

特色と構成

本書は中学3年生で学習する内容のうち、特に重要な「2次方程式」と「2次関数」を集中して学習することを目的としたテキストです。学習する時期や使い方がいろいろ選べるようにその前後で学習する単元も収録しています。

各講座とも、〈テーマ〉で、単元を学ぶうえでの重要項目をテーマ別に分類し、学習項目がはっきりつかめるようにしています。テーマで基本を確認したうえで、入試に向けて、入試問題演習 A（基本レベル）、B（標準レベル）で実際の入試問題を解いていきます。

集中学習単元の2章「2次方程式」と3章「2次関数」には、学習を定着させるための基本問題と、よりレベルアップした練習問題を解くことで、単元の内容の理解を深めます。そのうえで入試問題演習 A,B に取り組むことによって入試に対応できる学力を習得します。

重要単元を集中して学習することによって、数学のしっかりとした実力を身につけてください。

目次

1章 因数分解	
1 因数分解	2
● 入試問題演習 A	4
● 入試問題演習 B	5
2章 平方根	
1 平方根	6
● 入試問題演習 A	8
● 入試問題演習 B	14
3章 2次方程式	
1 2次方程式(1)	16
2 2次方程式(2)	20
● 入試問題演習 A	23
● 入試問題演習 B	28
4章 2次関数	
1 2次関数	32
● 入試問題演習 A	38
● 入試問題演習 B	44
5章 平面図形	
1 相似な図形	46
2 円	50
● 入試問題演習 A	54
● 入試問題演習 B	56

3章	2次方程式
1	2次方程式(1)

テーマ 1 $ax^2=b, (x+a)^2=b$ の形の方程式

<p>① $ax^2=b \rightarrow x^2=\frac{b}{a}$ より, $x=\pm\sqrt{\frac{b}{a}}$</p> <p>$4x^2=20$ $x^2=5$ $x=\pm\sqrt{5}$</p> <p style="margin-left: 100px;"> 両辺を4でわる。 平方根を求める。 </p>	<p>② $(x+a)^2=b \rightarrow x+a=\pm\sqrt{b}$ より, $x=-a\pm\sqrt{b}$</p> <p>$(x+2)^2=3$ $x+2=\pm\sqrt{3}$ $x=-2\pm\sqrt{3}$</p> <p style="margin-left: 100px;"> 平方根を求める。 2を移項する。 </p>
---	---

1 次の方程式を解きなさい。

(1) $x^2=9$ (2) $x^2=6$

(3) $2x^2=50$ (4) $4x^2=9$

(5) $7x^2=14$ (6) $2x^2=1$

2 次の方程式を解きなさい。

(1) $(x-1)^2=4$ (2) $(x-2)^2=9$

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

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

テーマ 2 平方完成による解き方

例題 方程式 $x^2+6x+4=0$ を解きなさい。

考え方 $(x+m)^2=n$ の形に変形することにより解く。

解答 $x^2+6x+4=0$

$x^2+6x=-4$ $x^2+6x+9=-4+9$ $(x+3)^2=5$ $x+3=\pm\sqrt{5}$ $x=-3\pm\sqrt{5}$	<p>4を移項する。</p> <p>両辺に $3^2=9$ を加える。</p> <p>左辺を $(x+m)^2$ の形にする。</p>
---	---

$x^2+6x+4=0$	<p>右辺に移項</p> <p>両辺に 9 (x の係数の $\frac{1}{2}$ の2乗) を加える。</p>
--------------	---

