HIGH SCHOOL MATHEMATICS

高校数学
基本問題集

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

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$$

$$a_{n+1} = a_n + r$$

$$\frac{d}{dx}(x^n) = nx^{n-1}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

著者　杣山大翔

0.0 まえがき

数学を学ぶうえで、定義や定理、公式などの知識を身に付けることは欠かせない。しかし、知識を覚えることと、それを実際に使えることは同じではない。問題文から必要な情報を読み取り、既に学んだ知識と結び付け、適切な解法を選択する。このような一連の過程を身に付けるためには、実際に問題を解いてみることが重要である。

まず、本書に掲載されている問題に取り組む際の姿勢について述べておきたい。

私は、問題演習の目的は、問題を数多く解くことそのものではなく、自分がどの程度理解できているのかを確かめ、必要に応じて理解を補うことにあると考えている。そのため、掲載されている問題をすべて解き終えることを目標にする必要はない。ある形式の問題について、解法を理解し、なぜその解法を用いるのかを説明でき、実際に自力で解けると判断したのであれば、その問題を解かずに次へ進んでもよいのである。反対に、少しでも理解に不安がある場合には、実際に手を動かして確認してほしい。

このように、自分の理解度に応じて問題を解くかどうかを判断することは、数学を効率よく学ぶうえで大切な姿勢である。そして、私はこの姿勢を、ぜひ本書での学習を通して身に付けてほしいと考えている。

皆さんが受験学年、あるいは大学受験を控えた受験生になったときのことを想像してみてほしい。志望校に合格するために、この世に存在するすべての問題を解く必要があるだろうか。また、難関大学に合格する人は、使用した問題集に掲載されているすべての問題を解き終えていたのだろうか。おそらく、そうではないだろう。限られた時間の中で、自分の実力や志望校に応じて学習内容を取捨選択し、必要な力を身に付けているはずである。他教科の勉強時間も考えるとなおさらである。

受験勉強では、膨大な量の問題に触れることになる。そのすべてに同じ時間をかけて取り組むのではなく、自分が既に理解している問題は思い切って飛ばし、苦手な問題や新たに身に付ける必要のある問題に時間を使うことが重要になる。つまり、自分の実力を客観的に把握し、どの問題に取り組むべきかを判断することも、受験勉強に必要な力の一つなのである。本書には基本的な問題を多く収録しているが、これらをすべて解く必要はない。自分の理解度を確かめながら、解くべき問題を自分で判断してほしい。普段の学習からこのような判断を繰り返すことで、受験生になったときにも、限られた時間を有効に使えるようになると考えている。

もちろん、一度解かずに飛ばした問題であっても、後になって別の問題に取り組んだ際に行き詰まったり、以前学習した内容を忘れてしまったりすることはある。そのようなときには、再び本書に戻ってくればよい。問題集は最初から最後まで一度だけ解いて終わりにするものではなく、自分の理解度に応じて何度でも活用するものである。大切なのは、問題を解いた数ではなく、そこで扱われている知識や考え方を自分のものにできたかどうかである。

次に、本書に掲載している問題について説明しておこう。

本書では、学校で使用する教科書に掲載されている問題の中でも、特に基本的なものを中心に取り扱っている。そのため、本書を一通り学習したからといって、模擬試験や大学入学試験で十分な得点を取れるようになるわけではない。そもそも、本書はそれらの試験で通用する実戦的な解答力を身に付けることを直接の目的としていない。

では、なぜこのような構成にしているのだろうか。それは、本書シリーズにおける『- 演習 - 問題集』の役割を考慮しているためである。私は、問題の解き方について本格的に学ぶのであれば、高校数学の学習内容を一通り理解し、各分野の知識や考え方のつながりを把握したうえで、改めて問題への取り組み

方を学ぶ方が、最終的な到達地点を高くできると考えている。そのため、本書では問題の解き方を詳細に掘り下げることよりも、重要事項集で学習した知識や基本的な計算方法を確認することに重点を置いている。そして、問題を解くための着眼点や解法の選択、思考の組み立て方については、後に取り組む『- 演習 - 問題集』で詳しく扱う予定である。

本書を使用する際には、まず『高校数学 - 重要事項集』で定義・定理・公式などを理解し、その内容を本書の問題を通して確認してほしい。このとき、単に正解できたかどうかだけでなく、なぜその計算や解法が成り立つのかを意識することが大切である。間違えた問題については、解答を確認して終わりにするのではなく、間違いの原因を振り返り、必要であれば重要事項集に戻って理解を補ってほしい。

数学の学習では、一度理解したつもりでも、別の問題に取り組んだときにうまく知識を使えないことがある。そのようなときには、焦らずに以前の学習内容に立ち返ればよい。問題を解くこと、間違えること、理解を修正することを繰り返しながら、少しずつ自分の力にしていってほしい。

本書が、皆さんにとって高校数学の基礎を確かなものにするだけでなく、自分に必要な学習を見極め、主体的に学ぶ姿勢を身に付けるための一助となれば幸いである。

目次

第 0 章

第 1 章　数学 I 5

1.1　数と式 6

1.1.1　多項式の計算 6

1.1.2　実数 10

1.1.3　不等式 12

1.2　集合と命題 16

1.2.1　集合 16

1.2.2　命題 21

第 2 章　数学 I—解答 26

2.1　数と式 27

2.1.1　多項式の計算 27

2.1.2　実数 51

2.1.3　不等式 58

2.2　集合と命題 75

2.2.1　集合 75

2.2.2　命題 83

数学I

第 1 章

1.1 数と式

1.1.1 多項式の計算

1. 次の各式について、単項式であるかどうかを答えよ。
また、単項式である場合は係数と次数を、単項式でない場合は多項式の次数を答えよ。

(1) $3x^4$
(2) $x^2+2xy+y^2$
(3) $-5ab^3$
(4) 7
(5) $2x^3-x^2+4$
(6) $-y^2z^3$
(7) $4a^2b-3ab^2+b^3$
(8) x^2+x^2y+1
(9) $-4x^5$
(10) $3a^2b^3$
(11) $-y$
(12) $2x^2+3x+1$
(13) $a^3b^2-a^2b^3$
(14) $-6xyz^2$
(15) 5
(16) $4x^4-2x^2$
(17) $2a^2b-5ab^2+3b^3$
(18) $-\frac{3}{2}x^2y^3$
(19) $4x^2y+2xy^2-y^3$
(20) a^2b^2+ab+1

関連 ⟶『高校数学 - 重要事項集』P8 [例題] 単項式・係数・次数

2. 次の単項式で、[ ] 内の文字に着目したときの係数と次数を答えよ。

(1) $3x^2y$ $[x]$ $[y]$
(2) $-4ab^3$ $[a]$ $[b]$
(3) $5x^3y^2$ $[x$ と $y]$ $[y]$
(4) $-2a^2bc^3$ $[a$ と $b]$ $[b$ と $c]$
(5) $7m^4n$ $[m]$ $[m$ と $n]$
(6) $-x^2y^3z$ $[x$ と $z]$ $[y$ と $z]$
(7) $\frac{1}{2}a^3b^2$ $[a]$ $[b]$
(8) $-6pq^2r^4$ $[p$ と $q]$ $[q$ と $r]$
(9) $3xy^2z^3$ $[x$ と $y]$ $[x$ と $z]$
(10) $-5a^4b^2c$ $[a$ と $c]$ $[b$ と $c]$
(11) $\frac{2}{3}u^2vw^3$ $[u]$ $[v$ と $w]$
(12) $-8x^5y^2$ $[x$ と $y]$ $[y]$
(13) $4ab^4c^2$ $[a$ と $c]$ $[a$ と $b]$
(14) $-3r^2s^3t^2$ $[r$ と $s]$ $[s$ と $t]$
(15) $9x^2yz^4$ $[x]$ $[x$ と $z]$
(16) $-\frac{1}{2}a^3bc^2$ $[a$ と $b]$ $[b$ と $c]$
(17) $6m^2n^3p$ $[m$ と $n]$ $[n$ と $p]$
(18) $-7xy^4z^2$ $[x$ と $y]$ $[y$ と $z]$
(19) $\frac{5}{4}a^2b^3c^4$ $[a$ と $c]$ $[a$ と b と $c]$
(20) $-2p^3qr^2s^5$ $[p$ と $r]$ $[q$ と $s]$

関連 ⟶『高校数学 - 重要事項集』P8 [例題] ある文字に着目したときの係数・次数

3. 次の多項式で、[ ] 内の文字に着目して降べきの順に整理せよ。また、多項式の次数、定数項をそれぞれ答えよ。

(1) $3x^3+x^2-2x^3-4x^2+5x-2x+6-9$ $[x]$

(2) $2a^2b+3ab-4ab^2+5a-2b$ $[a]$ $[b]$

(3) $5x^2y-2xy+3y^2-x^2+4x-7$ $[x]$ $[y]$

(4) $3a^3-2a^2b+4ab^2-b^2+5b-1$ $[a]$ $[b]$

(5) $2x^4y-3x^2y+x^4y+5xy-2x^2+6$ $[x]$ $[y]$

(6) $-3a^2b^3+2ab^2-4b+7a$ $[a]$ $[b]$

(7) $x^2y^2+3xy^2-4y^2+2x-1$ $[x]$ $[y]$

(8) $4m^3n-2m^2+5mn^2-3n^2+n$ $[m]$ $[n]$

(9) $2p^2q-5pq+q^2+3p-8$ $[p]$ $[q]$

(10) $-x^3+2x^2y-4xy+y^3-2y+5$ $[x]$ $[y]$

(11) $3a^2b-ab+2b^2-4a+6$ $[a]$ $[b]$

(12) $2u^2v^2-3uv+v+4u-9$ $[u]$ $[v]$

(13) $5r^3s-2rs+4s^2-r^2+3$ $[r]$ $[s]$

(14) $-2x^2y^3+3xy^2-y^3+6x-4$ $[x]$ $[y]$

(15) $a^3b-2a^2+4ab^2-3b^2+2b-5$ $[a]$ $[b]$

(16) $3m^2n-2mn^2+n^3+m-4$ $[m]$ $[n]$

(17) $4x^2y-x^2+2xy-3y+8$ $[x]$ $[y]$

(18) $2a^2b^2-3ab^2+5b-a+1$ $[a]$ $[b]$

(19) $-p^4q+2p^2q^2-3q^2+p-6$ $[p]$ $[q]$

(20) $3x^2y^2-2xy+4x^2-y+7$ $[x]$ $[y]$

関連 ⟶『高校数学 - 重要事項集』P9 [例題] 多項式の整理

4. 次の A, B に対して、$A+B, A-B$ をそれぞれ求めよ。

(1) $A=2x^5-3x^4+x^3-2x+1$
$B=-x^5+2x^4-4x^2-x-3$

(2) $A=4x^4-2x^3+3x^2+x-5$
$B=2x^5-x^4+5x^3-3x+2$

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

(4) $A=-x^5+2x^4-5x^2+3x+4$
$B=4x^5-3x^4+2x^3+x^2-2x-6$

(5) $A=5x^3-2x^2+3x-1$
$B=3x^5-4x^4-2x^3+x+5$

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

(7) $A=4x^5-2x^4+x^2-5x+2$
$B=x^5+3x^4-4x^3+2x-7$

(8) $A=3x^4+2x^3-x^2+4x$
$B=-2x^5-3x^4+x^3+5x^2-4$

(9) $A=5x^5-x^3+2x-3$
$B=-3x^5+2x^4+4x^3-6x^2+x+8$

(10) $A=-2x^5+4x^4+3x^3-x^2+5$
$B=x^5-5x^4+2x^2-4x-2$

(11) $A=3x^5-2x^4+x^2-3x+1$
$B=-x^5+4x^4-3x^3+2x-5$

(12) $A=2x^4-5x^3+4x^2-x+6$
$B=-3x^5+x^4+2x^3-4x^2+3$

(13) $A=-4x^5+3x^3-2x+7$
$B=2x^5-x^4-5x^3+x^2+4x-1$

(14) $A=6x^4-2x^3+x^2-5$
$B=-2x^5+3x^4+x^3-4x^2+2x+1$

(15) $A=x^5-3x^4+2x^2+4x-6$
$B=-4x^5+2x^4+x^3-5x+3$

(16) $A=-3x^4+5x^3-2x+1$
$B=2x^5+x^4-4x^3+3x^2+x-7$

(17) $A=4x^5-2x^3+3x^2-x+8$
$B=-x^5+3x^4+x^3-5x^2+2x-4$

(18) $A=-2x^5+3x^4+x^3-4x^2+2$
$B=5x^5-4x^4-2x^3+x^2-3x-6$

(19) $A=3x^5+x^4-5x^2+2x-1$
$B=-2x^5+4x^3+2x^2-3x+5$

(20) $A=-x^5+4x^4-3x^3+2x-5$
$B=3x^5-2x^4+x^3-5x^2+4$

関連 ⟶『高校数学 - 重要事項集』**解法 1.1.5** 多項式の筆算

5. 次の式を計算せよ。

(1) $3x^3\times 2x^4$

(2) $-4a^2\times 3a^5$

(3) $5y^4\times(-2y^3)$

(4) $-3m^2n^3\times 2mn^4$

(5) $4ab^3\times(-5a^2b^2)$

(6) $-2x^3y^2\times(-3x^2y^4)$

(7) $6a^2b^3c \times 2ab^2c^4$
(8) $-3st^4 \times 4s^3t^2$
(9) $2x^2 \times (3x^3)^2$
(10) $-3a^2 \times (2a^3)^2$
(11) $4x^3y \times (-2xy^2)^2$
(12) $-2ab^2 \times (3a^2b)^2$
(13) $3mn^2 \times (-2m^2n^3)^2$
(14) $-4x^2y^3 \times (2xy^2)^3$
(15) $2a^3b \times (-3ab^2)^3$
(16) $-2st^3 \times (3s^2t^2)^2$
(17) $3a^2b^3 \times (-2a^3b)^2$
(18) $-5x^2y \times (-2x^2y^3)^2$
(19) $-2pq^2 \times (3p^2q)^2$
(20) $-3a^2b \times (-2a^2b^3)^2$

関連 ⟶『高校数学 - 重要事項集』P11 [例題] 指数法則

6. 次の式を展開せよ。

(1) $2x\left(3x^2-4x+5\right)$
(2) $-3x\left(2x^2+x-4\right)$
(3) $4a\left(a^2-3a-2\right)$
(4) $-2y^2\left(3y^2-2y+1\right)$
(5) $\left(2a^2-3a+4\right)b$
(6) $\left(x^2-4x+6\right)\cdot(-2x)$
(7) $3ab\left(2a^2-3ab+b^2\right)$
(8) $\left(3x^2+2x-5\right)\cdot(-2x)$
(9) $\left(x^2+3x+2\right)(x+4)$
(10) $\left(x^2-2x+5\right)(x-3)$
(11) $\left(2x^2+x-4\right)(x+2)$
(12) $\left(3x^2-4x+1\right)(x-2)$
(13) $\left(a^2+2a-3\right)(a+1)$
(14) $\left(y^2-3y+4\right)(y-5)$
(15) $\left(2x^2-3x+1\right)(2x-1)$
(16) $\left(3x^2+x-2\right)(x+3)$
(17) $\left(a^2-2a+4\right)(a-3)$
(18) $\left(2y^2+y-3\right)(y-2)$
(19) $\left(x^2+2x-1\right)(3x-2)$
(20) $\left(2a^2-5a+3\right)(a+4)$

関連 ⟶『高校数学 - 重要事項集』P12 [例題] 展開 (分配法則)

7. 次の式を展開せよ。

(1) $(2a+5b)^2$
(2) $(3x+2y)^2$
(3) $(4m+3n)^2$
(4) $(5p+2q)^2$
(5) $(x+6y)^2$
(6) $(2x+7y)^2$
(7) $(3a+4b)^2$
(8) $(4u+v)^2$
(9) $(2m+3n)^2$
(10) $(5x+3y)^2$
(11) $(2a-3b)^2$
(12) $(4x-5y)^2$
(13) $(3m-2n)^2$
(14) $(5p-4q)^2$
(15) $(x-7y)^2$
(16) $(2x-5y)^2$
(17) $(3a-2b)^2$
(18) $(4u-3v)^2$
(19) $(6m-n)^2$
(20) $(5x-2y)^2$
(21) $(3a+5b)(3a-5b)$
(22) $(4x+3y)(4x-3y)$
(23) $(2m+7n)(2m-7n)$
(24) $(5p+q)(5p-q)$
(25) $(x+8y)(x-8y)$
(26) $(3x+2y)(3x-2y)$
(27) $(6a+b)(6a-b)$
(28) $(2u+5v)(2u-5v)$
(29) $(4m+3n)(4m-3n)$
(30) $(7x+2y)(7x-2y)$
(31) $(x+2y+3z)^2$
(32) $(2a+b+3c)^2$

(33) $(3x+2y+z)^2$
(34) $(a+3b+2c)^2$
(35) $(2m+3n+p)^2$
(36) $(x+y+4z)^2$
(37) $(2p+q+2r)^2$
(38) $(3a+b+2c)^2$
(39) $(x+3y+2z)^2$
(40) $(2u+3v+4w)^2$
(41) $(x-2y+3z)^2$
(42) $(2a-b+3c)^2$
(43) $(-3x+2y+z)^2$
(44) $(-a+3b+2c)^2$
(45) $(2m+3n-p)^2$
(46) $(x+y-4z)^2$
(47) $(2p-q+2r)^2$
(48) $(3a-b+2c)^2$
(49) $(-x+3y+2z)^2$
(50) $(-2u+3v+4w)^2$
(51) $(x-2y-3z)^2$
(52) $(2a-b-3c)^2$
(53) $(-3x-2y+z)^2$
(54) $(-a+3b-2c)^2$
(55) $(2m-3n-4p)^2$
(56) $(x-y-4z)^2$
(57) $(-2p-q+2r)^2$
(58) $(3a-b-2c)^2$
(59) $(-x-3y+2z)^2$
(60) $(2u-3v-4w)^2$
(61) $(-x-y-z)^2$
(62) $(-2a-3b-c)^2$
(63) $(-3x-2y-4z)^2$
(64) $(-a-4b-2c)^2$
(65) $(-2m-3n-5p)^2$
(66) $(-x-2y-4z)^2$
(67) $(-3p-q-2r)^2$
(68) $(-2a-5b-3c)^2$
(69) $(-4u-2v-3w)^2$
(70) $(-3x-5y-2z)^2$

関連 ⟶『高校数学 - 重要事項集』P13 [例題] 展開 (展開公式)

8. 次の式を因数分解せよ。

(1) $6x+9y$
(2) $8a^2b-12ab^2$
(3) $15x^3y+10x^2y^2$
(4) $12a^2-18a$
(5) $14xy-21xz+7x$
(6) $9a^2b+6ab-3ab^2$
(7) $4x^2-12xy$
(8) $18m^2n-24mn^2+6mn$
(9) $5a(x+1)-10b(x+1)$
(10) $3x^2y+6xy^2+9xy$
(11) x^2+6x+9
(12) $4a^2+12ab+9b^2$
(13) $9x^2+12xy+4y^2$
(14) $25m^2+20mn+4n^2$
(15) $a^2+14ab+49b^2$
(16) $16x^2+8xy+y^2$
(17) $4p^2+28pq+49q^2$
(18) $36a^2+12ab+b^2$
(19) $x^2+2xy+y^2$
(20) $49u^2+42uv+9v^2$
(21) $x^2-8x+16$
(22) $9a^2-12ab+4b^2$
(23) $4x^2-20xy+25y^2$
(24) $16m^2-24mn+9n^2$
(25) $a^2-10ab+25b^2$
(26) $25x^2-30xy+9y^2$
(27) $4p^2-4pq+q^2$
(28) $36a^2-60ab+25b^2$
(29) $49u^2-56uv+16v^2$
(30) $9x^2-6xy+y^2$
(31) x^2-25
(32) $4a^2-9b^2$
(33) $16x^2-y^2$
(34) $25m^2-36n^2$

(35) $a^2 - 49b^2$
(36) $81x^2 - 4y^2$
(37) $9p^2 - q^2$
(38) $100a^2 - 121b^2$
(39) $4u^2 - 25v^2$
(40) $49x^2 - 64y^2$
(41) $2x^2 + 7x + 3$
(42) $3x^2 + 10x + 8$
(43) $6x^2 - x - 2$
(44) $4x^2 - 4x - 3$
(45) $6x^2 + 11x + 3$
(46) $8x^2 + 2x - 3$
(47) $12x^2 + 11x + 2$
(48) $10x^2 - 13x + 4$
(49) $6a^2 + 7ab + 2b^2$
(50) $12x^2 - 7xy - 10y^2$
(51) $x^4 + 5x^2 + 4$
(52) $x^4 + 3x^2 + 2$
(53) $x^4 - 13x^2 + 36$
(54) $x^4 + 2x^2 + 1$
(55) $x^4 + 4x^2 + 4$
(56) $x^4 + 2x^2 + 9$
(57) $x^4 + 4$
(58) $x^4 + x^2 + 1$
(59) $x^4 + 6x^2 + 9$
(60) $x^4 - 1$
(61) $x^2y + x^2z + y + z$
(62) $a^2b - a^2c + b - c$
(63) $xy^2 + xz^2 + y^2 + z^2$
(64) $ab + ac + b^2 + bc$
(65) $a^2x - a^2y + x - y$
(66) $x^2y - x^2z + xy - xz$
(67) $a^2b + ab^2 + a + b$
(68) $a^2b - ab^2 + a - b$
(69) $x^2y + x^2z - y - z$
(70) $ab(a-b) + bc(b-c) + ca(c-a)$

関連 ⟶『高校数学 - 重要事項集』P15 [例題] 因数分解

1.1.2実数

1. 次の循環小数を分数にせよ。

(1) $0.\dot{2}$
(2) $0.\dot{7}$
(3) $0.\dot{4}1\dot{6}$
(4) $0.\dot{2}5\dot{8}$
(5) $0.\dot{6}3\dot{1}$
(6) $0.1\dot{6}$
(7) $0.2\dot{7}$
(8) $0.3\dot{4}\dot{5}$
(9) $1.2\dot{3}$
(10) $2.1\dot{6}\dot{8}$
(11) $0.04\dot{2}$
(12) $3.05\dot{7}\dot{2}$
(13) $4.12\dot{3}\dot{8}$
(14) $0.07\dot{3}$
(15) $5.4\dot{2}$

関連 ⟶『高校数学 - 重要事項集』P20 [例題] 循環小数

2. 次の値を求めよ。

(1) $|-5|$
(2) $|0.6|$
(3) $\left|-\frac{2}{7}\right|$
(4) $-|4|$

(5) $-\left|-\frac{5}{8}\right|$

(6) $|-\frac{3}{4}|$

(7) $|-2.5|$

(8) $-|-0.9|$

(9) $\left|\frac{5}{6}\right|$

(10) $-\left|\frac{7}{9}\right|$

(11) $|-1.75|$

(12) $-\left|-\frac{4}{11}\right|$

(13) $\left|-\frac{9}{5}\right|$

(14) $-|-3.2|$

(15) $-\left|-\frac{7}{12}\right|$

関連 ⟶『高校数学 - 重要事項集』P22 [例題] 絶対値

3. 次の 2 点間の距離を求めよ。

(1) $A(1), B(6)$

(2) $A(-3), B(2)$

(3) $A(-5), B(-2)$

(4) $A(4), B(-3)$

(5) $A(-7), B(1)$

(6) $A(0), B(-6)$

(7) $A(2.5), B(5.5)$

(8) $A(-3.2), B(1.8)$

(9) $A(-1.5), B(-4.5)$

(10) $A(0.7), B(-2.3)$

(11) $A\left(\frac{1}{2}\right), B\left(\frac{5}{2}\right)$

(12) $A\left(-\frac{2}{3}\right), B\left(\frac{4}{3}\right)$

(13) $A\left(-\frac{3}{4}\right), B\left(-\frac{7}{4}\right)$

(14) $A\left(\frac{2}{5}\right), B\left(-\frac{3}{5}\right)$

(15) $A\left(-\frac{5}{6}\right), B\left(\frac{7}{6}\right)$

関連 ⟶『高校数学 - 重要事項集』P23 [例題] 数直線上の距離

4. 次の数に分母の有理化をせよ。

(1) $\frac{1}{\sqrt{5}}$

(2) $\frac{1}{3\sqrt{2}}$

(3) $\frac{1}{\sqrt{18}}$

(4) $\frac{3}{\sqrt{3}}$

(5) $\frac{4}{\sqrt{2}}$

(6) $\frac{6}{\sqrt{5}}$

(7) $\frac{1}{\sqrt{7}}$

(8) $\frac{1}{4\sqrt{3}}$

(9) $\frac{1}{\sqrt{20}}$

(10) $\frac{5}{\sqrt{5}}$

(11) $\frac{3}{\sqrt{6}}$

(12) $\frac{10}{\sqrt{2}}$

(13) $\frac{1}{\sqrt{28}}$

(14) $\frac{1}{2\sqrt{15}}$

(15) $\frac{2}{\sqrt{12}}$

(16) $\frac{9}{\sqrt{3}}$

(17) $\dfrac{4}{\sqrt{6}}$

(18) $\dfrac{12}{\sqrt{10}}$

(19) $\dfrac{3}{\sqrt{27}}$

(20) $\dfrac{6}{\sqrt{24}}$

関連 ⟶『高校数学 - 重要事項集』P24 [例題] 有理化

5. 次の数の 2 重根号を外せ。

(1) $\sqrt{8+2\sqrt{15}}$

(2) $\sqrt{10+2\sqrt{21}}$

(3) $\sqrt{12+2\sqrt{32}}$

(4) $\sqrt{13+4\sqrt{10}}$

(5) $\sqrt{9+4\sqrt{5}}$

(6) $\sqrt{11-2\sqrt{30}}$

(7) $\sqrt{8-2\sqrt{15}}$

(8) $\sqrt{13-4\sqrt{10}}$

(9) $\sqrt{6+2\sqrt{5}}$

(10) $\sqrt{7+\sqrt{24}}$

(11) $\sqrt{3+\sqrt{5}}$

(12) $\sqrt{5-\sqrt{24}}$

(13) $\sqrt{6-\sqrt{20}}$

(14) $\sqrt{8-\sqrt{28}}$

(15) $\sqrt{5+2\sqrt{6}}$

(16) $\sqrt{14+2\sqrt{45}}$

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

(18) $\sqrt{12-2\sqrt{35}}$

(19) $\sqrt{2+\sqrt{3}}$

(20) $\sqrt{7-2\sqrt{10}}$

関連 ⟶『高校数学 - 重要事項集』P25 [例題]2 重根号

6. 次の多項式を基本対称式のみで表せ。

(1) x^2+y^2

(2) x^3+y^3

(3) x^4+y^4

(4) x^2y+xy^2

(5) x^3y+xy^3

(6) $(x-y)^2$

(7) x^2+y^2+xy

(8) $x^4+y^4+x^2y^2$

(9) $x^2+y^2+z^2$

(10) $x^2y^2+y^2z^2+z^2x^2$

(11) $x^3+y^3+z^3$

(12) $x^2y+y^2z+z^2x+xy^2+yz^2+zx^2$

(13) $x^2y^2+y^2z^2+z^2x^2+xyz(x+y+z)$

(14) $(x+y)(y+z)(z+x)$

(15) $x^4+y^4+z^4$

関連 ⟶『高校数学 - 重要事項集』P26 [例題] 対称式

1.1.3不等式

1. 次の不等式を解け。

(1) $4x+3<6x-5$

(2) $5x-2<8x+7$

(3) $2x+6<7x-9$

(4) $9x-4<3x+8$

(5) $6x+1<10x-11$

(6) $8x - 5 > 3x + 10$

(7) $6x + 4 > 2x - 8$

(8) $9x - 7 > 4x + 3$

(9) $5x + 1 > 7x - 9$

(10) $3x - 6 > 8x + 4$

(11) $4x - 7 \leqq x + 5$

(12) $3x - 8 \leqq 5x + 2$

(13) $7x + 4 \leqq 2x - 11$

(14) $6x - 9 \leqq 4x + 3$

(15) $2x + 5 \leqq x - 6$

(16) $7x + 3 \geqq 2x - 12$

(17) $5x - 4 \geqq 3x + 8$

(18) $4x + 9 \geqq 8x - 7$

(19) $9x - 2 \geqq 6x + 10$

(20) $3x - 5 \geqq 7x + 7$

関連 ⟶『高校数学 - 重要事項集』P27 [例題] 不等式

2. 次の連立不等式を解け。

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

(2) $\begin{cases} 6x + 2 < 3x + 11 \\ 5x - 4 < 3x + 2 \end{cases}$

(3) $\begin{cases} 7x - 1 < 4x + 8 \\ 3x + 2 < x + 8 \end{cases}$

(4) $\begin{cases} 4x + 5 < 2x + 11 \\ 8x - 3 < 5x + 6 \end{cases}$

(5) $\begin{cases} 9x + 1 < 6x + 13 \\ 5x + 2 < 3x + 8 \end{cases}$

(6) $\begin{cases} 5x + 1 < 2x + 7 \\ 4x - 3 < 2x + 5 \end{cases}$

(7) $\begin{cases} 5x + 1 > 2x + 7 \\ 4x - 3 > x + 6 \end{cases}$

(8) $\begin{cases} 7x - 2 > 3x + 10 \\ 6x + 1 > 2x + 9 \end{cases}$

(9) $\begin{cases} 8x + 4 > 5x + 1 \\ 3x - 5 > x + 1 \end{cases}$

(10) $\begin{cases} 6x - 7 > 2x + 9 \\ 5x + 3 > 2x - 6 \end{cases}$

(11) $\begin{cases} 5x - 1 > 3x + 3 \\ 4x + 3 > 5x - 4 \end{cases}$

(12) $\begin{cases} 4x + 2 > 2x + 6 \\ 7x - 5 < 3x + 11 \end{cases}$

(13) $\begin{cases} 9x - 3 > 5x + 5 \\ 2x + 7 < 5x + 16 \end{cases}$

(14) $\begin{cases} 3x - 8 > x - 2 \\ 6x + 1 < 2x + 17 \end{cases}$

(15) $\begin{cases} 8x + 1 > 6x + 9 \\ 5x - 2 < 2x + 10 \end{cases}$

(16) $\begin{cases} 8x + 3 < 6x - 1 \\ 2x - 3 > -x \end{cases}$

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

(18) $\begin{cases} 7x - 4 < 5x + 2 \\ 6x + 1 > 4x + 9 \end{cases}$

(19) $\begin{cases} 9x+2<6x+11 \\ 5x-7>3x+1 \end{cases}$

(20) $\begin{cases} 4x+6<2x+2 \\ 7x+1>5x+9 \end{cases}$

(21) $\begin{cases} 9x+3 \geqq 10x-3 \\ -3x+5 \leqq -5x+11 \end{cases}$

(22) $\begin{cases} 4x+1 \leqq 2x+9 \\ 7x-5 \leqq 3x+7 \end{cases}$

(23) $\begin{cases} 6x-2 \leqq 4x+8 \\ 5x+3 \leqq 2x+12 \end{cases}$

(24) $\begin{cases} 8x+4 \leqq 6x+10 \\ 3x-7 \leqq x+1 \end{cases}$

(25) $\begin{cases} 5x+9 \leqq 3x+15 \\ 4x-1 \leqq 2x+7 \end{cases}$

(26) $\begin{cases} -5x+7 \leqq -3x+5 \\ x+\dfrac{2}{3} \geqq \dfrac{1}{2}x+\dfrac{19}{6} \end{cases}$

