

目次

はじめに	2
1章 正の数・負の数(1)	4
2章 正の数・負の数(2)	32
3章 文字と式(1)	56
4章 文字と式(2)	80
5章 平面図形(1)	102
6章 平面図形(2)	124
7章 空間図形	146
8章 正負の数・文字と式のまとめ	176
9章 1次方程式(1)	204
10章 1次方程式(2)	228
11章 1次方程式(3)	246
12章 1次方程式(4)	262
13章 1次方程式のまとめ	282

はじめに

1. Z会の教室 数学の指導方針

数学で他の人より一歩先にいくには

はじめて見たタイプの問題に対応できる力

が必要不可欠です。しかし、この力は、一朝一夕で身につけることはできず、勉強の仕方を間違えようと思うように力がつきません。

そこで、数学科では、この力を養成するために、授業において、問題を数多く解くことに重点をおかず、演習価値の高い良質な問題を一問一問丁寧に解説し、「なぜそうなるのか」がわかることに重点をおいた指導を行います。さらに、一つの問題を様々な角度から考えるので、考え方の視野が広がっていくのも特徴です。なお、公式・定理などの重要事項についても場面に応じてわかりやすく解説することで、知識面の対策も行っていきます。

また、添削課題を通して、繰り返し答案作りを行うことで、自分の考えたことを採点者に正確に伝える力、いわゆる「記述力」も身につけていきます。

2. 授業について

予習

授業は、時間が限られています。その時間を最大限有効に活かすよう準備をしておきましょう。たとえば、テキストに目を通してから授業に臨むと、授業での吸収はより高まります。また、しっかりとした予習をしていれば、演習のときに手が動かないということはないでしょう。

授業内

授業は答え合わせの場ではありません。自身の解答と先生が示す正解が違うとき、どうしてそうなったのかを考える姿勢をつねにもち、授業に臨んでください。また、講義を集中して聞くことはもちろんですが、きちんとノートも取りましょう。そのとき、ただ正解を書き写すだけでなく、後の復習に役立つように、先生が示したポイントなども書き込んでおきましょう。

復習

授業で学習したことをきちんと定着させるためにも復習は欠かせません。おすすめの復習は、授業で扱った問題を解き直して見ることです。着眼のポイントや方針の立て方等思い出しながら、実際に手を動かしてみましょう。さらに、余力がある人は授業で扱わなかった問題も解いてみましょう。

添削課題

最低限身につけておきたいという問題で構成されていますので、復習が追いつかないというときでも、この添削課題には、かかさず取り組みましょう。添削が返却されたら、間違えた箇

所はなぜこの解答に至るのかという過程と照らし合わせて見直し，同じタイプの問題が次回出題された時に正解が導けるようにしておきましょう。

3. テキストの構成

●要点

公式や定理の紹介や例題などで構成されています。授業前に目を通しておきましょう。

※ 要点は章ごとに必ずあるわけではありません。

●問題

授業を行うときに中心に扱うコーナーです。次の2つのパートに分かれています。

演習：授業のほとんどは，このパートにある問題の演習と解説を行います。

自習：補充問題です。自宅で復習用として練習してください。

※ 自習の問題は章ごとに必ずあるわけではありません。

●添削課題

添削課題の取り組み方については，スタッフ・講師からの指示もしくは受講マニュアルに従ってください。

●小テスト

授業内で，今まで学習した内容について，確認します。

●問題のレベルについて

Z会の教室のテキストでは，問題のレベルを★の個数によって3段階で表します。

★：基礎 ★★：標準 ★★★：応用（発展）

なお，☆は選抜講座専用問題となっています。

※映像授業をご受講の皆様

・映像授業では予習不要です。映像で問題演習の指示が出たら，映像を停止して問題に取り組みましょう。

・授業をご受講いただく前に，各講座のオリエンテーション映像をご覧ください。

4章 文字と式 (2)