3 次の方程式を解きなさい。

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

(2) $x^2 - 10x = -20$

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

(4) $x^2 - 4x + 2 = 0$

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

(6) $x^2 - 8x + 4 = 0$

テーマ 3 因数分解による解き方

例題 次の方程式を解きなさい。

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

(2) $x^2 + 3x - 10 = 0$

考え方 2つの式 A, B について, $A \times B = 0$ ならば, $A = 0$ または $B = 0$ を利用して解く。

(2) 左辺を因数分解して, 2つの式をかけた形にする。

なお, $10 = x^2 + 3x$ のような場合は, 移項して, x^2 の係数が正, 右辺が0の形にする。

解答 (1) $(x + 3)(x - 2) = 0$

(2) $x^2 + 3x - 10 = 0$

$x + 3 = 0$ または $x - 2 = 0$

$(x + 5)(x - 2) = 0$

よって, $x = -3, 2$

$x + 5 = 0$ または $x - 2 = 0$

よって, $x = -5, 2$

答 (1) $x = -3, 2$ (2) $x = -5, 2$

4 次の方程式を解きなさい。

(1) $(x + 5)(x - 7) = 0$

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

(3) $(x - 1)(x + 1) = 0$

(4) $(x + 3)^2 = 0$

5 次の方程式を解きなさい。

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

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

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

(4) $x^2 - 10x + 25 = 0$

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

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

(7) $x^2 + 2x = 15$

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

■ 確認問題 ■

6 次の方程式を解きなさい。

(1) $x^2 = 4$

(2) $x^2 = 18$

(3) $4x^2 = 64$

(4) $3x^2 = 36$

7 次の方程式を解きなさい。

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

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

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

(4) $(x + 3)^2 = 11$

8 次の方程式を、 $(x + m)^2 = n$ の形に変形して解きなさい。

(1) $x^2 + 4x = 12$

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

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

(4) $x^2 - 10x - 1 = 0$

9 次の方程式を解きなさい。

(1) $(x - 3)(x - 5) = 0$

(2) $x(x + 6) = 0$

(3) $(x + 2)(x + 1) = 0$

(4) $(x - 3)^2 = 0$

10 次の方程式を解きなさい。

(1) $x^2 + 2x = 0$

(2) $x^2 + 8x + 7 = 0$

(3) $x^2 + 2x - 63 = 0$

(4) $x^2 - 14x + 49 = 0$

□ 練習問題 □

11 次の方程式を解きなさい。

(1) $3x^2 - 27 = 0$

(2) $5x^2 - 30 = 0$

(3) $5(x - 3)^2 = 20$

(4) $2(x - 1)^2 = 10$

(5) $(2x - 3)^2 = 25$

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

12 次の方程式を, $(x + m)^2 = n$ の形に変形して解きなさい。

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

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

(3) $x^2 - 12x + 27 = 0$

(4) $x^2 - 8x + 15 = 0$

(5) $x^2 - x = \frac{3}{4}$

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

13 次の方程式を, 因数分解を利用して解きなさい。

(1) $x^2 + 3x - 28 = 0$

(2) $x^2 - 5x - 14 = 0$

(3) $x^2 - 7x + 12 = 0$

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

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

(6) $x^2 - 7x + 10 = 0$

(7) $x^2 - 5x = 24$

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

14 次の方程式を解きなさい。

(1) $x(x - 3) = 4$

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

入試問題演習 A

1 次の方程式を解きなさい。

(1) $(x+1)^2=5$ (福井)

(2) $x^2+7x=0$ (新潟)

(3) $x^2=6x$ (群馬)

(4) $x^2-8x+16=0$ (宮城)

(5) $x^2+x-6=0$ (富山)

(6) $x^2+x-3=0$ (青森)

2 縦が x cm, 横が 12 cm の長方形がある。この長方形から 1 辺が x cm の正方形を 1 個切り取ったら, 残りの面積が 20 cm^2 になった。このときの x の値をすべて求めなさい。(秋田)

入試問題演習B

1 次の方程式を解きなさい。

(1) $2x^2 - 2x = 1 - 5x$ (長野)

(2) $(x+3)(x-8) + 4(x+5) = 0$ (愛知)

(3) $(x-3)(x+4) = -6$ (香川)

(4) $x(x-1) = 3(x+4)$ (福岡)

2 二次方程式 $x^2 + ax + 6 = 0$ の2つの解のうちの1つは -2 であり、もう1つは二次方程式 $x^2 - 2x + b = 0$ の解になっている。このとき、 a 、 b の値を求めなさい。(栃木)

3 図は、ある月のカレンダーである。この中のある数を x とする。 x のすぐ真上の数と x の右どなりの数をかけたものは、 x に3を加えた数を9倍したものに等しい。このとき、 x を求めなさい。(佐賀)

