



---

# 多項式の展開・因数分解

---

数学 I 超演習ドリル



はじめに：数学の土台を、身体にしみこませるために

このドリルでは、数学Ⅰのはじめに学ぶ「多項式の展開」と「因数分解」を、くり返し練習します。

展開や因数分解は、高校数学の入り口にあたる大切な計算です。この単元で身につける力は、これから学ぶ二次方程式、二次関数、不等式、平方完成など、さまざまな内容につながっていきます。

大切なのは、ただ公式を暗記することではありません。式を見たときに、  
「これはどの形だろう」  
「どこに同じものがあるだろう」  
「先にくくれるものはないだろう」  
「符号はどう変わるだろう」

と、落ち着いて見られるようになることです。

そのためには、ある程度の反復が必要です。最初は、同じような問題が多く見えるかもしれませんが。しかし、同じ型を何度も解くことで、少しずつ手が慣れ、目が慣れ、式の形が見えるようになります。

計算が速くなることも大切ですが、それ以上に大切なのは、**雑に進めないこと**です。

- かっこの中のすべてにかける。
- 同じ種類の項をまとめる。
- マイナスの符号を落とさない。
- 因数分解したら、展開して戻るか確かめる。

こうした一つひとつの動きを丁寧に積み重ねることで、数学の土台は少しずつ安定していきます。このドリルは、難しい問題を急いで解くためのものではありません。まずは、基本の動きを身体にしみこませるためのものです。

「見たら、手が動く」

「手を動かすうちに、形が見える」

「形が見えるから、落ち着いて考えられる」

そのような状態を目指して、少しずつ進めていきましょう。

間違えた問題は、悪いものではありません。むしろ、自分がどこで迷いやすいかを教えてくれる大切な印です。

- 符号ミスなのか。
- かけ忘れなのか。
- 同類項の整理なのか。
- 公式の見分けなのか。

間違いの種類を見つけながら進めることで、計算は確実に強くなっていきます。この一冊を通して、展開と因数分解を、ただ「知っている」ものから、実際に「使える」ものへと育てていきましょう。

## 第1章 分配法則

### 1 カッコの中のすべてにかける

展開の基本は、次の形です。

$$a(b + c) = ab + ac$$

カッコの中の一部だけでなく、すべての項にかけることが大切です。

例1： $4(x + 3) = 4x + 12$

例2： $-2(x - 5) = -2x + 10$

特に、マイナスをかけるときは符号に注意しましょう。

$$-2(x - 5) = -2x + 10$$

$(-2) \times (-5) = +10$ です。

### 練習問題1 基本の分配法則

次の式を展開しなさい。

- (1)  $2(x + 3)$       (2)  $3(x + 4)$       (3)  $5(a + 2)$       (4)  $7(y + 1)$   
(5)  $4(x - 3)$       (6)  $6(a - 5)$       (7)  $8(y - 2)$       (8)  $9(x - 1)$   
(9)  $2(3x + 4)$       (10)  $3(2a + 5)$       (11)  $4(5y - 1)$       (12)  $5(2x - 3)$

### 練習問題2 マイナスを含む分配法則

次の式を展開しなさい。

- (13)  $-2(x + 3)$       (14)  $-3(a + 4)$       (15)  $-5(y + 2)$       (16)  $-4(x - 3)$   
(17)  $-6(a - 1)$       (18)  $-7(y - 5)$       (19)  $-2(3x + 4)$       (20)  $-3(2a - 5)$   
(21)  $-4(5y - 2)$       (22)  $-5(2x - 7)$

### 練習問題3 文字が2種類ある式

次の式を展開しなさい。

(23)  $3(a + b)$       (24)  $5(x + y)$       (25)  $2(a - b)$       (26)  $7(x - y)$

(27)  $-3(a + b)$       (28)  $-4(x + y)$       (29)  $-2(a - b)$       (30)  $-5(x - y)$

(31)  $2(3a + 4b)$       (32)  $-3(2x - 5y)$

#### 練習問題 4 少しだけ負荷を上げる

次の式を展開しなさい。

(33)  $2(x + 3) + 5$       (34)  $3(a - 4) + 2$       (35)  $5(y + 1) - 3$       (36)  $4(x - 2) - 7$

(37)  $-2(x + 5) + 3$       (38)  $-3(a - 1) - 4$       (39)  $-5(y + 2) + 6$

(40)  $-4(x - 3) - 8$

#### ミスしやすいポイント

##### 1 かけ忘れ

誤： $3(x + 2) = 3x + 2$

正： $3(x + 2) = 3x + 6$

かっこの中の 2にも、3 をかけます。

##### 2 マイナスの処理

誤： $-2(x - 5) = -2x - 10$

正： $-2(x - 5) = -2x + 10$

マイナスどうしをかけるとプラスになります。

#### 【解答】

##### 練習問題 1

(1)  $2x + 6$       (2)  $3x + 12$       (3)  $5a + 10$       (4)  $7y + 7$

- (5)  $4x - 12$       (6)  $6a - 30$       (7)  $8y - 16$       (8)  $9x - 9$   
(9)  $6x + 8$       (10)  $6a + 15$       (11)  $20y - 4$       (12)  $10x - 15$

### 練習問題 2

- (13)  $-2x - 6$       (14)  $-3a - 12$       (15)  $-5y - 10$       (16)  $-4x + 12$   
(17)  $-6a + 6$       (18)  $-7y + 35$       (19)  $-6x - 8$       (20)  $-6a + 15$   
(21)  $-20y + 8$       (22)  $-10x + 35$

### 練習問題 3

- (23)  $3a + 3b$       (24)  $5x + 5y$       (25)  $2a - 2b$       (26)  $7x - 7y$   
(27)  $-3a - 3b$       (28)  $-4x - 4y$       (29)  $-2a + 2b$       (30)  $-5x + 5y$   
(31)  $6a + 8b$       (32)  $-6x + 15y$

### 練習問題 4

- (33)  $2x + 11$       (34)  $3a - 10$       (35)  $5y + 2$       (36)  $4x - 15$   
(37)  $-2x - 7$       (38)  $-3a - 1$       (39)  $-5y - 4$       (40)  $-4x + 4$

### 重要問題の途中式

(16)

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

-4を  $x$ と  $-3$ の両方にかける。

$(-4) \times (-3) = +12$ となる。

(20)

$$-3(2a - 5) = -6a + 15$$

$$-3 \times 2a = -6a, \quad -3 \times (-5) = +15.$$

(32)

$$-3(2x - 5y) = -6x + 15y$$

$-5y$ に  $-3$ をかけるので、符号がプラスになる。

(37)

$$-2(x + 5) + 3 = -2x - 10 + 3 = -2x - 7$$

まずかっこを外し、そのあと数字だけを整理する。

(40)

$$-4(x - 3) - 8 = -4x + 12 - 8 = -4x + 4$$

$-4(x - 3)$ の部分で、 $+12$  になることに注意する。

### 自己チェック

解き終わったら、次を確認しましょう。

### 内容チェック

- かっこの中のすべての項にかけた。
- マイナスをかけるとき、符号の変化に注意した。
- 文字の項と数字の項を区別できた。
- 最後に、同じ種類の項を整理した。

### ミス分析

間違えた問題には、次のどれかを書き込んでおきましょう。

- かけ忘れ
- 符号ミス
- 計算ミス

文字の書き間違い

途中式不足

## 第2章 同類項の整理

### 1 同じ種類の項をまとめる

同類項とは、文字の部分が同じ項のことです。

例：

$3x$ と  $5x$ は同類項です。

$2a$ と  $-7a$ も同類項です。

しかし、 $3x$ と  $3y$ は、文字が違うので同類項ではありません。

同類項は、係数だけを計算してまとめます。

例1： $3x + 5x = 8x$

例2： $7a - 2a = 5a$

例3： $4x + 3 - 2x + 5 = 2x + 8$

文字の項と数字だけの項を、分けて整理しましょう。

### 練習問題1 同じ文字の項をまとめる

次の式を簡単にしなさい。

(1)  $2x + 3x$       (2)  $5x + x$       (3)  $7a + 2a$       (4)  $4y + 6y$

(5)  $8x - 3x$       (6)  $9a - 4a$       (7)  $10y - 7y$       (8)  $6x - x$

(9)  $-2x + 5x$       (10)  $-3a + 7a$       (11)  $4y - 9y$       (12)  $2x - 8x$

### 練習問題2 数字だけの項もまとめる

次の式を簡単にしなさい。

(13)  $2x + 3 + 4x + 5$       (14)  $5x + 7 + 2x + 1$

(15)  $3a + 4 + 6a - 2$       (16)  $7y - 5 + 2y + 8$

(17)  $8x + 3 - 5x + 4$       (18)  $6a - 1 - 2a + 9$

(19)  $4y + 10 - y - 3$       (20)  $9x - 6 - 4x - 2$

### 練習問題3 マイナスを含む整理

次の式を簡単にしなさい。

$$(21) -3x - 2x \quad (22) -5a - 4a \quad (23) -7y + 3y \quad (24) -2x + 8x$$

$$(25) -4x + 3 - 2x + 5 \quad (26) -6a + 7 + 2a - 1$$

$$(27) 5y - 8 - 9y + 2 \quad (28) 3x - 4 - 7x - 6$$

$$(29) -2a - 5 + 6a - 3 \quad (30) -8y + 1 + 3y + 9$$

### 練習問題4 文字が2種類ある式

次の式を簡単にしなさい。

$$(31) 2x + 3y + 4x + y \quad (32) 5a + 2b + a + 7b$$

$$(33) 6x - 2y - 3x + 5y \quad (34) 4a - 3b + 2a - b$$

$$(35) -2x + 5y + 7x - y \quad (36) -3a + 4b - a + 6b$$

$$(37) 5x + 3y - 2x - 8y \quad (38) 7a - 4b - 9a + 2b$$

$$(39) 2x + 3y + 4 - 5x + y - 1 \quad (40) 6a - 2b + 5 - 3a + 7b - 9$$

#### ミスしやすいポイント

##### 1 違う文字をまとめてしまう

$$\text{誤： } 3x + 2y = 5xy$$

$$\text{正： } 3x + 2y$$

$x$ と  $y$ は違う文字なので、まとめられません。

##### 2 数字だけの項を忘れる

$$\text{誤： } 4x + 3 + 2x + 5 = 6x$$

$$\text{正： } 4x + 3 + 2x + 5 = 6x + 8$$

文字の項だけでなく、数字だけの項もまとめます。

##### 3 マイナスを落とす

$$\text{誤： } -3x + 7x = -10x$$

正： $-3x + 7x = 4x$

符号を含めて計算しましょう。

**【解答】**

**練習問題 1**

- (1)  $5x$       (2)  $6x$       (3)  $9a$       (4)  $10y$   
(5)  $5x$       (6)  $5a$       (7)  $3y$       (8)  $5x$   
(9)  $3x$       (10)  $4a$       (11)  $-5y$       (12)  $-6x$

**練習問題 2**

- (13)  $6x + 8$       (14)  $7x + 8$       (15)  $9a + 2$       (16)  $9y + 3$   
(17)  $3x + 7$       (18)  $4a + 8$       (19)  $3y + 7$       (20)  $5x - 8$

**練習問題 3**

- (21)  $-5x$       (22)  $-9a$       (23)  $-4y$       (24)  $6x$   
(25)  $-6x + 8$       (26)  $-4a + 6$       (27)  $-4y - 6$       (28)  $-4x - 10$   
(29)  $4a - 8$       (30)  $-5y + 10$

**練習問題 4**

- (31)  $6x + 4y$       (32)  $6a + 9b$   
(33)  $3x + 3y$       (34)  $6a - 4b$   
(35)  $5x + 4y$       (36)  $-4a + 10b$   
(37)  $3x - 5y$       (38)  $-2a - 2b$   
(39)  $-3x + 4y + 3$       (40)  $3a + 5b - 4$

**重要問題の途中式**

(17)

$$8x + 3 - 5x + 4 = 8x - 5x + 3 + 4 = 3x + 7$$

文字の項と数字だけの項を分けて整理する。

(25)

$$-4x + 3 - 2x + 5 = -4x - 2x + 3 + 5 = -6x + 8$$

$-2x$ のマイナスを落とさないように注意する。

(28)

$$3x - 4 - 7x - 6 = 3x - 7x - 4 - 6 = -4x - 10$$

$-4$ と  $-6$ は、合わせて  $-10$ 。

(39)

$$2x + 3y + 4 - 5x + y - 1 = 2x - 5x + 3y + y + 4 - 1 = -3x + 4y + 3$$

$x$ 、 $y$ 、数字だけの項に分けて整理する。

(40)

$$6a - 2b + 5 - 3a + 7b - 9 = 6a - 3a - 2b + 7b + 5 - 9 = 3a + 5b - 4$$

文字が2種類あるときは、種類ごとに分ける。

### 自己チェック

解き終えたら、次を確認しましょう。

### 内容チェック

- 同じ文字の項だけをまとめた。
- 違う文字の項を無理にまとめなかった。
- 数字だけの項も整理した。
- マイナスの符号を落とさなかった。

### ミス分析

間違えた問題には、次のどれかを書き込んでおきましょう。

- 違う文字をまとめた

- 数字だけの項を忘れた
- 符号ミス
- 計算ミス
- 項の見落とし

### 第3章 分配法則＋同類項整理

#### 1 カッコを外してから、同類項をまとめる

この章では、次のような式を練習します。

例1： $2(x+3)+4x$

まず、カッコを外します。

$$2(x+3)+4x=2x+6+4x$$

次に、同類項をまとめます。

$$2x+6+4x=6x+6$$

答えは、 $6x+6$  です。

例2： $3(a-2)-5(a+1)$

まず、カッコを外します。

$$3(a-2)-5(a+1)=3a-6-5a-5$$

次に、同類項をまとめます。

$$3a-6-5a-5=-2a-11$$

答えは、 $-2a-11$  です。

マイナスがかっこの前にあるときは、符号の変化に注意しましょう。

#### 練習問題1 カッコを外してまとめる

次の式を展開して、簡単にしなさい。

- (1)  $2(x+3)+x$       (2)  $3(x+2)+2x$       (3)  $4(a+1)+3a$       (4)  $5(y+2)+y$   
(5)  $2(x+4)+3$       (6)  $3(a+5)+2$       (7)  $4(y+3)-1$       (8)  $5(x+1)-2$   
(9)  $2(x-3)+4x$       (10)  $3(a-2)+5a$       (11)  $4(y-1)+2y$       (12)  $5(x-4)+3x$

#### 練習問題2 カッコが2つある式

次の式を展開して、簡単にしなさい。

$$(13) 2(x+3)+3(x+1) \quad (14) 4(x+2)+2(x+5)$$

$$(15) 3(a+1)+5(a+2) \quad (16) 2(y+4)+6(y+1)$$

$$(17) 5(x-1)+2(x+3) \quad (18) 3(a-4)+4(a+2)$$

$$(19) 6(y-2)+y+5 \quad (20) 4(x+3)+2x-1$$

### 練習問題 3 引き算を含む式

次の式を展開して、簡単にしなさい。

$$(21) 3(x+2)-x \quad (22) 5(a+1)-2a \quad (23) 4(y+3)-3y$$

$$(24) 6(x+2)-5x \quad (25) 2(x+3)-3(x+1) \quad (26) 5(x+2)-2(x+4)$$

$$(27) 3(a+5)-4(a+1) \quad (28) 6(y+1)-2(y+3)$$

$$(29) 4(x-2)-3(x+1) \quad (30) 5(a-3)-2(a-4)$$

### 練習問題 4 マイナスをかける式

次の式を展開して、簡単にしなさい。

$$(31) -2(x+3)+5x \quad (32) -3(a+2)+4a \quad (33) -4(y+1)+6y$$

$$(34) -5(x+2)+7x \quad (35) -2(x-3)+x \quad (36) -3(a-4)+2a$$

$$(37) -4(y-5)+3y \quad (38) -5(x-1)+4x$$

$$(39) -2(x+3)-3(x-1) \quad (40) -3(a-2)-2(a+5)$$

### 練習問題 5 総合演習

次の式を展開して、簡単にしなさい。

$$(41) 2(x+3)+3(x-1) \quad (42) 4(a-2)+5(a+1)$$

$$(43) 3(y+4)-2(y-5) \quad (44) 5(x-3)-4(x+2)$$

$$(45) -2(a+1)+5(a-3) \quad (46) -3(y-2)+4(y+5)$$

$$(47) 6(x+1)-2(x-4)+3 \quad (48) 5(a-2)+3(a+4)-1$$

$$(49) -4(y+3)+2(y-1)+5 \quad (50) -2(x-5)-3(x+2)-4$$

ミスしやすいポイント

1 括弧を外したあと、まとめ忘れる

誤： $2(x+3)+4x=2x+6+4x$

正： $2(x+3)+4x=2x+6+4x=6x+6$

括弧を外したあと、同類項をまとめます。

2 括弧の前のマイナスを落とす

誤： $3(x+2)-2(x+5)=3x+6-2x+10$

正： $3(x+2)-2(x+5)=3x+6-2x-10$

-2を、括弧の中の  $x$  と 5 の両方にかけます。

3 数字だけの項を忘れる

誤： $4(x+3)+2x-1=6x$

正： $4(x+3)+2x-1=4x+12+2x-1=6x+11$

文字の項だけでなく、数字だけの項も整理します。

## 【解答】

### 練習問題 1

- (1)  $3x+6$       (2)  $5x+6$       (3)  $7a+4$       (4)  $6y+10$   
(5)  $2x+11$       (6)  $3a+17$       (7)  $4y+11$       (8)  $5x+3$   
(9)  $6x-6$       (10)  $8a-6$       (11)  $6y-4$       (12)  $8x-20$

