

1章 式の計算

世界一周道路をつくろう



けいたさんとかりんさんは、未来の地球をえがいた展覧会にきています。



けいたさんの疑問を解決するために、地表から1m離してつくった世界一周道路と赤道の長さの差を考えることにしました。

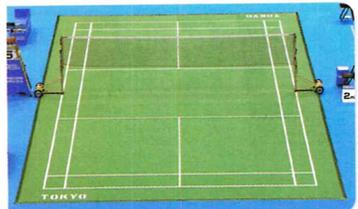
話しあおう

この世界一周道路と赤道の長さの差は、次のどれと同じくらいでしょうか。

① 日本万国博覧会
太陽の塔
(大阪府吹田市)
の高さ
(約70m)



② バドミントンのコート
(ダブルス)
の横幅(約6m)



③ 瀬戸内
しまなみ海道
サイクリング
ロードの長さ
(約70km)



④ 新幹線さくら
新大阪～
鹿児島中央間
の営業距離
(約911km)



⑤ 月の半径
(約1700km)



1

節 式の計算

けいたさんは、地球の半径を 6378000m として、
世界一周道路と赤道の長さの差を計算で求めることに
しました。

5

$$\begin{aligned} \text{赤道の長さは, } & 2\pi \times 6378000 \text{ (m)} \\ \text{一周道路の長さは, } & 2\pi \times (6378000 + 1) \text{ (m)} \\ \text{その差は,} & \\ & 2\pi \times (6378000 + 1) - 2\pi \times 6378000 \\ & = 12756002\pi - 12756000\pi \\ 10 & = 2\pi \\ & \text{約 } 6\text{m} \end{aligned}$$

計算が
たいへんだ!



けいたさんの計算はたいへんそうだと思った
かりんさんは、1年生のときに学んだ文字を使って
考えることにしました。

15

$$\begin{aligned} \text{地球の半径を } r\text{m とすると,} & \\ \text{赤道の長さは, } & 2\pi \times r \text{ (m)} \\ \text{一周道路の長さは, } & 2\pi \times (r + 1) \text{ (m)} \\ \text{その差は,} & \\ & 2\pi \times (r + 1) - 2\pi \times r \\ 20 & = 2\pi r + 2\pi - 2\pi r \\ & = 2\pi \\ & \text{約 } 6\text{m} \end{aligned}$$

半径の r が消えたよ!
長さの差は、半径には
関係ないんだね。



文字式の計算について、さらに学びましょう。

1 式の加法, 減法

単項式と多項式について学びましょう。

◎ ひろげよう

次の数量を表す式を書きましょう。

- (1) 1個50円の球根 a 個の代金
- (2) 縦 x m, 横 y mの花だんの面積
- (3) 1辺が p cmの正方形のタイルの面積
- (4) 1000円で, c 円のプランターを買ったときのおつり
- (5) 1本 a 円の苗^{なえ} 10本と1本 b 円の苗4本を買ったときの代金



$50a$, xy , p^2 のように, 数や文字の乗法だけでできている式を, **単項式** ^{たんこうしき} といいます。 c や 1000 のような, 1つの文字や1つの数も単項式と考えます。

単項式
 $50a$, xy , p^2 ,
 c , 1000

また, $10a+4b$ のように, 単項式の和の形で表された式を **多項式** ^{たこうしき} といい, 1つ1つの単項式 $10a$, $4b$ を, 多項式 $10a+4b$ の **項** ^{こう} といいます。

