



エルサルバドル政府

教育省

算数

7



第2卷

教師用指導書
第二版





エルサルバドル政府

教育省

算数

7



第2巻

教師用指導書
第二版



Carla Evelyn Hananía de Varela
教育科学技術大臣

Ricardo Cardona Alvarenga
教育科学技術省副大臣
善意協力

Wilfredo Alexander Granados Paz
中等（第3サイクルおよび中等）教育局長
名誉代理

Janet Lorena Serrano de López
基礎教育局長
名誉代理

Santiago Alfredo Flores Amaya
予防社会プログラム局長
名誉代理

Roberto Alejandro Rivera Campos
科学技術イノベーション教育課長

Félix Abraham Guevara Menjívar
科学技術イノベーション教育部長（数学）

Gustavo Antonio Cerros Urrutia
中等教育カリキュラム専門家部長

教育省の執筆及びレイアウトチーム

Ana Ester Argueta Aranda
Erick Amílcar Muñoz Deras
Reina Maritza Pleitez Vásquez
Diana Marcela Herrera Polanco

Francisco Antonio Mejía Ramos
Norma Elizabeth Lemus Martínez
Salvador Enrique Rodríguez Hernández
César Omar Gómez Juárez

デザイン及びレイアウトの校正

Francisco René Burgos Álvarez

Judith Samanta Romero de Ciudad Real

文体修正

Mónica Marlene Martínez Contreras
Marlene Elizabeth Rodas Rosales
Ana Esmeralda Quijada Cárdenas

国際協力機構（JICA）を通じた日本の技術協力

第一版©2018

第二版©2020

無断複写・複製・転載を禁じます。MINEDの事前許可なく本著を営利目的で販売、複製することは一切禁じられています。

教育的見地から表紙の図では、形の変わる様や比例や累乗を表現しています。この図は正方形を繋げてできたものです。

372.7

M425 算数7 [電子資料] : 教師用指導書 : 第2巻 /

Ana Ester Argueta, Aranda... [他] ;

レイアウト : Francisco René Burgos Álvarez、

Judith Samanta Romero de Ciudad Real -- 第2版 --

サンサルバドル、エルサルバドル : 教育省 (MINED)、2020年。

監修 電子資料1件、(248ページ : 図解入り、28 cm. - (Esmate)

電子データ [1ファイル : 1 pdf、14.21 MB]。 -- <http://www.mined.gob.sv>

ISBN 978-99961-355-5-2 (電子書籍)

1. 算数 - 教科書。2. 算数 - 教授 -- ガイド

I. Argueta Aranda, Ana Ester、共著。II. タイトル。

BINA/jmh

教師のみなさん

心からご挨拶を申し上げ、エルサルバドルの全国民のために重要な仕事をされていることに感謝します。

教育科学技術省（MINEDUCYT）は初中等教育算数・数学指導力向上プロジェクト（ESMATE）を通じて、みなさんのために算数・数学科目の教師用指導書を作成しました。この指導書は日常の指導活動で重要なツールとなるでしょう。

この資料は、当科目の授業を展開する方法を具体的に指導し、その結果エルサルバドルの生徒たちの学びを大きく向上させることを主な目的としています。

この指導教本は生徒用の教科書に対応する授業内容の提案となっていることから、算数学習プログラムの規程を具体的に実現するものであると言えます。

みなさんがこの資料を最大限に活用し、私たちの愛する国の発展に貢献し続けるべく、全力で努力し献身されると確信しています。

敬具

Carla Evelyn Hananía de Varela
教育科学技術大臣

Ricardo Cardona Alvarenga
教育科学技術省副大臣
善意協力



ユニット5

一次方程式	5
レッスン1：数式の同等性	9
レッスン2：一次方程式	13
レッスン3：一次方程式の応用	43
ユニット5のテスト	59
2学期末テスト	62

ユニット6

正比例と反比例	65
レッスン1：正比例	69
レッスン2：反比例	96
レッスン3：比例の適用	107
ユニット6のテスト	117

ユニット7

帯グラフと円グラフ	121
レッスン1：帯グラフ	124
レッスン2：円グラフ	133
ユニット7のテスト	141

ユニット8

平面図形と立体図形の構成	145
レッスン1：平面上の図形の移動	149
レッスン2：円、線分、角	163
レッスン3：平面図形、立体図形と、角柱、角錐、円柱の総面積	188
ユニット8のテスト	213
3学期末テスト	216
7学年末テスト	222

付録	229
----------	-----

ユニット5. 一次方程式

このユニットのねらい

- 等式の性質を見出し、その性質を利用して一次方程式を解くことができるようにします。
- 自発的に具体的な事象を捉え、一次方程式を立て、それを解くことによって、問題解決ができるようにします。

関連と展開

7学年

ユニット5：一次方程式

- 数式の同等性
- 一次方程式
- 一次方程式の応用

8学年

ユニット2：連立二元一次方程式

- 二元一次方程式を解く方法
- 二元一次方程式の応用

9学年

ユニット3：二次方程式

- 二次方程式
- 二次方程式の応用

ユニット4：二次関数の式

- $y = ax^2 + c$
- 関数 $y = ax^2$
- 関数 $y = ax^2 + c$

高校1年

ユニット2：多項式の計算と複素数の計算

- 乗法公式と因数分解
- 多項式の除法
- 二次方程式と複素数

ユニットの学習計画

レッスン	時間	授業
1. 数式の同等性	1	1. 数字で表された2つの式の同等性
	1	2. 2つの代数式の同等性
2. 一次方程式	1	1. 方程式の解き方
	1	2. 等式の法則
	1	3. 等式の法則1を使った方程式の解き方
	1	4. 等式の法則2を使った方程式の解き方
	1	5. 移項の方法
	1	6. 等式の法則3を使った方程式の解き方
	1	7. 等式の法則4を使った方程式の解き方
	1	8. 2つ以上の法則を適用しての方程式の解き方
	1	9. 両辺に未知数がある方程式の解き方
	1	10. 復習問題
	1	11. カッコ付き方程式の解き方
	1	12. 解が分数や小数になる方程式
	1	13. 小数の項と小数の係数を含む方程式
	1	14. 分数の項と分数の係数を持った方程式
	1	15. 復習問題

レッスン	時間	授業
3. 一次方程式の応用	1	1. 1つの等式の性質を利用した方程式の応用
	1	2. 複数の等式の性質を組み合わせて利用した方程式の応用
	1	3. 未知の量2つを1つの変数で表す方程式の応用
	1	4. 両辺に変数をもつ方程式の応用
	1	5. 距離、速さ、時間への応用
	1	6. 比例式への応用1
	1	7. 比例式への応用2
	1	8. 比例式への応用3
	1	ユニット5のテスト
	1	2学期テスト

25 時間の授業 + ユニット5テスト + 二学期テスト

各レッスンの要点

レッスン1：数式の同等性

等号 (=) を用いて同じ数量を表す2つの数式の関係性を取り上げます。

レッスン2：一次方程式

方程式の解を求めるために、方程式の**解き方**と**等式**の性質の利用の仕方について学びます。さらに、この課では、かっこ付きの方程式、解に分数または小数が含まれる方程式、そして項や係数に小数や分数が含まれる方程式といった特別な形の方程式も学習します。

レッスン3：一次方程式の応用

この課は、1つの文字を含む式を使わなければ解くことが難しい問題の解決方法として一次方程式を用いるため、非常に重要となります。その意味において、授業では方程式の解き方だけでなく、与えられた状況をどのように当てはめて方程式を立てるかをしっかり指導することが重要です。

1.1 数字で表された2つの式の同等性

P

次に表すてんびんを良く見て、それぞれのつり合いの様子を表現しましょう。



てんびん1



てんびん2



てんびん3

S

$$3 = 3$$

$$1 + 1 + 1 = 3$$

$$1 + 1 + 1 = 2 + 1$$

C

等号 (=) は両辺の数字で表された式が等しい関係であることを示すための数学記号です。

E

両辺が等しくなるように空白を埋めましょう。

a) $6 + 1 = 5 + \underline{\quad}$

b) $8 - \underline{\quad} = 5$

c) $2 + \underline{\quad} = 3 + \underline{\quad}$

d) $8 - \underline{\quad} = 4 + \underline{\quad}$

解答

a) $6 + 1 = 5 + 2$

b) $8 - 3 = 5$

c) $2 + 3 = 3 + 2$

d) $8 - 3 = 4 + 1$

なお、問題のc)とd)については複数の解答が可能であり、ここでは1つの解答例のみを示しています。



1. 両辺が等しくなるように空白を埋めましょう。

a) $7 + \underline{3} = 10$

b) $\underline{7} + \underline{2} = 9$

c) $8 + \underline{2} = 4 + \underline{6}$

d) $12 - \underline{7} = 5$

e) $20 - \underline{5} = 15$

f) $3 - \underline{1} = 5 - \underline{3}$

2. 両辺が等しくなるように四角に数字を入れましょう。

a) $\boxed{5} = 5$

b) $\boxed{28} - 13 = 15$

c) $\boxed{20} - \boxed{3} = 17$

d) $\boxed{15} - \boxed{4} = 3 + 8$

e) $\boxed{14} - \boxed{2} = 7 + 5$

f) $\boxed{21} - \boxed{7} = 8 + 6$

g) $\boxed{17} - \boxed{1} = 9 + 7$

h) $\boxed{20} - \boxed{2} = 9 + 9$

達成の目安

1.1 数字で表された式の同等性を表現できるようにします。

学習の流れ

ユニット4の授業3.1において、初めて生徒たちは等式の考え方を扱っており、そのためすでに等式の考え方については理解しています。よって、この授業は数字で表す式を立てることに専念します。

ねらい

- ㊦, ㊧ 直観的に数字で表された式の等しい関係を表現できるようにします。
- ㊨ 同じ数量を示す数字で表された2つの式の関係性を等号(=)を使って示すことができるようにします。

練習問題の時間では、問題のc)からh)については複数の解答の可能性であることを強調します。

日付:

U5 1.1

- ㊦ 次に表すてんびんを良く見て、それぞれのつり合いの様子を表現しましょう。



Balanza 1



Balanza 2



Balanza 3

- ㊧ B1. $3 = 3$ B2. $1 + 1 + 1 = 3$ B3. $1 + 1 + 1 = 2 + 1$

- ㊦ a) $6 + 1 = 5 + 2$ b) $8 - 3 = 5$
c) $2 + 3 = 3 + 2$ d) $8 - 3 = 4 + 1$

- ㊨ 1. a) 3 b) 7, 2 c) 2, 6
 d) 7 e) 5 f) 1, 3
2. a) 5 b) 28 c) 20, 3 d) 15, 4
 e) 14, 2 f) 21, 7 g) 17, 1 h) 20, 2

宿題: 練習帳の90ページ

1.2 2つの代数式の同等性

P

次のてんびんの皿にある重さを等式で表しましょう。



S

$$x + 3 = 10 + 10 + 5$$

C

2つの代数式が同じ量であることを象徴的に示すため、等号 (=) を用います。

E

次のてんびんの皿にある重さを等式で表しましょう。



解答

$$2x + 30 = x + 4 + 5$$



次のてんびんにある重さを等式で表しましょう。

a)



$$x + 8 = 10$$

b)



$$4x + 3 = 39$$

c)



$$3x + 6 = 8 + 4$$

d)



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

達成の目安

1.2 2つの代数式の同等性を表現できるようにします。

学習の流れ

前回の授業では数字で表された式のみを扱いましたが、この授業では代数式の等しい関係を表せるように学習を拡大します。

ねらい

㊦, ㊧ 前回の授業で学習したことを基に、代数式の等しい関係を取り上げます。

㊨ 両辺の代数式が等しい関係であることを等号 (=) を使って示すことができるようにします。

㊦と㊧のために、てんびんの図が書かれたボードを使うと良いでしょう。

日付：

U5 1.2

㊦ 次のてんびんの皿にある重さを等式で表しましょう。



㊧ $x + 3 = 10 + 10 + 5$

㊨



$$2x + 30 = x + 4 + 5$$

㊩ a) $x + 8 = 10$ b) $4x + 3 = 39$

c) $3x + 6 = 8 + 4$ d) $4x + 2 = 2x + 6$

宿題：練習帳の91ページ

レッスン 2 一次方程式

2.1 方程式の解き方

P

ある人が銀行の窓口に来て、470ドルの小切手を現金に換えます。300ドルを100ドル札で受け取った後、窓口係は、5ドル札しかないと言います。この人は5ドル札を何枚受け取るでしょうか。

5ドル札の合計枚数を x で表すと、数と1つの変数を使って等式を作ることができます。100ドル札と5ドル札の合計を470ドルと一致させる必要がありますので、次の等式が作れます。 $5x + 300 = 470$ 。

5ドル札の数を求めるには、等式の x を知る必要があります。 $5x + 300 = 470$ 。



5ドル札での合計額を表します。

S

x の値を求めるには、いくつかの概算値を代入して計算し、右辺（470）を満たすか確かめねばなりません。

x の値	左辺 $5x + 300$	左辺の結果
si $x = 31$	$5 \times 31 + 300$	455
si $x = 32$	$5 \times 32 + 300$	460
si $x = 33$	$5 \times 33 + 300$	465
si $x = 34$	$5 \times 34 + 300$	470
si $x = 35$	$5 \times 35 + 300$	475
si $x = 36$	$5 \times 36 + 300$	480

x の値が34のとき、左辺の値が右辺の値と等しくなり、よって、等式が成り立ちます。よって、5ドルのお札34枚を受け取るという結論になります。

C

1つの変数を含んだ2つの数式の等式を**方程式と呼びます**。ある方程式で、変数で表される未知の値を**未知数と呼びます**。等式をみたす未知数の値を、方程式の解と呼び、解を求める過程を**方程式を解く**と呼びます。



次の方程式の内、5という値が解となるのはどれですか。(値を代入します)

a) $2x + 3 = 11$
 $2 \times 5 + 3 = 11$
 $10 + 3 = 11$
 $13 \neq 11$

b) $3x - 8 = 7$
 5は方程式の解
 です。

c) $8x + 9 = 17$
 5は方程式の解で
 ありません。

d) $4x - 8 = 4$
 5は方程式の解
 ではありません。

よって、a. の方程式の解ではありません。

達成の目安

2.1 ある値が方程式の解かどうか見極めましょう。

学習の流れ

生徒は、等式の意味（同じ数量を表す2つの代数式の関係の説明）にもう慣れましたので、本授業を利用して**方程式、未知数、方程式の解や解く**という用語を導入します。左辺と右辺という用語は、ユニット4の授業3.1ですでに取り上げました。生徒が復習するのに苦労するようであれば、前述の授業を復習するように指導すればよいでしょう。

ねらい

㊦、㊧表を使って未知数の値を求めます。即ち、この場合、生徒が試行錯誤を通じ結果を表に整理して、お札の枚数を求めるように導きます。

㊨ 方程式、未知数及び方程式の解の意味を確定します。同時に、方程式の解を求めるための過程を**方程式を解く**と呼ぶことにします。

いくつかの設問の解：

$$\begin{aligned} \text{b) } 3x - 8 &= 7 \\ 3 \times 5 - 8 &= 7 \\ 15 - 8 &= 7 \\ 7 &= 7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } 8x + 9 &= 17 \\ 8 \times 5 + 9 &= 17 \\ 40 + 9 &= 17 \\ 49 &\neq 17 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } 4x - 8 &= 4 \\ 4 \times 5 - 8 &= 4 \\ 20 - 8 &= 4 \\ 12 &\neq 4 \end{aligned}$$

よって、5は方程式の解です。

よって、5は方程式の解ではありません。

日付： U5 2.1

- ㊦ 470ドルを受け取ります。300ドルを100ドル札
残りを5ドル札で受け取ります。5ドル札を何枚受け取る
でしょうか。
 $x \rightarrow$ 5ドル札の枚数

$5x + 300 = 470$ において x の値は何ですか。

㊧

x の値	左辺 $5x + 300$	結果 左辺の結果
$x = 31$ の場合	$5 \times 31 + 300$	455
$x = 32$ の場合	$5 \times 32 + 300$	460
$x = 33$ の場合	$5 \times 33 + 300$	465
$x = 34$ の場合	$5 \times 34 + 300$	470
$x = 35$ の場合	$5 \times 35 + 300$	475
$x = 36$ の場合	$5 \times 36 + 300$	480

よって、 x は34です。

- ㊨
- a), c) 及びd)は5は方程式の解ではありません。
b) 5は方程式の解です。

宿題：練習帳の92ページ

レッスン 2

2.2 等式の法則

P

方程式 $2x + 1 = 7$ が与えられた場合、等式は釣り合いのとれたてんびんであると想像して、 x の値を求めなさい。1つの x は、1つの玉で、1つのユニットは、1つの立方体で表しています。



釣り合いを保つようにして、てんびんの両側から物体を取り除きます。

S

↓ ... てんびんの両側から、
立方体を1つ取り除きます。
 $2x = 6$



↓ ... 片側から玉を1つ取り、
それに相当する立方体を3つ取ります。
 $x = 3$



C

算数の等式が維持されるのは、

1. 両辺に、同じ数あるいは式を加えた場合です。 $A = B$ ならば、 $A + C = B + C$ 。
2. 両辺から、同じ数あるいは式を引いた場合。 $A = B$ ならば $A - C = B - C$ 。
3. 両辺に、同じ数あるいは式を掛けた場合。 $A = B$ ならば、 $A \times C = B \times C$ 。
4. 両辺を、同じ数あるいは式で割った場合。 $A = B$ 、及び C がゼロでないならば、 $A \div C = B \div C$ 。
5. 左辺と右辺を交換します。 $A = B$ ならば、 $B = A$ 。

前述の命題を**等式の法則**と呼びます。

E

次の方程式の解に使われた法則を、赤色で示されたステップに書いてください。

$$\begin{aligned}
 3x + 2 &= 41 \\
 3x + 2 - 2 &= 41 - 2 \dots \text{法則 2} \\
 3x &= 39 \\
 3x \div 3 &= 39 \div 3 \dots \text{法則 4} \\
 x &= 13
 \end{aligned}$$

E

次の方程式の解に使われた法則を赤色で示されたステップに書いてください。

$$\begin{aligned}
 \text{a) } 5x + 4 &= 49 \\
 5x + 4 - 4 &= 49 - 4 \dots \text{法則 2} \\
 5x &= 45 \\
 5x \div 5 &= 45 \div 5 \dots \text{法則 4} \\
 x &= 9
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b) } \frac{1}{2}x - 1 &= 5 \\
 \frac{1}{2}x - 1 + 1 &= 5 + 1 \dots \text{法則 1} \\
 \frac{1}{2}x &= 6 \\
 \frac{1}{2}x \times 2 &= 6 \times 2 \dots \text{法則 3} \\
 x &= 12
 \end{aligned}$$

達成の目安

2.2 等式の法則を確認しましょう。

学習の流れ

前回の授業では、方程式の解き方の概念を学びました。本授業では、解法のツールとして等式の法則を紹介します。

ねらい

㊦, ㊧ 等式の法則を直感的に確認します。直感の具体例とし、釣り合いが維持されるように、てんびんから、毎回取り除く必要がある物体の数を見極めねばなりません。㊧の2番目のステップにおいて強調すべきことは、てんびんのそれぞれの側の物体の数を2等分してから、その1つを取り除いたことです。

㊨ 等式の法則を立証します。この時点で、それらの法則は、方程式を解くためのツールであることを説明しなければなりません。

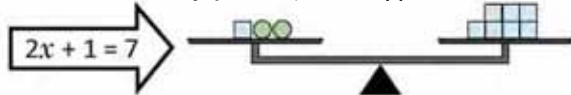
日付：

U5 2.2

㊦ $2x + 1 = 7$ なら、 x の値は何ですか。

$x \rightarrow$ 玉1つ

ユニット1つ \rightarrow 立方体1つ



㊧ $\downarrow \dots$ てんびんの両側から、立方体を1つ取り除きます。
 $2x = 6$

$\downarrow \dots$ それぞれの側を2つの等しい部分に分けてから、それぞれの側から1つ分を取り除きます。
 $x = 3$

㊨ $3x + 2 = 41$
 $3x + 2 - 2 = 41 - 2 \dots$ 法則 2

$$3x = 39$$

$3x \div 3 = 39 \div 3 \dots$ 法則 4
 $x = 13$

㊩ a) 法則 2
法則 4

b) 法則 1
法則 3

宿題：練習帳の93ページ

2.3 等式の法則1を使った方程式の解き方

P

以下の方程式を解きなさい。

a) $x - 3 = 2$

b) $-6 + x = 1$

c) $x - 7 = -4$

d) $x - 4 = -8$

S

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

$$\begin{aligned} \text{b) } -6 + x &= 1 \\ -6 + x + 6 &= 1 + 6 \\ x &= 7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } x - 7 &= -4 \\ x - 7 + 7 &= -4 + 7 \\ x &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } x - 4 &= -8 \\ x - 4 + 4 &= -8 + 4 \\ x &= -4 \end{aligned}$$

両辺に3を加えます。 両辺に6を加えます。 両辺に7を加えます。 両辺に4を加えます。

C

前掲のような方程式を解くには、等式の**法則1**を適用します。両側に同じ数を加え、片側に未知数のみが残るようにします。

例えば、

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

授業2.2 では、方程式を変形して x が片方の辺に、数がもう一方の辺に持ってくることを学びました。例えば、 $x = 5$, $x = 7$, $x = 3$ 及び $x = -4$ ですが、この過程を方程式を解くと言いますが、「 x を求める」とも言います。



1. 次の方程式を解く上で、空欄を埋めましょう。

$$\begin{aligned} \text{a) } x - 4 &= 3 \\ x - 4 + \boxed{4} &= 3 + \boxed{4} \\ x &= 7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } -2 + x &= 4 \\ -2 + x \boxed{+2} &= 4 \boxed{+2} \\ x &= 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } x - 7 &= -2 \\ x - 7 + 7 &= -2 + 7 \\ x &= \boxed{5} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } x - 3 &= -8 \\ x - 3 + \boxed{3} &= -8 + \boxed{3} \\ x &= -5 \end{aligned}$$

2. 以下の方程式を解きなさい。

a) $x - 4 = 5$
 $x = 9$

b) $-7 + x = 3$
 $x = 10$

c) $x - 9 = -5$
 $x = 4$

d) $x - 6 = -10$
 $x = -4$

達成の目安

2.3 両辺に同じ数を加え、一次方程式を解きましょう。

学習の流れ

前回の授業では、等式の法則を提示し、方程式を解く上での法則の特定に具体的に取り組みました。よって、本授業より、法則の適用の学習を開始し、方程式を解くために法則1を使います。

ねらい

㊦、㊧ 等式の法則1を適用して方程式を解きます。この時点では、生徒はすでに等式の法則を理解しており、前回の授業では、方程式を解く上で法則を特定する学習をしました。よって、提示された方程式を解く機会を持つことが期待されま

す。
㊨ ㊦において提示されたような方程式を解くには、法則1が適用されることを明らかにします。この点において、指摘すべき重要なことは、 x がある辺にあり、数がもう一方の辺にある手順を、**方程式を解く**、あるいは、**未知数を求める**、と呼ぶことです。

いくつかの設問の解：

$$\begin{aligned} 2. a) \quad x - 4 &= 5 \\ x - 4 + 4 &= 5 + 4 \\ x &= 9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d) \quad x - 6 &= -10 \\ x - 6 + 6 &= -10 + 6 \\ x &= -4 \end{aligned}$$

日付： U5 2.3

㊦ 問題を解きましょう。

$$a) x - 3 = 2 \quad b) -6 + x = 1 \quad c) x - 7 = -4 \quad d) x - 4 = -8$$

$$\begin{aligned} \text{㊨ a)} \quad x - 3 &= 2 \\ x - 3 + 3 &= 2 + 3 \\ x &= 5 \end{aligned}$$

両辺に3を加えます。

$$\begin{aligned} c) \quad x - 7 &= -4 \\ x - 7 + 7 &= -4 + 7 \\ x &= 3 \end{aligned}$$

両辺に7を加えます。

$$\begin{aligned} b) \quad -6 + x &= 1 \\ -6 + x + 6 &= 1 + 6 \\ x &= 7 \end{aligned}$$

両辺に6を加えます。

$$\begin{aligned} d) \quad x - 4 &= -8 \\ x - 4 + 4 &= -8 + 4 \\ x &= -4 \end{aligned}$$

両辺に4を加えます。

$$\begin{aligned} \text{㊨ R)} \quad 1. a) 4y &4 \quad b) +y + \\ c) 5 & \quad d) 3y 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. a) x &= 9 \quad b) x = 10 \\ c) x &= 4 \quad d) x = -4 \end{aligned}$$

宿題：練習帳の94ページ

レッスン 2

2.4 等式の法則2を使った方程式の解き方

P

以下の方程式を解きなさい。

a) $x+2=3$ b) $4+x=9$ c) $x+7=4$ d) $x+4=-8$

未知数を求めることは、 $x = \square$ のような形の代数式に至ることです。つまり、 x が係数1を持つようにすることです。

x を求めるために引くべき数は何ですか。

S

a) $x+2=3$ $x+2-2=3-2$ $x=1$	b) $4+x=9$ $4+x-4=9-4$ $x=5$	c) $x+7=4$ $x+7-7=4-7$ $x=-3$	d) $x+4=-8$ $x+4-4=-8-4$ $x=-12$
------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	--

両辺から2を引きます。 両辺から4を引きます。
両辺から7を引きます。 両辺から4を引きます。

C

前掲のような方程式を解くには、等式の**法則2**を適用します。つまり、両辺から同じ数を引き、方程式の一方には未知数のみが残るようにします。

例えば、

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

ユニット5



1. 次の方程式を解く上で、空欄を埋めましょう。

a) $x+4=5$
 $x+4-\boxed{4}=5-\boxed{4}$
 $x=1$

b) $2+x=4$
 $2+x-\boxed{2}=4-\boxed{2}$
 $x=2$

c) $x+7=2$
 $x+7-7=2-7$
 $x=\boxed{-5}$

d) $x+3=-8$
 $x+3-\boxed{3}=-8-\boxed{3}$
 $x=\boxed{-11}$

2. 以下の方程式を解きなさい。

a) $x+8=13$
 $x=5$

b) $7+x=10$
 $x=3$

c) $x+9=5$
 $x=-4$

d) $x+6=-10$
 $x=-16$

達成の目安

2.4 両辺から同じ数を引き、一次方程式を解きましょう。

学習の流れ

以前、等式の法則1を使い、一次方程式を解きました。よって、本授業では、法則2を使い、方程式を解きます。

ねらい

㊦, ㊧ 等式の法則2を使って、方程式を解きましょう。この時点では、生徒はすでに等式の法則を理解しており、前回の授業では、法則1を使って方程式を解いています。よって、提示された方程式を解く機会を持つことが期待されます。生徒が方程式を解く上で困難を伴うような場合、予備知識やヒントの囲みの情報を参考にするように導いても良いでしょう。

㉔ ㊦に提示されたような方程式を解くには、法則2を適用することを確定します。

いくつかの設問の解：

$$\begin{aligned} 2. a) \quad x + 8 &= 13 \\ x + 8 - 8 &= 13 - 8 \\ x &= 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d) \quad x + 6 &= -10 \\ x + 6 - 6 &= -10 - 6 \\ x &= -16 \end{aligned}$$

日付：

U5 2.4

㊦ 問題を解きましょう。

$$a) x + 2 = 3 \quad b) 4 + x = 9 \quad c) x + 7 = 4 \quad d) x + 4 = -8$$

$$\begin{aligned} \text{㊧} \quad a) \quad x + 2 &= 3 \\ x + 2 - 2 &= 3 - 2 \\ x &= 1 \end{aligned}$$

両辺から2を引きます。

$$\begin{aligned} c) \quad x + 7 &= 4 \\ x + 7 - 7 &= 4 - 7 \\ x &= -3 \end{aligned}$$

両辺から7を引きます。

$$\begin{aligned} b) \quad 4 + x &= 9 \\ 4 + x - 4 &= 9 - 4 \\ x &= 5 \end{aligned}$$

両辺から4を引きます。

$$\begin{aligned} d) \quad x + 4 &= -8 \\ x + 4 - 4 &= -8 - 4 \\ x &= -12 \end{aligned}$$

両辺から4を引きます。

$$\begin{aligned} \text{㊲} \quad 1. a) \quad 4y &= 4 & b) \quad -y &= -11 \\ c) \quad -5 & & d) \quad -11 & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. a) \quad x &= 5 & b) \quad x &= 3 \\ c) \quad x &= -4 & d) \quad x &= -16 \end{aligned}$$

宿題：練習帳95ページ

2.5 移項の方法

P

方程式 $x - 3 = 4$ を解きましょう。

S

手順1

x から 3 を引くと 4 に等しいということです。

$$x - 3 = 4$$

手順2

等式を維持するために両辺に 3 を加えます。

$$x - 3 + 3 = 4 + 3$$

手順3

左辺において、 -3 と 3 が相殺され、未知数のみ残ります。右辺には、既知数のみ残ります。

$$x = 4 + 3$$

$$x = 7$$

手順3において、3 が右辺に足されることに気づいてください。

C

前の方程式では、左辺に残っていた 3 が右辺に移動し足されました。

$$x - 3 = 4$$

$$x = 4 + 3$$

直接、手順1から3を実行することで方程式を解くことができます。ある項が、1つの辺から他の辺に符号を変えて移動することを**移項**と呼びます。

E

移項により方程式を解きます。

解く方程式は、

$$x + 5 = 12$$

$$x + 5 = 12$$

$$x = 12 - 5$$

$$x = 7$$

左辺で、足されていた 5 は、右辺に移り引かれます。



移項して、次の方程式を解きましょう。

a) $x - 5 = 2$

$$x = 2 + 5$$

$$x = 7$$

b) $x - 1 = 3$

$$x = 4$$

c) $-1 + x = 3$

$$x = 4$$

d) $-2 + x = 4$

$$x = 6$$

e) $x + 3 = 5$

$$x = 5 - 3$$

$$x = 2$$

f) $x + 6 = 8$

$$x = 2$$

g) $4 + x = 5$

$$x = 1$$

h) $2 + x = 4$

$$x = 2$$

達成の目安

2.5 移項して、一次方程式を解きましょう。

学習の流れ

授業2.3と2.4では、一次方程式を解くのに、それぞれ法則1と2を適用しました。従い、本授業では、一次方程式を解く上で、法則1と2の適用の実用的な方法として**移項**を提示します。