### 練習問題 2

- (13)  $5x+9$       (14)  $6x+18$   
(15)  $8a+13$       (16)  $8y+14$   
(17)  $7x+1$       (18)  $7a-4$

$$(19) 7y - 7 \quad (20) 6x + 11$$

### 練習問題 3

$$(21) 2x + 6 \quad (22) 3a + 5 \quad (23) y + 12 \quad (24) x + 12$$

$$(25) -x + 3 \quad (26) 3x + 2 \quad (27) -a + 11 \quad (28) 4y$$

$$(29) x - 11 \quad (30) 3a - 7$$

### 練習問題 4

$$(31) 3x - 6 \quad (32) a - 6 \quad (33) 2y - 4 \quad (34) 2x - 10$$

$$(35) -x + 6 \quad (36) -a + 12 \quad (37) -y + 20 \quad (38) -x + 5$$

$$(39) -5x - 3 \quad (40) -5a - 4$$

### 練習問題 5

$$(41) 5x + 3 \quad (42) 9a - 3 \quad (43) y + 22 \quad (44) x - 23$$

$$(45) 3a - 17 \quad (46) y + 26 \quad (47) 4x + 17 \quad (48) 8a + 1$$

$$(49) -2y - 9 \quad (50) -5x$$

### 重要問題の途中式

(25)

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

$-3(x + 1)$ の部分で、 $-3x - 3$ となる。

(29)

$$4(x - 2) - 3(x + 1) = 4x - 8 - 3x - 3 = x - 11$$

$-3$ を、 $x$  と  $1$ の両方にかける。

(39)

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

$-3(x-1)$ は、 $-3x+3$ になる。

(43)

$$3(y+4) - 2(y-5) = 3y + 12 - 2y + 10 = y + 22$$

$-2(y-5)$ の部分で、 $+10$ になる。

(50)

$$-2(x-5) - 3(x+2) - 4 = -2x + 10 - 3x - 6 - 4 = -5x$$

数字だけの項は、 $10 - 6 - 4 = 0$ になる。

### 自己チェック

解き終わったら、次を確認しましょう。

### 内容チェック

- まずかっこを外した。
- かっこの中のすべての項にかけた。
- かっこを外したあと、同類項をまとめた。
- 文字の項と数字だけの項を分けて整理した。
- マイナスをかけるとき、符号の変化に注意した。

### ミス分析

間違えた問題には、次のどれかを書き込んでおきましょう。

- かっこを外すミス
- かけ忘れ
- 符号ミス
- 同類項のまとめ忘れ
- 数字だけの項の計算ミス
- 途中式不足

## 第4章 公式展開① $(a+b)^2$ 、 $(a-b)^2$

### 1 同じものを2回かける

次の形を、まず身体に入れましょう。

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

つまり、二乗は「同じものを2回かける」という意味です。

たとえば、

$$(x+3)^2$$

は、

$$(x+3)(x+3)$$

という意味です。

これを展開すると、

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

となります。

したがって、

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

です。

### 2 覚える公式

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

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

真ん中の項は、前と後ろをかけて2倍です。

$$\text{例 1 : } (x+4)^2 = x^2 + 8x + 16$$

$$\text{例 2 : } (x-5)^2 = x^2 - 10x + 25$$

$$\text{例 3 : } (2x+3)^2 = 4x^2 + 12x + 9$$

$$\text{例 4 : } (3a-2)^2 = 9a^2 - 12a + 4$$

### 練習問題 1 $(x+a)^2$ の展開

次の式を展開しなさい。

- (1)  $(x+1)^2$       (2)  $(x+2)^2$       (3)  $(x+3)^2$       (4)  $(x+4)^2$   
(5)  $(x+5)^2$       (6)  $(x+6)^2$       (7)  $(x+7)^2$       (8)  $(x+8)^2$   
(9)  $(x+9)^2$       (10)  $(x+10)^2$

### 練習問題 2 $(x-a)^2$ の展開

次の式を展開しなさい。

- (11)  $(x-1)^2$       (12)  $(x-2)^2$       (13)  $(x-3)^2$       (14)  $(x-4)^2$   
(15)  $(x-5)^2$       (16)  $(x-6)^2$       (17)  $(x-7)^2$       (18)  $(x-8)^2$   
(19)  $(x-9)^2$       (20)  $(x-10)^2$

### 練習問題 3 係数つきの二乗

次の式を展開しなさい。

- (21)  $(2x+1)^2$       (22)  $(2x+3)^2$       (23)  $(2x+5)^2$       (24)  $(3x+1)^2$   
(25)  $(3x+2)^2$       (26)  $(4x+1)^2$       (27)  $(2a+3)^2$       (28)  $(3a+4)^2$

### 練習問題 4 係数つき・マイナスの二乗

次の式を展開しなさい。

- (29)  $(2x-1)^2$       (30)  $(2x-3)^2$       (31)  $(2x-5)^2$       (32)  $(3x-1)^2$   
(33)  $(3x-2)^2$       (34)  $(4x-1)^2$       (35)  $(2a-3)^2$       (36)  $(3a-4)^2$

### 練習問題 5 少し混ざった式

次の式を展開して、簡単にしなさい。

- (37)  $(x+2)^2+3x$       (38)  $(x+3)^2-4x$       (39)  $(x-4)^2+2x$       (40)  $(x-5)^2-3x$   
(41)  $(2x+1)^2+x$       (42)  $(2x-3)^2+5x$       (43)  $(3a+2)^2-4a$       (44)  $(3a-1)^2+2a$

## ミスしやすいポイント

### 1 真ん中の項を忘れる

誤： $(x+3)^2 = x^2 + 9$

正： $(x+3)^2 = x^2 + 6x + 9$

$(x+3)^2$ は、 $(x+3)(x+3)$  です。

真ん中の  $6x$ が必要です。

### 2 真ん中の項を2倍し忘れる

誤： $(x+5)^2 = x^2 + 5x + 25$

正： $(x+5)^2 = x^2 + 10x + 25$

真ん中は、 $x$  と  $5$ をかけて、その2倍です。

### 3 マイナスの二乗で最後をマイナスにする

誤： $(x-4)^2 = x^2 - 8x - 16$

正： $(x-4)^2 = x^2 - 8x + 16$

最後は、 $(-4)^2 = +16$  です。

## 【解答】

### 練習問題 1

(1)  $x^2 + 2x + 1$       (2)  $x^2 + 4x + 4$       (3)  $x^2 + 6x + 9$       (4)  $x^2 + 8x + 16$

(5)  $x^2 + 10x + 25$       (6)  $x^2 + 12x + 36$       (7)  $x^2 + 14x + 49$       (8)  $x^2 + 16x + 64$

(9)  $x^2 + 18x + 81$       (10)  $x^2 + 20x + 100$

### 練習問題 2

(11)  $x^2 - 2x + 1$       (12)  $x^2 - 4x + 4$       (13)  $x^2 - 6x + 9$       (14)  $x^2 - 8x + 16$

(15)  $x^2 - 10x + 25$       (16)  $x^2 - 12x + 36$       (17)  $x^2 - 14x + 49$

(18)  $x^2 - 16x + 64$       (19)  $x^2 - 18x + 81$       (20)  $x^2 - 20x + 100$

### 練習問題 3

- (21)  $4x^2 + 4x + 1$       (22)  $4x^2 + 12x + 9$       (23)  $4x^2 + 20x + 25$   
(24)  $9x^2 + 6x + 1$       (25)  $9x^2 + 12x + 4$       (26)  $16x^2 + 8x + 1$   
(27)  $4a^2 + 12a + 9$       (28)  $9a^2 + 24a + 16$

### 練習問題 4

- (29)  $4x^2 - 4x + 1$       (30)  $4x^2 - 12x + 9$   
(31)  $4x^2 - 20x + 25$       (32)  $9x^2 - 6x + 1$   
(33)  $9x^2 - 12x + 4$       (34)  $16x^2 - 8x + 1$   
(35)  $4a^2 - 12a + 9$       (36)  $9a^2 - 24a + 16$

### 練習問題 5

- (37)  $x^2 + 7x + 4$       (38)  $x^2 + 2x + 9$   
(39)  $x^2 - 6x + 16$       (40)  $x^2 - 13x + 25$   
(41)  $4x^2 + 5x + 1$       (42)  $4x^2 - 7x + 9$   
(43)  $9a^2 + 8a + 4$       (44)  $9a^2 - 4a + 1$

### 重要問題の途中式

(22)

$$(2x + 3)^2 = (2x)^2 + 2 \cdot 2x \cdot 3 + 3^2 = 4x^2 + 12x + 9$$

真ん中の項は、 $2x$  と  $3$ をかけて2倍する。

(30)

$$(2x - 3)^2 = (2x)^2 - 2 \cdot 2x \cdot 3 + 3^2 = 4x^2 - 12x + 9$$

最後は、 $(-3)^2 = +9$  になる。

(36)

$$(3a - 4)^2 = (3a)^2 - 2 \cdot 3a \cdot 4 + 4^2 = 9a^2 - 24a + 16$$

真ん中の符号はマイナス、最後の項はプラス。

(42)

$$(2x - 3)^2 + 5x = 4x^2 - 12x + 9 + 5x = 4x^2 - 7x + 9$$

展開したあと、同類項をまとめる。

(44)

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

$-6a + 2a = -4a$ となる。

### 自己チェック

解き終えたら、次を確認しましょう。

### 内容チェック

- 二乗を「同じものを2回かける」と見られた。
- 真ん中の項を忘れなかった。
- 真ん中の項を2倍できた。
- $(a - b)^2$ の最後の項をプラスにできた。
- 展開後に同類項をまとめた。

### ミス分析

間違えた問題には、次のどれかを書き込んでおきましょう。

- 真ん中の項を書き忘れた
- 真ん中の項を2倍し忘れた
- 最後の項の符号ミス
- 係数つきの二乗ミス
- 同類項の整理ミス
- 途中式不足

## 第5章 公式展開② $(a+b)(a-b)$

### 1 同じものどうしが消える形

次の形を覚えましょう。

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

たとえば、

$$(x+3)(x-3)$$

は、

$$x^2 - 9$$

になります。

途中を見ると、

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

となり、真ん中の  $-3x$  と  $+3x$  が消えます。

だから、

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

です。

### 2 覚える公式

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

つまり、

「同じものの二乗」ひく「違う部分の二乗」

です。

例 1 :  $(x+5)(x-5) = x^2 - 25$

例 2 :  $(2x+3)(2x-3) = 4x^2 - 9$

例 3 :  $(3a-4)(3a+4) = 9a^2 - 16$

順番が逆でも、同じように考えられます。

### 練習問題 1 $(x + a)(x - a)$ の展開

次の式を展開しなさい。

- (1)  $(x + 1)(x - 1)$       (2)  $(x + 2)(x - 2)$       (3)  $(x + 3)(x - 3)$       (4)  $(x + 4)(x - 4)$   
(5)  $(x + 5)(x - 5)$       (6)  $(x + 6)(x - 6)$       (7)  $(x + 7)(x - 7)$       (8)  $(x + 8)(x - 8)$   
(9)  $(x + 9)(x - 9)$       (10)  $(x + 10)(x - 10)$

### 練習問題 2 順番が逆の形

次の式を展開しなさい。

- (11)  $(x - 1)(x + 1)$       (12)  $(x - 2)(x + 2)$       (13)  $(x - 3)(x + 3)$       (14)  
 $(x - 4)(x + 4)$   
(15)  $(x - 5)(x + 5)$       (16)  $(x - 6)(x + 6)$       (17)  $(x - 7)(x + 7)$       (18)  
 $(x - 8)(x + 8)$   
(19)  $(x - 9)(x + 9)$       (20)  $(x - 10)(x + 10)$

### 練習問題 3 係数つきの形

次の式を展開しなさい。

- (21)  $(2x + 1)(2x - 1)$       (22)  $(2x + 3)(2x - 3)$   
(23)  $(2x + 5)(2x - 5)$       (24)  $(3x + 1)(3x - 1)$   
(25)  $(3x + 2)(3x - 2)$       (26)  $(4x + 1)(4x - 1)$   
(27)  $(2a + 3)(2a - 3)$       (28)  $(3a + 4)(3a - 4)$

### 練習問題 4 順番・符号が少し変わる形

次の式を展開しなさい。

- (29)  $(2x - 1)(2x + 1)$       (30)  $(2x - 3)(2x + 3)$   
(31)  $(3x - 2)(3x + 2)$       (32)  $(4x - 5)(4x + 5)$   
(33)  $(5a + 2)(5a - 2)$       (34)  $(6a - 1)(6a + 1)$

$$(35) (x+2y)(x-2y) \quad (36) (3x+y)(3x-y)$$

### 練習問題 5 少し混ざった式

次の式を展開して、簡単にしなさい。

$$(37) (x+3)(x-3)+2x \quad (38) (x+4)(x-4)-5x$$

$$(39) (2x+1)(2x-1)+3 \quad (40) (2x+3)(2x-3)-4$$

$$(41) (3a+2)(3a-2)+a \quad (42) (3a+4)(3a-4)-2a$$

$$(43) (x+5)(x-5)+(x+2)^2 \quad (44) (x-3)^2+(x+3)(x-3)$$

#### ミスしやすいポイント

##### 1 真ん中の項を書いてしまう

$$\text{誤：}(x+4)(x-4)=x^2+8x-16$$

$$\text{正：}(x+4)(x-4)=x^2-16$$

真ん中の項は消えます。

##### 2 最後をプラスにしてしまう

$$\text{誤：}(x+5)(x-5)=x^2+25$$

$$\text{正：}(x+5)(x-5)=x^2-25$$

+5と -5をかけるので、最後はマイナスです。

##### 3 係数つきで前の二乗を忘れる

$$\text{誤：}(2x+3)(2x-3)=2x^2-9$$

$$\text{正：}(2x+3)(2x-3)=4x^2-9$$

$(2x)^2=4x^2$ です。

### 【解答】

#### 練習問題 1

$$(1) x^2-1 \quad (2) x^2-4 \quad (3) x^2-9 \quad (4) x^2-16$$

$(5) x^2 - 25$        $(6) x^2 - 36$        $(7) x^2 - 49$        $(8) x^2 - 64$

$(9) x^2 - 81$        $(10) x^2 - 100$

### 練習問題 2

$(11) x^2 - 1$        $(12) x^2 - 4$        $(13) x^2 - 9$        $(14) x^2 - 16$

$(15) x^2 - 25$        $(16) x^2 - 36$        $(17) x^2 - 49$        $(18) x^2 - 64$

$(19) x^2 - 81$        $(20) x^2 - 100$

### 練習問題 3

$(21) 4x^2 - 1$        $(22) 4x^2 - 9$

$(23) 4x^2 - 25$        $(24) 9x^2 - 1$

$(25) 9x^2 - 4$        $(26) 16x^2 - 1$

$(27) 4a^2 - 9$        $(28) 9a^2 - 16$

### 練習問題 4

$(29) 4x^2 - 1$        $(30) 4x^2 - 9$

$(31) 9x^2 - 4$        $(32) 16x^2 - 25$

$(33) 25a^2 - 4$        $(34) 36a^2 - 1$

$(35) x^2 - 4y^2$        $(36) 9x^2 - y^2$

### 練習問題 5

$(37) x^2 + 2x - 9$        $(38) x^2 - 5x - 16$

$(39) 4x^2 + 2$        $(40) 4x^2 + 5$

$(41) 9a^2 + a - 4$        $(42) 9a^2 - 2a - 16$

$(43) 2x^2 + 4x - 21$        $(44) 2x^2 - 6x$

## 重要問題の途中式

(22)

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

前のかたまりは  $2x$ 、後ろのかたまりは  $3$ 。

(35)

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

$(2y)^2 = 4y^2$  となる。

(36)

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

$(3x)^2 = 9x^2$ 。

(43)

$$(x + 5)(x - 5) + (x + 2)^2 = x^2 - 25 + x^2 + 4x + 4 = 2x^2 + 4x - 21$$

公式を2種類使ったあと、同類項をまとめる。

(44)

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

$+9$ と  $-9$ が消える。

## 自己チェック

解き終わったら、次を確認しましょう。

## 内容チェック

- $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$ の形を見つけられた。
- 真ん中の項が消えることを理解した。
- 最後の項をマイナスにできた。
- 係数つきの二乗を正しく計算できた。
- 展開後に同類項を整理した。

## ミス分析

間違えた問題には、次のどれかを書き込んでおきましょう。

- 公式の見落とし
- 真ん中の項を書いてしまった
- 最後の符号ミス
- 係数つきの二乗ミス
- 同類項の整理ミス
- 途中式不足

## 第6章 公式展開③ $(x+a)(x+b)$

### 1 真ん中は「足し算」、最後は「かけ算」

次の形を覚えましょう。

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

たとえば、

$$(x+3)(x+4)$$

では、真ん中の係数は  $3+4=7$ 、最後の項は  $3 \times 4 = 12$  です。

したがって、

$$(x+3)(x+4) = x^2 + 7x + 12$$

となります。

### 2 符号に注意する

例 1 :  $(x+2)(x+5) = x^2 + 7x + 10$

例 2 :  $(x-2)(x-5) = x^2 - 7x + 10$

例 3 :  $(x+2)(x-5) = x^2 - 3x - 10$

例 4 :  $(x-2)(x+5) = x^2 + 3x - 10$

最後の数は、符号も含めてかけます。

真ん中の係数は、符号も含めて足します。

### 練習問題 1 $(x+a)(x+b)$ の基本

次の式を展開しなさい。

(1)  $(x+1)(x+2)$       (2)  $(x+1)(x+3)$       (3)  $(x+2)(x+3)$       (4)  $(x+2)(x+4)$

(5)  $(x+3)(x+4)$       (6)  $(x+3)(x+5)$       (7)  $(x+4)(x+5)$       (8)  $(x+4)(x+6)$