多項式
 $10a+4b$
↑ 項 ↑

例1 多項式の項

$3a^2-2a+1$ は, $3a^2+(-2a)+1$ と書けるから, 多項式 $3a^2-2a+1$ の項は, $3a^2$, $-2a$, 1

式の項が数と文字の積であるとき, その数が文字の係数です。上の **例1** の式で, a^2 の係数は3, a の係数は -2 です。

$3a^2=3 \times a^2$
係数 ↑
 $-2a=-2 \times a$

問1 多項式 $6a-b+5$ の項をいいなさい。
また, a , b の係数を, それぞれいいなさい。

単項式で, かけあわされている文字の個数を, その式の **次数** ^{じすう} といいます。

$5ab=5 \times a \times b$
2個
 $3x^2=3 \times x \times x$
2個

$4x$, $-2a$ の次数は1で, $5ab$, $3x^2$ の次数は2です。

多項式では、各項の次数のうち、もっとも大きいものを、その多項式の次数といいます。

例2 多項式の次数

$3x^2-4x+6$ の次数は 2

$2x+5, -7a+6$ の次数は 1

次数が1の式を ^{いちじしき}一次式、次数が2の式を ^{にじしき}二次式 といいます。

問2 次の多項式は何次式ですか。

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

(2) $a-b+5$

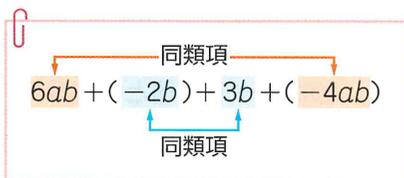
(3) $xy-2$

文字の部分が同じ項をまとめる計算について学びましょう。

$6ab-2b+3b-4ab$ のような式で、

$6ab$ と $-4ab$, $-2b$ と $3b$

のように、文字の部分が同じ項を ^{どうるいこう}同類項 といいます。



問3 次の式の見類項をいいなさい。

(1) $4a+5b-6c+7a-8c$

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

同類項は、

$$ma+na=(m+n)a$$

を使って、1つの項にまとめることができます。

ふりがえり 1年

$$\begin{aligned} 5a+3a &= (5+3)a \\ &= 8a \end{aligned}$$

例3 同類項をまとめる①

$$\begin{aligned} 6a-2b+3b-4a &= 6a-4a-2b+3b \\ &= (6a-4a)+(-2b+3b) \\ &= (6-4)a+(-2+3)b \\ &= 2a+b \end{aligned}$$

例4 同類項をまとめる②

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

注意 $3x^2$ と $-x$ は次数が異なるので、同類項ではありません。

問4 次の式のと類項をまとめなさい。

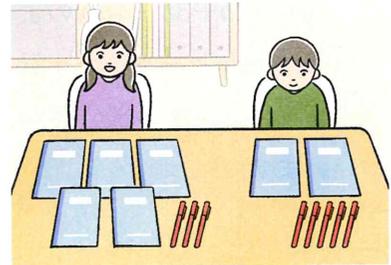
- (1) $3a-6b+8a+b$ (2) $3x-7y-x+2y$
(3) $x^2-4x+2+3x$ (4) $y^2-3y-3y^2+2y$

▶ 補充問題 1

多項式の加法, 減法について学びましょう。

◎ ひろげよう

1冊 a 円のノートと1本 b 円のペンがあります。
姉はノート5冊とペン3本, 弟はノート2冊と
ペン5本を買いました。
2人の代金の合計を式に表しましょう。
また, 姉の代金は弟の代金よりいくら多いか
式に表しましょう。



2つの多項式をたしたりひいたりするには, それぞれの式にかっこをつけて, 記号 $+$, $-$ でつないだ式をつくります。

例5 多項式の加法

$$\begin{aligned}(5a+3b)+(2a+5b) \\ &= 5a+3b+2a+5b \\ &= 7a+8b\end{aligned}$$

ふりがえり 1年

$$\begin{aligned}(5a+3)+(2a+5) \\ &= 5a+3+2a+5 \\ &= 7a+8\end{aligned}$$

問5 次の2つの多項式をたしなさい。

- (1) $4x-7y$, $x+5y$ (2) $5a-2b$, $-a-3b$

補充問題

1



例6 多項式の減法

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

ふりかえり 1年

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

5 問6 次の2つの多項式で、左の式から右の式をひきなさい。

(1) $5x+2y$, $3x+y$ (2) $3a-6b$, $2a-4b$

▶ 補充問題 2

かっこをはずすときは、^{ひき}符号に注意しよう。



多項式の加法、減法では、同類項が上下にそろうように並べて計算することもできます。

例7 縦に並べた加減

$$\begin{array}{r} (1) \quad 3x-7y \\ +) \quad 2x+5y \\ \hline 5x-2y \end{array} \qquad (2) \quad \begin{array}{r} 4x+6y \\ -) \quad x+6y-5 \\ \hline 3x \quad +5 \end{array}$$

$$\begin{aligned}4x-x &= 3x \\ 6y-6y &= 0 \\ 0-(-5) &= 5\end{aligned}$$

10 問7 次の計算をしなさい。

$$\begin{array}{r} (1) \quad 2x-3y \\ +) \quad 4x+5y \\ \hline \end{array} \qquad (2) \quad \begin{array}{r} x+y \\ +) \quad x-y \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} (3) \quad 5x-2y \\ -) \quad x-3y \\ \hline \end{array} \qquad (4) \quad \begin{array}{r} 6x+y \\ -) \quad 6x-y-8 \\ \hline \end{array}$$

