 (3) $(x+4)(x-3)$ (4) $3\sqrt{3}$ (5) $6\sqrt{6}$ (6) $a = 6, 7, 8$

(7) $x = \frac{-3 \pm \sqrt{29}}{2}$

【解説】

(1) $(2x+1)(2x-1)+(x+2)(x-3)=4x^2-1+x^2-x-6=5x^2-x-7$

(2) まず式を整理する。 $(2a-5)^2-4a(a-3)=4a^2-20a+25-4a^2+12a=-8a+25$

$a=\frac{1}{8}$ を代入すると、 $-8a+25=-8\times\frac{1}{8}+25=-1+25=24$

(3) かけて -12 、加えて 1 になる 2 数は 4 と -3 なので、

$$x^2+x-12=(x+4)(x-3)$$

(4) $\frac{3}{\sqrt{3}}+\sqrt{12}=\frac{3\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}+\sqrt{4\times3}=\frac{3\sqrt{3}}{3}+2\sqrt{3}=\sqrt{3}+2\sqrt{3}=3\sqrt{3}$

(5) $7\sqrt{2}\times\sqrt{3}-\sqrt{6}=7\sqrt{6}-\sqrt{6}=6\sqrt{6}$

(6) $2.4<\sqrt{a}<3$ の不等式の各辺は正の数なので、 2 乗しても大小関係は変わらない。

$2.4<\sqrt{a}<3$ の各辺を 2 乗すると、 $5.76<a<9$

これを満たす自然数 a は、 $a=6, 7, 8$

(7) 因数分解できないので、解の公式を使う。

解の公式： $ax^2+bx+c=0$ の解は、 $x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$

$x^2+3x-5=0$ で、 $a=1, b=3, c=-5$ なので、

$$x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}=\frac{-3\pm\sqrt{9-4\times1\times(-5)}}{2}=\frac{-3\pm\sqrt{29}}{2}$$

【】 1～3 年範囲

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) $-5-2$ を計算せよ。
- (2) $3 \div \left(-\frac{3}{4}\right) \times (-2)$ を計算せよ。
- (3) $a=2$, $b=-1$ のとき, a^2-2b の値を求めよ。
- (4) 連立方程式 $\begin{cases} 2x+y=3 \\ 3x+2y=-1 \end{cases}$ を解け。
- (5) x^2-4y^2 を因数分解せよ。
- (6) $\sqrt{50}-\sqrt{18}+\sqrt{8}$ を計算せよ。

(宮城県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)

[解答](1) -7 (2) 8 (3) 6 (4) $x=7$, $y=-11$ (5) $(x+2y)(x-2y)$ (6) $4\sqrt{2}$

[解説]

$$(2) 3 \div \left(-\frac{3}{4}\right) \times (-2) = \frac{3 \times 4 \times 2}{3} = 8$$

$$(3) a=2, b=-1 \text{ を代入すると, } a^2-2b=2^2-2 \times (-1)=4+2=6$$

$$(4) \begin{cases} 2x+y=3 \cdots \textcircled{1} \\ 3x+2y=-1 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \times 2 \quad 4x+2y=6 \cdots \textcircled{1}'$$

$$\textcircled{1}' - \textcircled{2} \quad x=7$$

$$x=7 \text{ を } \textcircled{1} \text{ に代入すると, } 14+y=3, \quad y=-11$$

$$(5) x^2-4y^2 = x^2 - (2y)^2 = (x+2y)(x-2y)$$

$$(6) \sqrt{50}-\sqrt{18}+\sqrt{8} = \sqrt{25 \times 2} - \sqrt{9 \times 2} + \sqrt{4 \times 2} = 5\sqrt{2} - 3\sqrt{2} + 2\sqrt{2} = 4\sqrt{2}$$

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) $-6-8$ を計算せよ。
 (2) $-3^2 \times 5$ を計算せよ。
 (3) $(2ab)^2 \div 6a^2b \times 3a$ を計算せよ。
 (4) $(x+3)^2 - 2(x+3)$ を計算せよ。
 (5) 方程式 $2x+y = x-5y-4 = 3x-y$ を解け。
 (6) 二次方程式 $x^2 + 5x - 6 = 0$ を解け。
 (7) $a = \sqrt{5} + 2$, $b = \sqrt{5} - 2$ のとき, $a^2 - ab + b^2$ の値を求めよ。

(奈良県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)
(7)		

[解答](1) -14 (2) -45 (3) $2ab$ (4) $x^2 + 4x + 3$ (5) $x = -1$, $y = -\frac{1}{2}$ (6) $x = -6, 1$

(7) 17

[解説]

(2) $-3^2 \times 5 = -9 \times 5 = -45$

(3) $(2ab)^2 \div 6a^2b \times 3a = \frac{4a^2b^2 \times 3a}{6a^2b} = 2ab$

(4) $(x+3)^2 - 2(x+3) = x^2 + 6x + 9 - 2x - 6 = x^2 + 4x + 3$

(5) 連立方程式の問題である。

$$\begin{cases} 2x + y = x - 5y - 4 \cdots \textcircled{1} \\ 2x + y = 3x - y \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

②より, $x = 2y \cdots \textcircled{2}'$

①を整理すると, $x + 6y = -4 \cdots \textcircled{1}'$

②'を①'に代入すると,

$$2y + 6y = -4, \quad 8y = -4, \quad y = -\frac{1}{2}$$

$y = -\frac{1}{2}$ を②'に代入すると, $x = 2 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -1$

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

(7) $a = \sqrt{5} + 2$, $b = \sqrt{5} - 2$ を代入すると,

$$a^2 - ab + b^2 = (\sqrt{5} + 2)^2 - (\sqrt{5} + 2)(\sqrt{5} - 2) + (\sqrt{5} - 2)^2 = 5 + 4\sqrt{5} + 4 - 5 + 4 + 5 - 4\sqrt{5} + 4 \\ = 17$$

(別解) $a^2 - ab + b^2 = a^2 - 2ab + b^2 + ab = (a - b)^2 + ab$ と変形してから代入することもできる。

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) $\frac{2}{3} - \frac{1}{4}$ を計算せよ。

(2) $9 + 5 \times (-7)$ を計算せよ。

(3) $8x + y - 6(x - y)$ を計算せよ。

(4) $(x - 4)^2 + x(8 - x)$ を計算せよ。

(5) $\sqrt{27} + \frac{15}{\sqrt{3}}$ を計算せよ。

(6) 一次方程式 $x - 1 = 3x + 3$ を解け。

(熊本県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)

