MATHEMATICS

教科書を活用した指導のポイント集

平成29年度全国学力・学習状況調査

中学校数学編

—知が啓く。—
啓林館

教科書を活用した指導のポイント集

～平成 29 年度全国学力・学習状況調査　中学校数学編～

問題のタイトル部分（例：$\boxed{1}$　分数の乗法の計算・正の数と負の数とその計算），及び，概要等の表組み部分（問題番号，問題の概要，出題の趣旨の概要，学習指導要領の領域，評価の観点，問題形式）は，国立教育政策研究所による「解説資料」からの引用です。

平成29年度　全国学力・学習状況調査について

平成29年4月に，中学校第3学年の全生徒を対象とした標記の調査が，前年度に引き続き行われました。数学に関する調査としては，これまでと同様，主として「知識」に関する問題を中心とした「問題A」と主として「活用」に関する問題を中心とした「問題B」で構成されています。これらの問題は，学習指導要領の領域や評価の観点を明確にした形で出題されています。

「問題A」では，36題中「数学的な技能（以下，「技能」という）」を見る問題が20題，「数量や図形などについての知識・理解（以下「知識理解」という）」を見る問題が16題で，後者の総問題数に占める比率が約44％でした。この比率については，昨年約47％，一昨年約53％ですので，やや低い傾向にあります。知識理解をみる問題には，「求め方の理解」「性質の理解」「概念の理解」「意味の理解」などがありますが，特に学習指導要領でも強調されている「意味の理解」を問う問題が半数の8題あり，数学科では作問が難しいとされる知識理解をみる問題の出題の仕方を学ぶことができます。

領域ごとにみますと，「数と式」の領域では，これまでの調査で正答率が低かった，数量の関係を文字で表すこと（$\boxed{2}$(1)，平成25年度33.7％，平成27年度23.6％，平成28年度33.6％）を問う問題が出題されています。この問題は，比の考えや単位量あたりの大きさの理解を伴うもので，過去の問題例も活用して引き続き丁寧な指導が必要です。「図形」の領域では，作図と関連付けた図形の性質（$\boxed{4}$(1)，$\boxed{7}$(2)）を問う問題がありました。作図については，コンパスや定規のはたらきの意味も含めて指導することが求められます。「関数」領域では，関数関係の理解（$\boxed{9}$）や変化の割合を表から読み取る（$\boxed{11}$(2)）問題もありました。表やグラフの読み取りを相互に関連付けた関数の理解（$\boxed{10}$(3)，$\boxed{12}$）を問う問題もありました。式を求めることやグラフをかくことのほかに，これらの指導を充実させることが求められます。最後に，「資料の活用」領域では，具体的な事象から相対度数や範囲（$\boxed{14}$）を問う問題がありました。特に，相対度数の意味と必要性について丁寧に指導する必要があります。

一方，「問題B」では，総問題数15題のうち，10題が「数学的な見方や考え方」を問う構成になっています。また，これまでと同様に出題の趣旨として，数学化すること，情報を活用すること，数学的に解釈・表現すること，問題解決のための構想を立て実践すること，結果を評価し改善すること，他の事象との関係を捉えること，複数の事象を統合すること，事象を多面的に見ることといった枠組みのもとで問題が作成されています。

問題形式には「選択式」「短答式」「記述式」の3種類がありますが，「記述式」については，「事柄・事実の説明」（$\boxed{1}$(2)）「方法・手順の説明」（$\boxed{3}$(2)）「理由の説明」（$\boxed{2}$(3)，$\boxed{4}$(1)，$\boxed{5}$(3)）を求めています。学習指導要領には，数学的活動の内容として「数学的な表現を用いて，根拠を明らかにし，筋道を立てて説明し伝え合う活動」が示されていますが，記述式の問題で問われているこれらの内容は，これからの学習指導の工夫改善に生かせるものです。

本冊子は，学力調査の各問題と啓林館教科書の記述内容・方法との関連についてまとめています。これをもとに，学力調査問題の出題趣旨と問題との関係や，学習指導要領の目標や内容に沿った適切な評価方法について読み取ってください。また，教科書に沿った授業展開をすることによって，今求められている学力が高められることを実感していただき，教員相互の授業展開の仕方を振り返ったり，各学校で抱える課題を克服したりするためのきっかけとしてもご活用いただけると幸いです。

啓林館教科書編集委員会

問題A　主として「知識」に関する問題

1　分数の乗法の計算・正の数と負の数とその計算

問題番号		問題の概要	出題の趣旨の概要	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
1	(1)	$\frac{5}{9}\times\frac{2}{3}$ を計算する	分数の乗法の計算ができる	数と計算（小学校６年）	技能	短答

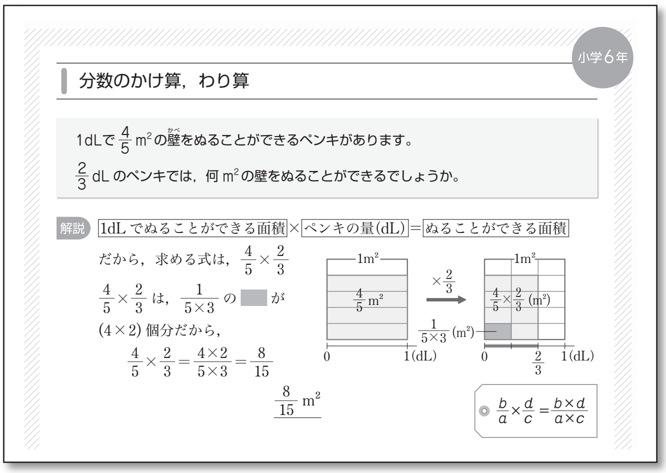
◎教科書との関連

⑴小学校６年 p.43「分数をかける計算」大問⑤で，分数のかけ算の問題を扱っています。
　また，中学１年 MathNavi ブック p.6「分数のかけ算，わり算」で，復習しています。

▼ 啓林館わくわく算数６年 p.43

⑤ ① $\frac{2}{5}\times\frac{3}{7}$　② $\frac{3}{4}\times\frac{1}{4}$　③ $\frac{4}{3}\times\frac{4}{5}$　④ $\frac{3}{5}\times\frac{7}{2}$

▼ 1年 MathNavi ブック p.6


小学6年

分数のかけ算，わり算

1dLで $\frac{4}{5}$ m² の壁(かべ)をぬることができるペンキがあります。
$\frac{2}{3}$ dL のペンキでは，何 m² の壁をぬることができるでしょうか。

解説 1dL でぬることができる面積 × ペンキの量(dL) ＝ ぬることができる面積
だから，求める式は，$\frac{4}{5}\times\frac{2}{3}$
$\frac{4}{5}\times\frac{2}{3}$ は，$\frac{1}{5\times3}$ の ■ が
(4×2) 個分だから，
$\frac{4}{5}\times\frac{2}{3}=\frac{4\times2}{5\times3}=\frac{8}{15}$

$\frac{8}{15}$ m²

$\frac{b}{a}\times\frac{d}{c}=\frac{b\times d}{a\times c}$

問題番号		問題の概要	出題の趣旨の概要	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
1	(2)	a と b が負の数のときに四則計算の結果が負の数になるものを選ぶ	2つの負の数の和は負の数になることを理解している	数と式	知･理	選択
	(3)	10−6÷(−2) を計算する	加減乗除を含む正の数と負の数の計算において，計算のきまりにしたがって計算できる	数と式	技能	短答
	(4)	3月25日を基準にして3月23日を負の数で表す	実生活の場面において，ある数量が正の数と負の数で表されることを理解している	数と式	知･理	短答

◎教科書との関連

⑵１年 p.26　正の数・負の数「正の数・負の数の加法」，p.29「正の数・負の数の減法」，p.37「２数の積，商」で，正負の数の加減乗除の計算についてまとめています。

⑶１年 p.43　正の数・負の数「四則をふくむ式の計算」例３で四則を含む計算の順序を示し，問❸，p.44　練習問題大問②で定着を図っています。
　また，１年 MathNavi ブック p.7「計算の順序」で，小学校で学習した計算の順序について復習しています。

⑷１年 p.18　正の数･負の数「正の数･負の数で量を表すこと」例３，問❷で，目標を基準にした得点との違いを正の数・負の数で表す問題を示し，問❸でいろいろな数量を反対のことばを使って表す問題を練習しています。
　また，p.49　練習問題大問①で，実生活で正の数と負の数を使った問題を示し，１年 MathNavi ブック p.8−9「ゴルフのスコア」で，基準との違いを正の数・負の数を使って表している例を示しています。

▼ 1年 p.26

正の数・負の数の加法

同符号の2数の和
符　号 …… 2数と同じ符号
絶対値 …… 2数の絶対値の和

$(+3)+(+5)=+(3+5)$
$(-3)+(-5)=-(3+5)$

異符号の2数の和
符　号 …… 絶対値の大きい方の符号
絶対値 …… 2数の絶対値の大きい方から小さい方をひいた差

$(+3)+(-5)=-(5-3)$
$(-3)+(+5)=+(5-3)$

▼ 1年 p.29

正の数・負の数の減法

正の数・負の数をひくには，符号を変えた数をたせばよい。

▼ 1年 p.37

2数の積，商

同符号の2数の積，商 { 符　号 …… 正 / 絶対値 …… 2数の絶対値の積，商

異符号の2数の積，商 { 符　号 …… 負 / 絶対値 …… 2数の絶対値の積，商

▼ 1年 p.43

計算の順序

加減と乗除が混じった式では，乗除をさきに計算する。

▼ 1年 MathNavi ブック p.7

小学4年

計算の順序

次の計算の順序を説明しましょう。
(1)　12÷2×3　　(2)　12÷(2×3)　　(3)　12+2×3

解説 (1)　左から順に計算します。
(2)　( ) の中はさきに計算します。
(3)　+，−と，×，÷の混じった式では，×，÷をさきに計算します。

12÷2×3 ① ②　　12÷(2×3) ① ②　　12+2×3 ① ②

計算の順序を考えて，0より小さい数をふくむいろいろな計算をしていきましょう。
⇒ 四則をふくむ式の計算（本冊 p.43）につながるよ

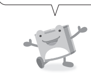
▼ 1年 p.18

例3 目標を基準にして

中山さんは，バスケットボールの試合で，10得点することを目標にしている。
このとき，目標としていた得点との違いは，
　16得点すると，+6得点
　7得点すると，　−3得点
のように表される。

問2 ある中学校の図書委員会では，読書週間の図書室の利用者数の目標を，1日200人としていました。
読書週間に，図書室を実際に利用した人数を調べたところ，下の表のようになりました。
この表の空欄をうめなさい。

私たちの身のまわりで負の数が使われているね



曜日	月	火	水	木	金
利用者数(人)	210	195	203	193	200
目標(200人)との違い	+10	−5			

反対の性質をもつ量は，例えば，「多い」，「少ない」のように，2つのことばを使って表しますが，負の数を使うと，その一方のことばだけで表すことができます。

5個少ない ……… −5個 多い

◎誤答の例と指導のポイント

(2)イ … 減法の計算結果は，ひかれる負の数より小さくなると捉えていると考えられます。

ポイント 「必ず負の数になる」とは，1つでも正の数になる場合があると成り立たないことを理解させ，問題を考える際，いろいろな数をあてはめてみるように指導しましょう。

2　文字式の計算とその利用

問題番号		問題の概要	出題の趣旨の概要	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
2	(1)	5 m の重さが a g の針金の 1 m の重さを，a を用いた式で表す	数量の関係を文字式で表すことができる	数と式	技能	短答
	(2)	$100-20a=b$ の式が表される場面を選ぶ	与えられた文字式の意味を，具体的な事象の中で読み取ることができる	数と式	技能	選択
	(3)	$(2x+5y)-(6x-3y)$ を計算する	整式の加法と減法の計算ができる	数と式	技能	短答
	(4)	等式 $x+4y=1$ を y について解く	等式を目的に応じて変形することができる	数と式	技能	短答

◎教科書との関連

(1) 1 年 p.57　文字の式「数量を文字で表すこと」問2で，文字を使って数量を式に表す問題を示し，p.77「2 章の基本のたしかめ」大問3で，確認問題を示し，定着を図っています。
また，2 年 MathNavi ブック p.5「関係を表す式」で，数量の関係を等式に表すことを復習しています。

(2) 1 年 p.75　文字の式「大小関係を表す式」例 4，問6で，関係を表す式の意味を問う問題を示しています。
また，p.233　力をつけよう「まとめの問題」大問11で，学習の定着を図っています。

(3) 2 年 p.18　式の計算「式の加法，減法」例 6，問6で，2 つの式の減法の計算の問題を示しています。
また，p.30「1 章の基本のたしかめ」大問2で確認問題を示し，定着を図っています。

(4) 2 年 p.29　式の計算「等式の変形」例題 2，問4で，等式を変形する仕方を示しています。
また，p.30「1 章の基本のたしかめ」大問7，p.32「1 章の章末問題」大問7で，確認問題を示し，定着を図っています。

▼ 1 年 p.57

問2　次の数量を表す式を書きなさい。
(1)　1 個 135g のボール b 個を，1500g のボールケースに入れたときの全体の重さ
(2)　1 枚 x 円の画用紙を 6 枚買い，1000 円出したときのおつり

▼ 1 年 p.75

例4　関係を表す式の意味

ある水族館の入館料は，おとな 1 人が a 円，子ども 1 人が b 円である。このとき，不等式

$2a+3b \leqq 8000$

は，おとな 2 人と子ども 3 人の入館料の合計が，8000 円以下であることを表している。

大分マリーンパレス水族館「うみたまご」

問6　例4 で，次の式はどんなことを表していますか。
(1)　$2a+b=5000$　(2)　$a-b=700$
(3)　$a+2b>3500$　(4)　$3a \leqq 7b$

▼ 2 年 p.18

例6　$5a+3b$ から $2a+5b$ をひく

$(5a+3b)-(2a+5b)$
$=5a+3b-2a-5b$
$=3a-2b$

ふりかえり 1 年
$(5a+3)-(2a+5)$
$=5a+3-2a-5$
$=3a-2$

▼ 2 年 MathNavi ブック p.5

中学 1 年

関係を表す式

小麦粉が 500g あります。
このうち，ag だけ使ったところ，残りは bg になりました。
この数量の関係を等式に表しましょう。

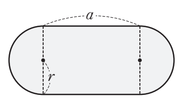
解説　500 g の小麦粉のうち，a g だけ使うと，残りの量は，
$500-a$ (g)
これが b g だから，
$500-a=b$
また，使った量と残りの量をあわせたものが，もとの量に等しいから，
この関係は，次の等式で表すこともできます。
$a+b=500$

等式を，目的にあわせて変形することを学んでいきましょう。
⇒ 等式の変形（本冊 p.28）につながるよ

▼ 2 年 p.29

等式の変形

例題2　右の図のような 2 つの半円と長方形を組み合わせた形のトラックの周の長さ ℓ は，
$\ell=2a+2\pi r$
で求められます。半径 r と周の長さ ℓ がわかっているとき，a を求める式をつくりなさい。



考え方　まず，左辺が a をふくむ項だけになるように変形してみます。

解答
$\ell=2a+2\pi r$
$2a$，ℓ を移項して，　$-2a=-\ell+2\pi r$
両辺を -2 でわって，　$a=\dfrac{\ell}{2}-\pi r$

左辺と右辺を入れかえてから，a について解いてもいいよ

問4　次の等式を，〔　〕内の文字について解きなさい。
(1)　$x+y=6$　〔x〕　(2)　$2x-y=3$　〔y〕
(3)　$\ell=2\pi r$　〔r〕　(4)　$\ell=2(a+b)$　〔b〕

p.168 9

ひろがる数学
円錐の側面積
⇒ p.183

3　方程式の解き方とその利用

問題番号		問題の概要	出題の趣旨の概要	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
3	(1)	一元一次方程式 $4x=7x+15$ を解く	簡単な一元一次方程式を解くことができる	数と式	技能	短答
	(2)	数量の関係を一元一次方程式で表す	具体的な場面で，一元一次方程式をつくることができる	数と式	技能	短答