要点

例題 1

次の問いに答えなさい。

(1) $-a + 7b - \frac{c}{2} - 3$ の項および各項の係数を答えなさい。また、定数項はどれですか。

(2) $-2x + 1$, $-2x^2 + 1$, $xy - 4$ のうち、1次式であるものを答えなさい。

■考え方 項・定数項・係数

▼式を+の記号でつないだ形で表すとき、+の記号でつながれた部分を項という。

$$\text{<例> } 2x - 5y - 3 = 2x + (-5y) + (-3)$$

このとき、 $2x$, $-5y$, -3 が項。

▼数だけでできている項を定数項という。

▼各項の数の部分を係数という。

▼ $ax + b$ (a, b は数, $a \neq 0$) の形に表された式を、 x についての1次式という。

◆ここに注意◆

符号も含めて係数と考えるので、 $-5y$ の係数は5ではなく、 -5 である。

<参考>

各項で文字がいくつかけられているかを項の次数という。

$$3x \quad \dots\dots 1 \text{ 次}$$

$$x^2 = x \times x \quad \dots\dots 2 \text{ 次}$$

$$xy = x \times y \quad \dots\dots 2 \text{ 次}$$

$$2a^2b = 2 \times a \times a \times b \quad \dots\dots 3 \text{ 次}$$

なお、定数項は次数が0と考える。+でつながれた項の次数のうちで、最も大きな次数をその式の次数とって、

$$-2x + 1 \quad \dots\dots 1 \text{ 次式}$$

$$-2x^2 + 1 \quad \dots\dots 2 \text{ 次式 (} -2x^2 \text{ が} 2 \text{ 次)}$$

$$xy - 4 \quad \dots\dots 2 \text{ 次式 (} xy \text{ が} 2 \text{ 次)}$$

のようにいう。今回は1次式に限って扱うものとする。

■解答

$$(1) -a + 7b - \frac{c}{2} - 3 = +(-1)a + 7b + \left(-\frac{c}{2}\right) + (-3) \text{ より,}$$

$$\text{項 } -a, 7b, -\frac{c}{2}, -3$$

$$\text{係数 } -1, 7, -\frac{1}{2}$$

$$\text{定数項 } -3$$

<注> 定数項については、係数を考えない。

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

例題 2

次の式を簡単にしなさい。

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

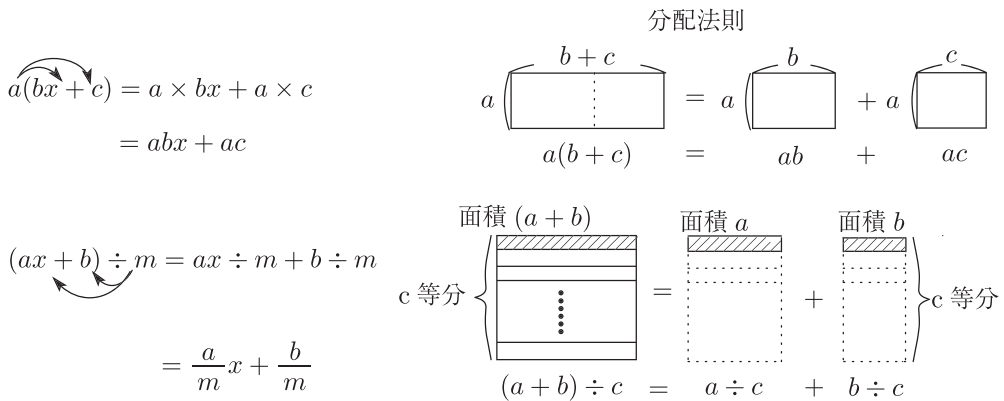
(2) $(8x - 12) \div 4$

(3) $(6x + 9) \div \frac{3}{2}$

(4) $\frac{2x - 1}{3} \times 12$

■考え方 数×(1次式)と(1次式)÷数

かっかがついた式は、分配法則を利用して、かっこのない式にすることができる。このことをかっこをはずすという。



◆ここに注意◆

$-2(3x - 1)$ という式のかっこの前には「×」の記号が本当は入っている。省略して書かれていないだけである。

$$-2(3x - 1) = -2 \times (3x - 1) = (-2) \times (3x - 1)$$

<注> $(a + b) \div c = a \div c + b \div c$ は、「cで割る」=「 $\frac{1}{c}$ をかける」と考えられるので、かけ算の方の分配法則のみで考えることができる。