[解答](1) $\frac{5}{12}$ (2) -26 (3) $2x + 7y$ (4) 16 (5) $8\sqrt{3}$ (6) $x = -2$

[解説]

(1) $\frac{2}{3} - \frac{1}{4} = \frac{8}{12} - \frac{3}{12} = \frac{5}{12}$

(2) $9 + 5 \times (-7) = 9 - 35 = -26$

(3) $8x + y - 6(x - y) = 8x + y - 6x + 6y = 2x + 7y$

(4) $(x - 4)^2 + x(8 - x) = x^2 - 8x + 16 + 8x - x^2 = 16$

(5) $\sqrt{27} + \frac{15}{\sqrt{3}} = \sqrt{9 \times 3} + \frac{15 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = 3\sqrt{3} + \frac{15\sqrt{3}}{3} = 3\sqrt{3} + 5\sqrt{3} = 8\sqrt{3}$

(6) $x - 1 = 3x + 3$, $-2x = 4$, $x = -2$

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) $3+(-8)$ を計算せよ。

(2) $\left(-\frac{5}{6}\right)\div\left(-\frac{2}{3}\right)$ を計算せよ。

(3) $2(3x-y+1)+(x-y)$ を計算せよ。

(4) $12xy^2\div 3y\div(-2x)$ を計算せよ。

(5) $(\sqrt{3}+1)(\sqrt{3}-3)+\frac{9}{\sqrt{3}}$ を計算せよ。

(6) $(x-4)^2-(x+2)(x+3)$ を計算せよ。

(7) x^2-25 を因数分解せよ。

(愛媛県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)
(7)		

[解答](1) -5 (2) $\frac{5}{4}$ (3) $7x-3y+2$ (4) $-2y$ (5) $\sqrt{3}$ (6) $-13x+10$

(7) $(x+5)(x-5)$

[解説]

(2) $\left(-\frac{5}{6}\right)\div\left(-\frac{2}{3}\right)=\frac{5}{6}\times\frac{3}{2}=\frac{5}{4}$

(3) $2(3x-y+1)+(x-y)=6x-2y+2+x-y=7x-3y+2$

(4) $12xy^2\div 3y\div(-2x)=-\frac{12xy^2}{3y\times 2x}=-2y$

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

(6) $(x-4)^2-(x+2)(x+3)=x^2-8x+16-x^2-5x-6=-13x+10$

(7) $x^2-25=x^2-5^2=(x+5)(x-5)$

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) $-7+11$ を計算せよ。
 (2) $9 \times \left(-\frac{4}{15}\right)$ を計算せよ。
 (3) $-4(3-2x)+(-6x+9)$ を計算せよ。
 (4) 「1個 a g のおもり 3 個の重さは 100g 以下である。」という数量の関係を不等式で表せ。
 (5) 一次方程式 $2x-15=-x$ を解け。
 (6) $x^2+3x-28$ を因数分解せよ。
 (7) 二次方程式 $2x^2+3x-4=0$ を解け。

(佐賀県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)
(7)		

[解答](1) 4 (2) $-\frac{12}{5}$ (3) $2x-3$ (4) $3a \leq 100$ (5) $x=5$ (6) $(x+7)(x-4)$

(7) $x = \frac{-3 \pm \sqrt{41}}{4}$

[解説]

(3) $-4(3-2x)+(-6x+9)=-12+8x-6x+9=2x-3$

(4) 「1個 a g のおもり 3 個の重さ」は $a \times 3 = 3a$ (g)なので、 $3a \leq 100$

(5) $2x-15=-x$, $3x=15$, $x=5$

(6) かけて -28 , 加えて 3 になる 2 数は 7 と -4 なので,
 $x^2+3x-28=(x+7)(x-4)$

(7) 因数分解できないので、解の公式を使う。

解の公式: $ax^2+bx+c=0$ の解は, $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a}$

$2x^2+3x-4=0$ で, $a=2$, $b=3$, $c=-4$ なので,

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a} = \frac{-3 \pm \sqrt{9-4 \times 2 \times (-4)}}{4} = \frac{-3 \pm \sqrt{41}}{4}$$

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) $10 + 2 \times (-3)$ を計算せよ。
 (2) $\frac{1}{3} + \frac{2}{5}$ を計算せよ。
 (3) $\sqrt{20} + \sqrt{5}$ を計算せよ。
 (4) $x=2$, $y=1$ のとき, $x^2 - 2xy + y^2$ の値を求めよ。
 (5) 比例式 $x:16=5:4$ について, x の値を求めよ。
 (6) 連立方程式 $\begin{cases} 2x + y = 8 \\ 3x - 2y = 5 \end{cases}$ を解け。
 (7) 二次方程式 $x^2 - x - 3 = 0$ を解け。

(長崎県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)
(7)		

[解答](1) 4 (2) $\frac{11}{15}$ (3) $3\sqrt{5}$ (4) 1 (5) $x=20$ (6) $x=3$, $y=2$ (7) $x = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2}$

[解説]

(1) $10 + 2 \times (-3) = 10 - 6 = 4$

(2) $\frac{1}{3} + \frac{2}{5} = \frac{5}{15} + \frac{6}{15} = \frac{11}{15}$

(3) $\sqrt{20} + \sqrt{5} = \sqrt{4 \times 5} + \sqrt{5} = 2\sqrt{5} + \sqrt{5} = 3\sqrt{5}$

(4) まず式を整理(因数分解)。 $x^2 - 2xy + y^2 = (x - y)^2$

$x=2$, $y=1$ を代入すると, $(x - y)^2 = (2 - 1)^2 = 1$

(5) $x:16=5:4$ の外項の積は内項の積に等しいので,

$4x = 16 \times 5$, $4x = 80$, $x = 20$

(6) $\begin{cases} 2x + y = 8 \cdots \text{①} \\ 3x - 2y = 5 \cdots \text{②} \end{cases}$

① $\times 2$ $4x + 2y = 16 \cdots \text{①}'$

①' $+ \text{②}$ $7x = 21$, $x = 3$

$x = 3$ を①に代入すると, $6 + y = 8$, $y = 2$

(7) 因数分解できないので、解の公式を使う。

解の公式： $ax^2 + bx + c = 0$ の解は、 $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

$x^2 - x - 3 = 0$ で、 $a = 1$ 、 $b = -1$ 、 $c = -3$ なので、

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{1 \pm \sqrt{1 - 4 \times 1 \times (-3)}}{2} = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2}$$

