教科書を活用した
指導のポイント集

～平成24年度全国学力･学習状況調査 中学校数学編～

MATHEMATICS

理数教育の未来へ
啓林館

keirinkan

教科書を活用した指導のポイント集

～平成 24 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：$\boxed{1}$　最小公倍数・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，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 24 年度 全国学力・学習状況調査について

新教育基本法で「生涯にわたって学習すること」や「社会において自立的に生きる基礎を培うこと」が明示され，それらは新学校教育法の「基礎的な知識及び技能を習得させるとともに，これらを活用して課題を解決するために必要な思考力，判断力，表現力その他の能力を育み，主体的に学習に取り組む態度を養うこと」に具体化されました。

これを受け，平成 20 年告示の新学習指導要領では，「基礎的・基本的な知識及び技能を確実に習得させ，これらを活用して課題を解決するために必要な思考力，判断力，表現力その他の能力を育む」と改められました。ここで重要なことは，「習得したことを活用して課題を解決するために必要な要素」として「思考力・判断力・表現力」が位置づけられていることです。平成 21 年度から 3 年間にわたる移行措置を経て新教育課程が完全実施されました。新教育課程のもとでの今回の全国学力調査にどのような問題が登場するのか，たいへん楽しみにしていました。今年の数学は例年通り，基礎知識の定着度をみる A 問題と，活用力をみる B 問題で構成されています。A 問題は，単純な知識を問う問題が多いですが，いくつかの設問で思考力・判断力・表現力を問う工夫が見られます。また，活用力をみる B 問題では，すべての問題が思考力・判断力・表現力を問う問題で，各設問に工夫が見られます。ここでは，特に，注目すべき問題を 1 つだけ取り上げてみます。B 問題に，スキーの原田雅彦選手と船木和喜選手のジャンプのヒストグラムから「次のジャンプで遠くへ飛びそうな選手はどちらか」を 2 選手から選択させ，その解答の理由を書かせる問題が出ました。そしてどちらも論理的に説明できていれば正答とするとのことです。これは「正解は 1 つ」という数学の概念をうち破る問題で，数学の学力調査では初めての出題です。また，過去の OECD の生徒の学習到達度調査 PISA によると，この種の問題を日本の生徒は最も苦手とするという結果を考慮したもので，国際的な学力調査を意識した「思考力・判断力・表現力」を問うたいへん興味深い問題であり，調査結果を早く知りたいところです。

こうした設問に答えるには，細部にわたる知識の量よりも，考える力，論理を組み立てる構想力などが必要となります。これからは，このようなことを意識して授業を行う必要があるでしょう。

啓林館教科書では上のような問題だけでなく，A 問題やその他の B 問題にも対応できるように『数学広場』で「ひろがる数学」，「読みとる数学」，「考える力アップ」，「数学を通して見てみよう」等々いろいろなコーナーを設け，読解力や問題解決の能力及び，思考力・判断力・表現力を育成し，数学の有用性が実感できるようにしてあります。全国学力調査問題と教科書の対応については本編で詳しく紹介しますが，教科書を授業で指導すれば，A 問題は勿論のこと B 問題も正しく解答できる生徒が育つよう配慮してあります。

調査問題 A，B ともに，出題の趣旨に即した良問ですが，問題 A，B ともに調査時間が 45 分であることを考えると，生徒にとっては量が多いかもしれません。特に B 問題は，問題文や設問が長文であったり，複雑であったりと，解答者が一読して問題を理解しにくいと思われる箇所があります。“解答が白紙” の多くは，問題の意味が読みとれないまま「時間切れ」となることが原因とも考えられます。今後はこのことも配慮して調査，結果分析を行ってもらいたいと考えます。

これからの学校教育では，思考力・判断力・表現力を育成する授業の実施，そしてその評価が問われるでしょう。これまで行われた全国学力調査問題を詳細に検討して，授業及び評価の改善に，これら調査問題を役立ててほしいと願っています。

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　最小公倍数・正の数と負の数とその計算

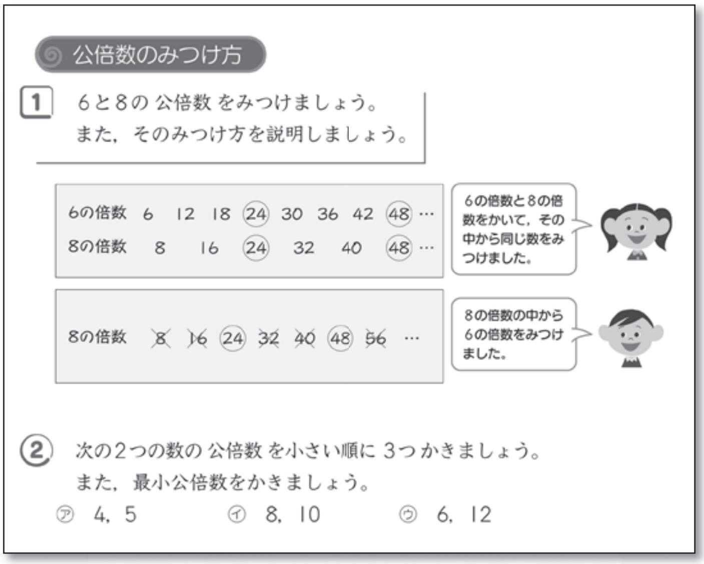
問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
1	(1)	8と12の最小公倍数を求める	2つの自然数の最小公倍数を求めることができる	数と計算（小学校）	表･処	短答