$$(a + b) \div c = (a + b) \times \frac{1}{c} = \frac{a}{c} + \frac{b}{c}$$

【要点】

かっこのある式

分配法則を用いてかっこをはずす。

分配法則 …… $a(b + c) = ab + ac$ $(a + b)c = ac + bc$

■解答

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

◆ここに注意◆

この計算は

$$-2(3x - 1) = (-2) \times \{3x + (-1)\} = (-2) \times 3x + (-2) \times (-1) = -6x + 2$$

としても考えられる.

$$(2) \quad (8x - 12) \div 4 = 8x \div 4 - 12 \div 4 = 2x - 3$$

$$(8x - 12) \div 4 = (8x - 12) \times \frac{1}{4} = 8x \times \frac{1}{4} - 12 \times \frac{1}{4} = 2x - 3 \quad \text{としてもよい.}$$

$$(3) \quad (6x + 9) \div \frac{3}{2} = (6x + 9) \times \frac{2}{3} \\ = 6x \times \frac{2}{3} + 9 \times \frac{2}{3} \\ = 4x + 6$$

<注> 割る数が分数のときは、割り算を逆数のかけ算に直して計算する.

$$(4) \quad \frac{2x - 1}{3} \times 12 = \frac{(2x - 1) \times \cancel{12}^4}{3^1} \quad [\text{分数にかけられた数は、分子にかかる}] \\ = (2x - 1) \times 4 \\ = 8x - 4$$

<注> $\frac{2x - 1}{3}$ は $2x - 1$ を計算してから 3 で割ることを表すので、分子の $2x - 1$ には実はかっこがついている.

◆ここに注意◆

分数の分子には実はかっこがついている. 省略されて書かれていないだけであることに注意しよう.

例題 3

次の式を簡単にしなさい。

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

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

■考え方 1 次式の加法・減法

▼1 次式の加法

足し算では交換法則・結合法則が成り立つので、計算の順序を変える働きをするかっこは、あってもなくても結果に影響を与えない。

したがって1次式の加法では、そのままかっこをはずし、同類項どうしをまとめればよい。

$$\begin{aligned}(ax + b) + (cx + d) &= ax + b + cx + d \\ &= ax + cx + b + d \\ &= (a + c)x + (b + d)\end{aligned}$$

▼1 次式の減法

引き算では交換法則・結合法則が成り立たないので、計算の順序を変える働きをするかっこをそのままはずしてしまうと、結果が変わってしまう。

$$\begin{aligned}\text{<例>} \quad 12 - (7 - 2) &= 12 - 5 = 7 \\ 12 - 7 - 2 &= 5 - 2 = 3\end{aligned}$$

そこで「引く」ことは「符号を逆にして加えること」つまり「(-1)をかけてから加えること」とおきかえて考える。これは式を項の和として考える立場でもある。

$$\begin{aligned}\text{<例>} \quad 12 - (7 - 2) &= 12 + (-1) \times \{(+7) + (-2)\} \\ &= 12 + (-1) \times (+7) + (-1) \times (-2) \quad [\text{分配法則}] \\ &= 12 + (-7) + (+2) \\ &= 12 - 7 + 2 \\ &= 7\end{aligned}$$

1次式の減法では、マイナスの後の式を(-1)倍してから加えると考えてかっこをはずす。

$$\begin{aligned}(ax + b) - (cx + d) &= (ax + b) + (-1) \times (cx + d) \\ &= (ax + b) + \{(-1) \times cx + (-1) \times d\} \\ &= (ax + b) + \{-cx + (-d)\} \\ &= ax + b - cx - d \\ &= (a - c)x + (b - d)\end{aligned}$$