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) $-12 + 3$ を計算せよ。

(2) $\frac{3}{4} - \frac{8}{9}$ を計算せよ。

(3) $28a^2b^2 \div 4ab^2$ を計算せよ。

(4) $\frac{8}{\sqrt{2}} + \sqrt{72}$ を計算せよ。

(5) $(x+3)^2 - (x+2)(x-4)$ を計算せよ。

(6) $(x+1)^2 - 2(x+1) - 15$ を因数分解せよ。

(7) 二次方程式 $3x^2 - 7x + 3 = 0$ を解け。

(神奈川県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)
(7)		

[解答](1) -9 (2) $-\frac{5}{36}$ (3) $7a$ (4) $10\sqrt{2}$ (5) $8x+17$ (6) $(x+4)(x-4)$

(7) $x = \frac{7 \pm \sqrt{13}}{6}$

[解説]

(2) $\frac{3}{4} - \frac{8}{9} = \frac{27}{36} - \frac{32}{36} = -\frac{5}{36}$

(3) $28a^2b^2 \div 4ab^2 = \frac{28a^2b^2}{4ab^2} = 7a$

$$(4) \frac{8}{\sqrt{2}} + \sqrt{72} = \frac{8 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} + \sqrt{36 \times 2} = \frac{8\sqrt{2}}{2} + 6\sqrt{2} = 4\sqrt{2} + 6\sqrt{2} = 10\sqrt{2}$$

$$(5) (x+3)^2 - (x+2)(x-4) = x^2 + 6x + 9 - (x^2 - 2x - 8) = x^2 + 6x + 9 - x^2 + 2x + 8 = 8x + 17$$

(6) $M = x+1$ とおくと、

$$(x+1)^2 - 2(x+1) - 15 = M^2 - 2M - 15 = (M+3)(M-5) = (x+1+3)(x+1-5) = (x+4)(x-4)$$

(7) 因数分解できないので、解の公式を使う。

解の公式： $ax^2 + bx + c = 0$ の解は、 $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

$3x^2 - 7x + 3 = 0$ で、 $a = 3$, $b = -7$, $c = 3$ なので、

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{7 \pm \sqrt{49 - 4 \times 3 \times 3}}{6} = \frac{7 \pm \sqrt{13}}{6}$$

【問題】

次の各問いに答えよ。

(1) $(-7) - (+6)$ を計算せよ。

(2) $24 \div \left(-\frac{3}{4}\right)$ を計算せよ。

(3) $(-5) \times (-3)^2$ を計算せよ。

(4) $\sqrt{12} + \sqrt{3} \times 8$ を計算せよ。

(5) $3a^2 \times 6ab^2 \div (-9ab)$ を計算せよ。

(6) $-2(5x - y) + (8x + 7y)$ を計算せよ。

(7) 二次方程式 $2x^2 + 5x + 1 = 0$ を解け。

(山梨県)

【解答欄】

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)
(7)		

【解答】(1) -13 (2) -32 (3) -45 (4) $10\sqrt{3}$ (5) $-2a^2b$ (6) $-2x + 9y$

(7) $x = \frac{-5 \pm \sqrt{17}}{4}$

【解説】

(1) $(-7) - (+6) = -7 - 6 = -13$

(2) $24 \div \left(-\frac{3}{4}\right) = -24 \times \frac{4}{3} = -32$

(3) $(-5) \times (-3)^2 = (-5) \times 9 = -45$

(4) $\sqrt{12} + \sqrt{3} \times 8 = \sqrt{4 \times 3} + 8\sqrt{3} = 2\sqrt{3} + 8\sqrt{3} = 10\sqrt{3}$

(5) $3a^2 \times 6ab^2 \div (-9ab) = -\frac{3a^2 \times 6ab^2}{9ab} = -2a^2b$

(6) $-2(5x - y) + (8x + 7y) = -10x + 2y + 8x + 7y = -2x + 9y$

(7) 因数分解できないので、解の公式を使う。

解の公式： $ax^2 + bx + c = 0$ の解は、 $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

$2x^2 + 5x + 1 = 0$ で、 $a = 2$ 、 $b = 5$ 、 $c = 1$ なので、

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-5 \pm \sqrt{25 - 4 \times 2 \times 1}}{4} = \frac{-5 \pm \sqrt{17}}{4}$$

【問題】

次の各問いに答えよ。

(1) $4 + (-7)$ を計算せよ。

(2) $\frac{4}{15} \div \left(-\frac{2}{5}\right)$ を計算せよ。

(3) $\sqrt{75} - \sqrt{48}$ を計算せよ。

(4) $3(5a - b) - 2(6a - b)$ を計算せよ。

(5) $12xy \div 4x^2 \times (-2xy)$ を計算せよ。

(6) $x^2 - 14x + 49$ を因数分解せよ。

(7) 二次方程式 $x^2 - 6x + 5 = 0$ を解け。

(鳥取県)

【解答欄】

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)
(7)		

【解答】(1) -3 (2) $-\frac{2}{3}$ (3) $\sqrt{3}$ (4) $3a - b$ (5) $-6y^2$ (6) $(x - 7)^2$ (7) $x = 1, 5$

【解説】

$$(2) \frac{4}{15} \div \left(-\frac{2}{5}\right) = -\frac{4}{15} \times \frac{5}{2} = -\frac{2}{3}$$

$$(3) \sqrt{75} - \sqrt{48} = \sqrt{25 \times 3} - \sqrt{16 \times 3} = 5\sqrt{3} - 4\sqrt{3} = \sqrt{3}$$

$$(4) 3(5a - b) - 2(6a - b) = 15a - 3b - 12a + 2b = 3a - b$$

$$(5) 12xy \div 4x^2 \times (-2xy) = -\frac{12xy \times 2xy}{4x^2} = -6y^2$$

$$(6) x^2 - 14x + 49 = x^2 - 2 \times 7 \times x + 7^2 = (x - 7)^2$$

$$(7) x^2 - 6x + 5 = 0, (x - 1)(x - 5) = 0, x = 1, 5$$

【問題】

次の各問いに答えよ。

(1) $3 \times (-2) + 7$ を計算せよ。

(2) $\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{3}\right) \times 12$ を計算せよ。

(3) $4(x - y) - (3x - 2y)$ を計算せよ。

(4) $9x^2 \div \left(-\frac{3}{2}x\right)$ を計算せよ。

(5) $2xy^2 - 18x$ を因数分解せよ。

(6) 二次方程式 $2x^2 - x - 2 = 0$ を解け。

(7) 自然数 a を 7 で割ると、商が b で余りが c となった。 b を a と c を使った式で表せ。

(香川県)

【解答欄】

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)
(7)		

【解答】(1) 1 (2) -1 (3) $x - 2y$ (4) $-6x$ (5) $2x(y + 3)(y - 3)$ (6) $x = \frac{1 \pm \sqrt{17}}{4}$