◎**教科書との関連**

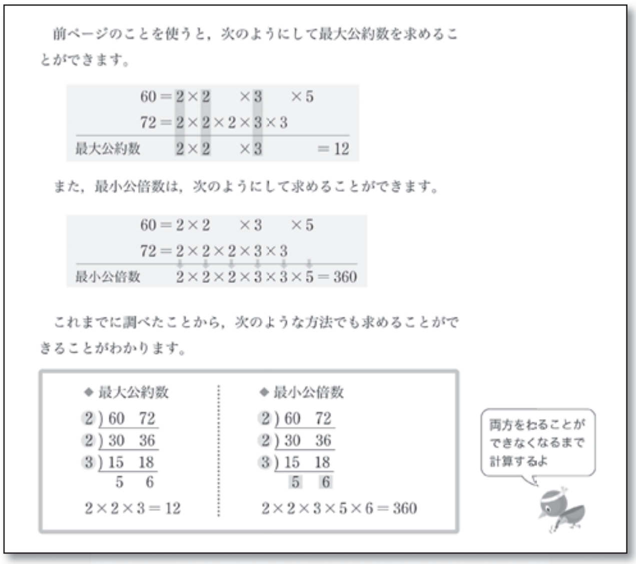
(1) 小学校わくわく算数5上 p.90で，最小公倍数について学習しています。
3年 p.198－199　数学広場「最大公約数と最小公倍数」で，素因数分解を使った最小公倍数の求め方を示しています。

ポイント　素因数分解を使うと，倍数を書き出していかなくても式で簡単に考えることができます。小学校で学んだ方法と比べながら，その有用性を実感させるとよいでしょう。また，このような利用を通して，素数や素因数，素因数分解の理解も深めていくことができます。

▼ 啓林館わくわく算数5上 p.90



▼ 3年 p.199



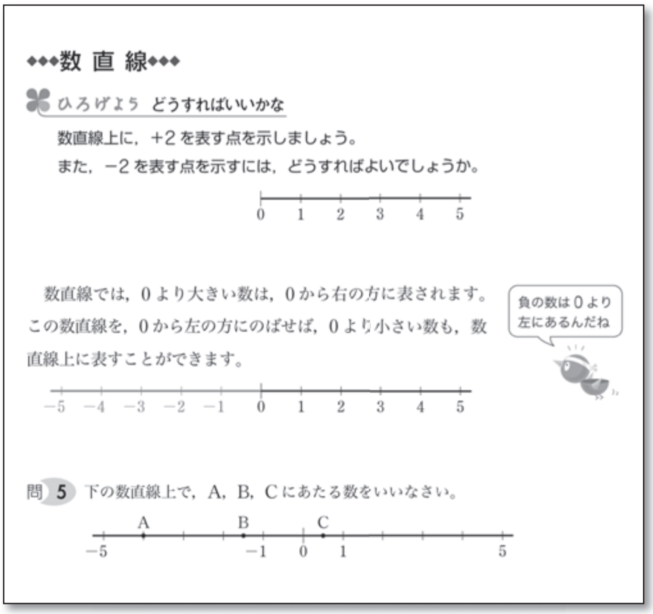
問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
1	(2)	6－(－7)を計算する	正の数と負の数の減法の計算ができる	数と式	表･処	短答
	(3)	数直線上の点が表す負の整数の値を読み取る	数直線上に示された負の整数を読み取ることができる	数と式	表･処	短答
	(4)	天気予報の情報から，ある市の最高気温と最低気温の差を求める	正の数と負の数を用いて日常的な事象を処理することができる	数と式	表･処	短答

◎**教科書との関連**

(2) 1年 p.27　正の数・負の数「減法」で，減法の計算の仕方を示しています。
(3) 1年 p.14　正の数・負の数「数直線」で，数直線上の点にあたる数の問題を取り上げています。
(4) 1年 p.30　数学展望台「琵琶湖の水位」で，琵琶湖の水位の差を求める話題を取り上げています。

ポイント　マイナスということばや負の数が，実生活の中でも使われていることから，数学が日常生活と関連があることを知らせ，計算の意味を考えられるようにします。

▼1年 p.14



◆◆◆数 直 線◆◆◆

ひろげよう　どうすればいいかな

数直線上に，+2 を表す点を示しましょう。
また，−2 を表す点を示すには，どうすればよいでしょうか。

数直線では，0 より大きい数は，0 から右の方に表されます。この数直線を，0 から左の方にのばせば，0 より小さい数も，数直線上に表すことができます。

問 5　下の数直線上で，A，B，C にあたる数をいいなさい。

▼1年 p.30

数学展望台

琵琶湖の水位

滋賀県にある琵琶湖は，近畿地方の人々にとって，たいせつな水源です。国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所のホームページでは，毎日の琵琶湖の水位のデータを掲載しています。

2008 年のデータを調べてみると，前の日には −35cm だった琵琶湖の水位が，−23cm になった日がありました。この 1 日で，どれだけ水位が上昇したことになるでしょうか。