▶ 補充問題 3

説明しよう

15 右の計算が正しくない理由を説明しましょう。

✕ 誤答例

$$\begin{aligned}3x-2y+5x+4y &= 8x+2y \\ &= 10xy\end{aligned}$$

練習問題

① 式の加法、減法

20 ① 次の2つの多項式について、下の問いに答えなさい。

$$8x-7y, \quad -2x+5y$$

(1) 2つの式をたしなさい。

(2) 左の式から右の式をひきなさい。



2

いろいろな多項式の計算

一次式のいろいろな計算について学びましょう。

かっこがある式を、1年生で学んだときと同じように、

◇ 同じように考える

$$m(a+b)=ma+mb \quad \frac{a+b}{m}=\frac{a}{m}+\frac{b}{m}$$

などを使って計算することを考えましょう。

ふりかえり 1年

$$\begin{array}{lll} (1) 5(2a+3) & (2) (4x+8)\times\frac{1}{4} & (3) (6y+2)\div 2 \\ =5\times 2a+5\times 3 & =4x\times\frac{1}{4}+8\times\frac{1}{4} & =\frac{6y}{2}+\frac{2}{2} \\ =10a+15 & =x+2 & =3y+1 \end{array}$$

例1 数×多項式

$$\begin{aligned} 5(2a+3b) &=5\times 2a+5\times 3b \\ &=10a+15b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &5(2a+3b) \\ &=5\times 2a+5\times 3b \end{aligned}$$

例2 多項式÷数

$$\begin{aligned} (9x-6y)\div 3 &=\frac{9x}{3}-\frac{6y}{3} \\ &=3x-2y \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &(9x-6y)\div 3 \\ &=\frac{9x-6y}{3} \end{aligned}$$

問1 次の計算をなさい。

$$\begin{array}{ll} (1) 7(5x+4y) & (2) -4(2a-3b) \\ (3) (12x-16y)\times\frac{1}{4} & (4) (-8x+6y)\div 2 \\ (5) (5a-15b)\div(-5) & (6) (14a-7b)\div\left(-\frac{7}{2}\right) \end{array}$$

▶ 補充問題 4

例3 かっこがある式の計算①

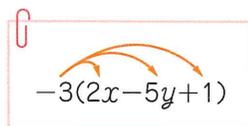
$$\begin{aligned} &3(x-2y)+2(2x+y) \\ &=3x-6y+4x+2y \\ &=7x-4y \end{aligned}$$

補充問題 | 4



例4 カッコがある式の計算②

$$\begin{aligned} & 5(x+3y)-3(2x-5y+1) \\ &= 5x+15y-6x+15y-3 \\ &= -x+30y-3 \end{aligned}$$



5 問2 次の計算をなさい。

▶ 補充問題 5

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

例5 カッコがある式の計算③

$$\begin{aligned} & \frac{1}{3}(2x+y)-\frac{1}{6}(x-5y) \\ &= \frac{2}{3}x+\frac{1}{3}y-\frac{1}{6}x+\frac{5}{6}y \\ &= \frac{1}{2}x+\frac{7}{6}y \end{aligned}$$

分数をふくむ式でも
同じように計算できるよ。



10 問3 次の計算をなさい。

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

例6 分数の形の式の計算

$$\begin{aligned} & \frac{3x+2y}{2}-\frac{2x-y}{3} \\ &= \frac{3(3x+2y)}{6}-\frac{2(2x-y)}{6} \\ &= \frac{3(3x+2y)-2(2x-y)}{6} \\ &= \frac{9x+6y-4x+2y}{6} \\ &= \frac{5x+8y}{6} \end{aligned}$$