(7) $b = \frac{a - c}{7}$

[解説]

(1) $3 \times (-2) + 7 = -6 + 7 = 1$

(2) $\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{3}\right) \times 12 = \frac{1}{4} \times 12 - \frac{1}{3} \times 12 = 3 - 4 = -1$

(3) $4(x-y) - (3x-2y) = 4x - 4y - 3x + 2y = x - 2y$

(4) $9x^2 \div \left(-\frac{3}{2}x\right) = -9x^2 \times \frac{2}{3x} = -6x$

(5) まず共通因数をくくり出す。

$$2xy^2 - 18x = 2x(y^2 - 9) = 2x(y+3)(y-3)$$

(6) 因数分解できないので、解の公式を使う。

解の公式： $ax^2 + bx + c = 0$ の解は、 $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

$2x^2 - x - 2 = 0$ で、 $a = 2$, $b = -1$, $c = -2$ なので、

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{1 \pm \sqrt{1 - 4 \times 2 \times (-2)}}{4} = \frac{1 \pm \sqrt{17}}{4}$$

(7) 例えば、 $15 \div 7 = 2 \cdots 1$ のとき $15 = 7 \times 2 + 1$ となる。

$a \div 7 = b \cdots c$, $a = 7b + c$ これを b について解くと、

$$7b = a - c, \quad b = \frac{a - c}{7}$$

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) $(-5) \times (-3)$ を計算せよ。

(2) $-\frac{1}{6} + \frac{1}{3}$ を計算せよ。

(3) $(a+2b) - (3a-b)$ を計算せよ。

(4) $(10x^2y - 5xy^2) \div 5xy$ を計算せよ。

(5) $\frac{9}{\sqrt{3}} + (\sqrt{3}-1)^2$ を計算せよ。

(6) $(2x+1)(2x-1) + (x+2)(x-3)$ を計算せよ。

(7) 二次方程式 $x^2 = x + 2$ を解け。

(愛媛県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)
(7)		

[解答](1) 15 (2) $\frac{1}{6}$ (3) $-2a+3b$ (4) $2x-y$ (5) $4+\sqrt{3}$ (6) $5x^2-x-7$

(7) $x=-1, 2$

[解説]

(1) $(-5) \times (-3) = 5 \times 3 = 15$

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

(3) $(a+2b) - (3a-b) = a+2b-3a+b = -2a+3b$

(4) $(10x^2y - 5xy^2) \div 5xy = (10x^2y - 5xy^2) \times \frac{1}{5xy} = 10x^2y \times \frac{1}{5xy} - 5xy^2 \times \frac{1}{5xy} = 2x - y$

(5) $\frac{9}{\sqrt{3}} + (\sqrt{3}-1)^2 = \frac{9 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} + (\sqrt{3})^2 - 2\sqrt{3} + 1 = \frac{9\sqrt{3}}{3} + 3 - 2\sqrt{3} + 1 = 3\sqrt{3} - 2\sqrt{3} + 4 = 4 + \sqrt{3}$

(6) $(2x+1)(2x-1) + (x+2)(x-3) = 4x^2 - 1 + x^2 - x - 6 = 5x^2 - x - 7$

(7) $x^2 = x+2, x^2 - x - 2 = 0, (x+1)(x-2) = 0, x = -1, 2$

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) $7 - (-5+3)$ を計算せよ。

(2) $6 + 2 \times (-4)$ を計算せよ。

(3) $(8a-2b) - (3a-2b)$ を計算せよ。

(4) $x = \frac{1}{3}, y = 0.6$ のとき, $3x^2 \div 12xy \times (-2y)^2$ の値を求めよ。

(5) 方程式 $\frac{3x-4}{4} = \frac{x+2}{3}$ を解け。

(6) 連立方程式 $\begin{cases} x+2y=-5 \\ 8x+3y=-1 \end{cases}$ を解け。

(7) 方程式 $2x^2 + 6x + 3 = 0$ を解け。

(8) $\sqrt{32} + \sqrt{45} - \sqrt{2}(1 + \sqrt{10})$ を計算せよ。

(秋田県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)
(7)	(8)	

[解答](1) 9 (2) -2 (3) $5a$ (4) $\frac{1}{5}$ (5) $x=4$ (6) $x=1, y=-3$ (7) $x=\frac{-3\pm\sqrt{3}}{2}$

(8) $3\sqrt{2}+\sqrt{5}$

[解説]

(1) $7-(-5+3)=7-(-2)=7+2=9$

(2) $6+2\times(-4)=6-8=-2$

(3) $(8a-2b)-(3a-2b)=8a-2b-3a+2b=5a$

(4) まず式を整理する。 $3x^2\div 12xy\times(-2y)^2=3x^2\div 12xy\times 4y^2=\frac{3x^2\times 4y^2}{12xy}=xy$

$x=\frac{1}{3}, y=0.6$ を代入すると, $xy=\frac{1}{3}\times\frac{6}{10}=\frac{2}{10}=\frac{1}{5}$

(5) $\frac{3x-4}{4}=\frac{x+2}{3}, 3(3x-4)=4(x+2), 9x-12=4x+8, 5x=20, x=4$

(6) $\begin{cases} x+2y=-5\cdots\textcircled{1} \\ 8x+3y=-1\cdots\textcircled{2} \end{cases}$

①より, $x=-2y-5\cdots\textcircled{1}'$

①'を②に代入すると,

$8(-2y-5)+3y=-1, -16y-40+3y=-1, -13y=39, y=-3$

$y=-3$ を①'に代入すると, $x=-2\times(-3)-5=6-5=1$

(7) 因数分解できないので, 解の公式を使う。

解の公式: $ax^2+bx+c=0$ の解は, $x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$

$2x^2+6x+3=0$ で, $a=2, b=6, c=3$ なので,

$x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}=\frac{-6\pm\sqrt{36-4\times 2\times 3}}{4}=\frac{-6\pm\sqrt{12}}{4}=\frac{-6\pm 2\sqrt{3}}{4}=\frac{-3\pm\sqrt{3}}{2}$

(8) $\sqrt{32}+\sqrt{45}-\sqrt{2}(1+\sqrt{10})=\sqrt{16\times 2}+\sqrt{9\times 5}-\sqrt{2}-\sqrt{20}=4\sqrt{2}+3\sqrt{5}-\sqrt{2}-2\sqrt{5}$
 $=3\sqrt{2}+\sqrt{5}$