ねらい

㊦, ㊧ 等式の法則1を用いて方程式を解きます。解き方が決まれば、どのように左辺で引かれていた3が、右辺に移り足されたかを、手順3で見られる事実を指摘します。解を求める過程において、この手順が明確でない場合、黒板に提示する解き方にこの手順を書き入れて、全生徒が観察できるようにします。

㊨ 方程式を解く実用的な方法があり、それを**移項**と呼ぶことを確定します。移項は、等式の法則1と2を適用するための実用的な方法であることを示します。

いくつかの設問の解：

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

$$\begin{aligned} \text{f) } x + 6 &= 8 \\ x &= 8 - 6 \\ x &= 2 \end{aligned}$$

日付：

U5 2.5

㊦ 問題を解きましょう。 $x - 3 = 4$

$$\begin{array}{ll} \text{㊧} & x - 3 = 4 \quad \text{手順1} \\ & x - 3 + 3 = 4 + 3 \quad \text{手順2} \\ & x = 4 + 3 \quad \text{手順3} \\ & x = 7 \end{array}$$

手順3において、3が右辺に足されることを見ましょう。

$$\begin{array}{l} \text{㊨} \quad x + 5 = 12 \\ \quad \quad x = 12 - 5 \\ \quad \quad x = 7 \end{array}$$

左辺で足されていた5は、右辺に移り引かれます。

- ㊩
- | | |
|------------|------------|
| a) 5と7 | b) $x = 4$ |
| c) $x = 4$ | d) $x = 6$ |
| e) 3と2 | f) $x = 2$ |
| g) $x = 1$ | h) $x = 2$ |

宿題：練習帳の96ページ

2.6 等式の法則3を使った方程式の解き方

P

以下の方程式を解きましょう。

a) $\frac{1}{5}x = 10$

b) $\frac{2}{3}x = 6$

c) $-\frac{x}{2} = 6$

x を求めるには、両辺においてどのような計算をすべきでしょうか。(x を求めるとは、係数が1であることを意味します)

S

a) $\frac{1}{5}x = 10$

$$\frac{1}{5}x \times 5 = 10 \times 5$$

$$x = 50$$

両辺に5を掛けます。

b) $\frac{2}{3}x = 6$

$$\frac{2}{3}x \times \frac{3}{2} = 6 \times \frac{3}{2}$$

$$x = \frac{18}{2}$$

$$x = 9$$

両辺に、 $\frac{3}{2}$ を掛けます。

c) $-\frac{x}{2} = 6$

$$-\frac{1}{2}x = 6$$

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

$$x = -12$$

両辺に-2を掛けます。

C

等式の**法則3**を適用して方程式を解くには、未知数の係数の逆数を両辺に掛けます。未知数の係数が分数の場合は、先ず、分数と未知数の掛け算のように表した後、分数の逆数を両辺に掛けます。

先に提示した事例の未知数を求める実用的なルールとして、係数が1の未知数を書き、もう一方の辺に未知数が最初に持っていた係数の逆数を掛けます。

例えば、

$$\begin{aligned} \frac{1}{5}x &= 10 \\ x &= 10 \times 5 \\ x &= 50 \end{aligned}$$



1. 次の方程式を解く上で、空欄を埋めましょう。

a) $\frac{1}{9}x = 2$

$$\frac{1}{9}x \times \boxed{9} = 2 \times \boxed{9}$$

$$x = 18$$

b) $\frac{x}{3} = -7$

$$\frac{1}{3}x = -7$$

$$\frac{1}{3}x \times \boxed{3} = -7 \times \boxed{3}$$

$$x = -21$$

c) $-\frac{1}{6}x = 3$

$$-\frac{x}{6} \times \boxed{-6} = 3 \times \boxed{-6}$$

$$x = \boxed{-18}$$

d) $-\frac{2x}{3} = -8$

$$-\frac{2}{3}x = -8$$

$$-\frac{2}{3}x \times \boxed{\frac{3}{2}} = -8 \times \boxed{\frac{3}{2}}$$

$$x = 12$$

e) $\frac{1}{4}x = 2$

$$x = 2 \times \boxed{4}$$

$$x = 8$$

f) $\frac{x}{3} = -5$

$$x = -5 \times \boxed{3}$$

$$x = -15$$

g) $-\frac{1}{5}x = 4$

$$x = 4 \times \boxed{-5}$$

$$x = -20$$

h) $-\frac{3x}{5} = -6$

$$x = -6 \times \boxed{\frac{5}{3}}$$

$$x = 10$$

2. 以下の方程式を解きなさい。

a) $\frac{1}{4}x = 3$

$$x = 12$$

b) $\frac{x}{4} = 9$

$$x = 36$$

c) $-\frac{2}{7}x = 4$

$$x = -14$$

d) $-\frac{5x}{4} = -10$

$$x = 8$$

達成の目安

2.6 両辺に同じ数を掛けて一次方程式を解きましょう。

学習の流れ

以前の授業で、一次方程式を解くために、法則1と2を、また任意に移項法を適用しました。よって、本授業では、一次方程式を解くために等式の法則3を適用します。移項の実用的な方法の紹介にあたり、法則1と2について行ったと同じく、一次方程式の解法における法則3の実用的な適用方法を提示します。

ねらい

㊦, ㊧ 方程式を解くために、法則3を適用します。この時点において、生徒は、逆数と等式の法則を理解しています。よって、生徒が、提示された方程式を解く機会を持つことが期待されます。c)において、生徒にとり困難でなければ、左辺を積の形に書き直すのではなく、両辺に -2 を掛けて、分数の分母を1としてマイナスの符号が消えるようにします。

㊨ 分数の分子に未知数がある手順においては、方程式を書き直し、分数を、c)の事例のように、分数に未知数を掛けた形にしなければならないことを指摘します。また、法則3を実用的な方法で適用できることも説明しなければなりません。その方法とは、未知数の係数が1になるようにして、もう一方の辺の値に未知数の元の係数の逆数を掛けることです。係数は項でないため、この手順を移項と呼んではなりません。

いくつかの設問の解：

$$2. \text{ a) } \frac{1}{4}x = 3 \quad \text{d) } -\frac{5x}{4} = -10$$
$$x = 3 \times 4 \quad x = -10 \times \left(-\frac{4}{5}\right)$$
$$x = 12 \quad x = 8$$

日付：

㊦ 以下の方程式を解きなさい。

$$\text{a) } \frac{1}{5}x = 10 \quad \text{b) } \frac{2}{3}x = 6 \quad \text{c) } -\frac{x}{2} = 6$$

$$\text{㊨ a) } \frac{1}{5}x = 10 \quad \text{b) } \frac{2}{3}x = 6$$
$$\frac{1}{5}x \times 5 = 10 \times 5 \quad \frac{2}{3}x \times \frac{3}{2} = 6 \times \frac{3}{2}$$
$$x = 50 \quad x = \frac{18}{2}$$
$$x = 9$$

両辺に5を掛けます。両辺に $\frac{3}{2}$ を掛けます。

U5 2.6

x を求めるとは、係数が1になるようにすることを意味します。

$$\text{c) } -\frac{x}{2} = 6$$
$$-\frac{1}{2}x = 6$$
$$-\frac{1}{2}x \times (-2) = 6 \times (-2)$$
$$x = -12$$

両辺に -2 を掛けます。

- ㊧
- 1.
 - a) 9と9
 - b) 3と3
 - c) (-6) , (-6) と -18
 - d) $(-\frac{3}{2})$ と $(-\frac{3}{2})$
 - e) 4
 - f) 3
 - g) (-5)
 - h) $(-\frac{5}{3})$

宿題：
練習帳の97ページ

2.7 等式の法則4を使った方程式の解き方

P 次の方程式を解きましょう。 $7x = -21$.

ある数に“逆数”を掛けた数は1です。

S 方程式を解くには、両辺を未知数の係数で割ります。その代わりに、以前の授業で扱った手順を使って、法則3を適用できます。

法則4を適用して

$$\begin{aligned} 7x &= -21 \\ 7x \div 7 &= -21 \div 7 \\ x &= -3 \end{aligned}$$

法則3を適用して

$$\begin{aligned} 7x &= -21 \\ 7x \times \frac{1}{7} &= -21 \times \frac{1}{7} \\ x &= -\frac{21}{7} \\ x &= -3 \end{aligned}$$

C 等式の**法則4**を適用して方程式を解くには、両辺を未知数の係数で割ります。任意に、前回の授業のように、**法則3**を適用して方程式の両辺に未知数の係数の逆数を掛けて方程式を解くことができます。

前の方程式のような方程式の未知数を求めるための実用的なルールは、係数が1の未知数を書き、もう一方の辺を、直接、未知数の係数で割ります。

例えば、

$$\begin{aligned} 7x &= -21 \\ x &= -21 \div 7 \\ x &= -3 \end{aligned}$$



1. 次の方程式を解く上で、空欄を埋めましょう。

a) $3x = 27$
 $3x \div \boxed{3} = 27 \div \boxed{3}$
 $x = 9$

b) $2x = 6$
 $2x \div 2 = 6 \div \boxed{2}$
 $x = 3$

c) $4x = 16$
 $4x \div 4 = 16 \div 4$
 $x = \boxed{4}$

d) $6x = -18$
 $6x \div 6 = -18 \div \boxed{6}$
 $x = \boxed{-3}$

e) $-5x = 25$
 $x = 25 \div (-5)$
 $x = \boxed{-5}$

f) $-3x = 27$
 $x = 27 \boxed{(-3)}$
 $x = \boxed{-9}$

g) $-x = 5$
 $x = 5 \boxed{(-1)}$
 $x = \boxed{-5}$

h) $-2x = -4$
 $x = -4 \div \boxed{(-2)}$
 $x = \boxed{2}$

2. 以下の方程式を解きなさい。

a) $7x = 14$
 $x = 2$

b) $5x = -20$
 $x = -4$

c) $-6x = 24$
 $x = -4$

d) $-x = 9$
 $x = -9$

達成の目安

2.7 両辺を同じ数で割り、一次方程式を解きましょう。

学習の流れ

本授業では、一次方程式を解くために等式の法則4を適用します。一次方程式の解き方において、実用的な方法を提示した際、法則1,2および3で行ったと同じく、法則4の実用的な方法を提示します。

ねらい

㊦, ㊧ 等式の法則4を適用して方程式を解きましょう。この時点では、生徒は数の逆数と等式の法則をすでに理解しています。よって、提起した方程式を解く機会を持つことが期待されます。生徒が方程式を解く上で困難を伴うような場合、予備知識の囲みの情報を参考にするように導いても良いでしょう。法則3あるいは4を適用すれば、2つの方程式に対応できます。

㊨ ㊦で提示された方程式では、法則4または3を適用して解くことができることを明らかにします。また、法則4を実用的な方法で適用できることも説明しなければなりません。その方法とは、未知数の係数が1になるようにして、もう一方の辺の値を未知数の元の係数で割ることです。係数は項でないため、この手順を移項と呼ぶべきではありません。

いくつかの設問の解：

2. a) $7x = 14$

$$x = 14 \div 7$$

$$x = 2$$

d) $-x = 9$

$$x = 9 \div (-1)$$

$$x = -9$$

日付：

U5 2.7

㊦ 問題を解きましょう。 $7x = -21$.

ある数に“逆数”を掛けた数は1です。

㊧ 2つの方法で解くことができます。

法則 4によって

$$7x = -21$$

$$7x \div 7 = (-21) \div 7$$

$$x = -3$$

法則 3によって

$$7x = -21$$

$$7x \times \frac{1}{7} = -21 \times \frac{1}{7}$$

$$x = -\frac{21}{7}$$

$$x = -3$$

㊨ 1. a) 3と3 b) 2 c) 4
d) 6と-3 e) -5 f) (-3)と-9
g) (-1)と-5 h) (-2)と2

2. a) 2 b) -4 c) -4 d) -9

宿題：練習帳98ページ。

2.8 2つ以上の法則を適用しての方程式の解き方

P

以下の方程式を解きなさい。

a) $5x + 7 = -8$

b) $-2x - 6 = 10$

c) $\frac{x}{5} - 7 = 3$

法則3あるいは4を適用するには、左辺に項が1つあればよいのです。

S

a) $5x + 7 = -8$

$$5x = -8 - 7$$

$$5x = -15$$

$$x = -15 \div 5$$

$$x = -3$$

b) $-2x - 6 = 10$

$$-2x = 10 + 6$$

$$-2x = 16$$

$$x = 16 \div (-2)$$

$$x = -8$$

c) $\frac{x}{5} - 7 = 3$

$$\frac{x}{5} = 3 + 7$$

$$\frac{x}{5} = 10$$

$$x = 10 \times 5$$

$$x = 50$$

C

前掲のような方程式を解くには、以下を行います。

1. 既知数を右辺に移動。
2. 指示された計算の実行。
3. x 求めるために法則3あるいは4の適用。



1. 次の方程式を解く上で、空欄を埋めましょう。

a) $4x + 3 = 15$

$$4x = 15 - \boxed{3}$$

$$4x = 12$$

$$x = 12 \div \boxed{4}$$

$$x = 3$$

b) $-2x - 6 = 10$

$$-2x = 10 + \boxed{6}$$

$$-2x = 16$$

$$x = 16 \div \boxed{-2}$$

$$x = \boxed{-8}$$

c) $\frac{x}{10} - 8 = 4$

$$\frac{1}{10}x = 4 + \boxed{8}$$

$$\frac{1}{10}x = \boxed{12}$$

$$x = 12 \times \boxed{10}$$

$$x = \boxed{120}$$

2. 以下の方程式を解きなさい。

a) $2x + 1 = 5$

$$x = 2$$

b) $-x - 8 = 6$

$$x = -14$$

c) $\frac{2x}{15} - 4 = -8$

$$x = -30$$

d) $\frac{x}{7} - 3 = 4$

$$x = 49$$

達成の目安

2.8 1つ以上の等式の法則を適用し、一次方程式を解きましょう。

学習の流れ

授業2.3よりは、法則が1つだけ必要な一次方程式を解いてきました。よって、今回は、法則を2つ適用しなければ解けない方程式に取り組みます。

ねらい

㊦, ㊧2つ以上の等式の法則を適用して方程式を解きましょう。生徒が方程式を解く上で困難を伴うような場合、ヒントの囲みの情報を参考にするように導いても良いでしょう。強調すべきことは、2つの辺のいずれかに未知数だけの項が作られないと法則3または4を直接適用できないということです。

㉔ ㊦に提示されたような方程式を解くための手順を確立します。

いくつかの設問の解：

2. a) $2x + 1 = 5$

$$2x = 5 - 1$$

$$2x = 4$$

$$x = 4 \div 2$$

$$x = 2$$

d) $\frac{x}{2} - 3 = 4$

$$\frac{1}{2}x = 4 + 3$$

$$\frac{1}{2}x = 7$$

$$x = 7 \times 2$$

$$x = 14$$

日付：

U5 2.8

㊦ 問題を解きましょう。

a) $5x + 7 = -8$ b) $-2x - 6 = 10$ c) $\frac{x}{5} - 7 = 3$

法則3あるいは4を適用するには、左辺に項が1つあればよいのです。

㊧

a) $5x + 7 = -8$

$$5x = -8 - 7$$

$$5x = -15$$

$$x = -15 \div 5$$

$$x = -3$$

b) $-2x - 6 = 10$

$$-2x = 10 + 6$$

$$-2x = 16$$

$$x = 16 \div (-2)$$

$$x = -8$$

c) $\frac{x}{5} - 7 = 3$

$$\frac{x}{5} = 3 + 7$$

$$\frac{x}{5} = 10$$

$$x = 10 \times 5$$

$$x = 50$$

㊲

1.

a) 3と4

b) 6, (-2)と-8

c) 8, 12, 10と120

2.

a) $x = 2$

b) $x = -14$

c) $x = -30$

d) $x = 14$

宿題：練習帳 99ページ。

2.9 両辺に未知数がある方程式の解き方

P

方程式を解きましょう。 $3x = 4 + 2x$

移項は、未知数を含む項についても同様に成り立ちます。

S

$$\begin{aligned} 3x &= 4 + 2x \\ 3x - 2x &= 4 && 2x \text{を左辺に移項します。} \\ x &= 4 \end{aligned}$$

C

未知数が両辺にある方程式を解くには、

1. x のついた全ての項を左辺に移項します。
2. すべての既知数を右辺に移項します。
3. 指示された計算の実行。
4. x を求めるために法則3あるいは4を適用。

E

次の方程式を解く上で、空欄を埋めましょう。

a) $5x = 24 + x$	b) $6x + 3 = 3x + 24$
$5x - \square x = 24$	$6x - \square = 24 - 3$
$4x = 24$	$3x = \square$
$x = \square$	$x = \square$

解き方

a) $5x = 24 + x$	b) $6x + 3 = 3x + 24$
$5x - \square x = 24$	$6x - \square x = 24 - 3$
$4x = 24$	$3x = \square$
$x = \square$	$x = \square$



1. 次の方程式を解く上で、空欄を埋めましょう。

a) $3x = 7x + 12$	b) $9x + 3 = 2x - 11$
$3x - \square x = 12$	$9x - \square x = -11 - 3$
$\square x = 12$	$\square x = \square$
$x = \square$	$x = \square$

2. 以下の方程式を解きなさい。

a) $2x = -3 + x$ $x = -3$	b) $x = -2x - 9$ $x = -3$	c) $-x - 2 = -20 + 5x$ $x = 3$	d) $8x + 2 = 3x + 7$ $x = 1$
------------------------------	------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------

達成の目安

2.9 両辺に未知数のある一次方程式を解きましょう。

学習の流れ

本授業では、両辺に未知数がある方程式を提示します。当初は、このタイプの方程式は、分からない数（未知数）を使って法則の適用をするので、生徒にとり難しいかもしれません。この理由により、このタイプの方程式は、生徒が等式の法則をある程度習得してから、取り組みます。

ねらい

㊦, ㊧ 等式の法則を使って、方程式を解きましょう。このタイプの方程式の解き方は、問題を提起するかもしれません。というのは生徒が、変数で表された未知数を使って、等式の法則を適用するのは、初めてだからです。よって、これらの場合でも法則が同じように成り立つことを強調しなければなりません。

㊨ 両辺に未知数がある方程式を解く手順を確立します。

いくつかの設問の解：

$$\begin{aligned} 2. \text{ a) } 2x &= -3 + x \\ 2x - x &= -3 \\ x &= -3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } 8x + 2 &= 3x + 7 \\ 8x - 3x &= 7 - 2 \\ 5x &= 5 \\ x &= 5 \div 5 \\ x &= 1 \end{aligned}$$

日付：

U5 2.9

㊦ 方程式を解きましょう。

$$\begin{aligned} \text{㊧} \quad 3x &= 4 + 2x \quad \dots 2x \text{ を左辺に移} \\ 3x - 2x &= 4 \quad \text{項します。} \\ x &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{㊨} \quad \text{a) } 5x &= 24 + x \\ 5x - x &= 24 \\ 4x &= 24 \\ x &= 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } 6x + 3 &= 3x + 24 \\ 6x - 3x &= 24 - 3 \\ 3x &= 21 \\ x &= 7 \end{aligned}$$

$$\text{㊩} \quad 1. \text{ a) } 7x, -4x \text{ と } -3$$

$$\text{b) } -, 7x, -14 \text{ と } -2$$

$$\begin{aligned} 2. \text{ a) } x &= -3 \\ \text{c) } x &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } x &= -3 \\ \text{d) } x &= 1 \end{aligned}$$

宿題：練習帳の100ページ

2.10 復習問題

1.以下の方程式を解きなさい。

$$\begin{aligned} \text{a) } x - 4 &= 3 \\ x &= 7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } x - 2 &= -5 \\ x &= -3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } x + 5 &= 8 \\ x &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } x + 6 &= -2 \\ x &= -8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e) } 4x &= 16 \\ x &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{f) } -2x &= 8 \\ x &= -4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{g) } \frac{1}{3}x &= 5 \\ x &= 15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{h) } -\frac{1}{2}x &= 6 \\ x &= -12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{i) } \frac{1}{4}x &= 6 \\ x &= 24 \end{aligned}$$

2.以下の方程式を解きなさい。

$$\begin{aligned} \text{a) } 3x + 8 &= -4 \\ x &= -4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } 2 - 3x &= 14 \\ x &= -4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } 5x + 7 &= 32 \\ x &= 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } -4x - 2 &= -18 \\ x &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e) } -2x - 7 &= 1 \\ x &= -4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{f) } 5x - 3 &= 12 \\ x &= 3 \end{aligned}$$

3.以下の方程式を解きなさい。

$$\begin{aligned} \text{a) } 2x - 3 &= -x - 9 \\ x &= -2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } 3 &= 5x - 12 \\ x &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } -3x - 11 &= x + 5 \\ x &= -4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } 8x - 30 &= 2x - 6 \\ x &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e) } 11x - 15 &= 12 + 2x \\ x &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{f) } x + 13 &= 43 - 14x \\ x &= 2 \end{aligned}$$

達成の目安

2.10 一次方程式に対応する問題を解きましょう。

いくつかの設問の解：

$$\begin{aligned}1. a) x - 4 &= 3 \\ x &= 3 + 4 \\ x &= 7\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}c) x + 5 &= 8 \\ x &= 8 - 5 \\ x &= 3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}e) 4x &= 16 \\ x &= 16 \div 4 \\ x &= 4\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}h) -\frac{1}{2}x &= 6 \\ x &= 6 \times (-2) \\ x &= -12\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}2. a) 3x + 8 &= -4 \\ 3x &= -4 - 8 \\ 3x &= -12 \\ x &= -12 \div 3 \\ x &= -4\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}f) 5x - 3 &= 12 \\ 5x &= 12 + 3 \\ 5x &= 15 \\ x &= 15 \div 5 \\ x &= 3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}3. a) 2x - 3 &= -x - 9 \\ 2x + x &= -9 + 3 \\ 3x &= -6 \\ x &= -6 \div 3 \\ x &= -2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}f) x + 13 &= 43 - 14x \\ x + 14x &= 43 - 13 \\ 15x &= 30 \\ x &= 30 \div 15 \\ x &= 2\end{aligned}$$

宿題：練習帳の101ページ

レッスン 2

2.11 カッコ付き方程式の解き方

P

方程式を解きましょう。 $2(x+3)+4=20$

分配法則では、以下が成立します。

$$a(b+c)=a \times b+a \times c$$

$$(b+c) \times a=b \times a+c \times a$$

S

$$\begin{aligned}2(x+3)+4 &= 20 \\2x+2 \times 3+4 &= 20 \\2x+6+4 &= 20 \\2x+10 &= 20 \\2x &= 20-10 \\2x &= 10 \\x &= 5\end{aligned}$$

C

上記のようなカッコ付き方程式を解く手順は以下です。

1. 分配法則を適用し、かっこを外します。
2. x の付いた全ての項を左辺に移項し、既知数をすべて右辺に移項します。
3. 指示された計算の実行。
4. x を求めるために法則3あるいは4を適用。

E

カッコ付き方程式の解き方のいくつかの例。

$$\begin{aligned}\text{a) } 3+(x-5) &= 6 \\3+x-5 &= 6 \\x-2 &= 6 \\x &= 6+2 \\x &= 8\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{b) } 4-(x-3) &= 9 \\4-x+3 &= 9 \\-x+7 &= 9 \\-x &= 9-7 \\-x &= 2 \\x &= -2\end{aligned}$$



1. 次の方程式を解く上で、空欄を埋めましょう。

$$\begin{aligned}\text{a) } 3(x-2)+12 &= 30 \\3x - \boxed{6} + 12 &= 30 \\3x + \boxed{6} &= 30 \\3x &= 30 - \boxed{6} \\3x &= \boxed{24} \\x &= 8\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{b) } -2(x-6)+5 &= 47 \\-2x + \boxed{12} + 5 &= 47 \\-2x + \boxed{17} &= 47 \\-2x &= 47 - \boxed{17} \\-2x &= \boxed{30} \\x &= -15\end{aligned}$$

2. 以下の方程式を解きなさい。

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

$$\begin{aligned}\text{b) } 5-(x-4) &= 12 \\x &= -3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{c) } 2(x+4)+2 &= 14 \\x &= 2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{d) } -3(x-1)-2 &= 10 \\x &= -3\end{aligned}$$

達成の目安

2.12 カッコ付きの一次方程式を解きましょう。

学習の流れ

等式の法則を直接適用し、一次方程式を解いたならば、特別の特徴がある一次方程式の学習を始めます。このタイプの方程式を始めるにあたり、本授業では、カッコ付きの方程式を学習します。

ねらい

㊦, ㊧ 方程式を解きます。最初に、指示された積を求め、次に、以前の授業で行ったように、その結果として得られた方程式を解きます。ユニット4の授業2.4で、生徒は2つの項をもつ代数式とある数との積の求め方を学びました。生徒によっては、積を求めるのではなく、4を引くために左辺に移項し、両辺を2で割った後、3を引くために左辺に移項するかも知れません。この場合、全く有効なのでその解き方を容認し、黒板に両方の解き方を書いておけばよいでしょう。また、生徒に、未知数を表すには、 x に限る必要がなくどのような文字を使ってよいことを説明します。

㊨ 番号1では、項が2つある代数式とある数との掛け算を分配法則と呼ぶこともできます。指示通りに積を求めずに、方程式を解く方法を提示する生徒がいる場合、このような方法でも方程式を解いて良いことを言ってあげることが重要です。

いくつかの設問の解：

$$\begin{aligned} 2. \text{ a) } 3 + 4(x - 2) &= 7 \\ 3 + 4x - 8 &= 7 \\ 4x - 5 &= 7 \\ 4x &= 7 + 5 \\ x &= 12 \div 4 \\ x &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } -3(x - 1) - 2 &= 10 \\ -3x + 3 - 2 &= 10 \\ -3x + 1 &= 10 \\ -3x &= 10 - 1 \\ x &= 9 \div (-3) \\ x &= -3 \end{aligned}$$

日付：

U5 2.11

㊦ 問題を解きましょう。

$$2(x + 3) + 4 = 20$$

分配法則

$$\begin{aligned} a(b + c) &= a \times b + a \times c \\ (b + c) \times a &= b \times a + c \times a \end{aligned}$$

㊧

$$2(x + 3) + 4 = 20$$

$$2x + 2 \times 3 + 4 = 20$$

$$2x + 6 + 4 = 20$$

$$2x + 10 = 20$$

$$2x = 20 - 10$$

$$2x = 10$$

$$x = 5$$

㊨ a) $3 + (x - 5) = 6$

$$3 + x - 5 = 6$$

$$x - 2 = 6$$

$$x = 6 + 2$$

$$x = 8$$

b) $4 - (x - 3) = 9$

$$4 - x + 3 = 9$$

$$-x + 7 = 9$$

$$-x = 9 - 7$$

$$-x = 2$$

$$x = -2$$

㊩ 1. a) 6, 6, 6 及び 24

b) 12, 17, 17 及び 30

2. a) $x = 3$

b) $x = -3$

c) $x = 2$

d) $x = -3$

宿題：練習帳の102ページ

2.12 解が分数や小数になる方程式

P

以下の方程式を解きなさい。

a) $4x = 2$

b) $5x + 1 = -6$

2つの数の商は、分数で表すことができます。

S

a) $4x = 2$

$x = 2 \div 4$

$x = \frac{1}{2}$ o $x = 0.5$

b) $5x + 1 = -6$

$5x = -6 - 1$

$5x = -7$

$x = -7 \div 5$

$x = -\frac{7}{5}$ o $x = -1.4$

同じように、答えが分数の場合も、小数の形で表すことができます。

C

一次方程式の解は、正あるいは負の分数、正あるいは負の小数になることがあります。

E

次の方程式を解きましょう。 $8x + 10 = 3 - 6x$

解き方

$$8x + 10 = 3 - 6x$$

$$14x = -7$$

$$x = -7 \div 14$$

$$x = -\frac{7}{14}$$

$$x = -\frac{1}{2} \text{ o } x = -0.5$$



以下の方程式を解きなさい。

a) $6x = 2$

$x = \frac{1}{3}$

b) $2x + 2 = 5$

$x = \frac{3}{2}$

c) $-25x - 8 = 4 - x$

$x = -\frac{1}{2}$

d) $-2 + 7(x + 1) = 9$

$x = \frac{4}{7}$

e) $-9 = 3 + 5(x - 2)$

$x = -\frac{2}{5}$

f) $8(4x - 1) - 4 = 3(1 - x)$

$x = \frac{3}{7}$

達成の目安

2.12 解が分数と小数となる一次方程式を解きましょう。

学習の流れ

特別な特徴をもつ方程式の続きとして、本授業では、解が分数となる方程式を学習します。方程式は、先に取り扱ったいずれかのタイプになりますが、重要なのはその解は正あるいは負の分数であるという事実です。

ねらい

㊦, ㊧ 解が分数あるいは小数である方程式を解きましょう。一般的には、解は分数の形で表されます。この分数が有限小数を表さない場合は、小数で表す必要はありません。

いくつかの設問の解：

a) $6x = 2$	f) $8(4x - 1) - 4 = 3(1 - x)$
$x = 2 \div 6$	$32x - 8 - 4 = 3 - 3x$
$x = \frac{2}{6}$	$32x - 12 = 3 - 3x$
$x = \frac{1}{3}$	$32x + 3x = 3 + 12$
	$35x = 15$
	$x = \frac{15}{35}$
	$x = \frac{3}{7}$

日付：

U5 2.12

㊦ 問題を解きましょう。

a) $4x = 2$ b) $5x + 1 = -6$

2つの数の商は、分数で表すことができます。

㊧ a) $4x = 2$

$x = 2 \div 4$

$x = \frac{1}{2}$ $x = 0.5$

b) $5x + 1 = -6$

$5x = -6 - 1$

$5x = -7$

$5 = -7 \div 5$

$x = -\frac{1}{2}$ $x = -1.4$

㊦ $8x + 10 = 3 - 6x$

$8x + 6x = 3 - 10$

$14x = -7$

$x = -7 \div 14$

$x = -\frac{7}{14}$

$x = -\frac{1}{2}$ $x = -0.5$

㊧ a) $x = \frac{1}{3}$ b) $x = \frac{3}{2}$ c) $x = -\frac{1}{2}$

d) $x = \frac{4}{7}$ e) $x = -\frac{2}{5}$ f) $x = \frac{3}{7}$

宿題：練習帳の103ページ

2.13 小数の項と小数の係数を含む方程式

P

方程式を解きましょう。 $0.5x - 2.5 = 1.5$.