以上が原理であるが、この結果をルールとしてまとめると、次のようになる。

「前にマイナスのついたかっこをはずすと、かっこの中の符号がすべて逆になる」

$$\begin{aligned}\text{<例>} \quad 13 - (7x + 5) &= 13 - 7x - 5 \quad [7x + 5 \text{ の前に } + \text{ が省略されていると考える}] \\ 2x - (-9x - 12) &= 2x + 9x + 12\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (ax + b) - (cx + d) &= ax + b - cx - d \\
 &= ax - cx + b - d \\
 &= (a - c)x + (b - d)
 \end{aligned}$$

■確認 ある数を引く = ある数の符号をかえて加えること

x を引く = $-x$ を加える

【要点】

1 次式の加法

そのままかっこをはずして同類項をまとめる

1 次式の減法

マイナスのついたかっこをはずすときは、かっこの中の符号をすべて逆にしてははずす

■解答

$$\begin{aligned}
 (1) \quad &(2x - 3) + (7x - 6) \\
 &= 2x - 3 + 7x - 6 \quad [\text{加える場合はそのままかっこをはずす}] \\
 &= 2x + 7x + \{(-3) + (-6)\} \quad [\text{あとは同類項をまとめるだけ}] \\
 &= 9x - 9
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad &(5x - 2) - (2x - 5) \\
 &= (5x - 2) + (-1) \times \{2x + (-5)\} \quad [「引く」を「-1 倍して足す」にした] \\
 &= (5x - 2) + \{(-1) \times 2x + (-1) \times (-5)\} \\
 &= 5x + (-2) + (-2x) + (+5) \quad [+ どうしでつながれたので、順序を入れかえてよい] \\
 &= 5x + (-2x) + (-2) + (+5) \\
 &= (5 - 2)x + (-2 + 5) \\
 &= 3x + 3
 \end{aligned}$$

<別解>

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

例題 4

次の式を簡単にしなさい。

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

(2) $\frac{-3x-1}{4} + \frac{x-5}{6}$

(3) $\frac{2x-1}{4} - \frac{x-1}{3}$

(4) $6x - \{5 - 2(x-3)\}$

■考え方 カッコのある式の計算

カッコが重なっている式では、まず分配法則を用いてからかっこをはずし、次に同類項をまとめる。複数のカッコが重なるときには、

$$(\quad) \rightarrow \{ \quad \} \rightarrow [\quad]$$

の順、つまり内側からかっこをはずして計算する。このとき、内側のかッコの中の同類項をまとめてからその外側のかっこをはずすようにする。

【要点】

カッコのある式

まず、かっこをはずす（内側から、符号に注意）、次に同類項をまとめる。

■解答

(1)

$$\begin{aligned}
 & 2(x+3) - 3(2x-1) \\
 &= 2(x+3) + (-1) \times 3(2x-1) && \text{[引き算を } (-1) \text{ をかけて足すと考えた]} \\
 &= 2(x+3) + (-3) \times \{2x + (-1)\} \\
 &= 2 \times x + 2 \times 3 + (-3) \times 2x + (-3) \times (-1) \\
 &= 2x + 6 + (-6x) + (+3) \\
 &= 2x + (-6x) + 6 + 3 && \text{[+ でつながれた項どうしは順序をかえてもよかった]} \\
 &= (2-6)x + (6+3) && \text{[同類項をまとめた]} \\
 &= -4x + 9
 \end{aligned}$$

◆ここに注意◆

かっこをはずすときの符号の間違いが、最も多い間違いの1つ。

$$2(x+3) - 3(2x-1) = 2x + 6 - 6x - 3 \text{ は間違い。}$$

最後の項を $3 \times (-1)$ と計算してしまった。かッコの前の3に-(マイナス)がついていることを見落としている。

◆ここに注意◆

次のように考えることもできる.

$$\begin{aligned}
 & 2(x+3) - 3(2x-1) \\
 &= 2(x+3) - (6x-3) \quad [\text{分配法則}] \\
 &= 2x+6 - 6x+3 \quad [\text{マイナスのついたかっこを, 中の符号を逆にせずした}] \\
 &= (2-6)x + (6+3) \\
 &= -4x+9
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad \frac{-3x-1}{4} + \frac{x-5}{6} &= \frac{3 \times (-3x-1)}{3 \times 4} + \frac{2 \times (x-5)}{2 \times 6} \\
 &= \frac{3(-3x-1) + 2(x-5)}{12} \quad [\text{通分をする. 分母の最小公倍数の 12 を分母とする}] \\
 &= \frac{-9x-3+2x-10}{12} \quad [\text{ここで, 分配法則を使う}] \\
 &= \frac{-7x-13}{12}
 \end{aligned}$$