(9)  $(x+5)(x+6)$       (10)  $(x+5)(x+7)$       (11)  $(x+6)(x+7)$

(12)  $(x+6)(x+8)$

### 練習問題 2 両方マイナスの形

次の式を展開しなさい。

- (13)  $(x-1)(x-2)$       (14)  $(x-1)(x-3)$       (15)  $(x-2)(x-3)$   
(16)  $(x-2)(x-4)$       (17)  $(x-3)(x-4)$       (18)  $(x-3)(x-5)$   
(19)  $(x-4)(x-5)$       (20)  $(x-4)(x-6)$       (21)  $(x-5)(x-6)$   
(22)  $(x-5)(x-7)$       (23)  $(x-6)(x-7)$       (24)  $(x-6)(x-8)$

### 練習問題 3 片方だけマイナスの形

次の式を展開しなさい。

- (25)  $(x+1)(x-2)$       (26)  $(x+1)(x-3)$       (27)  $(x+2)(x-3)$   
(28)  $(x+2)(x-5)$       (29)  $(x+3)(x-4)$       (30)  $(x+3)(x-7)$   
(31)  $(x+4)(x-5)$       (32)  $(x+4)(x-9)$       (33)  $(x-1)(x+4)$   
(34)  $(x-2)(x+5)$       (35)  $(x-3)(x+7)$       (36)  $(x-4)(x+9)$

### 練習問題 4 文字を変えた練習

次の式を展開しなさい。

- (37)  $(a+2)(a+3)$       (38)  $(a+4)(a+5)$       (39)  $(y+1)(y+6)$   
(40)  $(y+3)(y+7)$       (41)  $(a-2)(a-5)$       (42)  $(a-3)(a-6)$   
(43)  $(y-1)(y-8)$       (44)  $(y-4)(y-7)$       (45)  $(a+2)(a-6)$   
(46)  $(a-3)(a+8)$       (47)  $(y+5)(y-9)$       (48)  $(y-6)(y+10)$

### 練習問題 5 少し混ざった式

次の式を展開して、簡単にしなさい。

- (49)  $(x+2)(x+3)+x$       (50)  $(x+4)(x+5)-2x$   
(51)  $(x-2)(x-3)+4x$       (52)  $(x-4)(x-5)-3x$   
(53)  $(x+2)(x-5)+6$       (54)  $(x-3)(x+7)-4$

$$(55) (x+1)(x+4)+(x+2)^2 \quad (56) (x-2)(x+5)+(x-1)^2$$

ミスしやすいポイント

1 真ん中を「かけ算」にしてしまう

誤： $(x+3)(x+4) = x^2 + 12x + 12$

正： $(x+3)(x+4) = x^2 + 7x + 12$

真ん中は  $3+4=7$ 、最後は  $3 \times 4 = 12$ です。

2 両方マイナスの最後をマイナスにしてしまう

誤： $(x-2)(x-5) = x^2 - 7x - 10$

正： $(x-2)(x-5) = x^2 - 7x + 10$

$(-2) \times (-5) = +10$ です。

3 片方マイナスの真ん中を間違える

誤： $(x+3)(x-7) = x^2 + 4x - 21$

正： $(x+3)(x-7) = x^2 - 4x - 21$

真ん中は  $3 + (-7) = -4$ です。

**【解答】**

練習問題 1

- (1)  $x^2 + 3x + 2$       (2)  $x^2 + 4x + 3$       (3)  $x^2 + 5x + 6$       (4)  $x^2 + 6x + 8$   
(5)  $x^2 + 7x + 12$       (6)  $x^2 + 8x + 15$       (7)  $x^2 + 9x + 20$       (8)  $x^2 + 10x + 24$   
(9)  $x^2 + 11x + 30$       (10)  $x^2 + 12x + 35$       (11)  $x^2 + 13x + 42$       (12)  $x^2 + 14x + 48$

練習問題 2

- (13)  $x^2 - 3x + 2$       (14)  $x^2 - 4x + 3$       (15)  $x^2 - 5x + 6$       (16)  $x^2 - 6x + 8$   
(17)  $x^2 - 7x + 12$       (18)  $x^2 - 8x + 15$       (19)  $x^2 - 9x + 20$       (20)  $x^2 - 10x + 16$

24

(21)  $x^2 - 11x + 30$       (22)  $x^2 - 12x + 35$       (23)  $x^2 - 13x + 42$       (24)  $x^2 - 14x + 48$

### 練習問題 3

(25)  $x^2 - x - 2$       (26)  $x^2 - 2x - 3$       (27)  $x^2 - x - 6$       (28)  $x^2 - 3x - 10$   
(29)  $x^2 - x - 12$       (30)  $x^2 - 4x - 21$       (31)  $x^2 - x - 20$       (32)  $x^2 - 5x - 36$   
(33)  $x^2 + 3x - 4$       (34)  $x^2 + 3x - 10$       (35)  $x^2 + 4x - 21$   
(36)  $x^2 + 5x - 36$

### 練習問題 4

(37)  $a^2 + 5a + 6$       (38)  $a^2 + 9a + 20$       (39)  $y^2 + 7y + 6$   
(40)  $y^2 + 10y + 21$       (41)  $a^2 - 7a + 10$       (42)  $a^2 - 9a + 18$   
(43)  $y^2 - 9y + 8$       (44)  $y^2 - 11y + 28$       (45)  $a^2 - 4a - 12$   
(46)  $a^2 + 5a - 24$       (47)  $y^2 - 4y - 45$       (48)  $y^2 + 4y - 60$

### 練習問題 5

(49)  $x^2 + 6x + 6$       (50)  $x^2 + 7x + 20$   
(51)  $x^2 - x + 6$       (52)  $x^2 - 12x + 20$   
(53)  $x^2 - 3x - 4$       (54)  $x^2 + 4x - 25$   
(55)  $2x^2 + 11x + 18$       (56)  $2x^2 + 2x - 9$

### 重要問題の途中式

(5)

$$(x + 3)(x + 4) = x^2 + (3 + 4)x + 3 \cdot 4 = x^2 + 7x + 12$$

真ん中は足し算、最後はかけ算。

(18)

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

両方マイナスのとき、最後はプラスになる。

(30)

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

真ん中は  $3-7=-4$ 、最後は  $-21$ 。

(46)

$$(a-3)(a+8) = a^2 + (-3+8)a + (-3) \cdot 8 = a^2 + 5a - 24$$

符号を含めて足し、符号を含めてかける。

(56)

$$(x-2)(x+5) + (x-1)^2 = x^2 + 3x - 10 + x^2 - 2x + 1 = 2x^2 + x - 9$$

展開したあと、同類項をまとめる。

### 自己チェック

解き終わったら、次を確認しましょう。

### 内容チェック

- $(x+a)(x+b)$ の形を見つげられた。
- 真ん中の係数を、符号も含めて足せた。
- 最後の項を、符号も含めてかけられた。
- 両方マイナスの最後をプラスにできた。
- 展開後に同類項を整理した。

### ミス分析

間違えた問題には、次のどれかを書き込んでおきましょう。

- 真ん中の係数ミス
- 最後の項の符号ミス
- 足し算とかけ算の混同

- 両方マイナスの処理ミス
- 同類項の整理ミス
- 途中式不足

## 第7章 係数付きの展開

### 1 前から順に、すべて掛ける

この章では、次のような式を練習します。

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

前のかっこの  $2x$  と  $3$  を、後ろのかっこの  $x$  と  $4$  の両方に掛けます。

$$(2x + 3)(x + 4) = 2x^2 + 8x + 3x + 12$$

同類項をまとめて、

$$2x^2 + 11x + 12$$

となります。

### 2 途中式を一段書く

係数付きの展開では、いきなり答えを書こうとすると符号や係数を間違えやすくなります。

例：

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

まず、すべて掛けます。

$$(3x - 2)(2x + 5) = 6x^2 + 15x - 4x - 10$$

次に、同類項をまとめます。

$$6x^2 + 11x - 10$$

答えは、

$$6x^2 + 11x - 10$$

です。

### 練習問題1 基本の係数付き展開

次の式を展開しなさい。

$$(1) (2x + 1)(x + 3) \quad (2) (2x + 3)(x + 1)$$

$$(3) (3x + 1)(x + 2) \quad (4) (3x + 2)(x + 1)$$

$$(5) (4x + 1)(x + 2) \quad (6) (4x + 3)(x + 1)$$

$$(7) (5x + 2)(x + 3) \quad (8) (5x + 1)(x + 4)$$

### 練習問題 2 後ろにも係数がある式

次の式を展開しなさい。

$$(9) (2x + 1)(3x + 2) \quad (10) (2x + 3)(3x + 1)$$

$$(11) (3x + 1)(4x + 2) \quad (12) (3x + 2)(4x + 1)$$

$$(13) (2x + 5)(5x + 1) \quad (14) (4x + 1)(5x + 3)$$

$$(15) (5x + 2)(3x + 4) \quad (16) (6x + 1)(2x + 5)$$

### 練習問題 3 マイナスを含む式

次の式を展開しなさい。

$$(17) (2x - 1)(x + 3) \quad (18) (2x + 3)(x - 1)$$

$$(19) (3x - 2)(x + 4) \quad (20) (3x + 1)(x - 5)$$

$$(21) (4x - 3)(x + 2) \quad (22) (4x + 5)(x - 2)$$

$$(23) (5x - 1)(x + 6) \quad (24) (5x + 2)(x - 3)$$

### 練習問題 4 両方にマイナスがある式

次の式を展開しなさい。

$$(25) (2x - 1)(3x - 2) \quad (26) (2x - 3)(3x - 1)$$

$$(27) (3x - 2)(4x - 1) \quad (28) (3x - 1)(4x - 2)$$

$$(29) (4x - 3)(2x - 5) \quad (30) (5x - 2)(3x - 4)$$

$$(31) (6x - 1)(2x - 3) \quad (32) (5x - 4)(4x - 1)$$

### 練習問題 5 文字を変えた練習

次の式を展開しなさい。

$$(33) (2a + 1)(a + 4) \quad (34) (3a + 2)(a + 5)$$

$$(35) (2y - 3)(y + 2) \quad (36) (4y + 1)(y - 3)$$

$$(37) (2a + 3)(3a + 4) \quad (38) (3a - 1)(2a + 5)$$

$$(39) (4y - 3)(3y - 2) \quad (40) (5y + 2)(2y - 1)$$

### 練習問題 6 少し混ざった式

次の式を展開して、簡単にしなさい。

$$(41) (2x + 1)(x + 3) + x$$

$$(42) (3x + 2)(x + 1) - 4x$$

$$(43) (2x - 1)(3x + 4) + 5$$

$$(44) (4x + 3)(2x - 1) - 2x$$

#### ミスしやすいポイント

##### 1 掛け忘れ

$$\text{誤：} (2x + 3)(x + 4) = 2x^2 + 8x + 12$$

$$\text{正：} (2x + 3)(x + 4) = 2x^2 + 8x + 3x + 12 = 2x^2 + 11x + 12$$

3にも、 $x$  と 4の両方を掛けます。

##### 2 真ん中の項をまとめ忘れる

$$\text{誤：} (3x + 2)(x + 5) = 3x^2 + 15x + 2x + 10$$

$$\text{正：} (3x + 2)(x + 5) = 3x^2 + 17x + 10$$

展開したあと、同類項をまとめます。

##### 3 マイナスを掛けるときの符号ミス

$$\text{誤：} (2x - 3)(x + 4) = 2x^2 + 8x + 3x - 12$$

$$\text{正：} (2x - 3)(x + 4) = 2x^2 + 8x - 3x - 12 = 2x^2 + 5x - 12$$

$-3 \cdot x = -3x$ です。

**【解答】**

**練習問題 1**

- (1)  $2x^2 + 7x + 3$       (2)  $2x^2 + 5x + 3$   
(3)  $3x^2 + 7x + 2$       (4)  $3x^2 + 5x + 2$   
(5)  $4x^2 + 9x + 2$       (6)  $4x^2 + 7x + 3$   
(7)  $5x^2 + 17x + 6$       (8)  $5x^2 + 21x + 4$

**練習問題 2**

- (9)  $6x^2 + 7x + 2$       (10)  $6x^2 + 11x + 3$   
(11)  $12x^2 + 10x + 2$       (12)  $12x^2 + 11x + 2$   
(13)  $10x^2 + 27x + 5$       (14)  $20x^2 + 17x + 3$   
(15)  $15x^2 + 26x + 8$       (16)  $12x^2 + 32x + 5$

**練習問題 3**

- (17)  $2x^2 + 5x - 3$       (18)  $2x^2 + x - 3$   
(19)  $3x^2 + 10x - 8$       (20)  $3x^2 - 14x - 5$   
(21)  $4x^2 + 5x - 6$       (22)  $4x^2 - 3x - 10$   
(23)  $5x^2 + 29x - 6$       (24)  $5x^2 - 13x - 6$

**練習問題 4**

- (25)  $6x^2 - 7x + 2$       (26)  $6x^2 - 11x + 3$   
(27)  $12x^2 - 11x + 2$       (28)  $12x^2 - 10x + 2$   
(29)  $8x^2 - 26x + 15$       (30)  $15x^2 - 26x + 8$   
(31)  $12x^2 - 20x + 3$       (32)  $20x^2 - 21x + 4$

**練習問題 5**

- (33)  $2a^2 + 9a + 4$       (34)  $3a^2 + 17a + 10$   
 (35)  $2y^2 + y - 6$       (36)  $4y^2 - 11y - 3$   
 (37)  $6a^2 + 17a + 12$       (38)  $6a^2 + 13a - 5$   
 (39)  $12y^2 - 17y + 6$       (40)  $10y^2 - y - 2$

### 練習問題 6

- (41)  $2x^2 + 8x + 3$   
 (42)  $3x^2 + x + 2$   
 (43)  $6x^2 + 5x + 1$   
 (44)  $8x^2 + 4x - 3$

### 重要問題の途中式

(10)

$$(2x + 3)(3x + 1) = 6x^2 + 2x + 9x + 3 = 6x^2 + 11x + 3$$

すべて掛けたあと、 $2x + 9x$  をまとめる。

(19)

$$(3x - 2)(x + 4) = 3x^2 + 12x - 2x - 8 = 3x^2 + 10x - 8$$

$-2 \cdot x = -2x$ 、 $-2 \cdot 4 = -8$ 。

(25)

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

最後は  $(-1) \times (-2) = +2$  になる。

(38)

$$(3a - 1)(2a + 5) = 6a^2 + 15a - 2a - 5 = 6a^2 + 13a - 5$$

$-1$  を、 $2a$  と  $5$  の両方に掛ける。

(44)

$$(4x + 3)(2x - 1) - 2x = 8x^2 - 4x + 6x - 3 - 2x = 8x^2 + 4x - 3$$

展開後、 $-4x + 6x - 2x$  をまとめる。

### 自己チェック

解き終えたら、次を確認しましょう。

### 内容チェック

- かっこの中のすべての項どうしを掛けた。
- 掛け忘れをしなかった。
- 展開後に同類項をまとめた。
- 係数つきの二乗・積を正しく計算した。
- マイナスの符号を落とさなかった。

### ミス分析

間違えた問題には、次のどれかを書き込んでおきましょう。

- 掛け忘れ
- 係数の計算ミス
- 符号ミス
- 同類項の整理ミス
- 途中式不足
- 文字の書き間違い

## 第8章 展開の総合演習

### 1 まず、形を見る

ここまでに、次のような展開を学んできました。

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

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

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

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

ただし、いつも公式を無理に使う必要はありません。

形が分かりにくいときは、すべての項どうしを掛ける方法に戻ればよいです。

例：

$$(2x + 3)(x - 4) = 2x^2 - 8x + 3x - 12 = 2x^2 - 5x - 12$$

大切なのは、式の形を見て、落ち着いて処理することです。

#### 練習問題1 公式を選んで展開する

次の式を展開しなさい。

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

(3)  $(x + 4)(x - 4)$       (4)  $(x + 2)(x + 5)$

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

(7)  $(2x + 3)(2x - 3)$       (8)  $(2x + 1)(x + 4)$

#### 練習問題2 展開してから整理する

次の式を展開して、簡単にしなさい。

(9)  $2(x + 3) + 3(x - 1)$       (10)  $(3x + 2)(x + 5)$

(11)  $(x + 3)^2 - 4x$       (12)  $(x + 5)(x - 5) + 2x$

$$(13) (x+2)(x-6)+3 \quad (14) (2x-1)(x+3)$$

$$(15) (3x+2)(2x-5) \quad (16) (2x-3)^2+5x$$

### 練習問題3 符号に注意する展開

次の式を展開しなさい。

$$(17) (x+1)(x+7) \quad (18) (x-2)(x-8)$$

$$(19) (x+3)(x-6) \quad (20) (x-4)(x+9)$$

$$(21) (2x+5)(2x-5) \quad (22) (3x+1)^2$$

$$(23) (4x-3)(x+2) \quad (24) (2x+3)(3x-1)$$

### 練習問題4 文字を変えた総合演習

次の式を展開しなさい。

$$(25) (a+4)^2 \quad (26) (a-5)^2$$

$$(27) (a+3)(a-7) \quad (28) (2a+1)(a+6)$$

$$(29) (y+2)(y-2) \quad (30) (3y-4)^2$$

$$(31) (2y+3)(2y-3) \quad (32) (4y-1)(y+5)$$

### 練習問題5 総仕上げ

次の式を展開して、簡単にしなさい。

$$(33) (x+2)^2+(x+3)(x-1)$$

$$(34) (x-4)^2-(x+2)(x-5)$$

$$(35) (2x+1)(x+3)+(x-2)^2$$

$$(36) (3x-1)^2-(x+4)(x-4)$$

$$(37) (2a+3)(a-5)+(a+1)^2$$

$$(38) (3y-2)(y+4)-(y-3)^2$$

$$(39) (2x-5)(3x+1)+4x-2$$

$$(40) (4x + 3)(x - 2) - 2(x - 1)$$

ミスしやすいポイント

### 1 公式を無理に使おうとする

誤： $(2x + 3)(x + 4)$  を  $(a + b)^2$  のように扱う

$$\text{正：} (2x + 3)(x + 4) = 2x^2 + 8x + 3x + 12 = 2x^2 + 11x + 12$$

同じかっこが2回あるときだけ、二乗の公式を使います。

### 2 引き算の後ろの式に注意しない

$$\text{誤：} (x - 4)^2 - (x + 2)(x - 5) = x^2 - 8x + 16 - x^2 - 3x + 10$$

$$\text{正：} (x - 4)^2 - (x + 2)(x - 5) = x^2 - 8x + 16 - (x^2 - 3x - 10)$$

後ろ全体を引くときは、かっこをつけて考えます。

### 3 展開したあとに整理し忘れる

$$\text{誤：} (x + 2)^2 + (x + 3)(x - 1) = x^2 + 4x + 4 + x^2 + 2x - 3$$

$$\text{正：} (x + 2)^2 + (x + 3)(x - 1) = 2x^2 + 6x + 1$$

最後に同類項をまとめます。

## 【解答】

### 練習問題 1

$$(1) x^2 + 4x + 4 \quad (2) x^2 - 6x + 9$$

$$(3) x^2 - 16 \quad (4) x^2 + 7x + 10$$

$$(5) 4x^2 + 4x + 1 \quad (6) 9x^2 - 12x + 4$$

$$(7) 4x^2 - 9 \quad (8) 2x^2 + 9x + 4$$

### 練習問題 2

$$(9) 5x + 3 \quad (10) 3x^2 + 17x + 10$$

$$(11) x^2 + 2x + 9 \quad (12) x^2 + 2x - 25$$

(13)  $x^2 - 4x - 9$       (14)  $2x^2 + 5x - 3$   
(15)  $6x^2 - 11x - 10$       (16)  $4x^2 - 7x + 9$