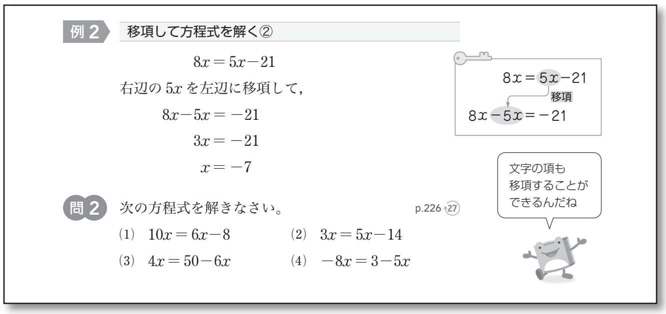
◎教科書との関連

(1) 1年 p.87　方程式「方程式の解き方」例2で移項して方程式を解く解き方を示し，問❷で練習した後，p.102「3章の章末問題」大問❶で，定着を図っています。

また，2年 MathNavi ブック p.9「一次方程式の解き方」で，連立方程式の準備として復習しています。

(2) 1年 p.97　方程式「方程式の利用」例題2，問❸で，過不足の問題について，一元一次方程式をつくり，問題を解決することについて学習し，p.99「練習問題」大問②で同様の問題について扱い，定着を図っています。

▼ 1年 p.87


例2　移項して方程式を解く②

$8x=5x-21$

右辺の $5x$ を左辺に移項して，

$8x-5x=-21$

$3x=-21$

$x=-7$

$8x=5x-21$
移項
$8x-5x=-21$

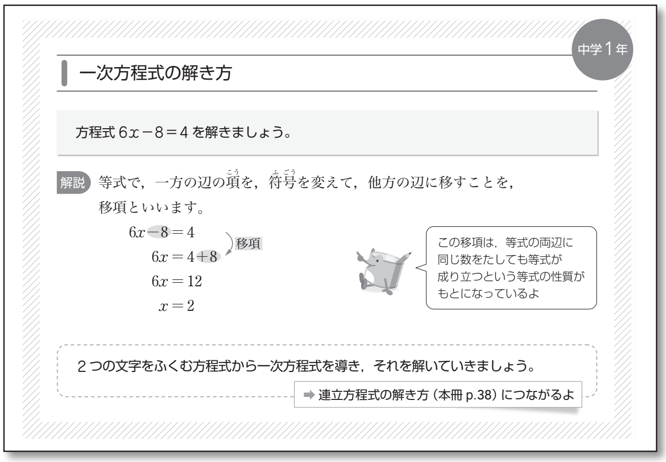
文字の項も移項することができるんだね

問2　次の方程式を解きなさい。　p.226 27

(1)　$10x=6x-8$　(2)　$3x=5x-14$

(3)　$4x=50-6x$　(4)　$-8x=3-5x$

▼ 2年 MathNavi ブック p.9


中学1年

一次方程式の解き方

方程式 $6x-8=4$ を解きましょう。

解説　等式で，一方の辺の項を，符号を変えて，他方の辺に移すことを，移項といいます。

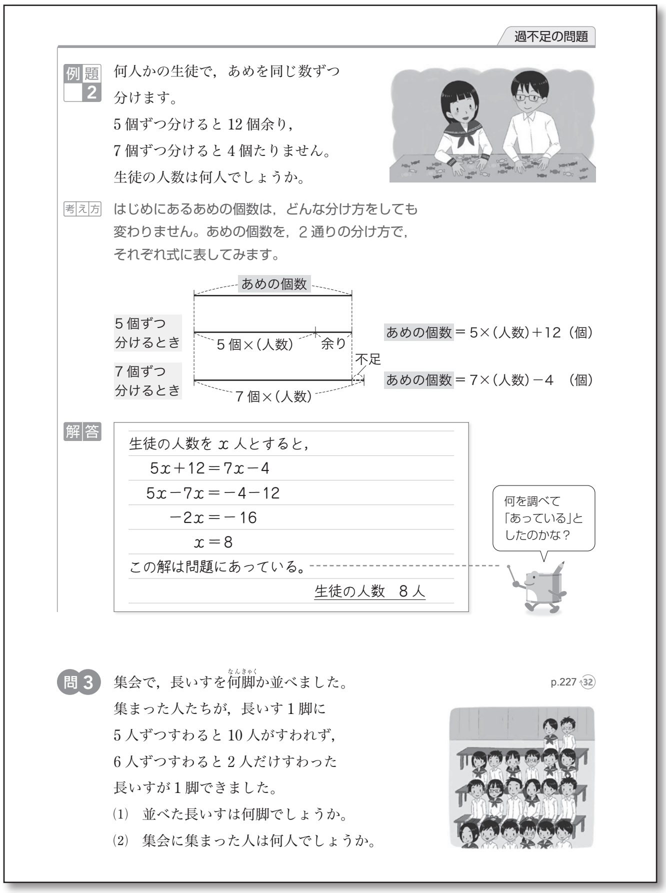
$6x-8=4$
$6x=4+8$　移項
$6x=12$
$x=2$

この移項は，等式の両辺に同じ数をたしても等式が成り立つという等式の性質がもとになっているよ

2つの文字をふくむ方程式から一次方程式を導き，それを解いていきましょう。

➡ 連立方程式の解き方（本冊 p.38）につながるよ

▼ 1年 p.97


過不足の問題

例題2　何人かの生徒で，あめを同じ数ずつ分けます。
5個ずつ分けると12個余り，
7個ずつ分けると4個たりません。
生徒の人数は何人でしょうか。

考え方　はじめにあるあめの個数は，どんな分け方をしても変わりません。あめの個数を，2通りの分け方で，それぞれ式に表してみます。

あめの個数

5個ずつ分けるとき　5個×(人数)　余り　あめの個数＝5×(人数)＋12（個）

7個ずつ分けるとき　7個×(人数)　不足　あめの個数＝7×(人数)－4　（個）

解答

生徒の人数を x 人とすると，

$5x+12=7x-4$

$5x-7x=-4-12$

$-2x=-16$

$x=8$

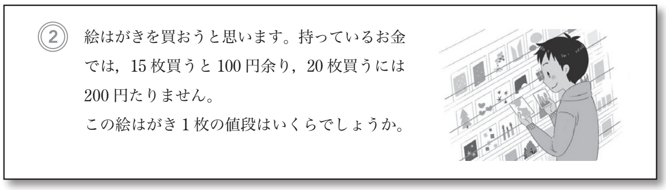
この解は問題にあっている。

生徒の人数　8人

何を調べて「あっている」としたのかな？

問3　集会で，長いすを何脚か並べました。　p.227 32
集まった人たちが，長いす1脚に
5人ずつすわると10人がすわれず，
6人ずつすわると2人だけすわった
長いすが1脚できました。
(1)　並べた長いすは何脚でしょうか。
(2)　集会に集まった人は何人でしょうか。

▼ 1年 p.99


② 絵はがきを買おうと思います。持っているお金では，15枚買うと100円余り，20枚買うには200円たりません。
この絵はがき1枚の値段はいくらでしょうか。

問題番号		問題の概要	出題の趣旨の概要	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
3	(3)	$x+y=2$ の解の意味について選ぶ	二元一次方程式の解の意味を理解している	数と式	知・理	選択
	(4)	連立二元一次方程式 $\begin{cases} x+y=5 \\ \dfrac{x}{6}+\dfrac{y}{3}=1 \end{cases}$ を解く	簡単な連立二元一次方程式を解くことができる	数と式	技能	短答

◎教科書との関連

(3) 2年 p.36−37　連立方程式「連立方程式とその解」問❶，問❷で，二元一次方程式とその解の意味を，具体的な問題を通じて学習しています。

(4) 2年 p.44　連立方程式「いろいろな連立方程式」例題3で，係数に分数がふくまれる方程式の解き方を示し，問❽，p.45「練習問題」大問②，p.53「2章の章末問題」大問❷で，定着を図っています。

▼ 2年 p.36−37

1 連立方程式とその解

2つの文字をふくむ方程式とその解について学びましょう。

ひろげよう　どうなるかな

前ページの問題で，碁石をⓘの袋に2個，ⓡの袋に1個入れるときに「はい」といった回数を，それぞれ，x 回，y 回として考えてみます。碁石の数の関係は，どんな等式で表すことができるでしょうか。

全部で21個の碁石を分けたよ

上のひろげようの関係は，次の等式で表されます。

$2x+y=21$　……①

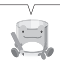
このような等式も方程式です。

2つの文字をふくむ一次方程式を，**二元一次方程式** といいます。

問1　下の表は，x の値が0，1，2，…… のとき，上の二元一次方程式①を成り立たせる y の値を求めたものです。この表の空欄をうめなさい。

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y	21	19									

$x=1$ のとき，$2\times1+y=21$ だから，$y=19$ だね

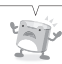


二元一次方程式があるとき，これを成り立たせる文字の値の組を，その方程式の **解** といいます。

上の表の x，y の値の組 (0，21)，(1，19)，…… などは，すべて二元一次方程式①の解です。

また，$\left(\dfrac{1}{2},\ 20\right)$，$\left(\dfrac{3}{2},\ 18\right)$ なども，この方程式の解になります。

二元一次方程式の解は，1つだけではないんだね



上のひろげように，「はい」をいった回数が13回という条件をつけ加えると，この条件は，次の等式で表されます。

$x+y=13$　……②

問2　x の値が0，1，2，…… のとき，前ページの二元一次方程式②を成り立たせる y の値を求め，下の表に書き入れなさい。

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y											

問3　前ページの表と上の表から，二元一次方程式①と②の両方を成り立たせる x，y の値の組を見つけなさい。

これまでに調べたことから，2つの二元一次方程式の組

$\begin{cases} 2x+y=21 & \cdots\cdots① \\ x+y=13 & \cdots\cdots② \end{cases}$

の両方を成り立たせる x，y の値の組 (8，5) が得られます。

このように，2つの方程式を組にしたものを，**連立方程式** といいます。

2つの方程式のどちらも成り立たせる文字の値の組を，**連立方程式の解** といい，その解を求めることを，**連立方程式を解く** といいます。

例1　連立方程式の解

x，y の値の組 (1，8) が，連立方程式

$\begin{cases} 3x+y=11 & \cdots\cdots① \\ x=9-y & \cdots\cdots② \end{cases}$

の解であるかどうかを調べる。

x に1，y に8を代入すると，

①で，　左辺 $=3\times1+8=11$，　右辺 $=11$

②で，　左辺 $=1$，　右辺 $=9-8=1$

①も②も，左辺と右辺が等しいので，(1，8) はこの連立方程式の解である。

問4　次の(ア)〜(ウ)のうち，(3，4) が解であるものをいいなさい。

(ア) $\begin{cases} x+y=7 \\ x+2y=8 \end{cases}$　(イ) $\begin{cases} 3x-y=4 \\ 2x-5y=7 \end{cases}$　(ウ) $\begin{cases} 4x-y=8 \\ -x+3y=9 \end{cases}$

▼ 2年 p.44

係数に分数がある連立方程式の解き方

例題3　次の連立方程式を解きなさい。

$\begin{cases} x=2y+5 & \cdots\cdots① \\ \dfrac{x}{3}-\dfrac{y}{2}=2 & \cdots\cdots② \end{cases}$

考え方　分母をはらって，方程式を簡単にします。

解答

②×6　　$2x-3y=12$　……②´

①を②´に代入して，

$2(2y+5)-3y=12$

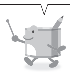
$4y+10-3y=12$

$y=2$

$y=2$ を①に代入して，　$x=9$

$(x,\ y)=(9,\ 2)$

$\left(\dfrac{x}{3}-\dfrac{y}{2}\right)\times6=2\times6$
右辺も6倍しよう



問8　次の連立方程式を解きなさい。　p.169 14

(1) $\begin{cases} \dfrac{x}{4}-\dfrac{y}{5}=1 \\ 3x+4y=-52 \end{cases}$　(2) $\begin{cases} x+y=11 \\ \dfrac{8}{100}x+\dfrac{9}{100}y=1 \end{cases}$

▼ 2年 p.45

② 次の連立方程式を解きなさい。

(1) $\begin{cases} 3x+2y=2 \\ \dfrac{5}{4}x-\dfrac{y}{5}=6 \end{cases}$　(2) $\begin{cases} x-3y=19 \\ 0.2x-0.5y=3 \end{cases}$

(3) $\begin{cases} 2(2x+y)=6x+y+9 \\ 5x-4y+30=0 \end{cases}$　(4) $\begin{cases} 4(x+2)-3(y-2)=16 \\ 2(3x-2y)-x=0 \end{cases}$

4 角の二等分線の作図・平行移動・扇形の弧の長さ

問題番号		問題の概要	出題の趣旨の概要	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
4	(1)	角の二等分線の作図の根拠となる対称な図形を選ぶ	角の二等分線の作図が図形の対称性を基に行われていることを理解している	図形	知・理	選択
	(2)	△ABC を，点 A から点 P に移すように平行移動した図形をかく	平行移動した図形をかくことができる	図形	技能	短答
	(3)	半径が 5cm，中心角が 120° の扇形の弧の長さを求める	扇形の弧の長さを求めることができる	図形	技能	短答

◎教科書との関連

(1) 小学校 6 年 p.12－15「線対称」，p.16－19「点対称」で，線対称な図形，点対称な図形の性質を学習し，1 年 MathNavi ブック p.22－23 で，小学校の復習をしています。

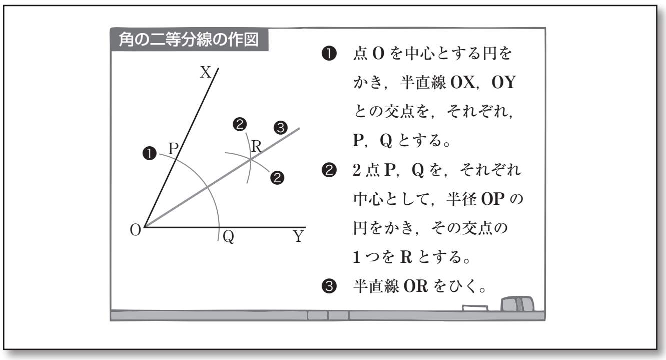
そして，1 年 p.151　平面図形「基本の作図」で，角の二等分線の作図の仕方を学習し，さらに，2 年 p.111　図形の調べ方「証明」で，角の二等分線の作図を通して，証明のしくみを示しています。

このように，小学校 6 年から中学 2 年まで，スパイラルに学習することによって，定着を図っています。

(2) 1 年 p.144　平面図形「図形の移動」問❷，問❸で平行移動した図形をかく問題を扱っています。

(3) 1 年 p.161　平面図形「おうぎ形の弧の長さと面積」例 2 で求め方を示し，問❸，p.163「5 章の基本のたしかめ」大問 4 で，定着を図っています。

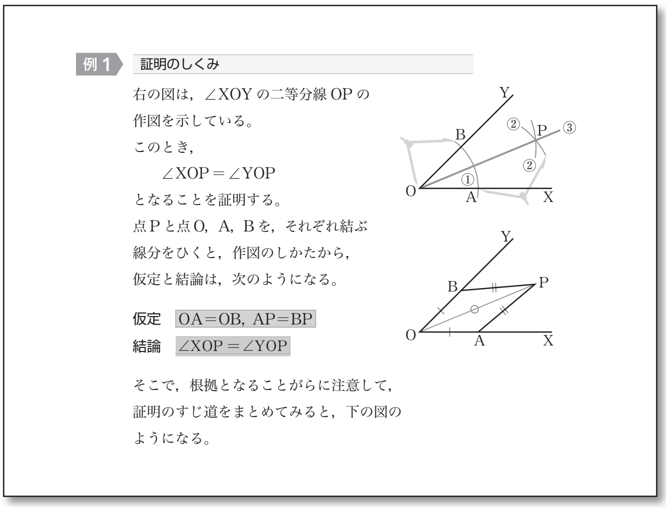
▼ 1 年 p.151



角の二等分線の作図

❶ 点 O を中心とする円をかき，半直線 OX，OY との交点を，それぞれ，P，Q とする。
❷ 2 点 P，Q を，それぞれ中心として，半径 OP の円をかき，その交点の 1 つを R とする。
❸ 半直線 OR をひく。