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) $(-7)+(-9)$ を計算せよ。

(2) $-\frac{1}{3}+\frac{3}{8}$ を計算せよ。

(3) $32a^2b \div 4ab$ を計算せよ。

(4) $\sqrt{75}+\frac{12}{\sqrt{3}}$ を計算せよ。

(5) $(x+5)(x+9)-(x+6)^2$ を計算せよ。

(6) $(x-3)^2-2(x-3)-35$ を因数分解せよ。

(7) 二次方程式 $2x^2-5x-1=0$ を解け。

(8) $x=\sqrt{5}+\sqrt{3}$, $y=\sqrt{5}-\sqrt{3}$ のとき, x^2y+xy^2 の値を求めよ。

(神奈川県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)
(7)	(8)	

[解答](1) -16 (2) $\frac{1}{24}$ (3) $8a$ (4) $9\sqrt{3}$ (5) $2x+9$ (6) $(x+2)(x-10)$

(7) $x=\frac{5 \pm \sqrt{33}}{4}$ (8) $4\sqrt{5}$

[解説]

(2) $-\frac{1}{3}+\frac{3}{8}=-\frac{8}{24}+\frac{9}{24}=\frac{1}{24}$

(3) $32a^2b \div 4ab = \frac{32a^2b}{4ab} = 8a$

(4) $\sqrt{75}+\frac{12}{\sqrt{3}} = \sqrt{25 \times 3} + \frac{12 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = 5\sqrt{3} + \frac{12\sqrt{3}}{3} = 5\sqrt{3} + 4\sqrt{3} = 9\sqrt{3}$

(5) $(x+5)(x+9)-(x+6)^2 = x^2+14x+45-x^2-12x-36 = 2x+9$

(6) $M=x-3$ とおくと, $(x-3)^2-2(x-3)-35 = M^2-2M-35$

かけて -35 , 加えて -2 になる2数は5と -7 なので,

$M^2-2M-35 = (M+5)(M-7) = (x-3+5)(x-3-7) = (x+2)(x-10)$

(7) 因数分解できないので、解の公式を使う。

解の公式： $ax^2 + bx + c = 0$ の解は、 $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

$2x^2 - 5x - 1 = 0$ で、 $a = 2$ 、 $b = -5$ 、 $c = -1$ なので、

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 4 \times 2 \times (-1)}}{4} = \frac{5 \pm \sqrt{33}}{4}$$

(8) まず式を整理(因数分解)。 $x^2y + xy^2 = xy(x + y)$

$x = \sqrt{5} + \sqrt{3}$ 、 $y = \sqrt{5} - \sqrt{3}$ を代入すると、

$$xy(x + y) = (\sqrt{5} + \sqrt{3}) \times (\sqrt{5} - \sqrt{3}) \times (\sqrt{5} + \sqrt{3} + \sqrt{5} - \sqrt{3}) = (5 - 3) \times 2\sqrt{5} = 4\sqrt{5}$$

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) $10x - 7x$ を計算せよ。

(2) $(-2) \times 4 + 1$ を計算せよ。

(3) $9a^2 \div 3ab \times (-b)$ を計算せよ。

(4) $\sqrt{8} + \frac{2}{\sqrt{2}}$ を計算せよ。

(5) $x^2 - 13x + 36$ を因数分解せよ。

(6) 連立方程式 $\begin{cases} 5x + 3y = 1 \\ -2x + y = 4 \end{cases}$ を解け。

(7) 二次方程式 $(x + 4)^2 - 5 = 0$ を解け。

(8) 等式 $l = 2(a + b)$ を、 b について解け。

(埼玉県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)
(7)	(8)	

[解答](1) $3x$ (2) -7 (3) $-3a$ (4) $3\sqrt{2}$ (5) $(x - 4)(x - 9)$ (6) $x = -1$, $y = 2$

(7) $x = -4 \pm \sqrt{5}$ (8) $b = \frac{1}{2}l - a$

【解説】

(1) $10x - 7x = (10 - 7)x = 3x$

(2) $(-2) \times 4 + 1 = -8 + 1 = -7$

(3) $9a^2 \div 3ab \times (-b) = -\frac{9a^2 \times b}{3ab} = -3a$

(4) $\sqrt{8} + \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{4 \times 2} + \frac{2 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = 2\sqrt{2} + \frac{2\sqrt{2}}{2} = 2\sqrt{2} + \sqrt{2} = 3\sqrt{2}$

(5) かけて 36, 加えて -13 になる 2 数は -4 と -9 なので, $x^2 - 13x + 36 = (x - 4)(x - 9)$

(6) $\begin{cases} 5x + 3y = 1 \cdots \textcircled{1} \\ -2x + y = 4 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$

$\textcircled{2} \times 3 \quad -6x + 3y = 12 \cdots \textcircled{2}'$

$\textcircled{1} - \textcircled{2}' \quad 11x = -11, \quad x = -1$

$x = -1$ を $\textcircled{2}$ に代入すると, $2 + y = 4, \quad y = 2$

(7) $(x + 4)^2 - 5 = 0, \quad (x + 4)^2 = 5, \quad x + 4 = \pm\sqrt{5}, \quad x = -4 \pm \sqrt{5}$

(8) $l = 2(a + b), \quad a + b = \frac{1}{2}l, \quad b = \frac{1}{2}l - a$

【問題】

次の各問いに答えよ。

(1) $3 - (-2)$ を計算せよ。

(2) $(-3)^2 + 5 \times (-1)$ を計算せよ。

(3) $(2x^2 - 5x) - (3x^2 - 2x)$ を計算せよ。

(4) $(-4a^2) \times 18b \div 9ab$ を計算せよ。

(5) $(\sqrt{3} + 1)^2$ を計算せよ。

(6) x に -3 をかけて 5 をひいた数は 7 より小さい。この数量の関係を不等式で表せ。

(7) 連立方程式 $3x + 4y = x + y = 2$ を解け。

(8) 二次方程式 $(x - 2)^2 = 81$ を解け。

(青森県)

【解答欄】

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)
(7)	(8)	

[解答](1) 5 (2) 4 (3) $-x^2 - 3x$ (4) $-8a$ (5) $4 + 2\sqrt{3}$ (6) $-3x - 5 < 7$
(7) $x = 6, y = -4$ (8) $x = -7, 11$

[解説]

(1) $3 - (-2) = 3 + 2 = 5$

(2) $(-3)^2 + 5 \times (-1) = 9 - 5 = 4$

(3) $(2x^2 - 5x) - (3x^2 - 2x) = 2x^2 - 5x - 3x^2 + 2x = -x^2 - 3x$

(4) $(-4a^2) \times 18b \div 9ab = -\frac{4a^2 \times 18b}{9ab} = -8a$

(5) $(\sqrt{3} + 1)^2 = (\sqrt{3})^2 + 2 \times \sqrt{3} + 1 = 3 + 2\sqrt{3} + 1 = 4 + 2\sqrt{3}$