日	月	火	水	木	金	土
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

解答と解説 <MJ-Focus 中3数学>

1章 因数分解

1 因数分解

p.2 ~ 3 ● 基本問題

- 1** (1) $2^3 \times 3$ (2) $2^2 \times 3^2$
 (3) $2^2 \times 5^2$
- 2** (1) $3(2ab - 3c)$ (2) $a(5x + 7y)$
 (3) $ab(a + b)$
 (4) $5a(2x + 3y - 1)$
- 3** (1) $(x + 1)(x + 2)$
 (2) $(x - 3)(x + 1)$
 (3) $(x - 2)(x - 3)$
 (4) $(x + 1)(x + 6)$
- 4** (1) $(x + 3)^2$ (2) $(x + 6)^2$
 (3) $(x - 2)^2$ (4) $(x - 8)^2$
- 5** (1) $(x + 1)(x - 1)$
 (2) $(x + 3)(x - 3)$
 (3) $(a + 9)(a - 9)$
 (4) $(a + 2b)(a - 2b)$
- 6** (1) $2(x - 2)^2$
 (2) $3a(a + 3)(a - 3)$

解説

- 2** (1) 与式 $= 3 \times 2ab - 3 \times 3c = 3(2ab - 3c)$
 (3) 与式 $= ab \times a + ab \times b = ab(a + b)$
 (4) 与式 $= 5a \times 2x + 5a \times 3y - 5a \times 1$
 $= 5a(2x + 3y - 1)$
- 3** (1) 与式 $= x^2 + (1 + 2)x + 1 \times 2$
 $= (x + 1)(x + 2)$
 (2) 与式 $= x^2 + (-3 + 1)x + (-3) \times 1$
 $= (x - 3)(x + 1)$
 (3) 与式 $= x^2 + (-2 - 3)x + (-2) \times (-3)$
 $= (x - 2)(x - 3)$
 (4) 与式 $= x^2 + (1 + 6)x + 1 \times 6$
 $= (x + 1)(x + 6)$
- 4** (1) 与式 $= x^2 + 2 \times x \times 3 + 3^2 = (x + 3)^2$
 (2) 与式 $= x^2 + 2 \times x \times 6 + 6^2 = (x + 6)^2$
 (3) 与式 $= x^2 - 2 \times x \times 2 + 2^2 = (x - 2)^2$
 (4) 与式 $= x^2 - 2 \times x \times 8 + 8^2 = (x - 8)^2$
- 5** (3) 与式 $= a^2 - 9^2 = (a + 9)(a - 9)$
 (4) 与式 $= a^2 - (2b)^2 = (a + 2b)(a - 2b)$
- 6** (1) 与式 $= 2(x^2 - 4x + 4)$

$$= 2(x^2 - 2 \times x \times 2 + 2^2)$$

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

$$(2) \text{ 与式} = 3a(a^2 - 9)$$

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

$$= 3a(a + 3)(a - 3)$$

入試問題演習 A

p.4

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

入試問題演習 B

p.5

- I** ① $2(x - 3)(x + 3)$
 ② $3(a^2 - 8a + 16) = 3(a - 4)^2$
 ③ $2(x^2 - 10x + 25) = 2(x - 5)^2$
 ④ $(x - 7)(x + 7)$

ポイント $x - 4 = M$ と置きましょう。

- ⑤ 15 ⑥ 40

ポイント $ab^2 - 81a = a(b - 9)(b + 9)$ としてから代入
 しましょう。

- ⑦ 9
 ⑧ $103^2 - 97^2 = (103 - 97)(103 + 97) = 6 \times 200$
 $= 1200$

1 2次方程式(1)