▼ 2 年 p.111



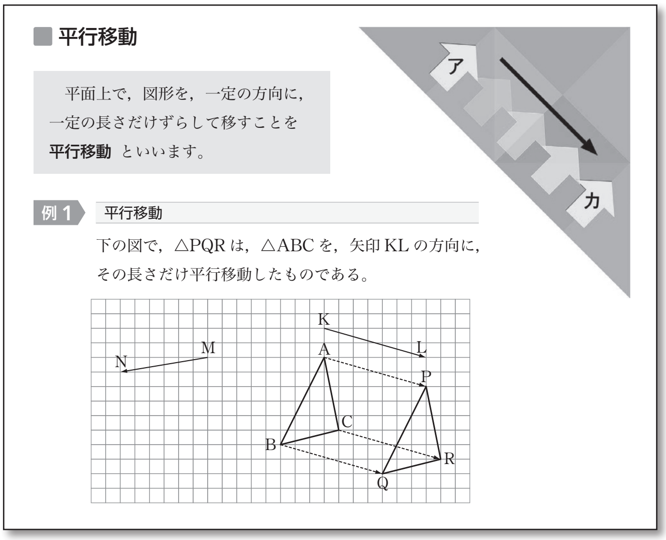
例 1　証明のしくみ

右の図は，∠XOY の二等分線 OP の作図を示している。
このとき，
　∠XOP＝∠YOP
となることを証明する。
点 P と点 O，A，B を，それぞれ結ぶ線分をひくと，作図のしかたから，仮定と結論は，次のようになる。

仮定　OA＝OB，AP＝BP
結論　∠XOP＝∠YOP

そこで，根拠となることがらに注意して，証明のすじ道をまとめてみると，下の図のようになる。

▼ 1 年 p.144



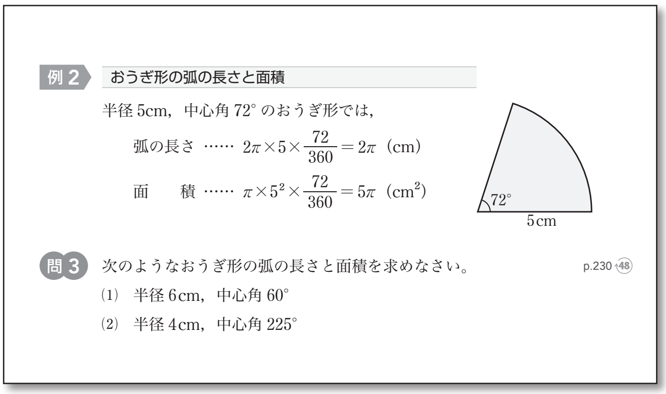
■ 平行移動

平面上で，図形を，一定の方向に，一定の長さだけずらして移すことを **平行移動** といいます。

例 1　平行移動

下の図で，△PQR は，△ABC を，矢印 KL の方向に，その長さだけ平行移動したものである。

▼ 1 年 p.161



例 2　おうぎ形の弧の長さと面積

半径 5cm，中心角 72° のおうぎ形では，

弧の長さ …… $2\pi\times5\times\frac{72}{360}=2\pi$ (cm)

面　積 …… $\pi\times5^2\times\frac{72}{360}=5\pi$ (cm^2)

問 3　次のようなおうぎ形の弧の長さと面積を求めなさい。　p.230 48

(1) 半径 6cm，中心角 60°
(2) 半径 4cm，中心角 225°

◎誤答の例と指導のポイント

(1) ウ … 対称の軸として，直線 OP と直線 AB を取り違えていると思われます。

ポイント 作図の方法で得られた点や線分の特徴を，図形の性質と関連付けて捉えられるようにすることが大切です。

5 空間図形

問題番号		問題の概要	出題の趣旨の概要	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
5	(1)	直方体において，与えられた辺に平行な面を書く	空間における直線と平面の平行について理解している	図形	知・理	短答
	(2)	1回転させると円錐ができる平面図形として正しいものを選ぶ	円錐が回転体としてどのように構成されているかを理解している	図形	知・理	選択
	(3)	立方体の見取図を読み取り，2つの線分の長さの関係について，正しい記述を選ぶ	見取図に表された立方体の面上の線分の長さの関係を読み取ることができる	図形	技能	選択
	(4)	円柱の体積を求める	円柱の体積を求めることができる	図形	技能	短答

◎教科書との関連

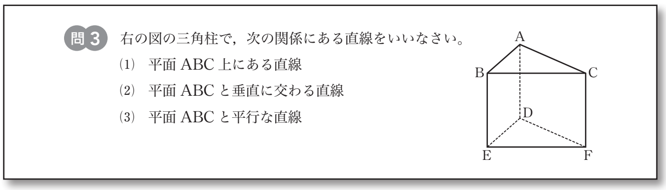
⑴ 1年 p.178　空間図形「直線と平面の位置関係」問❸で，直線と平面の位置関係の問題を扱い，p.197「6章の基本のたしかめ」大問1で，定着を図っています。

⑵ 1年 p.181－182　空間図形「面を回転させてできる立体」ひろげよう，問❷で，回転体と回転の軸について示し，どんな立体ができるかを問う問題を扱っています。また，p.193 例題1，p.199「6章の章末問題」大問❻で，回転体の体積や表面積を求める問題を扱っています。

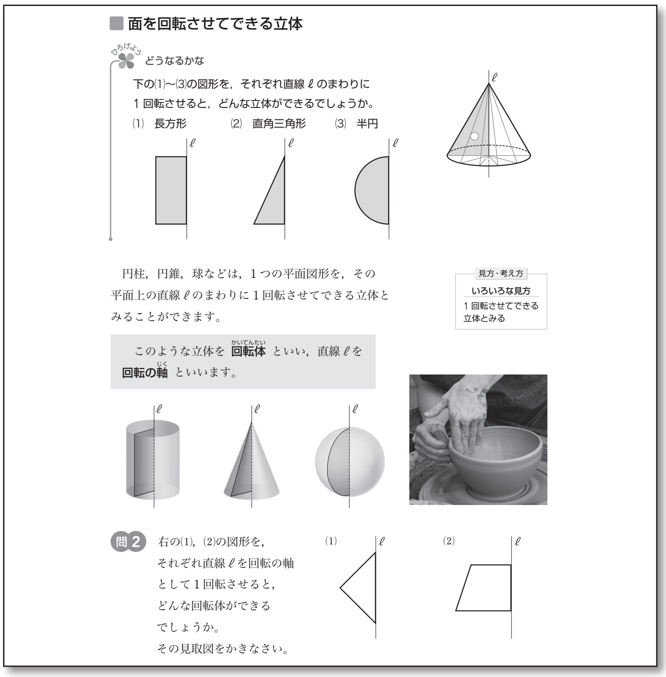
⑶ 1年 p.185　空間図形「立体の投影図」の「みんなで話しあってみよう」，p.186　数学展望台「立体の見取図・展開図・投影図」で，見取図では線分の長さや角の大きさが正しく表現されていないことを示しています。

⑷ 1年 p.191　空間図形「立体の体積」問❶で，角柱や円柱の体積を求める問題を示し，p.196「練習問題」大問①，p.198「6章の章末問題」大問❹で，定着を図っています。
また，1年 MathNavi ブック p.27「立体の体積」で，小学校で学習した角柱や円柱の体積の求め方を復習しています。

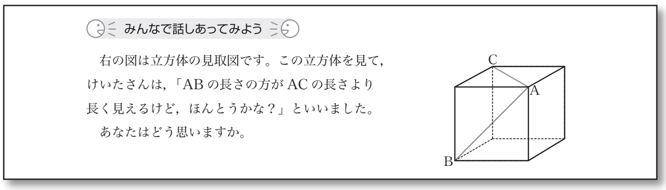
▼ 1年p.178


問3 右の図の三角柱で，次の関係にある直線をいいなさい。
(1) 平面ABC上にある直線
(2) 平面ABCと垂直に交わる直線
(3) 平面ABCと平行な直線

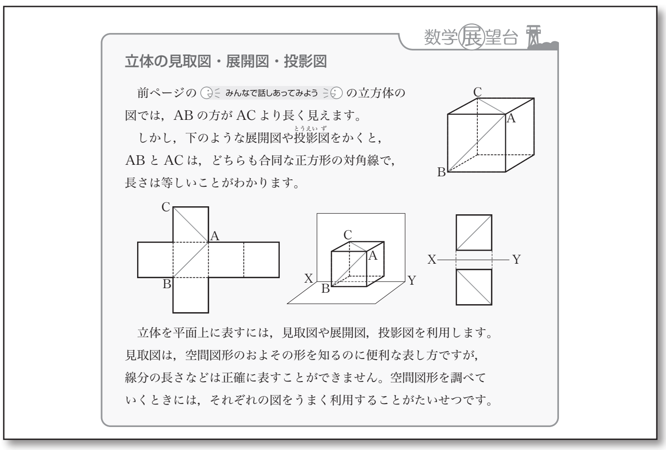
▼ 1年p.181-182


■ 面を回転させてできる立体
ひろげよう どうなるかな
下の(1)～(3)の図形を，それぞれ直線ℓのまわりに1回転させると，どんな立体ができるでしょうか。
(1) 長方形　(2) 直角三角形　(3) 半円
円柱，円錐，球などは，1つの平面図形を，その平面上の直線ℓのまわりに1回転させてできる立体とみることができます。
見方・考え方 いろいろな見方 1回転させてできる立体とみる
このような立体を 回転体 といい，直線ℓを 回転の軸 といいます。
問2 右の(1)，(2)の図形を，それぞれ直線ℓを回転の軸として1回転させると，どんな回転体ができるでしょうか。その見取図をかきなさい。

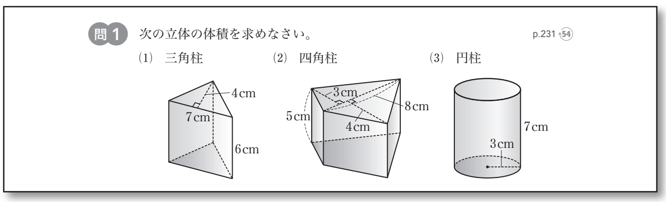
▼ 1年p.185


みんなで話しあってみよう
右の図は立方体の見取図です。この立方体を見て，けいたさんは，「ABの長さの方がACの長さより長く見えるけど，ほんとうかな？」といいました。
あなたはどう思いますか。

▼ 1年p.186


数学展望台
立体の見取図・展開図・投影図
前ページの みんなで話しあってみよう の立方体の図では，ABの方がACより長く見えます。
しかし，下のような展開図や投影図をかくと，ABとACは，どちらも合同な正方形の対角線で，長さは等しいことがわかります。
立体を平面上に表すには，見取図や展開図，投影図を利用します。見取図は，空間図形のおよその形を知るのに便利な表し方ですが，線分の長さなどは正確に表すことができません。空間図形を調べていくときには，それぞれの図をうまく利用することがたいせつです。

▼ 1年p.191


問1 次の立体の体積を求めなさい。 p.231 54
(1) 三角柱　(2) 四角柱　(3) 円柱

6　平面図形の基本的な性質

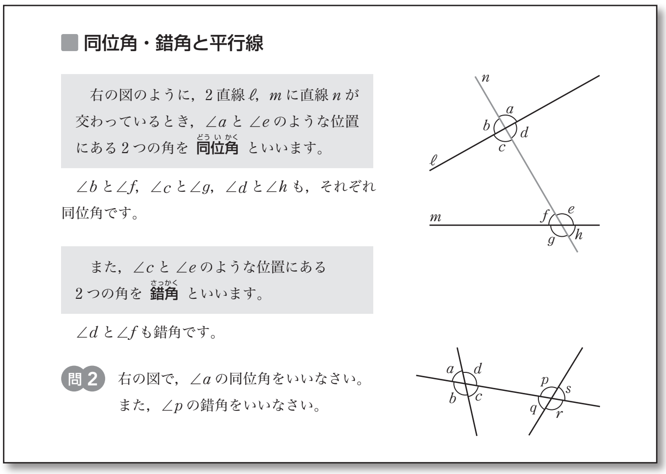
問題番号		問題の概要	出題の趣旨の概要	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
6	(1)	錯角の位置にある角について正しい記述を選ぶ	錯角の意味を理解している	図形	知・理	選択
	(2)	n 角形の１つの頂点からひいた対角線によって分けられる三角形の数を選ぶ	多角形の内角の和の求め方を理解している	図形	知・理	選択

◎教科書との関連

(1) ２年 p.93　図形の調べ方「角と平行線」問❷で，同位角と錯角の位置にある角を問う問題を示しています。

(2) ２年 p.98−99　図形の調べ方「多角形の内角の和」問❸で，多角形の内角の和を，１つの頂点から対角線をひくことによって求める方法を示しています。

▼ ２年 p.93



■ 同位角・錯角と平行線

右の図のように，２直線 ℓ，m に直線 n が交わっているとき，$\angle a$ と $\angle e$ のような位置にある２つの角を **同位角** といいます。

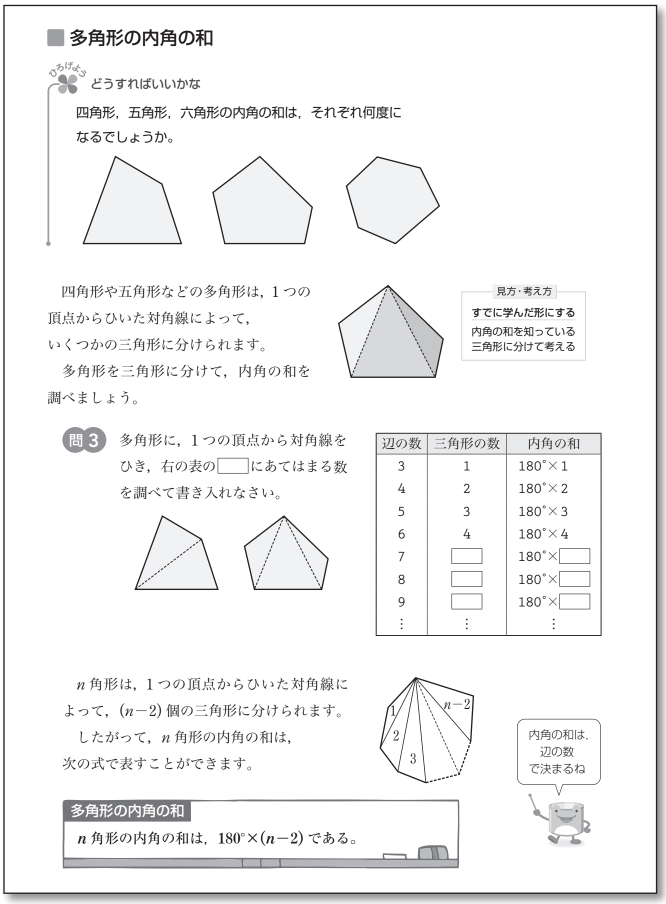
$\angle b$ と $\angle f$，$\angle c$ と $\angle g$，$\angle d$ と $\angle h$ も，それぞれ同位角です。

また，$\angle c$ と $\angle e$ のような位置にある２つの角を **錯角** といいます。

$\angle d$ と $\angle f$ も錯角です。

問2　右の図で，$\angle a$ の同位角をいいなさい。また，$\angle p$ の錯角をいいなさい。

▼ ２年 p.98−99



■ 多角形の内角の和

ひろげよう　どうすればいいかな

四角形，五角形，六角形の内角の和は，それぞれ何度になるでしょうか。

四角形や五角形などの多角形は，１つの頂点からひいた対角線によって，いくつかの三角形に分けられます。

多角形を三角形に分けて，内角の和を調べましょう。

見方・考え方
すでに学んだ形にする
内角の和を知っている三角形に分けて考える

問3　多角形に，１つの頂点から対角線をひき，右の表の□にあてはまる数を調べて書き入れなさい。

辺の数	三角形の数	内角の和
3	1	180°×1
4	2	180°×2
5	3	180°×3
6	4	180°×4
7	□	180°×□
8	□	180°×□
9	□	180°×□
⋮	⋮	⋮

n 角形は，１つの頂点からひいた対角線によって，$(n-2)$ 個の三角形に分けられます。

したがって，n 角形の内角の和は，次の式で表すことができます。

内角の和は，辺の数で決まるね

多角形の内角の和

n 角形の内角の和は，$180°\times(n-2)$ である。

◎誤答の例と指導のポイント

(2) オ … １つの頂点からひいた対角線の本数とそれによって分割された三角形の個数が同じであると捉えていると思われます。

ポイント　１つの頂点からひいた対角線によって，分割してできる三角形の個数を，多角形の辺や角，対角線などの個数と対応させて確認させるとよいでしょう。そして，n 角形の内角の和が $180°\times(n-2)$ になることの意味を捉えることができるよう，五角形や六角形について，内角の和を帰納的に調べてきまりを見出す活動を取り入れることが大切です。