(6) (x に -3 をかけて 5 をひいた) < 7

$x \times (-3) - 5 < 7, -3x - 5 < 7$

(7) $3x + 4y = x + y = 2$ を2つの式に分ける。

$3x + 4y = 2 \cdots \textcircled{1}$

$x + y = 2 \cdots \textcircled{2}$

$\textcircled{2} \times 4 \quad 4x + 4y = 8 \cdots \textcircled{2}'$

$\textcircled{2}' - \textcircled{1} \quad x = 6$

$x = 6$ を $\textcircled{2}$ に代入すると、

$6 + y = 2, y = -4$

(8) $(x - 2)^2 = 81, x - 2 = \pm 9, x = 2 \pm 9, x = -7, 11$

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) $3 + (-7)$ を計算せよ。

(2) $\left(-\frac{2}{9}\right) \div \frac{4}{3}$ を計算せよ。

(3) $\sqrt{18} - \sqrt{8}$ を計算せよ。

(4) $3(2x + y) - (x - 4y)$ を計算せよ。

(5) $12a^3b \div (-3a^2) \times 2ab$ を計算せよ。

(6) 等式 $S = \frac{1}{2}ah$ を h について解け。

(7) $4x^2 - 81$ を因数分解せよ。

(8) 二次方程式 $x^2 + 3x - 1 = 0$ を解け。

(鳥取県)

【解答欄】

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)
(7)	(8)	

【解答】(1) -4 (2) $-\frac{1}{6}$ (3) $\sqrt{2}$ (4) $5x+7y$ (5) $-8a^2b^2$ (6) $h = \frac{2S}{a}$

(7) $(2x+9)(2x-9)$ (8) $x = \frac{-3 \pm \sqrt{13}}{2}$

【解説】

(2) $\left(-\frac{2}{9}\right) \div \frac{4}{3} = -\frac{2}{9} \times \frac{3}{4} = -\frac{1}{6}$

(3) $\sqrt{18} - \sqrt{8} = \sqrt{9 \times 2} - \sqrt{4 \times 2} = 3\sqrt{2} - 2\sqrt{2} = \sqrt{2}$

(4) $3(2x+y) - (x-4y) = 6x+3y-x+4y = 5x+7y$

(5) $12a^3b \div (-3a^2) \times 2ab = -\frac{12a^3b \times 2ab}{3a^2} = -8a^2b^2$

(6) $S = \frac{1}{2}ah$, $ah = 2S$, $h = \frac{2S}{a}$

(7) $4x^2 - 81 = (2x)^2 - 9^2 = (2x+9)(2x-9)$

(8) 因数分解できないので、解の公式を使う。

解の公式： $ax^2 + bx + c = 0$ の解は、 $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

$x^2 + 3x - 1 = 0$ で、 $a = 1$, $b = 3$, $c = -1$ なので、

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-3 \pm \sqrt{9 - 4 \times 1 \times (-1)}}{2} = \frac{-3 \pm \sqrt{13}}{2}$$

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) $5 - 3 \times (-2)$ を計算せよ。
 (2) $-20 \div 5 - (3 - 5)$ を計算せよ。
 (3) $(-2x)^2 \div 3xy \times (-6x^2y)$ を計算せよ。
 (4) $x = 7, y = 5$ のとき, $x^2y - xy^2$ の値を求めよ。
 (5) 方程式 $\frac{4}{5}x + 3 = \frac{1}{2}x$ を解け。
 (6) 連立方程式 $\begin{cases} y = 3x + 8 \\ 4x + 3y = 11 \end{cases}$ を解け。
 (7) 方程式 $(x - 7)(x + 4) = 4x - 10$ を解け。
 (8) $\sqrt{45} - \frac{5}{\sqrt{5}}$ を計算せよ。

(秋田県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)
(7)	(8)	

[解答](1) 11 (2) -2 (3) $-8x^3$ (4) 70 (5) $x = -10$ (6) $x = -1, y = 5$
 (7) $x = -2, 9$ (8) $2\sqrt{5}$

[解説]

(1) $5 - 3 \times (-2) = 5 + 6 = 11$

(2) $-20 \div 5 - (3 - 5) = -4 - (-2) = -4 + 2 = -2$

(3) $(-2x)^2 \div 3xy \times (-6x^2y) = 4x^2 \div 3xy \times (-6x^2y) = -\frac{4x^2 \times 6x^2y}{3xy} = -8x^3$

(4) まず式を整理(因数分解)。 $x^2y - xy^2 = xy(x - y)$

$x = 7, y = 5$ を代入すると, $xy(x - y) = 7 \times 5 \times (7 - 5) = 7 \times 5 \times 2 = 70$

(5) $\frac{4}{5}x + 3 = \frac{1}{2}x$ の両辺を 10 倍すると, $8x + 30 = 5x, 3x = -30, x = -10$

(6) $\begin{cases} y = 3x + 8 \cdots \textcircled{1} \\ 4x + 3y = 11 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$

①を②に代入すると, $4x + 3(3x + 8) = 11, 4x + 9x + 24 = 11, 13x = -13, x = -1$
 $x = -1$ を①に代入すると, $y = -3 + 8, y = 5$

$$(7) (x-7)(x+4)=4x-10, \quad x^2-3x-28-4x+10=0, \quad x^2-7x-18=0$$

$$(x+2)(x-9)=0, \quad x=-2, 9$$

$$(8) \sqrt{45}-\frac{5}{\sqrt{5}}=\sqrt{9 \times 5}-\frac{5 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}}=3\sqrt{5}-\frac{5\sqrt{5}}{5}=3\sqrt{5}-\sqrt{5}=2\sqrt{5}$$

[問題]

次の計算をせよ。

(1) $5-8$

(2) $\frac{3}{4} \div (-4)$

(3) $4ab^2 \times (-3a)^2 \div 2b^2$

(4) $(x+5)^2 - (x+5)(x-3)$

(5) $\sqrt{6} \left(\sqrt{8} + \frac{1}{\sqrt{2}} \right)$

(6) $x=3, y=-2$ のとき, $-2(x+2y)+3(x+y)$ の値を求めよ。

(7) 等式 $c = \frac{1}{3}ab$ を a について解け。

(8) 二次方程式 $x^2 + 4x = 0$ を解け。

(青森県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)
(7)	(8)	