これは，次の計算で求めることができます。

$$-23-(-35)=-23+35=12 \quad (\mathrm{cm})$$

この 1 日で増えた水は，琵琶湖の水を生活用水とする 1400 万人が，およそ 19 日で使う量です。

日付	16日	17日	18日	19日	20日	21日	22日	23日	24日	25日	26日	27日
水位(cm)	−34	−35	−36	−35	−35	−35	−23	−23	−24	−27	−29	−28

◎誤答の例と指導のポイント

⑶ −1030 … 数の大小関係を絶対値の大小関係と混同している。

ポイント　1年 p.18 にあるように，数直線上では，右にいくほど大きい数であることをおさえます。

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	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
2	⑴	$(7x+5y)-(5x+2y)$ を計算する	整式の加法と減法の計算ができる	数と式	表･処	短答

◎教科書との関連

⑴ 2年 p.16　式の計算「式の加法，減法」で，2 つの式の減法の計算の仕方を示しています。

▼2年 p.16

例 6　$5a+3b$ から $2a+5b$ をひく

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

問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
2	⑵	$x=3$ のときの式 $-x^2$ の値を求める	指数を含む文字式で文字に数を代入して式の値を求めることができる	数と式	表･処	短答
	⑶	整数 a を用いて，式 $2a$ で表すことのできる数を選ぶ	文字の値が整数のときに，式の値について考察することができる	数と式	知･理	短答
	⑷	「1個 a 円の品物を 2 個買った代金は 1000 円より安い。」という数量の関係を表した式として正しいものを選ぶ	数量の大小関係を不等式に表すことができる	数と式	技能	選択

◎教科書との関連

⑵ 1年 p.57　文字の式「式の値」で，$-a^2$ の値の求め方を示しています。

⑶ 1年 p.58　文字の式「式の値」練習問題で，n の値が −3 から 3 までの整数のとき，$2n$ と $2n+1$ の値を求める問題を取り上げています。

ポイント　$2n$ は偶数，$2n+1$ は奇数になることを，具体的な数を代入することにより気づかせるように導きます。

(4) 1 年 p.69－70　文字の式「大小関係を表す式」で，式から数量の関係を考える問題を取り上げています。

ポイント p.70 では，$\boxed{2}$(4)と同様の問題を取り上げていますが，a に具体的な数をあてはめて考えさせるのも有効です。「より大きい」，「より小さい」，「以上」，「以下」の使い分けがきちんとできるようにします。

▼ 1 年 p.57

例 4　a^2 の値，$-a^2$ の値

$a=-3$ のとき，

(1) $a^2=(-3)^2$
$=(-3)\times(-3)$
$=9$

(2) $-a^2=-(-3)^2$
$=-\{(-3)\times(-3)\}$
$=-9$

問 5　a の値が次の場合に，a^2 の値を求めなさい。

(1) $a=6$　(2) $a=-2$

問 6　x の値が次の場合に，$-x^2$ の値を求めなさい。　p.208 15

(1) $x=\frac{1}{2}$　(2) $x=-1$

▼ 1 年 p.58

3　n の値が -3 から 3 の整数のとき，$2n$ と $2n+1$ の値をそれぞれ求め，右の表に書き入れなさい。

n	-3	-2	-1	0	1	2	3
$2n$							
$2n+1$							

▼ 1 年 p.69

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) $3a\leqq 7b$

▼ 1 年 p.70

2　1000 円で a 円の品物が買えるという関係を表している不等式を，次の(ア)，(イ)，(ウ)から選びなさい。

(ア) $1000<a$　(イ) $1000-a<0$　(ウ) $1000-a\geqq 0$

◎**誤答の例と指導のポイント**

(2) 9 … $-x^2$ を $(-x)\times(-x)$ とし，x に 3 を代入して計算しています。

ポイント $(-x)^2=(-x)\times(-x)$，$-x^2=-(x\times x)$ であることをはっきりと理解させることが重要です。

$\boxed{3}$ 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	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
$\boxed{3}$	(1)	比例式 $6:8=x:12$ を解く	簡単な比例式を解くことができる	数と式	技能	短答

◎**教科書との関連**

(1) 1 年 p.85－86　方程式「比と比例式」で，比例式の解き方を示しています。

▼ 1 年 p.86

比例式の性質

比例式の外側の項の積と内側の項の積は等しい。

$a:b=c:d$　ならば，$ad=bc$

ad
$a:b=c:d$
bc

例 1　比例式の性質を使って比例式を解く

(1) $x:6=7:3$
$3x=42$
$x=14$

(2) $5:x=2:3$
$2x=15$
$x=\frac{15}{2}$

問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
$\boxed{3}$	(2)	連立方程式 $\begin{cases}a+b=8\\2a+b=11\end{cases}$ 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	表･処	短答

◎**教科書との関連**

⑵ 2 年 p.35　連立方程式の解き方「加減法」で，左辺どうし，右辺どうしを，それぞれひいて解く問題を取り上げています。

▼ 2 年 p.35

問 1　次の連立方程式を，左辺どうし，右辺どうしを，それぞれひいて解きなさい。

(1) $\begin{cases} x+y=5 \\ x-3y=-3 \end{cases}$　(2) $\begin{cases} 2x-y=-1 \\ 4x-y=-3 \end{cases}$