数が整数ならば、より簡単に x を求められるでしょう。

小数に10、100、あるいは1,000を掛けると小数点は、ゼロの数に応じて右に移動します。

例：

- $0.5 \times 10 = 5$
- $1.45 \times 100 = 145$
- $0.642 \times 1000 = 642$

S

$$\begin{aligned} 0.5x - 2.5 &= 1.5 \\ 10(0.5x - 2.5) &= 10 \times 1.5 \\ 10 \times 0.5x - 10 \times 2.5 &= 15 \\ 5x - 25 &= 15 \\ 5x &= 40 \\ x &= 40 \div 5 \\ x &= 8 \end{aligned}$$

整数においては、小数点を変えず、解くことができます。

$$\begin{aligned} 0.5x - 2.5 &= 1.5 \\ 0.5x &= 1.5 + 2.5 \\ 0.5x &= 4 \\ x &= 4 \div 0.5 \\ x &= 8 \end{aligned}$$

全ての係数と小数項は、両辺に10を掛ければ、整数に変わります。等式の法則3が適用されるので、全ての項に掛けねばなりません。

方程式の小数を整数に変えるには、小数点の右側にある項で最大の桁数と同じ数の10の累乗を選択しました。

C

小数の係数と小数の項をもつ方程式を解くには、整数の係数をもつ方程式に変換するのが都合が良いのです。そのため、項の一つ一つに10、100、1,000あるいは項の小数の最大の桁数に応じた10の累乗を掛けて、 x を求めます。

E

方程式を解きましょう。 $0.25 - 0.02x = 0.03x + 0.2$.

解き方

$$\begin{aligned} 0.25 - 0.02x &= 0.03x + 0.2 \\ 25 - 2x &= 3x + 20 \\ -2x - 3x &= 20 - 25 \\ -5x &= -5 \\ x &= \frac{-5}{-5} \\ x &= 1 \end{aligned}$$



以下の方程式を解きなさい。

a) $0.3x - 0.2 = 3.4$ b) $0.05x - 0.15 = 0.5$ c) $1.1x + 1.7 = 0.6x + 0.2$ d) $0.02x + 0.04 = 0.18 - 0.05x$

$x = 12$ $x = 13$ $x = -3$ $x = 2$

達成の目安

2.13 小数の係数と小数の項をもった一次方程式を解きましょう。

学習の流れ

本授業では、小数の項と小数の係数をもつ方程式の解き方に取り組みます。初等教育の生徒は10の累乗について学んでいます。その事実を踏まえ、この特徴を持った方程式の解き方を提示します。任意に、10の累乗を使わずに、生徒が初等教育で獲得した小数の計算の知識を利用して方程式を解く方法を提示しても良いです。

ねらい

㊦, ㊧ 小数の係数と小数の項を整数に転換して方程式を解きます。生徒は、10の累乗や等式の法則をすでに理解していますので、問題を解くために必要なツールを持っています。また、サポートして役立つようにヒントと予備知識の囲みを参照することもよいでしょう。方程式は、10の累乗を掛けず、全過程で小数の計算を実行するという第二の方法で解くことができます。この解き方は同じく有効です。

㊨ 小数の項と小数の係数をもつ方程式を解く1つの方法は、両辺に10の累乗を掛けることであることを立証します。方程式を10の累乗を掛けないで解決する生徒がいれば、この方法も同じく有効であることを明確にすることが重要です。

いくつかの設問の解：

$$\begin{aligned} \text{a) } 0.3x - 0.2 &= 3.4 \\ 3x - 2 &= 34 \\ 3x &= 34 + 2 \\ 3x &= 36 \\ x &= 12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } 0.02x + 0.04 &= 0.18 - 0.05x \\ 2x + 4 &= 18 - 5x \\ 2x + 5x &= 18 - 4 \\ 7x &= 14 \\ x &= 2 \end{aligned}$$

日付：

U5 2.13

㊦ 問題を解きましょう。 **数が整数ならば、より簡単に x を求められるでしょう。**

㊧ 2つの方法で解くことができます。

整数への転換

$$\begin{aligned} 0.5x - 2.5 &= 1.5 \\ 10(0.5x - 2.5) &= 10 \times 1.5 \\ 10 \times 0.5x - 10 \times 2.5 &= 15 \\ 5x &= 40 \\ x &= 40 \div 5 \\ x &= 8 \end{aligned}$$

小数のまま

$$\begin{aligned} 0.5x - 2.5 &= 1.5 \\ 0.5x &= 1.5 + 2.5 \\ 0.5x &= 4 \\ x &= 4 \div 0.5 \\ x &= 8 \end{aligned}$$

小数点の右側にある項で最大の桁数と同じ数のゼロをもつ10の累乗を選択しました。

㊨ 100を掛けます。

$$\begin{aligned} 0.25 - 0.02x &= 0.03x + 0.2 \\ 25 - 2x &= 3x + 20 \\ -2x - 3x &= 20 - 25 \\ -5x &= -5 \\ x &= \frac{-5}{-5} \\ x &= 1 \end{aligned}$$

㊩ a) $x = 12$ b) $x = 13$
c) $x = -3$ d) $x = 2$

宿題：練習帳104 ページ。

レッスン 2

2.14 分数の項と分数の係数を持った方程式

P

以下の方程式を解きなさい。

a) $\frac{1}{3}x - 5 = \frac{1}{6}x$

b) $\frac{x-2}{2} = \frac{1}{4}x$

数が整数ならば、より簡単に x を求められるでしょう。

S

3と6の最小公倍数は6。

a) $\frac{1}{3}x - 5 = \frac{1}{6}x$

$6\left(\frac{1}{3}x - 5\right) = 6 \times \frac{1}{6}x$

$6 \times \frac{1}{3}x - 6 \times 5 = 6 \times \frac{1}{6}x$

$\frac{6}{3}x - 30 = \frac{6}{6}x$

$2x - 30 = x$

$2x - x = 30$

$x = 30$

2と4の最小公倍数は4です。

b) $\frac{x-2}{2} = \frac{1}{4}x$

$4 \times \frac{x-2}{2} = 4 \times \frac{1}{4}x$

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

$2(x-2) = x$

$2x - 4 = x$

$2x - x = 4$

$x = 4$

2つあるいはそれ以上の分数を整数に変えるには、分母の最小公倍数を掛けます。両辺に最小公倍数を掛けるにあたり、方程式にかっこを付けます。

C

分数の係数と分数の項を持つ方程式を解くには、項も係数も分母の最小公倍数を掛けてから x を求めます。

E

方程式を解きましょう。 $-\frac{x+2}{12} = \frac{1}{24}x$

解き方

$-\frac{x+2}{12} = \frac{1}{24}x$

$24 \times \left(-\frac{x+2}{12}\right) = 24 \times \frac{1}{24}x$

$-\frac{24}{12}(x+2) = \frac{24}{24}x$

$-2(x+2) = x$

$-2x - 4 = x$

$-2x - x = 4$

$-3x = 4$

$x = -\frac{4}{3}$

以下の間違いを犯さないようにしましょう。

$-2(x+2) = -2x + 2$ これは正しくありません。✗

$-2(x+2) = -2x - 4$ これは正しいです。✓



以下の方程式を解きなさい。

a) $\frac{1}{2}x - 3 = \frac{1}{4}x$
 $x = 12$

b) $\frac{3}{4}x + 5 = \frac{1}{8}x$
 $x = -8$

c) $\frac{x-3}{3} = \frac{1}{6}x$
 $x = 6$

d) $\frac{4-x}{3} = \frac{x}{9}$
 $x = 3$

e) $\frac{3}{5}x - 1 = -\frac{3}{10}x$
 $x = \frac{10}{9}$

f) $-\frac{x+5}{2} = \frac{3}{4}$
 $x = -\frac{13}{2}$

達成の目安

2.14 項と係数に分数を持つ方程式を解きましょう

学習の流れ

何らかの特別の特徴をもった方程式の締め括りとして、分数の項と分数の係数をもった方程式に取り組みます。生徒は、先に最小公倍数について学びました。よって、その事実を踏まえてこの特徴をもった方程式の解き方を示します。基本的に、このタイプの方程式を整数の項と整数の係数をもった方程式に転換するというアイデアです。

ねらい

㊦, ㊧ 項と係数の分数を整数に転換することで方程式を解く。生徒は、すでに最小公倍数の計算や等式の法則を学んだので、問題を解くためのツールを持っています。また、サポートとして役立つように、ヒントの囲みを参照することもよいでしょう。

㊦ 生徒に以下のような間違いを犯さないように強調することが重要です。 $-2(x+2) = -2x+2$, 即ち、教科書に示したように、代数式の2つの項に掛けなければならないのです。

いくつかの設問の解：

$\begin{aligned} \text{a) } \frac{1}{2}x - 3 &= \frac{1}{4}x \\ 4 \times \left(\frac{1}{2}x - 3\right) &= 4 \times \frac{1}{4}x \\ 4 \times \frac{1}{2}x - 4 \times 3 &= 4 \times \frac{1}{4}x \\ 2x - 12 &= x \\ 2x - x &= 12 \\ x &= 12 \end{aligned}$	$\begin{aligned} \text{f) } -\frac{x+5}{2} &= \frac{3}{4} \\ 4 \times \left(-\frac{x+5}{2}\right) &= 4 \times \frac{3}{4} \\ -\frac{4}{2}(x+5) &= \frac{4}{4} \times 3 \\ -2(x+5) &= 3 \\ -2x - 10 &= 3 \\ -2x &= 3 + 10 \\ -2x &= 13 \\ x &= -\frac{13}{2} \end{aligned}$
--	--

日付：

U5 2.14

㊦ 解きましょう。 a) $\frac{1}{3}x - 5 = \frac{1}{6}x$ b) $\frac{x-2}{2} = \frac{1}{4}x$

最小公倍数6

最小公倍数4

$\begin{aligned} \text{㊧} \quad \text{a) } \frac{1}{3}x - 5 &= \frac{1}{6}x \\ 6\left(\frac{1}{3}x - 5\right) &= 6 \times \frac{1}{6}x \\ 6 \times \frac{1}{3}x - 6 \times 5 &= 6 \times \frac{1}{6}x \\ \frac{6}{3}x - 30 &= \frac{6}{6}x \\ 2x - 30 &= x \\ 2x - x &= 30 \\ x &= 30 \end{aligned}$	$\begin{aligned} \text{b) } \frac{x-2}{2} &= \frac{1}{4}x \\ 4 \times \frac{x-2}{2} &= 4 \times \frac{1}{4}x \\ \frac{4}{2}(x-2) &= \frac{4}{4}x \\ 2(x-2) &= x \\ 2x - 4 &= x \\ 2x - x &= 4 \\ x &= 4 \end{aligned}$
--	--

分母の最小公倍数を計算し両辺に掛ける。

㊦
$$\begin{aligned} -\frac{x+2}{12} &= \frac{1}{24}x \\ 24 \times \left(-\frac{x+2}{12}\right) &= 24 \times \frac{1}{24}x \\ -\frac{24}{12}(x+2) &= \frac{24}{24}x \\ -2(x+2) &= x \\ -2x - 4 &= x \\ -2x - x &= 4 \\ -3x &= 4 \\ -x &= -\frac{4}{3} \end{aligned}$$

㊧

a) $x = 12$	b) $x = -8$
c) $x = 6$	d) $x = 3$

宿題：練習帳の105ページ

レッスン 2

2.15 復習問題

各番号の指示を実行しましょう。

1. 以下の方程式を解きなさい。

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

$x = 3$

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

$x = -4$

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

$x = 4$

b) $3x + 5(x + 2) = 4(x + 3) + 6$

$x = 2$

d) $9(x - 3) = 2(x - 5) - 3$

$x = 2$

f) $3(x - 2) + x = 5(x - 3) + 9$

$x = 0$

2. 問題を解きましょう。

a) $0.5x + 3 = 0.4x + 3.3$

$x = 3$

c) $0.2x - 0.03 = 0.17x + 0.21$

$x = 8$

e) $0.05x - 0.034 = 0.015x + 0.0001$

$x = 1$

b) $3 + 0.8x = 2.4 + 0.9x$

$x = 6$

d) $1.31x + 0.04 = 1.35x - 0.04$

$x = 2$

f) $2.25x + 1.97 = 3.75x - 4.03$

$x = 4$

3. 問題を解きましょう。

a) $\frac{1}{2}x = \frac{1}{4}x + \frac{5}{2}$

$x = 10$

c) $-\frac{1}{4}x = \frac{5}{4}x + \frac{5}{8}$

$x = -\frac{5}{12}$

e) $\frac{x+1}{2} = \frac{x}{4}$

$x = -2$

g) $-\frac{x+3}{2} - \frac{x}{4} = \frac{3}{2}$

$x = -4$

b) $-\frac{x}{3} - \frac{5}{6} = -\frac{4}{3}$

$x = \frac{3}{2}$

d) $\frac{7}{24} + \frac{5}{12} = 2x$

$x = \frac{17}{48}$

f) $\frac{5x-4}{3} = -\frac{1}{6}$

$x = \frac{7}{10}$

h) $\frac{x+5}{12} = \frac{x+7}{24}$

$x = -3$

達成の目安

2.14 一次方程式に対応する問題を解きましょう。

いくつかの設問の解：

$$\begin{aligned}1. a) 3 + 4(x - 2) &= -3 - 5(x - 5) \\ 3 + 4x - 8 &= -3 - 5x + 25 \\ 4x - 5 &= -5x + 22 \\ 4x + 5x &= 5 + 22 \\ 9x &= 27 \\ x &= 3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}1. f) 3(x - 2) + x &= 5(x - 3) + 9 \\ 3x - 6 + x &= 5x - 15 + 9 \\ 4x - 6 &= 5x - 6 \\ 4x - 5x &= -6 + 6 \\ -x &= 0 \\ x &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}2. a) 0.5x + 3 &= 0.4x + 3.3 \\ 5x + 30 &= 4x + 33 \\ 5x - 4x &= 33 - 30 \\ x &= 3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}2. f) 2.25x + 1.97 &= 3.75x - 4.03 \\ 225x + 197 &= 375x - 403 \\ 225x - 375x &= -403 - 197 \\ -150x &= -600 \\ x &= 4\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}3. a) \frac{1}{2}x &= \frac{1}{4}x + \frac{5}{2} \\ 4 \times \frac{1}{2}x &= 4 \times \frac{1}{4}x + 4 \times \frac{5}{2} \\ 2x &= x + 10 \\ 2x - x &= 10 \\ x &= 10\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}3. h) \frac{x+5}{12} &= \frac{x+7}{24} \\ 24 \times \left(\frac{x+5}{12}\right) &= 24 \times \left(\frac{x+7}{24}\right) \\ 2(x+5) &= x+7 \\ 2x+10 &= x+7 \\ 2x-x &= 7-10 \\ x &= -3\end{aligned}$$

宿題：練習帳の106ページ

3.1 1つの等式の性質を利用した方程式の応用



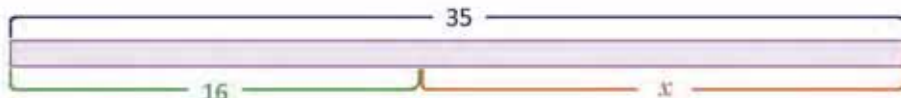
以下の問題を解きましょう。

- ある民間のサッカー場を利用するには、入会金16ドルと、1回の使用につき1ドルかかります。35ドル支払った場合、何回サッカー場を使いましたか。
- x から8を引くと、結果は -3 です。 x の値を求めましょう。

等式を書く前に、図表を使うと理解しやすくなります。



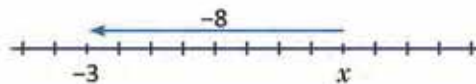
1.



次の場合 x : サッカー場を使った回数

$$\begin{aligned} 16 + x &= 35 \\ x &= 35 - 16 \\ x &= 19 \end{aligned}$$

2.



次の場合 x : 求める数

$$\begin{aligned} x - 8 &= -3 \\ x &= -3 + 8 \\ x &= 5 \end{aligned}$$

答え : 求める数字は5です。

ユニット5



一次方程式を使って問題を解く手順は以下の通りです。

- 1 : 何の量を未知数で表すか決めます。
- 2 : 方程式を立てます。
- 3 : 方程式を解きます。
- 4 : 解答を出します。



次の問題を解きましょう。

- 商店主が3か月ごとの損益計算書を作成します。1か月目は1,800ドルの利益ができました。2か月目は600ドルの損失が出ました。3か月の合計が7,000ドルなら、3か月目の損益はどのようなでしたか。
5,800ドルの利益ができました。
- x から5を引くと、結果は -12 です。 x の値を求めましょう。
 x の値は -7

達成の目安

3.1 1つの等式の性質を利用する一次方程式を応用して身の回りの問題を解きます。

学習の流れ

本課では一次方程式を使って身の回りの問題を解く学習をします。1つの等式の性質を利用して問題を解きます。

ねらい

㊫、㊳ 各設問に対し、一次方程式を使って問題の解答を求めます。方程式は1つの等式の性質を利用して解きます。このとき、未知数で何の量を表すか適切に選ぶこと、ならびに未知数が何を表すか明確にすることが大切です。また、図表や絵を使って、生徒が問題解決の手がかりが得られるよう支援するのも大切です。

いくつかの設問の解：

1. 3カ月目の損益を x ドルとして

$$\begin{aligned}1,800 + (-600) + x &= 7,000 \\1,800 - 600 + x &= 7,000 \\1,200 + x &= 7,000 \\1,200 + x &= 7,000 \\x &= 7,000 - 1,200 \\x &= 5,800\end{aligned}$$

5,800ドルの利益ができました。

2. 求める数を x として

$$\begin{aligned}x - 5 &= -12 \\x &= -7\end{aligned}$$

求める数は -7 です。

日付： U5 3.1

- ㊫ 問題を解きましょう。
1. サッカー場の入会金：16ドル
1回の使用料：1ドル
合計35ドル払ったとしたら、何度使いましたか。
 2. x から8を引くと、結果は -3 です。 x を求めましょう。

- ㊳ 1. サッカー場を使った回数を x として
- $$\begin{aligned}16 + x &= 35 \\x &= 35 - 16 \\x &= 19\end{aligned}$$
- 答え：19回使いました。
2. 求める数を x として
- $$\begin{aligned}x - 8 &= -3 \\x &= -3 + 8 \\x &= 5\end{aligned}$$
- 答え：求める数字は5です。

- ㊫ 1.
- 3カ月目の損益を x ドルとして
- $$\begin{aligned}1,800 + (-600) + x &= 7,000 \\x &= 5,800\end{aligned}$$
- 5,800ドルの利益ができました。

- 2.
- 求める数を x として
- $$\begin{aligned}x - 5 &= -12 \\x &= -7\end{aligned}$$
- 求める数は -7 です。

宿題：練習帳107ページ

3.2 複数の等式の性質を組み合わせて利用した方程式の応用

P

次の問題を解きましょう。

ミゲルはパイナップル農園を所有しています。品質の悪いパイナップルが成る木を3本切りました。残りの木は1本あたり5個のパイナップルが成ります。収穫の合計は355個でした。ミゲルは最初何本のパイナップルの木を持っていたか。

S

まず最初に変数を決めます。次に等号を用いて等式が成り立つ数量の関係を明らかにします。ここでは、木の本数かける1本の木に成るパイナップルの数が、パイナップルの合計数に等しいので、この問題を解くには

次の場合 x : ミゲルが最初に持っていた木の本数

パイナップルの木の本数	x
残りのパイナップルの木の本数	$x - 3$
パイナップルの数	$5(x - 3)$

$$5(x - 3) = 355$$

$$5x - 15 = 355$$

$$5x = 355 + 15$$

$$5x = 370$$

$$x = 74$$

答え : 74本



次の問題を一次方程式を使って解きましょう。

- ある零細会社のオーナーは、売り上げ目標を達成したので従業員に対し基本給に50ドル上乗せして給料を払うことにしました。従業員3人に対して1,425ドル必要でした。従業員の基本給はいくらですか。
基本給は425ドルです。
- アントニオは電話販売会社の責任者です。売れ行きが悪かったので20ドル値引きすることにしました。12台販売したところ、売上は2,400ドルありました。値引き前の電話は1台いくらですか。
値引き前の電話の値段は220ドルです。
- アナは本屋を営んでいます。本1冊の販売につき5ドルの利益があり、毎月の経費は200ドルです。最低何冊の本を販売する必要がありますか。
最低41冊販売する必要があります。

達成の目安

3.2 複数の等式の性質を組み合わせ一次方程式を応用し身の回りの問題を解きます。

学習の流れ

この授業では、複数の等式の性質を使った方程式の解き方を学びます。前の授業と違うのは㉔の手順を取らないところです。前の授業では手順を明確にして方程式をたて、設問を解きました。

ねらい

㉔ 複数の等式の性質を組み合わせた方程式を応用して身の回りの問題を解く練習をします。

いくつかの設問の解：

1. 従業員の基本給を x とすると

$$\begin{aligned}3(x + 50) &= 1,425 \\3x + 150 &= 1,425 \\3x &= 1,425 - 150 \\3x &= 1,275 \\x &= 425\end{aligned}$$

従業員の基本給は425ドルです。

2. 値引き前の電話の値段を x とすると

$$\begin{aligned}12(x - 20) &= 2,400 \\12x - 240 &= 2,400 \\12x &= 2,400 + 240 \\12x &= 2,640 \\x &= 220\end{aligned}$$

値引き前の電話の値段は220ドルです。

3. 最低限販売しなければならない本の数を x とすると

$$\begin{aligned}5x &= 200 \\x &= 200 \div 5 \\x &= 40\end{aligned}$$

40冊売るとちょうど経費と同額になるので、利益を得るには最低でも41冊販売しなくてはなりません。

日付：

U5 3.2

㉔ 木を3本切りました。残りの木にはそれぞれパイヤが5個成ります。木を切ったあとのパイヤの収穫数は全部で355個です。最初は何本パイヤの木がありましたか。

㉕ ミゲルが最初に持っていた木の本数を x とすると

$$\begin{aligned}5(x - 3) &= 355 \\5x - 15 &= 355 \\5x &= 355 + 15 \\5x &= 370 \\x &= 74\end{aligned}$$

答え：74本

㉖ 1. 従業員の基本給を x とすると

$$\begin{aligned}3(x + 50) &= 1,425 \\x &= 425\end{aligned}$$

従業員の基本給は425ドルです。

2. 値引き前の電話の値段を x とすると

$$\begin{aligned}12(x - 20) &= 2,400 \\x &= 220\end{aligned}$$

値引き前の電話の値段は220ドルです。

宿題：練習帳108ページ

3.3 未知の量2つを1つの変数で表す方程式の応用

P

次の問題を解きましょう。

ホセは金物屋でパートタイムで働いています。平日（月曜から金曜）の給料は1日4ドル、週末（土曜と日曜）の給料は1日6ドルです。ひと月に20日働き、給料が84ドルの時、平日は何日、休日は何日働きましたか。

S

まず最初に変数を決めます。次に等号を用いて等式が成り立つ数の関係を明らかにします。この場合、ホセに支払われた金額です。平日に働いた日数と、週末に働いた日数を足した日数分の給料が、1か月の給料になります。よって、この問題を解く手順は

次の場合 x : ホセが平日に働いた日数

	平日の日数	週末の日数
日数	x	$20 - x$
金額	$4x$	$6(20 - x)$
合計金額	$4x + 6(20 - x)$	

$$\begin{aligned}
 4x + 6(20 - x) &= 84 \\
 4x + 120 - 6x &= 84 \\
 120 - 2x &= 84 \\
 -2x &= 84 - 120 \\
 -2x &= -36 \\
 x &= 18
 \end{aligned}$$

答え : 平日に18日、週末に2日働きました。

ディオファントスは非常に効果的に未知数を選んで方程式を解いたと言われています。

例えば、「2つの数がある。1つは他方より20単位多く、双方の合計は80である。2つの数字を求めなさい。」ディオファントスはこの方程式を解くのに、大きい方を " $x + 10$ "、小さい方を " $x - 10$ " と考えました。

別の例です。「3つの数字がある。そのうち2つの数を合計すると、それぞれ20、30、40になる。3つの数字を求めなさい。」この方程式を解くのに、3つの数の合計を " x "、3つの数をそれぞれ " $x - 40$ "、" $x - 30$ "、" $x - 20$ " と考えました。

啓林館(2015)
指導要領



ユニット5



次の問題を一次方程式を使って解きましょう。

1. ある輸送会社では、荷物の輸送料金を重量（ポンド）によって決めます。DVDプレーヤー5つ、液晶テレビ8つを運びます。重量の合計は106ポンドです。液晶テレビ1台はDVDプレーヤー1台より10ポンド重いことがわかっています。請求書を発行するとき、それぞれの製品の1台あたりの重量を量り忘れたことに気づきました。DVDプレーヤーと液晶テレビ、それぞれの1台の重さはどれだけですか。

DVDプレーヤーの重さは2ポンド、液晶テレビは12ポンドです。

2. 連続する2つの自然数の合計は13です。2つの数字は何ですか。

6と7

3. 連続する3つの自然数の合計は18です。3つの数字は何ですか。

5、6、7

達成の目安

3.3 未知の量2つを1つの変数で表す一次方程式を応用し身の回りの問題を解きます。

学習の流れ

引き続き色々な種類の一次方程式を応用して身の回りの問題を解いていきます。この授業では未知の量2つを1つの変数で表す方程式を使います。

ねらい

⑨ 複数の等式の性質を組み合わせた方程式を応用して身の回りの問題を解く練習をします。設問の解答。

いくつかの設問の解：

1. DVDプレーヤー1台の重さを x とすると
次のようになります。

$$\begin{aligned}x + 10 & \text{ テレビ1台の重さ} \\ 5x + 8(x + 10) & = 106 \\ 5x + 8x + 80 & = 106 \\ 13x & = 106 - 80 \\ 13x & = 26 \\ x & = 2\end{aligned}$$

テレビ1台の重さ

$$\begin{aligned}x + 10 & = 2 + 10 \\ & = 12\end{aligned}$$

DVDプレーヤーの重さは2ポンド、液晶テレビは12ポンドです。

2. 最初の数を x とすると
次のようになります。 $x + 1$ もう1つの数

$$\begin{aligned}x + (x + 1) & = 13 \\ x + x + 1 & = 13 \\ 2x & = 13 - 1 \\ 2x & = 12 \\ x & = 6\end{aligned}$$

もう1つの数は

$$\begin{aligned}x + 1 & = 6 + 1 \\ & = 7\end{aligned}$$

6と7

3. 最初の数を x とすると
よって：

$$\begin{aligned}x + 1 & \text{ 2番目の数} \text{ そして} \\ x + 2 & \text{ 3番目の数} \\ x + (x + 1) + (x + 2) & = 18 \\ x + x + 1 + x + 2 & = 18 \\ 3x + 3 & = 18 \\ 3x & = 18 - 3 \\ 3x & = 15 \\ x & = 5\end{aligned}$$

2番目の数

$$\begin{aligned}x + 1 & = 5 + 1 \\ & = 6\end{aligned}$$

3番目の数

$$\begin{aligned}x + 2 & = 5 + 2 \\ & = 7\end{aligned}$$

日付：

U5 3.3

⑨ 平日の給料：4ドル
週末の給料：6ドル
1か月に20日働き、給料が84ドルなら
平日は何日、週末は何日働きましたか。

⑩ ホセの働いた平日の日数を x とすると

$$\begin{aligned}4x + 6(20 - x) & = 84 \\ 4x + 120 - 6x & = 84 \\ 120 - 2x & = 84 \\ -2x & = 84 - 120 \\ -2x & = -36 \\ x & = 18\end{aligned}$$

答え：平日に18日、週末に2日働きました。

⑨ 1. DVDプレーヤー1台の重さを x とすると

よって、 $x + 10$ テレビ1台の重さ

$$\begin{aligned}5x + 8(x + 10) & = 106 \\ x & = 2\end{aligned}$$

テレビ1台の重さ

$$\begin{aligned}x + 10 & = 2 + 10 \\ & = 12\end{aligned}$$

DVDプレーヤーの重さは2ポンド、液晶テレビは12ポンドです。

宿題：練習帳の109ページ

レッスン 3

3.4 両辺に変数をもつ方程式の応用

P

次の問題を解きましょう。

カルロスは5カ月間スポーツジムに通う予定です。会員にならないと1カ月20ドルかかります。しかし入会金30ドルを払って会員になれば1カ月10ドルで利用できます。両方の条件で通う比較をしたら、何カ月後に使う金額が同じになりますか。予定していた期間なら、会員になるほうが有利ですか？