p.16 ~ 17

- 1** (1) $x = \pm 3$ (2) $x = \pm\sqrt{6}$
 (3) $x = \pm 5$ (4) $x = \pm \frac{3}{2}$
 (5) $x = \pm\sqrt{2}$ (6) $x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$
- 2** (1) $x = -1, 3$ (2) $x = -1, 5$
 (3) $x = -1 \pm \sqrt{5}$ (4) $x = 5 \pm 2\sqrt{2}$
 (5) $x = -5, 1$ (6) $x = 4 \pm \sqrt{2}$
- 3** (1) $x = -4 \pm \sqrt{10}$ (2) $x = 5 \pm \sqrt{5}$
 (3) $x = -1 \pm \sqrt{3}$ (4) $x = 2 \pm \sqrt{2}$
 (5) $x = 3 \pm 2\sqrt{2}$ (6) $x = 4 \pm 2\sqrt{3}$
- 4** (1) $x = -5, 7$ (2) $x = 2$
 (3) $x = -1, 1$ (4) $x = -3$
- 5** (1) $x = 0, 3$ (2) $x = 1, 6$
 (3) $x = -4, -2$ (4) $x = 5$
 (5) $x = -12, 1$ (6) $x = 3$
 (7) $x = -5, 3$ (8) $x = -2$

解説

5 $x^2 + ax + b = 0$ の形にして、左辺を因数分解して解く。

(8) $x^2 + 4x - 1 = -5$
 $x^2 + 4x + 4 = 0$
 $(x + 2)^2 = 0$
 $x + 2 = 0$ より、 $x = -2$

p.18

●確認問題

- 6** (1) $x = \pm 2$ (2) $x = \pm 3\sqrt{2}$
 (3) $x = \pm 4$ (4) $x = \pm 2\sqrt{3}$
- 7** (1) $x = 0, 2$ (2) $x = -5, -1$
 (3) $x = 4 \pm \sqrt{3}$ (4) $x = -3 \pm \sqrt{11}$
- 8** (1) $x = -6, 2$ (2) $x = 3 \pm \sqrt{6}$
 (3) $x = 4 \pm \sqrt{11}$ (4) $x = 5 \pm \sqrt{26}$
- 9** (1) $x = -5, 3$ (2) $x = -6, 0$
 (3) $x = -2, -1$ (4) $x = 3$
- 10** (1) $x = -2, 0$ (2) $x = -7, -1$
 (3) $x = -9, 7$ (4) $x = 7$

解説

10 (3) $(x + 9)(x - 7) = 0$, $x = -9, 7$

●練習問題

- 11** (1) $x = \pm 3$ (2) $x = \pm\sqrt{6}$
 (3) $x = 1, 5$ (4) $x = 1 \pm \sqrt{5}$
 (5) $x = -1, 4$ (6) $x = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{3}$
- 12** (1) $x = -4, 2$ (2) $x = -6, 2$
 (3) $x = 3, 9$ (4) $x = 3, 5$
 (5) $x = -\frac{1}{2}, \frac{3}{2}$ (6) $x = 0, -1$
- 13** (1) $x = -7, 4$ (2) $x = -2, 7$
 (3) $x = 3, 4$ (4) $x = -1, 6$
 (5) $x = -3, 2$ (6) $x = 2, 5$
 (7) $x = -3, 8$ (8) $x = -6, 1$
- 14** (1) $x = -1, 4$ (2) $x = -3, 7$

解説

11 (5) $(2x - 3)^2 = 25$, $2x - 3 = \pm 5$
 $2x - 3 = 5$ より、 $x = 4$
 $2x - 3 = -5$ より、 $x = -1$
 (6) $(3x - 1)^2 = 5$, $3x - 1 = \pm\sqrt{5}$
 $3x = 1 \pm \sqrt{5}$, $x = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{3}$

14 (1) $x(x - 3) = 4$
 $x^2 - 3x = 4$
 $x^2 - 3x - 4 = 0$
 $(x + 1)(x - 4) = 0$
 $x = -1, 4$
 (2) $x^2 - 3x = x + 21$
 $x^2 - 4x - 21 = 0$
 $(x + 3)(x - 7) = 0$
 $x = -3, 7$

入試問題演習 A

p.23 ~ 27

1 (1) $x = -1 \pm \sqrt{5}$ (2) $x = -7, 0$
 (3) $x = 0, 6$ (4) $x = 4$
 (5) $x = -3, 2$ (6) $x = \frac{-1 \pm \sqrt{13}}{2}$