7　証明の根拠

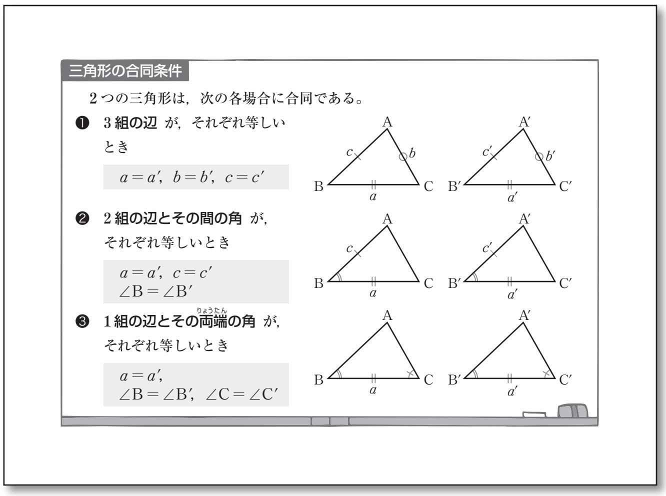
問題番号		問題の概要	出題の趣旨の概要	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
7	(1)	証明で用いられている三角形の合同条件を書く	証明の根拠として用いられている三角形の合同条件を理解している	図形	知・理	短答
	(2)	与えられた方法で作図された四角形が，いつでも平行四辺形になることの根拠となる事柄を選ぶ	作図の手順を読み，根拠として用いられている平行四辺形になるための条件を理解している	図形	知・理	選択

◎教科書との関連

(1) 2年 p.105　図形の調べ方「三角形の合同条件」で，三角形の合同条件をまとめ，p.123　図形の性質と証明「二等辺三角形」問❸で，二等辺三角形の性質を証明する問題を扱っています。

(2) 2年 p.136－138　図形の性質と証明「平行四辺形になる条件」で，平行四辺形になる条件を証明し，まとめています。

▼ 2年p.105


三角形の合同条件

2つの三角形は，次の各場合に合同である。

❶ 3組の辺 が，それぞれ等しいとき

$a=a'$，$b=b'$，$c=c'$

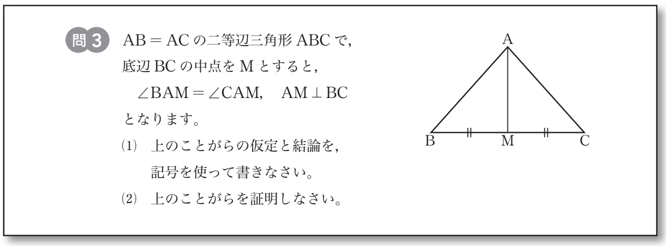
❷ 2組の辺とその間の角 が，それぞれ等しいとき

$a=a'$，$c=c'$
$\angle B=\angle B'$

❸ 1組の辺とその両端の角 が，それぞれ等しいとき

$a=a'$，
$\angle B=\angle B'$，$\angle C=\angle C'$

▼ 2年p.123


問3　AB＝ACの二等辺三角形ABCで，底辺BCの中点をMとすると，

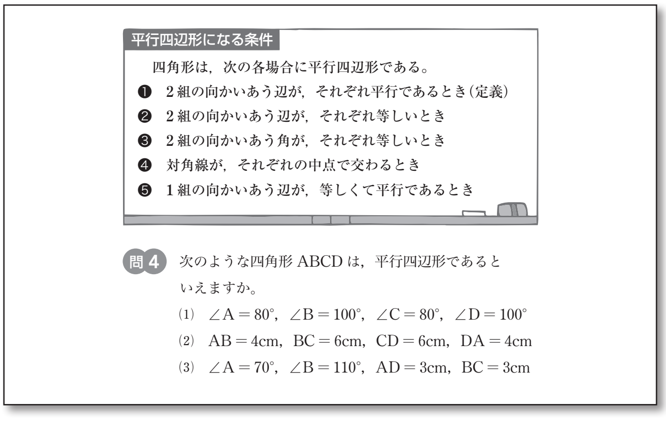
$\angle BAM=\angle CAM$，　$AM\perp BC$

となります。

(1)　上のことがらの仮定と結論を，記号を使って書きなさい。

(2)　上のことがらを証明しなさい。

▼ 2年p.138


平行四辺形になる条件

四角形は，次の各場合に平行四辺形である。

❶ 2組の向かいあう辺が，それぞれ平行であるとき(定義)
❷ 2組の向かいあう辺が，それぞれ等しいとき
❸ 2組の向かいあう角が，それぞれ等しいとき
❹ 対角線が，それぞれの中点で交わるとき
❺ 1組の向かいあう辺が，等しくて平行であるとき

問4　次のような四角形ABCDは，平行四辺形であるといえますか。

(1)　$\angle A=80°$，$\angle B=100°$，$\angle C=80°$，$\angle D=100°$
(2)　AB＝4cm，BC＝6cm，CD＝6cm，DA＝4cm
(3)　$\angle A=70°$，$\angle B=110°$，AD＝3cm，BC＝3cm

◎誤答の例と指導のポイント

(2) ア … コンパスは等しい長さを移すこと，平行四辺形になる条件の理解が不十分であると思われます。

ポイント 「平行四辺形になる条件」に合わせて，いろいろな平行四辺形を作図したり，作図の手順を話し合う活動を取り入れましょう。その際，作図された図形の性質と作図の根拠として用いられている条件を明確に区別できるようにすることが大切です。

8　命題の仮定

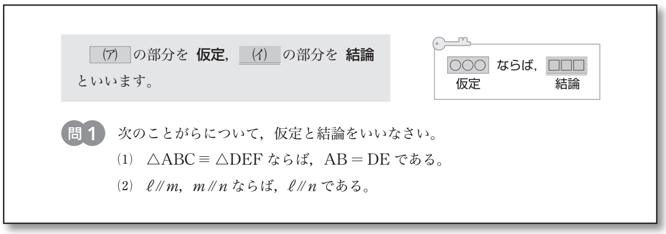
問題番号		問題の概要	出題の趣旨の概要	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
8		事柄「∠ABD＝∠CBD，∠ADB＝∠CDB ならば，AB＝CB である。」の仮定をすべて書く	命題の仮定と結論を区別し，与えられた命題の仮定を読み取ることができる	図形	技能	短答

◎教科書との関連

2年 p.109　図形の調べ方「証明とそのしくみ」問❶で，仮定と結論を問う問題を扱っています。

また，p.115「4章の基本のたしかめ」大問3で，証明のしくみの問題の中で，仮定と結論を問う問題を扱っています。

▼ 2年 p.109

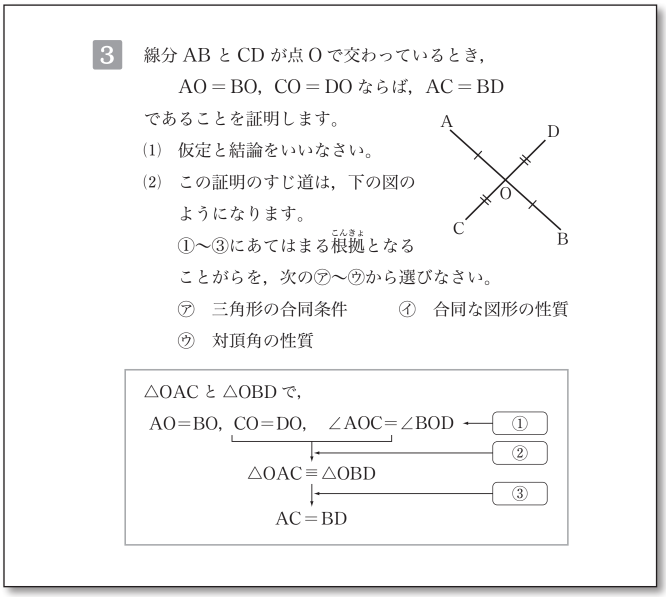


(ア) の部分を **仮定**，(イ) の部分を **結論** といいます。

○○○ ならば，□□□
仮定　　　　結論

問1　次のことがらについて，仮定と結論をいいなさい。
(1)　△ABC ≡ △DEF ならば，AB = DE である。
(2)　ℓ∥m，m∥n ならば，ℓ∥n である。

▼ 2年 p.115



3　線分 AB と CD が点 O で交わっているとき，
AO = BO，CO = DO ならば，AC = BD
であることを証明します。
(1)　仮定と結論をいいなさい。
(2)　この証明のすじ道は，下の図のようになります。
①～③にあてはまる根拠（こんきょ）となることがらを，次の㋐～㋒から選びなさい。
㋐　三角形の合同条件　　㋑　合同な図形の性質
㋒　対頂角の性質

◎誤答の例と指導のポイント

AB＝CB … 仮定と結論を混同していると考えられます。

ポイント　命題をつくる場面を設定し，命題の仮定と結論の意味を理解し，それらを区別できるようにすることが大切です。

9 関数の意味

問題番号		問題の概要	出題の趣旨の概要	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
9		長方形の縦の長さと面積の関係を，「…は…の関数である」という形で表現する	関数の意味を理解している	関数	知・理	短答

◎教科書との関連

1年 p.104－106　変化と対応「関数」で，箱作りの場面を設定し，例1で箱の底面の1辺の長さは切り取る正方形の1辺の長さの関数であることを示しています。

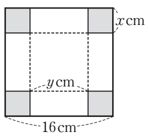
p.107 問❶，p.132「4章の基本のたしかめ」大問1で，関数についての理解を深めています。

▼ 1年 p.106

例1　底面の1辺の長さ

104ページのように箱をつくる。箱の底面の1辺の長さは，切り取る正方形の1辺の長さにともなって変わり，その長さを決めると，箱の底面の1辺の長さは，ただ1つに決まる。

上の 例1 で，
切り取る正方形の1辺の長さを x cm,
箱の底面の1辺の長さを y cm
とすると，y は x にともなって変わり，いろいろな値をとります。



このx，yのように，いろいろな値をとる文字を**変数**（へんすう） といいます。
また，ともなって変わる2つの変数 x，y があって，
x の値を決めると，それに対応して y の値が
ただ1つに決まる
とき，**y は x の関数（かんすう）である** といいます。

▼ 1年 p.107

問1　次のうち，y が x の関数であるものはどれですか。
(ア)　周の長さが24cmの長方形の縦の長さ x cm と横の長さ y cm
(イ)　周の長さが x cm の長方形の面積 y cm^2
(ウ)　半径 x cm の円の面積 y cm^2

◎誤答の例と指導のポイント

「縦の長さ は 面積 の関数である」… 独立変数と従属変数の違いを区別できていないと考えられます。

ポイント　身近な事象を通して関数の意味を理解できるように，事象の中にある2つの数量の変化や対応の様子を調べ，それらの関係を見出す活動を取り入れていきましょう。その際，独立変数と従属変数の違いを意識して，「…は…の関数である」という形で表現するようにするとよいでしょう。

10 比例の式とグラフ・反比例の表

問題番号		問題の概要	出題の趣旨の概要	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
10	(1)	比例 $y=4x$ について，x の値が3のときの y の値を求める	与えられた比例の式について，x の値に対応する y の値を求めることができる	関数	技能	短答
	(2)	比例のグラフから式を求める	与えられた比例のグラフから，x と y の関係を $y=ax$ の式で表すことができる	関数	技能	短答
	(3)	反比例の表から比例定数を求める	与えられた反比例の表において，比例定数の意味を理解している	関数	知・理	短答

◎教科書との関連

(1) 1 年 p.112　変化と対応「比例の式」問❷で，比例の関係で x に対応する y の値を求める問題を扱っています。

(2) 1 年 p.119　変化と対応「比例のグラフ」練習問題大問②，p.133「4 章の章末問題」大問❷で確認問題を扱っています。また，2 年 MathNavi ブック p.13「比例のグラフ」で，一次関数の準備として復習しています。

(3) 1 年 p.121　変化と対応「反比例の式」で，反比例の性質を示し，p.123 例題 1，問❸で，反比例の式を求める問題を扱っています。

▼ 1 年 p.112

問2　$y=-2x$ について，x の値に対応する y の値を求めて，次の表を完成させなさい。

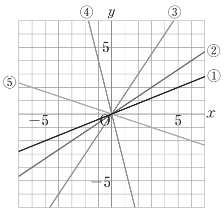
x	…	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	…
y	…										…

▼ 1 年 p.119

② 下の(1)〜(4)のグラフは，それぞれ，右の直線のどれですか。

(1) $y=\frac{3}{2}x$　(2) $y=-4x$

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



▼ 2 年 MathNavi ブック p.13

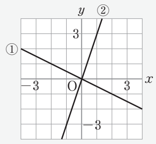
中学 1 年

比例のグラフ

グラフが，右の図の①，②になる関数は，それぞれ，下の㋐，㋑のどちらでしょうか。

㋐ $y=3x$

㋑ $y=-\frac{1}{2}x$



解説　比例の関係 $y=ax$ のグラフは，原点を通る直線で，

$a>0$ ……右上がり，　$a<0$ ……右下がり

になります。

㋐ $a=3$ ($a>0$) だから，グラフは右上がりになります。 ⇨ ②

㋑ $a=-\frac{1}{2}$ ($a<0$) だから，グラフは右下がりになります。 ⇨ ①

比例のグラフをもとにして，新しい関数のグラフについて調べていきましょう。

➡ 一次関数のグラフ（本冊 p.64）につながるよ

▼ 1 年 p.121

反比例の関係 $y=\frac{a}{x}$ では，次のことがいえます。

(ア) x の値が 2 倍，3 倍，4 倍，……になると，y の値は $\frac{1}{2}$ 倍，$\frac{1}{3}$ 倍，$\frac{1}{4}$ 倍，……になる。

(イ) 対応する x と y の値の積 xy は一定で，比例定数 a に等しい。

つまり，x と y の関係は，$xy=a$ とも表される。

x	1	2	3	4
y	6	3	2	1.5

▼ 1 年 p.123

反比例の式を求める

例題 1　y は x に反比例し，$x=4$ のとき $y=2$ です。x と y の関係を式に表しなさい。

考え方　y は x に反比例するので，$y=\frac{a}{x}$ と表すことができます。

解答

比例定数を a とすると，　$y=\frac{a}{x}$

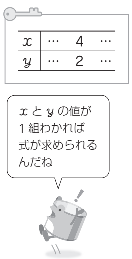
$x=4$ のとき $y=2$ だから，

$2=\frac{a}{4}$

$a=8$

したがって，　$y=\frac{8}{x}$

x	…	4	…
y	…	2	…



問3　次の x と y の関係を式に表しなさい。　p.228

(1) y は x に反比例し，$x=4$ のとき $y=5$ である。

(2) y は x に反比例し，$x=3$ のとき $y=-12$ である。

◎誤答の例と指導のポイント

(3) 9 … 表中の $x=2$，$y=18$ に着目して，18 を 2 でわったと考えられます。

ポイント　1 組の対応する x と y の値の組だけでなく，複数の値の組の関係を調べる活動を通して，x と y の関係が $y=\frac{36}{x}$ または，$xy=36$ という式に表され，36 が反比例の比例定数であることを確認する場面を設定することが大切です。

11　一次関数の表・式・グラフ

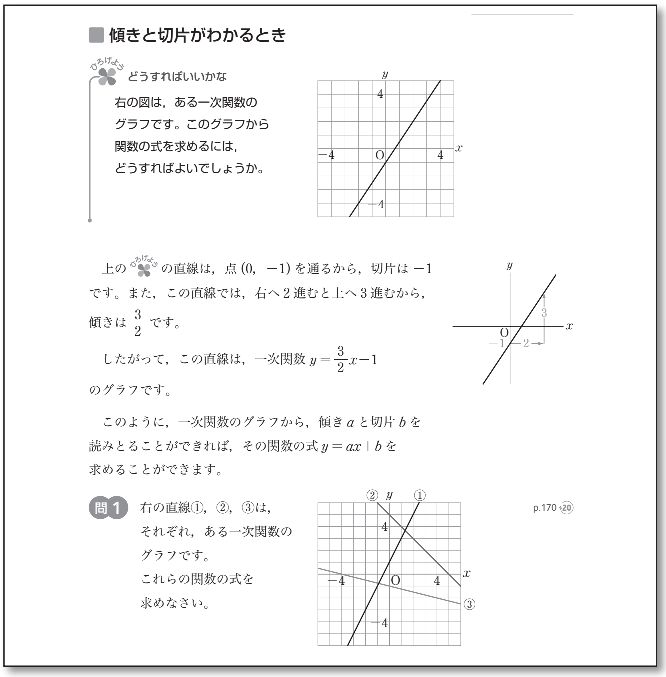
問題番号		問題の概要	出題の趣旨の概要	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
11	(1)	一次関数のグラフの傾きと切片の値を基に，式で表すことができる	一次関数のグラフの傾きと切片の値を基に，x と y の関係を $y=ax+b$ の式で表すことができる	関数	技能	短答
	(2)	変化の割合が2である一次関数の関係を表した表を選ぶ	与えられた一次関数の表において，変化の割合の意味を理解している	関数	知・理	選択