はじめの式は
 $\frac{1}{2}(3x+2y)-\frac{1}{3}(2x-y)$
とみることもできるね。



15 問4 次の計算をなさい。

▶ 補充問題 6

- (1) $\frac{x+5y}{6}+\frac{-4x+3y}{9}$ (2) $\frac{3a-5b}{4}-\frac{a-7b}{8}$



式の値について学びましょう。

文字が2つ以上ある式について、式の値を求めましょう。

例題
1

式の値の計算

$x=5, y=-\frac{1}{3}$ のとき、次の式の値を求めなさい。

$$(3x+5y)-(7x+2y)$$

考え方

式を計算してから代入します。

解答

$$\begin{aligned} & (3x+5y)-(7x+2y) \\ & = 3x+5y-7x-2y \\ & = -4x+3y \end{aligned}$$

この式に $x=5, y=-\frac{1}{3}$ を代入すると、

$$\begin{aligned} -4x+3y & = -4 \times 5 + 3 \times \left(-\frac{1}{3}\right) \\ & = -20 - 1 \\ & = -21 \end{aligned}$$

はじめの式にそのまま代入して計算した場合とくらべてみよう。

問5

$a=-\frac{1}{6}, b=3$ のとき、次の式の値を求めなさい。

▶ 補充問題 7

(1) $2a-3b+5b-8a$ (2) $5(4a-3b)-4(2a-5b)$



練習問題

2 いろいろな多項式の計算

1

次の計算をしなさい。

(1) $\frac{2}{5}(10x+25y)$

(2) $(8a-12b) \div 4$

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

(4) $7(a-b)-(4a+6b)$

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

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

2

次の計算をしなさい。

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

(2) $\frac{5x-2y}{3} - \frac{-3x+7y}{4}$

補充問題

7



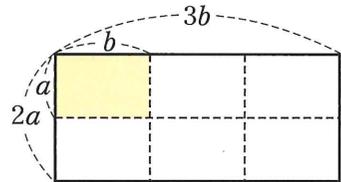
3

単項式の乗法, 除法

単項式の乗除について学びましょう。

◎ ひろげよう

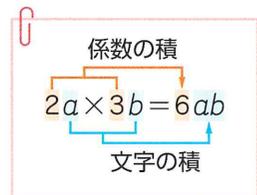
縦 a cm, 横 b cm のタイルを右の図のように並べて,
縦 $2a$ cm, 横 $3b$ cm の長方形をつくりました。
この長方形の面積を求めましょう。



上の ◎ ひろげよう の長方形の面積 $(2a \times 3b) \text{ cm}^2$ は, $ab \text{ cm}^2$ の
タイル 6 枚分の面積 $6ab \text{ cm}^2$ と等しいことがわかります。

このことは, 次のようにして導くことができます。

$$\begin{aligned} 2a \times 3b &= (2 \times a) \times (3 \times b) \\ &= (2 \times 3) \times (a \times b) \\ &= 6ab \end{aligned}$$



単項式の乗法では, 係数の積と文字の積をかけます。

例1 単項式の乗法

$$\begin{array}{ll} (1) \quad 4x \times (-2y) & (2) \quad (-8a) \times 5a \\ = 4 \times (-2) \times x \times y & = (-8) \times 5 \times a \times a \\ = -8xy & = -40a^2 \end{array}$$

問1 次の計算をなさい。

$$\begin{array}{lll} (1) \quad (-4x) \times 5y & (2) \quad (-7y) \times (-3x) & (3) \quad \frac{5}{9}a \times (-3b) \\ (4) \quad \frac{1}{2}x \times \frac{3}{4}x & (5) \quad 3ab \times b & (6) \quad (-x) \times (-8xy) \end{array}$$

例2 指数をふくむ式の計算

$$\begin{aligned} (-5y)^2 &= (-5y) \times (-5y) \\ &= (-5) \times (-5) \times y \times y \\ &= 25y^2 \end{aligned}$$

問2 次の計算をなさい。

▶ 補充問題 8

- (1) $(-7a)^2$ (2) $\frac{1}{3}x \times (3x)^2$
 (3) $-(4x)^2$ (4) $(-a)^2 \times 3a$