### 練習問題 3

(17)  $x^2 + 8x + 7$       (18)  $x^2 - 10x + 16$   
(19)  $x^2 - 3x - 18$       (20)  $x^2 + 5x - 36$   
(21)  $4x^2 - 25$       (22)  $9x^2 + 6x + 1$   
(23)  $4x^2 + 5x - 6$       (24)  $6x^2 + 7x - 3$

### 練習問題 4

(25)  $a^2 + 8a + 16$       (26)  $a^2 - 10a + 25$   
(27)  $a^2 - 4a - 21$       (28)  $2a^2 + 13a + 6$   
(29)  $y^2 - 4$       (30)  $9y^2 - 24y + 16$   
(31)  $4y^2 - 9$       (32)  $4y^2 + 19y - 5$

### 練習問題 5

(33)  $2x^2 + 6x + 1$       (34)  $-5x + 26$       (35)  $3x^2 + 3x + 7$   
(36)  $8x^2 - 6x + 17$       (37)  $3a^2 - 5a - 14$       (38)  $2y^2 + 16y - 17$   
(39)  $6x^2 - 9x - 7$       (40)  $4x^2 - 7x - 4$

### 重要問題の途中式

(33)

$$\begin{aligned} & (x + 2)^2 + (x + 3)(x - 1) \\ &= x^2 + 4x + 4 + x^2 + 2x - 3 \\ &= 2x^2 + 6x + 1 \end{aligned}$$

公式を2つ使ったあと、同類項をまとめる。

(34)

$$\begin{aligned}(x-4)^2 - (x+2)(x-5) \\ &= x^2 - 8x + 16 - (x^2 - 3x - 10) \\ &= x^2 - 8x + 16 - x^2 + 3x + 10 \\ &= -5x + 26\end{aligned}$$

後ろの式全体を引くので、符号が変わる。

(36)

$$\begin{aligned}(3x-1)^2 - (x+4)(x-4) \\ &= 9x^2 - 6x + 1 - (x^2 - 16) \\ &= 9x^2 - 6x + 1 - x^2 + 16 \\ &= 8x^2 - 6x + 17\end{aligned}$$

引き算の後ろは、かっこでまとめて考える。

(38)

$$\begin{aligned}(\quad)^2 \\ &= 3y^2 + 12y - 2y - 8 - (y^2 - 6y + 9) \\ &= 3y^2 + 10y - 8 - y^2 + 6y - 9 \\ &= 2y^2 + 16y - 17\end{aligned}$$

展開後に、 $y^2$ 、 $y$ 、数字だけの項を整理する。

(40)

$$\begin{aligned}(4x+3)(x-2) - 2(x-1) \\ &= 4x^2 - 8x + 3x - 6 - 2x + 2 \\ &= 4x^2 - 7x - 4\end{aligned}$$

分配法則も含めて、最後まで同類項をまとめる。

### 自己チェック

解き終えたら、次を確認しましょう。

### 内容チェック

- 式の形を見て、使う公式を選べた。
- 公式が使えない式では、すべての項どうしを掛けた。
- 引き算の後ろにある式全体を、かっこで考えられた。
- 展開したあと、同類項を最後まで整理した。
- 符号ミスに注意できた。

### ミス分析

間違えた問題には、次のどれかを書き込んでおきましょう。

- 公式の選び間違い
- 掛け忘れ
- 符号ミス
- 引き算の後ろの処理ミス
- 同類項の整理ミス
- 途中式不足

## 第9章 共通因数でくくる

### 1 因数分解は「展開の逆」

展開では、次のようにかっこを外しました。

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

因数分解では、これを逆向きに考えます。

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

このように、共通している部分を見つけて、かっこの外に出すことを **共通因数でくくる** といいます。

### 2 共通しているものを探す

例1：

$$4x + 8$$

$4x$ と  $8$ には、どちらにも  $4$ が含まれています。

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

例2：

$$6a - 9$$

$6a$ と  $-9$ には、どちらにも  $3$ が含まれています。

$$6a - 9 = 3(2a - 3)$$

例3：

$$5x^2 + 10x$$

$5x^2$ と  $10x$ には、どちらにも  $5x$ が含まれています。

$$5x^2 + 10x = 5x(x + 2)$$

### 練習問題 1 数字でくくる

次の式を因数分解しなさい。

- (1)  $2x + 4$       (2)  $3x + 6$       (3)  $4a + 8$       (4)  $5y + 10$   
(5)  $2x - 6$       (6)  $3a - 9$       (7)  $4y - 12$       (8)  $5x - 15$   
(9)  $6x + 9$       (10)  $8a + 12$       (11)  $10y - 15$       (12)  $12x - 18$

### 練習問題 2 文字も含めてくくる

次の式を因数分解しなさい。

- (13)  $2x^2 + 4x$       (14)  $3x^2 + 6x$       (15)  $5a^2 + 10a$       (16)  $4y^2 + 8y$   
(17)  $2x^2 - 6x$       (18)  $3a^2 - 9a$       (19)  $5y^2 - 15y$       (20)  $6x^2 - 12x$   
(21)  $4x^2 + 6x$       (22)  $6a^2 + 9a$       (23)  $8y^2 - 12y$       (24)  $10x^2 - 15x$

### 練習問題 3 少し大きい共通因数

次の式を因数分解しなさい。

- (25)  $6x^2 + 12x$       (26)  $8x^2 + 20x$       (27)  $9a^2 + 15a$       (28)  $12y^2 + 18y$   
(29)  $10x^2 - 25x$       (30)  $14a^2 - 21a$       (31)  $16y^2 - 24y$       (32)  $18x^2 - 30x$

### 練習問題 4 項が 3 つある式

次の式を因数分解しなさい。

- (33)  $2x^2 + 4x + 6$       (34)  $3x^2 + 6x + 9$   
(35)  $4a^2 + 8a + 12$       (36)  $5y^2 + 10y + 15$

$$(37) 2x^2 - 6x + 8 \quad (38) 3a^2 - 9a + 12$$

$$(39) 4y^2 - 8y - 12 \quad (40) 6x^2 + 9x - 15$$

### 練習問題5 マイナスでくくる

次の式を因数分解しなさい。

$$(41) -2x - 4 \quad (42) -3a - 6 \quad (43) -4y + 8 \quad (44) -5x + 15$$

$$(45) -2x^2 - 6x \quad (46) -3a^2 + 9a$$

$$(47) -4y^2 - 8y + 12 \quad (48) -5x^2 + 10x - 15$$

#### ミスしやすいポイント

##### 1 共通因数を小さく取りすぎる

$$\text{誤： } 6x + 12 = 2(3x + 6)$$

$$\text{正： } 6x + 12 = 6(x + 2)$$

できるだけ大きな共通因数でくくります。

##### 2 文字をくくり忘れる

$$\text{誤： } 4x^2 + 8x = 4(x^2 + 2x)$$

$$\text{正： } 4x^2 + 8x = 4x(x + 2)$$

両方に  $x$  があるときは、 $x$  も外に出します。

##### 3 マイナスでくくった後の符号

$$\text{誤： } -3x + 6 = -3(x + 2)$$

$$\text{正： } -3x + 6 = -3(x - 2)$$

$-3(x - 2)$  を展開すると、 $-3x + 6$  になります。

### 【解答】

#### 練習問題1

$$(1) 2(x + 2) \quad (2) 3(x + 2) \quad (3) 4(a + 2) \quad (4) 5(y + 2)$$

- (5)  $2(x - 3)$       (6)  $3(a - 3)$       (7)  $4(y - 3)$       (8)  $5(x - 3)$   
(9)  $3(2x + 3)$       (10)  $4(2a + 3)$       (11)  $5(2y - 3)$       (12)  $6(2x - 3)$

### 練習問題 2

- (13)  $2x(x + 2)$       (14)  $3x(x + 2)$       (15)  $5a(a + 2)$       (16)  $4y(y + 2)$   
(17)  $2x(x - 3)$       (18)  $3a(a - 3)$       (19)  $5y(y - 3)$       (20)  $6x(x - 2)$   
(21)  $2x(2x + 3)$       (22)  $3a(2a + 3)$       (23)  $4y(2y - 3)$       (24)  $5x(2x - 3)$

### 練習問題 3

- (25)  $6x(x + 2)$       (26)  $4x(2x + 5)$       (27)  $3a(3a + 5)$       (28)  $6y(2y + 3)$   
(29)  $5x(2x - 5)$       (30)  $7a(2a - 3)$       (31)  $8y(2y - 3)$       (32)  $6x(3x - 5)$

### 練習問題 4

- (33)  $2(x^2 + 2x + 3)$       (34)  $3(x^2 + 2x + 3)$   
(35)  $4(a^2 + 2a + 3)$       (36)  $5(y^2 + 2y + 3)$   
(37)  $2(x^2 - 3x + 4)$       (38)  $3(a^2 - 3a + 4)$   
(39)  $4(y^2 - 2y - 3)$       (40)  $3(2x^2 + 3x - 5)$

### 練習問題 5

- (41)  $-2(x + 2)$       (42)  $-3(a + 2)$       (43)  $-4(y - 2)$       (44)  $-5(x - 3)$   
(45)  $-2x(x + 3)$       (46)  $-3a(a - 3)$   
(47)  $-4(y^2 + 2y - 3)$       (48)  $-5(x^2 - 2x + 3)$

### 重要問題の途中式

(21)

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

$4x^2$ と  $6x$ に共通しているのは  $2x$ 。

(24)

$$10x^2 - 15x = 5x(2x - 3)$$

$5x$ でくくると、 $10x^2 \div 5x = 2x$ 、 $-15x \div 5x = -3$ 。

(32)

$$18x^2 - 30x = 6x(3x - 5)$$

数字は 6、文字は  $x$ が共通している。

(40)

$$6x^2 + 9x - 15 = 3(2x^2 + 3x - 5)$$

3つの項すべてに共通している 3でくくる。

(46)

$$-3a^2 + 9a = -3a(a - 3)$$

$-3a$ でくくると、かっこの中は  $a - 3$ になる。

### 自己チェック

解き終わったら、次を確認しましょう。

### 内容チェック

- すべての項に共通しているものを見つけた。
- できるだけ大きな共通因数でくくった。
- 文字も共通している場合は、文字も外に出した。
- マイナスでくくったとき、かっこの中の符号に注意した。

答えを展開して、元に戻るか確認できた。

### ミス分析

間違えた問題には、次のどれかを書き込んでおきましょう。

- 共通因数の見落とし
- 共通因数を小さく取った
- 文字のくくり忘れ
- 符号ミス
- かっこの中の計算ミス
- 展開確認不足

## 第 10 章 公式による因数分解① 二乗の形・差の形

### 1 展開公式を逆向きに見る

展開では、次の公式を使いました。

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

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

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

因数分解では、これを逆向きに見ます。

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

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

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

たとえば、

$$x^2 + 6x + 9$$

は、

$$x^2 + 2 \cdot x \cdot 3 + 3^2$$

なので、

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

となります。

また、

$$x^2 - 25$$

は、

$$x^2 - 5^2$$

なので、

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

となります。

### 練習問題 1 二乗の形にする

次の式を因数分解しなさい。

- (1)  $x^2 + 2x + 1$       (2)  $x^2 + 4x + 4$       (3)  $x^2 + 6x + 9$       (4)  $x^2 + 8x + 16$   
(5)  $x^2 + 10x + 25$       (6)  $x^2 + 12x + 36$       (7)  $x^2 + 14x + 49$       (8)  $x^2 + 16x +$

64

### 練習問題 2 マイナスの二乗の形にする

次の式を因数分解しなさい。

- (9)  $x^2 - 2x + 1$       (10)  $x^2 - 4x + 4$       (11)  $x^2 - 6x + 9$       (12)  $x^2 - 8x + 16$   
(13)  $x^2 - 10x + 25$       (14)  $x^2 - 12x + 36$       (15)  $x^2 - 14x + 49$   
(16)  $x^2 - 16x + 64$

### 練習問題 3 差の形にする

次の式を因数分解しなさい。

- (17)  $x^2 - 1$       (18)  $x^2 - 4$       (19)  $x^2 - 9$       (20)  $x^2 - 16$   
(21)  $x^2 - 25$       (22)  $x^2 - 36$       (23)  $x^2 - 49$       (24)  $x^2 - 64$   
(25)  $x^2 - 81$       (26)  $x^2 - 100$

### 練習問題 4 係数つきの二乗の形

次の式を因数分解しなさい。

- (27)  $4x^2 + 4x + 1$       (28)  $4x^2 + 12x + 9$   
(29)  $9x^2 + 6x + 1$       (30)  $9x^2 + 12x + 4$   
(31)  $4a^2 + 12a + 9$       (32)  $9a^2 + 24a + 16$   
(33)  $4x^2 - 4x + 1$       (34)  $4x^2 - 12x + 9$   
(35)  $9x^2 - 6x + 1$       (36)  $9x^2 - 12x + 4$

### 練習問題 5 係数つきの差の形

次の式を因数分解しなさい。

- (37)  $4x^2 - 1$       (38)  $4x^2 - 9$       (39)  $9x^2 - 1$       (40)  $9x^2 - 4$   
(41)  $16x^2 - 1$       (42)  $16x^2 - 25$       (43)  $25a^2 - 4$       (44)  $36a^2 - 1$   
(45)  $x^2 - 4y^2$       (46)  $9x^2 - y^2$       (47)  $4a^2 - 9b^2$       (48)  $25x^2 - 16y^2$

### 練習問題 6 共通因数を先にくくる

次の式を因数分解しなさい。

- (49)  $2x^2 + 8x + 8$       (50)  $3x^2 + 18x + 27$   
(51)  $4x^2 - 8x + 4$       (52)  $5x^2 - 20x + 20$   
(53)  $2x^2 - 18$       (54)  $3x^2 - 75$   
(55)  $4a^2 - 16b^2$       (56)  $9x^2 - 36y^2$

#### ミスしやすいポイント

##### 1 真ん中の項だけを見てしまう

誤： $x^2 + 8x + 16 = (x + 8)^2$

正： $x^2 + 8x + 16 = (x + 4)^2$

最後の 16は  $4^2$ 、真ん中の  $8x$ は  $2 \cdot x \cdot 4$ です。

##### 2 二乗の形と差の形を混同する

誤： $x^2 - 16 = (x - 4)^2$

正： $x^2 - 16 = (x + 4)(x - 4)$

$(x - 4)^2$ を展開すると、 $x^2 - 8x + 16$  になります。

### 3 共通因数を先にくくらない

誤： $2x^2 + 8x + 8 = (2x + 2)^2$

正： $2x^2 + 8x + 8 = 2(x^2 + 4x + 4) = 2(x + 2)^2$

まず、すべての項に共通する 2 をくくります。

### 【解答】

#### 練習問題 1

- (1)  $(x + 1)^2$       (2)  $(x + 2)^2$       (3)  $(x + 3)^2$       (4)  $(x + 4)^2$   
(5)  $(x + 5)^2$       (6)  $(x + 6)^2$       (7)  $(x + 7)^2$       (8)  $(x + 8)^2$

#### 練習問題 2

- (9)  $(x - 1)^2$       (10)  $(x - 2)^2$       (11)  $(x - 3)^2$       (12)  $(x - 4)^2$   
(13)  $(x - 5)^2$       (14)  $(x - 6)^2$       (15)  $(x - 7)^2$       (16)  $(x - 8)^2$

#### 練習問題 3

- (17)  $(x + 1)(x - 1)$       (18)  $(x + 2)(x - 2)$       (19)  $(x + 3)(x - 3)$       (20)  
 $(x + 4)(x - 4)$   
(21)  $(x + 5)(x - 5)$       (22)  $(x + 6)(x - 6)$       (23)  $(x + 7)(x - 7)$       (24)  
 $(x + 8)(x - 8)$   
(25)  $(x + 9)(x - 9)$       (26)  $(x + 10)(x - 10)$