◎教科書との関連

(1) 2年 p.69　一次関数「一次関数の式を求めること」問❶で，グラフから傾きと切片を読み取り，一次関数の式を求める問題を示し，p.86「3章の基本のたしかめ」大問4で，確認問題を扱っています。

(2) 2年 p.61−62　一次関数「一次関数の値の変化」で，変化の割合について示しています。

▼ 2年 p.69


■傾きと切片がわかるとき

ひらげよう　どうすればいいかな

右の図は，ある一次関数のグラフです。このグラフから関数の式を求めるには，どうすればよいでしょうか。

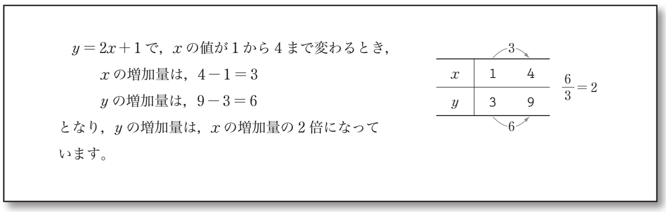
上のひらげようの直線は，点 (0, −1) を通るから，切片は −1 です。また，この直線では，右へ2進むと上へ3進むから，傾きは $\frac{3}{2}$ です。

したがって，この直線は，一次関数 $y=\frac{3}{2}x-1$ のグラフです。

このように，一次関数のグラフから，傾き a と切片 b を読みとることができれば，その関数の式 $y=ax+b$ を求めることができます。

問1　右の直線①，②，③は，それぞれ，ある一次関数のグラフです。これらの関数の式を求めなさい。　p.170 ⑳

▼ 2年 p.61


$y=2x+1$ で，x の値が1から4まで変わるとき，

x の増加量は，$4-1=3$

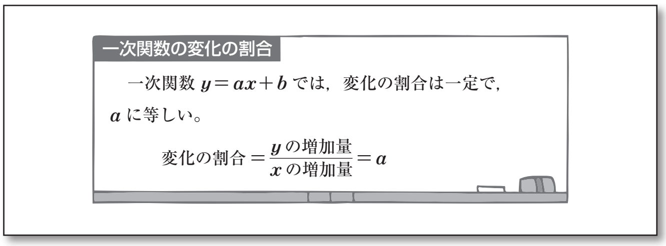
y の増加量は，$9-3=6$

となり，y の増加量は，x の増加量の2倍になっています。

x	1	4
y	3	9

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

▼ 2年 p.62


一次関数の変化の割合

一次関数 $y=ax+b$ では，変化の割合は一定で，a に等しい。

$$\text{変化の割合}=\frac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}=a$$

◎誤答の例と指導のポイント

(2) エ … 変化の割合が2である一次関数の表では，y の値が1増加したとき，対応する x の値が2だけ増加すると捉えたと考えられます。

ポイント　表における x，y の値の変化の様子を調べる活動を取り入れましょう。例えば，一次関数 $y=2x+1$ で，x の値を1ずつ，2ずつ，3ずつ増やした場合において，y の増加量を調べる活動を通して，変化の割合は，$\frac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$ で求められることを確認する場面を設定するとよいでしょう。

+1　+1　+1　+1　+1　+1

x	…	−3	−2	−1	0	1	2	3	…
y	…	−5	−3	−1	1	3	5	7	…

+2　+2　+2　+2　+2　+2

$a=\frac{2}{1}=2$

+2　+2　+2　+2　+2　+2

x	…	−6	−4	−2	0	2	4	6	…
y	…	−11	−7	−3	1	5	9	13	…

+4　+4　+4　+4　+4　+4

$a=\frac{4}{2}=2$

+3　+3　+3　+3　+3　+3

x	…	−9	−6	−3	0	3	6	9	…
y	…	−17	−11	−5	1	7	13	19	…

+6　+6　+6　+6　+6　+6

$a=\frac{6}{3}=2$

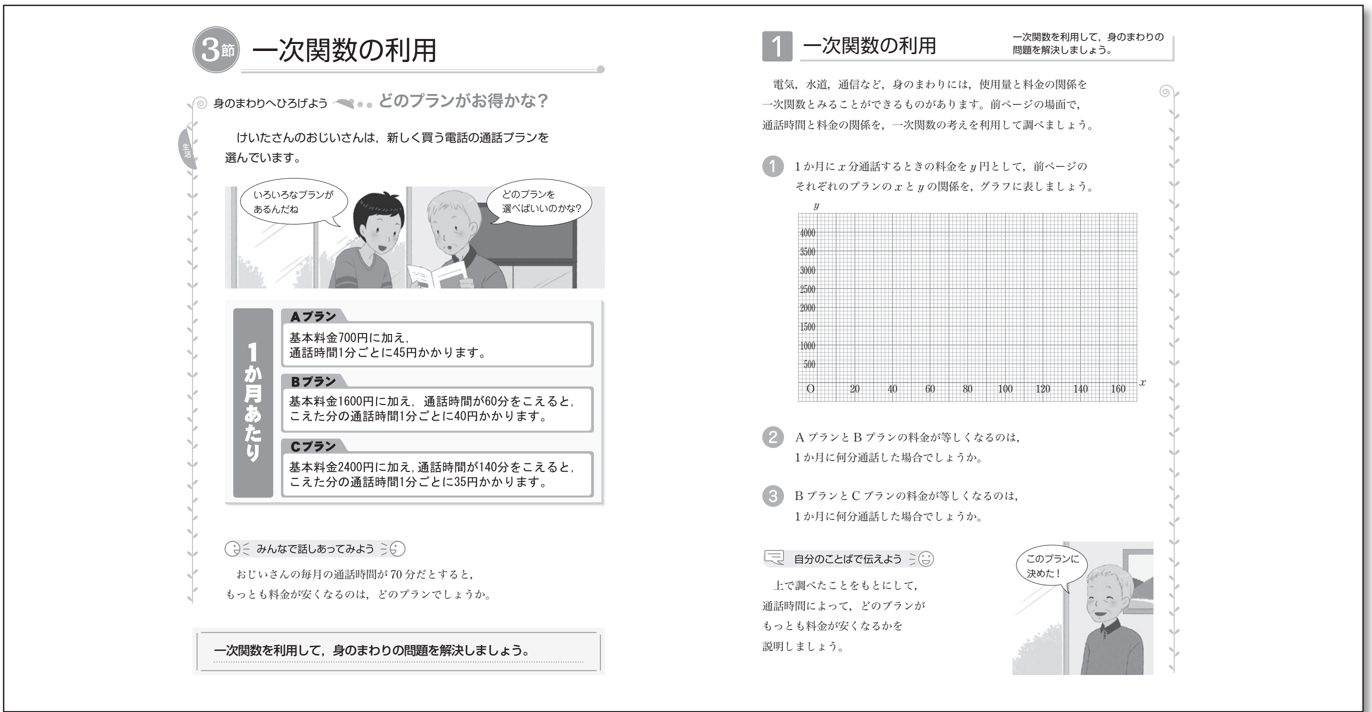
12　一次関数のグラフ

問題番号		問題の概要	出題の趣旨の概要	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
12		線香が燃えるときの時間と長さの関係を表したグラフを基に，2cm 燃えるときの時間を選ぶ	具体的な事象における２つの数量の変化や対応を，グラフから読み取ることができる	関数	技能	選択

◎教科書との関連

２年 p.80－81　一次関数「一次関数の利用」で，通話時間と料金の問題，p.82 おじさんの家まで行く問題を取り上げ，p.88「3 章の章末問題」大問❽，p.89「千思万考」で，一次関数で表される事象についての問題を扱っています。

▼ 2 年 p.80-81



3節 一次関数の利用

身のまわりへひろげよう　どのプランがお得かな？

けいたさんのおじいさんは，新しく買う電話の通話プランを選んでいます。

1か月あたり

Aプラン
基本料金700円に加え，通話時間1分ごとに45円かかります。

Bプラン
基本料金1600円に加え，通話時間が60分をこえると，こえた分の通話時間1分ごとに40円かかります。

Cプラン
基本料金2400円に加え，通話時間が140分をこえると，こえた分の通話時間1分ごとに35円かかります。

みんなで話しあってみよう

おじいさんの毎月の通話時間が 70 分だとすると，もっとも料金が安くなるのは，どのプランでしょうか。

一次関数を利用して，身のまわりの問題を解決しましょう。

1 一次関数の利用　一次関数を利用して，身のまわりの問題を解決しましょう。

電気，水道，通信など，身のまわりには，使用量と料金の関係を一次関数とみることができるものがあります。前ページの場面で，通話時間と料金の関係を，一次関数の考えを利用して調べましょう。

1　1 か月に x 分通話するときの料金を y 円として，前ページのそれぞれのプランの x と y の関係を，グラフに表しましょう。

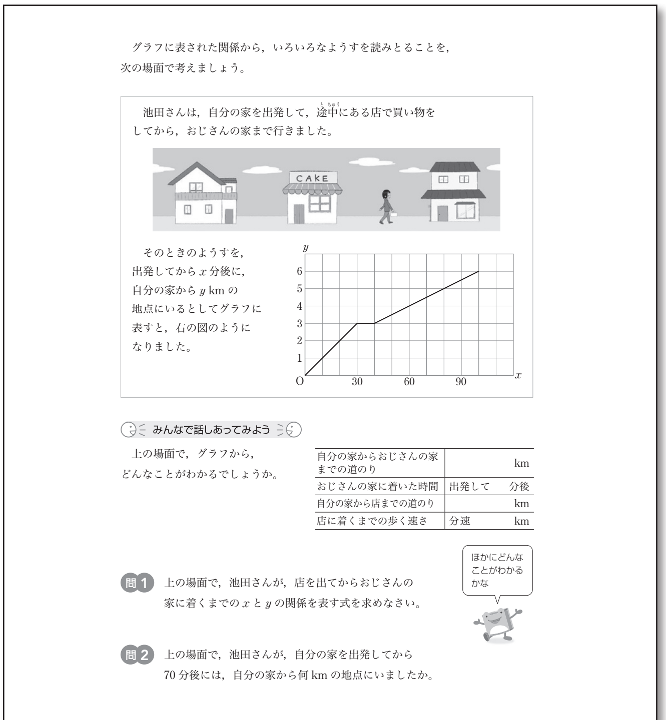
2　A プランと B プランの料金が等しくなるのは，1 か月に何分通話した場合でしょうか。

3　B プランと C プランの料金が等しくなるのは，1 か月に何分通話した場合でしょうか。

自分のことばで伝えよう

上で調べたことをもとにして，通話時間によって，どのプランがもっとも料金が安くなるかを説明しましょう。

▼ 2 年 p.82



グラフに表された関係から，いろいろなようすを読みとることを，次の場面で考えましょう。

池田さんは，自分の家を出発して，途中にある店で買い物をしてから，おじさんの家まで行きました。

そのときのようすを，出発してから x 分後に，自分の家から y km の地点にいるとしてグラフに表すと，右の図のようになりました。

みんなで話しあってみよう

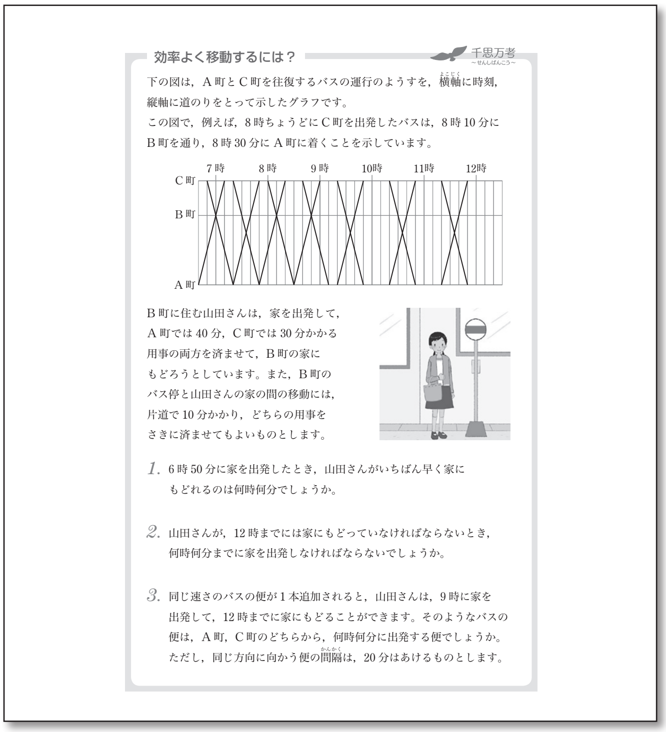
上の場面で，グラフから，どんなことがわかるでしょうか。

自分の家からおじさんの家までの道のり	km
おじさんの家に着いた時間	出発して　分後
自分の家から店までの道のり	km
店に着くまでの歩く速さ	分速　km

問1　上の場面で，池田さんが，店を出てからおじさんの家に着くまでの x と y の関係を表す式を求めなさい。

問2　上の場面で，池田さんが，自分の家を出発してから 70 分後には，自分の家から何 km の地点にいましたか。

▼ 2 年 p.89



効率よく移動するには？　千思万考 ～せんしばんこう～

下の図は，A 町と C 町を往復するバスの運行のようすを，横軸に時刻，縦軸に道のりをとって示したグラフです。
この図で，例えば，8 時ちょうどに C 町を出発したバスは，8 時 10 分に B 町を通り，8 時 30 分に A 町に着くことを示しています。

B 町に住む山田さんは，家を出発して，A 町では 40 分，C 町では 30 分かかる用事の両方を済ませて，B 町の家にもどろうとしています。また，B 町のバス停と山田さんの家の間の移動には，片道で 10 分かかり，どちらの用事をさきに済ませてもよいものとします。

1. 6 時 50 分に家を出発したとき，山田さんがいちばん早く家にもどれるのは何時何分でしょうか。

2. 山田さんが，12 時までには家にもどっていなければならないとき，何時何分までに家を出発しなければならないでしょうか。

3. 同じ速さのバスの便が 1 本追加されると，山田さんは，9 時に家を出発して，12 時までに家にもどることができます。そのようなバスの便は，A 町，C 町のどちらから，何時何分に出発する便でしょうか。ただし，同じ方向に向かう便の間隔は，20 分はあけるものとします。

13 二元一次方程式と一次関数のグラフの関係

問題番号		問題の概要	出題の趣旨の概要	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
13		二元一次方程式が表すグラフを選ぶ	二元一次方程式を関数を表す式とみて，そのグラフの傾きと切片の意味を理解している	関数	知・理	選択

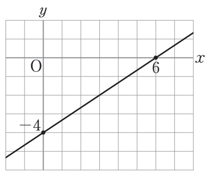
◎教科書との関連

2年 p.75　一次関数「方程式とグラフ」例1で，方程式のグラフのかき方を示し，問❷，p.86「3章の基本のたしかめ」大問5，p.87「3章の章末問題」大問❶で，確認問題を扱っています。

▼ 2年 p.75

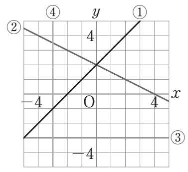
例1　2点を求めてグラフをかく

$2x-3y=12$ のグラフ
$x=0$ のとき，$y=-4$
$y=0$ のとき，$x=6$
だから，グラフは，2点
$(0,\ -4)$，$(6,\ 0)$
を通る直線になる。



▼ 2年 p.86

5　下の方程式で表される直線の番号を，それぞれ，右の図から選びなさい。
㋐　$x+2y=4$
㋑　$x-y=-2$
㋒　$y=-3$
㋓　$x=-3$



14 範囲の意味・相対度数の求め方

問題番号		問題の概要	出題の趣旨の概要	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
14	(1)	反復横とびの記録の範囲を求める	範囲の意味を理解している	資料の活用	知・理	短答
	(2)	6月1日から30日までの記録を表した度数分布表から，ある階級の相対度数を求める	与えられた度数分布表について，ある階級の相対度数を求めることができる	資料の活用	技能	短答