(27) $\begin{cases} 3x+2 \geqq x+8 \\ 5x-1 \geqq 2x+8 \end{cases}$

(28) $\begin{cases} 7x-4 \geqq 4x+5 \\ 2x+1 \geqq x+6 \end{cases}$

(29) $\begin{cases} 6x+1 \geqq 2x-7 \\ 5x-3 \geqq 3x+5 \end{cases}$

(30) $\begin{cases} 4x-9 \geqq x+3 \\ 8x+2 \geqq 5x+17 \end{cases}$

(31) $\begin{cases} 2x+1 \geqq x+3 \\ 5x-1 \leqq 3x+7 \end{cases}$

(32) $\begin{cases} 3x-2 \geqq x+4 \\ 4x+1 \leqq 2x+11 \end{cases}$

(33) $\begin{cases} 7x+2 \geqq 4x+11 \\ 5x-4 \leqq 3x+8 \end{cases}$

(34) $\begin{cases} 6x-5 \geqq 2x+7 \\ 8x+1 \leqq 4x+21 \end{cases}$

(35) $\begin{cases} 5x+4 \geqq 2x+13 \\ 3x-2 \leqq x+8 \end{cases}$

(36) $\begin{cases} 4 \leqq -x+5 \\ 3x+2 \leqq 4x-3 \end{cases}$

(37) $\begin{cases} 5x+1 \leqq 3x+5 \\ 4x-1 \geqq 2x+5 \end{cases}$

(38) $\begin{cases} 7x-2 \leqq 5x+4 \\ 6x+1 \geqq 4x+11 \end{cases}$

(39) $\begin{cases} 8x+3 \leqq 6x+7 \\ 5x-4 \geqq 3x+6 \end{cases}$

(40) $\begin{cases} 3x+5 \leqq x+9 \\ 9x-1 \geqq 5x+15 \end{cases}$

関連 ⟶『高校数学 - 重要事項集』P28 [例題] 連立不等式

3. 次の方程式・不等式を解け。

(1) $|x|=5$

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

(3) $|x+4|=6$

(4) $|x-7|=2$

(5) $|x+1|=8$

(6) $|2x-1|=5$

(7) $|3x+2|=4$

(8) $|x-\frac{1}{2}|=\frac{3}{2}$

(9) $|2x+3|=7$

(10) $|4-x|=9$

(11) $-|x-3|=-4$

(12) $-|x+2|=-7$

(13) $-|x-5|=-1$

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

(15) $-|2x-4|=-6$

(16) $-|3x+1|=-8$

(17) $-|5-x|=-5$

(18) $-|2x+5|=-3$

(19) $-|x-\frac{2}{3}| = -\frac{4}{3}$
(20) $-|3x-6| = -9$
(21) $|x| < 3$
(22) $|x-2| < 5$
(23) $|x+4| < 2$
(24) $|x-7| < 4$
(25) $|x+1| \leqq 6$
(26) $|2x-1| < 7$
(27) $|3x+2| \leqq 8$
(28) $|x-\frac{1}{2}| < \frac{5}{2}$
(29) $|2x+3| \leqq 5$
(30) $|4-x| < 6$
(31) $-|x| > -4$
(32) $-|x-2| > -6$
(33) $-|x+3| \geqq -5$
(34) $-|x-5| \geqq -2$
(35) $2|x-1| \leqq 8$
(36) $3|x+2| < 9$
(37) $2|2x-1| \leqq 10$
(38) $4|x+3| < 16$
(39) $-2|x-4| > -12$
(40) $3|x-\frac{1}{2}| \leqq 6$
(41) $|x| > 4$
(42) $|x-2| > 3$
(43) $|x+5| \geqq 2$
(44) $|x-7| \geqq 4$
(45) $|2x-1| > 5$
(46) $|3x+2| \geqq 7$
(47) $|x+1| > 6$
(48) $|2x+3| \geqq 1$
(49) $|x-\frac{1}{2}| > \frac{3}{2}$
(50) $|4-x| \geqq 5$

関連 ⟶『高校数学 - 重要事項集』P30 [例題] 絶対値を含む方程式・不等式

1.2集合と命題

1.2.1集合

1. 次の各問について、与えられた集合を A とする。
各数と A の関係を「$\in, \notin$」のどちらかを用いて表せ。

(1) 集合 A を 10 以下の素数全体の集合とする。
 (i) 2
 (ii) 4
 (iii) 5
 (iv) 9
 (v) 11

(2) 集合 A を 10 以下の正の偶数全体の集合とする。
 (i) 1
 (ii) 2
 (iii) 6
 (iv) 8
 (v) 10

(3) 集合 A を 10 以下の正の奇数全体の集合とする。
 (i) 1
 (ii) 3
 (iii) 4
 (iv) 7
 (v) 10

(4) 集合 A を 12 の正の約数全体の集合とする。
 (i) 1
 (ii) 2
 (iii) 3
 (iv) 5
 (v) 12

(5) 集合 A を 20 以下の正の 3 の倍数全体の集合とする。
 (i) 3
 (ii) 6
 (iii) 10
 (iv) 15
 (v) 21

(6) 集合 A を 16 以下の平方数全体の集合とする。
 (i) 0
 (ii) 1
 (iii) 4
 (iv) 8
 (v) 16

(7) 集合 A を -3 以上 3 以下の整数全体の集合とする。
 (i) -3
 (ii) -1
 (iii) 0
 (iv) 2
 (v) 4

(8) 集合 A を正の整数全体の集合とする。
 (i) -2
 (ii) 0
 (iii) 1
 (iv) 5
 (v) 3.5

関連 ⟶『高校数学 - 重要事項集』P34 [例題]in の使い方の練習

2. 次の各問について、集合 A と集合 B, C, D, E, F の関係を調べよ。A と部分集合の関係がある集合には「$\subset$」を用いて表し、A と等しい集合には「$=$」を用いて表せ。

(1) 集合 A を

$$A = \{1, 2, 3\}$$

とする。

$B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$
$C = \{1, 2, 4\}$
$D = \{x \mid x \text{ は自然数}\}$
$E = \{2, 3\}$
$F = \{x \mid 1 \leqq x \leqq 3 \text{ かつ } x \text{ は整数}\}$

(2) 集合 A を

$$A = \{2, 4, 6, 8\}$$

とする。

$B = \{2, 4, 6, 8, 10\}$
$C = \{2, 4, 6, 9\}$
$D = \{x \mid x \text{ は偶数}\}$
$E = \{4, 8\}$
$F = \{x \mid 0 < x \leqq 8 \text{ かつ } x \text{ は偶数}\}$

(3) 集合 A を

$$A = \{1, 3, 5, 7\}$$

とする。

$B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$
$C = \{1, 3, 5, 8\}$
$D = \{x \mid x \text{ は奇数}\}$
$E = \{3, 5\}$
$F = \{x \mid 0 < x < 8 \text{ かつ } x \text{ は奇数}\}$

(4) 集合 A を

$$A = \{2, 3, 5, 7\}$$

とする。

$B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$
$C = \{2, 3, 5, 9\}$
$D = \{x \mid x \text{ は素数}\}$
$E = \{2, 5\}$
$F = \{x \mid x \text{ は } 10 \text{ 以下の素数}\}$

(5) 集合 A を

$$A = \{1, 2, 4, 8\}$$

とする。

$B = \{1, 2, 4, 8, 16\}$
$C = \{1, 2, 4, 6\}$
$D = \{x \mid x \text{ は } 8 \text{ の正の約数}\}$
$E = \{2, 4\}$
$F = \{x \mid x \text{ は } 8 \text{ の正の約数}\}$

(6) 集合 A を

$$A = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$$

とする。

$B = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$
$C = \{-2, -1, 0, 1, 3\}$
$D = \{x \mid -3 \leqq x \leqq 3 \text{ かつ } x \text{ は整数}\}$
$E = \{-1, 0, 1\}$
$F = \{x \mid -2 \leqq x \leqq 2 \text{ かつ } x \text{ は整数}\}$

(7) 集合 A を

$$A = \{3, 6, 9, 12\}$$

とする。

$B = \{3, 6, 9, 12, 15\}$
$C = \{3, 6, 9, 10\}$
$D = \{x \mid x \text{ は } 3 \text{ の倍数}\}$
$E = \{6, 12\}$
$F = \{x \mid 0 < x \leqq 12 \text{ かつ } x \text{ は } 3 \text{ の倍数}\}$

(8) 集合 A を

$$A = \{1, 4, 9, 16\}$$

とする。

$B = \{1, 4, 9, 16, 25\}$
$C = \{1, 4, 9, 15\}$
$D = \{x \mid x \text{ は正の平方数}\}$
$E = \{4, 9\}$
$F = \{x \mid x \text{ は } 16 \text{ 以下の正の平方数}\}$

(9) 集合 A を

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

とする。

$B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$
$C = \{1, 2, 3, 6\}$
$D = \{x \mid 1 \leqq x \leqq 5 \text{ かつ } x \text{ は整数}\}$
$E = \{2, 3, 4\}$
$F = \{x \mid x \text{ は } 5 \text{ 以下の自然数}\}$

(10) 集合 A を

$$A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$$

とする。

$B = \{2, 4, 6, 8, 10, 12\}$
$C = \{2, 4, 6, 8, 11\}$
$D = \{x \mid x \text{ は正の偶数}\}$
$E = \{4, 6, 8\}$
$F = \{x \mid 0 < x \leqq 10 \text{ かつ } x \text{ は偶数}\}$

関連 ⟶『高校数学 - 重要事項集』P34 [例題] 部分集合・等しい

3. 次の集合の部分集合を全て求めよ。

(1) $\{0\}$
(2) $\{a, b\}$
(3) $\{\text{い}, \text{ろ}, \text{は}\}$
(4) $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta\}$

関連 ⟶『高校数学 - 重要事項集』P36 [例題] 集合の部分集合

4. 次の集合 A, B に対して、それぞれ $A \cap B, A \cup B$ を求めよ。

(1) $A = \{2, 3, 5, 7, 11\}$
$B = \{1, 3, 5, 7, 9, 11\}$
(2) $A = \{a, c, e, g\}$
$B = \{b, c, d, e, f\}$
(3) $A = \{0, 2, 4, 6, 8, 10\}$
$B = \{0, 3, 6, 9, 12\}$
(4) $A = \{x \mid x \text{ は } 15 \text{ 以下の正の奇数}\}$
$B = \{x \mid x \text{ は } 15 \text{ 以下の } 5 \text{ の倍数}\}$
(5) $A = \{x \mid x \text{ は } 18 \text{ の正の約数}\}$
$B = \{x \mid x \text{ は } 24 \text{ の正の約数}\}$
(6) $A = \{x \mid -4 \leqq x \leqq 3,\ x \text{ は整数}\}$
$B = \{x \mid -1 \leqq x \leqq 6,\ x \text{ は整数}\}$
(7) $A = \{x \mid x \text{ は } 30 \text{ 以下の素数}\}$
$B = \{x \mid x \text{ は } 30 \text{ 以下の } 3 \text{ の倍数}\}$
(8) $A = \{x \mid x \text{ は } 12 \text{ の正の約数}\}$
$B = \{x \mid x \text{ は } 18 \text{ の正の約数}\}$
(9) $A = \{x \mid x \text{ は } 20 \text{ 以下の平方数}\}$
$B = \{x \mid x \text{ は } 20 \text{ 以下の立方数}\}$
(10) $A = \{x \mid x \text{ は } 40 \text{ 以下の } 4 \text{ の倍数}\}$
$B = \{x \mid x \text{ は } 40 \text{ 以下の } 6 \text{ の倍数}\}$
(11) $A = \{x \mid -3 < x < 4,\ x \text{ は実数}\}$
$B = \{x \mid 1 \leqq x < 6,\ x \text{ は実数}\}$

(12) $A = \{x \mid x^2 = 16\}$

$B = \{x \mid x^2 = 25\}$

(13) $A = \{x \mid x$ は 10 以下の正の整数で、x^2は偶数 $\}$

$B = \{x \mid x$ は 10 以下の正の整数で、x は 3 の倍数 $\}$

(14) $A = \{x \mid x$ は 100 以下の正の整数で、x は平方数 $\}$

$B = \{x \mid x$ は 100 以下の正の整数で、x は 5 の倍数 $\}$

(15) $A = \{x \mid x$ は自然数 $\}$

$B = \{x \mid x$ は自然数で、$x < 1\}$

関連 ⟶『高校数学 - 重要事項集』P37 [例題] 共通部分・和集合

5. 次の集合 A, B, C に対して、以下の集合を求めよ。

- $A \cap B \cap C$
- $A \cup B \cup C$
- $A \cap (B \cup C)$
- $A \cup (B \cap C)$

(1)

$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

$B = \{2, 3, 5, 7, 11\}$

$C = \{1, 3, 5, 7, 9\}$

(2)

$A = \{a, b, c, d, e\}$

$B = \{a, c, e, g\}$

$C = \{b, c, d, f\}$

(3)

$A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$

$B = \{0, 2, 4, 6, 8\}$

$C = \{1, 2, 3, 5, 7\}$

(4)

$A = \{x \mid x$ は 18 以下の正の整数 $\}$

$B = \{x \mid x$ は 18 以下の 4 の倍数 $\}$

$C = \{x \mid x$ は 18 以下の 6 の倍数 $\}$

(5)

$A = \{x \mid x$ は 28 の正の約数 $\}$

$B = \{x \mid x$ は 42 の正の約数 $\}$

$C = \{x \mid x$ は 56 の正の約数 $\}$

(6)

$A = \{x \mid -2 \leqq x \leqq 5,\ x \text{ は整数}\}$
$B = \{x \mid 1 \leqq x \leqq 7,\ x \text{ は整数}\}$
$C = \{x \mid 4 \leqq x \leqq 9,\ x \text{ は整数}\}$

(7)

$A = \{x \mid x \text{ は } 20 \text{ 以下の素数}\}$
$B = \{x \mid x \text{ は } 20 \text{ 以下の偶数}\}$
$C = \{x \mid x \text{ は } 20 \text{ 以下の } 3 \text{ の倍数}\}$

(8)

$A = \{x \mid x \text{ は } 18 \text{ の正の約数}\}$
$B = \{x \mid x \text{ は } 27 \text{ の正の約数}\}$
$C = \{x \mid x \text{ は } 36 \text{ の正の約数}\}$

(9)

$A = \{x \mid x \text{ は } 25 \text{ 以下の平方数}\}$
$B = \{x \mid x \text{ は } 25 \text{ 以下の奇数}\}$
$C = \{x \mid x \text{ は } 25 \text{ 以下の } 3 \text{ の倍数}\}$

(10)

$A = \{x \mid x \text{ は } 30 \text{ 以下の } 3 \text{ の倍数}\}$
$B = \{x \mid x \text{ は } 30 \text{ 以下の } 5 \text{ の倍数}\}$
$C = \{x \mid x \text{ は } 30 \text{ 以下の } 10 \text{ の倍数}\}$

(11)

$A = \{x \mid -1 < x < 4,\ x \text{ は実数}\}$
$B = \{x \mid 2 < x < 6,\ x \text{ は実数}\}$
$C = \{x \mid 3 < x < 7,\ x \text{ は実数}\}$

(12)

$A = \{x \mid x^2 = 4\}$
$B = \{x \mid x^2 = 9\}$
$C = \{x \mid x^2 = 16\}$

(13)

$A = \{x \mid x \text{ は } 12 \text{ 以下の正の整数}, x \text{ は } 3 \text{ の倍数}\}$
$B = \{x \mid x \text{ は } 12 \text{ 以下の正の整数}, x \text{ は } 4 \text{ の倍数}\}$
$C = \{x \mid x \text{ は } 12 \text{ 以下の正の整数}, x \text{ は偶数}\}$

(14)

$A = \{x \mid x$ は 30 以下の正の整数, x は平方数 $\}$
$B = \{x \mid x$ は 30 以下の正の整数, x は 5 の倍数 $\}$
$C = \{x \mid x$ は 30 以下の正の整数, x は偶数 $\}$

(15)

$A = \{x \mid x$ は整数 $\}$
$B = \{x \mid x$ は有理数 $\}$
$C = \{x \mid x$ は実数 $\}$

6. 次の全体集合を U とする集合 A, B に対して、以下の集合を求めよ。

- $\overline{A}$
- $\overline{B}$
- $\overline{A \cap B}$
- $\overline{A \cup B}$
- $\overline{\varnothing}$
- $\overline{U}$

- $A \cap \overline{A}$
- $B \cup \overline{B}$
- $A \cap \overline{B}$
- $A \cup \overline{B}$
- $\overline{A} \cap B$
- $\overline{A} \cup B$

(1) $U = \{x \mid 1 \leqq x \leqq 12, x$ は整数 $\}$
$A = \{1, 3, 5, 8, 10, 12\}$
$B = \{2, 3, 6, 8, 9, 11\}$
(2) $U = \{x \mid -5 \leqq x \leqq 5, x$ は整数 $\}$
$A = \{-5, -3, -1, 1, 3, 5\}$
$B = \{-4, -3, 0, 1, 2, 5\}$
(3) $U = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}$
$A = \{2, 3, 7, 11, 17\}$
$B = \{3, 5, 7, 13\}$
(4) $U = \{x \mid 1 \leqq x \leqq 20, x$ は整数 $\}$
$A = \{1, 4, 6, 9, 12, 16, 20\}$
$B = \{2, 4, 7, 9, 13, 16, 18\}$
(5) $U = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\}$
$A = \{1, 3, 4, 8, 12\}$
$B = \{2, 3, 6, 8, 12\}$

関連 ⟶『高校数学 - 重要事項集』P39 [例題] 補集合とド・モルガンの法則

1.2.2命題

1. 以下の命題の真偽を答えよ。
(1) x が自然数ならば、x は整数である。

(2) x が整数ならば、x は自然数である。

(3) x が有理数ならば、x は実数である。

(4) x が実数ならば、x は有理数である。

(5) 有限小数は有理数である。

(6) 循環小数は無理数である。

(7) x が偶数ならば、x は 2 の倍数である。

(8) x が 4 の倍数ならば、x は偶数である。

(9) x が奇数ならば、x は偶数である。

(10) x が整数ならば、$x^2 \geqq 0$ である。

(11) x を実数とするとき、$x^2 = 9$ ならば $x = 3$ である。

(12) x を実数とするとき、$x = 2$ ならば $x^2 = 4$ である。

(13) x を実数とするとき、$x > 3$ ならば $x > 1$ である。

(14) x を実数とするとき、$x > 1$ ならば $x > 3$ である。

(15) x を実数とするとき、$x < 0$ ならば $x^2 > 0$ である。

(16) x を実数とするとき、$x^2 > 0$ ならば $x > 0$ である。

(17) x を実数とするとき、$x^2 = 0$ ならば $x = 0$ である。

(18) x を実数とするとき、$x^2 = 1$ ならば $x = 1$ である。

(19) a, b を実数とするとき、$a > b$ ならば $a + 2 > b + 2$ である。

(20) a, b を実数とするとき、$a > b$ ならば $a^2 > b^2$ である。

関連 ⟶『高校数学 - 重要事項集』P40 [例題] 命題の真偽

2. 以下の命題の真偽を答えよ。

(1) $x \geqq 4$ ならば $x \geqq 1$

(2) $x < 0$ ならば $x \leqq 2$

(3) $x > 3$ ならば $x > 5$

(4) $-2 \leqq x \leqq 4$ ならば $x \geqq -3$

(5) $x \leqq -4$ ならば $x \geqq -2$

(6) $-1 < x < 3$ ならば $x < 4$

(7) $x \geqq 0$ ならば $x < 0$

(8) $-5 < x \leqq 1$ ならば $x \leqq 2$

(9) x が正の整数ならば x は整数

(10) x が有理数ならば x は実数

(11) x が実数ならば x は有理数

(12) x が整数ならば x は有理数

(13) x が無理数ならば x は実数

(14) $x \in \{1, 3, 5\}$ ならば $x \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$

(15) $x \in \{a, b, d\}$ ならば $x \in \{a, c, d, e\}$

(16) $x \in \{2, 5, 7, 9\}$ ならば $x \in \{1, 2, 3, 5, 7, 9\}$

(17) $x \in \{p, r, s\}$ ならば $x \in \{p, q, r\}$

(18) $x \in \{\alpha, \beta\}$ ならば $x \in \{\alpha, \beta, \gamma, \delta\}$

(19) $x \in \{a, c, e, g\}$ ならば $x \in \{a, c, e\}$

(20) $x \in \{1, 4, 6, 8\}$ ならば $x \in \{1, 3, 4, 6, 8, 10\}$

関連 ⟶『高校数学 - 重要事項集』P41 [例題] ならばを含む命題の真偽

3. 次の空欄に入る言葉を語群から選べ。

(1) $x = -2$ は $x^2 = 4$ であるための ☐

(2) $x^2 = 25$ は $x = 5$ であるための ☐

(3) $x > 4$ は $x > 1$ であるための ☐

(4) $x \geqq 0$ は $x^2 \geqq 0$ であるための ☐

(5) $x \neq 0$ は $x^2 > 0$ であるための ☐

(6) $x = 0$ は $x^2 = 0$ であるための ☐

(7) $x < -3$ は $x < -1$ であるための ☐

(8) $x \leqq 2$ は $x < 2$ であるための ☐

(9) x が整数であることは x が有理数であるための ☐

(10) x が有理数であることは x が整数であるための ☐

(11) x が無理数であることは x が実数であるための ☐

(12) x が実数であることは x が無理数であるための ☐

(13) x が 10 の倍数であることは x が 5 の倍数であるための ☐

(14) x が 5 の倍数であることは x が 10 の倍数であるための ☐

(15) x が偶数であることは x^2 が偶数であるための ☐

(16) $x \in \{a, b\}$ は $x \in \{a, b, c\}$ であるための ☐

(17) $x \in \{a, b, c, d\}$ は $x \in \{a, c\}$ であるための ☐

(18) $x \in \{p, q, r\}$ は $x \in \{r, q, p\}$ であるための ☐

(19) $x \in \{1, 3, 5\}$ は $x \in \{1, 5\}$ であるための ☐

(20) $x \in \{u, v, w, x\}$ は $x \in \{u, v\}$ であるための ☐

(21) $x \in \{2, 4\}$ は $x \in \{2, 4, 6\}$ であるための ☐

(22) $x \in \{a, c, e\}$ は $x \in \{a, b, c, d, e\}$ であるための ☐

(23) $x \in \{a, b, c, d, e\}$ は $x \in \{b, d\}$ であるための ☐

(24) $x^2 = 9$ は $x = \pm 3$ であるための ☐

(25) $x + 2 = 0$ は $x = -2$ であるための ☐

[語群]

(1) 十分条件

(2) 必要条件

(3) 必要十分条件

関連 ⟶『高校数学 - 重要事項集』P43 [例題] 十分条件・必要条件

4. 次の命題の否定を述べよ。ただし、各問の文字は実数を全体集合とするものとする。

(1) $x = 7$

(2) $x \neq -4$

(3) $a > 6$

(4) $y \geqq -5$

(5) $b < -2$

(6) $t \leqq 8$

(7) x は有理数である

(8) a は整数である

(9) x は正の数である
(10) y は負の数である
(11) x は整数でない
(12) a は有理数でない
(13) $x^2 = 16$
(14) $x^2 \geqq 9$
(15) $x^2 < 1$

関連 ⟶『高校数学 - 重要事項集』P44 [例題] 条件の否定

5. 次の命題の否定を述べよ。ただし、各問の文字は実数を全体集合とするものとする。

(1) $x < 2$ かつ $6 < x$
(2) $-4 < x < 9$
(3) $x \leqq -1$ または $x \geqq 4$
(4) $x > -3$ または $x < 8$
(5) x は正の数または負の数
(6) $x \geqq -5$ かつ $x \leqq 3$
(7) $-7 \leqq x \leqq 2$
(8) $x < 0$ または $x > 6$
(9) $x \leqq 4$ かつ $x \geqq 10$
(10) x は有理数かつ正の数
(11) x は整数または自然数
(12) $x > 1$ かつ $x < 5$
(13) $-3 < x$ または $x \leqq -8$
(14) $x \geqq 2$ または $x \leqq -6$
(15) x は 0 以上かつ 4 以下
(16) x は無理数または負の数
(17) $x < -\dfrac{1}{2}$ かつ $x > \dfrac{3}{2}$
(18) $-5 < x$ または $x < 7$
(19) $x \leqq -2$ または $x \leqq 6$
(20) x は正の数かつ x は負の数でない

関連 ⟶『高校数学 - 重要事項集』P45[例題] ド・モルガンの法則

6. 次の命題に対して逆・裏・対偶をそれぞれ答えよ。

(1) x が偶数 $\Rightarrow$ x^2 は偶数
(2) x が 3 の倍数 $\Rightarrow$ x^2 は 3 の倍数
(3) $x > 5 \Rightarrow x^2 > 25$
(4) $x < -3 \Rightarrow x^2 > 9$
(5) $x^2 - 5x + 6 = 0 \Rightarrow x = 2$ または $x = 3$
(6) $x^2 > 16 \Rightarrow x > 4$ または $x < -4$
(7) $x > 1 \Rightarrow x^2 + x > 2$
(8) $-2 < x < 4 \Rightarrow x^2 < 16$
(9) x が自然数 $\Rightarrow$ x は整数
(10) x が有理数 $\Rightarrow$ x は実数
(11) x が 5 の倍数 $\Rightarrow$ x は 10 の倍数

(12) $x^2 = 0 \Rightarrow x = 0$

(13) $x^2 - 4 = 0 \Rightarrow x = 2$

(14) $x \geqq 3 \Rightarrow x > 0$

(15) $x \leqq -2 \Rightarrow x < 0$

(16) 図形 T が正方形 $\Rightarrow$ T は長方形

(17) 図形 T が正三角形 $\Rightarrow$ T は二等辺三角形

(18) 四角形 T がひし形 $\Rightarrow$ T の対角線は垂直に交わる

(19) x が素数 $\Rightarrow$ x は奇数

(20) x が整数でない $\Rightarrow$ x は有理数でない

関連 ⟶『高校数学 - 重要事項集』P45 [例題] 逆・裏・対偶

数学I—解答

第 2 章

2.1 数と式

2.1.1 多項式の計算

1. (1) 単項式である。
係数は 3、次数は 4 である。

(2) 単項式ではない。
各項の次数は $2, 2, 2$ であるから、多項式の次数は 2 である。

(3) 単項式である。
係数は -5、次数は $1 + 3 = 4$ である。

(4) 単項式である。
係数は 7、次数は 0 である。

(5) 単項式ではない。
各項の次数は $3, 2, 0$ であるから、多項式の次数は 3 である。

(6) 単項式である。
係数は -1、次数は $2 + 3 = 5$ である。

(7) 単項式ではない。
各項の次数は $3, 3, 3$ であるから、多項式の次数は 3 である。

(8) 単項式ではない。
各項の次数は $2, 3, 0$ であるから、多項式の次数は 3 である。

(9) 単項式である。
係数は -4、次数は 5 である。

(10) 単項式である。
係数は 3、次数は $2 + 3 = 5$ である。

(11) 単項式である。
係数は -1、次数は 1 である。

(12) 単項式ではない。
各項の次数は $2, 1, 0$ であるため、多項式の次数は 2 である。

(13) 単項式ではない。
各項の次数は $5, 5$ であるため、多項式の次数は 5 である。

(14) 単項式である。
係数は -6、次数は $1 + 1 + 2 = 4$ である。

(15) 単項式である。
係数は 5、次数は 0 である。

(16) 単項式ではない。
各項の次数は $4, 2$ であるため、多項式の次数は 4 である。

(17) 単項式ではない。
各項の次数は $3, 3, 3$ であるため、多項式の次数は 3 である。

(18) 単項式である。
係数は $-\frac{3}{2}$、次数は $2+3=5$ である。

(19) 単項式ではない。
各項の次数は $3, 3, 3$ であるため、多項式の次数は 3 である。

(20) 単項式ではない。
各項の次数は $4, 2, 0$ であるため、多項式の次数は 4 である。

2. (1) [x] に着目すると、
係数 $\cdots 3y$
次数 $\cdots 2$
[y] に着目すると、
係数 $\cdots 3x^2$
次数 $\cdots 1$