単項式の除法は、数の除法と同じように考えて計算します。

◇ 同じように考える

例3 単項式の除法

$$\begin{array}{l} (1) \quad 8xy \div 4x \\ = \frac{8xy}{4x} \\ = \frac{\overset{2}{8} \times \overset{1}{x} \times y}{\underset{1}{4} \times \underset{1}{x}} \\ = 2y \end{array} \quad \begin{array}{l} (2) \quad 6a^2 \div (-2a) \\ = -\frac{6a^2}{2a} \\ = -\frac{\overset{3}{6} \times \overset{1}{a} \times a}{\underset{1}{2} \times \underset{1}{a}} \\ = -3a \end{array}$$

$$A \div B = \frac{A}{B}$$

問3 次の計算をなさい。

- (1) $(-6ab) \div 2a$ (2) $8x^2 \div x$
 (3) $(-9x^2y) \div (-3y)$ (4) $5a^2 \div (-10a^2)$

例4 分数をふくむ式の除法

$$\begin{aligned} -\frac{3}{2}x^2 \div \frac{3}{4}x &= -\frac{3x^2}{2} \div \frac{3x}{4} \\ &= -\left(\frac{3x^2}{2} \times \frac{4}{3x}\right) \\ &= -\frac{\overset{1}{3} \times \overset{x}{x^2} \times \overset{4}{4}}{\underset{1}{2} \times \underset{3}{3} \times \underset{1}{x}} \\ &= -2x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bigcirc \div \frac{3}{4}x \\ = \bigcirc \div \frac{3x}{4} \\ = \bigcirc \times \frac{4}{3x} \end{aligned}$$

問4 次の計算をなさい。

▶ 補充問題 9

- (1) $7x^2 \div \left(-\frac{7}{4}x\right)$ (2) $-\frac{5}{18}ab \div \left(-\frac{10}{9}b\right)$
 (3) $-\frac{1}{5}x^3y \div \frac{1}{5}x$ (4) $\frac{2}{3}y^2 \div \frac{3}{2}y^2$



除法を乗法になおして計算する



例5 3つの式の乗除

$$(1) 3a \times (-2ab) \times 7b = -(3a \times 2ab \times 7b) \\ = -42a^2b^2$$

$$(2) -4xy \div (-3y) \times 6x = \frac{4xy \times 6x}{3y} \\ = 8x^2$$

$$(3) 12a^2b \div 2a \div (-3b) = -\frac{12a^2b}{2a \times 3b} \\ = -2a$$

$$A \div B \times C = \frac{A \times C}{B}$$

$$A \div B \div C = \frac{A}{B \times C}$$

問5 次の計算をなさい。

▶ 補充問題 10

$$(1) 2a \times 3ab \times 4b \quad (2) -5xy \times 7y \times (-2x)$$

$$(3) 4a \times 9b \div (-8a) \quad (4) 8x^2 \div (-4x) \times (-3x)$$

$$(5) 6ab \times (-7a) \div 14b \quad (6) 16xy^2 \div 4y \div (-2x)$$

話しあおう

次の計算は、それぞれどこに誤りがありますか。

また、どのようになおせば正しくなるでしょうか。

✕ 誤答例

$$(1) 18ab \div 3a \times 2b \\ = 18ab \div 6ab \\ = 3$$

✕ 誤答例

$$(2) 4xy \div \left(-\frac{2}{3}x\right) \\ = 4xy \times \left(-\frac{3}{2}x\right) \\ = -6x^2y$$

÷ を × にする
ときは……

練習問題

③ 単項式の乗法、除法

1 次の計算をなさい。

$$(1) 5x \times (-2x) \quad (2) 12m \div 2m \quad (3) (-4x)^2$$

$$(4) \frac{2}{3}xy \times \frac{1}{4}x \quad (5) \frac{2}{5}x \times (-10y^2) \quad (6) \frac{5}{6}x^3 \div \left(-\frac{10}{3}x\right)$$

2 $x = -2$, $y = \frac{1}{3}$ のとき、次の式の値を求めなさい。

$$(1) 3x^2 \div 2x \times 4y \quad (2) 6x^2y \div 3x \div (-2y)$$