◎教科書との関連

(1) 1年 p.214－215　資料の活用「散らばり」で，資料の範囲について示し，問❼で練習問題を扱っています。

(2) 1年 p.206　資料の活用「相対度数」例1で相対度数の求め方を示し，問❻，p.207 問❼で確認問題を扱っています。

▼ 1年 p.214

資料の最大の値と最小の値の差を，分布の **範囲**（はんい），または，**レンジ** といいます。

範囲＝最大値－最小値

▼ 1年 p.215

問7　右の表は，ある年の3月11日から20日まで，さいたま市と福岡市で，花粉飛散数を調べたものです。この表で，両市のこの期間の花粉飛散数の範囲を求めなさい。

花粉飛散数

	さいたま市	福岡市
11日	684	586
12日	873	196
13日	971	164
14日	2013	135
15日	684	12
16日	533	578
17日	184	881
18日	229	221
19日	471	1627
20日	1115	992

環境省花粉観測システム調べ
（数値は，1時間ごとに測定された $1m^3$ あたりの花粉の個数のうち，それぞれの日の最大値。観測地は，さいたま市はさいたま市役所，福岡市は福岡市保健環境研究所）

▼ 1年 p.206

各階級の度数の，全体に対する割合を，その階級の **相対度数**（そうたいどすう） といいます。

相対度数＝$\dfrac{\text{階級の度数}}{\text{度数の合計}}$

例1　相対度数の求め方

上の表の羽の長さが6cmの紙コプターで，2.65秒以上2.80秒未満の階級の相対度数は，小数第2位まで求めることにすると，次のようになる。

$$\frac{3}{80}=0.0\overset{4}{3}\cancel{7}\cdots$$

問6　上の表の羽の長さが7cmの紙コプターで，2.35秒以上2.50秒未満の階級の相対度数を求めなさい。

15　確率の意味と求め方

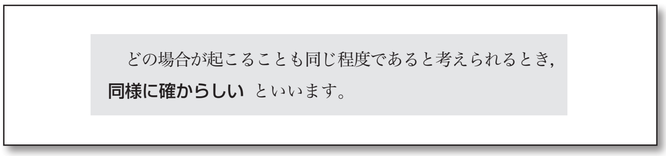
問題番号		問題の概要	出題の趣旨の概要	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
15	(1)	さいころを投げるときに「同様に確からしい」ことについての正しい記述を選ぶ	「同様に確からしい」ことの意味を理解している	資料の活用	知・理	選択
	(2)	赤玉3個，白玉2個の中から玉を1個取り出すとき，その玉が赤玉である確率を求める	簡単な場合について，確率を求めることができる	資料の活用	技能	短答

◎教科書との関連

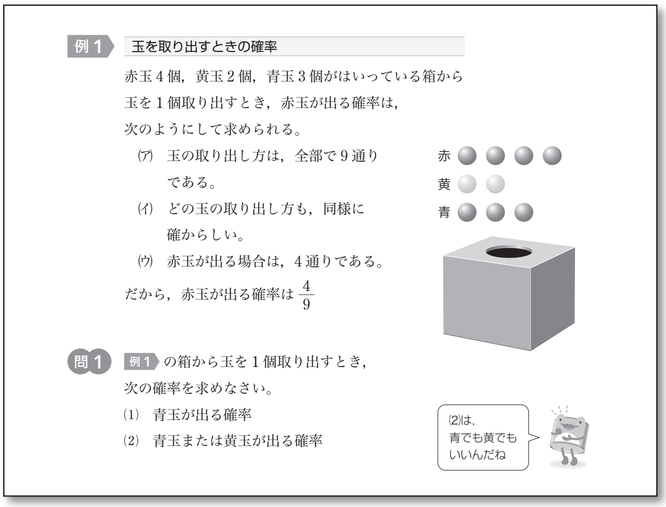
(1) 2年 p.154　確率「確率の求め方」で，同様に確からしいことについて示しています。また，p.156「みんなで話しあってみよう」で確率の意味を話し合う場面を設定し，p.164「6章の基本のたしかめ」大問2で，確率の意味を問う問題を扱っています。

(2) 2年 p.155　確率「確率の求め方」例1で，玉を取り出すときの確率の求め方を示し，問1で確認問題を扱っています。

▼ 2年p.154


どの場合が起こることも同じ程度であると考えられるとき，
同様に確からしい といいます。

▼ 2年p.155


例1　玉を取り出すときの確率

赤玉4個，黄玉2個，青玉3個がはいっている箱から玉を1個取り出すとき，赤玉が出る確率は，次のようにして求められる。

(ア)　玉の取り出し方は，全部で9通りである。
(イ)　どの玉の取り出し方も，同様に確からしい。
(ウ)　赤玉が出る場合は，4通りである。

だから，赤玉が出る確率は $\frac{4}{9}$

問1　例1 の箱から玉を1個取り出すとき，次の確率を求めなさい。
(1)　青玉が出る確率
(2)　青玉または黄玉が出る確率

▼ 2年p.156


みんなで話しあってみよう

前ページの 例1 の箱から玉を1個取り出すとき，赤玉が出る確率は $\frac{4}{9}$ でした。これについて，かりんさんとけいたさんが，次のような会話をしています。2人の考えは正しいでしょうか。

かりん　「確率が $\frac{4}{9}$ だから，この箱から玉を1個取り出してもとにもどす実験を9回おこなえば，赤玉が，かならず4回出るんだね。」
けいた　「回数をもっと増やさなければいけないよ。その実験を900回おこなえば，赤玉が，かならず400回出ると思うよ。」

問題B　主として「活用」に関する問題

1　事象を図形的に解釈すること（万華鏡）

問題番号		問題の概要	出題の趣旨の概要	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
1	(1)	隣り合う４枚の正三角形の真ん中の１枚をある模様としたときに，残りの３枚にできる模様を選ぶ	事象を図形間の関係に着目して観察し，対称性を的確に捉えることができる	図形	考え方	選択
	(2)	四角形ABCDの模様が１回の回転移動によって四角形BEFGの模様に重なるとき，どのような回転移動になるかを説明する	２つの図形の関係を回転移動に着目して捉え，数学的な表現を用いて説明することができる	図形	考え方	記述
	(3)	与えられた模様となるような万華鏡を作りたいときに，その基となる正三角形の模様を選ぶ	与えられた模様について，図形の移動に着目して観察し，対称性を的確に捉えることができる	図形	考え方	選択

◎教科書との関連

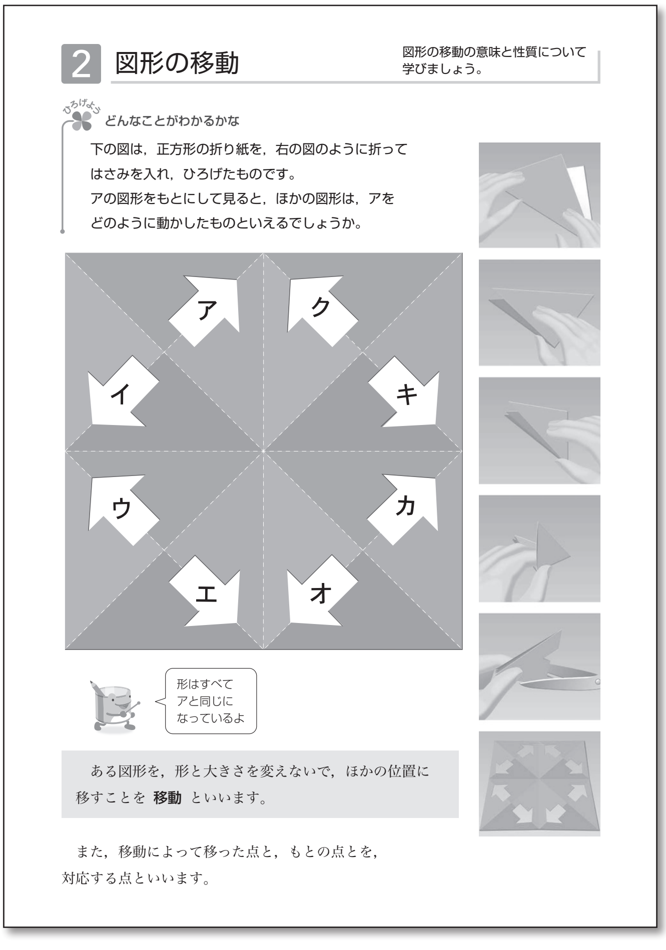
(1)─(3) 小学校６年 p.12－15「線対称」で，線対称な図形の性質を学習しています。

１年 p.143　平面図形「図形の移動」で，折り紙を用いてできた合同な図形について図形間の関係を見出す活動を取り入れています。

また，p.144「平行移動」，p.145「回転移動」，p.146－147「対称移動」について考察し，p.148「練習問題」大問①で確認問題を扱い，「自分の考えをまとめよう」で，身のまわりから図形の移動でできているとみられるものを見つけて考察する活動を取り入れています。

さらに，１年 MathNavi ブック p.24－25「ローラー式スタンプ」，p.42－43「移動を使って面積を考える」で，いろいろな移動について考察しています。

▼ 1年p.143



2　図形の移動

図形の移動の意味と性質について学びましょう。

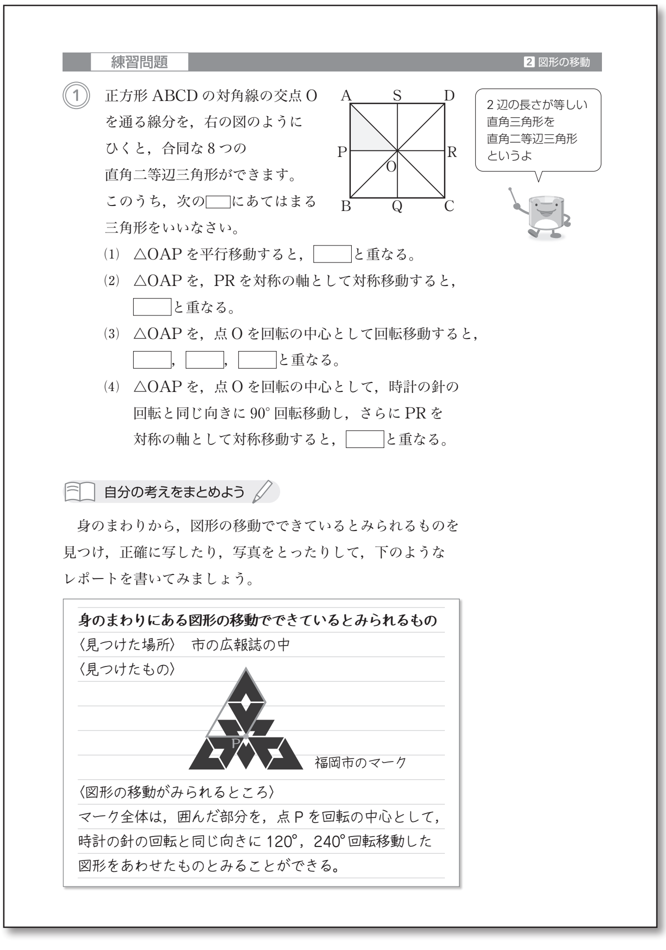
ひろげよう　どんなことがわかるかな

下の図は，正方形の折り紙を，右の図のように折ってはさみを入れ，ひろげたものです。
アの図形をもとにして見ると，ほかの図形は，アをどのように動かしたものといえるでしょうか。

ある図形を，形と大きさを変えないで，ほかの位置に移すことを **移動** といいます。

また，移動によって移った点と，もとの点とを，対応する点といいます。

▼ 1年p.148



練習問題　2 図形の移動

① 正方形ABCDの対角線の交点Oを通る線分を，右の図のようにひくと，合同な８つの直角二等辺三角形ができます。
このうち，次の□にあてはまる三角形をいいなさい。

(1)　△OAPを平行移動すると，□と重なる。
(2)　△OAPを，PRを対称の軸として対称移動すると，□と重なる。
(3)　△OAPを，点Oを回転の中心として回転移動すると，□，□，□と重なる。
(4)　△OAPを，点Oを回転の中心として，時計の針の回転と同じ向きに90°回転移動し，さらにPRを対称の軸として対称移動すると，□と重なる。

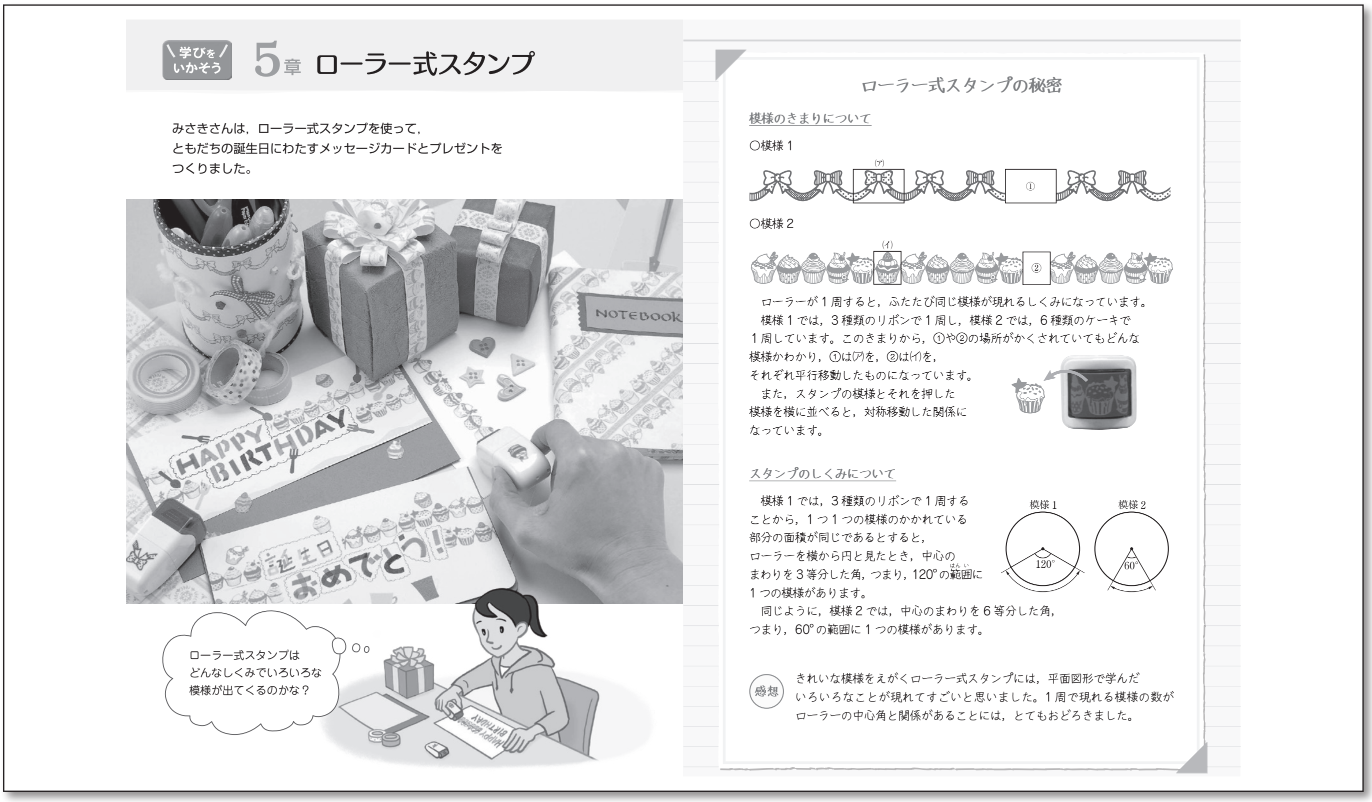
自分の考えをまとめよう

身のまわりから，図形の移動でできているとみられるものを見つけ，正確に写したり，写真をとったりして，下のようなレポートを書いてみましょう。

身のまわりにある図形の移動でできているとみられるもの
〈見つけた場所〉　市の広報誌の中
〈見つけたもの〉

〈図形の移動がみられるところ〉
マーク全体は，囲んだ部分を，点Pを回転の中心として，時計の針の回転と同じ向きに120°，240°回転移動した図形をあわせたものとみることができる。