(2) [a] に着目すると、
係数 $\cdots -4b^3$
次数 $\cdots 1$
[b] に着目すると、
係数 $\cdots -4a$
次数 $\cdots 3$

(3) [x と y] に着目すると、
係数 $\cdots 5$
次数 $\cdots 5$
[y] に着目すると、
係数 $\cdots 5x^3$
次数 $\cdots 2$

(4) [a と b] に着目すると、
係数 $\cdots -2c^3$
次数 $\cdots 3$
[b と c] に着目すると、
係数 $\cdots -2a^2$
次数 $\cdots 4$

(5) [m] に着目すると、
係数 $\cdots 7n$
次数 $\cdots 4$
[m と n] に着目すると、
係数 $\cdots 7$
次数 $\cdots 5$

(6) [x と z] に着目すると、
係数 $\cdots -y^3$
次数 $\cdots 3$
[y と z] に着目すると、
係数 $\cdots -x^2$
次数 $\cdots 4$

(7) [a] に着目すると、
係数 $\cdots \frac{1}{2}b^2$
次数 $\cdots 3$
[b] に着目すると、
係数 $\cdots \frac{1}{2}a^3$
次数 $\cdots 2$

(8) [p と q] に着目すると、
係数 $\cdots -6r^4$
次数 $\cdots 3$
[q と r] に着目すると、
係数 $\cdots -6p$
次数 $\cdots 6$

(9) [x と y] に着目すると、
係数 $\cdots 3z^3$
次数 $\cdots 3$
[x と z] に着目すると、
係数 $\cdots 3y^2$
次数 $\cdots 4$

(10) [a と c] に着目すると、
係数 $\cdots -5b^2$
次数 $\cdots 5$
[b と c] に着目すると、
係数 $\cdots -5a^4$
次数 $\cdots 3$

(11) [u] に着目すると、
係数 $\cdots \frac{2}{3}vw^3$
次数 $\cdots 2$
[v と w] に着目すると、

係数 $\cdots \dfrac{2}{3}u^2$
次数 $\cdots 4$

(12) [x と y] に着目すると、
係数 $\cdots -8$
次数 $\cdots 7$
[y] に着目すると、
係数 $\cdots -8x^5$
次数 $\cdots 2$

(13) [a と c] に着目すると、
係数 $\cdots 4b^4$
次数 $\cdots 3$
[a と b] に着目すると、
係数 $\cdots 4c^2$
次数 $\cdots 5$

(14) [r と s] に着目すると、
係数 $\cdots -3t^2$
次数 $\cdots 5$
[s と t] に着目すると、
係数 $\cdots -3r^2$
次数 $\cdots 5$

(15) [x] に着目すると、
係数 $\cdots 9yz^4$
次数 $\cdots 2$
[x と z] に着目すると、
係数 $\cdots 9y$
次数 $\cdots 6$

(16) [a と b] に着目すると、
係数 $\cdots -\dfrac{1}{2}c^2$
次数 $\cdots 4$
[b と c] に着目すると、
係数 $\cdots -\dfrac{1}{2}a^3$
次数 $\cdots 3$

(17) [m と n] に着目すると、
係数 $\cdots 6p$
次数 $\cdots 5$
[n と p] に着目すると、
係数 $\cdots 6m^2$
次数 $\cdots 4$

(18) [x と y] に着目すると、
係数 $\cdots -7z^2$
次数 $\cdots 5$
[y と z] に着目すると、
係数 $\cdots -7x$
次数 $\cdots 6$

(19) [a と c] に着目すると、
係数 $\cdots \dfrac{5}{4}b^3$
次数 $\cdots 6$
[a と b と c] に着目すると、
係数 $\cdots \dfrac{5}{4}$
次数 $\cdots 9$

(20) [p と r] に着目すると、
係数 $\cdots -2qs^5$
次数 $\cdots 5$
[q と s] に着目すると、
係数 $\cdots -2p^3r^2$
次数 $\cdots 6$

3. (1) [x] に着目すると、
降べきの順に整理した式 $\cdots x^3 - 3x^2 + 3x - 3$
多項式の次数 $\cdots 3$
定数項 $\cdots -3$

(2) [a] に着目すると、
降べきの順に整理した式 $\cdots 2ba^2 + (-4b^2 + 3b + 5)a - 2b$
多項式の次数 $\cdots 2$
定数項 $\cdots -2b$
[b] に着目すると、
降べきの順に整理した式 $\cdots -4ab^2 + (2a^2 + 3a - 2)b + 5a$
多項式の次数 $\cdots 2$

定数項 $\cdots 5a$

(3) $[x]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots (5y-1)x^2+(4-2y)x+3y^2-7$

多項式の次数 $\cdots 2$

定数項 $\cdots 3y^2-7$

$[y]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots 3y^2+(5x^2-2x)y-x^2+4x-7$

多項式の次数 $\cdots 2$

定数項 $\cdots -x^2+4x-7$

(4) $[a]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots 3a^3-2ba^2+4b^2a-b^2+5b-1$

多項式の次数 $\cdots 3$

定数項 $\cdots -b^2+5b-1$

$[b]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots (4a-1)b^2+(-2a^2+5)b+3a^3-1$

多項式の次数 $\cdots 2$

定数項 $\cdots 3a^3-1$

(5) $[x]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots 3yx^4-(3y+2)x^2+5yx+6$

多項式の次数 $\cdots 4$

定数項 $\cdots 6$

$[y]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots (3x^4-3x^2+5x)y-2x^2+6$

多項式の次数 $\cdots 1$

定数項 $\cdots -2x^2+6$

(6) $[a]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots -3b^3a^2+(2b^2+7)a-4b$

多項式の次数 $\cdots 2$

定数項 $\cdots -4b$

$[b]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots -3a^2b^3+2ab^2-4b+7a$

多項式の次数 $\cdots 3$

定数項 $\cdots 7a$

(7) $[x]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots y^2x^2+(3y^2+2)x-4y^2-1$

多項式の次数 $\cdots 2$

定数項 $\cdots -4y^2-1$

$[y]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots (x^2+3x-4)y^2+2x-1$

多項式の次数 $\cdots 2$

定数項 $\cdots 2x-1$

(8) $[m]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots 4nm^3-2m^2+5n^2m-3n^2+n$

多項式の次数 $\cdots 3$

定数項 $\cdots -3n^2+n$

$[n]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots (5m-3)n^2+(4m^3+1)n-2m^2$

多項式の次数 $\cdots 2$

定数項 $\cdots -2m^2$

(9) $[p]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots 2qp^2+(3-5q)p+q^2-8$

多項式の次数 $\cdots 2$

定数項 $\cdots q^2-8$

$[q]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots q^2+(2p^2-5p)q+3p-8$

多項式の次数 $\cdots 2$

定数項 $\cdots 3p-8$

(10) $[x]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots (2y-1)x^3+2yx^2-4yx+y^3-2y+5$

多項式の次数 $\cdots 3$

定数項 $\cdots y^3-2y+5$

$[y]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots y^3+(2x^2-4x-2)y-x^3+5$

多項式の次数 $\cdots 3$

定数項 $\cdots -x^3+5$

(11) $[a]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots 3ba^2+(-b-4)a+2b^2+6$

多項式の次数 $\cdots 2$

定数項 $\cdots 2b^2+6$

$[b]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots 2b^2+(3a^2-a)b-4a+6$

多項式の次数 $\cdots 2$

定数項 $\cdots -4a+6$

(12) $[u]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots 2v^2u^2+(4-3v)u+v-9$

多項式の次数 $\cdots 2$

定数項 $\cdots v-9$

$[v]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots 2u^2v^2+(1-3u)v+4u-9$

多項式の次数 $\cdots 2$

定数項 $\cdots 4u-9$

(13) $[r]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots 5sr^3-r^2-2sr+4s^2+3$

多項式の次数 $\cdots 3$

定数項 $\cdots 4s^2+3$

$[s]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots 4s^2+(5r^3-2r)s-r^2+3$

多項式の次数 $\cdots 2$

定数項 $\cdots -r^2+3$

(14) $[x]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots -2y^3x^2+(3y^2+6)x-y^3-4$

多項式の次数 $\cdots 2$

定数項 $\cdots -y^3-4$

$[y]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots -(2x^2+1)y^3+3xy^2+6x-4$

多項式の次数 $\cdots 3$

定数項 $\cdots 6x-4$

(15) $[a]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots ba^3-2a^2+4b^2a-3b^2+2b-5$

多項式の次数 $\cdots 3$

定数項 $\cdots -3b^2+2b-5$

$[b]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots (4a-3)b^2+(a^3+2)b-2a^2-5$

多項式の次数 $\cdots 2$

定数項 $\cdots -2a^2-5$

(16) $[m]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots 3nm^2+(1-2n^2)m+n^3-4$

多項式の次数 $\cdots 2$

定数項 $\cdots n^3-4$

$[n]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots n^3-2mn^2+3m^2n+m-4$

多項式の次数 $\cdots 3$

定数項 $\cdots m-4$

(17) $[x]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots (4y-1)x^2+2yx-3y+8$

多項式の次数 $\cdots 2$

定数項 $\cdots -3y+8$

$[y]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots (4x^2+2x-3)y-x^2+8$

多項式の次数 $\cdots 1$

定数項 $\cdots -x^2+8$

(18) $[a]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots 2b^2a^2+(-3b^2-1)a+5b+1$

多項式の次数 $\cdots 2$

定数項 $\cdots 5b+1$

$[b]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots (2a^2-3a)b^2+5b-a+1$

多項式の次数 $\cdots 2$

定数項 $\cdots -a+1$

(19) $[p]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots -qp^4+2q^2p^2+p-3q^2-6$

多項式の次数 $\cdots 4$

定数項 $\cdots -3q^2-6$

$[q]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots (2p^2-3)q^2-p^4q+p-6$

多項式の次数 $\cdots 2$

定数項 $\cdots p-6$

(20) $[x]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots (3y^2+4)x^2-2yx-y+7$

多項式の次数 $\cdots 2$

定数項 $\cdots -y+7$

$[y]$ に着目すると、

降べきの順に整理した式 $\cdots 3x^2y^2-(2x+1)y+4x^2+7$

多項式の次数 $\cdots 2$

定数項 $\cdots 4x^2+7$

4. (1) $A+B$ を計算する。

	A	$=$	$2x^5$	$-3x^4$	$+x^3$		$-2x$	$+1$
$+)$	B	$=$	$-x^5$	$+2x^4$		$-4x^2$	$-x$	-3
	$A+B$	$=$	x^5	$-x^4$	$+x^3$	$-4x^2$	$-3x$	-2

以上より、$A+B=\underline{x^5-x^4+x^3-4x^2-3x-2}$

$A-B$ を計算する。

	A	$=$	$2x^5$	$-3x^4$	$+x^3$		$-2x$	$+1$
$-)$	B	$=$	$-x^5$	$+2x^4$		$-4x^2$	$-x$	-3
	$A-B$	$=$	$3x^5$	$-5x^4$	$+x^3$	$+4x^2$	$-x$	$+4$

以上より、$A-B=\underline{3x^5-5x^4+x^3+4x^2-x+4}$

(2) $A+B$ を計算する。

$$\begin{array}{rrrrrrrrr} & A & = & & 4x^4 & -2x^3 & +3x^2 & +x & -5 \\ +) & B & = & 2x^5 & -x^4 & +5x^3 & & -3x & +2 \\ \hline & A+B & = & 2x^5 & +3x^4 & +3x^3 & +3x^2 & -2x & -3 \end{array}$$

以上より、$A+B=\underline{2x^5+3x^4+3x^3+3x^2-2x-3}$

$A-B$ を計算する。

$$\begin{array}{rrrrrrrrr} & A & = & & 4x^4 & -2x^3 & +3x^2 & +x & -5 \\ -) & B & = & 2x^5 & -x^4 & +5x^3 & & -3x & +2 \\ \hline & A-B & = & -2x^5 & +5x^4 & -7x^3 & +3x^2 & +4x & -7 \end{array}$$

以上より、$A-B=\underline{-2x^5+5x^4-7x^3+3x^2+4x-7}$

(3) $A+B$ を計算する。

$$\begin{array}{rrrrrrrrr} & A & = & 3x^5 & & -4x^3 & +2x^2 & & +6 \\ +) & B & = & -2x^5 & +5x^4 & +x^3 & -3x^2 & +4x & -1 \\ \hline & A+B & = & x^5 & +5x^4 & -3x^3 & -x^2 & +4x & +5 \end{array}$$

以上より、$A+B=\underline{x^5+5x^4-3x^3-x^2+4x+5}$

$A-B$ を計算する。

$$\begin{array}{rrrrrrrrr} & A & = & 3x^5 & & -4x^3 & +2x^2 & & +6 \\ -) & B & = & -2x^5 & +5x^4 & +x^3 & -3x^2 & +4x & -1 \\ \hline & A-B & = & 5x^5 & -5x^4 & -5x^3 & +5x^2 & -4x & +7 \end{array}$$

以上より、$A-B=\underline{5x^5-5x^4-5x^3+5x^2-4x+7}$

(4) $A+B$ を計算する。

$$\begin{array}{rrrrrrrrr} & A & = & -x^5 & +2x^4 & & -5x^2 & +3x & +4 \\ +) & B & = & 4x^5 & -3x^4 & +2x^3 & +x^2 & -2x & -6 \\ \hline & A+B & = & 3x^5 & -x^4 & +2x^3 & -4x^2 & +x & -2 \end{array}$$

以上より、$A+B=\underline{3x^5-x^4+2x^3-4x^2+x-2}$

$A-B$ を計算する。

$$\begin{array}{rrrrrrrrr} & A & = & -x^5 & +2x^4 & & -5x^2 & +3x & +4 \\ -) & B & = & 4x^5 & -3x^4 & +2x^3 & +x^2 & -2x & -6 \\ \hline & A-B & = & -5x^5 & +5x^4 & -2x^3 & -6x^2 & +5x & +10 \end{array}$$

以上より、$A-B=\underline{-5x^5+5x^4-2x^3-6x^2+5x+10}$

(5) $A+B$ を計算する。

$$\begin{array}{rrrrrrrrr} & A & = & & & 5x^3 & -2x^2 & +3x & -1 \\ +) & B & = & 3x^5 & -4x^4 & -2x^3 & & +x & +5 \\ \hline & A+B & = & 3x^5 & -4x^4 & +3x^3 & -2x^2 & +4x & +4 \end{array}$$

以上より、$A+B=\underline{3x^5-4x^4+3x^3-2x^2+4x+4}$

$A-B$ を計算する。

$$\begin{array}{lrrrrrrr} & A & = & & & 5x^3 & -2x^2 & +3x & -1 \\ -) & B & = & 3x^5 & -4x^4 & -2x^3 & & +x & +5 \\ \hline & A-B & = & -3x^5 & +4x^4 & +7x^3 & -2x^2 & +2x & -6 \end{array}$$

以上より、$A-B=\underline{-3x^5+4x^4+7x^3-2x^2+2x-6}$〃

(6) $A+B$ を計算する。

$$\begin{array}{lrrrrrrr} & A & = & 2x^5 & +x^4 & -3x^3 & & & +7 \\ +) & B & = & -5x^5 & & +4x^3 & +2x^2 & -6x & -3 \\ \hline & A+B & = & -3x^5 & +x^4 & +x^3 & +2x^2 & -6x & +4 \end{array}$$

以上より、$A+B=\underline{-3x^5+x^4+x^3+2x^2-6x+4}$〃

$A-B$ を計算する。

$$\begin{array}{lrrrrrrr} & A & = & 2x^5 & +x^4 & -3x^3 & & & +7 \\ -) & B & = & -5x^5 & & +4x^3 & +2x^2 & -6x & -3 \\ \hline & A-B & = & 7x^5 & +x^4 & -7x^3 & -2x^2 & +6x & +10 \end{array}$$

以上より、$A-B=\underline{7x^5+x^4-7x^3-2x^2+6x+10}$〃

(7) $A+B$ を計算する。

$$\begin{array}{lrrrrrrr} & A & = & 4x^5 & -2x^4 & & +x^2 & -5x & +2 \\ +) & B & = & x^5 & +3x^4 & -4x^3 & & +2x & -7 \\ \hline & A+B & = & 5x^5 & +x^4 & -4x^3 & +x^2 & -3x & -5 \end{array}$$

以上より、$A+B=\underline{5x^5+x^4-4x^3+x^2-3x-5}$〃

$A-B$ を計算する。

$$\begin{array}{lrrrrrrr} & A & = & 4x^5 & -2x^4 & & +x^2 & -5x & +2 \\ -) & B & = & x^5 & +3x^4 & -4x^3 & & +2x & -7 \\ \hline & A-B & = & 3x^5 & -5x^4 & +4x^3 & +x^2 & -7x & +9 \end{array}$$

以上より、$A-B=\underline{3x^5-5x^4+4x^3+x^2-7x+9}$〃

(8) $A+B$ を計算する。

$$\begin{array}{lrrrrrrr} & A & = & & 3x^4 & +2x^3 & -x^2 & +4x & \\ +) & B & = & -2x^5 & -3x^4 & +x^3 & +5x^2 & & -4 \\ \hline & A+B & = & -2x^5 & & +3x^3 & +4x^2 & +4x & -4 \end{array}$$

以上より、$A+B=\underline{-2x^5+3x^3+4x^2+4x-4}$〃

$A-B$ を計算する。

$$\begin{array}{lrrrrrrr} & A & = & & 3x^4 & +2x^3 & -x^2 & +4x & \\ -) & B & = & -2x^5 & -3x^4 & +x^3 & +5x^2 & & -4 \\ \hline & A-B & = & 2x^5 & +6x^4 & +x^3 & -6x^2 & +4x & +4 \end{array}$$

以上より、$A-B=\underline{2x^5+6x^4+x^3-6x^2+4x+4}$〃

(9) $A+B$ を計算する。

$$\begin{array}{rrcrrrrrr} & A & = & 5x^5 & & -x^3 & & +2x & -3 \\ +) & B & = & -3x^5 & +2x^4 & +4x^3 & -6x^2 & +x & +8 \\ \hline & A+B & = & 2x^5 & +2x^4 & +3x^3 & -6x^2 & +3x & +5 \end{array}$$

以上より、$A+B=\underline{2x^5+2x^4+3x^3-6x^2+3x+5}$

$A-B$ を計算する。

$$\begin{array}{rrcrrrrrr} & A & = & 5x^5 & & -x^3 & & +2x & -3 \\ -) & B & = & -3x^5 & +2x^4 & +4x^3 & -6x^2 & +x & +8 \\ \hline & A-B & = & 8x^5 & -2x^4 & -5x^3 & +6x^2 & +x & -11 \end{array}$$

以上より、$A-B=\underline{8x^5-2x^4-5x^3+6x^2+x-11}$

(10) $A+B$ を計算する。

$$\begin{array}{rrcrrrrrr} & A & = & -2x^5 & +4x^4 & +3x^3 & -x^2 & & +5 \\ +) & B & = & x^5 & -5x^4 & & +2x^2 & -4x & -2 \\ \hline & A+B & = & -x^5 & -x^4 & +3x^3 & +x^2 & -4x & +3 \end{array}$$

以上より、$A+B=\underline{-x^5-x^4+3x^3+x^2-4x+3}$

$A-B$ を計算する。

$$\begin{array}{rrcrrrrrr} & A & = & -2x^5 & +4x^4 & +3x^3 & -x^2 & & +5 \\ -) & B & = & x^5 & -5x^4 & & +2x^2 & -4x & -2 \\ \hline & A-B & = & -3x^5 & +9x^4 & +3x^3 & -3x^2 & +4x & +7 \end{array}$$

以上より、$A-B=\underline{-3x^5+9x^4+3x^3-3x^2+4x+7}$

(11) $A+B$ を計算する。

$$\begin{array}{rrcrrrrrr} & A & = & 3x^5 & -2x^4 & & +x^2 & -3x & +1 \\ +) & B & = & -x^5 & +4x^4 & -3x^3 & & +2x & -5 \\ \hline & A+B & = & 2x^5 & +2x^4 & -3x^3 & +x^2 & -x & -4 \end{array}$$

以上より、$A+B=\underline{2x^5+2x^4-3x^3+x^2-x-4}$

$A-B$ を計算する。

$$\begin{array}{rrcrrrrrr} & A & = & 3x^5 & -2x^4 & & +x^2 & -3x & +1 \\ -) & B & = & -x^5 & +4x^4 & -3x^3 & & +2x & -5 \\ \hline & A-B & = & 4x^5 & -6x^4 & +3x^3 & +x^2 & -5x & +6 \end{array}$$

以上より、$A-B=\underline{4x^5-6x^4+3x^3+x^2-5x+6}$

(12) $A+B$ を計算する。

$$\begin{array}{rrcrrrrrr} & A & = & & 2x^4 & -5x^3 & +4x^2 & -x & +6 \\ +) & B & = & -3x^5 & +x^4 & +2x^3 & -4x^2 & & +3 \\ \hline & A+B & = & -3x^5 & +3x^4 & -3x^3 & & -x & +9 \end{array}$$

以上より、$A+B=\underline{-3x^5+3x^4-3x^3-x+9}$

$A-B$ を計算する。

$$\begin{array}{lrrrrrrr} & A & = & & 2x^4 & -5x^3 & +4x^2 & -x & +6 \\ -) & B & = & -3x^5 & +x^4 & +2x^3 & -4x^2 & & +3 \\ \hline & A-B & = & 3x^5 & +x^4 & -7x^3 & +8x^2 & -x & +3 \end{array}$$

以上より、$A-B=\underline{3x^5+x^4-7x^3+8x^2-x+3}$〃

(13) $A+B$ を計算する。

$$\begin{array}{lrrrrrrr} & A & = & -4x^5 & & +3x^3 & & -2x & +7 \\ +) & B & = & 2x^5 & -x^4 & -5x^3 & +x^2 & +4x & -1 \\ \hline & A+B & = & -2x^5 & -x^4 & -2x^3 & +x^2 & +2x & +6 \end{array}$$

以上より、$A+B=\underline{-2x^5-x^4-2x^3+x^2+2x+6}$〃

$A-B$ を計算する。

$$\begin{array}{lrrrrrrr} & A & = & -4x^5 & & +3x^3 & & -2x & +7 \\ -) & B & = & 2x^5 & -x^4 & -5x^3 & +x^2 & +4x & -1 \\ \hline & A-B & = & -6x^5 & +x^4 & +8x^3 & -x^2 & -6x & +8 \end{array}$$

以上より、$A-B=\underline{-6x^5+x^4+8x^3-x^2-6x+8}$〃

(14) $A+B$ を計算する。

$$\begin{array}{lrrrrrrr} & A & = & & 6x^4 & -2x^3 & +x^2 & & -5 \\ +) & B & = & -2x^5 & +3x^4 & +x^3 & -4x^2 & +2x & +1 \\ \hline & A+B & = & -2x^5 & +9x^4 & -x^3 & -3x^2 & +2x & -4 \end{array}$$

以上より、$A+B=\underline{-2x^5+9x^4-x^3-3x^2+2x-4}$〃

$A-B$ を計算する。

$$\begin{array}{lrrrrrrr} & A & = & & 6x^4 & -2x^3 & +x^2 & & -5 \\ -) & B & = & -2x^5 & +3x^4 & +x^3 & -4x^2 & +2x & +1 \\ \hline & A-B & = & 2x^5 & +3x^4 & -3x^3 & +5x^2 & -2x & -6 \end{array}$$

以上より、$A-B=\underline{2x^5+3x^4-3x^3+5x^2-2x-6}$〃

(15) $A+B$ を計算する。

$$\begin{array}{lrrrrrrr} & A & = & x^5 & -3x^4 & & +2x^2 & +4x & -6 \\ +) & B & = & -4x^5 & +2x^4 & +x^3 & & -5x & +3 \\ \hline & A+B & = & -3x^5 & -x^4 & +x^3 & +2x^2 & -x & -3 \end{array}$$

以上より、$A+B=\underline{-3x^5-x^4+x^3+2x^2-x-3}$〃

$A-B$ を計算する。

$$\begin{array}{lrrrrrrr} & A & = & x^5 & -3x^4 & & +2x^2 & +4x & -6 \\ -) & B & = & -4x^5 & +2x^4 & +x^3 & & -5x & +3 \\ \hline & A-B & = & 5x^5 & -5x^4 & -x^3 & +2x^2 & +9x & -9 \end{array}$$

以上より、$A-B=\underline{5x^5-5x^4-x^3+2x^2+9x-9}$〃

(16) $A+B$ を計算する。

$$\begin{array}{rcrrrrrr} & A & = & & -3x^4 & +5x^3 & & -2x & +1 \\ +) & B & = & 2x^5 & +x^4 & -4x^3 & +3x^2 & +x & -7 \\ \hline & A+B & = & 2x^5 & -2x^4 & +x^3 & +3x^2 & -x & -6 \end{array}$$

以上より、$A+B=\underline{2x^5-2x^4+x^3+3x^2-x-6}$

$A-B$ を計算する。

$$\begin{array}{rcrrrrrr} & A & = & & -3x^4 & +5x^3 & & -2x & +1 \\ -) & B & = & 2x^5 & +x^4 & -4x^3 & +3x^2 & +x & -7 \\ \hline & A-B & = & -2x^5 & -4x^4 & +9x^3 & -3x^2 & -3x & +8 \end{array}$$

以上より、$A-B=\underline{-2x^5-4x^4+9x^3-3x^2-3x+8}$

(17) $A+B$ を計算する。

$$\begin{array}{rcrrrrrr} & A & = & 4x^5 & & -2x^3 & +3x^2 & -x & +8 \\ +) & B & = & -x^5 & +3x^4 & +x^3 & -5x^2 & +2x & -4 \\ \hline & A+B & = & 3x^5 & +3x^4 & -x^3 & -2x^2 & +x & +4 \end{array}$$

以上より、$A+B=\underline{3x^5+3x^4-x^3-2x^2+x+4}$

$A-B$ を計算する。

$$\begin{array}{rcrrrrrr} & A & = & 4x^5 & & -2x^3 & +3x^2 & -x & +8 \\ -) & B & = & -x^5 & +3x^4 & +x^3 & -5x^2 & +2x & -4 \\ \hline & A-B & = & 5x^5 & -3x^4 & -3x^3 & +8x^2 & -3x & +12 \end{array}$$

以上より、$A-B=\underline{5x^5-3x^4-3x^3+8x^2-3x+12}$

(18) $A+B$ を計算する。

$$\begin{array}{rcrrrrrr} & A & = & -2x^5 & +3x^4 & +x^3 & -4x^2 & & +2 \\ +) & B & = & 5x^5 & -4x^4 & -2x^3 & +x^2 & -3x & -6 \\ \hline & A+B & = & 3x^5 & -x^4 & -x^3 & -3x^2 & -3x & -4 \end{array}$$

以上より、$A+B=\underline{3x^5-x^4-x^3-3x^2-3x-4}$

$A-B$ を計算する。

$$\begin{array}{rcrrrrrr} & A & = & -2x^5 & +3x^4 & +x^3 & -4x^2 & & +2 \\ -) & B & = & 5x^5 & -4x^4 & -2x^3 & +x^2 & -3x & -6 \\ \hline & A-B & = & -7x^5 & +7x^4 & +3x^3 & -5x^2 & +3x & +8 \end{array}$$

以上より、$A-B=\underline{-7x^5+7x^4+3x^3-5x^2+3x+8}$

(19) $A+B$ を計算する。

$$\begin{array}{rcrrrrrr} & A & = & 3x^5 & +x^4 & & -5x^2 & +2x & -1 \\ +) & B & = & -2x^5 & & +4x^3 & +2x^2 & -3x & +5 \\ \hline & A+B & = & x^5 & +x^4 & +4x^3 & -3x^2 & -x & +4 \end{array}$$

以上より、$A+B=\underline{x^5+x^4+4x^3-3x^2-x+4}$

$A-B$ を計算する。

$$\begin{array}{rrcccccc} & A & = & 3x^5 & +x^4 & & -5x^2 & +2x & -1 \\ -) & B & = & -2x^5 & & +4x^3 & +2x^2 & -3x & +5 \\ \hline & A-B & = & 5x^5 & +x^4 & -4x^3 & -7x^2 & +5x & -6 \end{array}$$

以上より、$A-B=\underline{5x^5+x^4-4x^3-7x^2+5x-6}$〃

(20) $A+B$ を計算する。

$$\begin{array}{rrcccccc} & A & = & -x^5 & +4x^4 & -3x^3 & & +2x & -5 \\ +) & B & = & 3x^5 & -2x^4 & +x^3 & -5x^2 & & +4 \\ \hline & A+B & = & 2x^5 & +2x^4 & -2x^3 & -5x^2 & +2x & -1 \end{array}$$

以上より、$A+B=\underline{2x^5+2x^4-2x^3-5x^2+2x-1}$〃

$A-B$ を計算する。

$$\begin{array}{rrcccccc} & A & = & -x^5 & +4x^4 & -3x^3 & & +2x & -5 \\ -) & B & = & 3x^5 & -2x^4 & +x^3 & -5x^2 & & +4 \\ \hline & A-B & = & -4x^5 & +6x^4 & -4x^3 & +5x^2 & +2x & -9 \end{array}$$

以上より、$A-B=\underline{-4x^5+6x^4-4x^3+5x^2+2x-9}$〃

5. (1) **「定理 1.1.7 指数法則 (1)」**を用いる。

$3x^3\times 2x^4=(3\times 2)\times\left(x^3\times x^4\right)=6\times x^{3+4}=\underline{6x^7}$〃

(2) **「定理 1.1.7 指数法則 (1)」**を用いる。

$-4a^2\times 3a^5=\{(-4)\times 3\}\times\left(a^2\times a^5\right)=-12\times a^{2+5}=\underline{-12a^7}$〃