<別解>

$$\begin{aligned}
 \frac{-3x-1}{4} + \frac{x-5}{6} &= \frac{-9x-3}{12} + \frac{2x-10}{12} \\
 &= \frac{-9x-3+2x-10}{12} \\
 &= \frac{-7x-13}{12}
 \end{aligned}$$

でもよい.

◆ここに注意◆

$$\cdot \frac{-3x-1}{4} + \frac{x-5}{6} = 3(-3x-1) + 2(x-5) \text{ とする間違いが多い.}$$

勝手に式の値を 12 倍していることになる. 分数の計算なので, 通分をしなければなら
ないことに注意しよう.

$$\begin{aligned}
 \cdot \frac{-7x-13}{12} &= -\frac{7x-13}{12} \text{ とする間違いも多い.} \\
 -\frac{7x-13}{12} &= (-1) \times \frac{7x-13}{12} = \frac{(-1) \times (7x-13)}{12} = \frac{-7x+13}{12} \text{ であるから,} \\
 -\frac{7x-13}{12} &\text{ と } \frac{-7x-13}{12} \text{ は異なる.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
(3) \quad \frac{2x-1}{4} - \frac{x-1}{3} &= \frac{3 \times (2x-1)}{3 \times 4} - \frac{4 \times (x-1)}{4 \times 3} \\
&= \frac{3(2x-1) - 4(x-1)}{12} \\
&= \frac{(6x-3) - (4x-4)}{12} \\
&= \frac{6x-3-4x+4}{12} \quad [\text{後半のかっこをはずすときの符号に注意}] \\
&= \frac{2x+1}{12}
\end{aligned}$$

<別解>

$$\begin{aligned}
\frac{2x-1}{4} - \frac{x-1}{3} &= \frac{6x-3}{12} - \frac{4x-4}{12} \\
&= \frac{(6x-3) - (4x-4)}{12} \\
&= \frac{6x-3-4x+4}{12} \\
&= \frac{2x+1}{12}
\end{aligned}$$

でもよい.

$$\begin{aligned}
(4) \quad 6x - \{5 - 2(x-3)\} &= 6x - (5 - 2x + 6) \quad [\text{内側のかっこを先にははずす}] \\
&= 6x - (-2x + 11) \quad [\text{かっこの中をまずまとめる}] \\
&= 6x + 2x - 11 \quad [\text{符号に注意しながらかっこをはずす}] \\
&= 8x - 11
\end{aligned}$$

【要点のまとめ】

かっこのある式

分配法則を用いてかっこをはずす.

分配法則 $a(b + c) = ab + ac$, $(a + b)c = ac + bc$

1 次式の加法

そのままかっこをはずして同類項をまとめる.

1 次式の減法

マイナスのついたかっこをはずすときは, かっこの中の符号をすべて逆にしてははずす.

かっこのある式

まずかっこをはずす (内側から, 符号に注意), 次に同類項をまとめる.