S

会員になるかならないかの条件について、支払う金額が同じになるまでの期間を求めます。経過する月の数を未知数で表します。次に、1カ月に支払う金額です。会員にならない場合1カ月の料金は20ドル、会員になる場合は10ドルです。会員にならない場合の合計支払金額と、会員になる場合の合計支払金額の間で等式が成り立ちます。

次の場合 x : 同じ金額を払うまでにかかる月の数

	非会員	会員
入会金	0	30
月会費	20	10
合計支払金額	$20x$	$30 + 10x$

$$\begin{aligned}20x &= 30 + 10x \\20x - 10x &= 30 \\10x &= 30 \\x &= 3\end{aligned}$$

答え : 3カ月で同じ金額になります。5カ月通うなら、会員になる方が安くなり有利です。



次の問題を解きましょう。

1. 民間の駐車場Aでは1時間1ドルの駐車料金がかかります。駐車場Bは使用権利料として2ドル、プラス1時間0.5ドルの駐車料金がかかります。2つの駐車場の料金が同じになるのは何時間後ですか。
4時間で同じ料金になります。
2. マルタはマルチメディア機器を1日20ドルの使用料と、店から機器を持ち出す時の手数料10ドルでレンタルしています。ホセは同じ商売を機器使用料1日18ドルと、機器の持ち出す時の手数料26ドルで行っています。この2つの店からレンタルしたとき、何日後に料金が同じになりますか。5日間機器をレンタルしたいとき、どちらの店で借りるのがよいでしょうか。
8日でレンタル料金が同じになります。5日間レンタルするならマルタの店の方が有利です。
3. ある学校に水タンクが2つあります。1つは200ガロン、もう1つは328ガロンの容量です。一週間にそれぞれ2ガロンと4ガロン、水漏れします。水タンクを使っていないとして、同じ量の水が漏れるのは何週間後ですか。
64週間後に水漏れが同じ量になります。

達成の目安

3.5 両辺に変数をもつ方程式を応用して身の回りの問題を解きます。

学習の流れ

この授業では両辺に変数をもつ方程式を使って身の回りの問題を解きます。

ねらい

㊦ 複数の等式の性質を組み合わせ、方程式を応用して身の回りの問題を解きます。設問の解答。

いくつかの設問の解：

1. 駐車場を使う時間を x とすると

$$\begin{aligned}x &= 2 + 0.5x \\10x &= 20 + 5x \\10x - 5x &= 20 \\5x &= 20 \\x &= 4\end{aligned}$$

4時間で同じ料金になります。

2. 機器をレンタルする日数を x とすると

$$\begin{aligned}20x + 10 &= 18x + 26 \\20x - 18x &= 26 - 10 \\2x &= 16 \\x &= 8\end{aligned}$$

8日でレンタル料金が同じになります。

マルタ

$$\begin{aligned}20x + 10 &= 20 \times 5 + 10 \\&= 100 + 10 \\&= 110\end{aligned}$$

ホセ

$$\begin{aligned}18x + 26 &= 18 \times 5 + 26 \\&= 90 + 26 \\&= 116\end{aligned}$$

5日間レンタルするならマルタの店の方が料金が安くなり有利です。

3. 週の数 x とすると

$$\begin{aligned}200 - 2x &= 328 - 4x \\-2x + 4x &= 328 - 200 \\2x &= 128 \\x &= 64\end{aligned}$$

64週間で同量となります。

日付： U5 3.4

㊦ 会員になる場合とならない場合で、両方の条件で通う比較をしたら、何カ月後に使う金額が同じになりますか。
予定した期間なら会員になる方が有利ですか。

㊦ 支払う金額が同じになる月の数を x とすると

$$\begin{aligned}20x &= 30 + 10x \\20x - 10x &= 30 \\10x &= 30 \\x &= 3\end{aligned}$$

答え：3カ月で支払う金額が同じになります。5カ月通うなら会員になる方が安くなり有利です。

㊦ 1. 駐車する時間を x とすると、
 $x = 2 + 0.5x$
 $x = 4$

4時間で同じ料金になります。

2. 機器をレンタルする日数を x とすると、

$$\begin{aligned}20x + 10 &= 18x + 26 \\x &= 8\end{aligned}$$

8日で同じ料金になります。

マルタ：110 ホセ：116

5日間レンタルするならマルタの店の方が料金が安くなり有利です。

宿題：練習帳110ページ

レッスン 3

3.5 距離、速さ、時間への応用

P 次の問題を解きましょう。

マルタは家を出て学校へ向かいました。妹のフリアはその4分後に家を出ました。マルタの歩く速さは30 m/分、フリアは50 m/分でした。何分後にフリアはマルタに追いつきましたか。家と学校との距離が280 mなら、フリアはマルタに追いつきますか。

距離 = 速さ × 時間
 時間 = 距離 ÷ 速さ
 速さ = 距離 ÷ 時間

フリアがマルタに追いつく時というのは、2人が家から学校まで同じ距離を歩いた時を意味します。

フリアが家を出てから歩いた時間を x とすると、マルタの歩いた時間は $x + 4$ 分です。

S フリアの歩いた時間を x とします。次に情報を整理して表を作ります。最後に方程式を作って解を求めます。


次の場合 x : フリアが歩く時間

	マルタ	フリア
速さ	30m/分	50m/分
時間	$x + 4$	x
距離	$30(x + 4)$	$50x$

$$\begin{aligned} 30(x + 4) &= 50x \\ 30x + 120 &= 50x \\ 30x - 50x &= -120 \\ -20x &= -120 \\ x &= 6 \end{aligned}$$

答え : 6分

フリアは6分後にマルタに追いつくことがわかりました。設問の条件下で実際にフリアがマルタに追いつくか確認します。家と学校の距離が280 mなら、フリアはマルタに追いつきません。なぜなら、 $6 \times 50 = 300$ mとなり、280 mより長い距離になるからです。

 次の問題を解きましょう。

- a) 車がA市から 時速60 km で出発しました。2時間後同じ市から別の車が最初の車と同じルートを通して 時速90 km で出発しました。この車は何時間後に最初に出発した車に追いつきますか。 **a) 4 時間後**

b) A市とB市の距離が 350 km だとしたら、2台目の車は1台目の車に追いつく事ができるでしょうか？ **b) 追いつけません**
- A 地区とB 地区は900 mの1本道で結ばれています。アントニオは A 地区からB 地区に向かって 60 m/分 で出発しました。カルロスがB地区からA地区に向かって 40 m/分 で出発しました。2人が同じ時間に出発したら、何分後に会いますか。 **9 分後に会います。**
- 外周1,600 mの湖があります。アナは時計回りに150 m/分 で走ります。ホセは反時計回りに 175 m/分 で走ります。2人が同地点から出発するとします。ただしホセはアナより2分遅れて出発します。このときホセが出発してから何分後に2人は会いますか。 **4分後に会います。**

達成の目安

3.5 一次方程式を使って、距離、速さ、時間を求める問題を解きます。

学習の流れ

この授業では、距離、速さ、時間を含む問題を扱います。生徒はここまでの授業で、方程式を使ってこの種の設問を解いていますので、その知識を基に設問にあった方程式を作ります。

ねらい

㊦、㊧ 設問の条件を考察し、ある特定の状況下で方程式の解が正しいかを判断します。この設問でわかるように、方程式を解くことが必ず設問の解答になるとは限りません。というのはその解答が正解かどうかは設問の条件次第だからです。つまり、方程式を解いてフリアがマリアに6分後に追いつくとわかったにもかかわらず、それは起こりません。300 > 280 からわかるように、マリアはフリアが追いつく前に学校に着いているからです。

いくつかの設問の解：

1. a) A の車が走った時間を $x + 2$ とすると、別の車が走った時間は x です。

$$\begin{aligned}60(x + 2) &= 90x \\60x + 120 &= 90x \\60x - 90x &= -120 \\-30x &= -120 \\x &= 4\end{aligned}$$

別の車が出発してから追いつくのにか4時間です。

$$\begin{aligned}60(x + 2) &= 60(4 + 2) \\&= 60(6) \\&= 360\end{aligned}$$

b) 追いつけません。そのとき A の車はすでに 360 km 走っています。

3. ホセが走った時間を x とすると、 $x + 2$ アナの走った時間

$$\begin{aligned}150(x + 2) + 175x &= 1600 \\150x + 300 + 175x &= 1600 \\325x &= 1600 - 300 \\325x &= 1300 \\x &= 4\end{aligned}$$

厳密には速さの概念には移動距離の意味が含まれていますが、この授業では単に速さを表す言葉として使います。

日付： U5 3.5

㊦ フリアは4分後に家を出て妹のマルタを追います。マルタは30 m/分で、フリアは50 m/分で歩きます。何分後にフリアはマリアに追いつきますか。家と学校の距離が280 mなら、フリアはマルタに追いつきますか。

㊧ フリアが歩いた時間を x とすると

$$\begin{aligned}30(x + 4) &= 50x \\30x + 120 &= 50x \\30x - 50x &= -120 \\-20x &= -120 && \text{答え：6分} \\x &= 6\end{aligned}$$

家と学校の距離が280 mなら、フリアはマルタに追いつきません。なぜなら

$6 \times 50 = 300$ m となり、280 m より長い距離になるからです。

㊦ 1.

a) A の車が走った時間を $x + 2$ とすると、別の車が走った時間は x です。 $60(x + 2) = 90x$
 $x = 4$

2台目の車は A の車に4時間後に追いつきます。

b) 追いつけません。そのとき A の車はすでに 360 km 走っています。

宿題： 練習帳111ページ

3.6 比例式への応用1

P

次の比例式が成り立つとき

$$\begin{aligned} 3:b &= 6:d \\ \frac{3}{b} &= \frac{6}{d} \\ \frac{3}{b} \times bd &= \frac{6}{d} \times bd \\ 3d &= 6b \end{aligned}$$

比例式 $3 : b = 6 : d$

$$\begin{array}{c} \text{外項} \\ \underbrace{3:b = 6:d} \\ \text{内項} \\ 3d = 6b \end{array}$$

このように、比例式 $3 : b = 6 : d$ は $3d = 6b$ の等式で表されます。つまり、外項の積と内項の積は等しくなります。この特性を**比例式の基本特性**といいます。

以上を応用して、次の問題を解きましょう。

豆とチーズ入りのププサを3つ食べると990カロリーになります。5つ食べたら何カロリーになりますか。比例式を書きましょう。

S

次の場合 x : カロリー数

$$\begin{aligned} 3:5 &= 990:x \\ 3x &= 5 \times 990 \\ 3x &= 4950 \\ x &= 1650 \end{aligned}$$

答え : 1,650 カロリー

C

未知数を含む比例式の基本特性を応用すると一次方程式を作ることができます。

E

マルタはテープを42 cm使って2つの箱を包装紙で包みます。テープが231 cmあるとしたら、箱の大きさが全く同じ場合、いくつの箱を包めますか。比例式の基本特性を使って方程式を作りましょう。

解き方

次の場合 x : 包める箱の数

$$\begin{aligned} 42:231 &= 2:x \\ 42x &= 2 \times 231 \\ 42x &= 462 \\ x &= 11 \end{aligned}$$

答え : 11 箱



次の問題を解きましょう。

1. こどもの日を学校でお祝いするため、ケーキを買うことにしました。このとき、3個のケーキを買って18人の子供に行きわたるようにします。子供が48人なら何個のケーキが必要ですか。

8個必要です。

2. ある液体充填機は5分で85個の容器に液体を詰めることができます。13分後には何個の容器に充填できますか。221個です。

達成の目安

3.6 一次方程式を使って比例問題を解きます。

学習の流れ

一次方程式を使って比例問題を解く方法を3回にわけて学びます。この授業はその1回目です。今までの授業で比例式の基本特性を学びました。これを応用して設問にあった方程式を作り解を求めます。

ねらい

㊦、㊧ 比例式の基本特性を応用し、設問に対する方程式をたて、解を求めます。比例式でどの基本特性を使うかは設問の内容により決まります。

比例式の基本特性は生徒が設問を考察する際利用するツールとなります。この特性は比例関係にのみ適用されることを明確にします。

㊦ では、990カロリーの代わりに990キロカロリーについて触れます。

いくつかの設問の解：

1. 必要なケーキの数を x とすると

$$\begin{aligned}18 : 48 &= 3 : x \\18x &= 3 \times 48 \\18x &= 144 \\x &= 8\end{aligned}$$

48人の子供には8個のケーキが必要です。

2. 充填できる容器の数を x とすると

$$\begin{aligned}5 : 13 &= 85 : x \\5x &= 13 \times 85 \\5x &= 1105 \\x &= 221\end{aligned}$$

13分で221個の容器を充填できます。

日付：

U5 3.6

㊦ 次の比例式が成り立つとき

$$\begin{aligned}3 : b &= 6 : d \\ \frac{3}{b} &= \frac{6}{d} \\ \frac{3}{b} \times bd &= \frac{6}{d} \times bd \\ 3d &= 6b\end{aligned}$$

比例式の基本特性

以上を応用して、問題に答えましょう。

豆とチーズ入りのププサを3つ食べると990キロカロリーになります。5つ食べたら何キロカロリーになりますか。

㊧ キロカロリー数を x とすると

$$\begin{aligned}3 : 5 &= 990 : x \\3x &= 5 \times 990 \\3x &= 4950 \\x &= 1650\end{aligned}$$

答え：1,650キロカロリー

㊥ 包める箱の数を x とすると

$$\begin{aligned}42 : 231 &= 2 : x \\42x &= 2 \times 231 \\42x &= 462 \\x &= 11\end{aligned}$$

答え：11箱

㊦ 1. 必要なケーキの数を x とすると

$$\begin{aligned}18 : 48 &= 3 : x \\x &= 8\end{aligned}$$

48人の子供には8個のケーキが必要です。

宿題：練習帳112ページ

3.7 比例式への応用2

P

次の問題を解きましょう。

ある包装機はシャツの箱を42箱包装するのに7日かかります。10日では何箱包装できますか。

S

次の場合 x : 梱包できる箱の数

$$42:7 = x:10$$

$$42 \times 10 = 7x$$

$$420 = 7x$$

$$7x = 420$$

$$x = 60$$

答え：60箱

E

次の比例式の x を解きましょう。

a) $5:x = 10:14$

b) $4:3x = 2:15$

解き方

a) $5:x = 10:14$

$$5 \times 14 = 10x$$

$$70 = 10x$$

$$10x = 70$$

$$x = 7$$

b) $4:3x = 2:15$

$$4 \times 15 = 3x \times 2$$

$$60 = 6x$$

$$6x = 60$$

$$x = 10$$

ユニット5



次の問題を解きましょう。

1. ホセは社会奉仕活動で学校の教室を塗装することになりました。5ガロンの塗料で2教室を塗装することになっています。塗料が45ガロンあるとしたら、いくつの教室を塗装できますか。(どの教室も同じ大きさとして)

18 教室です。

2. ある地図の縮尺は、10 cm が実際の12.5 kmを表します。地図のA地点とB地点の間が24 cmとすると、実際の距離は何キロありますか。

30 キロです。

3. 次の比例式の x を解きましょう。

a) $4:x = 48:24$

$$x = 2$$

b) $2x:36 = 2:12$

$$x = 3$$

達成の目安

3.7 カッコ付き一次方程式を応用して比例問題を解きます。

学習の流れ

前回の授業で比例式の基本特性を考察しました。この授業は前回の授業を踏襲し、設問を解くツールとして比例式の基本特性を応用し、方程式をたてて解を求める練習をします。

いくつかの設問の解：

1. 塗装できる教室の数を x とすると

$$\begin{aligned}5 : 45 &= 2 : x \\ 5x &= 2 \times 45 \\ 5x &= 90 \\ x &= 18\end{aligned}$$

18教室塗装できます。

2. キロメートル数を x とすると

$$\begin{aligned}10 : 24 &= 12.5 : x \\ 10x &= 24 \times 12.5 \\ 10x &= 300 \\ x &= 30\end{aligned}$$

実際の距離は 30 km です。

3. a) $4 : x = 48 : 24$

$$\begin{aligned}48x &= 4 \times 24 \\ 48x &= 96 \\ x &= 2\end{aligned}$$

b) $2x : 36 = 2 : 12$

$$\begin{aligned}12 \times 2x &= 2 \times 36 \\ 24x &= 72 \\ x &= 3\end{aligned}$$

日付：

U5 3.7

(P) ある包装機はシャツの箱を42個梱包するのに7日かかります。10日では何箱梱包できますか。

$$\begin{aligned}42 : 7 &= x : 10 \\ 42 \times 10 &= 7x \\ 420 &= 7x \\ 7x &= 420 \\ x &= 60 \quad \text{答え：60箱}\end{aligned}$$

(S) 梱包できる箱の数を x とすると

(E) a) $5 : x = 10 : 14$

$$\begin{aligned}5 \times 14 &= 10x \\ 70 &= 10x \\ 10x &= 70 \\ x &= 7\end{aligned}$$

b) $4 : 3x = 2 : 15$

$$\begin{aligned}4 \times 15 &= 3x \times 2 \\ 60 &= 6x \\ 6x &= 60 \\ x &= 10\end{aligned}$$

(R) 1. 塗装できる教室の数を x とすると

$$\begin{aligned}5 : 45 &= 2 : x \\ x &= 18\end{aligned}$$

18教室塗装できます。

宿題：練習帳113ページ

3.8 比例式への応用3

P

コーヒーと牛乳を5 : 2の割合で混ぜて840 mlの飲み物を作りました。牛乳は何ミリリットル使いましたか。

S

2通りの方法で問題を解くことができます。

方法 1

次の場合 x : 牛乳の量 ml

$$\begin{aligned} 5:2 &= (840-x):x \\ 5x &= 2 \times (840-x) \\ 5x &= 1680 - 2x \\ 7x &= 1680 \\ x &= 240 \end{aligned}$$

答え : 240 ml

方法 2

次の場合 x : 牛乳の量 ml

$$\begin{aligned} 2:7 &= x:840 \\ 2 \times 840 &= 7x \\ 7x &= 1680 \\ x &= 240 \end{aligned}$$

それぞれの比例式の解釈の違いは次の通りです。方法1はコーヒーの量に対する牛乳の量の割合、方法2は飲み物の量に対する牛乳の量の割合です。

E

次の方程式を解きましょう。

a) $3:(2x+3) = 6:14$

b) $4:3 = 8:(3x-3)$

解き方

a) $3:(2x+3) = 6:14$
 $3 \times 14 = 6 \times (2x+3)$
 $42 = 6(2x+3)$
 $6(2x+3) = 42$
 $12x = 24$
 $x = 2$

b) $4:3 = 8:(3x-3)$
 $4 \times (3x-3) = 3 \times 8$
 $4 \times (3x-3) = 24$
 $12x - 12 = 24$
 $12x = 24 + 12$
 $12x = 36$
 $x = 3$



次の問題を解きましょう。

1. 63マンサーナの土地を4 : 3の割合でサトウキビとパイナップルを栽培する区画に分けます。サトウキビとパイナップル、それぞれの区画の広さはどれだけのですか。

サトウキビが36マンサーナ、パイナップルが27マンサーナ

2. ある労働者は12週働くと1,400ドル支払われます。9週間後に解雇され、その人には900ドルと、スーパーの商品券が渡されます。この2つを合わせた金額が9週間の給料に相当するなら、商品券の金額はいくらですか。

150ドル

3. 次の方程式を解きましょう。

a) $(x-1):2 = 12:8$
 $x = 4$

b) $2:5 = (x+1):15$
 $x = 5$

達成の目安

3.8 和が零や少数や分数以外の足し算をします。

学習の流れ

この授業では再度比例問題を扱います。設問の比例関係から、未知の量2つを1つの変数で表す方程式である点が異なります。未知の量2つを1つの変数で表す方程式を使って比例問題を解く練習をします。

ねらい

㊦、㊧ 未知の量2つを1つの変数で表す方程式を使って設問に答えます。設問の比例関係から、比例式の基本特性を応用し方程式を作ります。ここで、問題の解き方が2通りあることを明らかにします。その方法は未知数の捉え方で決まります。どちらも正解であることを生徒に説明します。

㊨ 未知の量2つを1つの変数で表す比例式の基本特性を応用する練習をします。

いくつかの設問の解：

1. サトウキビを栽培する区画を x とすると
 $63 - x$ がパイナップルを栽培する区画

$$\begin{aligned} 4 : 3 &= x : (63 - x) \\ 3x &= 4(63 - x) \\ 3x &= 252 - 4x \\ 3x + 4x &= 252 \\ 7x &= 252 \\ x &= 36 \end{aligned}$$

パイナップルの区画：

$$\begin{aligned} 63 - x &= 63 - 36 \\ &= 27 \end{aligned}$$

サトウキビに36マンサーナ、パイナップルに27マンサーナ

2. 商品券の金額を x とすると

$$\begin{aligned} 9 : 12 &= (x + 900) : 1,400 \\ 12(x + 900) &= 9 \times 1,400 \\ 12x + 10,800 &= 12,600 \\ 12x &= 12,600 - 10,800 \\ 12x &= 1,800 \\ x &= 150 \end{aligned}$$

商品券の金額は150ドルです。

日付： U5 3.8

㊦ コーヒーと牛乳を5 : 2の割合で混ぜて840 mlの飲み物を作ります。牛乳は何ミリリットル使いましたか。

㊧ 2通りの方法があります。
牛乳の量 ml を x として

方法 1	方法 2
$5 : 2 = (840 - x) : x$	$2 : 7 = x : 840$
$5x = 2 \times (840 - x)$	$2 \times 840 = 7x$
$5x = 1680 - 2x$	$7x = 1680$
$7x = 1680$	$x = 240$
$x = 240$	

コーヒーの量に対する牛乳の量の割合 飲み物の量に対する牛乳の量の割合

㊨ a) $3 : (2x + 3) = 6 : 14$

$$\begin{aligned} 3 \times 14 &= 6 \times (2x + 3) \\ 6(2x + 3) &= 42 \\ 12x &= 24 \\ x &= 2 \end{aligned}$$

b) $4 : 3 = 8 : (3x - 3)$

$$\begin{aligned} 4 \times (3x - 3) &= 3 \times 8 \\ 4 \times (3x - 3) &= 24 \\ 12x &= 36 \\ x &= 3 \end{aligned}$$

㊩ 1. サトウキビに36マンサーナ、パイナップルに27マンサーナ

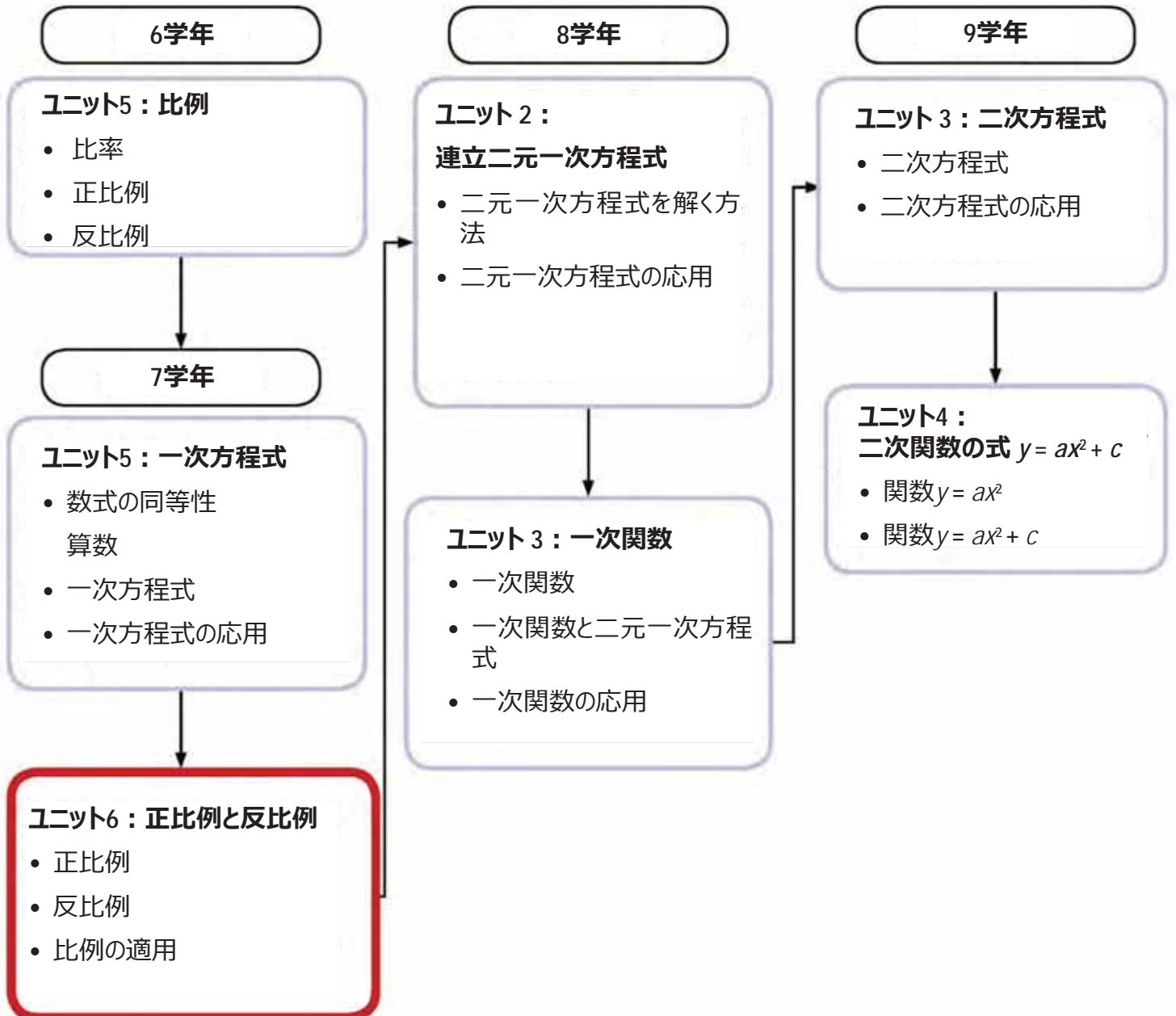
宿題： 練習帳の114ページ

ユニット6. 正比例と反比例

このユニットのねらい

正比例と反比例の概念を身の回りの問題に適用します。

関連と発展



ユニットの学習計画

レッスン	時間	授業
1. 正比例	1	1. 関数の概念
	1	2. 正比例の概念
	1	3. 変数によって取られる値
	1	4. 変数に負の値を持つ正比例
	1	5. 負の定数を持つ正比例
	1	6. x と y の値の対から $y=ax$ の形で表現
	1	7. これまでの復習
	2	8. 座標平面
	1	9. 正比例のグラフ、パート1
	1	10. 正比例のグラフ、パート2
	1	11. グラフからの正比例 $y = ax$ の表現
	1	12. 変数が特定の値を取る場合の正比例のグラフ
	1	13. これまでの復習
2. 反比例	1	1. 反比例の概念
	1	2. 変数に負の値を持つ正比例
	1	3. 順序対からの $y = \frac{a}{x}$ の形での表現
	1	4. 定数が正である反比例のグラフ
	1	5. 定数が負である反比例のグラフ

レッスン	時間	授業
3. 比例の適用	1	1. 単純なのべ算
	1	2. パーセンテージを使った単純なのべ算
	1	3. 単位変換における単純なのべ算
	1	4. これまでの復習
	1	ユニット6 テスト

授業23時間 + ユニット6 テスト

レッスン1：正比例

8学年で一次関数、9学年で二次関数が再び扱うので、まず「関数」という概念を把握します。正比例にある変数の定義域と域値の負の数まで拡げていきます。座標平面が初めて示され、その中の順序対（点）の位置から始まり、比例関係から得られたいくつかの順序対の位置を通して、平面内の直接比例関係の表現へと続けます。

レッスン2：反比例

この課では、反比例関係にある変数の定義域と域値の負の数まで拡げていきます。その後、この関係から得られたいくつかの順序対の位置を通して、平面上での反比例関係の表現に取り組みます。

レッスン3：比例の適用

正比例や反比例が適用される問題には、その特性によって様々な状況がありますので、与えられた問題で2つの変数 x と y の関係を表す $y=ax$ または $y=\frac{a}{x}$ の形を定式化できるようにしておくことが必須となります。

1.1 関数の概念

P

2つの変数 x と y がある各問において、 x がある値を取るときに y の値がどこで見つかるかを特定しなさい。

- a) 人の身長を x cmとすると、体重は y kgとなります。
- b) 人の年齢を x 歳とすると、身長は y cmとなります。
- c) 時速40 kmで x 時間走行した場合、走行距離は y kmとなります。
- d) 0.75 kgのバケツに x リットルの水を入れたときの総重量は y kgです。
- e) 長方形の面積が24 cm²のとき、底辺は x cm、高さは y cmです。

それを特定するためには、 x の値を任意の数に置き換えることで表を作成することができます。

S

- a) いいえ。 x が150 cmであっても、その重さや y kgは不明です。
- b) いいえ。 x は13歳ですが、身長や y cmは不明です。
- c) はい。 $x = 2$ 時間、 $y = 40 \times 2 = 80$ 、80 km

x (h)	1	2	3	4	5	6	7	8
y (km)	40	80	120	160	200	240	280	320

- d) はい。 $x = 3$ l、 $y = 3 + 0.75 = 3.75$ 、3.75 kg

x (l)	1	2	3	4	5	6	7	8
y (kg)	1.75	2.75	3.75	4.75	5.75	6.75	7.75	8.75

- e) はい。 $x = 4$ cm、 $y = 24 \div 4 = 6$ 、6 cm

x (底辺、cm)	1	2	3	4	5	6	7	8
y (高さ、cm)	24	12	8	6	4.8	4	3.428...	3

C

2つの変数 x と y において、 x が取る値が y の1つの値を決定するとき、 y は x の関数である、といいます。



1. 変数 y が x の関数であるものを見つけなさい。
 - a) x 時間の勉強で、テストの点数は y 点です。いいえ
 - b) 辞書の重さが2ポンドの場合、同じ辞書が x 個あれば、総重量は y ポンドとなります。はい
 - c) 2つの自治体AとBの間の距離を50 km、移動距離を x km、残りの距離を y kmとします。はい
 - d) x 年の職務経験があり、給料は y ドルです。いいえ
 - e) 240 kmを時速 x kmで走行し、時間を y 時間とした場合。はい

2. y が x の関数である変数 x と y を含む3つの問題を書きなさい。

重さ、ものの数、時間、速度、距離、容器内の水の量などは、変数を関連付けるための一般的な問題です。

- a) 1つのチョコレートの価格は0.5ドル、チョコレートが x 個、支払う価格が y
- b) 各箱には3冊の本が入っており、箱が x 個、本が y 個
- c) 紙1束は500枚、 x は束の数、 y は紙の枚数

達成の目安

1.1 ある量が別の量の関数であるかどうかを識別します。

学習の流れ

この授業では、2つの量があり、そのうちの1つに対して特定の値を定義すると、2つ目の量に対して1つの値が得られることを把握しながら最初の関数の概念を展開します。

ねらい

㊦、㊧ 量 x の変化が y の変化を生成する場合、量 y が別の量 x の関数であることを識別します。c)、d)、e)について、両方の変数の変化を示す表は、 y が x の関数であるかどうかを決定するために使うことができます。

㊨ 関数は、 x の特定の値に対して、 y が1つの値を示すという特性を持っていることを強調してください。

日付：

U6 1.1

- ㊦ x が値を取るときの y 値を求めなさい。
- a) あなたの身長を x cmとすると、あなたの体重は y kgです。
 - b) 年齢が x 歳の場合、身長は y cmです。
 - c) 時速40 kmで x 時間、距離は y km。
 - d) 0.75 kgのバケツに x リットルの水を注ぐことで、総重量は y kgになります。
 - e) 長方形の面積が 24 cm^2 の場合、底辺は x cm、高さは y cmです。
- ㊧
- a) いいえ。 x が150 cmであっても、その重さや y kgは不明です。
 - b) いいえ。 x は13歳ですが、身長や y cmは不明です。
 - c) はい。 $x = 2$ 時間、 $y = 40 \times 2 = 80$ 、80 km
 - d) はい。 $x = 3$ l、 $y = 3 + 0.75 = 3.75$ 、3.75 kg
 - e) はい。 $x = 4$ cm、 $y = 24 \div 4 = 6$ 、6 cm

- ㊨
1.
 - a) いいえ b) はい
 - c) はい d) いいえ
 - e) はい

宿題：練習帳の118ページ

レッスン 1

1.2 正比例の概念

P

紙1束の重さは2ポンドです。ポンド紙の x 束の重さとポンドを表します。



x (束)	1	2	3	4	5	6	...
y (ポンド)	2	4	6	8	10	12	...