▼ 1 年 MathNavi ブック p.24-25



学びを いかそう 5章 ローラー式スタンプ

みさきさんは，ローラー式スタンプを使って，
ともだちの誕生日にわたすメッセージカードとプレゼントを
つくりました。

ローラー式スタンプの秘密

模様のきまりについて

○模様 1

(ア) ①

○模様 2

(イ) ②

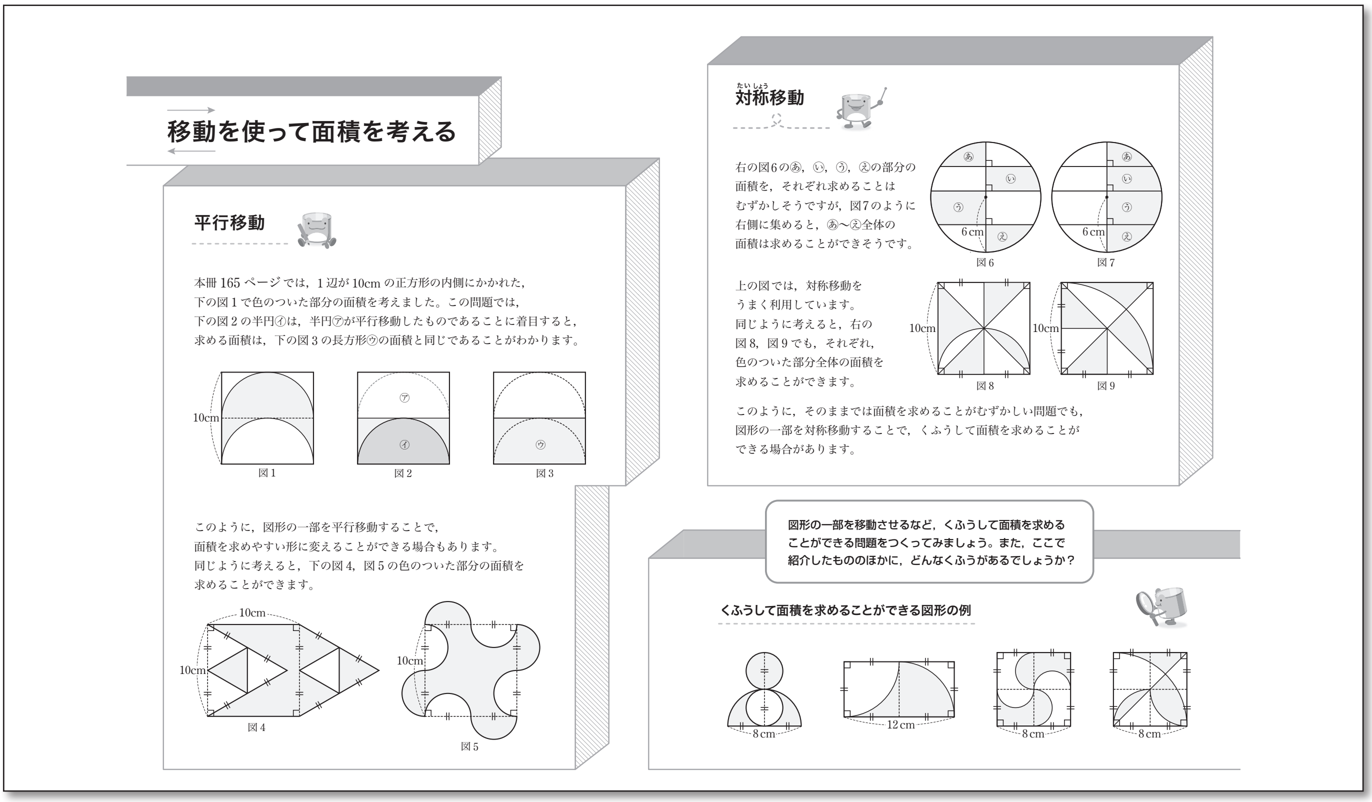
ローラーが 1 周すると，ふたたび同じ模様が現れるしくみになっています。
模様 1 では，3 種類のリボンで 1 周し，模様 2 では，6 種類のケーキで 1 周しています。このきまりから，①や②の場所がかくされていてもどんな模様かわかり，①は(ア)を，②は(イ)を，それぞれ平行移動したものになっています。
また，スタンプの模様とそれを押した模様を横に並べると，対称移動した関係になっています。

スタンプのしくみについて

模様 1 では，3 種類のリボンで 1 周することから，1 つ 1 つの模様のかかれている部分の面積が同じであるとすると，ローラーを横から円と見たとき，中心のまわりを 3 等分した角，つまり，120° の範囲に 1 つの模様があります。
同じように，模様 2 では，中心のまわりを 6 等分した角，つまり，60° の範囲に 1 つの模様があります。

感想 きれいな模様をえがくローラー式スタンプには，平面図形で学んだいろいろなことが現れてすごいと思いました。1 周で現れる模様の数がローラーの中心角と関係があることには，とてもおどろきました。

▼ 1 年 MathNavi ブック p.42-43



移動を使って面積を考える

平行移動

本冊 165 ページでは，1 辺が 10cm の正方形の内側にかかれた，下の図 1 で色のついた部分の面積を考えました。この問題では，下の図 2 の半円㋑は，半円㋐が平行移動したものであることに着目すると，求める面積は，下の図 3 の長方形㋒の面積と同じであることがわかります。

図 1　図 2　図 3

このように，図形の一部を平行移動することで，面積を求めやすい形に変えることができる場合もあります。
同じように考えると，下の図 4，図 5 の色のついた部分の面積を求めることができます。

図 4　図 5

対称移動

右の図6のあ，い，う，えの部分の面積を，それぞれ求めることはむずかしそうですが，図7のように右側に集めると，あ〜え全体の面積は求めることができそうです。

図 6　図 7

上の図では，対称移動をうまく利用しています。
同じように考えると，右の図 8，図 9 でも，それぞれ，色のついた部分全体の面積を求めることができます。

図 8　図 9

このように，そのままでは面積を求めることがむずかしい問題でも，図形の一部を対称移動することで，くふうして面積を求めることができる場合があります。

図形の一部を移動させるなど，くふうして面積を求めることができる問題をつくってみましょう。また，ここで紹介したもののほかに，どんなくふうがあるでしょうか？

くふうして面積を求めることができる図形の例

◎誤答の例と指導のポイント

(2) 時計回りに 120° の回転移動 … 回転移動を記述する際，「回転の中心」について記述する必要があることの理解が十分ではないと考えられます。

ポイント 回転移動の場合，①回転の中心，②回転の向き，③回転角の大きさの 3 つを明確にし，数学的に表現できるよう，授業での活動を取り入れていくとよいでしょう。

2 事象を多面的に見ること（ストローの総数）

問題番号		問題の概要	出題の趣旨の概要	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
2	(1)	六角形を５個つくるのに必要なストローの本数を求める	問題場面における考察の対象を明確に捉えることができる	数と式	技能	短答
	(2)	六角形を n 個並べて６本ずつ囲んだときに，２回数えているストローを n を用いた式で表す	与えられた説明の筋道を読み取り，事象を数学的に表現することができる	数と式	考え方	短答
	(3)	六角形を n 個つくるのに必要なストローの本数を，$6+5(n-1)$ という式で求めることができる理由を説明する	事象と式の対応を的確に捉え，事柄が成り立つ理由を説明することができる	数と式	考え方	記述

◎教科書との関連

(1)－(3) １年 p.54－55　文字の式「節とびら」で，机の数と座ることができる人数の関係を調べています。

また，p.65「節とびら」，p.76「自分の考えをまとめよう」で，画用紙の枚数とマグネットの個数の問題，p.79「千思万考」で，さいころを n 個重ねたときの面の目の数について，考察しています。

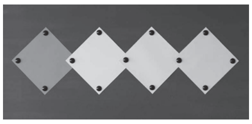
ポイント 事象を多面的に見ることができるようにするためには，問題解決に必要な視点を明らかにし，見出した事柄を基に成り立つ性質や関係を捉える活動を取り入れていくとよいでしょう。

▼１年 p.65

2節 文字式の計算

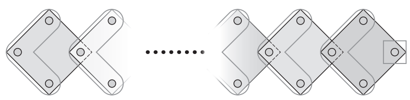
どのように考えたのかな？

右の写真のように，正方形の画用紙を，その一部が重なるようにしてマグネットでとめます。

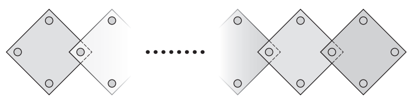


x 枚の画用紙をとめるのに，必要なマグネットの個数を考えましょう。

かりんさんは，必要なマグネットの個数を，下の図のように考えました。



けいたさんは，必要なマグネットの個数を，
$x+(x+1)+x$
という式で表しました。



自分のことばで伝えよう

かりんさんの考え方では，必要なマグネットの個数は，どんな式で表されるでしょうか。
また，けいたさんは，どのように考えているでしょうか。

ほかにも表し方があるのかな？

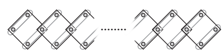
文字式の計算について学びましょう。

▼１年 p.76

自分の考えをまとめよう

長野さんは，この章の学習をふり返り，次のようなまとめをしました。みなさんも，この章の学習を終えて，わかったことや気づいたことなどをまとめておきましょう。

65ページのマグネットの問題で，けいたさんは，
$x+(x+1)+x$
という式で表していました。
私は右のように考えて，
$2+3(x-1)+2$
という式で表しました。



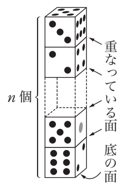
友だちと違う式になったので不安でしたが，式の計算について学習を進めると，どちらの式も［　　］になっていることがわかって感動しました。
はじめは，いろいろな考え方で表された文字式も，計算すると同じ式になったり，簡単な式になったりするので，文字式はすごいなと思いました。

▼１年 p.79

かくれている面の目の数の和は？　千思万考 ～せんしばんこう～

立方体のさいころは，１と６，２と５，３と４の目が，それぞれ向かいあう面にあります。

右の図のように，n 個のさいころが重なっているとき，さいころが重なっている面の目と，いちばん下のさいころの底の面の目の数をすべてたすと，いくつになるでしょうか。



3 日常的な事象の数学化と問題解決の方法（ダムの貯水量と節水）

問題番号		問題の概要	出題の趣旨の概要	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
3	(1)	与えられた表やグラフから，5月31日から4日経過したときに貯水量が2820万m^3であったことを表す点を求める	与えられた表やグラフから，必要な情報を適切に読み取ることができる	関数	知･理	短答
	(2)	与えられた表やグラフを用いて，貯水量が1500万m^3になるまでに5月31日から経過した日数を求める方法を説明する	事象を数学的に解釈し，問題解決の方法を数学的に説明することができる	関数	考え方	記述
	(3)	与えられた式から，aの変域に対応するbの変域を求める	数学的な表現を事象に即して解釈し，的確に処理することができる	関数	技能	短答

◎教科書との関連

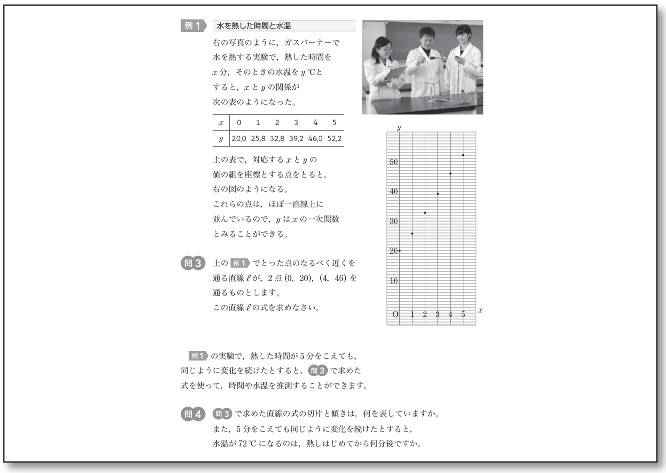
(1)―(3) 2年 p.83 一次関数「一次関数の利用」例1，問③，問④で，水を熱した時間と水温，同じように変化し続けたとしたときに，時間や水温を推測する活動を取り入れています。

1年 p.108 で変域について学習し，p.112 で変域のある比例の式を扱っています。

さらに，2年 MathNavi ブック p.14−15「東京オリンピックの記録を予想しよう」で，与えられた情報をもとに，表・式・グラフを用いて問題解決する活動を示しています。

ポイント 日常的な事象について，必要な情報を選択したり，判断できるようにするため，表やグラフを事象に対応させて捉え，数学的に説明していく活動を取り入れていくことが大切です。

▼ 2年 p.83


例1 水を熱した時間と水温

右の写真のように，ガスバーナーで水を熱する実験で，熱した時間をx分，そのときの水温をy℃とすると，xとyの関係が次の表のようになった。

x	0	1	2	3	4	5
y	20.0	25.8	32.8	39.2	46.0	52.2

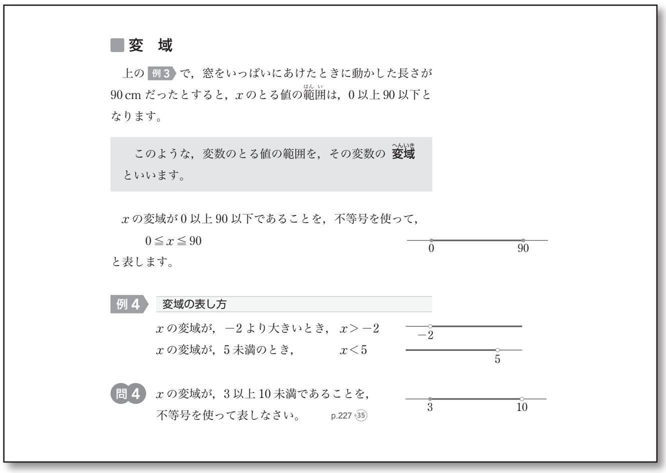
上の表で，対応するxとyの値の組を座標とする点をとると，右の図のようになる。
これらの点は，ほぼ一直線上に並んでいるので，yはxの一次関数とみることができる。

問3 上の 例1 でとった点のなるべく近くを通る直線ℓが，2点(0, 20)，(4, 46)を通るものとします。
この直線ℓの式を求めなさい。

例1 の実験で，熱した時間が5分をこえても，同じように変化を続けたとすると，問3 で求めた式を使って，時間や水温を推測することができます。

問4 問3 で求めた直線の式の切片と傾きは，何を表していますか。
また，5分をこえても同じように変化を続けたとすると，水温が72℃になるのは，熱しはじめてから何分後ですか。

▼ 1年 p.108


■変 域

上の 例3 で，窓をいっぱいにあけたときに動かした長さが90 cm だったとすると，xのとる値の範囲は，0以上90以下となります。

このような，変数のとる値の範囲を，その変数の **変域** といいます。

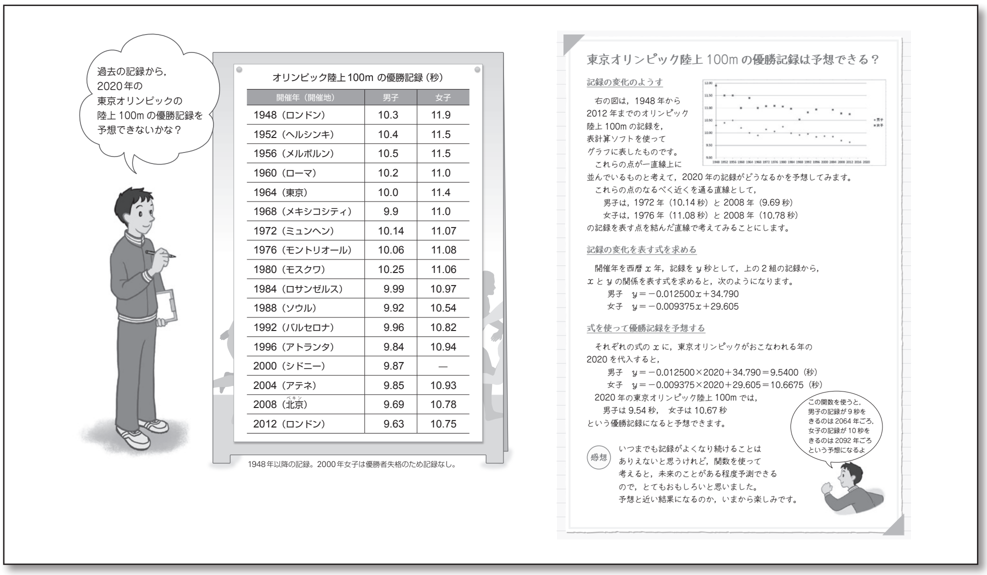
xの変域が0以上90以下であることを，不等号を使って，
$0 \leqq x \leqq 90$
と表します。