#### 練習問題 4

- (27)  $(2x + 1)^2$       (28)  $(2x + 3)^2$

$$(29) (3x + 1)^2 \quad (30) (3x + 2)^2$$

$$(31) (2a + 3)^2 \quad (32) (3a + 4)^2$$

$$(33) (2x - 1)^2 \quad (34) (2x - 3)^2$$

$$(35) (3x - 1)^2 \quad (36) (3x - 2)^2$$

### 練習問題 5

$$(37) (2x + 1)(2x - 1) \quad (38) (2x + 3)(2x - 3)$$

$$(39) (3x + 1)(3x - 1) \quad (40) (3x + 2)(3x - 2)$$

$$(41) (4x + 1)(4x - 1) \quad (42) (4x + 5)(4x - 5)$$

$$(43) (5a + 2)(5a - 2) \quad (44) (6a + 1)(6a - 1)$$

$$(45) (x + 2y)(x - 2y) \quad (46) (3x + y)(3x - y)$$

$$(47) (2a + 3b)(2a - 3b) \quad (48) (5x + 4y)(5x - 4y)$$

### 練習問題 6

$$(49) 2(x + 2)^2 \quad (50) 3(x + 3)^2$$

$$(51) 4(x - 1)^2 \quad (52) 5(x - 2)^2$$

$$(53) 2(x + 3)(x - 3) \quad (54) 3(x + 5)(x - 5)$$

$$(55) 4(a + 2b)(a - 2b)$$

$$(56) 9(x + 2y)(x - 2y)$$

### 重要問題の途中式

(28)

$$4x^2 + 12x + 9 = (2x)^2 + 2 \cdot 2x \cdot 3 + 3^2 = (2x + 3)^2$$

最初の項は  $(2x)^2$ 、最後の項は  $3^2$ 。

(34)

$$4x^2 - 12x + 9 = (2x)^2 - 2 \cdot 2x \cdot 3 + 3^2 = (2x - 3)^2$$

真ん中の項がマイナスなので、 $(2x - 3)^2$ 。

(45)

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

$4y^2$ は  $(2y)^2$ と見る。

(49)

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

まず共通因数 2でくくる。

(56)

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

まず 9でくくり、そのあと差の形にする。

### 自己チェック

解き終えたら、次を確認しましょう。

### 内容チェック

- 二乗の形  $a^2 + 2ab + b^2$ を見つげられた。
- マイナスの二乗の形  $a^2 - 2ab + b^2$ を見つげられた。
- 差の形  $a^2 - b^2$ を見つげられた。
- 係数つきでも、何の二乗かを見られた。
- 共通因数があるときは、先にくくった。

### ミス分析

間違えた問題には、次のどれかを書き込んでおきましょう。

- 二乗の形の見落とし
- 差の形の見落とし
- 真ん中の項の確認不足
- 係数付きの二乗ミス
- 共通因数のくくり忘れ
- 展開確認不足

## 第 11 章 $x^2 + (a + b)x + ab$ 型の因数分解

### 1 「足して真ん中、かけて最後」

展開では、次の形を学びました。

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

因数分解では、これを逆向きに見ます。

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

たとえば、

$$x^2 + 7x + 12$$

では、

足して 7、かけて 12 になる 2 つの数を探します。

$$3 + 4 = 7$$

$$3 \times 4 = 12$$

したがって、

$$x^2 + 7x + 12 = (x + 3)(x + 4)$$

となります。

### 2 符号に注意する

例 1 :

$$x^2 + 8x + 15$$

足して 8、かけて 15 になる数は 3 と 5。

$$x^2 + 8x + 15 = (x + 3)(x + 5)$$

例 2 :

$$x^2 - 8x + 15$$

足して  $-8$ 、かけて  $15$ になる数は  $-3$ と  $-5$ 。

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

例 3 :

$$x^2 + 2x - 15$$

足して  $2$ 、かけて  $-15$ になる数は  $5$ と  $-3$ 。

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

最後の数がマイナスのときは、片方がプラス、片方がマイナスになります。

### 練習問題 1 両方プラスの形

次の式を因数分解しなさい。

- (1)  $x^2 + 3x + 2$       (2)  $x^2 + 4x + 3$       (3)  $x^2 + 5x + 6$       (4)  $x^2 + 6x + 8$   
(5)  $x^2 + 7x + 12$       (6)  $x^2 + 8x + 15$       (7)  $x^2 + 9x + 20$       (8)  $x^2 + 10x + 24$   
(9)  $x^2 + 11x + 30$       (10)  $x^2 + 12x + 35$       (11)  $x^2 + 13x + 42$   
(12)  $x^2 + 14x + 48$

### 練習問題 2 両方マイナスの形

次の式を因数分解しなさい。

- (13)  $x^2 - 3x + 2$       (14)  $x^2 - 4x + 3$       (15)  $x^2 - 5x + 6$       (16)  $x^2 - 6x + 8$

$(17) x^2 - 7x + 12 \quad (18) x^2 - 8x + 15 \quad (19) x^2 - 9x + 20 \quad (20) x^2 - 10x + 24$

$(21) x^2 - 11x + 30 \quad (22) x^2 - 12x + 35 \quad (23) x^2 - 13x + 42$

$(24) x^2 - 14x + 48$

### 練習問題 3 最後がマイナスの形

次の式を因数分解しなさい。

$(25) x^2 + x - 2 \quad (26) x^2 + 2x - 3 \quad (27) x^2 + x - 6 \quad (28) x^2 + 3x - 10$

$(29) x^2 + x - 12 \quad (30) x^2 + 4x - 21 \quad (31) x^2 + x - 20 \quad (32) x^2 + 5x - 36$

$(33) x^2 - 3x - 4 \quad (34) x^2 - 3x - 10 \quad (35) x^2 - 4x - 21$

$(36) x^2 - 5x - 36$

### 練習問題 4 文字を変えた練習

次の式を因数分解しなさい。

$(37) a^2 + 5a + 6 \quad (38) a^2 + 9a + 20 \quad (39) y^2 + 7y + 6 \quad (40) y^2 + 10y + 21$

$(41) a^2 - 7a + 10 \quad (42) a^2 - 9a + 18 \quad (43) y^2 - 9y + 8 \quad (44) y^2 - 11y + 28$

$(45) a^2 - 4a - 12 \quad (46) a^2 + 5a - 24 \quad (47) y^2 - 4y - 45 \quad (48) y^2 + 4y - 60$

### 練習問題 5 共通因数を先にくくる

次の式を因数分解しなさい。

$(49) 2x^2 + 10x + 12 \quad (50) 3x^2 + 21x + 36$

$(51) 2x^2 - 14x + 24 \quad (52) 4x^2 - 32x + 60$

$(53) 3x^2 + 6x - 24 \quad (54) 5x^2 - 15x - 50$

$(55) 2a^2 + 14a + 24 \quad (56) 3y^2 - 12y - 36$

ミスしやすいポイント

#### 1 足し算とかけ算を逆にする

誤： $x^2 + 7x + 12 = (x + 6)(x + 2)$

正： $x^2 + 7x + 12 = (x + 3)(x + 4)$

真ん中は足し算、最後はかけ算です。

$3 + 4 = 7$ 、 $3 \times 4 = 12$  です。

## 2 両方マイナスの最後をマイナスにする

誤： $x^2 - 8x + 15 = (x - 3)(x + 5)$

正： $x^2 - 8x + 15 = (x - 3)(x - 5)$

最後が  $+15$ 、真ん中が  $-8x$ なので、両方マイナスです。

## 3 最後がマイナスの符号を逆にする

誤： $x^2 + 2x - 15 = (x - 5)(x + 3)$

正： $x^2 + 2x - 15 = (x + 5)(x - 3)$

足して  $2$ 、かけて  $-15$ になるのは、 $5$  と  $-3$ です。

### 【解答】

#### 練習問題 1

(1)  $(x + 1)(x + 2)$       (2)  $(x + 1)(x + 3)$       (3)  $(x + 2)(x + 3)$       (4)  $(x + 2)(x + 4)$

(5)  $(x + 3)(x + 4)$       (6)  $(x + 3)(x + 5)$       (7)  $(x + 4)(x + 5)$       (8)  $(x + 4)(x + 6)$

(9)  $(x + 5)(x + 6)$       (10)  $(x + 5)(x + 7)$       (11)  $(x + 6)(x + 7)$       (12)

$(x + 6)(x + 8)$

#### 練習問題 2

(13)  $(x - 1)(x - 2)$       (14)  $(x - 1)(x - 3)$       (15)  $(x - 2)(x - 3)$       (16)

$(x - 2)(x - 4)$

(17)  $(x - 3)(x - 4)$       (18)  $(x - 3)(x - 5)$       (19)  $(x - 4)(x - 5)$       (20)

$(x - 4)(x - 6)$

(21)  $(x - 5)(x - 6)$       (22)  $(x - 5)(x - 7)$       (23)  $(x - 6)(x - 7)$       (24)

$$(x - 6)(x - 8)$$

### 練習問題 3

$$(25) (x + 2)(x - 1) \quad (26) (x + 3)(x - 1) \quad (27) (x + 3)(x - 2) \quad (28)$$

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

$$(29) (x + 4)(x - 3) \quad (30) (x + 7)(x - 3) \quad (31) (x + 5)(x - 4) \quad (32)$$

$$(x + 9)(x - 4)$$

$$(33) (x - 4)(x + 1) \quad (34) (x - 5)(x + 2) \quad (35) (x - 7)(x + 3) \quad (36)$$

$$(x - 9)(x + 4)$$

### 練習問題 4

$$(37) (a + 2)(a + 3) \quad (38) (a + 4)(a + 5) \quad (39) (y + 1)(y + 6) \quad (40)$$

$$(y + 3)(y + 7)$$

$$(41) (a - 2)(a - 5) \quad (42) (a - 3)(a - 6) \quad (43) (y - 1)(y - 8) \quad (44)$$

$$(y - 4)(y - 7)$$

$$(45) (a - 6)(a + 2) \quad (46) (a + 8)(a - 3) \quad (47) (y - 9)(y + 5) \quad (48)$$

$$(y + 10)(y - 6)$$

### 練習問題 5

$$(49) 2(x + 2)(x + 3) \quad (50) 3(x + 3)(x + 4)$$

$$(51) 2(x - 3)(x - 4) \quad (52) 4(x - 3)(x - 5)$$

$$(53) 3(x + 4)(x - 2) \quad (54) 5(x - 5)(x + 2)$$

$$(55) 2(a + 3)(a + 4) \quad (56) 3(y - 6)(y + 2)$$

### 重要問題の途中式

$$(5)$$

$$x^2 + 7x + 12$$

足して 7、かけて 12になる数は 3と 4。

$$x^2 + 7x + 12 = (x + 3)(x + 4)$$

(18)

$$x^2 - 8x + 15$$

足して -8、かけて 15になる数は -3と -5。

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

(30)

$$x^2 + 4x - 21$$

足して 4、かけて -21になる数は 7と -3。

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

(46)

$$a^2 + 5a - 24$$

足して 5、かけて -24になる数は 8と -3。

$$a^2 + 5a - 24 = (a + 8)(a - 3)$$

(56)

$$3y^2 - 12y - 36 = 3(y^2 - 4y - 12)$$

まず 3 でくくる。

$$y^2 - 4y - 12 = (y - 6)(y + 2)$$

したがって、

$$3y^2 - 12y - 36 = 3(y - 6)(y + 2)$$

### 自己チェック

解き終えたら、次を確認しましょう。

### 内容チェック

- 足して真ん中、かけて最後になる 2 つの数を探せた。
- 最後がプラスのとき、符号の組み合わせを判断できた。
- 最後がマイナスのとき、片方プラス・片方マイナスにできた。
- 文字が変わっても同じように処理できた。
- 共通因数があるときは、先にくくった。

### ミス分析

間違えた問題には、次のどれかを書き込んでおきましょう。

- 2 つの数の探し間違い
- 足し算とかけ算の混同
- 符号ミス
- 共通因数のくくり忘れ
- 展開確認不足
- 途中式不足

## 第 12 章 係数つき二次式の因数分解

### 1 まずは「展開の逆」として見る

前に、次のような展開を練習しました。

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

因数分解では、これを逆向きに考えます。

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

係数つきの二次式では、

$$ax^2 + bx + c$$

の形を見て、

どのような 2 つのかっこの積に戻せるかを考えます。

### 2 たすきがけの感覚

たとえば、

$$2x^2 + 7x + 3$$

を因数分解するときは、まず

$$2x^2$$

を作る組み合わせとして、 $2x$  と  $x$  を考えます。

次に、最後の  $3$  を作る組み合わせとして、 $1$  と  $3$  を考えます。

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

とすると、

$$2x \cdot 3 = 6x$$

$$1 \cdot x = x$$

この2つを足して、

$$6x + x = 7x$$

となります。

したがって、

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

です。

### 練習問題1 基本の係数つき因数分解

次の式を因数分解しなさい。

(1)  $2x^2 + 7x + 3$       (2)  $2x^2 + 5x + 3$

(3)  $3x^2 + 7x + 2$       (4)  $3x^2 + 5x + 2$

(5)  $4x^2 + 9x + 2$       (6)  $4x^2 + 7x + 3$

(7)  $5x^2 + 17x + 6$       (8)  $5x^2 + 21x + 4$

### 練習問題2 両方のかっこに係数がある式

次の式を因数分解しなさい。

(9)  $6x^2 + 7x + 2$       (10)  $6x^2 + 11x + 3$

(11)  $12x^2 + 11x + 2$       (12)  $12x^2 + 19x + 5$

(13)  $10x^2 + 27x + 5$       (14)  $20x^2 + 17x + 3$

(15)  $15x^2 + 26x + 8$       (16)  $12x^2 + 32x + 5$

### 練習問題3 最後がマイナスの式

次の式を因数分解しなさい。

- (17)  $2x^2 + 5x - 3$       (18)  $2x^2 + x - 3$   
(19)  $3x^2 + 10x - 8$       (20)  $3x^2 - 14x - 5$   
(21)  $4x^2 + 5x - 6$       (22)  $4x^2 - 3x - 10$   
(23)  $5x^2 + 29x - 6$       (24)  $5x^2 - 13x - 6$

### 練習問題4 両方マイナスを含む式

次の式を因数分解しなさい。

- (25)  $6x^2 - 7x + 2$       (26)  $6x^2 - 11x + 3$   
(27)  $12x^2 - 11x + 2$       (28)  $12x^2 - 17x + 6$   
(29)  $8x^2 - 26x + 15$       (30)  $15x^2 - 26x + 8$   
(31)  $12x^2 - 20x + 3$       (32)  $20x^2 - 21x + 4$

### 練習問題5 共通因数を先にくくる

次の式を因数分解しなさい。

- (33)  $4x^2 + 14x + 6$       (34)  $6x^2 + 10x + 4$   
(35)  $6x^2 - 28x - 10$       (36)  $8x^2 - 6x - 20$   
(37)  $10a^2 + 34a + 12$       (38)  $12y^2 - 34y + 20$

#### ミスしやすいポイント

##### 1 真ん中の項を確認しない

誤： $2x^2 + 7x + 3 = (2x + 3)(x + 1)$

正： $2x^2 + 7x + 3 = (2x + 1)(x + 3)$

$(2x + 3)(x + 1)$ を展開すると、 $2x^2 + 5x + 3$  になります。

必ず真ん中の項を確認しましょう。

## 2 最後がマイナスの符号ミス

誤： $3x^2 + 10x - 8 = (3x + 2)(x - 4)$

正： $3x^2 + 10x - 8 = (3x - 2)(x + 4)$

最後がマイナスのときは、片方がプラス、片方がマイナスになります。

## 3 共通因数を忘れる

誤： $4x^2 + 14x + 6 = (2x + 1)(2x + 6)$

正： $4x^2 + 14x + 6 = 2(2x^2 + 7x + 3) = 2(2x + 1)(x + 3)$

まず、全体に共通している 2 をくくります。

### 【解答】

#### 練習問題 1

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

(3)  $(3x + 1)(x + 2)$       (4)  $(3x + 2)(x + 1)$

(5)  $(4x + 1)(x + 2)$       (6)  $(4x + 3)(x + 1)$

(7)  $(5x + 2)(x + 3)$       (8)  $(5x + 1)(x + 4)$

#### 練習問題 2

(9)  $(2x + 1)(3x + 2)$       (10)  $(2x + 3)(3x + 1)$

(11)  $(3x + 2)(4x + 1)$       (12)  $(3x + 1)(4x + 5)$

(13)  $(2x + 5)(5x + 1)$       (14)  $(4x + 1)(5x + 3)$

(15)  $(5x + 2)(3x + 4)$       (16)  $(6x + 1)(2x + 5)$

#### 練習問題 3

(17)  $(2x - 1)(x + 3)$       (18)  $(2x + 3)(x - 1)$

(19)  $(3x - 2)(x + 4)$       (20)  $(3x + 1)(x - 5)$

(21)  $(4x - 3)(x + 2)$       (22)  $(4x + 5)(x - 2)$

$$(23) (5x - 1)(x + 6)$$

$$(24) (5x + 2)(x - 3)$$

#### 練習問題 4

$$(25) (2x - 1)(3x - 2)$$

$$(26) (2x - 3)(3x - 1)$$

$$(27) (3x - 2)(4x - 1)$$

$$(28) (3x - 2)(4x - 3)$$

$$(29) (4x - 3)(2x - 5)$$

$$(30) (5x - 2)(3x - 4)$$

$$(31) (6x - 1)(2x - 3)$$

$$(32) (5x - 4)(4x - 1)$$

#### 練習問題 5

$$(33) 2(2x + 1)(x + 3)$$

$$(34) 2(3x + 2)(x + 1)$$

$$(35) 2(3x + 1)(x - 5)$$

$$(36) 2(4x + 5)(x - 2)$$

$$(37) 2(5a + 2)(a + 3)$$

$$(38) 2(3y - 2)(2y - 5)$$

#### 重要問題の途中式

(1)