- a) x の値に2、3、4...を掛けるとき、 y の値はどのように変化しますか。
 b) $\frac{y}{x}$ の値はいくらですか。定数ですか。
 c) y を x を使って表しなさい。

y を x を使って表すというのは、 x を使って $y=ax$ と書くことです。

S

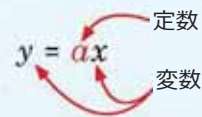
- a) 表に示すように、2、3、4...の掛け算で x の値が変化すると、対応する y の値も2、3、4...の掛け算で変化します。
 b) 表に示すように、常に2であり、定数です。
 c) b)の結果から、 y の値は x の2倍、すなわち、 $\frac{y}{x} = 2 \Rightarrow y = 2x$ であることがわかります。

x (束)	1	2	3	4	5	6	...
y (ポンド)	2	4	6	8	10	12	...

Diagram showing multiplication factors: x values are multiplied by 2, 3, 4 to get the next value. Similarly, y values are multiplied by 2, 3, 4 to get the next value.

C

初期問題では、 x と y を**変数**といい、 $y=2x$ の2のように変化しない量を**定数**といいます。 y が x の関数で、 $y=ax$ の形で表されるとき、(a は定数) y は x に**正比例**するといえます。 a という数を**比例定数**といいます。



y が x に直接比例するかどうかを判断し、 $y=ax$ を表し、比例定数を述べなさい。

- a) アスリートが1分間に80メートルの砂浜を歩いたとき、時間を x 分、移動距離を y メートルとします。

はい。
 $y = 80x$

x (分)	1	2	3
y (メートル)	80	160	240

- b) 肉屋が挽き肉を1ポンド2.50ドルで売っている場合、重さは x ポンド、値段は y ドルとなります。

はい。
 $y = 2.5x$

x (ポンド)	1	2	3
y (ドル)	2.50	5	7.50

- c) 1分あたり $\frac{3}{4}$ ガロンの割合で水を注ぐと、時間は x 分、水の量は y ガロンです。

はい。
 $y = \frac{3}{4}x$

x (分)	1	2	3
y (ガロン)	$\frac{3}{4}$	$\frac{6}{4}$	$\frac{9}{4}$

比例の概念は、歴史的に建築、芸術、美、音楽と関連しており、特定の比率は、宇宙の支配者としての比率1:1、1:2、1:3、1:4といったギリシャの数学者ピタゴラスの仕事に加えて、黄金数（黄金比または ϕ ）の場合のように美と芸術のパラメータとして生じ、音楽の分野ではモノコードから音階と音程（高低の差）のマーキングのために使われました。

V.カリオン、L.ジョピス、T.ケラルト
音楽と数学、数の調和



ユニット6

115

達成の目安

1.2 2つの量の関係が正比例の関係であるかどうかを、 $y = ax$ の形で表し、定数を示すことによって特定しなさい。

学習の流れ

基礎教育の第1サイクルと第2サイクルでは、生徒は2つの量 x と y の間の正比例関係を識別し、関係をどのように表すかを学びました。つまり、

$$y = \text{定数} \times x \text{ のようにです。}$$

この授業では、正比例関係の表現では「 \times 」の表記が省略されていること、つまり $y = ax$ のように表記されていることから、 a を比例定数ということも明らかにされます。

次で表される y と x の間の直接的な比例関係も明示されています。

$y = ax$ は、 y は x の関数であることを示しています。

ねらい

㊦、㊧ x を2、3...で乗算すると y も2、3...の倍数なので、 $\frac{x}{y}$ の値が定数の y であることを求めると、2つの変数の関係を表す $y = ax$ の形を求めることができます。

授業の㊦の展開には、6学年で習った、2つの正比例量の関係についての学習内容を活用することができます。

㊨ y が x の関数で、 $y = ax$ の形で表されるとき、(a は定数) y は x に**正比例**するということを示します。

いくつかの項目の解：

a) $a = \frac{y}{x} = \frac{80}{1} = 80$ の場合 b) $a = \frac{y}{x} = \frac{2.5}{1} = 2.5$ の場合
 $y = 80x$ $y = 2.5x$

日付：

U6 1.2

㊦ 表を見て、問題を解きなさい。

x (束)	1	2	3	4	5	6	...
y (ポンド)	2	4	6	8	10	12	...

- 1束の重さが2ポンドであることを考えると、 x の値に2、3...を掛けると、対応する y 値はどのように変化しますか。
- $\frac{y}{x}$ の値はなんですか。定数ですか。
- y を x を使って表しなさい。

㊧

x (束)	1	2	3	4	5	6	...
y (ポンド)	2	4	6	8	10	12	...

- x の値に2、3、4...を乗算すると、対応する y の値は2、3、4...で乗算されます。
- 常に2であり、定数です。
- b) によって $y = 2x$ であることが分かっています。

㊨ a) 160, 240

b) 5, 7.50

c) $\frac{3}{4}, \frac{6}{4}, \frac{9}{4}$

宿題：練習帳119ページ

レッスン 1

1.3 変数によって取られる値

P

次の問題の変数を取ることができる値を考えてみましょう。

長方形のプールを高さ（深さ）120 cmまで満たすには、1時間に6 cmの高さ（深さ）で水を注ぎます。

- 高さ120 cmを満たすのに何時間かかりますか。
- 水で満たされる経過時間を x で表すと、変数 x はどの y からどのような値をとることができますか。
- 変数 y が水の高さ（深さ）を表しているとする、変数 y は何からどのような値を取りますか。

x (時間)	0	1	2	3	4	...
y (cm)	0	6	12	18	24	...

S

- 1時間ごとに6 cm満たすので、 $120 \div 6 = 20$ となり、よって20時間が必要になります。
- 0から20時間、これは $0 \leq x \leq 20$ と表され、「 x は0より大きいとか等しく、20よりも小さいとか等しい」と読みます。
- 0から120までは、これを $0 \leq y \leq 120$ と書き、「 y は0よりも大きいとか等しく、120よりも小さいとか等しい」と読みます。

x (時間)	0	1	2	3	4	...	20
y (cm)	0	6	12	18	24	...	120

C

正比例では、変数 x と y が取ることができる値が制限されている場合があり、この制限を表すために、不等式の符号(<、>、 \leq 、 \geq)を使います。

変数 x がとりうる値を**定義域**、 y がとりうる値を**域値**といいます。これらの用語は後の学年で取り上げられます。



次の問題では、不等号を使って、変数 x と y が何からどのような値になるかを表しなさい。

- 20ポンドの挽き肉を持っている精肉店で、価格は1ポンドあたり2ドル、販売重量は x ポンド、販売額は y ドルです。

x (ポンド)	0	1	2	3	4	...	20
y (ドル)	0	2	4	6	8	...	40

- 最大容量20ガロンの洗面器に1分間に0.5ガロンの割合で水を注ぐと、時間は x 分、洗面器の水量は y ガロンです。

x (分)	0	1	2	3	4	...	40
y (ガロン)	0	0.5	1.0	1.5	2.0	...	20

- 貯金箱が0.25ドルのコインを200枚まで保有している場合、0.25ドルのコインの量は x コインで、コインの量は y ドルとなります。

x (コイン)	0	1	2	3	4	...	200
y (ドル)	0	0.25	0.50	0.75	1.00	...	50

達成の目安

1.3 不等号を介した正比例の関係にある変数によって取られる値を表しなさい。

学習の流れ

この授業では、変数によって取られる値が制限されている正比例の問題を通して、関数の定義域と域値の概念を直感的に定義します。ここでは、変数によって取られた値を表すために、不等号を使用しなければならないことを明らかにしています。値の集合を定義域と域値と呼ぶという事は、生徒が混乱しないように、具体的な詳細には触れずにコメントとしてのみ行われるべきです。

ねらい

㊦ 以前に取り組んだ不等式(<, >, ≤, ≥)を表すために記号を使用します。

㊧ 不等式の読み取りを強調し、例えば、 $0 \leq x \leq 20$ は、「 x は0よりも大きいまたは等しく、20よりも大きいまたは等しい」と読みます。

いくつかの項目の解：

a) 0から最大20ポンドまで販売しています。

$$0 \leq x \leq 20$$

1ポンドあたり2ドルなので、最大で $20 \times 2 = 40$ となります。

$$0 \leq y \leq 40$$

b) バッテリーの容量は20ガロンなので、最大時間は $20 \div 0.5 = 40$ となります。

$$0 \leq x \leq 40$$

容量は最大20ガロンまで可能です。

$$0 \leq y \leq 20$$

c) 最大で200枚のコインを保持することができます。

$$0 \leq x \leq 200$$

各コインには0.25の価値があるので、最大で $200 \times 0.25 = 50$ が入っています。

$$0 \leq y \leq 50$$

日付：

U6 1.3

㊦ 長方形のプールを高さ（深さ）120 cmまで満たすには、水は1時間に6 cmの高さ（深さ）で注がれます。

- 高さ120 cmを満たすのに何時間かかりますか。
- 水を入れる際の経過時間を x とし、どの y からどのような値を x が取ることができますか。
- 変数 y が水の高さ（深さ）を表しているとする、 y は何からどのような値を取りますか。

x (時間)	0	1	2	3	4	...
y (cm)	0	6	12	18	24	...

- ㊧
- 1時間ごとに6 cm満たすので、 $120 \div 6 = 20$ となり、よって20時間が必要になります。
 - 0から20時間、これは $0 \leq x \leq 20$ として表されます。
 - 0から120、これは $0 \leq y \leq 120$ と書きます。

㊦ a) $0 \leq x \leq 20$
 $0 \leq y \leq 40$

b) $0 \leq x \leq 40$
 $0 \leq y \leq 20$

c) $0 \leq x \leq 200$
 $0 \leq y \leq 50$

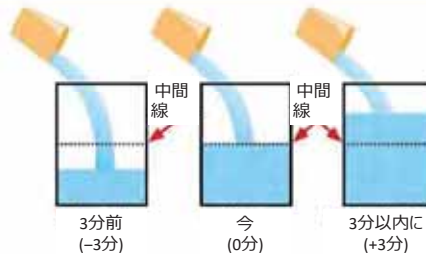
宿題：
練習帳120ページ

レッスン 1

1.4 変数に負の値を持つ正比例

P

図で示されているように、水は1時間に2 cmの高さ（深さ）で注がれます。この瞬間の時間が0分で、容器の中間線の高さが0 cmであることを考えると、 x 分後の x と中間線より上の高さ y cmの関係を求めて、次を解きなさい。



a) 表を完成させましょう。

x (分)	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y (cm)				-2	0	2			

x が-4の場合は4分前、 y が負の場合は容器の中間線より下にあることを意味します。

- b) 高さ y cm は $y = ax$ の形で表すことができますか。
 c) y は x に対して正比例していると言えますか。

S

a)

x (分)	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y (cm)	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8

Red arrows indicate multiplication factors: from x to y , $\times 2$ for positive x and $\times 2$ for negative x (e.g., $-4 \times 2 = -8$); from y to x , $\div 2$ for positive y and $\div 2$ for negative y (e.g., $-8 \div 2 = -4$).

- b) 定数は2なので、 $y = 2x$ となります。
 c) はい、 $y = ax$ の形で表現できるので、さらに、2、3、4...の掛け算で x の値が変化するとき、対応する y の値も2、3、4...の掛け算で変化するという条件を満たしています。
 例えば、 x の値が-1から-3（-1に3を掛けたもの）に変化したとき、 y も-2から-6に変化します（-2に3を掛けたもの）。

C

変数が負の値をとっても、比例の特性は常に満たされている、つまり、正比例では、変数が負の値をとることが出来るということです。



1. 初期問題と同じ問題に沿って、1分間に4 cmの高さが注がれるという違いで、次を解きなさい。

a) 表を完成させましょう。

x (分)	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y (cm)	-16	-12	-8	-4	0	4	8	12	16

- b) $y = ax$ の形で、変数 x と y の関係を書きなさい。
 c) y が x に正比例するかどうかを判断しなさい。

$y = 4x$
 正比例します

2. データが正比例関係を持つように表を完成させ、 $y = ax$ の形で書きなさい。

a)

x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y	-12	-9	-6	-3	0	3	6	9	12

$y = 3x$

b)

x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y	-10	-7.5	-5	-2.5	0	2.5	5	7.5	10

$y = 2.5x$

達成の目安

1.4 負の値をとり、正の定数と正比例関係にある2つの変数を、表から $y = ax$ の形で表します。

学習の流れ

基礎教育の第1サイクルと第2サイクルでは、2つの変数 x と y の値が正の場合の正比例関係を特定して表しました。ユニット1では負の数を使って演算することを学んだので、この授業では、変数によって取られる値が負になる場合の正比例関係を分析します。

ねらい

㊦、㊧ 変数が負の値を取る場合でも、2つの変数の間の正比例関係が保持されることを明らかにします。クラスの㊦を伸ばすためには、生徒には2つの問題点があるかもしれません。1つ目は、容器の中間線の高さが0 cmと記載されていること、図示では明らかに容器の底面に線がないことが観察されること、2つ目は、高さ y が何を指しているのかが明確でないことから発生する可能性があります。最初の難問については、「この瞬間」を分0、「中間線」を0と定義することは、変数が負の値を取ることができるケースを説明するために、都合よく設定された条件であることを明らかにしておきます。2つ目の問題点では、 y は中間線を基準点とした水の高さを表していることを生徒に繰り返し伝えてください。

いくつかの項目の解：

$$\text{b) } a = \frac{y}{x} = \frac{4}{1} = 4 \\ y = 4x$$

c) 次の形で表すことができます。
 $y = ax$ なので、正比例しています。

日付：

U6 1.4

- ㊦ 次のようにすることにします。
- この瞬間の時間は0分です。
 - 容器の中間線の高さは0 cmです。
 - x はこの瞬間の後の分を表しています。
 - y は中間線より上のcmを表します。

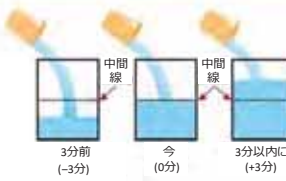
以下のとおり行いなさい。

- 表を完成させなさい（1分間に2 cmで水を注ぐ）。
- 高さ y cm は $y = ax$ の形で表すことができますか。
- y は x に対して正比例しているでしょうか。

㊧ a)

x (分)	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y (cm)	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8

- 定数は2なので、 $y = 2x$ となります。
- はい、 $y = ax$ の形で表すことができます。



㊦

1.
a) -16, -12, -8, -4, 8, 12, 16

b) $y = 4x$

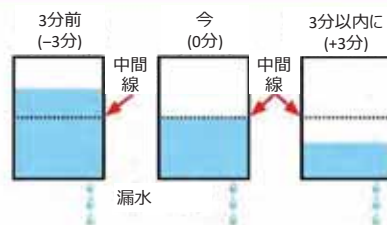
c) 正比例します。

宿題：
練習帳 121ページ

1.5 負の定数を持つ正比例

P

図で示されているように、1分間に2 cmの高さで水が漏れています。この瞬間の時間が0分で、容器の中間線の高さが0 cmであることを考えると、 x 分後の x と中間線より上の高さ y cmの関係を求めて、次を解きなさい。
加えて、



a) 表を完成させましょう。

x (分)	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y (cm)			4	2	0	-2	-4		

b) $y = ax$ の形で、変数の関係を書きなさい。
c) y が x に正比例するかどうかを判断しなさい。

x が-4の値の場合は4分前、 y が負の値の場合は容器の中間線より下にあることを意味します。 $\frac{y}{x}$ を計算することによって定数を見つけることができることを覚えておいてください、それは負でもありえますか。

S

a)

x (分)	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y (cm)	8	6	4	2	0	-2	-4	-6	-8

$\times (-2)$

b) 定数は-2なので、 $y = -2x$ となります。
c) この関係は $y = ax$ の形で表されるので、 y は x に正比例すると結論づけられ、さらに、 x の値が2、3、4...の掛け算で変化するならば、それに対応する y の値も2、3、4...の掛け算で変化します。例えば、 x の値は1から3 (1の3倍) に変化し、 y の値も-2から-6 (-2の3倍) に変化します。

C

正比例では、その定数が負の場合があります。つまり、 $y = ax$ の値では、 a は負の値 ($a < 0$) をとることができます。

だからこそ、正比例では、一方の量が増えれば他方も増えるという言い方はせず、**変化する**といいます。そのため、この場合では一方の量が増加し、他方の量が減少します。しかし、それらは常に正比例の関係を持っています。



1. 初期問題と同じ問題に沿って、1分間に4 cmの高さが漏れるという違いで、次を解きなさい。

a) 表を完成させましょう。

x (分)	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y (cm)	16	12	8	4	0	-4	-8	-12	-16

b) $y = ax$ の形で、変数の関係を書きなさい。
c) y が x に正比例するかどうかを書きなさい。

$$y = -4x$$

確かに正比例します。

2. データが正比例関係を持つように表を完成させ、 $y = ax$ の形で書きなさい。

a)

x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y	12	9	6	3	0	-3	-6	-9	-12

$$y = -3x$$

b)

x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y	6	4.5	3	1.5	0	-1.5	-3	-4.5	-6

$$y = -1.5x$$

達成の目安

1.5 負の値をとり、負の定数と正比例関係にある2つの変数を、表から $y = ax$ の形で表します。

学習の流れ

基礎教育の第1サイクルと第2サイクルで取り組んだ正比例関係は正の定数を持っていましたが、ここでもユニット1が負の数を使って拡張されたため、正比例関係は比例定数が負の場合に取り扱われます。

ねらい

㊦ 2つの変数の間の正比例関係が負の定数を持つことができることを明らかにします。㊦ この授業は、本指導書の前ページの㊦で説明した配慮を共有しています。

㊦ 比例関係の中で、一方の量が増えると他方の量も増える、という言い方は正しくないことを強調してください。なぜなら、例で見られるように、時間が増加すると、平均レベルに対する水の高さは減少するからです。それは、2つの正比例変数で、一方の量が増えた場合、他方の量が減少するという方が良いでしょう。

いくつかの項目の解：

1. a) $-4 \times (-4) = 16$
 $-3 \times (-4) = 12$
 $-2 \times (-4) = 8$
 $-1 \times (-4) = 4$
 $2 \times (-4) = -8$
 $3 \times (-4) = -12$
 $4 \times (-4) = -16$

$$b) a = \frac{y}{x} = \frac{-4}{1} = -4$$

$$y = -4x$$

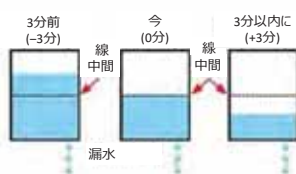
c) これは次のような形で表すことが出来ます： $y = ax$ なので、正比例しません。

目付：

- ㊦ この瞬間の時間は0分、容器の中間線の高さは0 cmです。中間線を基準に、 x 分後の高さ y cmとの関係を求めなさい。加えて、

- a) 表を完成させなさい（1分間に2 cm水が漏れる）。
 b) $y = ax$ の形で、変数の関係を書きなさい。
 c) y は x に対して正比例しているでしょうか。

U6 1.5



㊦

x (分)	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y (cm)	8	6	4	2	0	-2	-4	-6	-8

- b) 定数は-2なので、 $y = -2x$ となります。
 c) はい、 $y = ax$ の形で表すことができます。

㊦

1.
 a) 16, 12, 8, 4, -8, -12, -16
 b) $y = -4x$
 c) 正比例します。

宿題：
 練習帳 122ページ

1.6 x と y の値の対から $y=ax$ の形で表現

P y が x に正比例し、さらに $x=4$ 、 $y=12$ の場合、 $y=ax$ の形で、変数の関係を書きなさい。

x と y の値はすでにわかっているので、 a の値を見つけるだけでよいです。

S x と y の値を代入して、 a の値を求めます。

$x=4$ 、 $y=12$ を持っているので、 $y=ax$ で代入します。

$$\begin{aligned} 12 &= 4a \\ 4a &= 12 \\ a &= 3 \end{aligned}$$

よって、 $y=3x$ となります。

C 変数の1対の値から、正比例の関係を $y=ax$ の式で表すためには、次の手順を行います。

1. 変数に値を代入し、方程式を作ります。
2. 方程式の定数の値を求めます。
3. 定数の値を $y=ax$ に代入します。

 1. y が x に正比例する場合、 $y=ax$ における定数 a の値を、次の各場合について求めなさい。

a) $x=2$, $y=14$
 $a=7$

b) $x=2$, $y=5$
 $a=2.5$

c) $x=3$, $y=12$
 $a=4$

d) $x=-3$, $y=-9$
 $a=3$

e) $x=2$, $y=-20$
 $a=-10$

f) $x=6$, $y=-9$
 $a=-1.5$

2. 次の式で表される正比例の問題を頂ごとに書きなさい。

a) $y=5x$

1つの袋に5つのキャンディが入っており、 x は袋の数、 y はキャンディの数です。

b) $y=\frac{2}{3}x$

ランナーが1分ごとにトラックの $\frac{2}{3}$ を走り、 x は分、 y はトラックを走った周回数です。

c) $y=-2x$

貯水タンクは1時間ごとに2リットルの水が漏れ、 x は時間数、 y は貯水タンクの水のリットル数です。

達成の目安

1.6 y と x の値のペアから、正比例関係にある2つの変数を $y = ax$ の形で表します。

学習の流れ

この授業では、2つの値から変数を得て、2つの変数 x と y の正比例関係を示す方程式を確定します。

ねらい

㊦、㊧ 未知のものを比例定数 a とする一次方程式を適用して、 $y = ax$ の形を明らかにします。この方程式を作るためには、生徒はまず、ユニット4の授業1.14で取り組んだ、変数 x と y の値を $y = ax$ の形で代入しなければならないことに注意してください。

いくつかの項目の解：

1.					
a) $y = ax$	b) $y = ax$	c) $y = ax$	d) $y = ax$	e) $y = ax$	f) $y = ax$
$14 = 2a$	$5 = 2a$	$12 = 3a$	$-9 = -3a$	$-20 = 2a$	$-9 = 6a$
$14 \div 2 = a$	$5 \div 2 = a$	$12 \div 3 = a$	$-9 \div (-3) = a$	$-20 \div 2 = a$	$-9 \div 6 = a$
$7 = a$	$\frac{5}{2} = a$	$4 = a$	$3 = a$	$-10 = a$	$-\frac{3}{2} = a$
	$2.5 = a$				$-1.5 = a$

日付：

U6 1.6

㊦ y が x に正比例し、さらに $x = 4$ の場合、 $y = 12$ です。 $y = ax$ の形で、変数の関係を書きなさい。

㊧ x と y の値を代入して、 a の値を求めます。

$x = 4$ 、 $y = 12$ を持っているので、 $y = ax$ で代入します。

$$12 = 4a$$

$$4a = 12$$

$$a = 3$$

よって、 $y = 3x$ となります。

㊦

1.

a) $a = 7$

b) $a = \frac{5}{2}$

c) $a = 4$

d) $a = 3$

e) $a = -10$

f) $a = -\frac{3}{2}$

宿題：

練習帳の123ページ

レッスン 1

1.7 復習問題

- 変数 y が x の関数であるものを見つけなさい。
 - 人の年齢を x 歳、同じ人の体重を y ポンドとします。関数ではありません
 - マンゴーの木の樹齢は x 年で、マンゴーの収穫量は y 五分値です。
関数ではありません
 - 1分間に40メートル歩く人の場合、時間は x 分、移動距離は y メートルとなります。関数です
 - 鉄の棒が1メートル0.5ポンドの重さのとき、長さは x メートル、重さは y ポンドです。
関数です
 - 貯金箱に50ドルがあるとき、使ったお金は x ドル、残りのお金は y ドルです。
 - 底面積が 6 cm^2 、高さが $x \text{ cm}$ 、体積が $y \text{ cm}^3$ の長方形のプリズム。
関数です
- 次の各設問では、 y は x に対して正比例しています。以下のとおり行いなさい。
 - 表を完成させましょう。
 - 定数を求めなさい。
 - 変数間の関係を $y = ax$ の式で表しなさい。

x	0	1	2	3	4	...	8
y	0	4	8	12	16	...	32

b) $a = 4$
c) $y = 4x$

x	0	1	2	3	4	...	8
y	0	4	8	12	16	...	32

b) $a = 4$
c) $y = 4x$

x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
y	10	8	6	4	2	0	-2	-4	-6	-8	-10

b) $a = -2$
c) $y = -2x$

x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
y	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25

b) $a = 5$
c) $y = 5x$

x	0	1	2	3	4	...	8
y	0	$\frac{3}{4}$	$\frac{6}{4}$	$\frac{9}{4}$	$\frac{12}{4}$	...	$\frac{24}{4}$

b) $a = \frac{3}{4}$
c) $y = \frac{3}{4}x$

- 次の問題で、変数 x と y が取る値を書きなさい。
最大容量30ガロンの洗面器に1分間に2ガロンの割合で水を注ぐと、時間は x 分、洗面器の水量は y ガロンです。
 $30 \div 2 = 15$ 、 $0 \leq x \leq 15$ 、 $0 \leq y \leq 30$
- y が x に正比例する場合、各項の情報を $y = ax$ の形で表します。
 - $x = 4$ の時、 $y = 12$ になります。
 $y = 3x$
 - $x = 4$ の時、 $y = -16$ になります。
 $y = -4x$
 - $x = -2$ の時、 $y = 12$ になります。
 $y = -6x$
 - $x = -12$ の時、 $y = -24$ になります。
 $y = 2x$
- 正比例に関する次の文章が正しいか誤っているかを判断しなさい。誤っている場合は、正しく訂正してください。
 - y が x に正比例するとき、変数 x が増加すると、他の変数 y は常に増加します。誤り
 - 関数が $y = -3x$ で表される場合、定数を負にすることはできないので、 y は x に正比例しません。誤り
 - y が x に正比例し、その比が $y = 3x$ で表されるとすると、 $x = 7$ のとき、 $y = 10$ となります。誤り

達成の目安

1.8 正か負の少数または分数の足し算をしなさい。

いくつかの項目の解：

3.

$$30 \div 2 = 15, 0 \leq x \leq 15, 0 \leq y \leq 30$$

4.

$$\begin{array}{l} \text{a) } y = ax \\ 12 = 4a \\ 12 \div 4 = a \\ 3 = a \end{array} \quad y = 3x$$

$$\begin{array}{l} \text{b) } y = ax \\ -16 = 4a \\ -16 \div 4 = a \\ -4 = a \end{array} \quad y = -4x$$

$$\begin{array}{l} \text{c) } y = ax \\ 12 = -2a \\ 12 \div (-2) = a \\ -6 = a \end{array} \quad y = -6x$$

$$\begin{array}{l} \text{d) } y = ax \\ -24 = -12a \\ -24 \div (-12) = a \\ 2 = a \end{array} \quad y = 2x$$