問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
3	⑶	一次方程式を解く際に用いられている等式の性質を選ぶ	方程式を解く際に用いられている等式の性質を理解している	数と式	知･理	選択
	⑷	方程式の解が問題の答えとして適切なものであるかどうかを調べることについて，正しい記述を選ぶ	方程式を活用して問題を解決する手順を理解している	数と式	知･理	選択

◎**教科書との関連**

⑶ 1 年 p.79　方程式「等式の性質」で，等式の性質❹を使って一次方程式を解く方法を示しています。

⑷ 1 年 p.90－91　方程式「方程式の利用」で，速さ・時間・道のりの問題を取り上げ，方程式を使って問題を解く手順を示しています。

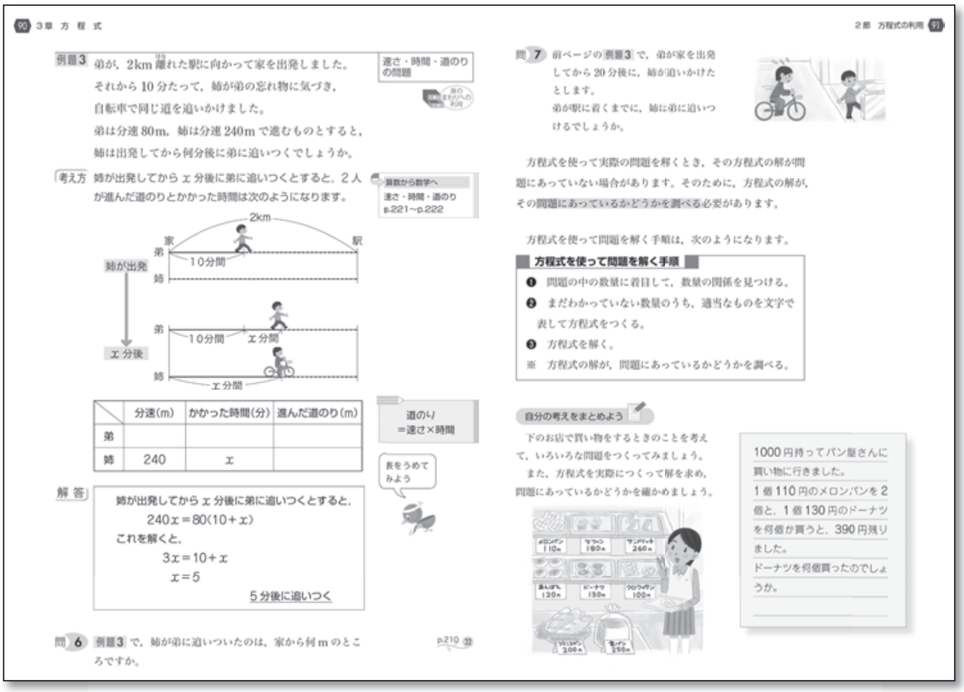
ポイント　p.91 問 7 では，解の吟味が必要であることを示すため，追いつけない例を示しています。1，2 年では解が問題にあてはまらないことはほとんどありませんが，3 年の二次方程式でとまどわないように，1 年のうちから習慣にしておくようにします。この他にも，求めた解が整数や正の数でなければならない場合や，大きさに制限がある場合等があることも取り上げるとよいでしょう。

例 5　両辺を同じ数でわる

$$-7x=14$$
$$-7x\div(-7)=14\div(-7)$$
$$x=-2$$

左辺を x だけにするために両辺を -7 でわる　$-7x\div(-7)$ ↓ x

◀ 1 年 p.79



◀ 1 年 p.90－91

◎**誤答の例と指導のポイント**

⑷ イ… 方程式の解を問題の答えとしてよいかどうかを，方程式から得られた値が解であるかどうかと混同しています。

ポイント　方程式の利用問題を解いた後は，その解を問題の答えとしてよいかどうかを調べることが大切であることを，教科書の「方程式を使って問題を解く手順」を参考に確認するとよいでしょう。

4 角の二等分線の作図・対称移動・扇形の面積

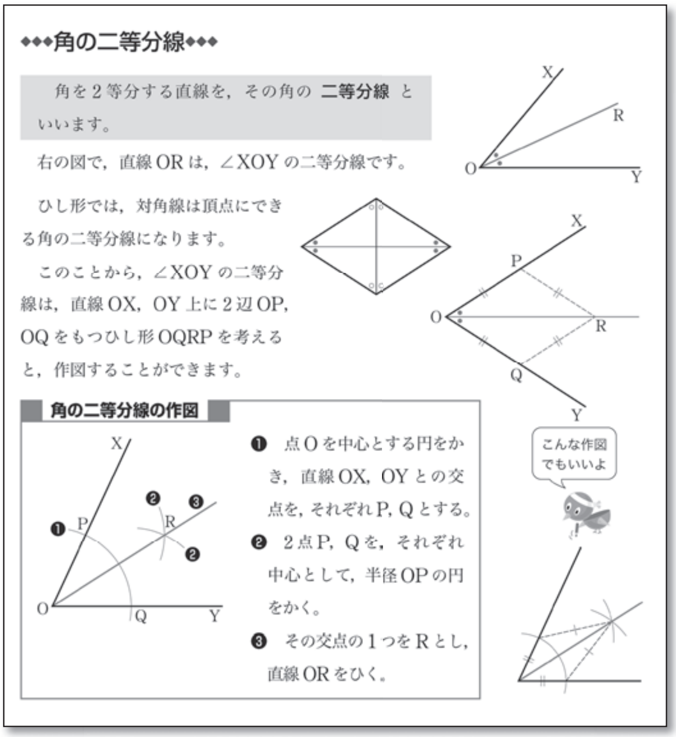
問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
4	(1)	与えられた方法で作図された直線がもつ性質として，正しい記述を選ぶ	角の二等分線の作図の方法について理解している	図形	知･理	選択
	(2)	三角形を，直線を軸として対称移動した図形をかく	対称移動した図形をかくことができる	図形	技能	短答