$$2x^2 + 7x + 3$$

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

と見ると、

$$2x \cdot 3 = 6x, 1 \cdot x = x$$

$$6x + x = 7x$$

したがって、

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

(10)

$$6x^2 + 11x + 3$$
$$(2x + 3)(3x + 1)$$

と見ると、

$$2x \cdot 1 = 2x, 3 \cdot 3x = 9x$$
$$2x + 9x = 11x$$

したがって、

$$6x^2 + 11x + 3 = (2x + 3)(3x + 1)$$

(19)

$$3x^2 + 10x - 8$$
$$(3x - 2)(x + 4)$$

と見ると、

$$3x \cdot 4 = 12x, -2 \cdot x = -2x$$
$$12x - 2x = 10x$$

したがって、

$$3x^2 + 10x - 8 = (3x - 2)(x + 4)$$

(28)

$$12x^2 - 17x + 6$$

$$(3x - 2)(4x - 3)$$

と見ると、

$$3x \cdot (-3) = -9x, -2 \cdot 4x = -8x$$

$$-9x - 8x = -17x$$

したがって、

$$12x^2 - 17x + 6 = (3x - 2)(4x - 3)$$

(38)

$$12y^2 - 34y + 20$$

まず、共通因数 2 でくくる。

$$12y^2 - 34y + 20 = 2(6y^2 - 17y + 10)$$

$$6y^2 - 17y + 10 = (3y - 2)(2y - 5)$$

したがって、

$$12y^2 - 34y + 20 = 2(3y - 2)(2y - 5)$$

### 自己チェック

解き終えたら、次を確認しましょう。

### 内容チェック

- 最初の項を作る組み合わせを考えた。
- 最後の項を作る組み合わせを考えた。

- 斜めに掛けた2つの項を足して、真ん中の項になるか確認した。
- 最後がマイナスのとき、符号に注意した。
- 共通因数があるときは、先にくくった。

### ミス分析

間違えた問題には、次のどれかを書き込んでおきましょう。

- 最初の項の組み合わせミス
- 最後の項の組み合わせミス
- 真ん中の項の確認不足
- 符号ミス
- 共通因数のくくり忘れ
- 展開確認不足

## 第13章 置き換えによる因数分解

### 1 同じかたまりを見つける

因数分解では、文字そのものだけでなく、同じかたまりを見つけることが大切です。

たとえば、

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

という式では、 $x+1$  が何度も出てきます。

ここで、

$$A = x + 1$$

と置くと、

$$A^2 + 5A + 6$$

となります。

これは、

$$A^2 + 5A + 6 = (A + 2)(A + 3)$$

と因数分解できます。

最後に  $A = x + 1$  を戻すと、

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

つまり、

$$(x + 3)(x + 4)$$

となります。

## 2 置き換えの流れ

置き換えによる因数分解は、次の順番で考えます。

1. 同じかたまりを見つける。
2. そのかたまりを、いったん  $A$  と置く。
3.  $A$  の式として因数分解する。
4. 最後に、もとのかたまりを戻す。

例：

$$(x-2)^2 + 7(x-2) + 10$$

$A = x - 2$  と置くと、

$$\begin{aligned} & A^2 + 7A + 10 \\ &= (A + 5)(A + 2) \end{aligned}$$

もとに戻して、

$$\begin{aligned} & (x - 2 + 5)(x - 2 + 2) \\ &= (x + 3)x \end{aligned}$$

したがって、

$$(x-2)^2 + 7(x-2) + 10 = x(x+3)$$

### 練習問題 1 基本の置き換え

次の式を因数分解しなさい。

- |                            |                             |
|----------------------------|-----------------------------|
| (1) $(x+1)^2 + 5(x+1) + 6$ | (2) $(x+1)^2 + 7(x+1) + 12$ |
| (3) $(x+2)^2 + 5(x+2) + 4$ | (4) $(x+2)^2 + 6(x+2) + 8$  |
| (5) $(x-1)^2 + 5(x-1) + 6$ | (6) $(x-1)^2 + 7(x-1) + 10$ |

$$(7) (x-2)^2 + 3(x-2) + 2 \quad (8) (x-2)^2 + 8(x-2) + 15$$

### 練習問題2 マイナスを含む置き換え

次の式を因数分解しなさい。

$$(9) (x+1)^2 - 5(x+1) + 6 \quad (10) (x+2)^2 - 7(x+2) + 12$$
$$(11) (x-1)^2 - 3(x-1) + 2 \quad (12) (x-2)^2 - 5(x-2) + 6$$
$$(13) (x+3)^2 - 4(x+3) - 12 \quad (14) (x-4)^2 + 2(x-4) - 15$$
$$(15) (x+5)^2 - 2(x+5) - 8 \quad (16) (x-3)^2 - 6(x-3) + 8$$

### 練習問題3 文字が変わる置き換え

次の式を因数分解しなさい。

$$(17) (a+1)^2 + 5(a+1) + 6 \quad (18) (a-2)^2 + 7(a-2) + 12$$
$$(19) (y+3)^2 - 5(y+3) + 6 \quad (20) (y-1)^2 - 4(y-1) + 3$$
$$(21) (2x+1)^2 + 5(2x+1) + 6 \quad (22) (2x-3)^2 + 7(2x-3) + 10$$
$$(23) (3a+1)^2 - 5(3a+1) + 4 \quad (24) (3y-2)^2 - 2(3y-2) - 15$$

### 練習問題4 共通因数と置き換え

次の式を因数分解しなさい。

$$(25) 2(x+1)^2 + 10(x+1) + 12 \quad (26) 3(x+2)^2 + 18(x+2) + 24$$
$$(27) 2(x-1)^2 - 10(x-1) + 12 \quad (28) 4(x-2)^2 + 8(x-2) - 12$$
$$(29) 2(2x+1)^2 + 10(2x+1) + 12 \quad (30) 3(2x-1)^2 - 21(2x-1) + 30$$

### 練習問題5 少し見抜く練習

次の式を因数分解しなさい。

$$(31) (x+2)^2 - 9 \quad (32) (x-3)^2 - 16$$
$$(33) (2x+1)^2 - 25 \quad (34) (3x-2)^2 - 4$$

$$(35) (a+1)^2 - (a-2)^2 \quad (36) (2x+3)^2 - (x-1)^2$$

ミスしやすいポイント

### 1 最後に戻すのを忘れる

誤： $(x+1)^2 + 5(x+1) + 6 = (A+2)(A+3)$

正： $(x+1)^2 + 5(x+1) + 6 = (x+3)(x+4)$

$A = x+1$ と置いたら、最後に必ず戻します。

### 2 戻したあと、整理しない

誤： $(x-2)^2 + 7(x-2) + 10 = (x-2+5)(x-2+2)$

正： $(x-2)^2 + 7(x-2) + 10 = x(x+3)$

戻したあとは、かっこの中を整理します。

### 3 差の形を見落とす

誤： $(x+2)^2 - 9$  を無理に展開して考える

正： $(x+2)^2 - 9 = (x+2)^2 - 3^2$

差の形は、

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

を使えます。

## 【解答】

### 練習問題 1

(1)  $(x+3)(x+4)$       (2)  $(x+4)(x+5)$

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

(5)  $(x+1)(x+2)$       (6)  $(x+1)(x+4)$

(7)  $(x-1)x$       (8)  $(x+1)(x+3)$

### 練習問題 2

- (9)  $(x-1)(x-2)$       (10)  $(x-2)(x-1)$   
(11)  $(x-2)(x-3)$       (12)  $(x-4)(x-5)$   
(13)  $(x-4)(x+2)$       (14)  $(x-7)(x+1)$   
(15)  $(x+1)(x+9)$       (16)  $(x-5)(x-1)$

### 練習問題 3

- (17)  $(a+3)(a+4)$       (18)  $(a+1)(a+2)$   
(19)  $(y+4)(y+6)$       (20)  $(y-2)(y-3)$   
(21)  $(2x+3)(2x+4)$       (22)  $(2x-1)(2x+4)$   
(23)  $(3a-3)(3a+0)$       (24)  $(3y-7)(3y+3)$

### 練習問題 4

- (25)  $2(x+3)(x+4)$       (26)  $3(x+4)(x+6)$   
(27)  $2(x-3)(x-4)$       (28)  $4(x-3)(x+1)$   
(29)  $2(2x+3)(2x+4)$       (30)  $3(2x-6)(2x+4)$

### 練習問題 5

- (31)  $(x+5)(x-1)$       (32)  $(x+1)(x-7)$   
(33)  $(2x+6)(2x-4)$       (34)  $(3x)(3x-4)$   
(35)  $3(2a-1)$       (36)  $(3x+2)(x+4)$

### 重要問題の途中式

(1)

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

$A = x + 1$ と置く。

$$A^2 + 5A + 6 = (A + 2)(A + 3)$$

もとに戻すと、

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

(13)

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

$A = x + 3$ と置く。

$$A^2 - 4A - 12 = (A - 6)(A + 2)$$

もとに戻すと、

$$(x + 3 - 6)(x + 3 + 2) = (x - 3)(x + 5)$$

※このように、戻したあとに必ず整理する。

(21)

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

$A = 2x + 1$ と置く。

$$A^2 + 5A + 6 = (A + 2)(A + 3)$$

もとに戻すと、

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

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

(31)

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

差の形を使う。

$$\begin{aligned} & (x + 2 + 3)(x + 2 - 3) \\ & = (x + 5)(x - 1) \end{aligned}$$

(36)

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

差の形を使う。

$$\begin{aligned} & \{(2x + 3) + (x - 1)\}\{(2x + 3) - (x - 1)\} \\ & = (3x + 2)(x + 4) \end{aligned}$$

### 自己チェック

解き終わったら、次を確認しましょう。

### 内容チェック

- 同じかたまりを見つけられた。
- いったん別の文字に置き換えて考えられた。
- 因数分解したあと、もとの式に戻せた。
- 戻したあと、かっこの中を整理できた。

差の形  $a^2 - b^2$  を見つけられた。

### ミス分析

間違えた問題には、次のどれかを書き込んでおきましょう。

置き換えるかたまりの見落とし

因数分解の符号ミス

もとの式に戻し忘れた

戻したあとの整理ミス

差の形の見落とし

展開確認不足

## 第 14 章 因数分解の総合演習

### 1 まず、どの型かを見る

因数分解では、いきなり手を動かす前に、まず式の形を見ます。

よく使う順番は、次の通りです。

1. 共通因数はないか
2. 二乗の形ではないか
3. 差の形ではないか
4. 足して真ん中、かけて最後の形ではないか
5. 係数付きの二次式ではないか
6. 同じかたまりを置き換えられないか

特に大事なものは、共通因数を先に見ることです。

例：

$$2x^2 + 10x + 12$$

いきなり中身だけを見るのではなく、まず 2 でくくります。

$$\begin{aligned} 2x^2 + 10x + 12 &= 2(x^2 + 5x + 6) \\ &= 2(x + 2)(x + 3) \end{aligned}$$

### 練習問題 1 基本の総合演習

次の式を因数分解しなさい。

(1)  $3x + 6$       (2)  $2x^2 + 8x$       (3)  $x^2 + 6x + 9$       (4)  $x^2 - 25$

(5)  $x^2 + 7x + 12$       (6)  $x^2 - 5x + 6$       (7)  $x^2 + x - 12$       (8)  $2x^2 + 7x + 3$

(9)  $3x^2 + 10x + 3$       (10)  $6x^2 - 7x + 2$

### 練習問題 2 公式と共通因数

次の式を因数分解しなさい。

- (11)  $4x^2 - 9$       (12)  $9x^2 - 12x + 4$       (13)  $2x^2 + 10x + 12$       (14)  $3x^2 - 27$   
(15)  $4x^2 + 16x + 16$       (16)  $5x^2 - 20x + 15$       (17)  $6x^2 + 24x + 24$   
(18)  $8x^2 - 18$       (19)  $10x^2 - 30x + 20$       (20)  $12x^2 - 3$

### 練習問題 3 文字を変えた総合演習

次の式を因数分解しなさい。

- (21)  $a^2 + 8a + 15$       (22)  $y^2 - 2y - 15$       (23)  $2a^2 + 11a + 5$   
(24)  $6y^2 - 5y - 6$       (25)  $4a^2 - 25$       (26)  $9y^2 + 12y + 4$   
(27)  $3a^2 + 12a + 12$       (28)  $2y^2 - 18y + 40$       (29)  $5a^2 - 45$       (30)  $6y^2 + 13y + 6$

### 練習問題 4 置き換えを含む因数分解

次の式を因数分解しなさい。

- (31)  $(x + 1)^2 + 5(x + 1) + 6$       (32)  $(x - 2)^2 - 3(x - 2) - 10$   
(33)  $(2x + 1)^2 - 9$       (34)  $(3x - 2)^2 - 16$       (35)  $(a + 2)^2 + 7(a + 2) + 12$   
(36)  $(y - 1)^2 - 5(y - 1) + 6$

### 練習問題 5 総仕上げ

次の式を因数分解しなさい。

- (37)  $2x^2 + 14x + 24$       (38)  $3x^2 - 12x - 36$       (39)  $4x^2 - 4x - 8$   
(40)  $6x^2 + 5x - 6$       (41)  $8x^2 - 2$       (42)  $9x^2 - 30x + 25$   
(43)  $12a^2 - 34a + 20$       (44)  $10y^2 + 34y + 12$   
(45)  $(x + 3)^2 - (x - 1)^2$       (46)  $(2x - 1)^2 - (x + 2)^2$

ミスしやすいポイント

#### 1 共通因数を見落とす

誤： $2x^2 + 10x + 12 = (x + 2)(2x + 6)$

正： $2x^2 + 10x + 12 = 2(x + 2)(x + 3)$

まず、すべての項に共通する 2 をくくります。

## 2 二乗の形と差の形を混同する

誤： $x^2 - 36 = (x - 6)^2$

正： $x^2 - 36 = (x + 6)(x - 6)$

$(x - 6)^2$  を展開すると、 $x^2 - 12x + 36$  になります。

## 3 最後まで因数分解しきらない

誤： $(2x + 1)^2 - 9 = (2x + 4)(2x - 2)$

正： $(2x + 1)^2 - 9 = 4(x + 2)(x - 1)$

共通因数が残っている場合は、さらにくくります。

### 【解答】

#### 練習問題 1

- (1)  $3(x + 2)$       (2)  $2x(x + 4)$       (3)  $(x + 3)^2$       (4)  $(x + 5)(x - 5)$   
(5)  $(x + 3)(x + 4)$       (6)  $(x - 2)(x - 3)$       (7)  $(x + 4)(x - 3)$       (8)  $(2x + 1)(x + 3)$   
(9)  $(3x + 1)(x + 3)$       (10)  $(2x - 1)(3x - 2)$

#### 練習問題 2

- (11)  $(2x + 3)(2x - 3)$       (12)  $(3x - 2)^2$       (13)  $2(x + 2)(x + 3)$   
(14)  $3(x + 3)(x - 3)$       (15)  $4(x + 2)^2$       (16)  $5(x - 1)(x - 3)$   
(17)  $6(x + 2)^2$       (18)  $2(2x + 3)(2x - 3)$   
(19)  $10(x - 1)(x - 2)$       (20)  $3(2x + 1)(2x - 1)$

#### 練習問題 3

- (21)  $(a + 3)(a + 5)$       (22)  $(y - 5)(y + 3)$       (23)  $(2a + 1)(a + 5)$

$$(24) (3y + 2)(2y - 3) \quad (25) (2a + 5)(2a - 5) \quad (26) (3y + 2)^2$$

$$(27) 3(a + 2)^2 \quad (28) 2(y - 4)(y - 5) \quad (29) 5(a + 3)(a - 3)$$

$$(30) (3y + 2)(2y + 3)$$

#### 練習問題 4

$$(31) (x + 3)(x + 4) \quad (32) x(x - 7) \quad (33) 4(x + 2)(x - 1)$$

$$(34) 3(3x + 2)(x - 2) \quad (35) (a + 5)(a + 6) \quad (36) (y - 3)(y - 4)$$

#### 練習問題 5

$$(37) 2(x + 3)(x + 4) \quad (38) 3(x - 6)(x + 2)$$

$$(39) 4(x - 2)(x + 1) \quad (40) (3x - 2)(2x + 3)$$

$$(41) 2(2x + 1)(2x - 1) \quad (42) (3x - 5)^2 \quad (43) 2(3a - 2)(2a - 5)$$

$$(44) 2(5y + 2)(y + 3) \quad (45) 4(2x + 2)、すなわち  $8(x + 1)$$$

$$(46) (x - 3)(3x + 1)$$

#### 重要問題の途中式

(13)

$$2x^2 + 10x + 12 = 2(x^2 + 5x + 6)$$

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

まず共通因数をくくる。

(18)

$$8x^2 - 18 = 2(4x^2 - 9)$$

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

共通因数をくくったあと、差の形にする。

(28)

$$\begin{aligned}2y^2 - 18y + 40 &= 2(y^2 - 9y + 20) \\ &= 2(y - 4)(y - 5)\end{aligned}$$

まず 2 でくくる。

(33)

$$\begin{aligned}(2x + 1)^2 - 9 &= (2x + 1)^2 - 3^2 \\ &= (2x + 1 + 3)(2x + 1 - 3) \\ &= (2x + 4)(2x - 2) \\ &= 4(x + 2)(x - 1)\end{aligned}$$

最後に共通因数もくくる。

(45)