[解答](1) -3 (2) $-\frac{3}{16}$ (3) $18a^3$ (4) $8x+40$ (5) $5\sqrt{3}$ (6) 5 (7) $a = \frac{3c}{b}$

(8) $x = -4, 0$

[解説]

(2) $\frac{3}{4} \div (-4) = -\frac{3}{4} \times \frac{1}{4} = -\frac{3}{16}$

(3) $4ab^2 \times (-3a)^2 \div 2b^2 = 4ab^2 \times 9a^2 \div 2b^2 = \frac{4ab^2 \times 9a^2}{2b^2} = 18a^3$

$$(4) (x+5)^2 - (x+5)(x-3) = x^2 + 10x + 25 - (x^2 + 2x - 15) = x^2 + 10x + 25 - x^2 - 2x + 15 \\ = 8x + 40$$

$$(5) \sqrt{6} \left(\sqrt{8} + \frac{1}{\sqrt{2}} \right) = \sqrt{6 \times 8} + \sqrt{\frac{6}{2}} = \sqrt{16 \times 3} + \sqrt{3} = 4\sqrt{3} + \sqrt{3} = 5\sqrt{3}$$

$$(6) \text{まず式を整理。} -2(x+2y) + 3(x+y) = -2x - 4y + 3x + 3y = x - y \\ x = 3, y = -2 \text{を代入すると, } x - y = 3 - (-2) = 3 + 2 = 5$$

$$(7) c = \frac{1}{3}ab, ab = 3c, a = 3c \div b, a = \frac{3c}{b}$$

$$(8) x^2 + 4x = 0, x(x+4) = 0, x = -4, 0$$

【】 数と式の利用

[問題]

連続する3つの整数の性質について、次のように説明するとき、ア～ウに当てはまる式を、エに当てはまる数を、それぞれ書け。

(説明)

連続する3つの整数のうち、真ん中の整数を n とすると、

もっとも大きい整数は(ア)

もっとも小さい整数は(イ)

と表すことができる。

もっとも大きい整数の2乗からもっとも小さい整数の2乗をひくと、

(ア)² - (イ)² = (ウ) となる。

よって、連続する3つの整数には、もっとも大きい整数の2乗からもっとも小さい整数の2乗をひいた値が、真ん中の整数の(エ)倍となる性質がある。

(北海道)

[解答欄]

ア	イ	ウ
エ		

[ヒント]

連続する3整数： $n-1, n, n+1$ (真ん中の数を n としたとき)

$n, n+1, n+2$ (一番小さい数を n としたとき)

[解答]ア $n+1$ イ $n-1$ ウ $4n$ エ 4

[解説]

連続する3つの整数は、真ん中の数を n としたとき、 $n-1, n, n+1$ と表すことができる。

もっとも大きい整数の2乗からもっとも小さい整数の2乗をひくと、

$$(n+1)^2 - (n-1)^2 = (n^2 + 2n + 1) - (n^2 - 2n + 1) = n^2 + 2n + 1 - n^2 + 2n - 1 = 4n$$

$4n$ は真ん中の数の4倍である。

[問題]

一方の整数が他方の整数より4大きい2つの整数がある。この2つの整数のうち、大きい方の整数の2乗から小さい方の整数の2乗をひいた差を M とする。このとき、 M は8の倍数であることを、文字式を使って証明せよ。

(香川県)

[解答欄]

[ヒント]

小さい方の整数を n とすると、大きい方の整数は $n+4$ と表すことができる。

8 の倍数 : $8 \times (\text{整式})$

[解答]

小さい方の整数を n とすると、大きい方の整数は $n+4$ と表すことができる。

$$M = (n+4)^2 - n^2 = n^2 + 8n + 16 - n^2 = 8n + 16 = 8(n+2)$$

$n+2$ は整数なので、 M は 8 の倍数である。

[問題]

A さんと B さんは、連続する 5 つの自然数について、その中で最も大きい自然数の 2 乗から最も小さい自然数の 2 乗を引いた差について調べた。次はそのときの会話文である。

(会話文)

A さん「連続する 5 つの自然数が 1, 2, 3, 4, 5 のとき最も小さい自然数は 1, 最も大きい自然数は 5 だから、最も大きい自然数の 2 乗から最も小さい自然数の 2 乗を引いた差は $5^2 - 1^2 = 24$ となるね。」

B さん「連続する 5 つの自然数が 2, 3, 4, 5, 6 のときは最も小さい自然数は 2, 最も大きい自然数は 6 だから、同じ計算をすると $6^2 - 2^2 = 32$ だね。」

A さん「考えてみると、 $24 = 8 \times 3$ だから、連続する 5 つの自然数が 1, 2, 3, 4, 5 のとき、計算した結果の 24 は、中央の自然数 3 の 8 倍になっているね。」

B さん「ほんとうだ。連続する 5 つの自然数が 2, 3, 4, 5, 6 のときも、計算した結果の 32 は、中央の自然数 4 の 8 倍だよ。」

このことから、2 人は、「連続する 5 つの自然数について、最も大きい自然数の 2 乗から最も小さい自然数の 2 乗を引いた差は、中央の自然数の 8 倍になる。」と予想し、先生に相談したところ、先生から「その予想は正しいです。その理由を説明してください。」と言われた。

2 人は、予想が正しいことを次のように説明した。次の の中に続きを書き、説明を完成せよ。

(説明)

連続する 5 つの自然数のうち、最も小さい自然数を n とすると、

(神奈川県)

[解答欄]

[ヒント]

最も小さい自然数を n とすると、最も大きい自然数は $n+4$ と表すことができる。

[解答]

最も小さい自然数を n とすると、最も大きい自然数は $n+4$ と表すことができる。

最も大きい自然数の 2 乗から最も小さい自然数の 2 乗を引いた差は、

$$(n+4)^2 - n^2 = n^2 + 8n + 16 - n^2 = 8n + 16$$

中央の自然数の 8 倍は、 $(n+2) \times 8 = 8n + 16$

よって、連続する 5 つの自然数について、最も大きい自然数の 2 乗から最も小さい自然数の 2 乗を引いた差は、中央の自然数の 8 倍になる。

[問題]

奇数を 2 乗して 19 をたすと 4 の倍数になる。このことを、次のように文字式を使って証明した。A に証明の続きを書き、証明を完成せよ。

(証明)

n を整数とすると、奇数は $2n+1$ と表される。この奇数を 2 乗して 19 をたすと、

A

よって、奇数を 2 乗して 19 をたすと 4 の倍数になる。

(証明終)

(鳥取県)

[解答欄]