◎教科書との関連

(1) 1 年 p.140　平面図形「基本の作図」で，角の二等分線の作図を示しています。

(2) 1 年 p.135　平面図形「図形の移動」で，対称移動について示しています。

▼ 1 年 p.140



•••角の二等分線•••

角を２等分する直線を，その角の **二等分線** といいます。

右の図で，直線 OR は，∠XOY の二等分線です。

ひし形では，対角線は頂点にできる角の二等分線になります。

このことから，∠XOY の二等分線は，直線 OX，OY 上に２辺 OP，OQ をもつひし形 OQRP を考えると，作図することができます。

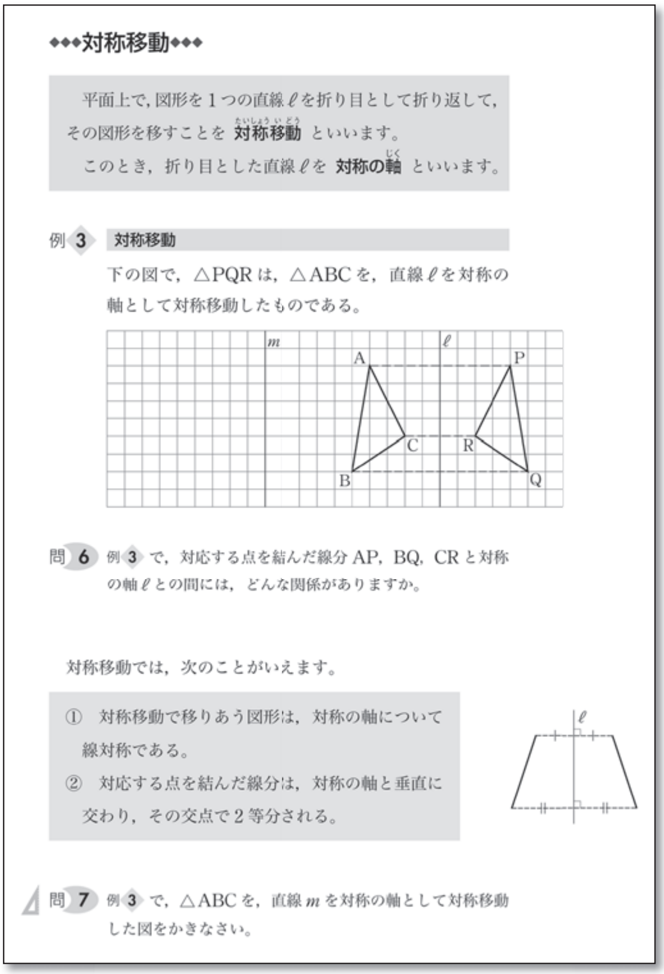
角の二等分線の作図

❶ 点 O を中心とする円をかき，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 の円をかく。

❸ その交点の１つを R とし，直線 OR をひく。

▼ 1 年 p.135



•••対称移動•••

平面上で，図形を１つの直線 ℓ を折り目として折り返して，その図形を移すことを **対称移動** といいます。

このとき，折り目とした直線 ℓ を **対称の軸** といいます。

例 3　**対称移動**

下の図で，△PQR は，△ABC を，直線 ℓ を対称の軸として対称移動したものである。

問 6　例 3 で，対応する点を結んだ線分 AP，BQ，CR と対称の軸 ℓ との間には，どんな関係がありますか。

対称移動では，次のことがいえます。

① 対称移動で移りあう図形は，対称の軸について線対称である。

② 対応する点を結んだ線分は，対称の軸と垂直に交わり，その交点で２等分される。

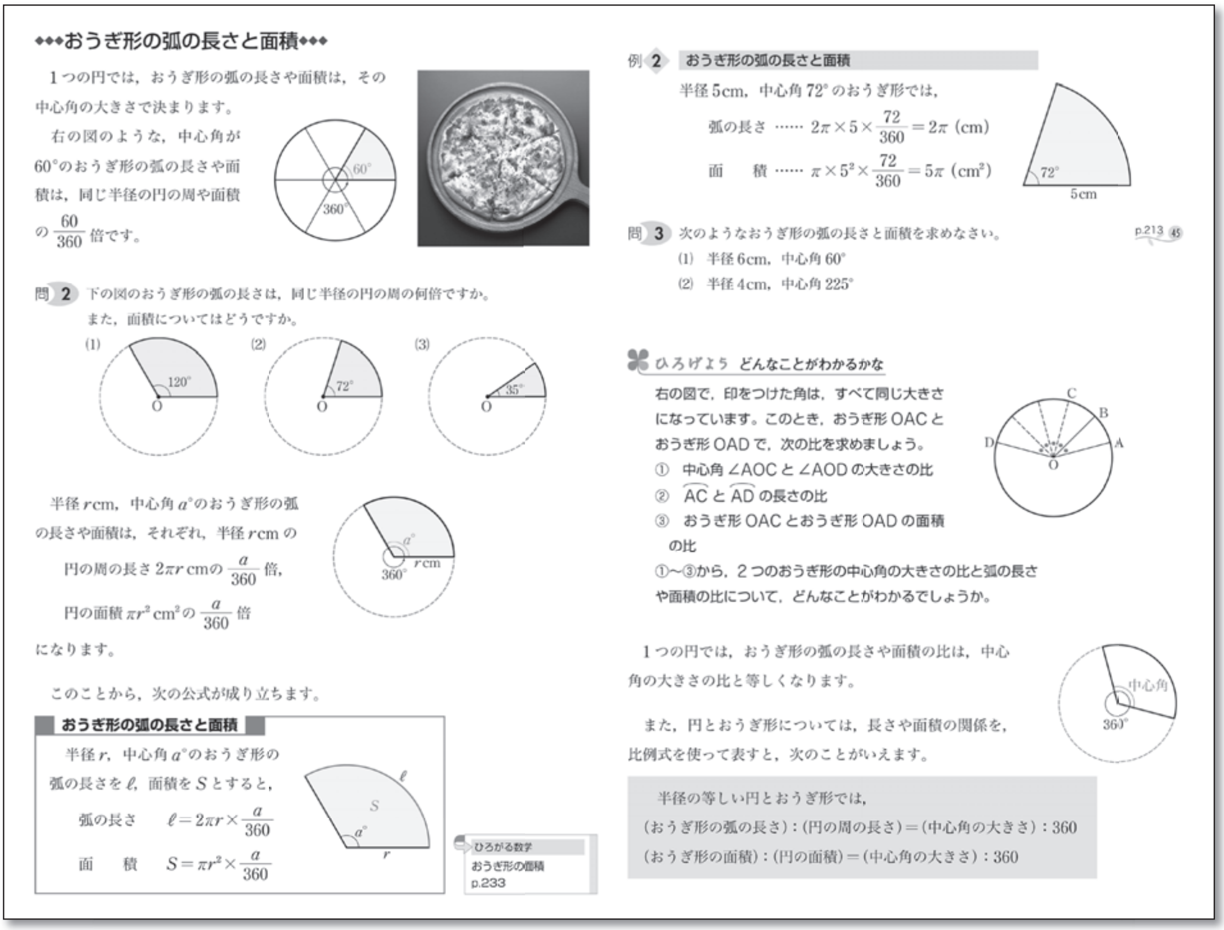
問 7　例 3 で，△ABC を，直線 m を対称の軸として対称移動した図をかきなさい。