(3) **「定理 1.1.7 指数法則 (1)」**を用いる。

$5y^4\times(-2y^3)=\{5\times(-2)\}\times\left(y^4\times y^3\right)=-10\times y^{4+3}=\underline{-10y^7}$〃

(4) **「定理 1.1.7 指数法則 (1)」**を用いる。

$-3m^2n^3\times 2mn^4=\{(-3)\times 2\}\times\left(m^2n^3\times mn^4\right)=-6\times m^{2+1}n^{3+4}=\underline{-6m^3n^7}$〃

(5) **「定理 1.1.7 指数法則 (1)」**を用いる。

$4ab^3\times(-5a^2b^2)=\{4\times(-5)\}\times\left(ab^3\times a^2b^2\right)=-20\times a^{1+2}b^{3+2}=\underline{-20a^3b^5}$〃

(6) **「定理 1.1.7 指数法則 (1)」**を用いる。

$-2x^3y^2\times(-3x^2y^4)=\{(-2)\times(-3)\}\times\left(x^3y^2\times x^2y^4\right)=6\times x^{3+2}y^{2+4}=\underline{6x^5y^6}$〃

(7) **「定理 1.1.7 指数法則 (1)」**を用いる。

$6a^2b^3c\times 2ab^2c^4=(6\times 2)\times\left(a^2b^3c\times ab^2c^4\right)=12\times a^{2+1}b^{3+2}c^{1+4}=\underline{12a^3b^5c^5}$〃

(8) **「定理 1.1.7 指数法則 (1)」**を用いる。

$-3st^4\times 4s^3t^2=\{(-3)\times 4\}\times\left(st^4\times s^3t^2\right)=-12\times s^{1+3}t^{4+2}=\underline{-12s^4t^6}$〃

(9) **「定理 1.1.7 指数法則 (1),(3)」**を用いる。

$$\begin{aligned} 2x^2\times(3x^3)^2 &= 2x^2\times 3^2(x^3)^2 \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (3)」より } (ab)^n=a^nb^n) \\ &= 2x^2\times 9x^{3\times 2} \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (2)」より } (a^m)^n=a^{mn}) \\ &= (2\times 9)\times\left(x^2\times x^6\right) \\ &= 18\times x^{2+6} \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (1)」より}) \\ &= \underline{18x^8}\text{〃} \end{aligned}$$

(10) 「**定理 1.1.7 指数法則 (1),(2),(3)**」を用いる。

$$\begin{aligned}
-3a^2 \times (2a^3)^2 &= -3a^2 \times 2^2 (a^3)^2 \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (3)」より}) \\
&= -3a^2 \times 4a^{3\times 2} \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (2)」より}) \\
&= (-3 \times 4) \times \left(a^2 \times a^6\right) \\
&= -12 \times a^{2+6} \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (1)」より}) \\
&= \underline{\underline{-12a^8}}
\end{aligned}$$

(11) 「**定理 1.1.7 指数法則 (1),(2),(3)**」を用いる。

$$\begin{aligned}
4x^3y \times (-2xy^2)^2 &= 4x^3y \times (-2)^2 x^2 (y^2)^2 \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (3)」より}) \\
&= 4x^3y \times 4x^2 y^{2\times 2} \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (2)」より}) \\
&= (4 \times 4) \times \left(x^3y \times x^2y^4\right) \\
&= 16 \times x^{3+2} y^{1+4} \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (1)」より}) \\
&= \underline{\underline{16x^5y^5}}
\end{aligned}$$

(12) 「**定理 1.1.7 指数法則 (1),(2),(3)**」を用いる。

$$\begin{aligned}
-2ab^2 \times (3a^2b)^2 &= -2ab^2 \times 3^2 (a^2)^2 b^2 \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (3)」より}) \\
&= -2ab^2 \times 9a^{2\times 2} b^2 \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (2)」より}) \\
&= (-2 \times 9) \times \left(ab^2 \times a^4b^2\right) \\
&= -18 \times a^{1+4} b^{2+2} \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (1)」より}) \\
&= \underline{\underline{-18a^5b^4}}
\end{aligned}$$

(13) 「**定理 1.1.7 指数法則 (1),(2),(3)**」を用いる。

$$\begin{aligned}
3mn^2 \times (-2m^2n^3)^2 &= 3mn^2 \times (-2)^2 (m^2)^2 (n^3)^2 \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (3)」より}) \\
&= 3mn^2 \times 4m^{2\times 2} n^{3\times 2} \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (2)」より}) \\
&= (3 \times 4) \times \left(mn^2 \times m^4n^6\right) \\
&= 12 \times m^{1+4} n^{2+6} \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (1)」より}) \\
&= \underline{\underline{12m^5n^8}}
\end{aligned}$$

(14) 「**定理 1.1.7 指数法則 (1),(2),(3)**」を用いる。

$$\begin{aligned}
-4x^2y^3 \times (2xy^2)^3 &= -4x^2y^3 \times 2^3 x^3 (y^2)^3 \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (3)」より}) \\
&= -4x^2y^3 \times 8x^3 y^{2\times 3} \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (2)」より}) \\
&= (-4 \times 8) \times \left(x^2y^3 \times x^3y^6\right) \\
&= -32 \times x^{2+3} y^{3+6} \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (1)」より}) \\
&= \underline{\underline{-32x^5y^9}}
\end{aligned}$$

(15) **「定理 1.1.7 指数法則 (1),(2),(3)」**を用いる。

$$\begin{aligned}
2a^3b \times (-3ab^2)^3 &= 2a^3b \times (-3)^3a^3(b^2)^3 \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (3)」より}) \\
&= 2a^3b \times (-27)a^3b^{2\times3} \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (2)」より}) \\
&= (2 \times (-27)) \times \left(a^3b \times a^3b^6\right) \\
&= -54 \times a^{3+3}b^{1+6} \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (1)」より}) \\
&= \underline{-54a^6b^7}
\end{aligned}$$

(16) **「定理 1.1.7 指数法則 (1),(2),(3)」**を用いる。

$$\begin{aligned}
-2st^3 \times (3s^2t^2)^2 &= -2st^3 \times 3^2(s^2)^2(t^2)^2 \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (3)」より}) \\
&= -2st^3 \times 9s^{2\times2}t^{2\times2} \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (2)」より}) \\
&= (-2 \times 9) \times \left(st^3 \times s^4t^4\right) \\
&= -18 \times s^{1+4}t^{3+4} \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (1)」より}) \\
&= \underline{-18s^5t^7}
\end{aligned}$$

(17) **「定理 1.1.7 指数法則 (1),(2),(3)」**を用いる。

$$\begin{aligned}
3a^2b^3 \times (-2a^3b)^2 &= 3a^2b^3 \times (-2)^2(a^3)^2b^2 \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (3)」より}) \\
&= 3a^2b^3 \times 4a^{3\times2}b^2 \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (2)」より}) \\
&= (3 \times 4) \times \left(a^2b^3 \times a^6b^2\right) \\
&= 12 \times a^{2+6}b^{3+2} \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (1)」より}) \\
&= \underline{12a^8b^5}
\end{aligned}$$

(18) **「定理 1.1.7 指数法則 (1),(2),(3)」**を用いる。

$$\begin{aligned}
-5x^2y \times (-2x^2y^3)^2 &= -5x^2y \times (-2)^2(x^2)^2(y^3)^2 \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (3)」より}) \\
&= -5x^2y \times 4x^{2\times2}y^{3\times2} \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (2)」より}) \\
&= (-5 \times 4) \times \left(x^2y \times x^4y^6\right) \\
&= -20 \times x^{2+4}y^{1+6} \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (1)」より}) \\
&= \underline{-20x^6y^7}
\end{aligned}$$

(19) **「定理 1.1.7 指数法則 (1),(2),(3)」**を用いる。

$$\begin{aligned}
-2pq^2 \times (3p^2q)^2 &= -2pq^2 \times 3^2(p^2)^2q^2 \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (3)」より}) \\
&= -2pq^2 \times 9p^{2\times2}q^2 \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (2)」より}) \\
&= (-2 \times 9) \times \left(pq^2 \times p^4q^2\right) \\
&= -18 \times p^{1+4}q^{2+2} \qquad (\because \text{「定理 1.1.7 指数法則 (1)」より}) \\
&= \underline{-18p^5q^4}
\end{aligned}$$

(20) **「定理 1.1.7 指数法則 (1),(2),(3)」**を用いる。

$$\begin{aligned}
-3a^2b \times (-2a^2b^3)^2 &= -3a^2b \times (-2)^2(a^2)^2(b^3)^2 \qquad (\because \textbf{「定理 1.1.7 指数法則 (3)」}\text{より}) \\
&= -3a^2b \times 4a^{2\times 2}b^{3\times 2} \qquad (\because \textbf{「定理 1.1.7 指数法則 (2)」}\text{より}) \\
&= (-3\times 4) \times \left(a^2b \times a^4b^6\right) \\
&= -12 \times a^{2+4}b^{1+6} \qquad (\because \textbf{「定理 1.1.7 指数法則 (1)」}\text{より}) \\
&= \underline{-12a^6b^7}
\end{aligned}$$

6. (1) $2x\left(3x^2-4x+5\right) = 2x\cdot 3x^2 + 2x\cdot(-4x) + 2x\cdot 5 = 6x^3 - 8x^2 + 10x$

(2) $-3x\left(2x^2+x-4\right) = (-3x)\cdot 2x^2 + (-3x)\cdot x + (-3x)\cdot(-4) = -6x^3 - 3x^2 + 12x$

(3) $4a\left(a^2-3a-2\right) = 4a\cdot a^2 + 4a\cdot(-3a) + 4a\cdot(-2) = 4a^3 - 12a^2 - 8a$

(4) $-2y^2\left(3y^2-2y+1\right) = (-2y^2)\cdot 3y^2 + (-2y^2)\cdot(-2y) + (-2y^2)\cdot 1 = -6y^4 + 4y^3 - 2y^2$

(5) $\left(2a^2-3a+4\right)b = 2a^2b - 3ab + 4b$

(6) $\left(x^2-4x+6\right)(-2x) = x^2\cdot(-2x) + (-4x)\cdot(-2x) + 6\cdot(-2x) = -2x^3 + 8x^2 - 12x$

(7) $3ab\left(2a^2-3ab+b^2\right) = 3ab\cdot 2a^2 + 3ab\cdot(-3ab) + 3ab\cdot b^2 = 6a^3b - 9a^2b^2 + 3ab^3$

(8) $\left(3x^2+2x-5\right)(-2x) = 3x^2\cdot(-2x) + 2x\cdot(-2x) + (-5)\cdot(-2x) = -6x^3 - 4x^2 + 10x$

(9) **「定理 1.1.4 多項式の分配法則」**を用いる。

$$\begin{aligned}
\left(x^2+3x+2\right)(x+4) &= A(x+4) \qquad \left(A = x^2+3x+2 \text{ とした}\right) \\
&= Ax + A\cdot 4 \\
&= \left(x^2+3x+2\right)x + \left(x^2+3x+2\right)\times 4 \qquad \left(\because A = x^2+3x+2 \text{ より}\right) \\
&= \left(x^3+3x^2+2x\right) + \left(4x^2+12x+8\right) \\
&= x^3 + (3+4)x^2 + (2+12)x + 8 \\
&= \underline{x^3+7x^2+14x+8}
\end{aligned}$$

(10) **「定理 1.1.4 多項式の分配法則」**を用いる。

$$\begin{aligned}
\left(x^2-2x+5\right)(x-3) &= A(x-3) \qquad \left(A = x^2-2x+5 \text{ とした}\right) \\
&= Ax + A\cdot(-3) \\
&= \left(x^2-2x+5\right)x + \left(x^2-2x+5\right)\times(-3) \qquad \left(\because A = x^2-2x+5 \text{ より}\right) \\
&= \left(x^3-2x^2+5x\right) + \left(-3x^2+6x-15\right) \\
&= x^3 + (-2-3)x^2 + (5+6)x - 15 \\
&= \underline{x^3-5x^2+11x-15}
\end{aligned}$$

(11) **「定理 1.1.4 多項式の分配法則」**を用いる。

$$\begin{aligned}\left(2x^2+x-4\right)(x+2) &= A(x+2) \qquad \left(A=2x^2+x-4 \text{ とした}\right)\\ &= Ax+A\cdot 2\\ &= \left(2x^2+x-4\right)x+\left(2x^2+x-4\right)\times 2 \qquad \left(\because A=2x^2+x-4 \text{ より}\right)\\ &= \left(2x^3+x^2-4x\right)+\left(4x^2+2x-8\right)\\ &= 2x^3+(1+4)x^2+(-4+2)x-8\\ &= \underline{2x^3+5x^2-2x-8}\end{aligned}$$

(12)

$$\begin{aligned}\left(3x^2-4x+1\right)(x-2) &= A(x-2) \qquad \left(A=3x^2-4x+1 \text{ とした}\right)\\ &= Ax+A\cdot(-2)\\ &= \left(3x^2-4x+1\right)x+\left(3x^2-4x+1\right)\times(-2) \qquad \left(\because A=3x^2-4x+1 \text{ より}\right)\\ &= \left(3x^3-4x^2+x\right)+\left(-6x^2+8x-2\right)\\ &= 3x^3+(-4-6)x^2+(1+8)x-2\\ &= \underline{3x^3-10x^2+9x-2}\end{aligned}$$

(13) **「定理 1.1.4 多項式の分配法則」**を用いる。

$$\begin{aligned}\left(a^2+2a-3\right)(a+1) &= A(a+1) \qquad \left(A=a^2+2a-3 \text{ とした}\right)\\ &= Aa+A\cdot 1\\ &= \left(a^2+2a-3\right)a+\left(a^2+2a-3\right)\times 1 \qquad \left(\because A=a^2+2a-3 \text{ より}\right)\\ &= \left(a^3+2a^2-3a\right)+\left(a^2+2a-3\right)\\ &= a^3+(2+1)a^2+(-3+2)a-3\\ &= \underline{a^3+3a^2-a-3}\end{aligned}$$

(14) **「定理 1.1.4 多項式の分配法則」**を用いる。

$$\begin{aligned}\left(y^2-3y+4\right)(y-5) &= A(y-5) \qquad \left(A=y^2-3y+4 \text{ とした}\right)\\ &= Ay+A\cdot(-5)\\ &= \left(y^2-3y+4\right)y+\left(y^2-3y+4\right)\times(-5) \qquad \left(\because A=y^2-3y+4 \text{ より}\right)\\ &= \left(y^3-3y^2+4y\right)+\left(-5y^2+15y-20\right)\\ &= y^3+(-3-5)y^2+(4+15)y-20\\ &= \underline{y^3-8y^2+19y-20}\end{aligned}$$

(15) **「定理 1.1.4 多項式の分配法則」**を用いる。

$$\begin{aligned}\left(2x^2-3x+1\right)(2x-1) &= A(2x-1) \qquad \left(A=2x^2-3x+1 \text{ とした}\right)\\ &= 2Ax + A\cdot(-1)\\ &= 2x\left(2x^2-3x+1\right)+\left(2x^2-3x+1\right)\times(-1) \qquad \left(\because A=2x^2-3x+1 \text{ より}\right)\\ &= \left(4x^3-6x^2+2x\right)+\left(-2x^2+3x-1\right)\\ &= 4x^3+(-6-2)x^2+(2+3)x-1\\ &= \underline{\underline{4x^3-8x^2+5x-1}}\end{aligned}$$

(16) **「定理 1.1.4 多項式の分配法則」**を用いる。

$$\begin{aligned}\left(3x^2+x-2\right)(x+3) &= A(x+3) \qquad \left(A=3x^2+x-2 \text{ とした}\right)\\ &= Ax + A\cdot 3\\ &= \left(3x^2+x-2\right)x+\left(3x^2+x-2\right)\times 3 \qquad \left(\because A=3x^2+x-2 \text{ より}\right)\\ &= \left(3x^3+x^2-2x\right)+\left(9x^2+3x-6\right)\\ &= 3x^3+(1+9)x^2+(-2+3)x-6\\ &= \underline{\underline{3x^3+10x^2+x-6}}\end{aligned}$$

(17) **「定理 1.1.4 多項式の分配法則」**を用いる。

$$\begin{aligned}\left(a^2-2a+4\right)(a-3) &= A(a-3) \qquad \left(A=a^2-2a+4 \text{ とした}\right)\\ &= Aa + A\cdot(-3)\\ &= \left(a^2-2a+4\right)a+\left(a^2-2a+4\right)\times(-3) \qquad \left(\because A=a^2-2a+4 \text{ より}\right)\\ &= \left(a^3-2a^2+4a\right)+\left(-3a^2+6a-12\right)\\ &= a^3+(-2-3)a^2+(4+6)a-12\\ &= \underline{\underline{a^3-5a^2+10a-12}}\end{aligned}$$

(18) **「定理 1.1.4 多項式の分配法則」**を用いる。

$$\begin{aligned}\left(2y^2+y-3\right)(y-2) &= A(y-2) \qquad \left(A=2y^2+y-3 \text{ とした}\right)\\ &= Ay + A\cdot(-2)\\ &= \left(2y^2+y-3\right)y+\left(2y^2+y-3\right)\times(-2) \qquad \left(\because A=2y^2+y-3 \text{ より}\right)\\ &= \left(2y^3+y^2-3y\right)+\left(-4y^2-2y+6\right)\\ &= 2y^3+(1-4)y^2+(-3-2)y+6\\ &= \underline{\underline{2y^3-3y^2-5y+6}}\end{aligned}$$

(19) **「定理 1.1.4 多項式の分配法則」**を用いる。

$$\begin{aligned}\left(x^2+2x-1\right)(3x-2) &= A(3x-2) \qquad \left(A = x^2+2x-1 \text{ とした}\right)\\ &= 3Ax + A\cdot(-2)\\ &= 3x\left(x^2+2x-1\right) + \left(x^2+2x-1\right)\times(-2) \qquad \left(\because A = x^2+2x-1 \text{ より}\right)\\ &= \left(3x^3+6x^2-3x\right) + \left(-2x^2-4x+2\right)\\ &= 3x^3+(6-2)x^2+(-3-4)x+2\\ &= \underline{3x^3+4x^2-7x+2}\end{aligned}$$

(20) **「定理 1.1.4 多項式の分配法則」**を用いる。

$$\begin{aligned}\left(2a^2-5a+3\right)(a+4) &= A(a+4) \qquad \left(A = 2a^2-5a+3 \text{ とした}\right)\\ &= Aa + A\cdot 4\\ &= \left(2a^2-5a+3\right)a + \left(2a^2-5a+3\right)\times 4 \qquad \left(\because A = 2a^2-5a+3 \text{ より}\right)\\ &= \left(2a^3-5a^2+3a\right) + \left(8a^2-20a+12\right)\\ &= 2a^3+(-5+8)a^2+(3-20)a+12\\ &= \underline{2a^3+3a^2-17a+12}\end{aligned}$$

7. (1) **「定理 1.1.9 展開公式 (1)」**を用いる。

$(2a+5b)^2 = (2a)^2+2\cdot 2a\cdot 5b+(5b)^2 = \underline{4a^2+20ab+25b^2}$

(2) **「定理 1.1.9 展開公式 (1)」**を用いる。

$(3x+2y)^2 = (3x)^2+2\cdot 3x\cdot 2y+(2y)^2 = \underline{9x^2+12xy+4y^2}$

(3) **「定理 1.1.9 展開公式 (1)」**を用いる。

$(4m+3n)^2 = (4m)^2+2\cdot 4m\cdot 3n+(3n)^2 = \underline{16m^2+24mn+9n^2}$

(4) **「定理 1.1.9 展開公式 (1)」**を用いる。

$(5p+2q)^2 = (5p)^2+2\cdot 5p\cdot 2q+(2q)^2 = \underline{25p^2+20pq+4q^2}$

(5) **「定理 1.1.9 展開公式 (1)」**を用いる。

$(x+6y)^2 = x^2+2\cdot x\cdot 6y+(6y)^2 = \underline{x^2+12xy+36y^2}$

(6) **「定理 1.1.9 展開公式 (1)」**を用いる。

$(2x+7y)^2 = (2x)^2+2\cdot 2x\cdot 7y+(7y)^2 = \underline{4x^2+28xy+49y^2}$

(7) **「定理 1.1.9 展開公式 (1)」**を用いる。

$(3a+4b)^2 = (3a)^2+2\cdot 3a\cdot 4b+(4b)^2 = \underline{9a^2+24ab+16b^2}$

(8) **「定理 1.1.9 展開公式 (1)」**を用いる。

$(4u+v)^2 = (4u)^2+2\cdot 4u\cdot v+v^2 = \underline{16u^2+8uv+v^2}$

(9) **「定理 1.1.9 展開公式 (1)」**を用いる。

$(2m+3n)^2 = (2m)^2+2\cdot 2m\cdot 3n+(3n)^2 = \underline{4m^2+12mn+9n^2}$

(10) **「定理 1.1.9 展開公式 (1)」**を用いる。

$(5x+3y)^2 = (5x)^2+2\cdot 5x\cdot 3y+(3y)^2 = \underline{25x^2+30xy+9y^2}$

(11) **「定理 1.1.9 展開公式 (2)」**を用いる。

$(2a-3b)^2 = (2a)^2-2\cdot 2a\cdot 3b+(3b)^2 = \underline{4a^2-12ab+9b^2}$

(12) **「定理 1.1.9 展開公式 (2)」**を用いる。

$(4x-5y)^2=(4x)^2-2\cdot 4x\cdot 5y+(5y)^2=\underline{16x^2-40xy+25y^2}$

(13) **「定理 1.1.9 展開公式 (2)」**を用いる。

$(3m-2n)^2=(3m)^2-2\cdot 3m\cdot 2n+(2n)^2=\underline{9m^2-12mn+4n^2}$

(14) **「定理 1.1.9 展開公式 (2)」**を用いる。

$(5p-4q)^2=(5p)^2-2\cdot 5p\cdot 4q+(4q)^2=\underline{25p^2-40pq+16q^2}$

(15) **「定理 1.1.9 展開公式 (2)」**を用いる。

$(x-7y)^2=x^2-2\cdot x\cdot 7y+(7y)^2=\underline{x^2-14xy+49y^2}$

(16) **「定理 1.1.9 展開公式 (2)」**を用いる。

$(2x-5y)^2=(2x)^2-2\cdot 2x\cdot 5y+(5y)^2=\underline{4x^2-20xy+25y^2}$

(17) **「定理 1.1.9 展開公式 (2)」**を用いる。

$(3a-2b)^2=(3a)^2-2\cdot 3a\cdot 2b+(2b)^2=\underline{9a^2-12ab+4b^2}$

(18) **「定理 1.1.9 展開公式 (2)」**を用いる。

$(4u-3v)^2=(4u)^2-2\cdot 4u\cdot 3v+(3v)^2=\underline{16u^2-24uv+9v^2}$

(19) **「定理 1.1.9 展開公式 (2)」**を用いる。

$(6m-n)^2=(6m)^2-2\cdot 6m\cdot n+n^2=\underline{36m^2-12mn+n^2}$

(20) **「定理 1.1.9 展開公式 (2)」**を用いる。

$(5x-2y)^2=(5x)^2-2\cdot 5x\cdot 2y+(2y)^2=\underline{25x^2-20xy+4y^2}$

(21) **「定理 1.1.9 展開公式 (3)」**を用いる。

$(3a+5b)(3a-5b)=(3a)^2-(5b)^2=\underline{9a^2-25b^2}$

(22) **「定理 1.1.9 展開公式 (3)」**を用いる。

$(4x+3y)(4x-3y)=(4x)^2-(3y)^2=\underline{16x^2-9y^2}$

(23) **「定理 1.1.9 展開公式 (3)」**を用いる。

$(2m+7n)(2m-7n)=(2m)^2-(7n)^2=\underline{4m^2-49n^2}$

(24) **「定理 1.1.9 展開公式 (3)」**を用いる。

$(5p+q)(5p-q)=(5p)^2-q^2=\underline{25p^2-q^2}$

(25) **「定理 1.1.9 展開公式 (3)」**を用いる。

$(x+8y)(x-8y)=x^2-(8y)^2=\underline{x^2-64y^2}$

(26) **「定理 1.1.9 展開公式 (3)」**を用いる。

$(3x+2y)(3x-2y)=(3x)^2-(2y)^2=\underline{9x^2-4y^2}$

(27) **「定理 1.1.9 展開公式 (3)」**を用いる。

$(6a+b)(6a-b)=(6a)^2-b^2=\underline{36a^2-b^2}$

(28) **「定理 1.1.9 展開公式 (3)」**を用いる。

$(2u+5v)(2u-5v)=(2u)^2-(5v)^2=\underline{4u^2-25v^2}$

(29) **「定理 1.1.9 展開公式 (3)」**を用いる。

$(4m+3n)(4m-3n)=(4m)^2-(3n)^2=\underline{16m^2-9n^2}$

(30) **「定理 1.1.9 展開公式 (3)」**を用いる。

$(7x+2y)(7x-2y)=(7x)^2-(2y)^2=\underline{49x^2-4y^2}$

8. (1) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (1)」**を用いる。

$6x+9y=\underline{3(2x+3y)}$

(2) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (1)」**を用いる。

$8a^2b - 12ab^2 = \underline{\underline{4ab(2a - 3b)}}$

(3) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (1)」**を用いる。

$15x^3y + 10x^2y^2 = \underline{\underline{5x^2y(3x + 2y)}}$

(4) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (1)」**を用いる。

$12a^2 - 18a = \underline{\underline{6a(2a - 3)}}$

(5) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (1)」**を用いる。

$14xy - 21xz + 7x = \underline{\underline{7x(2y - 3z + 1)}}$

(6) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (1)」**を用いる。

$9a^2b + 6ab - 3ab^2 = \underline{\underline{3ab(3a + 2 - b)}}$

(7) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (1)」**を用いる。

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

(8) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (1)」**を用いる。

$18m^2n - 24mn^2 + 6mn = \underline{\underline{6mn(3m - 4n + 1)}}$

(9) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (1)」**を用いる。

$5a(x + 1) - 10b(x + 1) = \underline{\underline{5(x + 1)(a - 2b)}}$

(10) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (1)」**を用いる。

$3x^2y + 6xy^2 + 9xy = \underline{\underline{3xy(x + 2y + 3)}}$

(11) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (2)」**を用いる。

$x^2 + 6x + 9 = x^2 + 2 \cdot x \cdot 3 + 3^2 = \underline{\underline{(x + 3)^2}}$

(12) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (2)」**を用いる。

$4a^2 + 12ab + 9b^2 = (2a)^2 + 2 \cdot 2a \cdot 3b + (3b)^2 = \underline{\underline{(2a + 3b)^2}}$

(13) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (2)」**を用いる。

$9x^2 + 12xy + 4y^2 = (3x)^2 + 2 \cdot 3x \cdot 2y + (2y)^2 = \underline{\underline{(3x + 2y)^2}}$

(14) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (2)」**を用いる。

$25m^2 + 20mn + 4n^2 = (5m)^2 + 2 \cdot 5m \cdot 2n + (2n)^2 = \underline{\underline{(5m + 2n)^2}}$

(15) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (2)」**を用いる。

$a^2 + 14ab + 49b^2 = a^2 + 2 \cdot a \cdot 7b + (7b)^2 = \underline{\underline{(a + 7b)^2}}$

(16) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (2)」**を用いる。

$16x^2 + 8xy + y^2 = (4x)^2 + 2 \cdot 4x \cdot y + y^2 = \underline{\underline{(4x + y)^2}}$

(17) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (2)」**を用いる。

$4p^2 + 28pq + 49q^2 = (2p)^2 + 2 \cdot 2p \cdot 7q + (7q)^2 = \underline{\underline{(2p + 7q)^2}}$

(18) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (2)」**を用いる。

$36a^2 + 12ab + b^2 = (6a)^2 + 2 \cdot 6a \cdot b + b^2 = \underline{\underline{(6a + b)^2}}$

(19) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (2)」**を用いる。

$x^2 + 2xy + y^2 = x^2 + 2 \cdot x \cdot y + y^2 = \underline{\underline{(x + y)^2}}$

(20) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (2)」**を用いる。

$49u^2 + 42uv + 9v^2 = (7u)^2 + 2 \cdot 7u \cdot 3v + (3v)^2 = \underline{\underline{(7u + 3v)^2}}$

(21) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (3)」**を用いる。

$x^2 - 8x + 16 = x^2 - 2 \cdot x \cdot 4 + 4^2 = \underline{\underline{(x - 4)^2}}$

(22) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (3)」**を用いる。

$9a^2 - 12ab + 4b^2 = (3a)^2 - 2 \cdot 3a \cdot 2b + (2b)^2 = \underline{(3a - 2b)^2}$

(23) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (3)」**を用いる。

$4x^2 - 20xy + 25y^2 = (2x)^2 - 2 \cdot 2x \cdot 5y + (5y)^2 = \underline{(2x - 5y)^2}$

(24) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (3)」**を用いる。

$16m^2 - 24mn + 9n^2 = (4m)^2 - 2 \cdot 4m \cdot 3n + (3n)^2 = \underline{(4m - 3n)^2}$

(25) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (3)」**を用いる。

$a^2 - 10ab + 25b^2 = a^2 - 2 \cdot a \cdot 5b + (5b)^2 = \underline{(a - 5b)^2}$

(26) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (3)」**を用いる。

$25x^2 - 30xy + 9y^2 = (5x)^2 - 2 \cdot 5x \cdot 3y + (3y)^2 = \underline{(5x - 3y)^2}$

(27) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (3)」**を用いる。

$4p^2 - 4pq + q^2 = (2p)^2 - 2 \cdot 2p \cdot q + q^2 = \underline{(2p - q)^2}$

(28) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (3)」**を用いる。

$36a^2 - 60ab + 25b^2 = (6a)^2 - 2 \cdot 6a \cdot 5b + (5b)^2 = \underline{(6a - 5b)^2}$