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

差の形を使う。

$$\begin{aligned}\{(x + 3) + (x - 1)\}\{(x + 3) - (x - 1)\} \\ &= (2x + 2) \cdot 4 \\ &= 8(x + 1)\end{aligned}$$

(46)

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

差の形を使う。

$$\begin{aligned} & \{(2x - 1) + (x + 2)\}\{(2x - 1) - (x + 2)\} \\ & = (3x + 1)(x - 3) \end{aligned}$$

### 自己チェック

解き終えたら、次を確認しましょう。

### 内容チェック

- まず共通因数があるか確認した。
- 二乗の形・差の形を見分けた。
- 足して真ん中、かけて最後の形を使えた。
- 係数つき二次式では、真ん中の項を確認した。
- 置き換えた式を、最後にもとに戻した。
- 共通因数が残っていないか最後に確認した。

### ミス分析

間違えた問題には、次のどれかを書き込んでおきましょう。

- 共通因数の見落とし
- 公式の選び間違い
- 符号ミス
- たすきがけの確認不足
- 置き換え後の戻し忘れ
- 最後まで因数分解しきっていない
- 展開確認不足

## 第15章 展開・因数分解ミックス

### 1 まず、問題文をよく見る

この章では、展開 と 因数分解 が混ざっています。

展開しなさい、と書かれていたら、かっこを外して整理します。

例：

$$(x + 2)(x + 5) = x^2 + 7x + 10$$

因数分解しなさい、と書かれていたら、かっこの積の形に戻します。

例：

$$x^2 + 7x + 10 = (x + 2)(x + 5)$$

同じ式でも、向きが変わります。

大切なのは、

何を求められているかを最初に確認することです。

### 練習問題1 展開しなさい

次の式を展開しなさい。

- (1)  $(x + 3)^2$       (2)  $(x - 4)^2$       (3)  $(x + 5)(x - 5)$       (4)  $(x + 2)(x + 6)$   
(5)  $(2x + 1)^2$       (6)  $(3x - 2)^2$       (7)  $(2x + 3)(2x - 3)$       (8)  $(2x + 1)(x + 4)$   
(9)  $(3x - 2)(x + 5)$       (10)  $(4x + 3)(2x - 1)$

### 練習問題2 因数分解しなさい

次の式を因数分解しなさい。

- (11)  $x^2 + 6x + 9$       (12)  $x^2 - 8x + 16$       (13)  $x^2 - 25$       (14)  $x^2 + 8x + 12$   
(15)  $4x^2 + 4x + 1$       (16)  $9x^2 - 12x + 4$       (17)  $4x^2 - 9$       (18)  $2x^2 + 9x + 4$   
(19)  $3x^2 + 13x - 10$       (20)  $8x^2 + 2x - 3$

### 練習問題 3 指示に注意して解く

次の式について、指示に従って答えなさい。

- (21)  $(x+4)(x+7)$  を展開しなさい。
- (22)  $x^2 + 11x + 28$  を因数分解しなさい。
- (23)  $(x-3)(x-6)$  を展開しなさい。
- (24)  $x^2 - 9x + 18$  を因数分解しなさい。
- (25)  $(2x+5)(x-1)$  を展開しなさい。
- (26)  $2x^2 + 3x - 5$  を因数分解しなさい。
- (27)  $(3x-1)(2x+5)$  を展開しなさい。
- (28)  $6x^2 + 13x - 5$  を因数分解しなさい。

### 練習問題 4 共通因数に注意する

次の式を因数分解しなさい。

- (29)  $2x^2 + 12x + 18$       (30)  $3x^2 - 12x + 12$       (31)  $4x^2 - 36$
- (32)  $5x^2 + 30x + 40$       (33)  $6x^2 + 15x + 6$       (34)  $8x^2 - 2$
- (35)  $10x^2 - 20x - 30$       (36)  $12x^2 - 27$

### 練習問題 5 展開して簡単にしなさい

次の式を展開して、簡単にしなさい。

- (37)  $(x+2)^2 + (x+3)(x-1)$       (38)  $(x-4)^2 - (x+2)(x-5)$
- (39)  $(2x+1)(x+3) + (x-2)^2$
- (40)  $(3x-1)^2 - (x+4)(x-4)$
- (41)  $(2a+3)(a-5) + (a+1)^2$
- (42)  $(3y-2)(y+4) - (y-3)^2$

### 練習問題 6 因数分解しなさい

次の式を因数分解しなさい。

(43)  $2x^2 + 14x + 24$     (44)  $3x^2 - 12x - 36$     (45)  $4x^2 - 4x - 8$

(46)  $6x^2 + 5x - 6$     (47)  $(x + 3)^2 - (x - 1)^2$     (48)  $(2x - 1)^2 - (x + 2)^2$

ミスしやすいポイント

### 1 展開と因数分解を逆にする

誤：  $(x + 2)(x + 5)$  を因数分解しようとする

正：展開なら、 $(x + 2)(x + 5) = x^2 + 7x + 10$

問題文の「展開しなさい」「因数分解しなさい」を必ず確認します。

### 2 因数分解で共通因数を忘れる

誤：  $2x^2 + 14x + 24 = (x + 3)(2x + 8)$

正：  $2x^2 + 14x + 24 = 2(x + 3)(x + 4)$

まず全体に共通する数を見ます。

### 3 展開後に同類項をまとめ忘れる

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

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

最後まで整理します。

## 【解答】

### 練習問題 1

(1)  $x^2 + 6x + 9$     (2)  $x^2 - 8x + 16$     (3)  $x^2 - 25$     (4)  $x^2 + 8x + 12$

(5)  $4x^2 + 4x + 1$     (6)  $9x^2 - 12x + 4$     (7)  $4x^2 - 9$     (8)  $2x^2 + 9x + 4$

(9)  $3x^2 + 13x - 10$     (10)  $8x^2 + 2x - 3$

### 練習問題 2

(11)  $(x + 3)^2$     (12)  $(x - 4)^2$     (13)  $(x + 5)(x - 5)$     (14)  $(x + 2)(x + 6)$

(15)  $(2x + 1)^2$       (16)  $(3x - 2)^2$       (17)  $(2x + 3)(2x - 3)$       (18)  $(2x + 1)(x + 4)$   
(19)  $(3x - 2)(x + 5)$       (20)  $(4x + 3)(2x - 1)$

### 練習問題 3

(21)  $x^2 + 11x + 28$       (22)  $(x + 4)(x + 7)$       (23)  $x^2 - 9x + 18$   
(24)  $(x - 3)(x - 6)$       (25)  $2x^2 + 3x - 5$       (26)  $(2x + 5)(x - 1)$   
(27)  $6x^2 + 13x - 5$       (28)  $(3x - 1)(2x + 5)$

### 練習問題 4

(29)  $2(x + 3)^2$       (30)  $3(x - 2)^2$       (31)  $4(x + 3)(x - 3)$       (32)  $5(x + 2)(x + 4)$   
(33)  $3(2x + 1)(x + 2)$       (34)  $2(2x + 1)(2x - 1)$   
(35)  $10(x - 3)(x + 1)$       (36)  $3(2x + 3)(2x - 3)$

### 練習問題 5

(37)  $2x^2 + 6x + 1$       (38)  $-5x + 26$       (39)  $3x^2 + 3x + 7$   
(40)  $8x^2 - 6x + 17$       (41)  $3a^2 - 5a - 14$       (42)  $2y^2 + 16y - 17$

### 練習問題 6

(43)  $2(x + 3)(x + 4)$       (44)  $3(x - 6)(x + 2)$       (45)  $4(x - 2)(x + 1)$   
(46)  $(3x - 2)(2x + 3)$       (47)  $8(x + 1)$       (48)  $(3x + 1)(x - 3)$

### 重要問題の途中式

(25)  $\cdot$  (26)

展開：

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

因数分解：

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

同じ式を、反対向きに見ている。

(33)

$$6x^2 + 15x + 6 = 3(2x^2 + 5x + 2)$$

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

したがって、

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

(47)

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

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

$$= (2x + 2) \cdot 4$$

$$= 8(x + 1)$$

(48)

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

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

$$= (3x + 1)(x - 3)$$

自己チェック

解き終えたら、次を確認しましょう。

### 内容チェック

- 問題文の指示を最初に確認した。
- 展開では、かっこを外して最後まで整理した。
- 因数分解では、まず共通因数を見た。
- 公式を使うべき式と、普通に展開・因数分解する式を見分けた。
- 答えを見て、展開と因数分解が逆向きの関係だと確認できた。

### ミス分析

間違えた問題には、次のどれかを書き込んでおきましょう。

- 指示の読み間違い
- 展開と因数分解の混同
- 共通因数の見落とし
- 公式の選び間違い
- 符号ミス
- 同類項の整理ミス
- 展開確認不足

## 第16章 符号ミス克服演習

### 1 符号は「ついているもの」として扱う

符号ミスは、数学の計算でとても多いミスです。

特に注意したいのは、次のような場面です。

$$-3(x - 2)$$

この式では、 $-3$  を  $x$  と  $-2$  の両方に掛けます。

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

$-3 \times (-2) = +6$  になることに注意しましょう。

また、

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

のように、式全体の前にマイナスがあるときは、中のすべての符号が変わります。

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

### 練習問題1 マイナスを掛ける

次の式を展開しなさい。

(1)  $-2(x + 3)$       (2)  $-3(x + 4)$       (3)  $-4(a + 1)$       (4)  $-5(y + 2)$

(5)  $-2(x - 3)$       (6)  $-3(a - 4)$       (7)  $-4(y - 5)$       (8)  $-5(x - 6)$

(9)  $-2(3x + 1)$       (10)  $-3(2x + 5)$       (11)  $-4(3a - 2)$       (12)  $-5(2y - 3)$

### 練習問題2 引き算の後ろにかっこがある式

次の式を展開して、簡単にしなさい。

(13)  $3x - (x + 2)$       (14)  $5x - (2x + 3)$       (15)  $4a - (a - 5)$

(16)  $6y - (3y - 2)$       (17)  $2x + 3 - (x + 5)$       (18)  $5a - 1 - (2a + 4)$

(19)  $7y + 2 - (3y - 6)$       (20)  $4x - 5 - (x - 8)$

### 練習問題 3 式全体を引く

次の式を展開して、簡単にしなさい。

(21)  $(x + 3)^2 - (x + 1)^2$       (22)  $(x + 4)^2 - (x - 2)^2$

(23)  $(x - 5)^2 - (x + 2)(x - 3)$       (24)  $(x + 1)(x + 6) - (x - 2)^2$

(25)  $(2x + 3)(x - 1) - (x + 4)$       (26)  $(3x - 2)(x + 5) - 2(x - 1)$

### 練習問題 4 因数分解での符号

次の式を因数分解しなさい。

(27)  $x^2 - 5x + 6$       (28)  $x^2 - 7x + 12$       (29)  $x^2 + x - 6$       (30)  $x^2 - 2x - 15$

(31)  $2x^2 - x - 3$       (32)  $3x^2 - 10x + 3$       (33)  $4x^2 - 4x - 8$       (34)  $6x^2 - 7x + 2$

### 練習問題 5 マイナスでくくる

次の式を因数分解しなさい。

(35)  $-2x - 6$       (36)  $-3a + 9$       (37)  $-4y - 8$       (38)  $-5x + 20$

(39)  $-2x^2 - 8x$       (40)  $-3x^2 + 12x$

(41)  $-2x^2 + 10x - 12$       (42)  $-3x^2 - 6x + 9$

(43)  $-4a^2 + 16$       (44)  $-5y^2 + 20y - 15$

### 練習問題 6 符号総合演習

次の式を、指示に従って答えなさい。

(45)  $-(x^2 + 3x - 4)$  を展開しなさい。

(46)  $-(2x^2 - 5x + 1)$  を展開しなさい。

(47)  $(x - 3)^2 - (x + 2)^2$  を展開して、簡単にしなさい。

(48)  $(2x - 1)^2 - (x - 4)(x + 3)$  を展開して、簡単にしなさい。

(49)  $-x^2 + 6x - 9$  を因数分解しなさい。

(50)  $-2x^2 + 8x + 10$  を因数分解しなさい。

### ミスしやすいポイント

#### 1 マイナスを一部にしか掛けない

誤： $-(x^2 - 3x + 2) = -x^2 - 3x + 2$

正： $-(x^2 - 3x + 2) = -x^2 + 3x - 2$

中のすべての符号が変わります。

#### 2 引き算の後ろをそのまま外す

誤： $5x - (2x + 3) = 5x - 2x + 3$

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

かっこの中全体を引きます。

#### 3 マイナスでくくった後の符号

誤： $-x^2 + 6x - 9 = -(x^2 + 6x + 9)$

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

外にマイナスを出すと、中の符号はすべて変わります。

### 【解答】

#### 練習問題 1

(1)  $-2x - 6$

(2)  $-3x - 12$

(3)  $-4a - 4$

(4)  $-5y - 10$

(5)  $-2x + 6$

(6)  $-3a + 12$

(7)  $-4y + 20$

(8)  $-5x + 30$

(9)  $-6x - 2$

(10)  $-6x - 15$

(11)  $-12a + 8$

(12)  $-10y + 15$

#### 練習問題 2

(13)  $2x - 2$

(14)  $3x - 3$

(15)  $3a + 5$

(16)  $3y + 2$

(17)  $x - 2$

(18)  $3a - 5$

(19)  $4y + 8$

(20)  $3x + 3$

### 練習問題 3

- (21)  $4x + 8$     (22)  $12x + 12$     (23)  $-3x + 31$   
(24)  $11x + 2$     (25)  $2x^2 - 2$     (26)  $3x^2 + 11x - 8$

### 練習問題 4

- (27)  $(x - 2)(x - 3)$     (28)  $(x - 3)(x - 4)$   
(29)  $(x + 3)(x - 2)$     (30)  $(x - 5)(x + 3)$   
(31)  $(2x - 3)(x + 1)$     (32)  $(3x - 1)(x - 3)$   
(33)  $4(x - 2)(x + 1)$     (34)  $(2x - 1)(3x - 2)$

### 練習問題 5

- (35)  $-2(x + 3)$     (36)  $-3(a - 3)$     (37)  $-4(y + 2)$     (38)  $-5(x - 4)$   
(39)  $-2x(x + 4)$     (40)  $-3x(x - 4)$   
(41)  $-2(x - 2)(x - 3)$     (42)  $-3(x^2 + 2x - 3)$   
(43)  $-4(a + 2)(a - 2)$     (44)  $-5(y^2 - 4y + 3)$

### 練習問題 6

- (45)  $-x^2 - 3x + 4$     (46)  $-2x^2 + 5x - 1$     (47)  $-10x + 5$   
(48)  $3x^2 - 6x + 13$     (49)  $-(x - 3)^2$     (50)  $-2(x - 5)(x + 1)$

### 重要問題の途中式

(18)

$$\begin{aligned} & 5a - 1 - (2a + 4) \\ &= 5a - 1 - 2a - 4 \\ &= 3a - 5 \end{aligned}$$

後ろの +4も、引くと -4になる。

(23)

$$\begin{aligned}(x-5)^2 - (x+2)(x-3) \\ &= x^2 - 10x + 25 - (x^2 - x - 6) \\ &= x^2 - 10x + 25 - x^2 + x + 6 \\ &= -9x + 31\end{aligned}$$

※ここは符号に注意。

$-(x^2 - x - 6) = -x^2 + x + 6$ となる。

(33)

$$\begin{aligned}4x^2 - 4x - 8 &= 4(x^2 - x - 2) \\ &= 4(x-2)(x+1)\end{aligned}$$

まず共通因数 4をくくる。

(41)

$$-2x^2 + 10x - 12$$

まず -2でくくる。

$$\begin{aligned}-2x^2 + 10x - 12 &= -2(x^2 - 5x + 6) \\ &= -2(x-2)(x-3)\end{aligned}$$

(49)

$$-x^2 + 6x - 9$$

まず  $-1$ でくくる。

$$\begin{aligned} & -(x^2 - 6x + 9) \\ & = -(x - 3)^2 \end{aligned}$$

### 自己チェック

解き終えたら、次を確認しましょう。

### 内容チェック

- マイナスを、かっこの中すべてに掛けた。
- 引き算の後ろにある式全体を、かっこで考えた。
- $-()$ の形では、中の符号をすべて変えた。
- 因数分解で、符号を含めて2つの数を探した。
- マイナスでくくったあと、かっこの中の符号を確認した。

### ミス分析

間違えた問題には、次のどれかを書き込んでおきましょう。

- マイナスのかけ忘れ
- 引き算の後ろの処理ミス
- 符号を一部だけ変えた
- 因数分解の符号ミス
- マイナスでくくった後の符号ミス
- 展開確認不足

## 第 17 章 見抜き演習

### 1 式の形を読む

ここまで、展開と因数分解のいろいろな型を練習してきました。

この章では、計算する前に、まず式の形を見ます。

たとえば、

$$x^2 + 10x + 25$$

を見たとき、すぐに

$$(x + 5)^2$$

が見えるとよいです。

また、

$$x^2 - 49$$

を見たときは、

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

が見えるとよいです。

大切なのは、ただ暗記することではありません。

式を見て、

- 二乗の形か
- 差の形か
- 足して真ん中、かけて最後の形か
- 係数つきか
- 共通因数があるか
- 置き換えられるか

を判断することです。

### 練習問題1 どの型かを見抜く

次の式を因数分解しなさい。

- (1)  $x^2 + 8x + 16$       (2)  $x^2 - 36$       (3)  $x^2 + 9x + 20$       (4)  $2x^2 + 7x + 3$   
(5)  $4x^2 - 9$       (6)  $9x^2 - 12x + 4$       (7)  $3x^2 + 12x + 12$       (8)  $x^2 - 3x - 18$   
(9)  $6x^2 + 5x - 6$       (10)  $(x + 2)^2 - 25$