問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
4	(3)	中心角 120° の扇形の面積について正しいものを選ぶ	扇形の面積がその中心角の大きさに比例することを理解している	図形	知･理	選択

◎教科書との関連

(3) 1 年 p.148－149　平面図形「おうぎ形の弧の長さと面積」で，中心角と弧の長さ・面積との関係を示しています。

▼ 1 年 p.148－149



◆◆◆おうぎ形の弧の長さと面積◆◆◆

1つの円では，おうぎ形の弧の長さや面積は，その中心角の大きさで決まります。

右の図のような，中心角が60°のおうぎ形の弧の長さや面積は，同じ半径の円の周や面積の $\frac{60}{360}$ 倍です。

問 2 下の図のおうぎ形の弧の長さは，同じ半径の円の周の何倍ですか。また，面積についてはどうですか。

(1) 120°　(2) 72°　(3) 35°

半径 r cm，中心角 a°のおうぎ形の弧の長さや面積は，それぞれ，半径 r cm の

円の周の長さ $2\pi r$ cm の $\frac{a}{360}$ 倍，

円の面積 πr^2 cm² の $\frac{a}{360}$ 倍

になります。

このことから，次の公式が成り立ちます。

おうぎ形の弧の長さと面積

半径 r，中心角 a°のおうぎ形の弧の長さを ℓ，面積を S とすると，

弧の長さ　$\ell = 2\pi r \times \frac{a}{360}$

面　　積　$S = \pi r^2 \times \frac{a}{360}$

ひろがる数学　おうぎ形の面積　p.233

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

面　　積 …… $\pi \times 5^2 \times \frac{72}{360} = 5\pi$ (cm²)