(29) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (3)」**を用いる。

$49u^2 - 56uv + 16v^2 = (7u)^2 - 2 \cdot 7u \cdot 4v + (4v)^2 = \underline{(7u - 4v)^2}$

(30) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (3)」**を用いる。

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

(31) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (4)」**を用いる。

$x^2 - 25 = x^2 - 5^2 = \underline{(x + 5)(x - 5)}$

(32) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (4)」**を用いる。

$4a^2 - 9b^2 = (2a)^2 - (3b)^2 = \underline{(2a + 3b)(2a - 3b)}$

(33) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (4)」**を用いる。

$16x^2 - y^2 = (4x)^2 - y^2 = \underline{(4x + y)(4x - y)}$

(34) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (4)」**を用いる。

$25m^2 - 36n^2 = (5m)^2 - (6n)^2 = \underline{(5m + 6n)(5m - 6n)}$

(35) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (4)」**を用いる。

$a^2 - 49b^2 = a^2 - (7b)^2 = \underline{(a + 7b)(a - 7b)}$

(36) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (4)」**を用いる。

$81x^2 - 4y^2 = (9x)^2 - (2y)^2 = \underline{(9x + 2y)(9x - 2y)}$

(37) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (4)」**を用いる。

$9p^2 - q^2 = (3p)^2 - q^2 = \underline{(3p + q)(3p - q)}$

(38) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (4)」**を用いる。

$100a^2 - 121b^2 = (10a)^2 - (11b)^2 = \underline{(10a + 11b)(10a - 11b)}$

(39) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (4)」**を用いる。

$4u^2 - 25v^2 = (2u)^2 - (5v)^2 = \underline{(2u + 5v)(2u - 5v)}$

(40) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (4)」**を用いる。

$49x^2 - 64y^2 = (7x)^2 - (8y)^2 = \underline{(7x + 8y)(7x - 8y)}$

(41) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (5)」**を用いる。

$$\begin{array}{ccccc} (\ 2x & + & 1\ ) & \to & 3x \\ & \times & & & \\ (\ x & + & 3\ ) & \to & 2x \\ \hline 2x^2 & & 3 & & 7x \end{array}$$

上図より、$2x^2 + 7x + 3 = \underline{(2x+1)(x+3)}$

(42) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (5)」**を用いる。

$$\begin{array}{ccccc} (\ 3x & + & 4\ ) & \to & 2x \\ & \times & & & \\ (\ x & + & 2\ ) & \to & 12x \\ \hline 3x^2 & & 8 & & 10x \end{array}$$

上図より、$3x^2 + 10x + 8 = \underline{(3x+4)(x+2)}$

(43) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (5)」**を用いる。

$$\begin{array}{ccccc} (\ 3x & + & -2\ ) & \to & 2x \\ & \times & & & \\ (\ 2x & + & 1\ ) & \to & -6x \\ \hline 6x^2 & & -2 & & -x \end{array}$$

上図より、$6x^2 - x - 2 = \underline{(3x-2)(2x+1)}$

(44) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (5)」**を用いる。

$$\begin{array}{ccccc} (\ 2x & + & 1\ ) & \to & -6x \\ & \times & & & \\ (\ 2x & + & -3\ ) & \to & 2x \\ \hline 4x^2 & & -3 & & -4x \end{array}$$

上図より、$4x^2 - 4x - 3 = \underline{(2x+1)(2x-3)}$

(45) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (5)」**を用いる。

$$\begin{array}{ccccc} (\ 3x & + & 1\ ) & \to & 6x \\ & \times & & & \\ (\ 2x & + & 3\ ) & \to & 3x \\ \hline 6x^2 & & 3 & & 11x \end{array}$$

上図より、$6x^2 + 11x + 3 = \underline{(3x+1)(2x+3)}$

(46) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (5)」**を用いる。

$$\begin{array}{ccccc} (\ 4x & + & 3\ ) & \to & -2x \\ & \times & & & \\ (\ 2x & + & -1\ ) & \to & 12x \\ \hline 8x^2 & & -3 & & 2x \end{array}$$

上図より、$8x^2 + 2x - 3 = \underline{(4x+3)(2x-1)}$

(47) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (5)」**を用いる。

$(\ 3x\ +\ 2\ ) \to 4x$

$\times$

$(\ 4x\ +\ 1\ ) \to 6x$

$12x^2 \quad 2 \quad 11x$

上図より、$12x^2 + 11x + 2 = \underline{(3x+2)(4x+1)}$

(48) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (5)」**を用いる。

$(\ 5x\ +\ -4\ ) \to -2x$

$\times$

$(\ 2x\ +\ -1\ ) \to -20x$

$10x^2 \quad 4 \quad -13x$

上図より、$10x^2 - 13x + 4 = \underline{(5x-4)(2x-1)}$

(49) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (5)」**を用いる。

$(\ 3a\ +\ 2b\ ) \to 2ab$

$\times$

$(\ 2a\ +\ b\ ) \to 6ab$

$6a^2 \quad 2b^2 \quad 7ab$

上図より、$6a^2 + 7ab + 2b^2 = \underline{(3a+2b)(2a+b)}$

(50) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (5)」**を用いる。

$(\ 3x\ +\ 2y\ ) \to -20xy$

$\times$

$(\ 4x\ +\ -5y\ ) \to 6xy$

$12x^2 \quad -10y^2 \quad -7xy$

上図より、$12x^2 - 7xy - 10y^2 = \underline{(3x+2y)(4x-5y)}$

(51) x^2 を 1 つの文字とみなすと、

$x^4 + 5x^2 + 4 = \underline{(x^2+1)(x^2+4)}$

(52) x^2 を 1 つの文字とみると、

$x^4 + 3x^2 + 2 = \underline{(x^2+1)(x^2+2)}$

(53) x^2 を 1 つの文字とみると、

$x^4 - 13x^2 + 36 = (x^2-4)(x^2-9)$

$= \underline{(x-2)(x+2)(x-3)(x+3)}$

(54) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (2)」**を用いる。

$x^4 + 2x^2 + 1 = \underline{(x^2+1)^2}$

(55) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (2)」**を用いる。

$x^4 + 4x^2 + 4 = \underline{(x^2+2)^2}$

(56) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (2)」**を用いる。

$x^4 + 6x^2 + 9 = \underline{(x^2+3)^2}$

(57) **「定理 1.1.11 因数分解公式 (4)」**を用いる。

$x^4 - 1 = (x^2+1)(x^2-1) = \underline{(x^2+1)(x+1)(x-1)}$

2.1.2実数

1. (1) **「解法 1.1.15 循環小数を分数にする方法」**を用いる。
循環節は 2 であり、その桁数は 1 であるため、

$$\begin{aligned} 10 \times 0.\dot{2} - 0.\dot{2} &= 2.\dot{2} - 0.\dot{2} \\ &= 2 \end{aligned}$$

より、

$$\begin{aligned} (10-1) \times 0.\dot{2} &= 2 \\ 9 \times 0.\dot{2} &= 2 \\ 0.\dot{2} &= \frac{2}{9} \end{aligned}$$

よって、$0.\dot{2}$ を分数にすると $\underline{\frac{2}{9}}$

(2) **「解法 1.1.15 循環小数を分数にする方法」**を用いる。
循環節は 7 であり、その桁数は 1 であるため、

$$\begin{aligned} 10 \times 0.\dot{7} - 0.\dot{7} &= 7.\dot{7} - 0.\dot{7} \\ &= 7 \end{aligned}$$

より、

$$\begin{aligned} (10-1) \times 0.\dot{7} &= 7 \\ 9 \times 0.\dot{7} &= 7 \\ 0.\dot{7} &= \frac{7}{9} \end{aligned}$$

よって、$0.\dot{7}$ を分数にすると $\underline{\frac{7}{9}}$

(3) **「解法 1.1.15 循環小数を分数にする方法」**を用いる。
循環節は 416 であり、その桁数は 3 であるため、

$$\begin{aligned} 10^3 \times 0.\dot{4}1\dot{6} - 0.\dot{4}1\dot{6} &= 1000 \times 0.\dot{4}1\dot{6} - 0.\dot{4}1\dot{6} \\ &= 416.\dot{4}1\dot{6} - 0.\dot{4}1\dot{6} \\ &= 416 \end{aligned}$$

より、

$$\begin{aligned} (1000-1) \times 0.\dot{4}1\dot{6} &= 416 \\ 999 \times 0.\dot{4}1\dot{6} &= 416 \\ 0.\dot{4}1\dot{6} &= \frac{416}{999} \end{aligned}$$

よって、$0.\dot{4}1\dot{6}$ を分数にすると $\underline{\frac{416}{999}}$

(4) **「解法 1.1.15 循環小数を分数にする方法」**を用いる。

循環節は 258 であり、その桁数は 3 であるため、

$$\begin{aligned}1000\times 0.\dot{2}5\dot{8}-0.\dot{2}5\dot{8} &= 258.\dot{2}5\dot{8}-0.\dot{2}5\dot{8}\\ &= 258\end{aligned}$$

より、

$$\begin{aligned}999\times 0.\dot{2}5\dot{8} &= 258\\ 0.\dot{2}5\dot{8} &= \frac{258}{999}\\ &= \frac{86}{333}\end{aligned}$$

よって、$0.\dot{2}5\dot{8}$ を分数にすると $\underline{\dfrac{86}{333}}$

(5) **「解法 1.1.15 循環小数を分数にする方法」**を用いる。

循環節は 631 であり、その桁数は 3 であるため、

$$\begin{aligned}1000\times 0.\dot{6}3\dot{1}-0.\dot{6}3\dot{1} &= 631.\dot{6}3\dot{1}-0.\dot{6}3\dot{1}\\ &= 631\end{aligned}$$

より、

$$\begin{aligned}999\times 0.\dot{6}3\dot{1} &= 631\\ 0.\dot{6}3\dot{1} &= \frac{631}{999}\end{aligned}$$

よって、$0.\dot{6}3\dot{1}$ を分数にすると $\underline{\dfrac{631}{999}}$

(6) **「解法 1.1.15 循環小数を分数にする方法」**を用いる。

循環しない部分は 1 であり、その桁数は 1、循環節は 6 であり、その桁数は 1 であるため、

$$\begin{aligned}10^2\times 0.1\dot{6}-10\times 0.1\dot{6} &= 100\times 0.1\dot{6}-10\times 0.1\dot{6}\\ &= 16.\dot{6}-1.\dot{6}\\ &= 15\end{aligned}$$

より、

$$\begin{aligned}(100-10)\times 0.1\dot{6} &= 15\\ 90\times 0.1\dot{6} &= 15\\ 0.1\dot{6} &= \frac{15}{90}=\frac{1}{6}\end{aligned}$$

よって、$0.1\dot{6}$ を分数にすると $\underline{\dfrac{1}{6}}$

(7) **「解法 1.1.15 循環小数を分数にする方法」**を用いる。

循環しない部分は 2 であり、その桁数は 1、循環節は 7 であり、その桁数は 1 であるため、

$$\begin{aligned}100\times 0.2\dot{7}-10\times 0.2\dot{7} &= 27.\dot{7}-2.\dot{7}\\ &= 25\end{aligned}$$

より、

$$(100-10)\times 0.2\dot{7} = 25$$
$$90\times 0.2\dot{7} = 25$$
$$0.2\dot{7} = \frac{25}{90} = \frac{5}{18}$$

よって、$0.2\dot{7}$ を分数にすると $\underline{\frac{5}{18}}$

(8) **「解法 1.1.15 循環小数を分数にする方法」**を用いる。
循環しない部分は 3 であり、その桁数は 1、循環節は 45 であり、その桁数は 2 であるため、

$$\begin{aligned}10^3\times 0.3\dot{4}\dot{5} - 10\times 0.3\dot{4}\dot{5} &= 1000\times 0.3\dot{4}\dot{5} - 10\times 0.3\dot{4}\dot{5}\\ &= 345.\dot{4}\dot{5} - 3.\dot{4}\dot{5}\\ &= 342\end{aligned}$$

より、

$$(1000-10)\times 0.3\dot{4}\dot{5} = 342$$
$$990\times 0.3\dot{4}\dot{5} = 342$$
$$0.3\dot{4}\dot{5} = \frac{342}{990} = \frac{19}{55}$$

よって、$0.3\dot{4}\dot{5}$ を分数にすると $\underline{\frac{19}{55}}$

(9) **「解法 1.1.15 循環小数を分数にする方法」**を用いる。
循環しない部分は 2 であり、その桁数は 1、循環節は 3 であり、その桁数は 1 であるため、

$$\begin{aligned}10^2\times 1.2\dot{3} - 10\times 1.2\dot{3} &= 100\times 1.2\dot{3} - 10\times 1.2\dot{3}\\ &= 123.\dot{3} - 12.\dot{3}\\ &= 111\end{aligned}$$

より、

$$(100-10)\times 1.2\dot{3} = 111$$
$$90\times 1.2\dot{3} = 111$$
$$1.2\dot{3} = \frac{111}{90} = \frac{37}{30}$$

よって、$1.2\dot{3}$ を分数にすると $\underline{\frac{37}{30}}$

(10) **「解法 1.1.15 循環小数を分数にする方法」**を用いる。
循環しない部分は 1 であり、その桁数は 1、循環節は 68 であり、その桁数は 2 であるため、

$$\begin{aligned}10^3\times 2.1\dot{6}\dot{8} - 10\times 2.1\dot{6}\dot{8} &= 1000\times 2.1\dot{6}\dot{8} - 10\times 2.1\dot{6}\dot{8}\\ &= 2168.\dot{6}\dot{8} - 21.\dot{6}\dot{8}\\ &= 2147\end{aligned}$$

より、

$$(1000-10)\times 2.1\dot{6}\dot{8}=2147$$
$$990\times 2.1\dot{6}\dot{8}=2147$$
$$2.1\dot{6}\dot{8}=\frac{2147}{990}$$

よって、$2.1\dot{6}\dot{8}$ を分数にすると $\underline{\dfrac{2147}{990}}$

(11) **「解法 1.1.15 循環小数を分数にする方法」**を用いる。

循環しない部分は 04 であり、その桁数は 2、循環節は 2 であり、その桁数は 1 であるため、

$$\begin{aligned}10^3\times 0.04\dot{2}-10^2\times 0.04\dot{2}&=1000\times 0.04\dot{2}-100\times 0.04\dot{2}\\&=42.\dot{2}-4.\dot{2}\\&=38\end{aligned}$$

より、

$$(1000-100)\times 0.04\dot{2}=38$$
$$900\times 0.04\dot{2}=38$$
$$0.04\dot{2}=\frac{38}{900}=\frac{19}{450}$$

よって、$0.04\dot{2}$ を分数にすると $\underline{\dfrac{19}{450}}$

(12) **「解法 1.1.15 循環小数を分数にする方法」**を用いる。

循環しない部分は 05 であり、その桁数は 2、循環節は 72 であり、その桁数は 2 であるため、

$$\begin{aligned}10^4\times 3.05\dot{7}\dot{2}-10^2\times 3.05\dot{7}\dot{2}&=10000\times 3.05\dot{7}\dot{2}-100\times 3.05\dot{7}\dot{2}\\&=30572.\dot{7}\dot{2}-305.\dot{7}\dot{2}\\&=30267\end{aligned}$$

より、

$$(10000-100)\times 3.05\dot{7}\dot{2}=30267$$
$$9900\times 3.05\dot{7}\dot{2}=30267$$
$$3.05\dot{7}\dot{2}=\frac{30267}{9900}=\frac{3363}{1100}$$

よって、$3.05\dot{7}\dot{2}$ を分数にすると $\underline{\dfrac{3363}{1100}}$

(13) **「解法 1.1.15 循環小数を分数にする方法」**を用いる。

循環しない部分は 12 であり、その桁数は 2、循環節は 38 であり、その桁数は 2 であるため、

$$\begin{aligned}10^4\times 4.12\dot{3}\dot{8}-10^2\times 4.12\dot{3}\dot{8}&=10000\times 4.12\dot{3}\dot{8}-100\times 4.12\dot{3}\dot{8}\\&=41238.\dot{3}\dot{8}-412.\dot{3}\dot{8}\\&=40826\end{aligned}$$

より、

$$(10000-100)\times 4.12\dot{3}\dot{8}=40826$$
$$9900\times 4.12\dot{3}\dot{8}=40826$$
$$4.12\dot{3}\dot{8}=\frac{40826}{9900}=\frac{20413}{4950}$$

よって、$4.12\dot{3}\dot{8}$ を分数にすると $\underline{\dfrac{20413}{4950}}$

(14) **「解法 1.1.15 循環小数を分数にする方法」**を用いる。

循環しない部分は 07 であり、その桁数は 2、循環節は 3 であり、その桁数は 1 であるため、

$$10^3\times 0.07\dot{3}-10^2\times 0.07\dot{3}=1000\times 0.07\dot{3}-100\times 0.07\dot{3}$$
$$=73.\dot{3}-7.\dot{3}$$
$$=66$$

より、

$$(1000-100)\times 0.07\dot{3}=66$$
$$900\times 0.07\dot{3}=66$$
$$0.07\dot{3}=\frac{66}{900}=\frac{11}{150}$$

よって、$0.07\dot{3}$ を分数にすると $\underline{\dfrac{11}{150}}$

(15) **「解法 1.1.15 循環小数を分数にする方法」**を用いる。

循環しない部分は 4 であり、その桁数は 1、循環節は 2 であり、その桁数は 1 であるため、

$$100\times 5.4\dot{2}-10\times 5.4\dot{2}=100\times 5.4\dot{2}-10\times 5.4\dot{2}$$
$$=542.\dot{2}-54.\dot{2}$$
$$=488$$

より、

$$(100-10)\times 5.4\dot{2}=488$$
$$90\times 5.4\dot{2}=488$$
$$5.4\dot{2}=\frac{488}{90}=\frac{244}{45}$$

よって、$5.4\dot{2}$ を分数にすると $\underline{\dfrac{244}{45}}$

2. (1) $|-5|=-(-5)=\underline{5}$

(2) $|0.6|=\underline{0.6}$

(3) $\left|-\dfrac{2}{7}\right|=-\left(-\dfrac{2}{7}\right)=\underline{\dfrac{2}{7}}$

(4) $-|4|=\underline{-4}$

(5) $-\left|-\dfrac{5}{8}\right|=-\left(-\left(-\dfrac{5}{8}\right)\right)=\underline{-\dfrac{5}{8}}$

(6) $\left|-\dfrac{3}{4}\right|=-\left(-\dfrac{3}{4}\right)=\underline{\dfrac{3}{4}}$

(7) $|-2.5|=-(-2.5)=\underline{2.5}$

(8) $-|-0.9|=-(-(-0.9))=\underline{-0.9}$

(9) $\left|\frac{5}{6}\right| = \underline{\frac{5}{6}}$

(10) $-\left|\frac{7}{9}\right| = \underline{-\frac{7}{9}}$

(11) $|-1.75| = -(-1.75) = \underline{1.75}$

(12) $-\left|-\frac{4}{11}\right| = -\left(-\left(-\frac{4}{11}\right)\right) = \underline{-\frac{4}{11}}$

(13) $\left|-\frac{9}{5}\right| = -\left(-\frac{9}{5}\right) = \underline{\frac{9}{5}}$

(14) $-|-3.2| = -(-(-3.2)) = \underline{-3.2}$

(15) $-\left|-\frac{7}{12}\right| = -\left(-\left(-\frac{7}{12}\right)\right) = \underline{-\frac{7}{12}}$

3. (1) $\overline{AB} = |1-6| = |-5| = \underline{5}$

(2) $\overline{AB} = |-3-2| = |-5| = \underline{5}$

(3) $\overline{AB} = |-5-(-2)| = |-3| = \underline{3}$

(4) $\overline{AB} = |4-(-3)| = |7| = \underline{7}$

(5) $\overline{AB} = |-7-1| = |-8| = \underline{8}$

(6) $\overline{AB} = |0-(-6)| = |6| = \underline{6}$

(7) $\overline{AB} = |2.5-5.5| = |-3| = \underline{3}$

(8) $\overline{AB} = |-3.2-1.8| = |-5| = \underline{5}$

(9) $\overline{AB} = |-1.5-(-4.5)| = |3| = \underline{3}$

(10) $\overline{AB} = |0.7-(-2.3)| = |3| = \underline{3}$

(11) $\overline{AB} = \left|\frac{1}{2}-\frac{5}{2}\right| = |-2| = \underline{2}$

(12) $\overline{AB} = \left|-\frac{2}{3}-\frac{4}{3}\right| = |-2| = \underline{2}$

(13) $\overline{AB} = \left|-\frac{3}{4}-\left(-\frac{7}{4}\right)\right| = |1| = \underline{1}$

(14) $\overline{AB} = \left|\frac{2}{5}-\left(-\frac{3}{5}\right)\right| = |1| = \underline{1}$

(15) $\overline{AB} = \left|-\frac{5}{6}-\frac{7}{6}\right| = |-2| = \underline{2}$

4. (1) $\frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{1\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}} = \underline{\frac{\sqrt{5}}{5}}$

(2) $\frac{1}{3\sqrt{2}} = \frac{1\times\sqrt{2}}{3\sqrt{2}\times\sqrt{2}} = \underline{\frac{\sqrt{2}}{6}}$

(3) $\frac{1}{\sqrt{18}} = \frac{1}{3\sqrt{2}} = \frac{1\times\sqrt{2}}{3\sqrt{2}\times\sqrt{2}} = \underline{\frac{\sqrt{2}}{6}}$

(4) $\frac{3}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \underline{\sqrt{3}}$

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

(6) $\frac{6}{\sqrt{5}} = \frac{6\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}} = \underline{\frac{6\sqrt{5}}{5}}$

(7) $\frac{1}{\sqrt{7}} = \frac{1\times\sqrt{7}}{\sqrt{7}\times\sqrt{7}} = \underline{\frac{\sqrt{7}}{7}}$

(8) $\frac{1}{4\sqrt{3}} = \frac{1\times\sqrt{3}}{4\sqrt{3}\times\sqrt{3}} = \underline{\frac{\sqrt{3}}{12}}$

(9) $\frac{1}{\sqrt{20}} = \frac{1}{2\sqrt{5}} = \frac{1\times\sqrt{5}}{2\sqrt{5}\times\sqrt{5}} = \underline{\frac{\sqrt{5}}{10}}$

(10) $\frac{5}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = \underline{\sqrt{5}}$

(11) $\frac{3}{\sqrt{6}} = \frac{3\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}} = \frac{3\sqrt{6}}{6} = \underline{\frac{\sqrt{6}}{2}}$

(12) $\frac{10}{\sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{2}\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \underline{5\sqrt{2}}$

(13) $\frac{1}{\sqrt{28}} = \frac{1}{2\sqrt{7}} = \frac{1\times\sqrt{7}}{2\sqrt{7}\times\sqrt{7}} = \underline{\frac{\sqrt{7}}{14}}$

(14) $\frac{1}{2\sqrt{15}} = \frac{1\times\sqrt{15}}{2\sqrt{15}\times\sqrt{15}} = \underline{\frac{\sqrt{15}}{30}}$

(15) $\frac{2}{\sqrt{12}} = \frac{2}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}} = \underline{\frac{\sqrt{3}}{3}}$

(16) $\frac{9}{\sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{3}\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \underline{3\sqrt{3}}$

(17) $\frac{4}{\sqrt{6}} = \frac{4\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}} = \frac{4\sqrt{6}}{6} = \underline{\frac{2\sqrt{6}}{3}}$

(18) $\frac{12}{\sqrt{10}} = \frac{12\times\sqrt{10}}{\sqrt{10}\times\sqrt{10}} = \underline{\frac{6\sqrt{10}}{5}}$

(19) $\frac{3}{\sqrt{27}} = \frac{3}{3\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}} = \underline{\frac{\sqrt{3}}{3}}$

(20) $\frac{6}{\sqrt{24}} = \frac{6}{2\sqrt{6}} = \frac{3}{\sqrt{6}} = \frac{3\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}} = \underline{\frac{\sqrt{6}}{2}}$

※ (4), (5), (10), (12), (16), (18) は、分子と分母を先に整理してから有理化する方法でも構わない。

5. (1) **「解法 1.1.23 2 重根号の外し方」**を用いる。

$\sqrt{8+2\sqrt{15}} = \sqrt{(5+3)+2\sqrt{5\times3}} = \underline{\sqrt{5}+\sqrt{3}}$

(2) **「解法 1.1.23 2 重根号の外し方」**を用いる。
$\sqrt{10+2\sqrt{21}}=\sqrt{(7+3)+2\sqrt{7\times3}}=\underline{\sqrt{7}+\sqrt{3}}$

(3) **「解法 1.1.23 2 重根号の外し方」**を用いる。
$\sqrt{12+2\sqrt{32}}=\sqrt{12+2\sqrt{4\times8}}=\sqrt{4}+\sqrt{8}=\underline{2+2\sqrt{2}}$

(4) **「解法 1.1.23 2 重根号の外し方」**を用いる。
$\sqrt{13+4\sqrt{10}}=\sqrt{13+2\sqrt{40}}=\sqrt{(8+5)+2\sqrt{8\times5}}=\sqrt{8}+\sqrt{5}=\underline{2\sqrt{2}+\sqrt{5}}$

(5) **「解法 1.1.23 2 重根号の外し方」**を用いる。
$\sqrt{9+4\sqrt{5}}=\sqrt{9+2\sqrt{20}}=\sqrt{(5+4)+2\sqrt{5\times4}}=\underline{\sqrt{5}+2}$

(6) **「解法 1.1.23 2 重根号の外し方」**を用いる。
$\sqrt{11-2\sqrt{30}}=\sqrt{(6+5)-2\sqrt{6\times5}}=\underline{\sqrt{6}-\sqrt{5}}$

(7) **「解法 1.1.23 2 重根号の外し方」**を用いる。
$\sqrt{8-2\sqrt{15}}=\sqrt{(5+3)-2\sqrt{5\times3}}=\underline{\sqrt{5}-\sqrt{3}}$

(8) **「解法 1.1.23 2 重根号の外し方」**を用いる。
$\sqrt{13-4\sqrt{10}}=\sqrt{13-2\sqrt{40}}=\sqrt{(8+5)-2\sqrt{8\times5}}=\sqrt{8}-\sqrt{5}=\underline{2\sqrt{2}-\sqrt{5}}$

(9) **「解法 1.1.23 2 重根号の外し方」**を用いる。
$\sqrt{6+2\sqrt{5}}=\sqrt{(5+1)+2\sqrt{5\times1}}=\sqrt{5}+\sqrt{1}=\underline{\sqrt{5}+1}$

(10) **「解法 1.1.23 2 重根号の外し方」**を用いる。
$\sqrt{7+\sqrt{24}}=\sqrt{7+2\sqrt{6}}=\sqrt{(6+1)+2\sqrt{6\times1}}=\underline{\sqrt{6}+1}$

(11) **「解法 1.1.23 2 重根号の外し方」**を用いる。
$\sqrt{3+\sqrt{5}}=\sqrt{3+2\sqrt{\frac{5}{4}}}=\sqrt{\left(\frac{5}{2}+\frac{1}{2}\right)+2\sqrt{\frac{5}{2}\times\frac{1}{2}}}=\sqrt{\frac{5}{2}}+\sqrt{\frac{1}{2}}=\underline{\frac{\sqrt{10}}{2}+\frac{\sqrt{2}}{2}}$

(12) **「解法 1.1.23 2 重根号の外し方」**を用いる。
$\sqrt{5-\sqrt{24}}=\sqrt{5-2\sqrt{6}}=\sqrt{(3+2)-2\sqrt{3\times2}}=\underline{\sqrt{3}-\sqrt{2}}$

(13) **「解法 1.1.23 2 重根号の外し方」**を用いる。
$\sqrt{6-\sqrt{20}}=\sqrt{6-2\sqrt{5}}=\sqrt{(5+1)-2\sqrt{5\times1}}=\underline{\sqrt{5}-1}$

(14) **「解法 1.1.23 2 重根号の外し方」**を用いる。
$\sqrt{8-\sqrt{28}}=\sqrt{8-2\sqrt{7}}=\sqrt{(7+1)-2\sqrt{7\times1}}=\sqrt{7}-\sqrt{1}=\underline{\sqrt{7}-1}$

(15) **「解法 1.1.23 2 重根号の外し方」**を用いる。
$\sqrt{5+2\sqrt{6}}=\sqrt{(3+2)+2\sqrt{3\times2}}=\underline{\sqrt{3}+\sqrt{2}}$

(16) **「解法 1.1.23 2 重根号の外し方」**を用いる。
$\sqrt{14+2\sqrt{45}}=\sqrt{14+2\sqrt{9\times5}}=\sqrt{(9+5)+2\sqrt{9\times5}}=\underline{3+\sqrt{5}}$

(17) **「解法 1.1.23 2 重根号の外し方」**を用いる。
$\sqrt{9-2\sqrt{14}}=\sqrt{(7+2)-2\sqrt{7\times2}}=\underline{\sqrt{7}-\sqrt{2}}$

(18) **「解法 1.1.23 2 重根号の外し方」**を用いる。
$\sqrt{12-2\sqrt{35}}=\sqrt{(7+5)-2\sqrt{7\times5}}=\underline{\sqrt{7}-\sqrt{5}}$

(19) **「解法 1.1.23 2 重根号の外し方」**を用いる。
$\sqrt{2+\sqrt{3}}=\sqrt{2+2\sqrt{\frac{3}{4}}}=\sqrt{\left(\frac{3}{2}+\frac{1}{2}\right)+2\sqrt{\frac{3}{2}\times\frac{1}{2}}}=\sqrt{\frac{3}{2}}+\sqrt{\frac{1}{2}}=\underline{\frac{\sqrt{6}}{2}+\frac{\sqrt{2}}{2}}$