例4 変域の表し方

xの変域が，−2より大きいとき，$x > -2$
xの変域が，5未満のとき，$x < 5$

問4 xの変域が，3以上10未満であることを，不等号を使って表しなさい。 p.227 35

▼ 2年 MathNavi ブック p.14-15



オリンピック陸上100m の優勝記録（秒）

開催年（開催地）	男子	女子
1948（ロンドン）	10.3	11.9
1952（ヘルシンキ）	10.4	11.5
1956（メルボルン）	10.5	11.5
1960（ローマ）	10.2	11.0
1964（東京）	10.0	11.4
1968（メキシコシティ）	9.9	11.0
1972（ミュンヘン）	10.14	11.07
1976（モントリオール）	10.06	11.08
1980（モスクワ）	10.25	11.06
1984（ロサンゼルス）	9.99	10.97
1988（ソウル）	9.92	10.54
1992（バルセロナ）	9.96	10.82
1996（アトランタ）	9.84	10.94
2000（シドニー）	9.87	—
2004（アテネ）	9.85	10.93
2008（北京）	9.69	10.78
2012（ロンドン）	9.63	10.75

1948年以降の記録。2000年女子は優勝者失格のため記録なし。

東京オリンピック陸上100mの優勝記録は予想できる？

記録の変化のようす

右の図は，1948年から2012年までのオリンピック陸上100mの記録を，表計算ソフトを使ってグラフに表したものです。
これらの点が一直線上に並んでいるものと考えて，2020年の記録がどうなるかを予想してみます。
これらの点のなるべく近くを通る直線として，
男子は，1972年（10.14秒）と2008年（9.69秒）
女子は，1976年（11.08秒）と2008年（10.78秒）
の記録を表す点を結んだ直線で考えてみることにします。

記録の変化を表す式を求める

開催年を西暦x年，記録をy秒として，上の2組の記録から，xとyの関係を表す式を求めると，次のようになります。
男子 $y = -0.012500x + 34.790$
女子 $y = -0.009375x + 29.605$

式を使って優勝記録を予想する

それぞれの式のxに，東京オリンピックがおこなわれる年の2020を代入すると，
男子 $y = -0.012500 \times 2020 + 34.790 = 9.5400$（秒）
女子 $y = -0.009375 \times 2020 + 29.605 = 10.6675$（秒）
2020年の東京オリンピック陸上100mでは，
男子は9.54秒， 女子は10.67秒
という優勝記録になると予想できます。

感想 いつまでも記録がよくなり続けることはありえないと思うけれど，関数を使って考えると，未来のことがある程度予測できるので，とてもおもしろいと思いました。
予想と近い結果になるのか，いまから楽しみです。

4　筋道を立てて証明し，証明を振り返って考えること（正三角形）

問題番号		問題の概要	出題の趣旨の概要	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
4	(1)	2つの角の大きさが等しいことを，三角形の合同を利用して証明する	筋道を立てて考え，証明することができる	図形	考え方	記述
	(2)	∠BAD と ∠CBE が 20°のとき，∠BEA の大きさを求める	付加された条件の下で，図形の性質を用いることができる	図形	技能	短答
	(3)	点Dと点EをBD＝CEの関係を保ったまま動かしたとき，∠BFD の大きさについて，正しい記述を選ぶ	証明した事柄を用いて，新たな性質を見いだすことができる	図形	考え方	選択

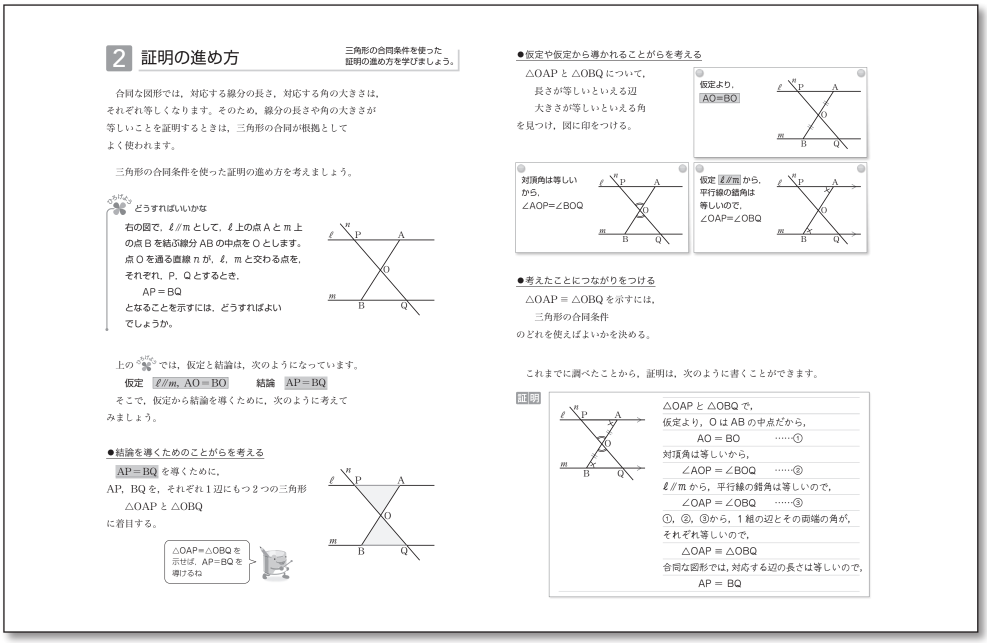
◎教科書との関連

(1)−(3) 2年 p.103　図形の調べ方「三角形の合同」で合同な図形の性質，p.112−113「証明の進め方」で証明の考え方，書き方を，p.126「正三角形」で正三角形の定義と性質を示しています。

また，p.122「ひろげよう」で，証明した事柄から他にわかることについて考察し，p.123で，リボンをどのように折っても性質が成り立つことを証明しています。

ポイント 条件を保ったまま図形の形を変えながら観察し，辺や角について変わらない性質を見出す活動を取り入れるとよいでしょう。

▼ 2年 p.112-113



2 証明の進め方

三角形の合同条件を使った証明の進め方を学びましょう。

合同な図形では，対応する線分の長さ，対応する角の大きさは，それぞれ等しくなります。そのため，線分の長さや角の大きさが等しいことを証明するときは，三角形の合同が根拠としてよく使われます。

三角形の合同条件を使った証明の進め方を考えましょう。

ひろげよう　どうすればいいかな

右の図で，ℓ//m として，ℓ 上の点Aと m 上の点Bを結ぶ線分ABの中点をOとします。点Oを通る直線 n が，ℓ，m と交わる点を，それぞれ，P，Qとするとき，

AP＝BQ

となることを示すには，どうすればよいでしょうか。

上のひろげようでは，仮定と結論は，次のようになっています。

仮定　ℓ//m，AO＝BO　　結論　AP＝BQ

そこで，仮定から結論を導くために，次のように考えてみましょう。

●結論を導くためのことがらを考える

AP＝BQ を導くために，

AP，BQ を，それぞれ1辺にもつ2つの三角形

△OAP と △OBQ

に着目する。

△OAP≡△OBQ を示せば，AP=BQ を導けるね

●仮定や仮定から導かれることがらを考える

△OAP と △OBQ について，

長さが等しいといえる辺

大きさが等しいといえる角

を見つけ，図に印をつける。

仮定より，AO=BO

対頂角は等しいから，∠AOP=∠BOQ

仮定 ℓ//m から，平行線の錯角は等しいので，∠OAP=∠OBQ

●考えたことにつながりをつける

△OAP ≡ △OBQ を示すには，

三角形の合同条件

のどれを使えばよいかを決める。

これまでに調べたことから，証明は，次のように書くことができます。

証明

△OAP と △OBQ で，

仮定より，O は AB の中点だから，

AO ＝ BO　……①

対頂角は等しいから，

∠AOP ＝ ∠BOQ　……②

ℓ // m から，平行線の錯角は等しいので，

∠OAP ＝ ∠OBQ　……③

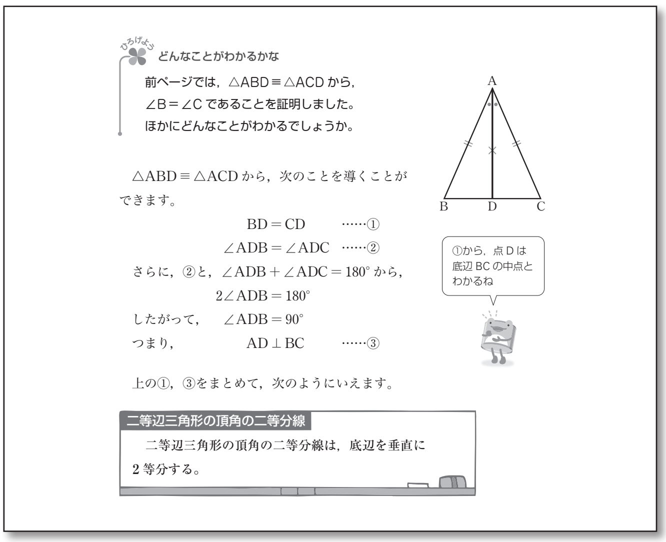
①，②，③から，1組の辺とその両端の角が，それぞれ等しいので，

△OAP ≡ △OBQ

合同な図形では，対応する辺の長さは等しいので，

AP ＝ BQ

▼ 2年 p.122



ひろげよう　どんなことがわかるかな

前ページでは，△ABD≡△ACD から，∠B＝∠C であることを証明しました。ほかにどんなことがわかるでしょうか。

△ABD≡△ACD から，次のことを導くことができます。

BD＝CD　……①

∠ADB＝∠ADC　……②

さらに，②と，∠ADB＋∠ADC＝180°から，

2∠ADB＝180°

したがって，　∠ADB＝90°

つまり，　AD ⊥ BC　……③

上の①，③をまとめて，次のようにいえます。

二等辺三角形の頂角の二等分線

二等辺三角形の頂角の二等分線は，底辺を垂直に2等分する。

①から，点Dは底辺BCの中点とわかるね

5　情報の適切な選択と判断（運動時間の調査）

問題番号		問題の概要	出題の趣旨の概要	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
5	(1)	1週間の総運動時間が420分のとき，含まれる階級の度数を求める	資料から必要な情報を適切に読み取ることができる	資料の活用	知・理	短答
	(2)	全校生徒の女子の中で，若菜さんの1週間の総運動時間が長い方かどうかを判断するための根拠となる値として適切なものを選ぶ	与えられた情報から必要な情報を選択し，事象に即して解釈することができる	資料の活用	考え方	選択
	(3)	「420分未満より420分以上の女子の方が，合計点が高い傾向にある」と主張できる理由を，グラフの特徴を基に説明する	資料の傾向を的確に捉え，判断の理由を数学的な表現を用いて説明することができる	資料の活用	考え方	記述

◎教科書との関連

(1)−(3) 1年 p.203−204　資料の活用「度数分布」で，階級，度数，度数分布表，ヒストグラムについて，p.208−210「代表値と散らばり」で代表値について，p.205−207で，度数分布多角形，相対度数について示し，複数の度数分布多角形を比較，分析して説明する活動を取り入れています。さらに，p.218−220で，資料を収集・整理してその傾向を発表する活動の場面を設定しています。

ポイント　目的に応じて収集したデータから，資料を整理して捉えた傾向を基に，新たな構想を立てて実践できるような場面を設定していくことが大切です。

▼ 1年 p.203

■ 度数分布表

ひろげよう　どう整理すればいいかな

前ページの表1，表2で，滞空時間が2.20秒以上2.35秒未満の回数は，どちらが多いでしょうか。

右の表は，前ページの表1の資料を整理したもので，滞空時間を0.15秒ごとの区間に区切り，その区間にはいる回数を調べたものです。

このように整理した1つ1つの区間を **階級**（かいきゅう） といいます。

右の表では，階級の幅（はば）は0.15秒で，階級の個数は6個になっています。

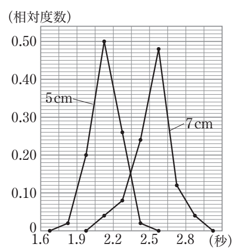
各階級にはいる資料の個数を，その階級の **度数**（どすう） といい，階級に応じて，度数を上のように整理した表を **度数分布表**（どすうぶんぷひょう）といいます。

表3　羽の長さ 7cm

滞空時間(秒)	度数(回)
2.05以上〜 2.20未満	2
2.20 〜 2.35	4
2.35 〜 2.50	12
2.50 〜 2.65	24
2.65 〜 2.80	6
2.80 〜 2.95	2
計	50

▼ 1年 p.207

問8　右の図は，上の表から，羽の長さが5cmと7cmの相対度数を，度数分布多角形に表したものです。この図に，羽の長さが6cmの度数分布多角形をかき入れなさい。



自分の考えをまとめよう

紙コプターの羽の長さと滞空時間について，どんなことがいえるでしょうか。

これまでに調べたことと，わかったことをまとめましょう。

▼ 1年 p.220

平成28年1月29日
1年2組　大村さくら

図書室から借りた本の冊数
（1年生と3年生の違い）

① 調べたいこと

私は，図書室からひと月に3冊ぐらい本を借ります。同じ部活の3年生の先輩は，8冊ぐらい借りていると聞きました。そこで，自分が借りている本の冊数は少ない方なのか，3年生と1年生では借りている冊数に違いがあるのかを調べようと思いました。

② 資料の収集

先輩にも協力してもらい，自分のクラス34人と先輩のクラス36人の全員に，先月図書室から借りた本の冊数を教えてもらいました。

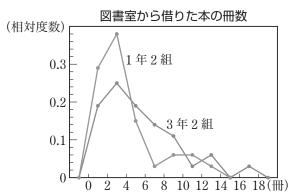
③ 資料の整理

集めた資料から求めた代表値など（冊）

	平均値	中央値	最頻値	最大値	最小値	範囲
1年2組	3.5	2.5	2	13	0	13
3年2組	5	4.5	3	17	0	17

図書室から借りた本の冊数

階級(冊)	1年2組		3年2組	
	度数(人)	相対度数	度数(人)	相対度数
0以上〜 2未満	10	0.29	7	0.19
2 〜 4	13	0.38	9	0.25
4 〜 6	5	0.15	7	0.19
6 〜 8	1	0.03	5	0.14
8 〜 10	2	0.06	4	0.11
10 〜 12	2	0.06	1	0.03
12 〜 14	1	0.03	2	0.06
14 〜 16	0	0.00	0	0.00
16 〜 18	0	0.00	1	0.03
計	34	1.00	36	1.00



④ 調べてわかったこと

平均値，中央値，最頻値のどれもが3年2組の方が大きくなっていて，度数分布多角形からも，3年2組の方が借りる冊数が多い傾向にあります。

また，1年2組では，自分の借りている冊数3冊がふくまれる階級の相対度数は，0.38でもっとも大きく，クラスの中ではふつうだと思いました。

先輩の8冊は，3年2組の平均値，中央値，最頻値のどれよりも大きく，クラスの中で多い方だと思います。

次は，借りている本の種類についても調べてみようと思います。

◆ MEMO ◆

◆ MEMO ◆

◆ MEMO ◆

JUNIOR HIGH SCHOOL

本資料における解説資料の引用について、国立教育政策研究所より許可を得て制作しております。

—知が啓く。—
啓林館

本　　社	〒543-0052	大阪市天王寺区大道４丁目３-２５	TEL.06-6779-1531
東京支社	〒113-0023	東京都文京区向丘２丁目３-１０	TEL.03-3814-2151
北海道支社	〒060-0062	札幌市中央区南二条西9丁目1番2号サンケイ札幌ビル1階	TEL.011-271-2022
東海支社	〒461-0004	名古屋市東区葵１丁目４-３４双栄ビル２F	TEL.052-935-2585
広島支社	〒732-0052	広島市東区光町１-７-１１広島ＣＤビル５F	TEL.082-261-7246
九州支社	〒810-0022	福岡市中央区薬院1-5-6ハイヒルズビル5F	TEL.092-725-6677

http://www.shinko-keirin.co.jp/

平成29年10月 教授用資料