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.213 45

(1) 半径6cm，中心角60°

(2) 半径4cm，中心角225°

ひろげよう　どんなことがわかるかな

右の図で，印をつけた角は，すべて同じ大きさになっています。このとき，おうぎ形 OAC とおうぎ形 OAD で，次の比を求めましょう。

① 中心角 ∠AOC と ∠AOD の大きさの比

② $\overset{\frown}{AC}$ と $\overset{\frown}{AD}$ の長さの比

③ おうぎ形 OAC とおうぎ形 OAD の面積の比

①～③から，2つのおうぎ形の中心角の大きさの比と弧の長さや面積の比について，どんなことがわかるでしょうか。

1つの円では，おうぎ形の弧の長さや面積の比は，中心角の大きさの比と等しくなります。

また，円とおうぎ形については，長さや面積の関係を，比例式を使って表すと，次のことがいえます。

半径の等しい円とおうぎ形では，

(おうぎ形の弧の長さ)：(円の周の長さ)＝(中心角の大きさ)：360

(おうぎ形の面積)：(円の面積)＝(中心角の大きさ)：360

5 空間図形

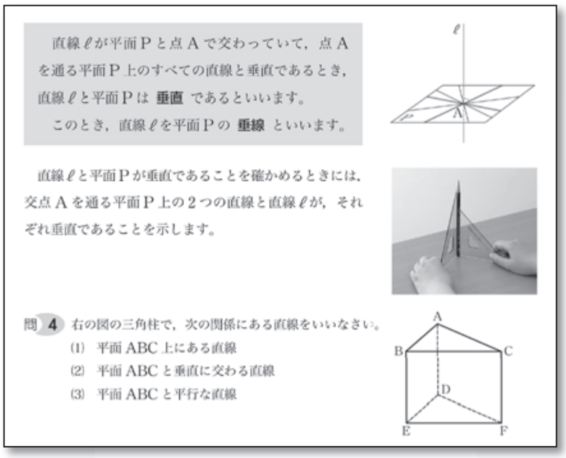
問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
5	(1)	直方体の辺と面上の線分との位置関係について，正しい記述を選ぶ	直方体における辺と面に含まれる直線との位置関係を理解している	図形	知･理	選択

◎教科書との関連

(1) 1 年 p.164　空間図形「空間内の平面と直線」で，直線と平面が交わるときの特別な場合として，「直線と平面の垂直」を示しています。

ポイント 「直線が平面のどちら向きにも傾いていない状態」というとらえ方とともに，直線が，「点Aを通る平面P上のすべての直線と垂直である」という理解に導きます。

▼ 1 年 p.164



直線 ℓ が平面Pと点Aで交わっていて，点Aを通る平面P上のすべての直線と垂直であるとき，直線 ℓ と平面Pは **垂直** であるといいます。

このとき，直線 ℓ を平面Pの **垂線** といいます。

直線 ℓ と平面Pが垂直であることを確かめるときには，交点Aを通る平面P上の2つの直線と直線 ℓ が，それぞれ垂直であることを示します。

問 4 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

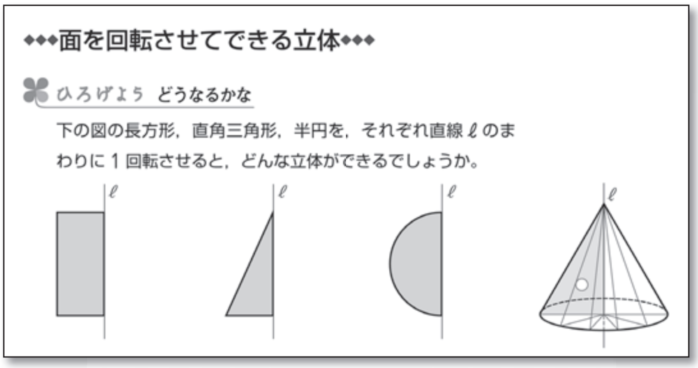
問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
5	(2)	1回転させると円柱ができる平面図形として正しいものを選ぶ	回転体がどのように構成されるかを理解している	図形	知・理	選択
	(3)	三角柱の展開図として正しいものを選ぶ	三角柱の展開図について理解している	図形	知・理	選択