5.

a) 誤りです、それは一方の変数が $\times 2$ 、 $\times 3$ などの掛け算で変化し、他方の変数も $\times 2$ 、 $\times 3$ などの掛け算で変化したときに正比例が与えられるからです。

b) 誤りです、それは $y = ax$ の式では、 a が負になることがあるからです。

c) 誤りです、それはこの関係の中で $x = 7$ とすると、

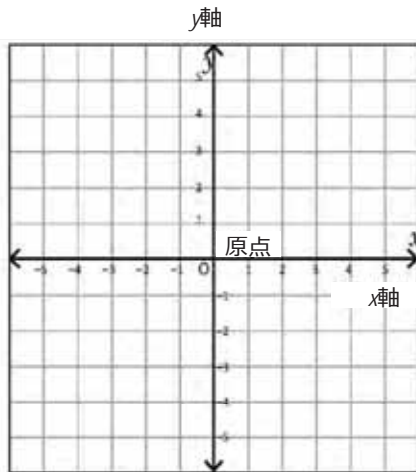
$$\begin{array}{l} y = 3x \\ y = 3 \times 7 \\ y = 21 \end{array}$$

宿題：練習帳124ページ

1.8 座標平面

P

点Oで直交する2本の数直線を引き、水平線をx軸（または横軸）、垂直線をy軸（または縦軸）、両線の交点を原点とし、xとyの値0に対応する文字0で表すと、次のような平面図が得られます。

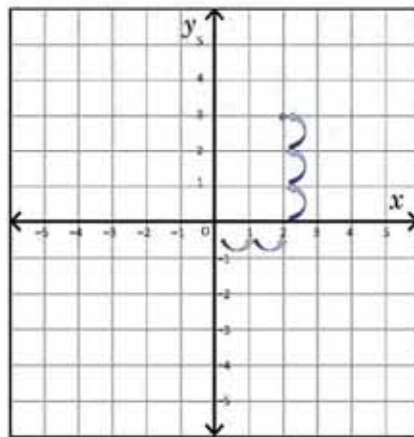


この平面図を座標平面といいます。

位置が $x=2$ 、 $y=3$ で表される点Aは、座標平面上ではどのように表されますか。

S

原点Oから始まる点A、 $x=2$ と $y=3$ を見つけるために、最初に値 $x=2$ を見つけるために2単位右に移動し、その後、 $y=3$ を見つけるために3単位上に移動します。



ユニット6

C

この点Aの数の対は $A(2, 3)$ と書き、点Aの**順序対**といいます。原点Oは常に $(0, 0)$ を表します。

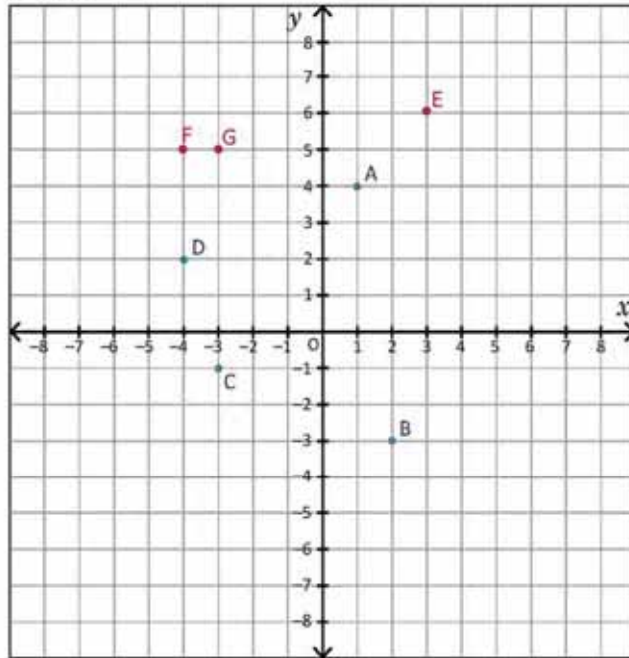
一般に、座標平面上の点Pを表す値を点Pの**座標**といいます。前の問題では、点Aの座標は $x=2$ 、 $y=3$ です。

座標平面上の点を表すには、示されている手順に従わなければなりません。

レッスン 1

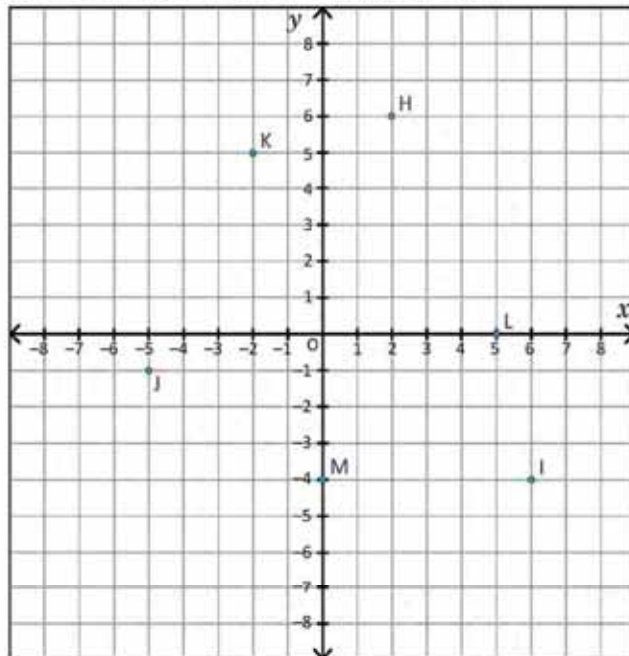


1. 座標平面上で、点A、B、C、Dを読み書きし、点E(3,6)、F(-4,5)、G(-3,5)を見つけます。
例：A(1, 4)



B(2, -3)
C(-3, -1)
D(-4, 2)

2. 次の点の座標を書きなさい：H、I、J、K、LとM



H(2, 6)
I(6, -4)
J(-5, -1)
K(-2, 5)
L(5, 0)
M(0, -4)

3. 座標平面上で、次の点を見つけなさい。

a) N(3, 4)

b) P(3, -4)

c) Q(-4, -5)

d) R(-2, 2)

e) S(2, 0)

f) T(0, 4)

達成の目安

1.8 座標平面内の順序対を読み、見つけなさい。

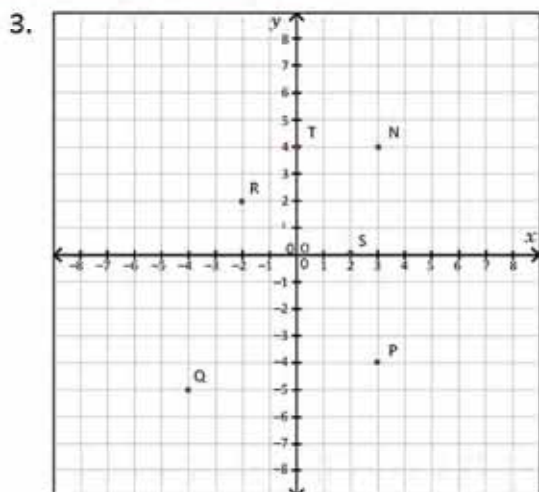
学習の流れ

この授業では、座標平面の特徴とその平面上の点の表し方について学びます。そこで、「 x 軸または横軸」、「 y 軸または縦軸」、「原点」、「順序対」、「点の座標」という用語を紹介します。

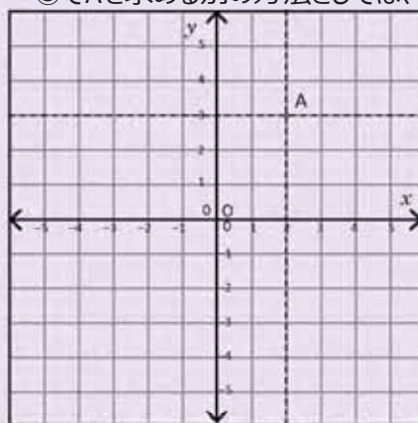
ねらい

①座標平面内の点の位置を求める方法を明らかにします。
②で考慮すべきことの1つは、座標平面が何であるかの紹介なので、黒板上の平面を参照して簡単な説明をする必要があります。生徒は与えられた情報からその平面上に点を求める方法を見つけない限りなりません。教師の座標平面の説明は最小限にとどめ、生徒がアクティブワークの一環として与えられた情報を分析するようにしてください。

いくつかの項目の解：



⑤でAを求める別の方法としては、

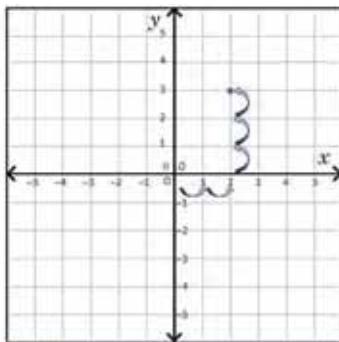


A点とは、垂直線と水平線が交わる点のことです。

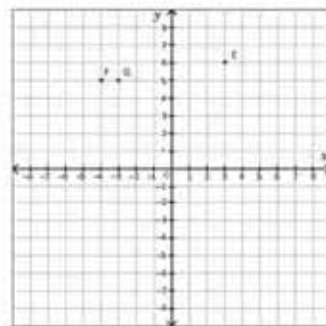
日付： U6 1.8

① x 軸を水平数直線、 y 軸を垂直数直線とし、両線の交点を x と y の値0に対応する**原点**（O）とします。
位置が $x = 2$ 、 $y = 3$ で表される点Aは、座標平面上ではどのように表されますか。

② 原点Oから始まる点A、 $x = 2$ と $y = 3$ を見つけるために、最初に値 $x = 2$ を見つけるために2単位右に移動し、その後、 $y = 3$ を見つけるために3単位上に移動します。



③ 1.



宿題：
練習帳125ページ

レッスン 1

1.9 正比例のグラフ、パート1

P

6学年では、 x の値が零 ($x \geq 0$) 以上であるときに、正比例のグラフを描くことを学びました。次に、 x が負の値を取ったときにどのようにグラフ化されるかを考えてみましょう。

次の表は、正比例関係にある x と y の順序対を示しています。

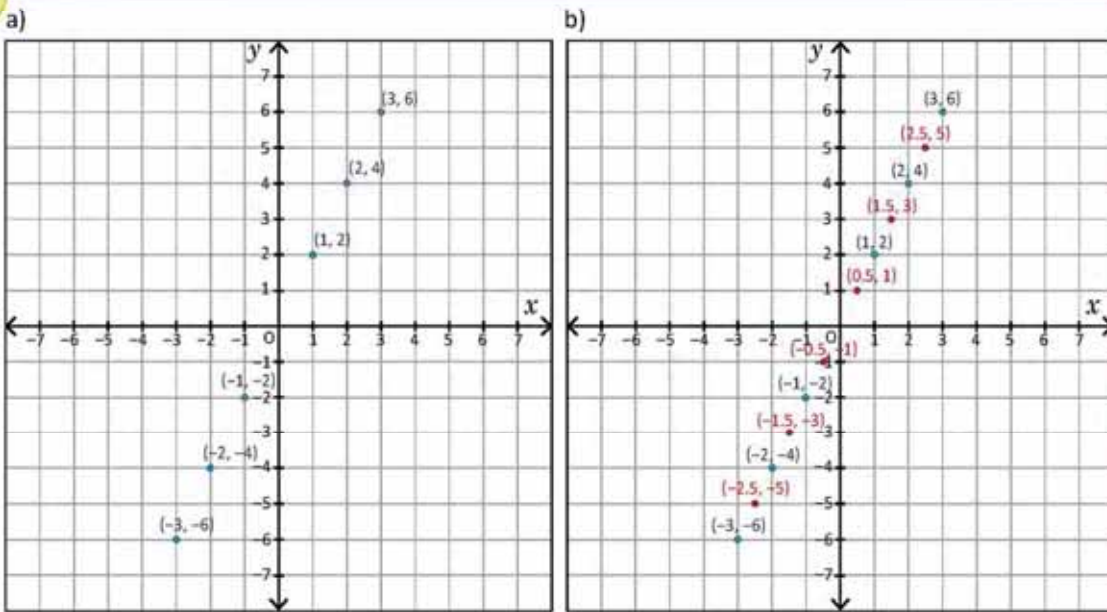
$$y = 2x$$

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...	-6	-4	-2	0	2	4	6	...

- a) 前の表の順序対を座標平面上で求めなさい。
 b) 次の順序対を別の座標平面上で求めなさい。

x	...	-3	-2.5	-2	-1.5	-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	...
y	...	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	...

S



ユニット6

C

解答に示すように、 $y = 2x$ に対応する順序対を配置することで、これらの点が直線上に横たわり、さらに点を配置することで直線が形成されます。この線を $y = 2x$ のグラフといいます。

I

次の表から $y = 3x$ のグラフを作りなさい。

x	...	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	...
y	...	-12	-9	-6	-3	0	3	6	9	12	...

達成の目安

1.9 表から正比例関係をグラフ化します。

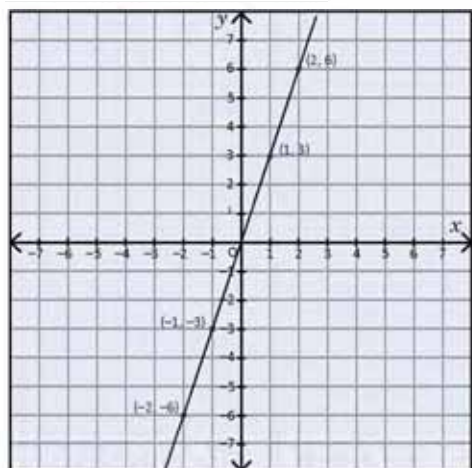
学習の流れ

前回の授業では、座標平面上の点を見つけることを学びました。その学習から、2つの正比例変数 x と y の値の表では、平面上でグラフ化される正の比例定数が順序対を形成し、生徒が正比例のグラフを取得し、それが直線であることに注目します。この内容を理解することは、8学年の一次関数を発展させるための基礎を築くことになるので重要です。

ねらい

㊦、㊧ 正比例関係にある2つの変数の順序対が座標平面上に配置されるとき、直線が得られ、より多くの点が追加されるにつれて、それらは直線の一部を形成し続けることを明らかにします。㊦の冒頭では、6学年で発展された内容に言及していますが、その発展に不可欠なものではありません。

いくつかの項目の解：



日付：

U6 1.9

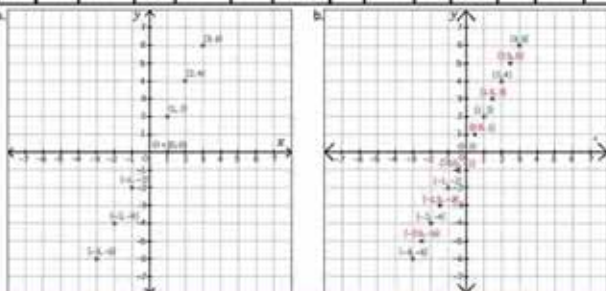
㊦ この表は、 x と y の順序対を示しており、これは正比例 $y = 2x$ となります。

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...	-6	-4	-2	0	2	4	6	...

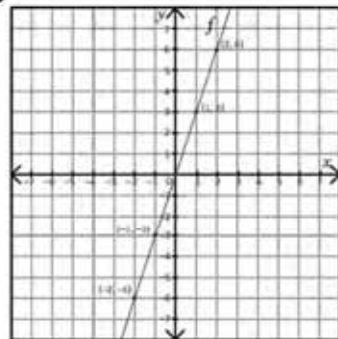
- a) 前の順序対を座標平面上で求めなさい。
b) 次の順序対を別の座標平面上で求めなさい。

x	...	-3	-2.5	-2	-1.5	-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	...
y	...	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	...

㊧



㊦



宿題：
練習帳126ページ

レッスン 1

1.10 正比例のグラフ、パート2

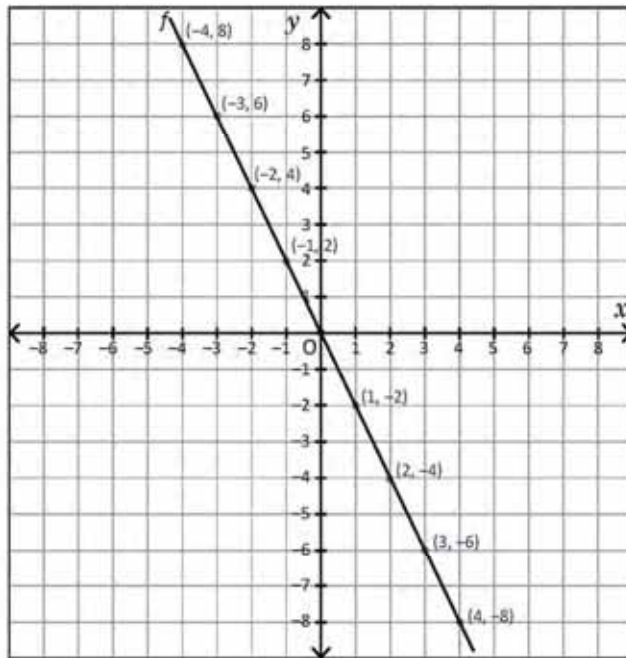
P

$y = -2x$ のグラフを作り、次の質問に答えなさい。

- 前回の授業で作ったグラフと比べて、正比例のグラフが通る共通の点はどれですか。
- 正比例のグラフを作るには、点は何点必要ですか。それはどれですか。

S

x	...	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	...
y	...	8	6	4	2	0	-2	-4	-6	-8	...



点を求めるには、 $y = ax$ で x に整数値を代入して y を計算することが出来ます。

- 点は直線上にあり、常に原点 $O(0, 0)$ を通ります。
- 原点ともう一点の2点が必要です。

C

正比例 $y = ax$ のグラフを作成するためには、原点 $O(0, 0)$ と別の1点を用います。これらの点を通る直線を引きます。



次の正比例のグラフを作成しなさい。

- $y = -4x$
- $y = 4x$
- $y = -1.5x$
- $y = -\frac{2}{3}x$

達成の目安

1.10 表から正比例関係をグラフ化しなさい。

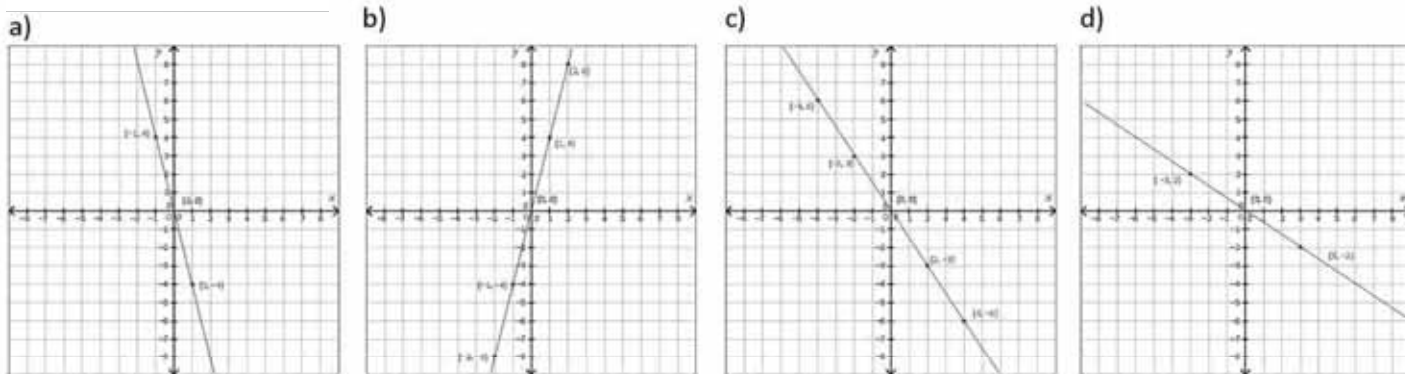
学習の流れ

前回の授業では、比例定数が正の場合の正比例関係のグラフの作り方を学びましたが、今回は比例定数が負の場合正比例のグラフに取り組みます。定数が正か負かに関係なく比例関係をグラフ化する手順も明らかにされます。この授業では、生徒が正または負の比例定数の符号に応じて、傾斜線の方向が右から左にそれぞれ変化することを識別します。

ねらい

㊦、㊧ 正比例のすべてのグラフが原点を通ることを定義します。グラフを作成するために変数の値を持つ表を作成する必要はないことを強調する必要がありますが、それは、例えば原点ともう1つの点のように2つの点を取れば十分であるためです。

いくつかの項目の解：



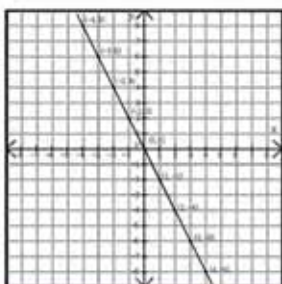
日付：

U6 1.10

- ㊦ $y = -2x$ のグラフを作り、次に答えなさい。
 a) $y = -2x$ のグラフと前回の授業のグラフが通る共通の点はどれですか。
 b) 正比例グラフを作るには、点は何点必要ですか。それはどれですか。

㊧

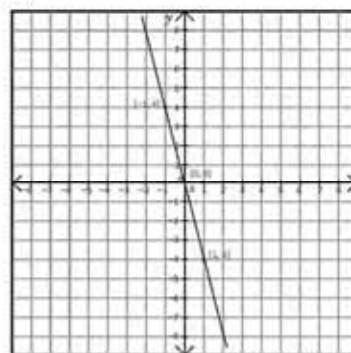
x	...	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	...
y	...	8	6	4	2	0	-2	-4	-6	-8	...



- a) 点は直線上にあり、常に原点 $O(0, 0)$ を通ります。
 b) 原点ともう一点の2点が必要です。

㊦

a)



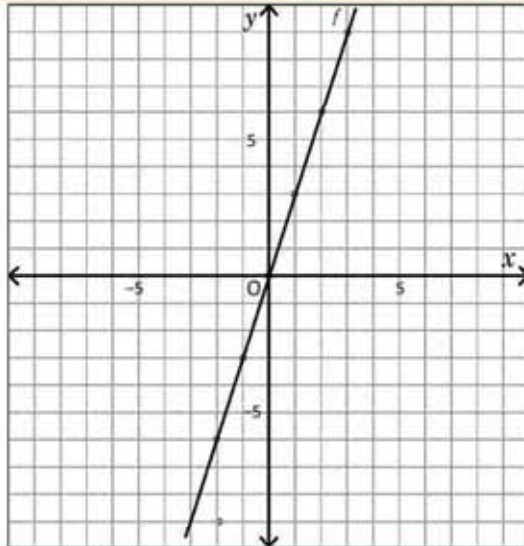
宿題：
練習帳128ページ

レッスン 1

1.11 グラフからの正比例 $y = ax$ の表現

P

正比例のグラフは次の通りです。この関係を $y = ax$ の形で書きなさい。



このユニットの第6授業では、2つの変数の関係を順序対から、 $y = ax$ の形で表す方法を学びました。

$y = ax$ に順序対を代入すると、定数 a を求めることができます。

S

解答1：
グラフは点(1, 3)を通るので、 x と y を代入します。

$$\begin{aligned} y &= ax \\ 3 &= 1a \\ 3 &= a \end{aligned}$$

よって、 $y = 3x$ となります。

解答2：
グラフは点(-2, -6)を通るので、 x と y を代入します。

$$\begin{aligned} y &= ax \\ -6 &= -2a \\ 3 &= a \end{aligned}$$

よって、 $y = 3x$ となります。

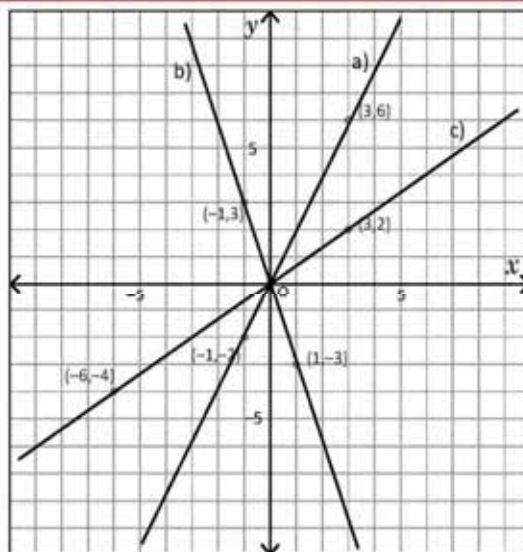
C

グラフから $y = ax$ を書くには、

1. グラフが通過する原点以外の点 (順序対) で、その値が整数であるものを選びなさい。
2. 順序対の x の値と y の値に $y = ax$ を代入し、定数 a の値を求めます。
3. a を2で求めた値に置換し、 $y = ax$ と書きます。



次の3つの正比例グラフから、各項について、 $y = ax$ を求めなさい。



$$\begin{aligned} \text{a) } y &= 2x \\ \text{b) } y &= -3x \\ \text{c) } y &= \frac{2}{3}x \end{aligned}$$

達成の目安

1.11 グラフから $y = ax$ の形で正比例関係を表しなさい。

学習の流れ

このユニットの授業1.6では、 x と y の値の対（順序対）から比例関係を表す方程式を求めました。生徒たちはすでに学んだので、前回の授業の◎で明らかにされた正比例関係のグラフ化の戦略を用いて、グラフで表される正比例関係の方程式を求めます。

ねらい

◎、◎グラフから正比例関係の $y = ax$ の形を求めます。◎を伸ばすためには、このユニットの1.6の授業で見してきたことを活かしていくことが求められます。生徒が困っている場合は、教科書に掲載されている予備知識や追加情報の枠を読むように指導することができます。

いくつかの項目の解：

a) グラフは点(3, 6)を通るので、 x と y を代入します。

$$\begin{aligned} y &= ax \\ 6 &= 3a && \text{よって、} y = 2x \text{と} \\ 2 &= a && \text{なります。} \end{aligned}$$

c) グラフは点(3, 2)を通るので、 x と y を代入します。

$$\begin{aligned} y &= ax \\ 2 &= 3a && \text{よって、} y = \frac{2}{3}x \text{と} \\ \frac{2}{3} &= a && \text{なります。} \end{aligned}$$

d) グラフは点(-1, 3)を通るので、 x と y を代入します。

$$\begin{aligned} y &= ax \\ 3 &= -a && \text{よって、} y = -3x \text{と} \\ -3 &= a && \text{なります。} \end{aligned}$$

文中では座標平面に g の文字が出てきますが、これらの文字は項目の中では意味がないので削除すべきです。

日付：

U6 1.11

◎ 平面上に描かれた関係を $y = ax$ の形で書きなさい。

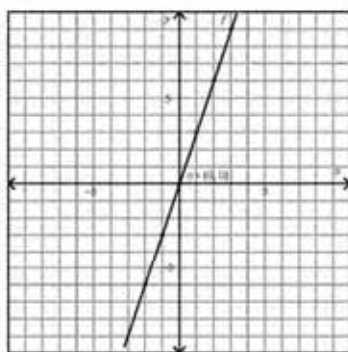
◎ 解答1.
グラフは点(1, 3)を通るので、 x と y を代入します。

$$\begin{aligned} y &= ax \\ 3 &= 1a \text{なので、} y = 3x \quad 3 = a \end{aligned}$$

解答2.

グラフは点(-2, -6)を通るので、 x と y を代入し、 $y = ax$ となります。

$$-6 = -2a \text{なので、} y = 3x \quad 3 = a$$



◎

a) $y = 2x$

c) $y = \frac{2}{3}x$

d) $y = -3x$

宿題：
練習帳129ページ

1.12 変数が特定の値を取る場合の正比例のグラフ

P

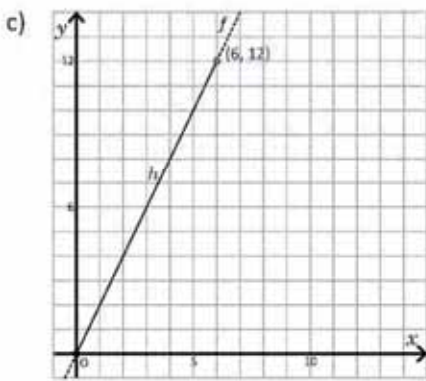
毎分2ガロンの割合で最大容量12ガロンの洗面器に水を注ぎます。水が注がれる時間を x 分、洗面器の水量を y ガロンと表すと、

- $y = ax$ と書きなさい。
- 不等式の符号を使って、 x と y がどのような値を取るかを決定します。
- グラフで $y = ax$ を表しなさい。

S

a) 定数は2なので、 $y = 2x$ となります。

b) 12ガロンを注ぐためには6分かかるので、時間 x は $0 \leq x \leq 6$ の値で、水の量 y は、 $0 \leq y \leq 12$ の値になります。



C

限定されている変数の値については、グラフの対応する部分を取ります。限界外の値は点線で表すことができます。



次の正比例問題をグラフ化しなさい。

1. 8 km 移動するには、1時間に2 km 歩きます。時間は x 時間、移動距離は y km で表されるので、

- $y = ax$ と書きなさい。
- 不等式の符号を使って、 x と y がどのような値を取るかを決定します。
- グラフで $y = ax$ を表しなさい。

$$\begin{aligned} y &= 2x \\ 0 &\leq x \leq 4 \\ 0 &\leq y \leq 8 \end{aligned}$$

2. 8リットル入る容器に水が入っていますが、1分間に0.5リットルの水漏れがあります。時間を x 分、容器から漏れた水の量を y リットルとしたとき、次を解きなさい。

- $y = ax$ と書きなさい。
- 不等式の符号を使って、 x と y がどのような値を取るかを決定します。
- グラフで $y = ax$ を表しなさい。

$$\begin{aligned} y &= 0.5x \\ 0 &\leq x \leq 16 \\ 0 &\leq y \leq 8 \end{aligned}$$

達成の目安

1.12 2つの変数を取る値が限定されている場合の2つの変数の間の正比例関係をグラフ化しなさい。

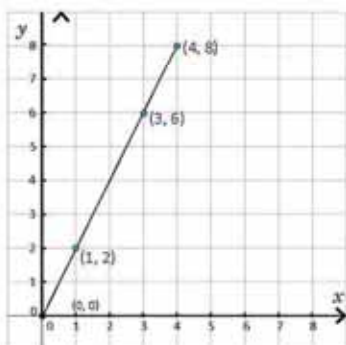
学習の流れ

1.3の授業では、値が限定されている正比例関係を持つ2つの変数を扱いました。この授業では、この特性（変数の値が限定されている）を持つ比例関係を取り、座標平面上に配置します。限界内の値については、グラフの対応する部分が連続した形で描かれ、限界外の値については、グラフの対応する部分が点線で描かれることを明らかにすることが重要です。

いくつかの項目の解：

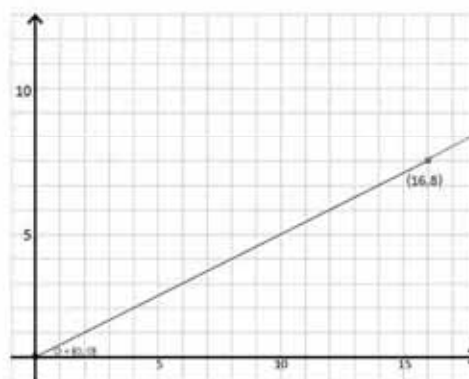
1.