MEMO

問題**演習**

★【1】 次の計算をなさい。

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

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

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

(4) $-7(-5x + 12)$

(5) $\frac{1}{3}(6x - 9)$

(6) $-\frac{7}{3}(12x - 9)$

(7) $(12x + 16) \div (-4)$

(8) $(8x - 10) \div (-2)$

★【2】 次の計算をなさい。

(1) $(5a + 8) + (2a - 3)$

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

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

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

(5) $(7x + 6) - (4x - 1)$

(6) $(8x - 4) - (5x - 2)$

(7) $(5b - 8) + (-7b + 15)$

(8) $(11m - 7) - (-2m - 4)$

(9) $(7a - 3) - (3a - 6)$

(10) $(-4x + 17) + (-9x - 8)$

(11) $(3x - 5) - (4 + 7x)$

(12) $(-12a + 9) - (21 - 11a)$

★【3】 次の計算をなさい。

(1) $(1.3x + 1) + (-2.8x - 4)$

(2) $(-0.3x + 3.2) + (9.1 - 5.1x)$

(3) $(5.3x - 8.7) - (9.2x - 10.2)$

(4) $(0.27x + 1.38) - (0.51x - 4.68)$

(5) $\left(\frac{1}{5}x + 5\right) + \left(\frac{2}{5}x - 7\right)$

(6) $\left(x + \frac{1}{2}\right) + \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{4}x\right)$

(7) $\left(\frac{1}{3}x + 3\right) - \left(\frac{1}{2}x - 7\right)$

(8) $\left(\frac{1}{4}x + \frac{2}{3}\right) - \left(\frac{1}{4} + \frac{5}{6}x\right)$

★【4】 次の計算をなさい.

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

(2) $3a - 2(a + 1)$

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

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

(5) $3(5 - 2b) + 2(4b - 9)$

(6) $7(2m - 5) + 3(8 - m)$

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

(8) $3(2x - 3) - 2(-x - 4)$

(9) $-6(7x + 8) - 5(9x - 5)$

(10) $-11(15x - 7) - 6(13 - 9x)$

★★【5】 次の計算をなさい.

(1) $\frac{5x + 1}{2} + \frac{2x - 4}{3}$

(2) $\frac{9x - 11}{7} + \frac{-x + 8}{2}$

(3) $\frac{3x - 1}{8} - \frac{x + 2}{4}$

(4) $\frac{2a + 4}{3} - \frac{5a - 1}{6}$

(5) $\frac{3x - 1}{4} - \frac{2x + 1}{5}$

(6) $\frac{6x + 4}{9} - \frac{x + 3}{5}$

(7) $\frac{3a + 1}{4} - \frac{2a - 7}{3}$

(8) $\frac{4b - 1}{3} - \frac{2b - 7}{5}$

(9) $\frac{7m - 15}{4} - \frac{11m - 23}{6}$

(10) $\frac{31x - 19}{18} + \frac{17x + 13}{12}$

(11) $\frac{-23a + 41}{10} + \frac{19a - 37}{8}$

(12) $\frac{53a - 17}{6} - \frac{83a - 41}{9}$

(13) $\frac{x - 3}{4} - \frac{x - 1}{2} - \frac{x + 2}{3}$

(14) $\frac{7x - 11}{6} - \frac{9x + 7}{4} + \frac{-5x + 25}{3}$

★★
[6]

次の計算をしなさい。

(1) $12x - \{3(x - 2) + 6\}$

(2) $(a + 3) + 2\{-10 + 2(a + 5)\}$

(3) $y - 2 - 3\{13 - 2(y + 4)\}$

(4) $(3 - x) + 2\{6 - 5(x - 1)\}$

(5) $2(x - 5) + 3\{-17 - 3(2x - 6)\}$

(6) $5(2x - 7) - 4\{19 - 2(11 - 3x)\}$

★★
[7]

次の問いに答えなさい。

(1) ある式から $3a + 5$ を引いたら $4a - 2$ になった。このとき、ある式を求めなさい。(2) ある式に $5x - 2$ を加えたら $x + 4$ になった。このとき、ある式を求めなさい。★★
[8]

次の問いに答えなさい。

(1) ある数 x を 3 倍して 2 を引いた数を、さらに 3 倍した。この結果から、もとの数 x の 4 倍から 6 を引いた数を、引いた。最後の結果を x を用いて表しなさい。(2) ある数を 9 で割った商が a で余りが 2 であるという。このある数に 7 を加えてから 9 で割ったとき、余りはいくつか。(3) 正の数 A は 7 で割ると商が a 、余りが 1 です。正の数 B は 7 で割ると商が b 、余りが 3 です。このとき、 A の 3 倍と B の 5 倍との和を 7 で割ったときの余りを求めなさい。