2 2, 10

3 (1) $x = -1 \pm \sqrt{3}$ (2) $x = 0, 9$
 (3) $x = 0, 1$ (4) $x = \frac{-1 \pm \sqrt{33}}{4}$

4 ウ

5 $-1, 2$

6 (1) $x = -4, 5$ (2) $x = 2, 3$
 (3) $x = -1, 7$ (4) $x = \frac{-3 \pm \sqrt{21}}{6}$

7 小さい数 8 大きい数 12

8 5cm

9 (1) $x = -7, -2$ (2) $x = -1, 4$
 (3) $x = \frac{5 \pm \sqrt{13}}{6}$ (4) $x = 2 \pm \sqrt{7}$

10 3cm

解説

AI = x cm とすると, ID = 7 - x (cm) IF = 5 - x (cm)
 $(5-x)(7-x) = 8$ より $x = 3$ $x = 9$ となる。ただし, この場合問題に適するのは, $x = 3$ である。

11 直方体 Q および R の体積は, それぞれ
 $2(4+x)(7+x)$, $4 \times 7 \times (2+x)$ と表される。これらが
 等しくなるので, $2(4+x)(7+x) = 4 \times 7 \times (2+x)$

$x^2 + 11x + 28 = 14x + 28$ $x^2 - 3x = 0$ $x(x-3) = 0$
 より, $x = 0, 3$ $x > 0$ であるから, $x = 3$

12 (1) $x = -7, -5$ (2) $x = 4 \pm \sqrt{23}$
 (3) $x = -4, -2$

13 $a = -4$ もう 1 つの解 -6

14 6m

解説

花だんの横の長さは $24 - 2x$ (m)
 $x(24 - 2x) = 72$ $x = 6$

15 6cm

解説

正方形の 1 辺の長さを x cm とすると,

$(x+2)(x-3) = \frac{2}{3}x^2$ より,

$x^2 - 3x - 18 = 0$ $x > 3$ であるから,
 $x = 6$ (cm)

入試問題演習 B

p.28 ~ 31

1 (1) $x = \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{4}$ (2) $x = \frac{1 \pm \sqrt{17}}{2}$

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

2 $a = 5$ $b = -15$

3 17

解説

$(x-7)(x+1) = 9(x+3)$

これを解いて $x = -2, 17$

x は正の数だから, $x = 17$

ポイント 4 つの数 x を使って表しましょう。

4 (1) $x = -3, 4$ (2) $x = -12, 4$

(3) $x = 1, 4$

5 $a = -8, b = 16$

6 2m

解説

道の幅を x m とすると,

$(8-x)(12-2x) = 48$

$x^2 - 14x + 24 = 0$ $x < 6$ より, $x = 2$ (m)

7 (1) $x = 4$ (2) $x = -2 \pm \sqrt{10}$

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

8 $-4, 0$

9 13

解説

$(x-7)(x+7) = 5\{(x-1)(x+1)\} - 10$

$x^2 - 10x - 39 = 0$ $x > 0$ であるから, $x = 13$

10 15cm

解説

円柱 Q の底面の半径は $x - 5$ (cm) であるから

$\pi x^2 \times 8 = \pi (x-5)^2 \times 18$

$x^2 - 18x + 45 = 0$ $(x-3)(x-5) = 0$

よって, $x = 3, 15$ 円柱 P の半径は 5cm 以下になる
 ことはないので, $x = 15$

ポイント 答えの吟味を忘れないようにしましょう。

11 ① $d = (b-4)^2$

解説

$b = a + 4$ より, $a = b - 4 \cdots$ ①

$d = a^2 \cdots$ ② ①を②に代入して,

$d = (b-4)^2$

② $c = -24$

解説

$6(a+4) = 3a$ より, $2a + 8 = a$

$a = -8$ $c = -8 \times 3 = -24$

③ $a = 9$

解説

$6(a+4) = a^2 - 3$ より, $a^2 - 6a - 27 = 0$

$(a-9)(a+3) = 0$ $a > 0$ より, $a = 9$