- a) $y = 2x$
- b) $0 < x \leq 4$
- c) $0 < y \leq 8$



2.

- a) $y = 0.5x$
- b) $0 < x \leq 16$
- c) $0 < y \leq 8$



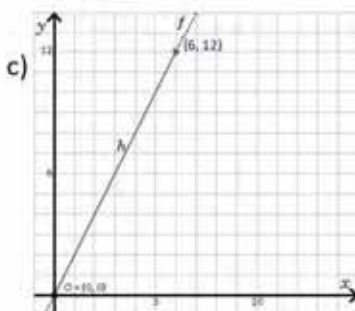
2番では容器の中の水の量を参考にするのではなく、容器の外の水の量を参考にするようにしてください。2では、漏水を分析していますが、変数 y の解釈を容易にするために定数を正にしていますが、これは定数を負にして変数がろ過された量を表すとすると、ろ過しているのではなく、足しているということになるからです。

日付：

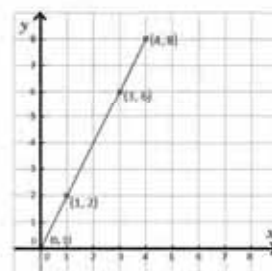
U6 1.12

- Ⓐ 洗面器の最大容量：12ガロン、1分間に2ガロンの割合で水を入れます。水が注がれる時間を x 分、洗面器の水量を y ガロンと表すと、
- a) $y = ax$ と書きなさい。
 - b) x と y が取る値は何ですか（不等式を使って）。
 - c) グラフで $y = ax$ を表しなさい。

- Ⓑ
- a) 定数は2なので、 $y = 2x$ となります。
 - b) 12ガロンを注ぐためには6分かかり、 $0 \leq x \leq 6$ となり、水の量 y は、 $0 \leq y \leq 12$ となります。



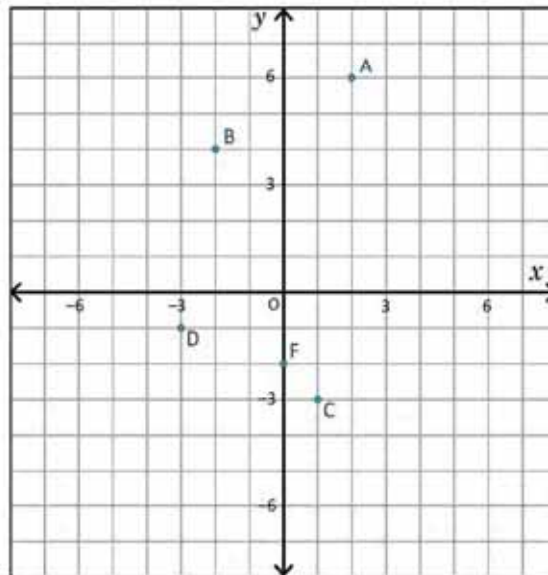
- Ⓒ
- 1.
 - a) $y = 2x$
 - b) $0 \leq x \leq 4$
 - c) $0 \leq y \leq 8$



宿題：
練習帳130ページ

1.13 復習問題

1. 次の点を順番対で書きなさい。



A(2, 6)
B(-2, 4)
C(1, -3)
D(-3, -1)

2. 次の表からグラフを作りなさい。

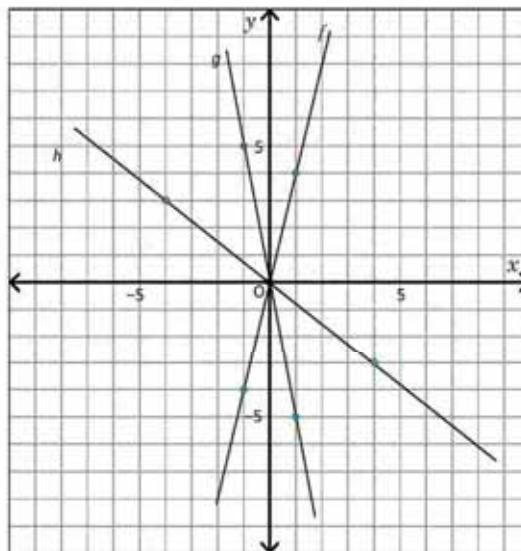
x	...	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	...
y	...	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	...

3. y が x に正比例する場合、次のような場合のグラフを作りなさい。

a) $y = 3x$

b) $y = -3x$

4. 各正比例グラフについて、変数間の関係を $y = ax$ の形で書きなさい。



f) $y = 4x$

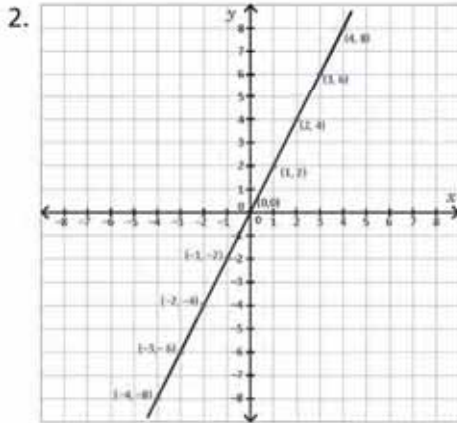
g) $y = -5x$

h) $y = -\frac{3}{4}x$

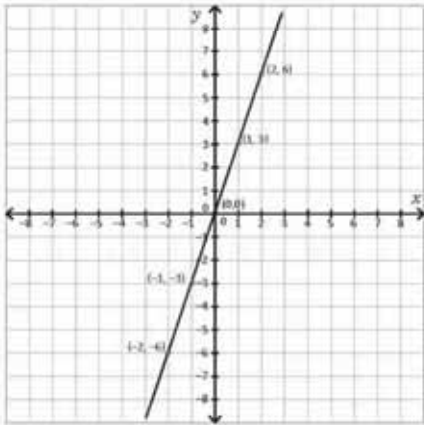
達成の目安

1.13 正比例の適用に対応する問題を解きなさい。

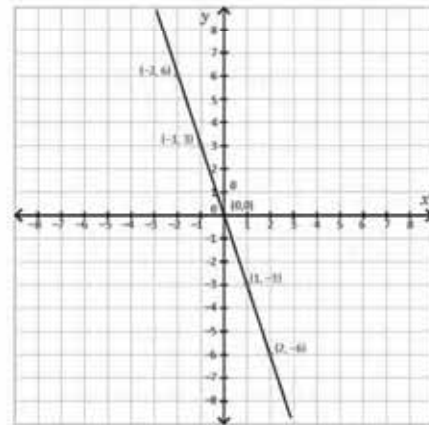
いくつかの項目の解：



3. a)



b)



4.

f) グラフは点(1, 4)を通るので、 x と y を代入します。

$$y = ax$$

$$4 = a$$

g) グラフは点(-1, 5)を通るので、 x と y を代入します。

$$y = ax$$

$$5 = -a \quad \text{よって、} y = -5x \text{ となります。}$$

$$-5 = a$$

h) グラフは点(-4, 3)を通るので、 x と y を代入します。

$$y = ax$$

$$3 = -4a \quad \text{よって、} y = -\frac{3}{4}x \text{ となります。}$$

$$-\frac{3}{4} = a$$

よって、 $y = 4x$ となります。

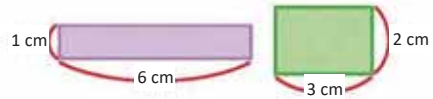
宿題：練習帳131ページ

レッスン 2 反比例

2.1 反比例の概念

P

面積が6 cm²の四辺形がいくつかありますが、底辺の長さを x cm、高さを y cmとすると、次のを解きなさい。



a) 表を完成させましょう。

x (底辺、cm)	1	2	3	4	5	6	...
y (高さ、cm)	6			1.5	1.2		...

- b) 2、3、4...と掛け算されることで x が変化するとき、 y の値はどのように変化しますか。
 c) これは何という関係ですか。
 d) 面積を x と y で表しなさい。
 e) d)の式で y を求めなさい。

S

a)

x (底辺、cm)	1	2	3	4	5	6	...
y (高さ、cm)	6	3	2	1.5	1.2	1	...

- b) このように、2、3、4...の掛け算で x が変化するとき、 y はそれぞれ $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$... で変化します。
 c) この関係を反比例といいます。
 d) $6 = xy$
 e) y を解くことで、 $y = \frac{6}{x}$ が求められます。

C

y が x の関数で、 $y = a$ または $(xy = a)$ で表されるとき (a は定数であり、 x は0とはみなされない)、 y は x に反比例する、といいます。 a の数を比例定数といいます。反比例では、一方の変数 x に2、3、4...を掛けたとき、他方の変数 y に $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$... を掛けますそして、定数 a を求めるには、 xy を掛けます。



次の各問について、変数間の関係が反比例である場合、表を作成し、定数と式 $y = \frac{a}{x}$ を書きなさい。

a) 移動距離が12 kmの場合、速度は時速 x km、時間は y 時間です。

$$y = \frac{12}{x}$$

b) 20ドルある場合、使ったお金は x ドルで、余ったお金は y ドルです。

反比例した量ではありません。

c) 8 cmの長さのリボンを x 人で均等に分けた場合。人の数 x 、各人のリボンの長さを y cmとします。

$$y = \frac{8}{x}$$

達成の目安

2つの量の関係が反比例の関係であるかどうかを、 $y = ax$ の形で表し、定数を示すことによって特定しなさい。

学習の流れ

基礎教育の第1サイクルと第2サイクルでは、生徒は2つの量 x と y の間の反比例関係を識別し、関係をどのように表すかを学びました。つまり、 $y = \text{定数} \div x$ のようによです。

そこで、この授業では、正比例関係の表記では、 (\div) の表記を省略して、 $y = \frac{a}{x}$ または $xy = a$ のように表記するという違いで、この話題を再び取り上げます。そこで、 a は比例定数と呼ばれることを明らかにします。

ねらい

㊦、㊧ x に2、3、4...を乗算することで、 y が $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}...$ と乗算されていることを識別します。2つの変数の関係を表す形 $y = \frac{a}{x}$ を決定するために、 $xy = 6$ の値が一定であることを求めます。授業の㊦の展開には、6学年で習った、2つの反比例量の関係についての学習内容を活用することができます。

いくつかの項目の解：

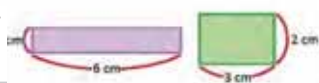
a) $xy = a$
 $xy = 12$
 $y = \frac{12}{x}$

b) 反比例した量ではありません。

c) $xy = a$
 $xy = 8$
 $y = \frac{8}{x}$

日付： U6 2.1

㊦ 四角形の面積を 6 cm^2 、底辺を $x \text{ cm}$ 、高さを $y \text{ cm}$ とすると、次を解きなさい。



- 表を完成させましょう。
- x が2、3...と掛け算されると、 y の値はどのように変化しますか。
- これは何という関係ですか。
- 面積を x と y で表しなさい。
- d)の式で y を求めなさい。

㊧

a) $y = \frac{12}{x}$

b) 反比例した量ではありません。

c) $y = \frac{8}{x}$

㊨

x (底辺、	1	2	3	4	5	6	...
y (高さ、cm)	6	3	2	1.5	1.2	1	...

- x が2、3、4...と掛け算されると、 y はそれぞれ $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}...$ と掛け算されます。
- この関係を反比例といいます。
- $6 = xy$
- e) y を解くことで、 $y = \frac{6}{x}$ が求められます。

宿題：

練習帳132ページ

レッスン 2

2.2 変数に負の値を持つ反比例

P

反比例にある変数の値を求めて、次に答えなさい。

- a) $y = \frac{12}{x}$ ($xy = 12$)の値が次の関係を持つ表を完成させ、 x のいくつかの負の値を考えてください。質問に答えなさい。

x	...	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	...
y	...					-6			12				2.4		...

- b) 2, 3, 4...と掛け算されることで $0 < x$ と x が変化するとき、 y の値はどのように変化しますか。
 c) 2, 3, 4...と掛け算されることで $0 > x$ と x が変化するとき、 y の値はどのように変化しますか。
 d) x が負の値をとるとき、前回の授業で扱った反比例の性質と同じものは見られますか。

S

a)

x	...	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	...
y	...	-2	-2.4	-3	-4	-6	-12		12	6	4	3	2.4	2	...

Diagram showing multiplication factors between adjacent cells:
 -6 to -5: $\times 4$, -5 to -4: $\times 3$, -4 to -3: $\times 2$
 -3 to -2: $\times 2$, -2 to -1: $\times 2$
 1 to 2: $\times 2$, 2 to 3: $\times 3$, 3 to 4: $\times 4$
 -2 to -3: $\times \frac{1}{2}$, -3 to -4: $\times \frac{1}{3}$, -4 to -6: $\times \frac{1}{2}$
 6 to 4: $\times \frac{1}{2}$, 4 to 3: $\times \frac{1}{3}$, 3 to 2: $\times \frac{1}{2}$

- b) y の値に $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4} \dots$ を乗算します。
 c) y の値に $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4} \dots$ を乗算します。
 d) 変数 x が負の値を取る場合でも、対応する変数 y の値は $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4} \dots$ だけ変化しています。

C

y が x に反比例するとき、 x が負の値をとっても特性は保たれます。

E

$y = \frac{6}{x}$ の時、 y は x に反比例しますか。

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...	2	3	6		-6	-3	-2	...

Diagram showing multiplication factors:
 -3 to -2: $\times 3$, -2 to -1: $\times 2$
 1 to 2: $\times 2$, 2 to 3: $\times 3$
 2 to 3: $\times \frac{1}{2}$, 3 to 6: $\times \frac{1}{3}$
 -6 to -3: $\times \frac{1}{2}$, -3 to -2: $\times \frac{1}{3}$

$y = -\frac{6}{x}$ は $y = \frac{-6}{x}$ 、つまり定数が負 (-6) ということです。

反比例では定数は負の値になることがあります。

I

表を完成させて定数を識別し、 $y = \frac{a}{x}$ を書きなさい。

1.

x	...	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	...
y	...	-2	-2.6...	-4	-8		8	4	2.6...	2	...

2.

x	...	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	...
y	...	3	4	6	12		-12	-6	-4	-3	...

達成の目安

2.2 表から反比例関係にある2つの変数を、 $y = ax$ の形で表します。

学習の流れ

基礎教育の第1サイクルと第2サイクルでは、2つの変数 x と y の値が正の場合の反比例関係を特定して表しました。ユニット1では負の数を使って演算することを学んだので、この授業では、変数によって取られる値が負になる場合の反比例関係を分析します。

ねらい

㊦では、比例の定数が正の場合の反比例の問題を扱ったので、㊦は定数が負の場合を示しています。比例の定数が負の値になることもあることを強調しておきます。この特徴をより明確にするために、 $y = -\frac{6}{x}$ は $y = \frac{-6}{x}$ を意味し、つまり定数-6が負であることを指摘することができます。

いくつかの項目の解：

$$\begin{aligned} 1. \quad xy &= a \\ xy &= 8 \\ y &= \frac{8}{x} \end{aligned}$$

一部の数を計算します。

$$\begin{array}{lll} y = \frac{8}{x} & y = \frac{8}{x} & y = \frac{8}{x} \\ y = \frac{8}{-2} & y = \frac{8}{3} & y = \frac{8}{3} \\ y = -4 & y = 2.6\dots & y = 2 \end{array}$$

$$\begin{aligned} 2. \quad xy &= a \\ xy &= -12 \\ y &= \frac{-12}{x} \end{aligned}$$

一部の数を計算します。

$$\begin{array}{lll} y = -\frac{12}{x} & y = -\frac{12}{x} & y = -\frac{12}{x} \\ y = -\frac{12}{-4} & y = -\frac{12}{-2} & y = -\frac{12}{3} \\ y = 3 & y = 6 & y = -4 \end{array}$$

日付： U6 2.2

㊦ x と y は反比例している場合、

- $y = \frac{12}{x}$ の関係の表を完成させなさい。
- $0 < x$ と x が2, 3...と掛け算されると、 y の値はどのように変化しますか。
- $0 > x$ と x が2, 3...と掛け算されると、 y の値はどのように変化しますか。
- $x < 0$ の場合、反比例には、以前見たような特徴がありますか。

㊦ a)

x	...	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	...
y	...	-2	-2.4	-3	-4	-6	-12		12	6	4	3	2.4	2	...

- y の値に $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4} \dots$ を乗算します。
- y の値に $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4} \dots$ を乗算します。
- はい、 y の対応する値には $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4} \dots$ が掛けられているからです。

㊦

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...	2	3	6		-6	-3	-2	...

反比例では定数は負の値になることがあります。

㊦

- 2, -4, 4, 2
- 3, 4, 6, 12, -6, -4, -3

宿題：
練習帳133ページ

2.3 順序対からの $y = \frac{a}{x}$ の形での表現

P

y が x に反比例し、さらに $x = 4$ 、 $y = 6$ とすると、変数間の関係を $y = \frac{a}{x}$ の形で表します。

x と y の値はすでにわかっているので、 a の値を見つけるだけでよいです。

S

お分かりのように、 x と y の値を代入して、 a の値を求めます。

$y = \frac{a}{x}$ を使って、
 $x = 4$ 、 $y = 6$ の時

したがって、 $6 = \frac{a}{4}$
 $a = 6 \times 4$
 $a = 24$.

したがって、 $y = \frac{24}{x}$

$xy = a$ を使うと、 $x = 4$ 、 $y = 6$ になります。
したがって、 $4 \times 6 = a$ となります。
 $a = 24$

したがって、 $y = \frac{24}{x}$

C

変数の値から、反比例の関係を $y = \frac{a}{x}$ の式で表すためには、

1. 変数に値を代入し、方程式を作ります。
2. 方程式の定数の値を求めます。
3. 定数の値を $y = \frac{a}{x}$ に代入します。



1. y が x に反比例する場合、次の各項について、 $y = \frac{a}{x}$ の形で表しなさい。

a) $x = 3$ 、 $y = 5$ の時

$$y = \frac{15}{x}$$

b) $x = 4$ 、 $y = 2$ の時

$$y = \frac{8}{x}$$

c) $x = -2$ 、 $y = 7$ の時

$$y = -\frac{14}{x}$$

d) $x = 6$ 、 $y = -3$ の時

$$y = -\frac{18}{x}$$

e) $x = 4$ 、 $y = \frac{1}{2}$ の時

$$y = \frac{2}{x}$$

f) $x = -3$ 、 $y = -\frac{2}{3}$ の時

$$y = \frac{2}{x}$$

g) $x = -12$ 、 $y = \frac{2}{3}$ の時

$$y = -\frac{8}{x}$$

2. 次の式で表される反比例の状況を書きなさい。

$$y = \frac{16}{x}$$

例：正方形の面積は 16 cm^2 で、 $x \text{ cm}$ は底辺の尺度、 $y \text{ cm}$ は高さの尺度である。

達成の目安

2.3 y と x の値のペアから、反比例関係にある2つの変数を $y = \frac{a}{x}$ の形で表します。

学習の流れ

この授業では、順序対から、2つの変数 x と y の反比例関係を示す方程式を明らかにします。反比例関係の表現を表を用いて分析せずに決定したのは初めてです。

いくつかの項目の解：

a) $a = xy$
 $a = 3 \times 5$
 $a = 15$

$$y = \frac{15}{x}$$

d) $a = xy$

$$a = 6 \times (-3)$$
$$a = -18$$

$$y = \frac{-18}{x} = -\frac{18}{x}$$

g) $a = xy$

$$a = -12 \times \frac{2}{3}$$
$$a = -8$$

$$y = \frac{-8}{x} = -\frac{8}{x}$$

$y = \frac{a}{x}$ の形で表されることが示されていますが、 $a < 0$ の場合は、負の符号を分数の前に置きます。例： $y = -\frac{14}{x}$

日付：

U6 2.3

Ⓐ y が x に反比例し、さらに $x = 4$ 、 $y = 6$ とすると、変数間の関係を $y = \frac{a}{x}$ の形で表します。

Ⓑ お分かりのように、 x と y の値を代入して、 a の値を求めます。

$y = \frac{a}{x}$ を使って
 $x = 4$ 、 $y = 6$ とする。

すると、 $6 = \frac{a}{4}$
 $a = 6 \times 4$
 $a = 24$
よって、 $y = \frac{24}{x}$.

$xy = a$ を使って
 $x = 4$ 、 $y = 6$ とする。

すると、 $4 \times 6 = a$
 $a = 24$
よって、 $y = \frac{24}{x}$.

Ⓒ

a) $y = \frac{15}{x}$

b) $y = \frac{8}{x}$

c) $y = -\frac{14}{x}$

d) $y = -\frac{18}{x}$

e) $y = \frac{2}{x}$

宿題：練習帳134ページ

レッスン 2

2.4 定数が正である反比例のグラフ

P

次の反比例関係 $y = \frac{12}{x}$ ($xy = 12$) について、次のようにします。

- 表を埋めましょう。
- 座標平面にグラフを作成しなさい。

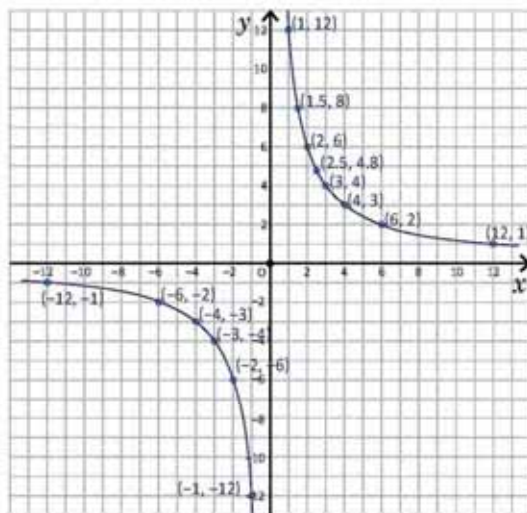
x	...	-12	...	-6	...	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	...	6	...	12	...
y	...		...		...			-6			12				...		...		...

S

a)

x	...	-12	...	-6	...	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	...	6	...	12	...
y	...	-1	...	-2	...	-3	-4	-6	-12		12	6	4	3	...	2	...	1	...

- 表中の順序対を基準にして座標平面上に点を配置し、(1.5, 8)、(2.5, 4.8)、(-1.5, -8)、(-1.25, -9.6) などのように他の点を配置することで、その点の位置を決定することができます。グラフは次のように表します。



C

反比例グラフは、2本の曲線からなります。



各項について、反比例を表す表を完成させ、グラフを作成しなさい。

a) $y = \frac{6}{x}$

x	...	-6	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...	6	...
y	...	-1	...	-2	-3	-6		6	3	2	...	1	...

b) $y = \frac{9}{x}$

x	...	-9	...	-5	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...	5	...	9	...
y	...	-1	...	-1.8	...	-3	-4.5	-9		9	4.5	3	...	1.8	...	1	...

達成の目安

2.4 定数が正の場合の反比例関係をグラフにきなさい。

学習の流れ

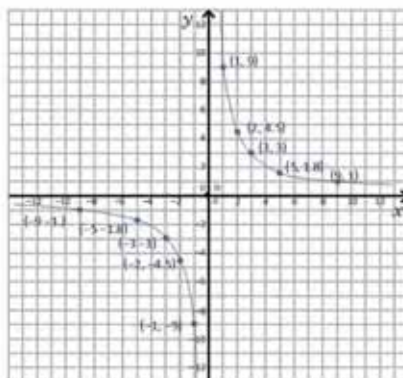
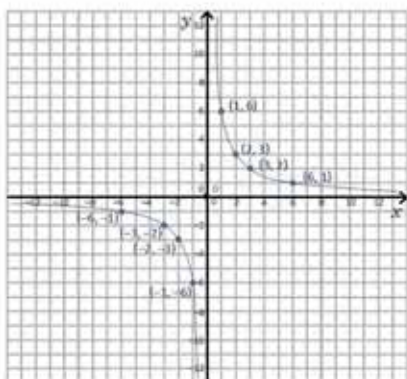
前回の課では、正比例関係をグラフ化する方法を学びましたので、生徒はすでに平面上の点を見つける能力を養っています。今、2つの反比例変数 x と y の値の表から、その比例の定数が正である、順序対が形成され、生徒が反比例グラフを得て、それらが2つの曲線であることを見つけるように、平面上に配置する必要があります。

a) 値をいくつか計算します。

$$\begin{array}{lll} y = \frac{6}{x} & y = \frac{6}{x} & y = \frac{6}{x} \\ y = \frac{6}{-2} & y = \frac{6}{3} & y = \frac{6}{6} \\ y = -3 & y = 2 & y = 1 \end{array}$$

b) 値をいくつか計算します。

$$\begin{array}{lll} y = \frac{9}{x} & y = \frac{9}{x} & y = \frac{9}{x} \\ y = \frac{9}{-3} & y = \frac{9}{-5} & y = \frac{9}{-9} \\ y = -3 & y = -1.8 & y = -1 \end{array}$$



日付： U6 2.4

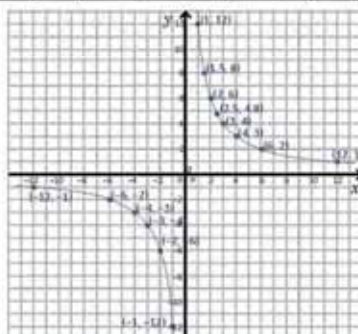
Ⓐ $y = \frac{12}{x}$ の反比例関係について

- a) 表を埋めましょう。
b) 座標平面にグラフを作成きなさい。

Ⓑ a)

x	...	-12	...	-6	...	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	...	6	...	12	...
y	...	-1	...	-2	...	-3	-4	-6	-12		12	6	4	3	...	2	...	1	...

- b) 座標平面上に点を配置すると、次のようになります。



Ⓒ

a) -1, -2, -6, 3, 2, 1

b) -1, -1.8, -3, -4.5, 4.5, 3, 1.8, 1

宿題：
練習帳135ページ

2.5 定数が負である反比例のグラフ

P

次の反比例関係 $y = -\frac{12}{x}$ ($xy = -12$) について、次のようにします。

- 表を埋めましょう。
- 座標平面にグラフを作成しなさい。

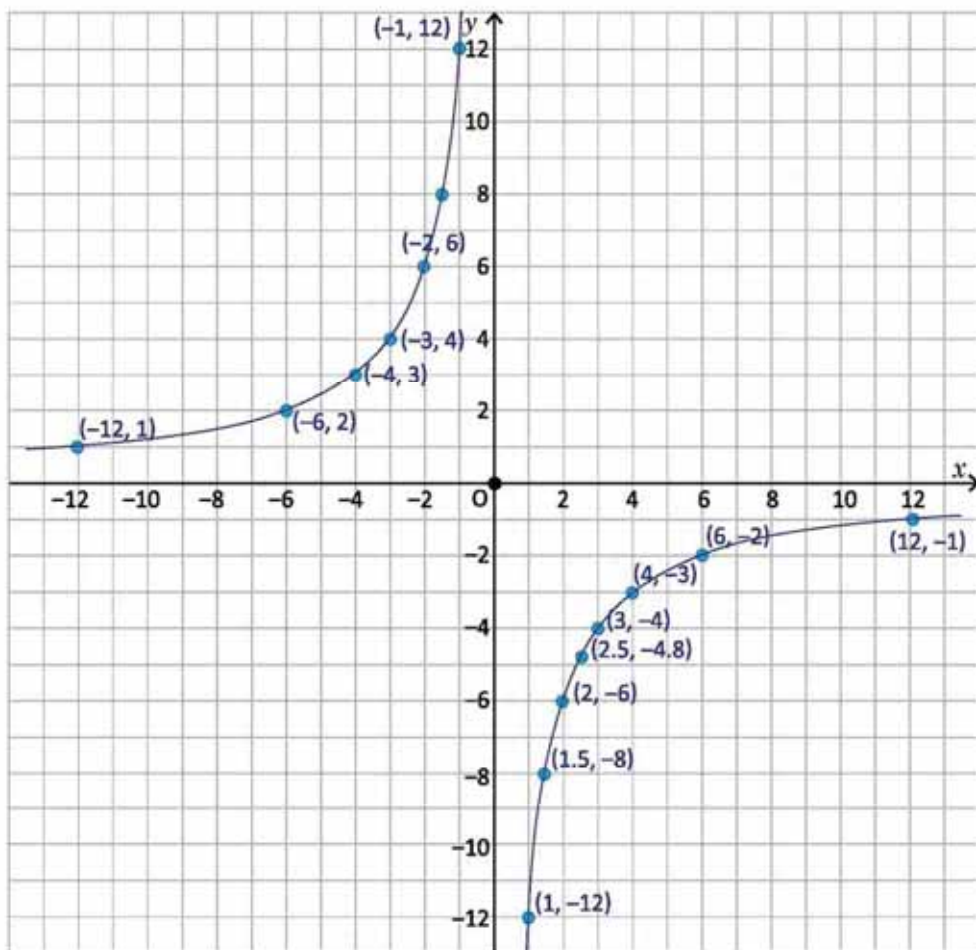
x	...	-12	...	-6	...	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	...	6	...	12	...
y	...		...		...			6			-12				...		...		...