(20) **「解法 1.1.23 2 重根号の外し方」**を用いる。

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

6. (1) $x^2+y^2=\underline{(x+y)^2-2xy}$

(2) $x^3+y^3=\underline{(x+y)^3-3xy(x+y)}$

(3) $x^4+y^4=\underline{(x+y)^4-4xy(x+y)^2+2x^2y^2}$

(4) $x^2y+xy^2=\underline{xy(x+y)}$

(5) $x^3y+xy^3=\underline{xy\{(x+y)^2-2xy\}}$

(6) $(x-y)^2=\underline{(x+y)^2-4xy}$

(7) $x^2+y^2+xy=\underline{(x+y)^2-xy}$

(8) $x^4+y^4+x^2y^2=\underline{(x+y)^4-4xy(x+y)^2+3x^2y^2}$

(9) $x^2+y^2+z^2=\underline{(x+y+z)^2-2(xy+yz+zx)}$

(10) $x^2y^2+y^2z^2+z^2x^2=\underline{(xy+yz+zx)^2-2xyz(x+y+z)}$

(11) $x^3+y^3+z^3=\underline{(x+y+z)^3-3(x+y+z)(xy+yz+zx)+3xyz}$

(12) $x^2y+y^2z+z^2x+xy^2+yz^2+zx^2=\underline{(x+y+z)(xy+yz+zx)-3xyz}$

(13) $x^2y^2+y^2z^2+z^2x^2+xyz(x+y+z)=\underline{(xy+yz+zx)^2-xyz(x+y+z)}$

(14) $(x+y)(y+z)(z+x)=\underline{(x+y+z)(xy+yz+zx)-xyz}$

(15) $x^4+y^4+z^4=\underline{(x+y+z)^4-4(x+y+z)^2(xy+yz+zx)+2(xy+yz+zx)^2+4xyz(x+y+z)}$

2.1.3不等式

1. (1)

$$\begin{aligned}
&4x+3<6x-5\\
&4x-6x<-5-3 \qquad (\because \text{「定理 1.1.27 不等式の性質 (2)」より両辺から } 6x+3 \text{ を引く})\\
&-2x<-8\\
&\underline{x>4} \qquad (\because \text{「定理 1.1.27 不等式の性質 (4)」より})
\end{aligned}$$

(2)

$$\begin{aligned}
&5x-2<8x+7\\
&5x-8x<7+2 \qquad (\because \text{「定理 1.1.27 不等式の性質 (1),(2)」より両辺に } 2 \text{ を足し、} 8x \text{ を引く})\\
&-3x<9\\
&\underline{x>-3} \qquad (\because \text{「定理 1.1.27 不等式の性質 (4)」より})
\end{aligned}$$

(3)

$$\begin{aligned}
&2x+6<7x-9\\
&2x-7x<-9-6 \qquad (\because \text{「定理 1.1.27 不等式の性質 (2)」より両辺から } 7x+6 \text{ を引く})\\
&-5x<-15\\
&\underline{x>3} \qquad (\because \text{「定理 1.1.27 不等式の性質 (4)」より})
\end{aligned}$$

(4)

$$9x-4 < 3x+8$$
$$9x-3x < 8+4 \quad (\because$$**「定理 1.1.27 不等式の性質 (1),(2)」**より両辺に 4 を足し、$3x$ を引く)
$$6x < 12$$
$$\underline{x < 2}_{\#} \quad (\because$$**「定理 1.1.27 不等式の性質 (3)」**より)

(5)

$$6x+1 < 10x-11$$
$$6x-10x < -11-1 \quad (\because$$**「定理 1.1.27 不等式の性質 (2)」**より両辺から $10x+1$ を引く)
$$-4x < -12$$
$$\underline{x > 3}_{\#} \quad (\because$$**「定理 1.1.27 不等式の性質 (4)」**より)

(6)

$$8x-5 > 3x+10$$
$$8x-3x > 10+5 \quad (\because$$**「定理 1.1.27 不等式の性質 (1),(2)」**より両辺に 5 を足し、$3x$ を引く)
$$5x > 15$$
$$\underline{x > 3}_{\#} \quad (\because$$**「定理 1.1.27 不等式の性質 (3)」**より)

(7)

$$6x+4 > 2x-8$$
$$6x-2x > -8-4 \quad (\because$$**「定理 1.1.27 不等式の性質 (2)」**より両辺から $2x+4$ を引く)
$$4x > -12$$
$$\underline{x > -3}_{\#} \quad (\because$$**「定理 1.1.27 不等式の性質 (3)」**より)

(8)

$$9x-7 > 4x+3$$
$$9x-4x > 3+7 \quad (\because$$**「定理 1.1.27 不等式の性質 (1),(2)」**より両辺に 7 を足し、$4x$ を引く)
$$5x > 10$$
$$\underline{x > 2}_{\#} \quad (\because$$**「定理 1.1.27 不等式の性質 (3)」**より)

(9)

$$5x+1 > 7x-9$$
$$5x-7x > -9-1 \quad (\because$$**「定理 1.1.27 不等式の性質 (2)」**より両辺から $7x+1$ を引く)
$$-2x > -10$$
$$\underline{x < 5}_{\#} \quad (\because$$**「定理 1.1.27 不等式の性質 (4)」**より)

(10)

$$3x-6 > 8x+4$$
$$3x-8x > 4+6 \quad (\because$$**「定理 1.1.27 不等式の性質 (1),(2)」**より両辺に 6 を足し、$8x$ を引く)
$$-5x > 10$$
$$\underline{x < -2}_{\#} \quad (\because$$**「定理 1.1.27 不等式の性質 (4)」**より)

(11)

$4x-7 \leqq x+5$

$4x-x \leqq 5+7$　　(∵「**定理 1.1.27 不等式の性質 (1),(2)**」より両辺に 7 を足し、x を引く)

$3x \leqq 12$

$\underline{x \leqq 4}$　　(∵「**定理 1.1.27 不等式の性質 (3)**」より)

(12)

$3x-8 \leqq 5x+2$

$3x-5x \leqq 2+8$　　(∵「**定理 1.1.27 不等式の性質 (1),(2)**」より両辺に 8 を足し、$5x$ を引く)

$-2x \leqq 10$

$\underline{x \geqq -5}$　　(∵「**定理 1.1.27 不等式の性質 (4)**」より)

(13)

$7x+4 \leqq 2x-11$

$7x-2x \leqq -11-4$　　(∵「**定理 1.1.27 不等式の性質 (2)**」より両辺から $2x+4$ を引く)

$5x \leqq -15$

$\underline{x \leqq -3}$　　(∵「**定理 1.1.27 不等式の性質 (3)**」より)

(14)

$6x-9 \leqq 4x+3$

$6x-4x \leqq 3+9$　　(∵「**定理 1.1.27 不等式の性質 (1),(2)**」より両辺に 9 を足し、$4x$ を引く)

$2x \leqq 12$

$\underline{x \leqq 6}$　　(∵「**定理 1.1.27 不等式の性質 (3)**」より)

(15)

$2x+5 \leqq x-6$

$2x-6x \leqq -6-5$　　(∵「**定理 1.1.27 不等式の性質 (2)**」より両辺から $x+5$ を引く)

$\underline{x \leqq -11}$

(16)

$7x+3 \geqq 2x-12$

$7x-2x \geqq -12-3$　　(∵「**定理 1.1.27 不等式の性質 (2)**」より両辺から $2x+3$ を引く)

$5x \geqq -15$

$\underline{x \geqq -3}$　　(∵「**定理 1.1.27 不等式の性質 (3)**」より)

(17)

$5x-4 \geqq 3x+8$

$5x-3x \geqq 8+4$　　(∵「**定理 1.1.27 不等式の性質 (1),(2)**」より両辺に 4 を足し、$3x$ を引く)

$2x \geqq 12$

$\underline{x \geqq 6}$　　(∵「**定理 1.1.27 不等式の性質 (3)**」より)

(18)

$$4x+9 \geqq 8x-7$$
$4x-8x \geqq -7-9$　　(∵「**定理 1.1.27 不等式の性質 (2)**」より両辺から $8x+9$ を引く)
$$-4x \geqq -16$$
$\underline{x \leqq 4}$　　(∵「**定理 1.1.27 不等式の性質 (4)**」より)

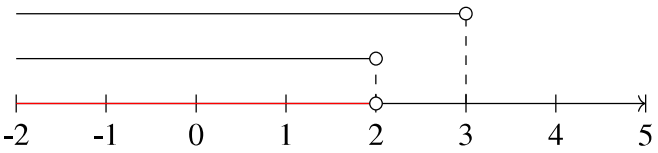
(19)

$$9x-2 \geqq 6x+10$$
$9x-6x \geqq 10+2$　　(∵「**定理 1.1.27 不等式の性質 (1),(2)**」より両辺に 2 を足し、$6x$ を引く)
$$3x \geqq 12$$
$\underline{x \geqq 4}$　　(∵「**定理 1.1.27 不等式の性質 (3)**」より)

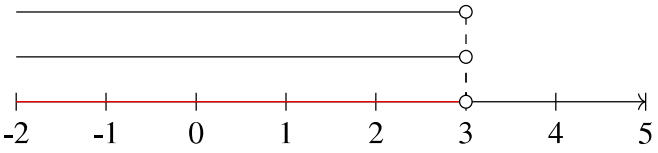
(20)

$$3x-5 \geqq 7x+7$$
$3x-7x \geqq 7+5$　　(∵「**定理 1.1.27 不等式の性質 (1),(2)**」より両辺に 5 を足し、$7x$ を引く)
$$-4x \geqq 12$$
$\underline{x \leqq -3}$　　(∵「**定理 1.1.27 不等式の性質 (4)**」より)

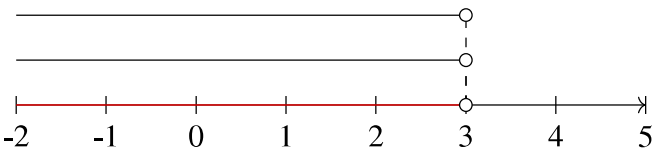
2. (1) (i) を解くと、$x < 3$
(ii) を解くと、$x < 2$
下図において、共通している部分が連立不等式の解であるため、解は$\underline{x < 2}$



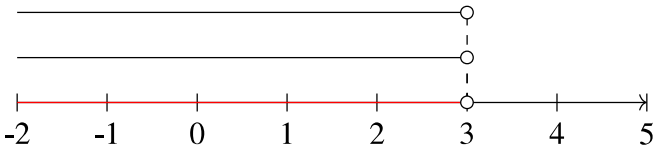
(2) (i) を解くと、$x < 3$
(ii) を解くと、$x < 3$
下図において、共通している部分が連立不等式の解であるため、解は$\underline{x < 3}$



(3) (i) を解くと、$x < 3$
(ii) を解くと、$x < 3$
下図において、共通している部分が連立不等式の解であるため、解は$\underline{x < 3}$



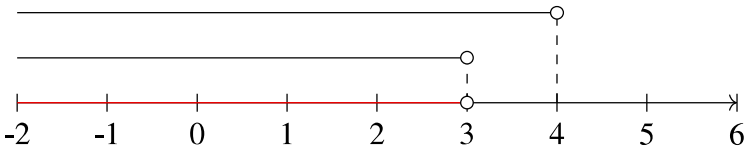
(4) (i) を解くと、$x < 3$
(ii) を解くと、$x < 3$
下図において、共通している部分が連立不等式の解であるため、解は$\underline{x < 3}$



(5) (i) を解くと、$x < 4$

(ii) を解くと、$x < 3$

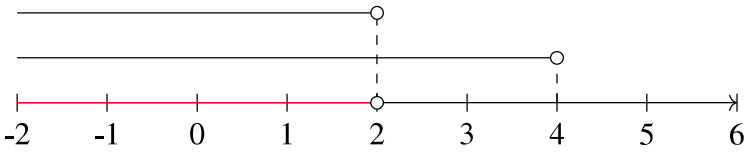
下図において、共通している部分が連立不等式の解であるため、解は$\underline{x < 3}$



(6) (i) を解くと、$x < 2$

(ii) を解くと、$x < 4$

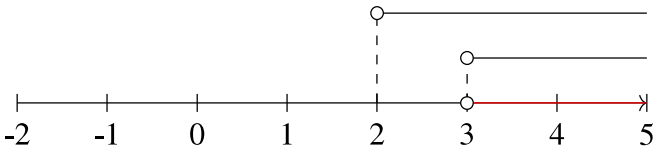
下図において、共通している部分が連立不等式の解であるため、解は$\underline{x < 2}$



(7) (i) を解くと、$2 < x$

(ii) を解くと、$3 < x$

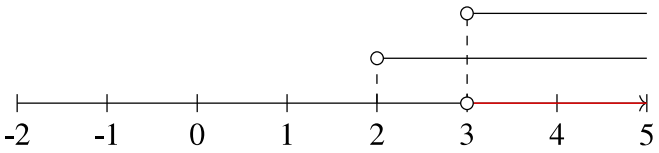
下図において、共通している部分が連立不等式の解であるため、解は$\underline{3 < x}$



(8) (i) を解くと、$3 < x$

(ii) を解くと、$2 < x$

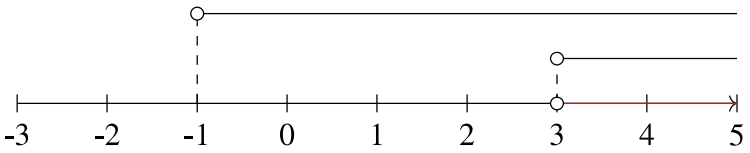
下図において、共通している部分が連立不等式の解であるため、解は$\underline{3 < x}$



(9) (i) を解くと、$-1 < x$

(ii) を解くと、$3 < x$

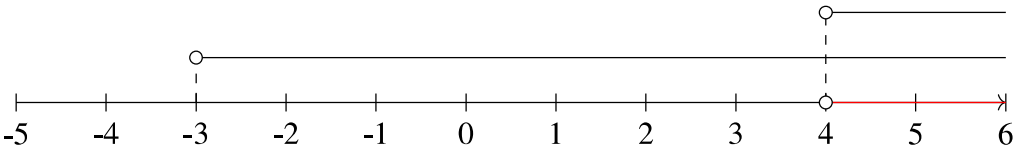
下図において、共通している部分が連立不等式の解であるため、解は$\underline{3 < x}$



(10) (i) を解くと、$4 < x$

(ii) を解くと、$-3 < x$

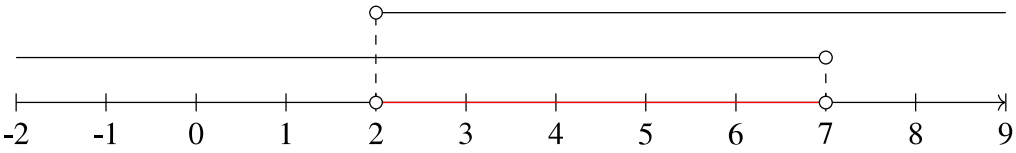
下図において、共通している部分が連立不等式の解であるため、解は$\underline{4 < x}$



(11) (i) を解くと、$2 < x$

(ii) を解くと、$x < 7$

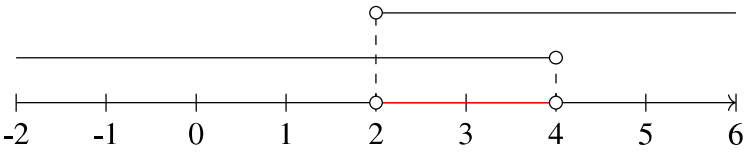
下図において、共通している部分が連立不等式の解であるため、解は$\underline{2 < x < 7}$



(12) (i) を解くと、$2 < x$

(ii) を解くと、$x < 4$

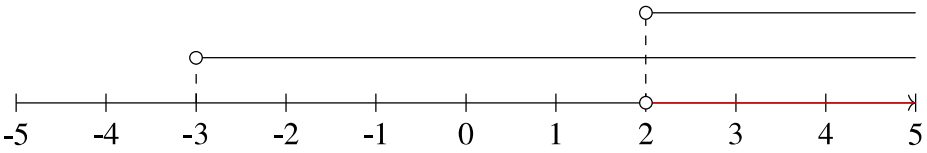
下図において、共通している部分が連立不等式の解であるため、解は$\underline{2 < x < 4}$



(13) (i) を解くと、$2 < x$

(ii) を解くと、$-3 < x$

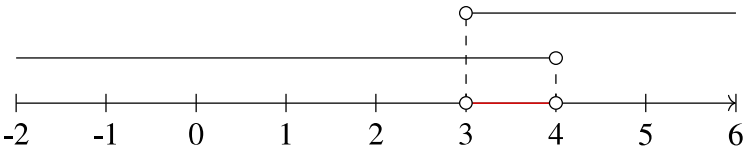
下図において、共通している部分が連立不等式の解であるため、解は$\underline{2 < x}$



(14) (i) を解くと、$3 < x$

(ii) を解くと、$x < 4$

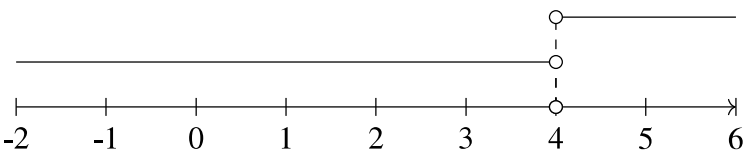
下図において、共通している部分が連立不等式の解であるため、解は$\underline{3 < x < 4}$



(15) (i) を解くと、$4 < x$

(ii) を解くと、$x < 4$

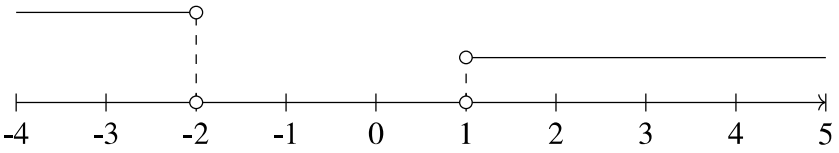
下図において、共通している部分が存在しないため、$\underline{\text{解はなし。}}$



(16) (i) を解くと、$x < -2$

(ii) を解くと、$1 < x$

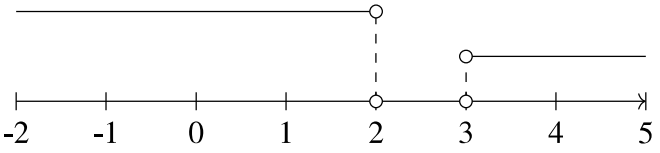
下図において、共通している部分が存在しないため、$\underline{\text{解はなし。}}$



(17) (i) を解くと、$x < 2$

(ii) を解くと、$3 < x$

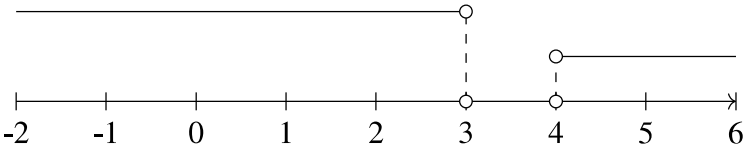
下図において、共通している部分が存在しないため、解はなし。



(18) (i) を解くと、$x < 3$

(ii) を解くと、$4 < x$

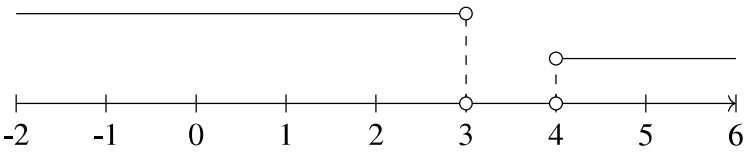
下図において、共通している部分が存在しないため、解はなし。



(19) (i) を解くと、$x < 3$

(ii) を解くと、$4 < x$

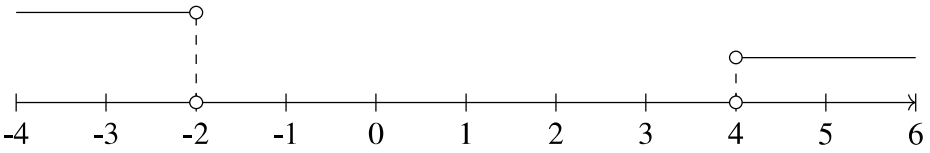
下図において、共通している部分が存在しないため、解はなし。



(20) (i) を解くと、$x < -2$

(ii) を解くと、$4 < x$

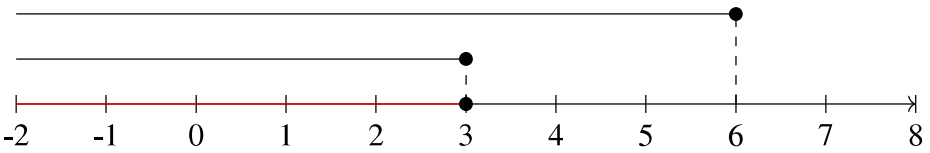
下図において、共通している部分が存在しないため、解はなし。



(21) (i) を解くと、$x \leqq 6$

(ii) を解くと、$x \leqq 3$

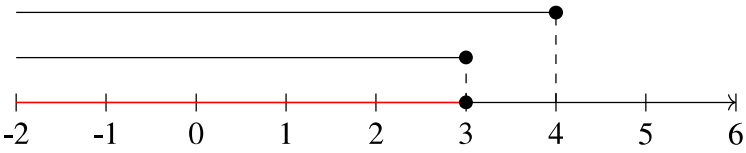
下図において、共通している部分が連立不等式の解であるため、解は $x \leqq 3$



(22) (i) を解くと、$x \leqq 4$

(ii) を解くと、$x \leqq 3$

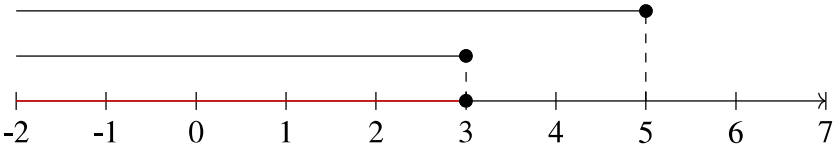
下図において、共通している部分が連立不等式の解であるため、解は $x \leqq 3$



(23) (i) を解くと、$x \leqq 5$

(ii) を解くと、$x \leqq 3$

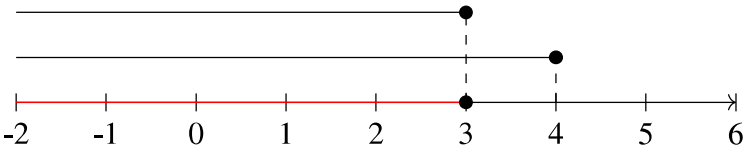
下図において、共通している部分が連立不等式の解であるため、解は $x \leqq 3$



(24) (i) を解くと、$x \leqq 3$

(ii) を解くと、$x \leqq 4$

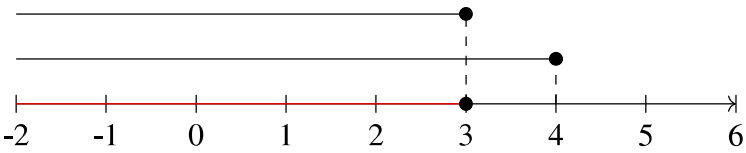
下図において、共通している部分が連立不等式の解であるため、解は $x \leqq 3$



(25) (i) を解くと、$x \leqq 3$

(ii) を解くと、$x \leqq 4$

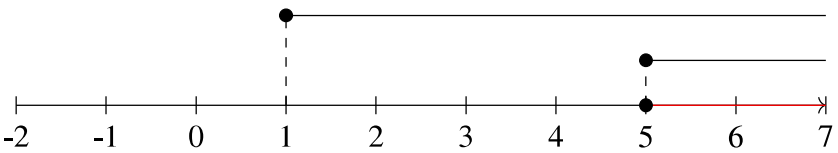
下図において、共通している部分が連立不等式の解であるため、解は $x \leqq 3$



(26) (i) を解くと、$1 \leqq x$

(ii) を解くと、$5 \leqq x$

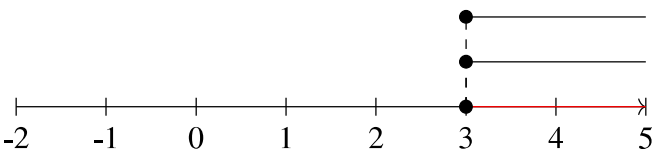
下図において、共通している部分が連立不等式の解であるため、解は $5 \leqq x$



(27) (i) を解くと、$3 \leqq x$

(ii) を解くと、$3 \leqq x$

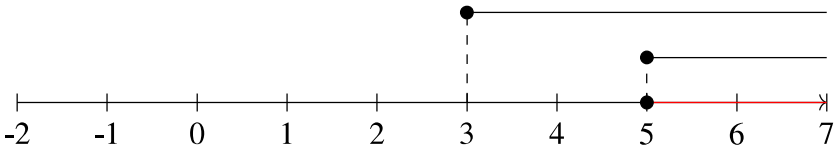
下図において、共通している部分が連立不等式の解であるため、解は $3 \leqq x$



(28) (i) を解くと、$3 \leqq x$

(ii) を解くと、$5 \leqq x$

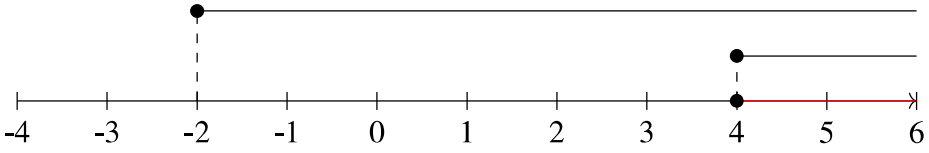
下図において、共通している部分が連立不等式の解であるため、解は $5 \leqq x$



(29) (i) を解くと、$-2 \leqq x$

(ii) を解くと、$4 \leqq x$

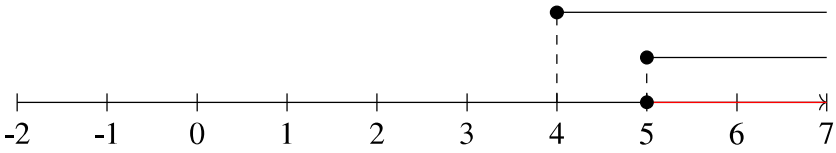
下図において、共通している部分が連立不等式の解であるため、解は $4 \leqq x$



(30) (i) を解くと、$4 \leqq x$

(ii) を解くと、$5 \leqq x$

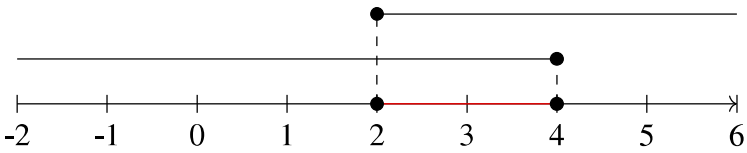
下図において、共通している部分が連立不等式の解であるため、解は $5 \leqq x$



(31) (i) を解くと、$2 \leqq x$

(ii) を解くと、$x \leqq 4$

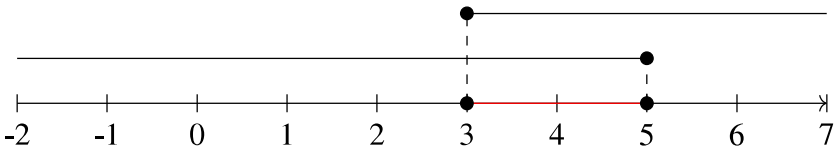
下図において、共通している部分が連立不等式の解であるため、解は $2 \leqq x \leqq 4$



(32) (i) を解くと、$3 \leqq x$

(ii) を解くと、$x \leqq 5$

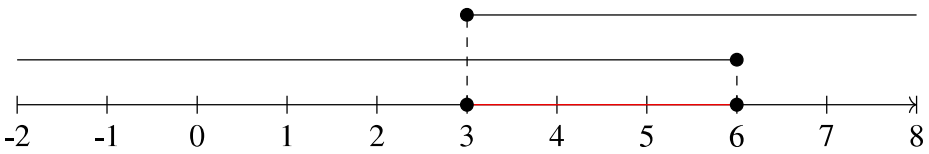
下図において、共通している部分が連立不等式の解であるため、解は $3 \leqq x \leqq 5$



(33) (i) を解くと、$3 \leqq x$

(ii) を解くと、$x \leqq 6$

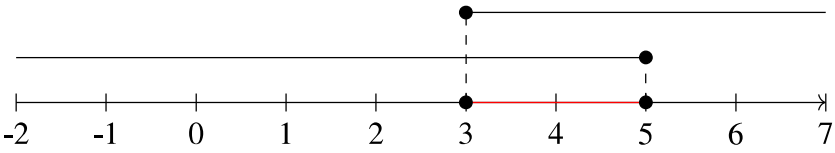
下図において、共通している部分が連立不等式の解であるため、解は $3 \leqq x \leqq 6$



(34) (i) を解くと、$3 \leqq x$

(ii) を解くと、$x \leqq 5$

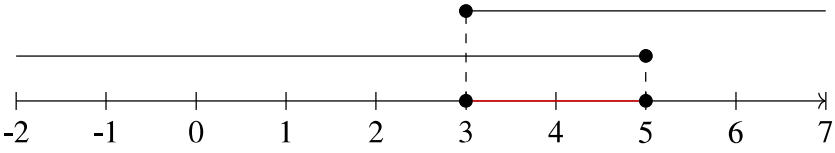
下図において、共通している部分が連立不等式の解であるため、解は $3 \leqq x \leqq 5$



(35) (i) を解くと、$3 \leqq x$

(ii) を解くと、$x \leqq 5$

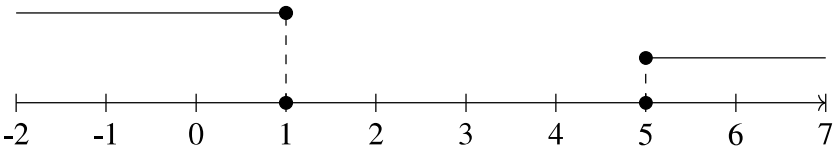
下図において、共通している部分が連立不等式の解であるため、解は $3 \leqq x \leqq 5$