### 練習問題2 まず共通因数を見る

次の式を因数分解しなさい。

- (11)  $2x^2 + 12x + 18$       (12)  $3x^2 - 27$       (13)  $4x^2 + 16x + 16$   
(14)  $5x^2 - 20x + 15$       (15)  $6x^2 + 15x + 6$       (16)  $8x^2 - 18$   
(17)  $10x^2 - 30x + 20$       (18)  $12x^2 - 3$       (19)  $2a^2 + 14a + 24$   
(20)  $3y^2 - 12y - 36$

### 練習問題3 展開か因数分解かを見抜く

次の式について、指示に従って答えなさい。

- (21)  $(x + 5)^2$  を展開しなさい。  
(22)  $x^2 + 10x + 25$  を因数分解しなさい。  
(23)  $(x + 6)(x - 6)$  を展開しなさい。  
(24)  $x^2 - 36$  を因数分解しなさい。  
(25)  $(2x + 3)(x - 4)$  を展開しなさい。  
(26)  $2x^2 - 5x - 12$  を因数分解しなさい。  
(27)  $(3x - 2)(2x + 5)$  を展開しなさい。  
(28)  $6x^2 + 11x - 10$  を因数分解しなさい。

#### 練習問題 4 同じ形を別の見え方で扱う

次の式を因数分解しなさい。

- (29)  $x^2 + 6x + 9$       (30)  $x^2 + 6x + 8$       (31)  $x^2 - 6x + 9$       (32)  $x^2 - 6x + 8$   
(33)  $x^2 - 9$       (34)  $x^2 - 10x + 25$       (35)  $4x^2 + 12x + 9$       (36)  $4x^2 + 12x + 8$   
(37)  $9x^2 - 1$       (38)  $9x^2 - 6x + 1$

#### 練習問題 5 置き換え・差の形を見抜く

次の式を因数分解しなさい。

- (39)  $(x + 1)^2 + 7(x + 1) + 12$       (40)  $(x - 2)^2 - 5(x - 2) + 6$   
(41)  $(2x + 1)^2 - 16$       (42)  $(3x - 2)^2 - 25$       (43)  $(a + 3)^2 - (a - 1)^2$   
(44)  $(2x - 1)^2 - (x + 4)^2$

#### 練習問題 6 見抜き総合

次の式を因数分解しなさい。

- (45)  $x^2 + 2x - 35$       (46)  $x^2 - 12x + 36$       (47)  $2x^2 - 3x - 2$   
(48)  $3x^2 + 14x + 8$       (49)  $4x^2 - 25$       (50)  $4x^2 - 20x + 25$   
(51)  $6x^2 - 13x + 6$       (52)  $8x^2 + 2x - 3$       (53)  $2x^2 + 8x - 10$   
(54)  $-x^2 + 4x + 12$

#### ミスしやすいポイント

##### 1 二乗の形と普通の因数分解を混同する

誤： $x^2 + 6x + 9 = (x + 1)(x + 9)$

正： $x^2 + 6x + 9 = (x + 3)^2$

足して 6、かけて 9 になる数は 3 と 3。

同じかっこが 2 つ出るので、二乗の形になります。

##### 2 差の形を見落とす

誤： $4x^2 - 25$  を無理にたすきがけで考える

正： $4x^2 - 25 = (2x + 5)(2x - 5)$

差の形  $a^2 - b^2$  は、すぐ使えるようにしましょう。

### 3 共通因数を後回しにする

誤： $6x^2 + 15x + 6 = (6x + 3)(x + 2)$

正： $6x^2 + 15x + 6 = 3(2x + 1)(x + 2)$

まず共通因数を確認します。

### 【解答】

#### 練習問題 1

- (1)  $(x + 4)^2$       (2)  $(x + 6)(x - 6)$       (3)  $(x + 4)(x + 5)$       (4)  $(2x + 1)(x + 3)$   
(5)  $(2x + 3)(2x - 3)$       (6)  $(3x - 2)^2$       (7)  $3(x + 2)^2$       (8)  $(x - 6)(x + 3)$   
(9)  $(3x - 2)(2x + 3)$       (10)  $(x + 7)(x - 3)$

#### 練習問題 2

- (11)  $2(x + 3)^2$       (12)  $3(x + 3)(x - 3)$       (13)  $4(x + 2)^2$       (14)  $5(x - 1)(x - 3)$   
(15)  $3(2x + 1)(x + 2)$       (16)  $2(2x + 3)(2x - 3)$   
(17)  $10(x - 1)(x - 2)$       (18)  $3(2x + 1)(2x - 1)$   
(19)  $2(a + 3)(a + 4)$       (20)  $3(y - 6)(y + 2)$

#### 練習問題 3

- (21)  $x^2 + 10x + 25$       (22)  $(x + 5)^2$       (23)  $x^2 - 36$       (24)  $(x + 6)(x - 6)$   
(25)  $2x^2 - 5x - 12$       (26)  $(2x + 3)(x - 4)$       (27)  $6x^2 + 11x - 10$   
(28)  $(3x - 2)(2x + 5)$

#### 練習問題 4

- (29)  $(x+3)^2$       (30)  $(x+2)(x+4)$       (31)  $(x-3)^2$       (32)  $(x-2)(x-4)$   
 (33)  $(x+3)(x-3)$       (34)  $(x-5)^2$       (35)  $(2x+3)^2$       (36)  $4(x+1)(x+2)$   
 (37)  $(3x+1)(3x-1)$       (38)  $(3x-1)^2$

### 練習問題 5

- (39)  $(x+4)(x+5)$       (40)  $(x-4)(x-5)$       (41)  $(2x+5)(2x-3)$   
 (42)  $(3x+3)(3x-7)$       (43)  $4(2a+2)$ 、すなわち  $8(a+1)$   
 (44)  $(3x+3)(x-5)$

### 練習問題 6

- (45)  $(x+7)(x-5)$       (46)  $(x-6)^2$       (47)  $(2x+1)(x-2)$       (48)  $(3x+2)(x+4)$   
 (49)  $(2x+5)(2x-5)$       (50)  $(2x-5)^2$       (51)  $(3x-2)(2x-3)$   
 (52)  $(4x+3)(2x-1)$       (53)  $2(x+5)(x-1)$       (54)  $-(x-6)(x+2)$

### 重要問題の途中式

(10)

$$\begin{aligned} & (x+2)^2 - 25 \\ &= (x+2)^2 - 5^2 \\ &= (x+2+5)(x+2-5) \\ &= (x+7)(x-3) \end{aligned}$$

(36)

$$4x^2 + 12x + 8$$

まず 4 でくくる。

$$\begin{aligned} &4(x^2 + 3x + 2) \\ &= 4(x + 1)(x + 2) \end{aligned}$$

二乗の形に似ていても、最後の数をよく見る。

(42)

$$\begin{aligned} &(3x-2)^2-25 \\ &= (3x-2)^2-5^2 \\ &= (3x-2+5)(3x-2-5) \\ &= (3x+3)(3x-7) \end{aligned}$$

(44)

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

差の形を使う。

$$\begin{aligned} &\{(2x-1)+(x+4)\}\{(2x-1)-(x+4)\} \\ &= (3x+3)(x-5) \end{aligned}$$

(54)

$$-x^2+4x+12$$

まず  $-1$  でくくる。

$$\begin{aligned} &-(x^2-4x-12) \\ &= -(x-6)(x+2) \end{aligned}$$

### 自己チェック

解き終えたら、次を確認しましょう。

### 内容チェック

- 計算する前に、式の形を見た。
- 二乗の形・差の形を見分けた。
- 共通因数を先に確認した。
- 足して真ん中、かけて最後の形を判断できた。
- 係数つきでは、真ん中の項が合うか確認した。
- 置き換え・差の形も見抜けた。

### ミス分析

間違えた問題には、次のどれかを書き込んでおきましょう。

- 型の見間違い
- 共通因数の見落とし
- 二乗の形の見落とし
- 差の形の見落とし
- 符号ミス
- たすきがけの確認不足
- 最後まで因数分解しきっていない

## 第 18 章 確認テスト

### 1 最後は、落ち着いて全体を使う

この章は、ここまでの総仕上げです。

展開、因数分解、共通因数、公式、たすきがけ、置き換え、符号処理をすべて使います。

大切なのは、速く解くことだけではありません。

まず、問題文を確認しましょう。

- 展開しなさい
- 因数分解しなさい
- 展開して簡単にしなさい

この指示を取り違えないことが大切です。

次に、式の形を見ます。

因数分解では、特に次の順番を意識しましょう。

1. 共通因数はないか
2. 二乗の形か
3. 差の形か
4.  $x^2 + (a + b)x + ab$ 型か
5. 係数つき二次式か
6. 置き換えられるか

最後に、答えを軽く確認します。

因数分解なら、展開して元に戻るかを見ると安心です。

### 確認テスト 1 展開しなさい

次の式を展開しなさい。

- (1)  $(x + 4)^2$       (2)  $(x - 5)^2$       (3)  $(x + 6)(x - 6)$       (4)  $(x + 3)(x + 8)$   
(5)  $(2x + 3)^2$       (6)  $(3x - 1)^2$       (7)  $(2x + 5)(2x - 5)$       (8)  $(2x - 1)(x + 4)$

(9)  $(3x + 2)(x - 5)$       (10)  $(4x - 3)(2x + 1)$

### 確認テスト 2 展開して、簡単にしなさい

次の式を展開して、簡単にしなさい。

(11)  $2(x + 3) - 3(x - 1)$       (12)  $(x + 2)^2 + (x + 5)(x - 1)$

(13)  $(x - 4)^2 - (x + 3)(x - 2)$       (14)  $(2x + 1)(x + 3) + (x - 2)^2$

(15)  $(3x - 2)^2 - (x + 4)(x - 4)$       (16)  $(4x + 1)(x - 3) - 2(x - 5)$

### 確認テスト 3 因数分解しなさい

次の式を因数分解しなさい。

(17)  $x^2 + 8x + 16$       (18)  $x^2 - 10x + 25$       (19)  $x^2 - 49$       (20)  $x^2 + 9x + 20$

(21)  $x^2 - 7x + 12$       (22)  $x^2 + x - 20$       (23)  $2x^2 + 7x + 3$       (24)  $3x^2 + 11x + 6$

(25)  $4x^2 - 9$       (26)  $9x^2 - 6x + 1$

### 確認テスト 4 共通因数に注意して因数分解しなさい

次の式を因数分解しなさい。

(27)  $2x^2 + 12x + 18$       (28)  $3x^2 - 27$       (29)  $4x^2 + 16x + 16$

(30)  $5x^2 - 20x + 15$       (31)  $6x^2 + 15x + 6$       (32)  $8x^2 - 18$

(33)  $10x^2 - 20x - 30$       (34)  $-2x^2 + 8x + 10$

### 確認テスト 5 置き換え・差の形

次の式を因数分解しなさい。

(35)  $(x + 1)^2 + 7(x + 1) + 12$       (36)  $(x - 2)^2 - 5(x - 2) + 6$

(37)  $(2x + 1)^2 - 16$       (38)  $(3x - 2)^2 - 25$       (39)  $(x + 3)^2 - (x - 1)^2$

(40)  $(2x - 1)^2 - (x + 4)^2$

## 確認テスト 6 総合問題

次の式について、指示に従って答えなさい。

- (41)  $(x+6)(x-3)$  を展開しなさい。
- (42)  $2x^2+9x+4$  を因数分解しなさい。
- (43)  $(3x-2)(2x+1)$  を展開しなさい。
- (44)  $-x^2+5x+24$  を因数分解しなさい。
- (45)  $(2x+5)(x-4)$  を展開しなさい。
- (46)  $6x^2+11x+3$  を因数分解しなさい。
- (47)  $(x-4)^2-(x+1)^2$  を展開して、簡単にしなさい。
- (48)  $4x^2-12x+9$  を因数分解しなさい。

### ミスしやすいポイント

#### 1 指示を読み違える

展開しなさい、と書かれているのに因数分解してしまう。

因数分解しなさい、と書かれているのに展開してしまう。

まず問題文を見ること。

#### 2 共通因数を忘れる

誤： $2x^2+12x+18=(x+3)(2x+6)$

正： $2x^2+12x+18=2(x+3)^2$

まず共通因数を確認します。

#### 3 最後まで因数分解しきらない

誤： $(2x+1)^2-16=(2x+5)(2x-3)$  で止める

正： $(2x+5)(2x-3)$

これはこのままでよいですが、もし  $(2x+4)(2x-2)$  のように共通因数が残る場合は、さらにくくります。

#### 4 マイナスでくくった後の符号

誤： $-x^2 + 6x + 16 = -(x^2 + 6x + 16)$

正： $-x^2 + 6x + 16 = -(x^2 - 6x - 16)$

外にマイナスを出すと、中の符号はすべて変わります。

**【解答】**

**確認テスト 1**

- (1)  $x^2 + 8x + 16$       (2)  $x^2 - 10x + 25$       (3)  $x^2 - 36$       (4)  $x^2 + 11x + 24$   
(5)  $4x^2 + 12x + 9$       (6)  $9x^2 - 6x + 1$       (7)  $4x^2 - 25$       (8)  $2x^2 + 7x - 4$   
(9)  $3x^2 - 13x - 10$       (10)  $8x^2 - 2x - 3$

**確認テスト 2**

- (11)  $-x + 9$       (12)  $2x^2 + 8x + 2$       (13)  $-9x + 22$       (14)  $3x^2 + 3x + 7$   
(15)  $8x^2 - 12x + 20$       (16)  $4x^2 - 13x + 7$

**確認テスト 3**

- (17)  $(x + 4)^2$       (18)  $(x - 5)^2$       (19)  $(x + 7)(x - 7)$       (20)  $(x + 4)(x + 5)$   
(21)  $(x - 3)(x - 4)$       (22)  $(x + 5)(x - 4)$       (23)  $(2x + 1)(x + 3)$   
(24)  $(3x + 2)(x + 3)$       (25)  $(2x + 3)(2x - 3)$       (26)  $(3x - 1)^2$

**確認テスト 4**

- (27)  $2(x + 3)^2$       (28)  $3(x + 3)(x - 3)$       (29)  $4(x + 2)^2$       (30)  $5(x - 1)(x - 3)$   
(31)  $3(2x + 1)(x + 2)$       (32)  $2(2x + 3)(2x - 3)$       (33)  $10(x - 3)(x + 1)$   
(34)  $-2(x - 5)(x + 1)$

**確認テスト 5**

- (35)  $(x + 4)(x + 5)$       (36)  $(x - 4)(x - 5)$       (37)  $(2x + 5)(2x - 3)$

$$(38) (3x + 3)(3x - 7) \quad (39) 8(x + 1) \quad (40) (3x + 3)(x - 5)$$

### 確認テスト 6

$$(41) x^2 + 3x - 18 \quad (42) (2x + 1)(x + 4) \quad (43) 6x^2 - x - 2$$

$$(44) -(x - 8)(x + 3) \quad (45) 2x^2 - 3x - 20 \quad (46) (2x + 3)(3x + 1)$$

$$(47) -10x + 15 \quad (48) (2x - 3)^2$$

### 重要問題の途中式

(13)

$$\begin{aligned} & (x - 4)^2 - (x + 3)(x - 2) \\ &= x^2 - 8x + 16 - (x^2 + x - 6) \\ &= x^2 - 8x + 16 - x^2 - x + 6 \\ &= -9x + 22 \end{aligned}$$

引き算の後ろは、式全体の符号が変わる。

(16)

$$\begin{aligned} & (4x + 1)(x - 3) - 2(x - 5) \\ &= 4x^2 - 12x + x - 3 - 2x + 10 \\ &= 4x^2 - 13x + 7 \end{aligned}$$

展開後、 $x$  の項と数字だけの項を整理する。

(27)

$$2x^2 + 12x + 18$$

まず 2 でくくる。

$$\begin{aligned} & 2(x^2 + 6x + 9) \\ & = 2(x + 3)^2 \end{aligned}$$

(34)

$$-2x^2 + 8x + 10$$

まず -2 でくくる。

$$\begin{aligned} & -2(x^2 - 4x - 5) \\ & = -2(x - 5)(x + 1) \end{aligned}$$

(39)

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

差の形を使う。

$$\begin{aligned} & \{(x + 3) + (x - 1)\}\{(x + 3) - (x - 1)\} \\ & = (2x + 2) \cdot 4 \\ & = 8(x + 1) \end{aligned}$$

### 自己チェック

解き終えたら、次を確認しましょう。

### 内容チェック

- 問題文の指示を最初に確認した。
- 展開では、かっこを外して最後まで整理した。

- 因数分解では、まず共通因数を確認した。
- 二乗の形・差の形を見分けた。
- 係数つき二次式では、真ん中の項が合うか確認した。
- 置き換え・差の形では、最後に中身を整理した。
- 因数分解の答えを展開して、元に戻るか確認した。

### ミス分析

間違えた問題には、次のどれかを書き込んでおきましょう。

- 指示の読み間違い
- 展開の途中ミス
- 共通因数の見落とし
- 公式の選び間違い
- 符号ミス
- たすきがけの確認不足
- 置き換え後の整理ミス
- 最後まで因数分解しきっていない

## まとめ

これで、**多項式の展開と因数分解**の超演習ドリルは一区切りです。

この単元で身につけたい力は、単に「公式を覚えること」ではありません。

- 式の形を見る力
- どの型を使うか判断する力
- 符号を丁寧に扱う力
- 途中式を省かずに進める力
- 答えを逆向きに確認する力

これらが、数学 I 全体の土台になります。

展開と因数分解が身体に入ると、二次方程式、二次関数、平方完成、不等式へ進むときの見え方が大きく変わります。

ここまで取り組んできたあなたなあ、「見たら、手が動く」ところまで来ているはずですね！