S

a)

x	...	-12	...	-6	...	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	...	6	...	12	...
y	...	1	...	2	...	3	4	6	12		-12	-6	-4	-3	...	-2	...	-1	...

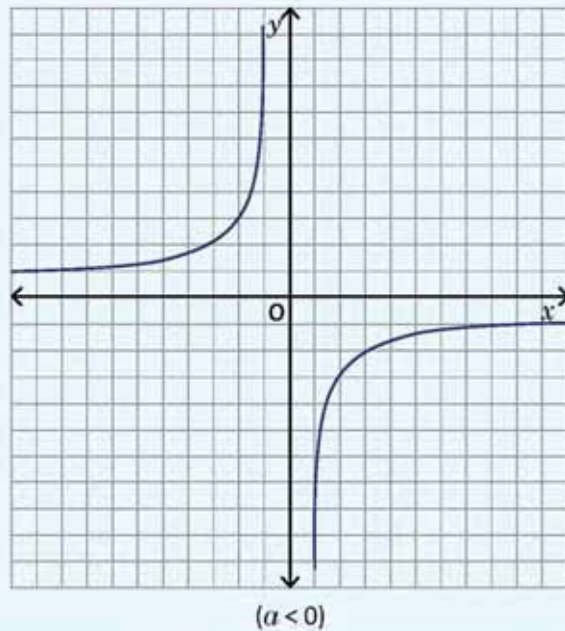
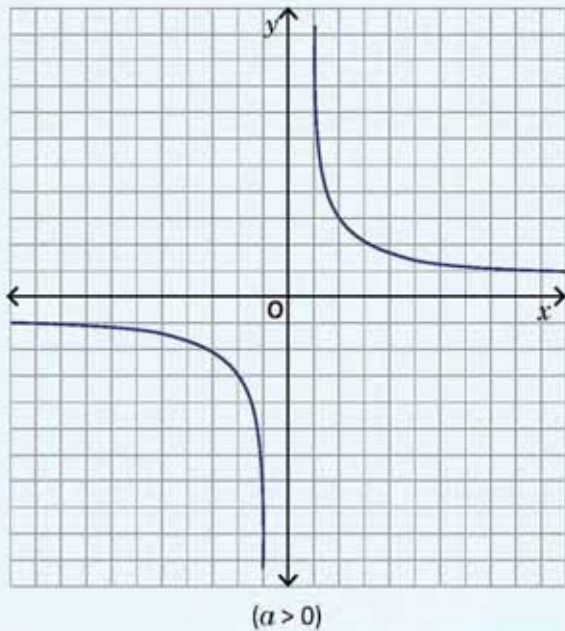
- 表中の順序対を基準にして座標平面上に点を配置し、(1.5, -8)、(2.5, -4.8)、(-1.5, 8)、(-1.25, 9.6)などのように他の点を配置することで、その点の位置を決定することができます。グラフは次のように表します。



レッスン 2

C

反比例グラフは、以下のように定数 a の値に依存します。



各項について、反比例を表す表を完成させ、グラフを作成しなさい。

a) $y = -\frac{6}{x}$

x	...	-6	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...	6	...
y	...	1	...	2	3	6		-6	-3	-2	...	-1	...

b) $y = -\frac{9}{x}$

x	...	-9	...	-5	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...	5	...	9	...
y	...	1	...	1.8	...	3	4.5	9		-9	-4.5	-3	...	-1.8	...	-1	...

ユニット6

達成の目安

2.5 定数が負の場合の反比例関係をグラフにきなさい。

学習の流れ

これまでに、比例の定数が正の場合の反比例関係をグラフ化する方法を学びました。この授業では、定数が負の場合の反比例グラフを作成し、定数の符号によってグラフが変化することを把握します。

ねらい

◎、正比例グラフとは異なり、反比例グラフは正負の定数を持っていても原点を通過しないことを明確にするために、反比例グラフは正の定数を持っていても負の定数を持っていても原点を通過しません。

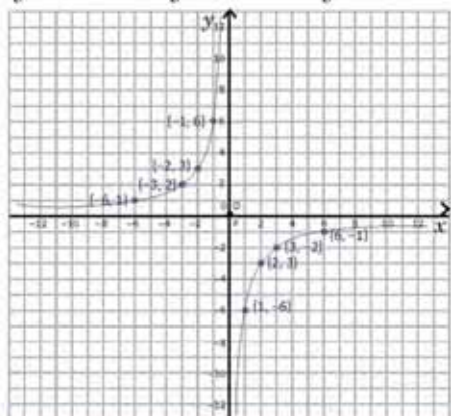
いくつかの項目の解：

a) 値をいくつか計算します。

$$y = -\frac{6}{x} \quad y = -\frac{6}{x} \quad y = -\frac{6}{x}$$

$$y = -\frac{6}{-3} \quad y = -\frac{6}{-1} \quad y = -\frac{6}{6}$$

$$y = 2 \quad y = 6 \quad y = -1$$



b) 値をいくつか計算します。

$$y = -\frac{9}{x} \quad y = -\frac{9}{x} \quad y = -\frac{9}{x}$$

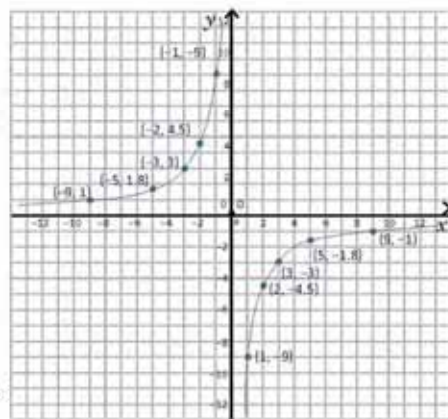
$$y = -\frac{9}{-5} \quad y = -\frac{9}{-3} \quad y = -\frac{9}{-2}$$

$$y = 1.8 \quad y = 3 \quad y = 4.5$$

$$y = -\frac{9}{x} \quad y = -\frac{9}{x} \quad y = -\frac{9}{x}$$

$$y = -\frac{9}{2} \quad y = -\frac{9}{3} \quad y = -\frac{9}{5}$$

$$y = -4.5 \quad y = -3 \quad y = -1.8$$



目付：

U6 2.5

⒫ $y = -\frac{12}{x}$ の反比例関係について、

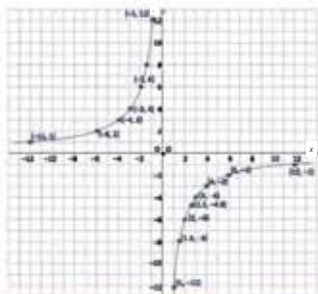
a) 表を埋めましょう。

b) 座標平面にグラフを作成きなさい。

Ⓒ a)

x	...	-12	...	-6	...	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	...	6	...	12	...
y	...	1	...	2	...	3	4	6	12		-12	-6	-4	-3	...	-2	...	-1	...

b) 座標平面上に点を配置すると、次のようになります。



Ⓓ

a) 1, 2, 6, -3, -2, -1

b) 1, 1.8, 3, 4.5, 9, -4.5, -3, -1.8, -1

宿題：練習帳137ページ

3.1 単純なのべ算

P

次の表は、2つの正比例変数を表していますが、特定の部分が黒インクで汚れています。x = 6に対応するyの値を見つけましょう。

x	...	3	...	6	...	...	...
y	...	12	...	...	...	36	...

比例式の基本の特性を用いることができます。

$a : b = c : d$ とすると、 $ad = bc$ となります。

または、比例定数を使用することもできます。

S

比例の基本的な特性を使用します。

$$3 : 12 = 6 : d$$

$$3d = 12 \times 6$$

$$d = 24$$

比例定数を使用します。

xとyは正比例するため、 $\frac{y}{x} = a$ であり、aは一定です。

$$\frac{12}{3} = \frac{d}{6}$$

$$d = \frac{12}{3} \times 6$$

$$d = 24$$

C

2つの正比例する量と不明な既知数がある場合、不明な既知数の値は、提示された解法を使用して見つけることができます。この工程を**単純なのべ算**と呼ばれています。一般に、既知数がある場合、

x	a	c
y	b	d

それらの1つを見つけるには、次のようにします。

1. 比率 $a : b = c : d$ を形成します。
2. $ad = bc$ を適用します。
3. 不明な既知数をクリアします。

E

初期問題の表で、3の単純な直接規則を使用して、y = 36に対応するxの値を見つけます。

解答

x	3	c
y	12	36

方法1

$$3 : 12 = c : 36$$

$$12c = 3 \times 36$$

$$c = 9$$

方法2

$$\frac{12}{3} = \frac{36}{c}$$

$$c = \frac{3 \times 36}{12}$$

$$c = 9$$

P

yがxに正比例する場合は、単純なのべ算を適用して、値a、b、c、およびdを見つけます。



x	...	a	...	8	9	...	12	...	c	...	25
y	...	28	...	56	b	...	84	...	147	...	d

$$a = 4$$

$$b = 63$$

$$c = 21$$

$$d = 175$$

達成の目安

3.1 2つの正比例量を使って、不明な既知数を求めるために単純なべ算を適用します。

学習の流れ

基礎教育の第1期と第2期では、生徒は、計算の基礎として比例定数を使用し、算数の演算を通じて直接比例した足りない量の既知数を見つけました。この授業では足りない既知数が正比例量で再度計算されますが、ユニット5の3.6の授業で使われたような正比例の状況に適用される一次方程式ツールを使用して計算を行う点が異なります。

ねらい

㉔, ㉕ 3つの値（同じ変数の2つと他の1つ）がわかっている場合に、正比例関係にある変数の1つの不明な値を見つけます。基礎教育の第1期と第2期の生徒は定数を見つけ、 y を x で割り、次に他の値（不明な既知数による）を得られた定数で乗算または除算しました。前の工程は㉕でも有効である可能性があります。生徒は量間の正比例から方程式を提案することが期待できます。この方程式は、基本特性または比例定数の適用から定式化できます。㉔では、基本的な特性の適用のみを対象としていますが、生徒がそれを逆に解決することも有効です。

いくつかの設問の解：

$$\begin{array}{l} 8 : 56 = a : 28 \\ 56a = 28 \times 8 \\ 56a = 224 \\ a = 4 \end{array} \quad \begin{array}{l} 8 : 56 = 25 : d \\ 8d = 25 \times 56 \\ 8d = 1400 \\ d = 175 \end{array}$$

日付： U6 3.1

- ㉔ x と y は2つの正比例変数です。 $x = 6$ に対応する y の値を見つけましょう。

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...
y			12		○				36	...

次の定式を使うことができます：

$a : b = c : d$ とすると、 $ad = bc$ となります。
または、比例定数を使用することもできます。

- ㉕ 比例の基本的な特性を使用します。 | 比例定数を使用します。

$$\begin{array}{l} 3 : 12 = 6 : d \\ 3d = 12 \times 6 \\ d = 24 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \frac{12}{3} = \frac{d}{6} \\ d = \frac{12}{3} \times 6 \\ d = 24 \end{array}$$

㉔

x	3	c
y	12	36

方法1

$$\begin{array}{l} 3 : 12 = c : 36 \\ 12c = 3 \times 36 \\ c = 9 \end{array}$$

方法2

$$\begin{array}{l} \frac{12}{3} = \frac{36}{c} \\ c = \frac{3 \times 36}{12} \\ c = 9 \end{array}$$

- ㉕ $a = 4$ $b = 63$ $c = 21$ $d = 175$

宿題：練習帳139ページ

3.2 パーcentageを使った単純なのベ算

P

この表は、 $x\%$ に対応する生徒の数 y を示しています。 y が x に正比例するかどうかを分析し、比例する場合は、単純なのベ算を適用して、 90% に対応する生徒の数を見つけます。



パーcentage	10	...	50	...	90	100
学生の数	5	...	25	...	d	50

S

パーcentage	10	...	50	...	90	100
学生の数	5	...	25	...	d	50

$\xrightarrow{\times 5}$
 $\xleftarrow{\times 5}$

それらが正比例している場合、不明な d を見つけるために直単純なのベ算が適用されます。

$$10 : 5 = 90 : d$$

$$10d = 5 \times 90$$

$$d = 45$$

$$\frac{5}{10} = \frac{d}{90}$$

$$d = \frac{5 \times 90}{10}$$

$$d = 45$$

C

パーcentageが関係する状況では、単純なのベ算を適用できます。

E

単純なのベ算を適用して、それぞれの場合の未知数を見つけましょう。

a) 125人が呼ばれた会議に、呼ばれた人の 80% だけが出席しました。出席したのは何人ですか？

パーcentage	80	100
人	b	125

$$80 : b = 100 : 125$$

$$100b = 80 \times 125$$

$$b = 100$$

$$\frac{b}{80} = \frac{125}{100}$$

$$b = \frac{80 \times 125}{100}$$

$$b = 100$$

b) 学校には750人の生徒がいます。合計で450人いる場合、女の子の割合はどのくらいですか？

パーcentage	a	100
人	450	750

$$a : 450 = 100 : 750$$

$$750a = 450 \times 100$$

$$a = 60$$

$$\frac{450}{a} = \frac{750}{100}$$

$$a = \frac{450 \times 100}{750}$$

$$a = 60$$



単純なのベ算を適用して、各問題の未知数を見つけます。

a) グリーンマンゴーと熟したマンゴーの好みに関する研究では、150人が調査され、 60% がグリーンマンゴーを好みます。グリーンマンゴーが好きだと答えた人は何人いますか？

90人。

b) 円筒形の容器は深さ16 cmまでの水が入っていて、容器の深さの 40% に相当します。この容器の深さは何センチですか？ **深さ40センチ**

達成の目安

3.2 3の単純な割合を適用して、パーセンテージの状況で不明な既知数を見つけます。

学習の流れ

前の授業では、単純な割合が知られており、2つの直接比例する量がある場合に不足している既知数を計算するために適用されました。したがって、パーセンテージのある状況では、単純な割合の法則が適用されます。

ねらい

⑨ パーセンテージのある状況で、単純な割合を適用して未知の値を見つけるには、2つの方法で進めることができることを示します。1つ目は基本的な特性を適用し、2つ目は比例定数からのものです。

いくつかの設問の解：

a)

パーセンテージ	60	100
人	a	150

$$\begin{aligned} 60 : a &= 100 : 150 \\ 100a &= 60 \times 150 \\ 100a &= 9000 \\ a &= 90 \end{aligned}$$

90人がグリーンマンゴーを好みます。

b)

パーセンテージ	40	100
深さ	16	a

$$\begin{aligned} 40 : 16 &= 100 : a \\ 40a &= 16 \times 100 \\ 40a &= 1600 \\ a &= 40 \end{aligned}$$

深さ40センチ。

日付： U6 3.2

- ⑨ この表は、 $x\%$ に対応する生徒の数 (y) を示していません。 y が x に正比例するかどうかを分析し、比例する場合は、単純な割合を適用して、90%に対応する生徒の数を見つけます。

パーセンテージ	10	...	50	...	90	100
学生の数	5	...	25	...	d	50

⑩

パーセンテージ	10	...	50	...	90	100
学生の数	5	...	25	...	d	50

$\times 5$
 $\times 5$

はい、正比例します。

$$\begin{aligned} 10 : 5 &= 90 : d \\ 10d &= 5 \times 90 \\ d &= 45 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{5}{10} &= \frac{a}{90} \\ d &= \frac{5 \times 90}{10} \\ d &= 45 \end{aligned}$$

⑪

パーセンテージ	80	120
人	b	125

a)

$$\begin{aligned} 80 : b &= 100 : 125 \\ 100b &= 80 \times 125 \\ b &= 100 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{b}{80} &= \frac{125}{100} \\ b &= \frac{80 \times 125}{100} \\ b &= 100 \end{aligned}$$

b)

パーセンテージ	a	100
人	450	750

$$\begin{aligned} a : 450 &= 100 : 750 \\ 750a &= 450 \times 100 \\ a &= 60 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{450}{a} &= \frac{750}{100} \\ a &= \frac{450 \times 100}{750} \\ a &= 60 \end{aligned}$$

- ⑫ a) 90人

宿題：
練習帳の140ページ

レッスン 3

3.3 単位変換における単純な割合

P

測定値の変換には直接的な比例関係があります。単純な割合を適用して、それぞれの場合に未知の値を見つけます。

a) 重量 (概算)



ポンド	1	4
グラム	454	d

b) 容量 (概算)

ガロン	1	2
リットル	b	7.58

c) 体積

リットル	a	2
立方センチメートル	1000	2000

S

すべての場合において、変数間には正比例関係があります。次に、単純な割合を適用すると、次のようになります。

a) 重量 (概算)

$$\begin{aligned} 1 : 454 &= 4 : d \\ d &= 4 \times 454 \\ d &= 1816 \end{aligned}$$

選択で

$$\begin{aligned} \frac{454}{1} &= \frac{d}{4} \\ d &= \frac{4 \times 454}{1} \\ d &= 1816 \end{aligned}$$

b) 容量 (概算)

$$\begin{aligned} 1 : b &= 2 : 7.58 \\ 2b &= 7.58 \\ b &= 3.79 \end{aligned}$$

選択で

$$\begin{aligned} \frac{b}{1} &= \frac{7.58}{2} \\ b &= \frac{7.58}{2} \\ b &= 3.79 \end{aligned}$$

c) 体積

$$\begin{aligned} a : 1000 &= 2 : 2000 \\ 2000a &= 2 \times 1000 \\ a &= 1 \end{aligned}$$

選択で

$$\begin{aligned} \frac{1000}{a} &= \frac{2000}{2} \\ a &= \frac{2 \times 1000}{2000} \\ a &= 1 \end{aligned}$$

C

単位変換の状況では、同じメートル法と異なる測定方式の両方で、単純な割合を適用できます。



1. 単純な割合を適用して、それぞれの変換に未知の値を見つけます。

a) 面積 (概算)

平方センチメートル	1	5
v^2	0.7	d

$$d = 3.5$$

b) 長さ

メートル	1	c
センチメートル	100	600

$$c = 6$$

c) 時間

時間	1	c
分	60	150

$$c = 2.5$$

c) 体積

m^3	1	3
立方センチメートル	a	3000000

$$a = 1000000$$

2. 次の問題に答えましょう。

a) 毎時36キロの速度は毎分何メートルですか？

毎分600メートルに相当します。

b) 走っているアスリートの速度は1時間あたり何キロですか

10秒で100メートル？ 1時間あたり36キロメートルに相当。



達成の目安

3.3 単純なものの計算を適用して、測定単位間で換算します。

学習の流れ

前の授業では、パーセンテージのある状況で単純な計算が適用されました。この授業では、異なる測定方法と同じメートル法で単位換算を実行するために適用されます。

1. a) $1 : 0.7 = 5 : d$
 $d = 5 \times 0.7$
 $d = 3.5$
 3.5 v^2

b) $1 : 100 = c : 600$
 $600 = 100c$
 $6 = c$
 6 m

c) $1 : 60 = c : 150$
 $150 = 60c$
 $\frac{5}{2} = c$
 $\frac{5}{2} \text{ horas}$

d) $1 : a = 3 : 3\,000\,000$
 $3\,000\,000 = 3a$
 $1\,000\,000 = a$
 $1\,000\,000 \text{ cm}^3$

2. a) 換算を2回適用する必要があります。

キロメートル	1	36
メートル	1000	a

$1 : 1000 = 36 : a$
 $a = 36 \times 1000$
 $a = 36\,000$

1時間で36,000メートル、つまり60分歩き回ります。なので、 $36,000 \div 60 = 600$ 、つまり毎分600メートル移動すると結論付けられます。

b)

分	1	$\frac{1}{6}$
メートル	b	100

$1 : b = \frac{1}{6} : 100$
 $\frac{1}{6}b = 1 \times 100$
 $b = 600$

これは毎分600メートルに相当するため、 $600 \times 60 = 1$ 時間あたり36,000メートル、つまり1時間あたり36 kmになります。

日付：

U6 3.3

Ⓐ 単純なものの計算を適用して、それぞれの場合に未知の値を見つけます。

a) 重量

ポンド	1	4
グラム	454	d

b) 容量

ガロン	1	2
リットル	b	7.58

c) 体積

リットル	a	2
立方センチメートル	1000	2000

Ⓑ

a) 重量

$1 : 454 = 4 : d$
 $d = 4 \times 454$
 $d = 1816$

選択で

$\frac{454}{1} = \frac{d}{4}$
 $d = \frac{4 \times 454}{1}$
 $d = 1816$

b) 容量

$1 : b = 2 : 7.58$
 $2b = 7.58$
 $b = 3.79$

選択で

$\frac{b}{1} = \frac{7.58}{2}$
 $b = \frac{7.58}{2}$
 $b = 3.79$

c) 体積

$a : 1000 = 2 : 2000$
 $2000a = 2 \times 1000$
 $a = 1$

選択で

$\frac{1000}{a} = \frac{2000}{2}$
 $a = \frac{2 \times 1000}{2000}$
 $a = 1$

Ⓒ

1.

a) $d = 3.5$

b) $c = 6$

c) $c = 2.5$

d) $a = 1\,000\,000$

宿題：

練習帳141ページ

3.4 復習問題



1. 店内には「今日はVATは私達が払う」と書かれた看板があります。13%のVATを含めて 90.40ドルの商品を購入した場合、いくら支払う必要がありますか？ **80ドルを支払わなければなりません。**

パーセンテージ	100	113
値段	b	90.40

VATは付加価値税を意味します。エルサルバドルでは13%であり、加算するとVAT込みの価格は113%となります。パーセンテージの状況なので、単純なべ算を適用できます。

2. ある店に「2つ目は半額」と書かれた看板があります。最低価格の商品に割引が適用されることを考慮して、18ドルの商品と14ドルの商品を購入したい場合、その人はいくら支払う必要がありますか？ **25ドル支払わなければなりません。**



一般的に最も安い商品は2つ目の商品と呼ばれます。「半額」とは、50%が割引されるか、価格の50%を支払う必要があることを意味します。

3. 別の店舗には、「2つ目の商品が20%オフ、3つ目の商品が40%オフ」という看板があります。ある人が最初の商品を購入し、その価格が50ドル、2番目のの価格が40ドル、3番目のアイテムが30ドルの場合、いくら支払う必要がありますか？ **100ドル支払わなければなりません。**

4. 学校のセンターでは、通知書（生徒1人につき1枚）が配布されます。カルロス教授は、生徒の数に応じて、学年ごとに書類を分けなければいけませんが、非常に多いため、すべてを数えることは避けたいと考えています。12枚の重さが5グラムの場合、どうやってそれらを分けることができますか？

		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°
報告書(書類)	12	120	144	156	156	180	192	228	240	204
重量 (g)	5	50	60	65	65	75	80	95	100	85

5. 寒冷前線が毎時100キロメートルの速度で風を引き起こす場合、それは毎秒何メートルですか？



1時間は60分、1分は60秒、1キロメートルは1,000メートルであることを忘れないでください。

毎秒約28メートルに相当します。

6. プサ屋の所有者は、利益を確保するために、材料のコストをプサの販売価格の20%にしておきたいと考えています。50個のチーズプサを準備するために、1.50ドルのトウモロコシ粉、1.50ドルのチーズ、および1.00ドルの油が必要な場合、チーズプサの価格はいくらですか？ **価格は0.40ドルでなければいけません。**

チーズプサの価格は100%とみなされます。

達成の目安

3.4 比例の適用に対応する問題を解決します。

いくつかの設問の解：

$$\begin{aligned} 1. \quad 100 : b &= 113 : 90.40 \\ 113b &= 100 \times 90.40 \\ 113b &= 9040 \\ b &= 80 \end{aligned}$$

80ドル支払わなければなりません。

$$\begin{aligned} 12 : 5 &= 180 : x \\ 12x &= 180 \times 5 \\ 12x &= 900 \\ x &= 75 \end{aligned}$$

4. 一部の数を計算します。

$$\begin{aligned} 12 : 5 &= 120 : x \\ 12x &= 120 \times 5 \\ 12x &= 600 \\ x &= 50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 12 : 5 &= 144 : x \\ 12x &= 144 \times 5 \\ 12x &= 720 \\ x &= 60 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 12 : 5 &= 204 : x \\ 12x &= 204 \times 5 \\ 12x &= 1020 \\ x &= 85 \end{aligned}$$

5.

キロメートル	1	100
メートル	1000	a

$$\begin{aligned} 1 : 1000 &= 100 : a \\ a &= 100 \times 1000 \\ a &= 100000 \end{aligned}$$

1時間で100,000メートル、つまり3,600秒歩き回ります。

秒	1	3600
メートル	b	100000

$$\begin{aligned} 1 : b &= 3600 : 100000 \\ 3600b &= 100000 \times 1 \\ 3600b &= 100000 \\ b &= 28 \end{aligned}$$

毎秒約28メートルに相当します。

6. 合計金額

$$\begin{aligned} 1.50 + 1.50 + 1.00 &= 4.00 \\ \text{それとププサー一個の値段} \\ 4 \div 50 &= 0.08 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 20 : 0.08 &= 100 : a \\ 20a &= 0.08 \times 100 \\ 20a &= 8 \\ a &= 0.40 \end{aligned}$$

ププサー一個の値段は0.40ドルである必要があります。

宿題：練習帳142ページ

レッスン 3

3.5 単純な帰一算の適用

P

コーヒー協同組合は、コーヒーを洗うための小さな機械を購入することを計画していて、各生産者は同じ金額を出資します。生産者が2人しかない場合は、それぞれ600ドルを支払う必要があります。生産者1人あたりの費用を75ドルにするには、何人の生産者が出資する必要がありますか？



生産者(x)	2	...	c
生産者1人あたりの出資 (y)	600	...	75

S

生産者(x)	2	...	c
生産者1人あたりの出資 (y)	600	...	75

総費用額は xy であり、一定であるため、反比例になります。つまり、

$$\begin{aligned} 2 \times 600 &= 75c \\ 75c &= 1200 \\ c &= 16 \end{aligned}$$

C

2つの反比例する量があり、3つの既知の量と1つの不明な量を持つ2つのペア（4つの量）がある場合、この既知数の数値は、提示された解法を使って見つけることができます。この工程を**単純な帰一算**と呼ばれています。

一般に、既知数がある場合、

x	a	c
y	b	d

それらの1つを見つけるには、次のことを行う必要があります。

1. 定数の考え方に基いて等式を確立します。 $ab = cd$ 。
2. 不明な既知数を取り除きます。



冒頭の設問と同じ状況を使用して、次の問いを解くために単純な帰一算を適用します。

- a) 生産者1人あたりの出費を50ドルにするには、何人の生産者を集める必要がありますか？
24人の生産者が集まる必要があります。
- b) 生産者1人あたりの出費を30ドルにするには、何人の生産者を集める必要がありますか？
40人の生産者を集まる必要があります。
- c) 60人の生産者が集まると、一人いくら出費しますか？
各生産者は一人20ドルになります。

生産者(x)	2	...	a	...	b	...	60
生産者1人あたりの出資 (y)	600	...	50	...	30	...	c

達成の目安

3.5 2つの反比例量を使って、不明な既知数を求めるために単純な帰一算を適用します。

学習の流れ

基礎教育の第1期と第2期では、比例定数を計算の基礎として、算術演算により反比例量の不足した既知数を見つける内容に取り組みました。この授業でも、欠落しているデータは反比例量で計算されますが、逆比例状況に適用される一次方程式ツールを使用して計算が行われる点が異なります。また、2つの反比例量がある場合に不明な既知数を見つける手順は、**単純な帰一算**と呼ばれることも明らかにされています。

ねらい

Ⓐ 状況の解決策を提示します。この場合、ユニット5の授業3.6で提示された比率の基本特性の使用を示した解決策は、逆比率が成り立たないため適用できません。

いくつかの設問の解：

$$\begin{aligned} \text{a) } 50a &= 2 \times 600 \\ 50a &= 1200 \\ a &= 24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } 30b &= 2 \times 600 \\ 30b &= 1200 \\ b &= 40 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } 60c &= 2 \times 600 \\ 60c &= 1200 \\ c &= 20 \end{aligned}$$

日付：

U6 3.5

- Ⓐ コーヒー協同組合は、コーヒーを洗うための小さな機械を購入することを計画していて、各生産者は同じ金額を出資します。生産者が2人しかない場合は、それぞれ600ドルを支払う必要があります。生産者1人あたりの費用を75ドルにするには、何人の生産者が出資する必要がありますか？

Ⓑ

生産者(x)	2	...	c
生産者1人あたりの出資 (y)	600	...	75

総コストは xy で、一定です。反比例の関係つまり、

$$\begin{aligned} 2 \times 600 &= 75c \\ 75c &= 1200 \\ c &= 16 \end{aligned}$$

- Ⓒ
- $$\begin{aligned} \text{a) } a &= 24 \\ \text{b) } b &= 40 \\ \text{c) } c &= 20 \end{aligned}$$

宿題：
練習帳143ページ