(36) (i) を解くと、$x \leqq 1$

(ii) を解くと、$5 \leqq x$

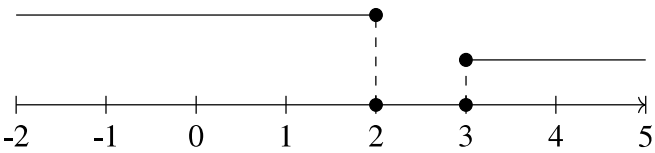
下図において、共通している部分が存在しないため、解はなし。



(37) (i) を解くと、$x \leqq 2$

(ii) を解くと、$3 \leqq x$

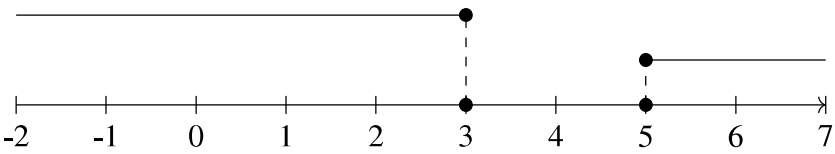
下図において、共通している部分が存在しないため、解はなし。



(38) (i) を解くと、$x \leqq 3$

(ii) を解くと、$5 \leqq x$

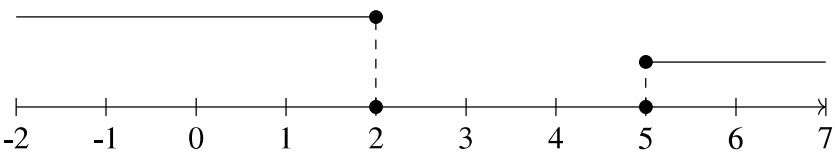
下図において、共通している部分が存在しないため、解はなし。



(39) (i) を解くと、$x \leqq 2$

(ii) を解くと、$5 \leqq x$

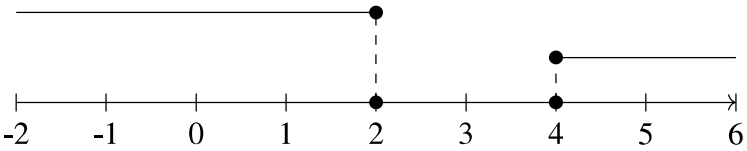
下図において、共通している部分が存在しないため、解はなし。



(40) (i) を解くと、$x \leqq 2$

(ii) を解くと、$4 \leqq x$

下図において、共通している部分が存在しないため、解はなし。



3.（1）**「定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (1)　($c = 5$ のとき)」**を用いる。

解は $\underline{x = \pm 5}$

（2）

$|x-2| = 3$

$x-2 = \pm 3$　　(∵**「定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (1)　(c=3 のとき)」**より)

$\underline{x = -1, 5}$

（3）

$|x+4| = 6$

$x+4 = \pm 6$　　(∵**「定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (1)　(c=6 のとき)」**より)

$\underline{x = -10, 2}$

（4）

$|x-7| = 2$

$x-7 = \pm 2$　　(∵**「定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (1)　(c=2 のとき)」**より)

$\underline{x = 5, 9}$

（5）

$|x+1| = 8$

$x+1 = \pm 8$　　(∵**「定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (1)　(c=8 のとき)」**より)

$\underline{x = -9, 7}$

（6）

$|2x-1| = 5$

$2x-1 = \pm 5$　　(∵**「定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (1)　(c=5 のとき)」**より)

$2x = -4, 6$

$\underline{x = -2, 3}$

（7）

$|3x+2| = 4$

$3x+2 = \pm 4$　　(∵**「定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (1)　(c=4 のとき)」**より)

$3x = -6, 2$

$\underline{x = -2, \frac{2}{3}}$

（8）

$|x-\frac{1}{2}| = \frac{3}{2}$

$x-\frac{1}{2} = \pm\frac{3}{2}$　　(∵**「定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (1)　(c=3/2 のとき)」**より)

$\underline{x = -1, 2}$

(9)

$|2x+3| = 7$

$2x+3 = \pm 7$ (∵「**定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (1)　(c=7 のとき)**」より)

$2x = -10, 4$

$\underline{x = -5, 2}$

(10)

$|4-x| = 9$

$4-x = \pm 9$ (∵「**定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (1)　(c=9 のとき)**」より)

$\underline{x = -5, 13}$

(11)

$-|x-3| = -4$

$|x-3| = 4$ (両辺に -1 を掛ける)

$x-3 = \pm 4$ (∵「**定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (1)　(c=4 のとき)**」より)

$\underline{x = -1, 7}$

(12)

$-|x+2| = -7$

$|x+2| = 7$ (両辺に -1 を掛ける)

$x+2 = \pm 7$ (∵「**定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (1)　(c=7 のとき)**」より)

$\underline{x = -9, 5}$

(13)

$-|x-5| = -1$

$|x-5| = 1$ (両辺に -1 を掛ける)

$x-5 = \pm 1$ (∵「**定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (1)　(c=1 のとき)**」より)

$\underline{x = 4, 6}$

(14)

$-|x+6| = -3$

$|x+6| = 3$ (両辺に -1 を掛ける)

$x+6 = \pm 3$ (∵「**定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (1)　(c=3 のとき)**」より)

$\underline{x = -9, -3}$

(15)

$-|2x-4| = -6$

$|2x-4| = 6$ (両辺に -1 を掛ける)

$2x-4 = \pm 6$ (∵「**定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (1)　(c=6 のとき)**」より)

$2x = -2, 10$

$\underline{x = -1, 5}$

(16)

$$-|3x+1| = -8$$
$$|3x+1| = 8 \quad (\text{両辺に} -1 \text{を掛ける})$$
$$3x+1 = \pm 8 \quad (\because \text{「定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (1)　(c=8 のとき)」より})$$
$$3x = -9, 7$$
$$\underline{x = -3, \frac{7}{3}}$$

(17)

$$-|5-x| = -5$$
$$|5-x| = 5 \quad (\text{両辺に} -1 \text{を掛ける})$$
$$5-x = \pm 5 \quad (\because \text{「定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (1)　(c=5 のとき)」より})$$
$$\underline{x = 0, 10}$$

(18)

$$-|2x+5| = -3$$
$$|2x+5| = 3 \quad (\text{両辺に} -1 \text{を掛ける})$$
$$2x+5 = \pm 3 \quad (\because \text{「定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (1)　(c=3 のとき)」より})$$
$$2x = -8, -2$$
$$\underline{x = -4, -1}$$

(19)

$$-|x-\frac{2}{3}| = -\frac{4}{3}$$
$$|x-\frac{2}{3}| = \frac{4}{3} \quad (\text{両辺に} -1 \text{を掛ける})$$
$$x-\frac{2}{3} = \pm\frac{4}{3} \quad (\because \text{「定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (1)　(c=4/3 のとき)」より})$$
$$\underline{x = -\frac{2}{3}, 2}$$

(20)

$$-|3x-6| = -9$$
$$|3x-6| = 9 \quad (\text{両辺に} -1 \text{を掛ける})$$
$$3x-6 = \pm 9 \quad (\because \text{「定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (1)　(c=9 のとき)」より})$$
$$3x = -3, 15$$
$$\underline{x = -1, 5}$$

(21)

$$|x| < 3$$
$$\underline{-3 < x < 3} \quad (\because \text{「定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (2)　(c=3 のとき)」より})$$

(22)

$$|x-2|<5$$
$$-5<x-2<5 \quad (\because$$「定理 **1.1.29** 絶対値と方程式・不等式 **(2)** **(c=5** のとき**)**」より**)**
$$\underline{-3<x<7}_{//}$$

(23)

$$|x+4|<2$$
$$-2<x+4<2 \quad (\because$$「定理 **1.1.29** 絶対値と方程式・不等式 **(2)** **(c=2** のとき**)**」より**)**
$$\underline{-6<x<-2}_{//}$$

(24)

$$|x-7|<4$$
$$-4<x-7<4 \quad (\because$$「定理 **1.1.29** 絶対値と方程式・不等式 **(2)** **(c=4** のとき**)**」より**)**
$$\underline{3<x<11}_{//}$$

(25)

$$|x+1|\leqq 6$$
$$-6\leqq x+1\leqq 6 \quad (\because$$「定理 **1.1.29** 絶対値と方程式・不等式 **(2)** **(c=6** のとき**)**」より**)**
$$\underline{-7\leqq x\leqq 5}_{//}$$

(26)

$$|2x-1|<7$$
$$-7<2x-1<7 \quad (\because$$「定理 **1.1.29** 絶対値と方程式・不等式 **(2)** **(c=7** のとき**)**」より**)**
$$-6<2x<8$$
$$\underline{-3<x<4}_{//}$$

(27)

$$|3x+2|\leqq 8$$
$$-8\leqq 3x+2\leqq 8 \quad (\because$$「定理 **1.1.29** 絶対値と方程式・不等式 **(2)** **(c=8** のとき**)**」より**)**
$$-10\leqq 3x\leqq 6$$
$$\underline{-\tfrac{10}{3}\leqq x\leqq 2}_{//}$$

(28)

$$|x-\frac{1}{2}|<\frac{5}{2}$$
$$-\frac{5}{2}<x-\frac{1}{2}<\frac{5}{2} \quad (\because$$「定理 **1.1.29** 絶対値と方程式・不等式 **(2)** **(c=5/2** のとき**)**」より**)**
$$\underline{-2<x<3}_{//}$$

(29)

$$|2x+3|\leqq 5$$
$$-5\leqq 2x+3\leqq 5 \quad (\because$$「定理 **1.1.29** 絶対値と方程式・不等式 **(2)** **(c=5** のとき**)**」より**)**
$$-8\leqq 2x\leqq 2$$
$$\underline{-4\leqq x\leqq 1}_{//}$$

(30)

$|4-x|<6$

$-6<4-x<6$　(∵「**定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (2)　(c=6 のとき)**」より)

$-10<-x<2$

$\underline{-2<x<10}$

(31)

$-|x|>-4$

$|x|<4$　(両辺に -1 を掛ける)

$\underline{-4<x<4}$　(∵「**定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (2)　(c=4 のとき)**」より)

(32)

$-|x-2|>-6$

$|x-2|<6$　(両辺に -1 を掛ける)

$-6<x-2<6$　(∵「**定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (2)　(c=6 のとき)**」より)

$\underline{-4<x<8}$

(33)

$-|x+3|\geqq-5$

$|x+3|\leqq5$　(両辺に -1 を掛ける)

$-5\leqq x+3\leqq5$　(∵「**定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (2)　(c=5 のとき)**」より)

$\underline{-8\leqq x\leqq2}$

(34)

$-|x-5|\geqq-2$

$|x-5|\leqq2$　(両辺に -1 を掛ける)

$-2\leqq x-5\leqq2$　(∵「**定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (2)　(c=2 のとき)**」より)

$\underline{3\leqq x\leqq7}$

(35)

$2|x-1|\leqq8$

$|x-1|\leqq4$　(両辺を 2 で割る)

$-4\leqq x-1\leqq4$　(∵「**定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (2)　(c=4 のとき)**」より)

$\underline{-3\leqq x\leqq5}$

(36)

$3|x+2|<9$

$|x+2|<3$　(両辺を 3 で割る)

$-3<x+2<3$　(∵「**定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (2)　(c=3 のとき)**」より)

$\underline{-5<x<1}$

(37)

$2|2x-1| \leqq 10$

$|2x-1| \leqq 5$　(両辺を 2 で割る)

$-5 \leqq 2x-1 \leqq 5$　　(∵**「定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (2)　(c=5 のとき)」**より)

$-4 \leqq 2x \leqq 6$

$\underline{-2 \leqq x \leqq 3}$ //

(38)

$4|x+3| < 16$

$|x+3| < 4$　(両辺を 4 で割る)

$-4 < x+3 < 4$　　(∵**「定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (2)　(c=4 のとき)」**より)

$\underline{-7 < x < 1}$ //

(39)

$-2|x-4| > -12$

$|x-4| < 6$　(両辺を -2 で割る。不等号の向きが逆になる)

$-6 < x-4 < 6$　　(∵**「定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (2)　(c=6 のとき)」**より)

$\underline{-2 < x < 10}$ //

(40)

$3|x-\frac{1}{2}| \leqq 6$

$|x-\frac{1}{2}| \leqq 2$　(両辺を 3 で割る)

$-2 \leqq x-\frac{1}{2} \leqq 2$　　(∵**「定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (2)　(c=2 のとき)」**より)

$\underline{-\frac{3}{2} \leqq x \leqq \frac{5}{2}}$ //

(41)

$|x| > 4$

$\underline{x < -4,\ 4 < x}$ //　　(∵**「定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (3)　(c=4 のとき)」**より)

(42)

$|x-2| > 3$

$x-2 < -3,\ 3 < x-2$　　(∵**「定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (3)　(c=3 のとき)」**より)

$\underline{x < -1,\ 5 < x}$ //

(43)

$|x+5| \geqq 2$

$x+5 \leqq -2,\ 2 \leqq x+5$　　(∵**「定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (3)　(c=2 のとき)」**より)

$\underline{x \leqq -7,\ -3 \leqq x}$ //

(44)

$$|x-7| \geqq 4$$

$x-7 \leqq -4,\ 4 \leqq x-7$ (∵「**定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (3)　(c=4 のとき)**」より)

$$\underline{x \leqq 3,\ 11 \leqq x}_{//}$$

(45)

$$|2x-1| > 5$$

$2x-1 < -5,\ 5 < 2x-1$ (∵「**定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (3)　(c=5 のとき)**」より)

$$2x < -4,\ 6 < 2x$$

$$\underline{x < -2,\ 3 < x}_{//}$$

(46)

$$|3x+2| \geqq 7$$

$3x+2 \leqq -7,\ 7 \leqq 3x+2$ (∵「**定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (3)　(c=7 のとき)**」より)

$$3x \leqq -9,\ 5 \leqq 3x$$

$$\underline{x \leqq -3,\ \frac{5}{3} \leqq x}_{//}$$

(47)

$$|x+1| > 6$$

$x+1 < -6,\ 6 < x+1$ (∵「**定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (3)　(c=6 のとき)**」より)

$$\underline{x < -7,\ 5 < x}_{//}$$

(48)

$$|2x+3| \geqq 1$$

$2x+3 \leqq -1,\ 1 \leqq 2x+3$ (∵「**定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (3)　(c=1 のとき)**」より)

$$2x \leqq -4,\ -2 \leqq 2x$$

$$\underline{x \leqq -2,\ -1 \leqq x}_{//}$$

(49)

$$\left|x-\frac{1}{2}\right| > \frac{3}{2}$$

$x-\frac{1}{2} < -\frac{3}{2},\ \frac{3}{2} < x-\frac{1}{2}$ (∵「**定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (3)　(c=3/2 のとき)**」より)

$$\underline{x < -1,\ 2 < x}_{//}$$

(50)

$$|4-x| \geqq 5$$

$4-x \leqq -5,\ 5 \leqq 4-x$ (∵「**定理 1.1.29 絶対値と方程式・不等式 (3)　(c=5 のとき)**」より)

$$\underline{x \geqq 9,\ x \leqq -1}_{//}$$

2.2集合と命題

2.2.1集合

1. (1) $A = \{2, 3, 5, 7\}$ である。

(i) 2 は 10 以下の素数であるため、$2 \in A$//

(ii) 4 は素数でないため、$4 \notin A$//

(iii) 5 は 10 以下の素数であるため、$5 \in A$//

(iv) 9 は素数でないため、$9 \notin A$//

(v) 11 は 10 以下でないため、$11 \notin A$//

(2) $A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$ である。

(i) 1 は偶数でないため、$1 \notin A$//

(ii) 2 は 10 以下の正の偶数であるため、$2 \in A$//

(iii) 6 は 10 以下の正の偶数であるため、$6 \in A$//

(iv) 8 は 10 以下の正の偶数であるため、$8 \in A$//

(v) 10 は 10 以下の正の偶数であるため、$10 \in A$//

(3) $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ である。

(i) 1 は 10 以下の正の奇数であるため、$1 \in A$//

(ii) 3 は 10 以下の正の奇数であるため、$3 \in A$//

(iii) 4 は奇数でないため、$4 \notin A$//

(iv) 7 は 10 以下の正の奇数であるため、$7 \in A$//

(v) 10 は奇数でないため、$10 \notin A$//

(4) $A = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$ である。

(i) 1 は 12 の正の約数であるため、$1 \in A$//

(ii) 2 は 12 の正の約数であるため、$2 \in A$//

(iii) 3 は 12 の正の約数であるため、$3 \in A$//

(iv) 5 は 12 の約数でないため、$5 \notin A$//

(v) 12 は 12 の正の約数であるため、$12 \in A$//

(5) $A = \{3, 6, 9, 12, 15, 18\}$ である。

(i) 3 は 20 以下の正の 3 の倍数であるため、$3 \in A$//

(ii) 6 は 20 以下の正の 3 の倍数であるため、$6 \in A$//

(iii) 10 は 3 の倍数でないため、$10 \notin A$//

(iv) 15 は 20 以下の正の 3 の倍数であるため、$15 \in A$//

(v) 21 は 20 以下でないため、$21 \notin A$//

(6) $A = \{0, 1, 4, 9, 16\}$ である。

(i) 0 は 0^2 で表される平方数であるため、$0 \in A$//

(ii) 1 は 1^2 で表される平方数であるため、$1 \in A$//

(iii) 4 は 2^2 で表される平方数であるため、$4 \in A$//

(iv) 8 は平方数でないため、$\underline{8 \notin A}$

(v) 16 は 4^2 で表される平方数であるため、$\underline{16 \in A}$

(7) $A = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$ である。

(i) -3 は -3 以上 3 以下の整数であるため、$\underline{-3 \in A}$

(ii) -1 は -3 以上 3 以下の整数であるため、$\underline{-1 \in A}$

(iii) 0 は -3 以上 3 以下の整数であるため、$\underline{0 \in A}$

(iv) 2 は -3 以上 3 以下の整数であるため、$\underline{2 \in A}$

(v) 4 は 3 以下でないため、$\underline{4 \notin A}$

(8) $A = \{1, 2, 3, \ldots\}$ である。

(i) -2 は正の整数でないため、$\underline{-2 \notin A}$

(ii) 0 は正の整数でないため、$\underline{0 \notin A}$

(iii) 1 は正の整数であるため、$\underline{1 \in A}$

(iv) 5 は正の整数であるため、$\underline{5 \in A}$

(v) 3.5 は整数でないため、$\underline{3.5 \notin A}$

2. (1) $\{0\}$ の部分集合は、次の 2 つである。

$$\underline{\varnothing, \{0\}}$$

(2) $\{a, b\}$ の部分集合は、次の 4 つである。

$$\underline{\varnothing, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}}$$

(3) { い, ろ, は } の部分集合は、次の 8 つである。

$$\underline{\varnothing, \{\text{ い }\}, \{\text{ ろ }\}, \{\text{ は }\}, \{\text{ い, ろ }\}, \{\text{ ろ, は }\}, \{\text{ は, い }\}, \{\text{ い, ろ, は }\}}$$

(4) $\{\alpha, \beta, \gamma\}$ の部分集合は、次の 16 つである。

$$\underline{\varnothing, \{\alpha\}, \{\beta\}, \{\gamma\}, \{\delta\}, \{\alpha, \beta\}, \{\alpha, \gamma\}, \{\alpha, \delta\}, \{\beta, \gamma\}, \{\beta, \delta\}, \{\gamma, \delta\},}$$
$$\underline{\{\alpha, \beta, \gamma\}, \{\alpha, \beta, \delta\}, \{\alpha, \gamma, \delta\}, \{\beta, \gamma, \delta\}, \{\alpha, \beta, \gamma, \delta\}}$$

3. (1) $A \cap B = \underline{\{3, 5, 7, 11\}}$

$A \cup B = \underline{\{1, 2, 3, 5, 7, 9, 11\}}$

(2) $A \cap B = \underline{\{c, e\}}$

$A \cup B = \underline{\{a, b, c, d, e, f, g\}}$

(3) $A \cap B = \underline{\{0, 6\}}$

$A \cup B = \underline{\{0, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 12\}}$

(4) $A \cap B = \underline{\{5, 15\}}$

$A \cup B = \underline{\{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15\}}$

(5) $A \cap B = \underline{\{1, 2, 3, 6\}}$

$A \cup B = \underline{\{1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12, 18, 24\}}$

(6) $A \cap B = \underline{\{-1, 0, 1, 2, 3\}}$

$A \cup B = \underline{\{-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}}$

(7) $A \cap B = \underline{\{3\}}$

$A \cup B = \underline{\{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29\}}$

(8) $A \cap B = \underline{\{1, 2, 3, 6\}}$

$A \cup B = \underline{\{1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18\}}$

(9) $A \cap B = \underline{\{1\}}$

$A \cup B = \underline{\{1, 4, 8, 9, 16\}}$

(10) $A \cap B = \underline{\{12, 24, 36\}}$

$A \cup B = \underline{\{4, 6, 8, 12, 16, 18, 20, 24, 28, 30, 32, 36, 40\}}$

(11) $A \cap B = \underline{\{x \mid 1 \leqq x < 4,\ x \text{ は実数 }\}}$

$A \cup B = \underline{\{x \mid -3 < x < 6,\ x \text{ は実数 }\}}$

(12) $A \cap B = \underline{\varnothing}$

$A \cup B = \underline{\{-5, -4, 4, 5\}}$

(13) $A \cap B = \underline{\{6\}}$

$A \cup B = \underline{\{2, 3, 4, 6, 8, 9, 10\}}$

(14) $A \cap B = \underline{\{25, 100\}}$

$A \cup B = \underline{\{1, 4, 5, 9, 16, 20, 25, 30, 35, 36, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100\}}$

(15) $A \cap B = \underline{\varnothing}$

$A \cup B = \underline{\{x \mid x \text{ は自然数 }\}}$

4. (1) (i) $A \cap B \cap C = \underline{\{3, 5\}}$

(ii) $A \cup B \cup C = \underline{\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11\}}$

(iii) $A \cap (B \cup C) = \underline{\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}}$

(iv) $A \cup (B \cap C) = \underline{\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}}$

(2) (i) $A \cap B \cap C = \underline{\{c\}}$

(ii) $A \cup B \cup C = \underline{\{a, b, c, d, e, f, g\}}$

(iii) $A \cap (B \cup C) = \underline{\{a, b, c, d, e\}}$

(iv) $A \cup (B \cap C) = \underline{\{a, b, c, d, e\}}$

(3) (i) $A \cap B \cap C = \underline{\{2\}}$

(ii) $A \cup B \cup C = \underline{\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}}$

(iii) $A \cap (B \cup C) = \underline{\{0, 1, 2, 3, 4, 5\}}$

(iv) $A \cup (B \cap C) = \underline{\{0, 1, 2, 3, 4, 5\}}$

(4) (i) $A \cap B \cap C = \underline{\{12\}}$

(ii) $A \cup B \cup C = \underline{\{x \mid 1 \leqq x \leqq 18, x \text{ は整数 }\}}$

(iii) $A \cap (B \cup C) = \underline{\{4, 6, 8, 12, 16, 18\}}$

(iv) $A \cup (B \cap C) = \underline{\{x \mid 1 \leqq x \leqq 18, x \text{ は整数 }\}}$

(5) (i) $A \cap B \cap C = \underline{\{1, 2, 7, 14\}}$

(ii) $A \cup B \cup C = \underline{\{1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 12, 14, 18, 21, 28, 36, 42, 56\}}$

(iii) $A \cap (B \cup C) = \underline{\{1, 2, 4, 7, 14, 28\}}$

(iv) $A \cup (B \cap C) = \underline{\{1, 2, 3, 4, 6, 7, 12, 14, 18, 21, 28, 36, 42, 56\}}$

(6) (i) $A \cap B \cap C = \underline{\{4, 5\}}$

(ii) $A \cup B \cup C = \underline{\{-2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}}$

(iii) $A \cap (B \cup C) = \underline{\{1, 2, 3, 4, 5\}}$

(iv) $A \cup (B \cap C) = \underline{\{-2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}}$

(7) (i) $A \cap B \cap C = \underline{\varnothing}$

(ii) $A \cup B \cup C = \underline{\{2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 18, 20\}}$

(iii) $A \cap (B \cup C) = \underline{\{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}}$

(iv) $A \cup (B \cap C) = \underline{\{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}}$

(8) (i) $A \cap B \cap C = \underline{\{1, 2, 3\}}$

(ii) $A \cup B \cup C = \underline{\{1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 27, 36\}}$

(iii) $A \cap (B \cup C) = \underline{\{1, 2, 3, 6, 9, 18\}}$

(iv) $A \cup (B \cap C) = \underline{\{1, 2, 3, 6, 9, 18\}}$

(9) (i) $A \cap B \cap C = \underline{\varnothing}$

(ii) $A \cup B \cup C = \underline{\{x \mid 0 \leqq x \leqq 25,\ x \text{ は整数 }\}}$

(iii) $A \cap (B \cup C) = \underline{\{1, 4, 9, 16, 25\}}$

(iv) $A \cup (B \cap C) = \underline{\{1, 4, 9, 16, 25\}}$

(10) (i) $A \cap B \cap C = \underline{\{30\}}$

(ii) $A \cup B \cup C = \underline{\{3, 5, 6, 9, 10, 12, 15, 18, 20, 21, 24, 27, 30\}}$

(iii) $A \cap (B \cup C) = \underline{\{3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30\}}$

(iv) $A \cup (B \cap C) = \underline{\{3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30\}}$

(11) (i) $A \cap B \cap C = \underline{\{x \mid 3 < x < 4,\ x \text{ は実数 }\}}$

(ii) $A \cup B \cup C = \underline{\{x \mid -1 < x < 7,\ x \text{ は実数 }\}}$

(iii) $A \cap (B \cup C) = \underline{\{x \mid 2 < x < 4,\ x \text{ は実数 }\}}$

(iv) $A \cup (B \cap C) = \underline{\{x \mid -1 < x < 4,\ x \text{ は実数 }\}}$

(12) (i) $A \cap B \cap C = \underline{\varnothing}$

(ii) $A \cup B \cup C = \underline{\{-4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4\}}$

(iii) $A \cap (B \cup C) = \underline{\{-2, 2\}}$

(iv) $A \cup (B \cap C) = \underline{\{-2, 2\}}$

(13) (i) $A \cap B \cap C = \underline{\{12\}}$

(ii) $A \cup B \cup C = \underline{\{2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 12\}}$

(iii) $A \cap (B \cup C) = \underline{\{6, 12\}}$

(iv) $A \cup (B \cap C) = \underline{\{2, 3, 4, 6, 8, 9, 12\}}$

(14) (i) $A \cap B \cap C = \underline{\varnothing}$

(ii) $A \cup B \cup C = \underline{\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 16, 25\}}$

(iii) $A \cap (B \cup C) = \underline{\{1, 4, 9, 16, 25\}}$

(iv) $A \cup (B \cap C) = \underline{\{1, 4, 9, 16, 25\}}$

(15) (i) $A \cap B \cap C = \underline{\{x \mid x \text{ は整数 }\}}$

(ii) $A \cup B \cup C = \underline{\{x \mid x \text{ は実数 }\}}$

(iii) $A \cap (B \cup C) = \underline{\{x \mid x \text{ は整数 }\}}$

(iv) $A \cup (B \cap C) = \underline{\{x \mid x \text{ は有理数 }\}}$

5. (1)

- $\overline{A} = \underline{\{2, 4, 6, 7, 9, 11\}}$
- $\overline{B} = \underline{\{1, 4, 5, 7, 10, 12\}}$
- **「定理 1.2.9 ド・モルガンの法則」**を用いると、

$$\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B}$$

となる。(1),(2) より、

$$\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B} = \underline{\{1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12\}}$$

(別解)

$$A \cap B = \{3, 8\}$$

であるため、その補集合は

$$\overline{A \cap B} = \underline{\{1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12\}}$$

- **「定理 1.2.9 ド・モルガンの法則」**を用いると、

$$\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}$$

となる。(1),(2) より、

$$\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B} = \underline{\{4, 7\}}$$

(別解)

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12\}$$

であるため、その補集合は

$$\overline{A \cup B} = \underline{\{4, 7\}}$$

- $\overline{\varnothing} = U = \underline{\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12\}}$ ($\because$**「定理 1.2.8 補集合の性質 (1)」**より)
- $\overline{U} = \underline{\varnothing}$ ($\because$**「定理 1.2.8 補集合の性質 (2)」**より)
- $A \cap \overline{A} = \underline{\varnothing}$ ($\because$**「定理 1.2.8 補集合の性質 (3)」**より)
- $B \cup \overline{B} = U = \underline{\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12\}}$ ($\because$**「定理 1.2.8 補集合の性質 (4)」**より)
- $A \cap \overline{B} = \underline{\{1, 5, 10, 12\}}$
- $A \cup \overline{B} = \underline{\{1, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 12\}}$
- $\overline{A} \cap B = \underline{\{2, 6, 9, 11\}}$
- $\overline{A} \cup B = \underline{\{2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11\}}$

(2)

- $\overline{A} = \underline{\{-4, -2, 0, 2, 4\}}$
- $\overline{B} = \underline{\{-5, -2, -1, 3, 4\}}$
- **「定理 1.2.9 ド・モルガンの法則」**を用いると、

$$\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B}$$

となる。(1),(2) より、

$$\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B} = \underline{\{-5, -4, -2, -1, 0, 2, 3, 4\}}$$

(別解)

$$A \cap B = \{-3, 1, 5\}$$

であるため、その補集合は

$$\overline{A \cap B} = \underline{\{-5, -4, -2, -1, 0, 2, 3, 4\}}$$

- **「定理 1.2.9 ド・モルガンの法則」**を用いると、

$$\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}$$

となる。(1),(2) より、

$$\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B} = \underline{\{-2, 4\}}$$