[解答]

$$(2n+1)^2 + 19 = 4n^2 + 4n + 1 + 19 = 4(n^2 + n + 5)$$

$n^2 + n + 5$ は整数なので、 $4(n^2 + n + 5)$ は 4 の倍数になる。

[問題]

3 と 6, 12 と 15 のように, 連続する 2 つの 3 の倍数において, 大きい方の数の 2 乗から小さい方の数の 2 乗をひいた差は, もとの 2 つの数の和の 3 倍に等しくなることの証明を完成させよ。

(証明)

整数 n を用いると,

A

したがって, 連続する 2 つの 3 の倍数において, 大きい方の数の 2 乗から小さい方の数の 2 乗をひいた差は, もとの 2 つの数の和の 3 倍に等しくなる。

(福岡県)

[解答欄]

[ヒント]

3 の倍数は $3n$ (n は整数) という式で表すことができる。連続する 2 つの 3 の倍数のうち, 小さい方の数は $3n$, 大きい方の数は $3(n+1) = 3n+3$ と表される。

[解答]

連続する 2 つの 3 の倍数のうち, 小さい方の数は $3n$, 大きい方の数は $3n+3$ と表される。

大きい方の数の 2 乗から小さい方の数の 2 乗をひいた差は,

$$(3n+3)^2 - (3n)^2 = 9n^2 + 18n + 9 - 9n^2 = 18n + 9 \text{ である。}$$

もとの 2 つの数の和の 3 倍は,

$$(3n+3n+3) \times 3 = (6n+3) \times 3 = 18n+9 \text{ である。}$$

[問題]

連続する2つの奇数の積に1をたした数は、偶数の2乗になることを次のように証明したい。ア、イにあてはまる最も適当な式を書け。

(証明)

整数 n を使って、連続する2つの奇数のうち小さい方の奇数を $2n-1$ と表すと、大きい方の奇数は、(ア)と表される。それらの積に1をたした数は、 $(2n-1)(ア)+1$ である。これを計算すると、(イ)²となり、偶数(イ)の2乗になる。

(愛知県)

[解答欄]

ア	イ
---	---

[ヒント]

連続する奇数は2ずつ増えるので、小さい奇数を $2n-1$ と表すと、大きい方の奇数は、 $2n-1+2=2n+1$ と表すことができる。

[解答]ア $2n+1$ イ $2n$

[解説]

連続する奇数は2ずつ増えるので、小さい奇数を $2n-1$ と表すと、大きい方の奇数は、 $2n-1+2=2n+1$ と表すことができる。

それらの積に1をたした数は、 $(2n-1)(2n+1)+1=4n^2-1+1=4n^2=(2n)^2$ となる。

[問題]

2つの続いた偶数4, 6について、 6^2-4^2 を計算すると20となり、4と6の和10の2倍に等しくなる。このように、「2つの続いた偶数では、大きい偶数の平方から小さい偶数の平方をひいた差は、はじめの2つの偶数の和の2倍に等しくなる。」ことを、文字 n を使って証明せよ。ただし、証明は「 n を整数とし、小さい偶数を $2n$ とする。」に続けて完成させよ。

(長崎県)

[解答欄]

[ヒント]

連続する偶数は2ずつ増えるので、小さい奇数を $2n$ と表すと、大きい方の偶数は、 $2n+2$ と表すことができる。

[解答]

n を整数とし、小さい偶数を $2n$ とする。大きい方の偶数は $2n+2$ と表せる。

大きい偶数の平方から小さい偶数の平方をひいた差は、

$$(2n+2)^2 - (2n)^2 = 4n^2 + 8n + 4 - 4n^2 = 8n + 4 \quad \text{である。}$$

2つの偶数の和の2倍は、

$$(2n+2+2n) \times 2 = (4n+2) \times 2 = 8n+4 \quad \text{である。}$$

したがって、2つの続いた偶数では、大きい偶数の平方から小さい偶数の平方をひいた差は、はじめの2つの偶数の和の2倍に等しくなる。

【FdData 入試製品版のご案内】

詳細は、[\[FdData 入試ホームページ\]](#)に掲載 ([Shift]+左クリック→新規ウィンドウ)

姉妹品：[\[FdData 中間期末ホームページ\]](#) ([Shift]+左クリック→新規ウィンドウ)

◆印刷・編集

この PDF ファイルは、FdData 入試を PDF 形式に変換したサンプルで、印刷はできないように設定しております。製品版の FdData 入試は Windows パソコン用のマイクロソフト Word(Office)の文書ファイルで、印刷・編集を自由に行うことができます。

◆FdData 入試の特徴

FdData 入試は、公立高校入試問題の全傾向を網羅することを基本方針に編集したワープロデータ(Word 文書)です。入試理科・社会・数学ともに、過去に出題された公立高校入試の問題をいったんばらばらに分解して、細かい單元ごとに再編集して作成しております。

◆サンプル版と製品版の違い

ホームページ上に掲載しておりますサンプルは、製品の Word 文書を PDF ファイルに変換したもので印刷や編集はできませんが、製品の全内容を掲載しており、どなたでも自由に閲覧できます。問題を「目で解く」だけでもある程度の効果をあげることができます。

しかし、FdData 入試がその本来の力を発揮するのは印刷や編集ができる製品版においてです。また、製品版は、すぐ印刷して使える「問題解答分離形式」、編集に適した「問題解答一体形式」、などの形式を含んでいますので、目的に応じて活用することができます。

※[FdData 入試の特徴\(QandA 方式\)](#) ([Shift]+左クリック→新規ウィンドウ)

◆FdData 入試製品版(Word 版)の価格(消費税込み)

※以下のリンクは[Shift]キーをおしながら左クリックすると、新規ウィンドウが開きます

[数学 1 年](#)(4400 円), [数学 2 年](#)(6400 円), [数学 3 年](#)(9600 円) : (統合版は 16,200 円)

[理科 1 年](#)(6800 円), [理科 2 年](#)(6800 円), [理科 3 年](#)(6800 円) : (統合版は 16,200 円)

[社会地理](#)(6800 円), [社会歴史](#)(6800 円), [社会公民](#)(6800 円) : (統合版は 16,200 円)

※Windows パソコンにマイクロソフト Word がインストールされていることが必要です。
(Mac の場合はお電話でお問い合わせください)。

◆ご注文は、メール(info2@fdtext.com), または電話(092-811-0960)で承っております。

※[注文→インストール→編集・印刷の流れ](#) ([Shift]+左クリック)

※[注文メール記入例](#) ([Shift]+左クリック)

【Fd 教材開発】 Mail : info2@fdtext.com Tel : 092-811-0960