(別解)

$$A \cup B = \{-5, -4, -3, -1, 0, 1, 2, 3, 5\}$$

であるため、その補集合は

$$\overline{A \cup B} = \underline{\{-2, 4\}}$$

- $\overline{\varnothing} = U = \underline{\{-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}}$　(∵**「定理 1.2.8 補集合の性質 (1)」**より)
- $\overline{U} = \underline{\varnothing}$　(∵**「定理 1.2.8 補集合の性質 (2)」**より)
- $A \cap \overline{A} = \underline{\varnothing}$　(∵**「定理 1.2.8 補集合の性質 (3)」**より)
- $B \cup \overline{B} = U = \underline{\{-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}}$　(∵**「定理 1.2.8 補集合の性質 (4)」**より)
- $A \cap \overline{B} = \underline{\{-5, -1, 3\}}$
- $A \cup \overline{B} = \underline{\{-5, -3, -2, -1, 1, 3, 4, 5\}}$
- $\overline{A} \cap B = \underline{\{-4, 0, 2\}}$
- $\overline{A} \cup B = \underline{\{-4, -3, -2, 0, 1, 2, 4, 5\}}$

(3)
- $\overline{A} = \underline{\{5, 13, 19\}}$
- $\overline{B} = \underline{\{2, 11, 17, 19\}}$
- **「定理 1.2.9 ド・モルガンの法則」**を用いると、

$$\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B}$$

となる。(1),(2) より、

$$\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B} = \underline{\{2, 5, 11, 13, 17, 19\}}$$

(別解)

$$A \cap B = \{3, 7\}$$

であるため、その補集合は

$$\overline{A \cap B} = \underline{\{2, 5, 11, 13, 17, 19\}}$$

- **「定理 1.2.9 ド・モルガンの法則」**を用いると、

$$\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}$$

となる。(1),(2) より、

$$\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B} = \underline{\{19\}}$$

(別解)

$$A \cup B = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17\}$$

であるため、その補集合は

$$\overline{A \cup B} = \underline{\{19\}}$$

- $\overline{\varnothing} = U = \underline{\{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}}$　(∵「**定理 1.2.8 補集合の性質 (1)**」より)
- $\overline{U} = \underline{\varnothing}$　(∵「**定理 1.2.8 補集合の性質 (2)**」より)
- $A \cap \overline{A} = \underline{\varnothing}$　(∵「**定理 1.2.8 補集合の性質 (3)**」より)
- $B \cup \overline{B} = U = \underline{\{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}}$　(∵「**定理 1.2.8 補集合の性質 (4)**」より)
- $A \cap \overline{B} = \underline{\{2, 11, 17\}}$
- $A \cup \overline{B} = \underline{\{2, 3, 7, 11, 17, 19\}}$
- $\overline{A} \cap B = \underline{\{5, 13\}}$
- $\overline{A} \cup B = \underline{\{3, 5, 7, 13, 19\}}$

(4)
- $\overline{A} = \underline{\{2, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 19\}}$
- $\overline{B} = \underline{\{1, 3, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 17, 19, 20\}}$
- 「**定理 1.2.9 ド・モルガンの法則**」を用いると、

$$\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B}$$

となる。(1),(2) より、

$$\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B} = \underline{\{1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20\}}$$

(別解)

$$A \cap B = \{4, 9, 16\}$$

であるため、その補集合は

$$\overline{A \cap B} = \underline{\{1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20\}}$$

- 「**定理 1.2.9 ド・モルガンの法則**」を用いると、

$$\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}$$

となる。(1),(2) より、

$$\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B} = \underline{\{3, 5, 8, 10, 11, 14, 15, 17, 19\}}$$

(別解)

$$A \cup B = \{1, 2, 4, 6, 7, 9, 12, 13, 16, 18, 20\}$$

であるため、その補集合は

$$\overline{A \cup B} = \underline{\{3, 5, 8, 10, 11, 14, 15, 17, 19\}}$$

- $\overline{\varnothing} = U = \underline{\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20\}}$　(∵「**定理 1.2.8 補集合の**
- $\overline{U} = \underline{\varnothing}$　(∵「**定理 1.2.8 補集合の性質 (2)**」より)
- $A \cap \overline{A} = \underline{\varnothing}$　(∵「**定理 1.2.8 補集合の性質 (3)**」より)

- $B \cup \overline{B} = U = \underline{\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20\}}$　($\because$「**定理 1.2.8 補集合**
- $A \cap \overline{B} = \underline{\{1, 6, 12, 20\}}$
- $A \cup \overline{B} = \underline{\{1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 20\}}$
- $\overline{A} \cap B = \underline{\{2, 7, 13, 18\}}$
- $\overline{A} \cup B = \underline{\{2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19\}}$

(5)
- $\overline{A} = \underline{\{2, 6, 24\}}$
- $\overline{B} = \underline{\{1, 4, 24\}}$
- **「定理 1.2.9 ド・モルガンの法則」**を用いると、

$$\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B}$$

となる。(1),(2) より、

$$\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B} = \underline{\{1, 2, 4, 6, 24\}}$$

(別解)

$$A \cap B = \{3, 8, 12\}$$

であるため、その補集合は

$$\overline{A \cap B} = \underline{\{1, 2, 4, 6, 24\}}$$

- **「定理 1.2.9 ド・モルガンの法則」**を用いると、

$$\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}$$

となる。(1),(2) より、

$$\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B} = \underline{\{24\}}$$

(別解)

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12\}$$

であるため、その補集合は

$$\overline{A \cup B} = \underline{\{24\}}$$

- $\overline{\varnothing} = U = \underline{\{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\}}$　($\because$「**定理 1.2.8 補集合の性質 (1)**」より)
- $\overline{U} = \underline{\varnothing}$　($\because$「**定理 1.2.8 補集合の性質 (2)**」より)
- $A \cap \overline{A} = \underline{\varnothing}$　($\because$「**定理 1.2.8 補集合の性質 (3)**」より)
- $B \cup \overline{B} = U = \underline{\{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\}}$　($\because$「**定理 1.2.8 補集合の性質 (4)**」より)
- $A \cap \overline{B} = \underline{\{1, 4\}}$
- $A \cup \overline{B} = \underline{\{1, 3, 4, 8, 12, 24\}}$
- $\overline{A} \cap B = \underline{\{2, 6\}}$
- $\overline{A} \cup B = \underline{\{2, 3, 6, 8, 12, 24\}}$

2.2.2命題

1 (1) 真

$\because$ **「定義 1.1.13 数の分類」**より、自然数は整数に含まれるため。

(2) 偽

$\because$ $x = -1$ は整数であるが、自然数ではないため。

(3) 真

$\because$ 有理数は実数に含まれるため。

(4) 偽

$\because$ $\sqrt{2}$ は実数であるが、有理数ではないため。

(5) 真

$\because$ 有限小数は分数で表すことができるため。

(6) 偽

$\because$ 循環小数は有理数であるため。

(7) 真

$\because$ 偶数は 2 の倍数として表されるため。

(8) 真

$\because$ 4 の倍数は $4n = 2 \cdot (2n)$ と表されるため。

(9) 偽

$\because$ $x = 3$ は奇数であるが、偶数ではないため。

(10) 真

$\because$ 実数の平方は常に 0 以上であるため。

(11) 偽

$\because$ $x^2 = 9$ を解くと $x = \pm 3$ となり、$x = -3$ の場合もあるため。

(12) 真

$\because$ $x = 2$ を x^2 に代入すると $x^2 = 4$ となるため。

(13) 真

$\because$ $x > 3$ ならば、当然 $x > 1$ も成り立つため。

(14) 偽

$\because$ $x = 2$ は $x > 1$ を満たすが、$x > 3$ を満たさないため。

(15) 真

$\because$ $x < 0$ ならば $x \neq 0$ であるため、$x^2 > 0$ となるため。

(16) 偽

$\because$ $x = -1$ は $x^2 > 0$ を満たすが、$x > 0$ を満たさないため。

(17) 真

$\because$ $x^2 = 0$ を解くと $x = 0$ となるため。

(18) 偽

$\because$ $x^2 = 1$ を解くと $x = \pm 1$ となり、$x = -1$ の場合もあるため。

(19) 真

$\because$ 不等式の両辺に同じ数を加えても、不等号の向きは変わらないため。

(20) 偽

$\because a = 1,\ b = -2$ とすると、$a > b$ であるが、$a^2 = 1 < 4 = b^2$ となるため。

解答 (1) $x \geqq 4$ を満たすものの集合は $\{x \mid x \geqq 4\}$

$x \geqq 1$ を満たすものの集合は $\{x \mid x \geqq 1\}$

であり、

$$\{x \mid x \geqq 4\} \subset \{x \mid x \geqq 1\}$$

が成立するため、**「定理 1.2.13 ならばと部分集合」**より、

「$x \geqq 4$ ならば $x \geqq 1$」は真

(2) $x < 0$ を満たすものの集合は $\{x \mid x < 0\}$

$x \leqq 2$ を満たすものの集合は $\{x \mid x \leqq 2\}$

であり、

$$\{x \mid x < 0\} \subset \{x \mid x \leqq 2\}$$

が成立するため、**「定理 1.2.13 ならばと部分集合」**より、

「$x < 0$ ならば $x \leqq 2$」は真

(3) $x > 3$ を満たすものの集合は $\{x \mid x > 3\}$

$x > 5$ を満たすものの集合は $\{x \mid x > 5\}$

であり、

$$\{x \mid x > 3\} \not\subset \{x \mid x > 5\}$$

が成立するため、**「定理 1.2.13 ならばと部分集合」**より、

「$x > 3$ ならば $x > 5$」は偽

(4) $-2 \leqq x \leqq 4$ を満たすものの集合は $\{x \mid -2 \leqq x \leqq 4\}$

$x \geqq -3$ を満たすものの集合は $\{x \mid x \geqq -3\}$

であり、

$$\{x \mid -2 \leqq x \leqq 4\} \subset \{x \mid x \geqq -3\}$$

が成立するため、**「定理 1.2.13 ならばと部分集合」**より、

「$-2 \leqq x \leqq 4$ ならば $x \geqq -3$」は真

(5) $x \leqq -4$ を満たすものの集合は $\{x \mid x \leqq -4\}$

$x \geqq -2$ を満たすものの集合は $\{x \mid x \geqq -2\}$

であり、

$$\{x \mid x \leqq -4\} \not\subset \{x \mid x \geqq -2\}$$

が成立するため、**「定理 1.2.13 ならばと部分集合」**より、

「$x \leqq -4$ ならば $x \geqq -2$」は偽

(6) $-1 < x < 3$ を満たすものの集合は $\{x \mid -1 < x < 3\}$

$x < 4$ を満たすものの集合は $\{x \mid x < 4\}$

であり、

$$\{x \mid -1 < x < 3\} \subset \{x \mid x < 4\}$$

が成立するため、**「定理 1.2.13 ならばと部分集合」**より、

「$-1 < x < 3$ ならば $x < 4$」は真

(7) $x \geqq 0$ を満たすものの集合は $\{x \mid x \geqq 0\}$
$x < 0$ を満たすものの集合は $\{x \mid x < 0\}$
であり、

$$\{x \mid x \geqq 0\} \not\subset \{x \mid x < 0\}$$

が成立するため、**「定理 1.2.13 ならばと部分集合」**より、
「$x \geqq 0$ ならば $x < 0$」は偽

(8) $-5 < x \leqq 1$ を満たすものの集合は $\{x \mid -5 < x \leqq 1\}$
$x \leqq 2$ を満たすものの集合は $\{x \mid x \leqq 2\}$
であり、

$$\{x \mid -5 < x \leqq 1\} \subset \{x \mid x \leqq 2\}$$

が成立するため、**「定理 1.2.13 ならばと部分集合」**より、
「$-5 < x \leqq 1$ ならば $x \leqq 2$」は真

(9)「x は正の整数」を満たすものの集合は $\{x \mid x$ は正の整数 $\}$
「x は整数」を満たすものの集合は $\{x \mid x$ は整数 $\}$
であり、

$$\{x \mid x \text{ は正の整数 }\} \subset \{x \mid x \text{ は整数 }\}$$

が成立するため、**「定理 1.2.13 ならばと部分集合」**より、
「x が正の整数ならば x は整数」は真

(10)「x は有理数」を満たすものの集合は $\{x \mid x$ は有理数 $\}$
「x は実数」を満たすものの集合は $\{x \mid x$ は実数 $\}$
であり、

$$\{x \mid x \text{ は有理数 }\} \subset \{x \mid x \text{ は実数 }\}$$

が成立するため、**「定理 1.2.13 ならばと部分集合」**より、
「x が有理数ならば x は実数」は真

(11)「x は実数」を満たすものの集合は $\{x \mid x$ は実数 $\}$
「x は有理数」を満たすものの集合は $\{x \mid x$ は有理数 $\}$
であり、

$$\{x \mid x \text{ は実数 }\} \not\subset \{x \mid x \text{ は有理数 }\}$$

が成立するため、**「定理 1.2.13 ならばと部分集合」**より、
「x が実数ならば x は有理数」は偽

(12)「x は整数」を満たすものの集合は $\{x \mid x$ は整数 $\}$
「x は有理数」を満たすものの集合は $\{x \mid x$ は有理数 $\}$
であり、

$$\{x \mid x \text{ は整数 }\} \subset \{x \mid x \text{ は有理数 }\}$$

が成立するため、**「定理 1.2.13 ならばと部分集合」**より、
「x が整数ならば x は有理数」は真

(13)「x は無理数」を満たすものの集合は $\{x \mid x$ は無理数 $\}$
「x は実数」を満たすものの集合は $\{x \mid x$ は実数 $\}$

であり、

$$\{x \mid x \text{ は無理数 }\} \subset \{x \mid x \text{ は実数 }\}$$

が成立するため、**「定理 1.2.13 ならばと部分集合」**より、

「x が無理数ならば x は実数」は真

(14) $x \in \{1,3,5\}$ を満たすものの集合は $\{1,3,5\}$

$x \in \{1,2,3,4,5\}$ を満たすものの集合は $\{1,2,3,4,5\}$

であり、

$$\{1,3,5\} \subset \{1,2,3,4,5\}$$

が成立するため、**「定理 1.2.13 ならばと部分集合」**より、

「$x \in \{1,3,5\}$ ならば $x \in \{1,2,3,4,5\}$」は真

(15) $x \in \{a,b,d\}$ を満たすものの集合は $\{a,b,d\}$

$x \in \{a,c,d,e\}$ を満たすものの集合は $\{a,c,d,e\}$

であり、

$$\{a,b,d\} \not\subset \{a,c,d,e\}$$

が成立するため、**「定理 1.2.13 ならばと部分集合」**より、

「$x \in \{a,b,d\}$ ならば $x \in \{a,c,d,e\}$」は偽

(16) $x \in \{2,5,7,9\}$ を満たすものの集合は $\{2,5,7,9\}$

$x \in \{1,2,3,5,7,9\}$ を満たすものの集合は $\{1,2,3,5,7,9\}$

であり、

$$\{2,5,7,9\} \subset \{1,2,3,5,7,9\}$$

が成立するため、**「定理 1.2.13 ならばと部分集合」**より、

「$x \in \{2,5,7,9\}$ ならば $x \in \{1,2,3,5,7,9\}$」は真

(17) $x \in \{p,r,s\}$ を満たすものの集合は $\{p,r,s\}$

$x \in \{p,q,r\}$ を満たすものの集合は $\{p,q,r\}$

であり、

$$\{p,r,s\} \not\subset \{p,q,r\}$$

が成立するため、**「定理 1.2.13 ならばと部分集合」**より、

「$x \in \{p,r,s\}$ ならば $x \in \{p,q,r\}$」は偽

(18) $x \in \{\alpha,\beta\}$ を満たすものの集合は $\{\alpha,\beta\}$

$x \in \{\alpha,\beta,\gamma,\delta\}$ を満たすものの集合は $\{\alpha,\beta,\gamma,\delta\}$

であり、

$$\{\alpha,\beta\} \subset \{\alpha,\beta,\gamma,\delta\}$$

が成立するため、**「定理 1.2.13 ならばと部分集合」**より、

「$x \in \{\alpha,\beta\}$ ならば $x \in \{\alpha,\beta,\gamma,\delta\}$」は真

(19) $x \in \{a,c,e,g\}$ を満たすものの集合は $\{a,c,e,g\}$

$x \in \{a,c,e\}$ を満たすものの集合は $\{a,c,e\}$

であり、

$$\{a,c,e,g\} \not\subset \{a,c,e\}$$

が成立するため、**「定理 1.2.13 ならばと部分集合」**より、

「$x \in \{a, c, e, g\}$ ならば $x \in \{a, c, e\}$」は偽

(20) $x \in \{1, 4, 6, 8\}$ を満たすものの集合は $\{1, 4, 6, 8\}$

$x \in \{1, 3, 4, 6, 8, 10\}$ を満たすものの集合は $\{1, 3, 4, 6, 8, 10\}$

であり、

$$\{1, 4, 6, 8\} \subset \{1, 3, 4, 6, 8, 10\}$$

が成立するため、**「定理 1.2.13 ならばと部分集合」**より、

「$x \in \{1, 4, 6, 8\}$ ならば $x \in \{1, 3, 4, 6, 8, 10\}$」は真

2 (1) 命題「$x = -2$ ならば $x^2 = 4$」が真であるため、$x = -2$ は $x^2 = 4$ であるための十分条件

(2) 命題「$x = 5$ ならば $x^2 = 25$」が真であるため、$x^2 = 25$ は $x = 5$ であるための必要条件

(3) 命題「$x > 4$ ならば $x > 1$」が真であるため、$x > 4$ は $x > 1$ であるための十分条件

(4) 命題「$x \geqq 0$ ならば $x^2 \geqq 0$」が真であるため、$x \geqq 0$ は $x^2 \geqq 0$ であるための十分条件

(5) 命題「$x \neq 0$ ならば $x^2 > 0$」が真であり、命題「$x^2 > 0$ ならば $x \neq 0$」も真であるため、$x \neq 0$ は $x^2 > 0$ であるための必要十分条件

(6) 命題「$x = 0$ ならば $x^2 = 0$」が真であり、命題「$x^2 = 0$ ならば $x = 0$」も真であるため、$x = 0$ は $x^2 = 0$ であるための必要十分条件

(7) 命題「$x < -3$ ならば $x < -1$」が真であるため、$x < -3$ は $x < -1$ であるための十分条件

(8) 命題「$x < 2$ ならば $x \leqq 2$」が真であるため、$x \leqq 2$ は $x < 2$ であるための必要条件

(9) 命題「x が整数ならば x は有理数」が真であるため、x が整数であることは x が有理数であるための十分条件

(10) 命題「x が整数ならば x は有理数」が真であるため、x が有理数であることは x が整数であるための必要条件

(11) 命題「x が無理数ならば x は実数」が真であるため、x が無理数であることは x が実数であるための十分条件

(12) 命題「x が無理数ならば x は実数」が真であるため、x が実数であることは x が無理数であるための必要条件

(13) 命題「x が 10 の倍数ならば x は 5 の倍数」が真であるため、x が 10 の倍数であることは x が 5 の倍数であるための十分条件

(14) 命題「x が 10 の倍数ならば x は 5 の倍数」が真であるため、x が 5 の倍数であることは x が 10 の倍数であるための必要条件

(15) 命題「x が偶数ならば x^2 は偶数」が真であり、命題「x^2 が偶数ならば x は偶数」も真であるため、x が偶数であることは x^2 が偶数であるための必要十分条件

(16) 命題「$x \in \{a, b\}$ ならば $x \in \{a, b, c\}$」が真であるため、$x \in \{a, b\}$ は $x \in \{a, b, c\}$ であるための十分条件

(17) 命題「$x \in \{a, c\}$ ならば $x \in \{a, b, c, d\}$」が真であるため、$x \in \{a, b, c, d\}$ は $x \in \{a, c\}$ であるための必要条件

(18) 命題「$x \in \{p, q, r\}$ ならば $x \in \{r, q, p\}$」が真であり、命題「$x \in \{r, q, p\}$ ならば $x \in \{p, q, r\}$」も真であるため、$x \in \{p, q, r\}$ は $x \in \{r, q, p\}$ であるための必要十分条件

(19) 命題「$x \in \{1, 5\}$ ならば $x \in \{1, 3, 5\}$」が真であるため、$x \in \{1, 3, 5\}$ は $x \in \{1, 5\}$ であるための必要条件

(20) 命題「$x \in \{u, v\}$ ならば $x \in \{u, v, w, x\}$」が真であるため、$x \in \{u, v, w, x\}$ は $x \in \{u, v\}$ であるための必要条件

(21) 命題「$x \in \{2, 4\}$ ならば $x \in \{2, 4, 6\}$」が真であるため、$x \in \{2, 4\}$ は $x \in \{2, 4, 6\}$ であるための十分条件

(22) 命題「$x \in \{a, c, e\}$ ならば $x \in \{a, b, c, d, e\}$」が真であるため、$x \in \{a, c, e\}$ は $x \in \{a, b, c, d, e\}$ であるための十分条件

(23) 命題「$x \in \{b, d\}$ ならば $x \in \{a, b, c, d, e\}$」が真であるため、$x \in \{a, b, c, d, e\}$ は $x \in \{b, d\}$ であるための必要条件

(24) 命題「$x^2 = 9$ ならば $x = \pm 3$」が真であり、命題「$x = \pm 3$ ならば $x^2 = 9$」も真であるため、$x^2 = 9$ は $x = \pm 3$ であるための必要十分条件

(25) 命題「$x + 2 = 0$ ならば $x = -2$」が真であり、命題「$x = -2$ ならば $x + 2 = 0$」も真であるため、$x + 2 = 0$ は $x = -2$ であるための必要十分条件

3 (1) $x \neq 7$

(2) **「定理 1.2.18 条件の否定の性質」**より、
$x \neq -4$ の否定「$\overline{x \neq -4}$」は$x = -4$

(3) $a \leqq 6$

(4) $y < -5$

(5) $b \geqq -2$

(6) $t > 8$

(7) x は無理数である

(8) a は整数でない

(9) x は正の数でない

(10) y は負の数でない

(11) **「定理 1.2.18 条件の否定の性質」**より、
「x は整数でない」の否定は
x は整数である

(12) **「定理 1.2.18 条件の否定の性質」**より、
「a は有理数でない」の否定は
a は有理数である

(13) $x^2 \neq 16$

(14) $x^2 < 9$

(15) $x^2 \geqq 1$

⚠ 上のような解答以外のものもあるが、一般的なものを採用した。

4 (1) $x \geqq 2$ または $x \leqq 6$

(2) $-4 < x < 9$ は「$-4 < x$ かつ $x < 9$」という意味である。
ゆえに、$-4 < x < 9$ の否定は$x \leqq -4$ または $x \geqq 9$

(3) $x > -1$ かつ $x < 4$
※ $-1 < x < 4$ の方が簡潔で良い。

(4) $x \leqq -3$ かつ $x \geqq 8$

(5) $x = 0$

(6) $x < -5$ または $x > 3$

(7) $-7 \leqq x \leqq 2$ は「$-7 \leqq x$ かつ $x \leqq 2$」という意味である。
ゆえに、$-7 \leqq x \leqq 2$ の否定は$x < -7$ または $x > 2$

(8) $x \geqq 0$ かつ $x \leqq 6$
※ $0 \leqq x \leqq 6$ の方が簡潔で良い。

(9) $x > 4$ または $x < 10$

(10) x は無理数または 0 以下の数

(11) x は整数でないかつ x は自然数でない

(12) $x \leqq 1$ または $x \geqq 5$

(13) $x \leqq -3$ かつ $x > -8$

※ $-8 < x \leqq -3$ の方が簡潔で良い。

(14) $x < 2$ かつ $x > -6$

※ $-6 < x < 2$ の方が簡潔で良い。

(15) $x < 0$ または $x > 4$

(16) x は有理数かつ x は 0 以上の数

(17) $x \geqq -\dfrac{1}{2}$ または $x \leqq \dfrac{3}{2}$

(18) $x \leqq -5$ かつ $x \geqq 7$

(19) $x > -2$ かつ $x > 6$

※ $6 < x$ のみの方が簡潔で良い。

(20) x は 0 以下の数または x は負の数

5 (1) 逆 $\cdots$ x^2 が偶数 $\Rightarrow$ x は偶数

裏 $\cdots$ x が偶数でない $\Rightarrow$ x^2 は偶数でない

対偶 $\cdots$ x^2 が偶数でない $\Rightarrow$ x は偶数でない

(2) 逆 $\cdots$ x^2 が 3 の倍数 $\Rightarrow$ x は 3 の倍数

裏 $\cdots$ x が 3 の倍数でない $\Rightarrow$ x^2 は 3 の倍数でない

対偶 $\cdots$ x^2 が 3 の倍数でない $\Rightarrow$ x は 3 の倍数でない

(3) 逆 $\cdots$ $x^2 > 25 \Rightarrow x > 5$

裏 $\cdots$ $x \leqq 5 \Rightarrow x^2 \leqq 25$

対偶 $\cdots$ $x^2 \leqq 25 \Rightarrow x \leqq 5$

(4) 逆 $\cdots$ $x^2 > 9 \Rightarrow x < -3$

裏 $\cdots$ $x \geqq -3 \Rightarrow x^2 \leqq 9$

対偶 $\cdots$ $x^2 \leqq 9 \Rightarrow x \geqq -3$

(5) 逆 $\cdots$ $x = 2$ または $x = 3 \Rightarrow x^2 - 5x + 6 = 0$

裏 $\cdots$ $x^2 - 5x + 6 \neq 0 \Rightarrow x \neq 2$ かつ $x \neq 3$

対偶 $\cdots$ $x \neq 2$ かつ $x \neq 3 \Rightarrow x^2 - 5x + 6 \neq 0$

(6) 逆 $\cdots$ $x > 4$ または $x < -4 \Rightarrow x^2 > 16$

裏 $\cdots$ $x^2 \leqq 16 \Rightarrow x \leqq 4$ かつ $x \geqq -4$

対偶 $\cdots$ $x \leqq 4$ かつ $x \geqq -4 \Rightarrow x^2 \leqq 16$

(7) 逆 $\cdots$ $x^2 + x > 2 \Rightarrow x > 1$

裏 $\cdots$ $x \leqq 1 \Rightarrow x^2 + x \leqq 2$

対偶 $\cdots$ $x^2 + x \leqq 2 \Rightarrow x \leqq 1$

(8) 逆 $\cdots$ $x^2 < 16 \Rightarrow -2 < x < 4$

裏 $\cdots$ $x \leqq -2$ または $x \geqq 4 \Rightarrow x^2 \geqq 16$

対偶 $\cdots$ $x^2 \geqq 16 \Rightarrow x \leqq -2$ または $x \geqq 4$

(9) 逆 $\cdots$ x が整数 $\Rightarrow$ x は自然数

裏 $\cdots$ x が自然数でない $\Rightarrow$ x は整数でない

対偶 $\cdots$ x が整数でない $\Rightarrow$ x は自然数でない

(10) 逆 $\cdots$ x が実数 $\Rightarrow$ x は有理数

裏 $\cdots$ x が有理数でない $\Rightarrow$ x は実数でない

対偶 $\cdots$ x が実数でない $\Rightarrow$ x は有理数でない

(11) 逆 $\cdots$ x が 10 の倍数 $\Rightarrow$ x は 5 の倍数

裏 $\cdots$ x が 5 の倍数でない $\Rightarrow$ x は 10 の倍数でない

対偶 $\cdots$ x が 10 の倍数でない $\Rightarrow$ x は 5 の倍数でない

(12) 逆 $\cdots$ $x = 0 \Rightarrow x^2 = 0$

裏 $\cdots$ $x^2 \neq 0 \Rightarrow x \neq 0$

対偶 $\cdots$ $x \neq 0 \Rightarrow x^2 \neq 0$

(13) 逆 $\cdots$ $x = 2 \Rightarrow x^2 - 4 = 0$

裏 $\cdots$ $x^2 - 4 \neq 0 \Rightarrow x \neq 2$

対偶 $\cdots$ $x \neq 2 \Rightarrow x^2 - 4 \neq 0$

(14) 逆 $\cdots$ $x > 0 \Rightarrow x \geqq 3$

裏 $\cdots$ $x < 3 \Rightarrow x \leqq 0$

対偶 $\cdots$ $x \leqq 0 \Rightarrow x < 3$

(15) 逆 $\cdots$ $x < 0 \Rightarrow x \leqq -2$

裏 $\cdots$ $x > -2 \Rightarrow x \geqq 0$

対偶 $\cdots$ $x \geqq 0 \Rightarrow x > -2$

(16) 逆 $\cdots$ 図形 T が長方形 $\Rightarrow$ T は正方形

裏 $\cdots$ 図形 T が正方形でない $\Rightarrow$ T は長方形でない

対偶 $\cdots$ 図形 T が長方形でない $\Rightarrow$ T は正方形でない

(17) 逆 $\cdots$ 図形 T が二等辺三角形 $\Rightarrow$ T は正三角形

裏 $\cdots$ 図形 T が正三角形でない $\Rightarrow$ T は二等辺三角形でない

対偶 $\cdots$ 図形 T が二等辺三角形でない $\Rightarrow$ T は正三角形でない

(18) 逆 $\cdots$ 四角形 T の対角線が垂直に交わる $\Rightarrow$ T はひし形

裏 $\cdots$ 四角形 T がひし形でない $\Rightarrow$ T の対角線は垂直に交わらない

対偶 $\cdots$ 四角形 T の対角線が垂直に交わらない $\Rightarrow$ T はひし形でない

(19) 逆 $\cdots$ x が奇数 $\Rightarrow$ x は素数

裏 $\cdots$ x が素数でない $\Rightarrow$ x は奇数でない

対偶 $\cdots$ x が奇数でない $\Rightarrow$ x は素数でない

(20) 逆 $\cdots$ x が有理数でない $\Rightarrow$ x は整数でない

裏 $\cdots$ x が整数である $\Rightarrow$ x は有理数である

対偶 $\cdots$ x が有理数である $\Rightarrow$ x は整数である