◎教科書との関連

(2) 1年p.167－168　空間図形「立体のいろいろな見方」で，面を回転させてできる立体を示しています。

(3) 1年p.158　空間図形「いろいろな立体」で，角柱の展開図を示しています。

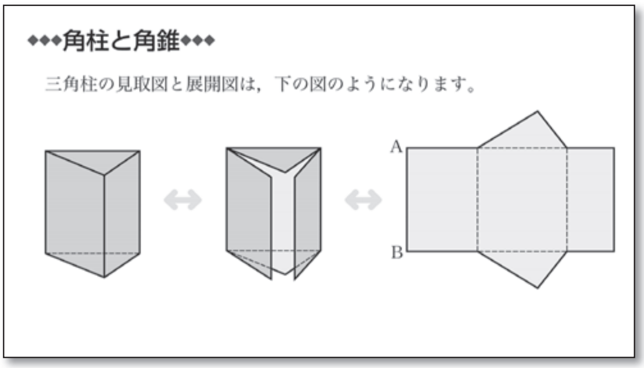
▼1年 p.167


◆◆◆面を回転させてできる立体◆◆◆

ひろげよう　どうなるかな

下の図の長方形，直角三角形，半円を，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年 p.158


◆◆◆角柱と角錐◆◆◆

三角柱の見取図と展開図は，下の図のようになります。

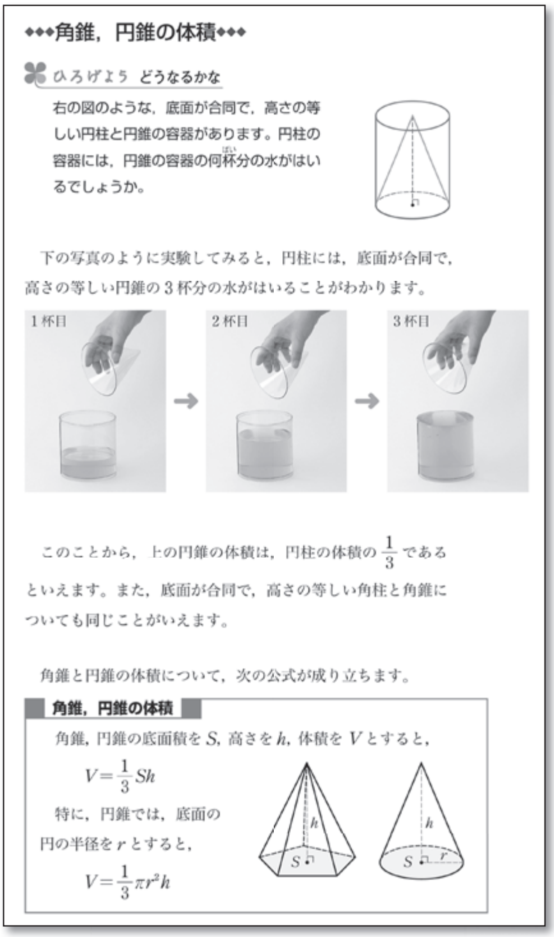
問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
5	(4)	正四角錐の体積を求める式として正しいものを選ぶ	正四角錐の体積の求め方を理解している	図形	知・理	選択

◎教科書との関連

(4) 1年 p.178　空間図形「立体の体積」で，角錐，円錐の体積を求める公式を示しています。

ポイント　底面が合同で，高さの等しい円柱と円錐の容器を用いた実験により，円柱には，円錐の3杯分の水が入ることを確かめるとより効果的です。

▼1年 p.178


◆◆◆角錐，円錐の体積◆◆◆

ひろげよう　どうなるかな

右の図のような，底面が合同で，高さの等しい円柱と円錐の容器があります。円柱の容器には，円錐の容器の何杯分の水がはいるでしょうか。

下の写真のように実験してみると，円柱には，底面が合同で，高さの等しい円錐の3杯分の水がはいることがわかります。

このことから，上の円錐の体積は，円柱の体積の $\frac{1}{3}$ であるといえます。また，底面が合同で，高さの等しい角柱と角錐についても同じことがいえます。

角錐と円錐の体積について，次の公式が成り立ちます。

角錐，円錐の体積

角錐，円錐の底面積を S，高さを h，体積を V とすると，

$$V=\frac{1}{3}Sh$$

特に，円錐では，底面の円の半径を r とすると，

$$V=\frac{1}{3}\pi r^2 h$$

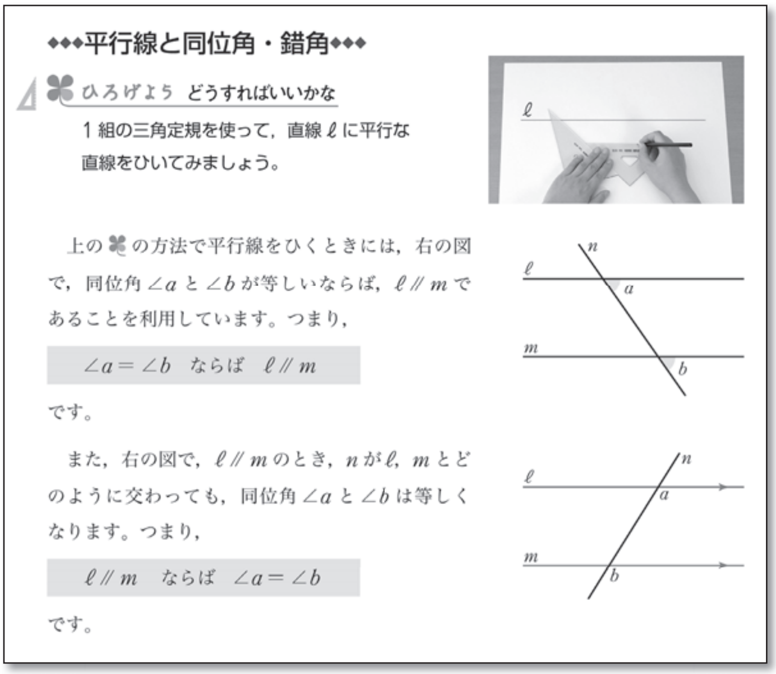
6　平面図形の基本的な性質

問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
6	(1)	三角定規による平行線の作図について，正しい記述を選ぶ	同位角が等しければ２直線は平行であることを理解している	図形	知･理	選択

◎教科書との関連

⑴２年 p.85－87　図形の調べ方「角と平行線」で，平行線と同位角・錯角の関係について示しています。

▼２年 p.85


◆◆◆平行線と同位角・錯角◆◆◆

ひろげよう　どうすればいいかな

１組の三角定規を使って，直線 ℓ に平行な直線をひいてみましょう。

上の の方法で平行線をひくときには，右の図で，同位角 $\angle a$ と $\angle b$ が等しいならば，$\ell \parallel m$ であることを利用しています。つまり，

$\angle a = \angle b$　ならば　$\ell \parallel m$

です。

また，右の図で，$\ell \parallel m$ のとき，n が ℓ，m とどのように交わっても，同位角 $\angle a$ と $\angle b$ は等しくなります。つまり，

$\ell \parallel m$　ならば　$\angle a = \angle b$

です。

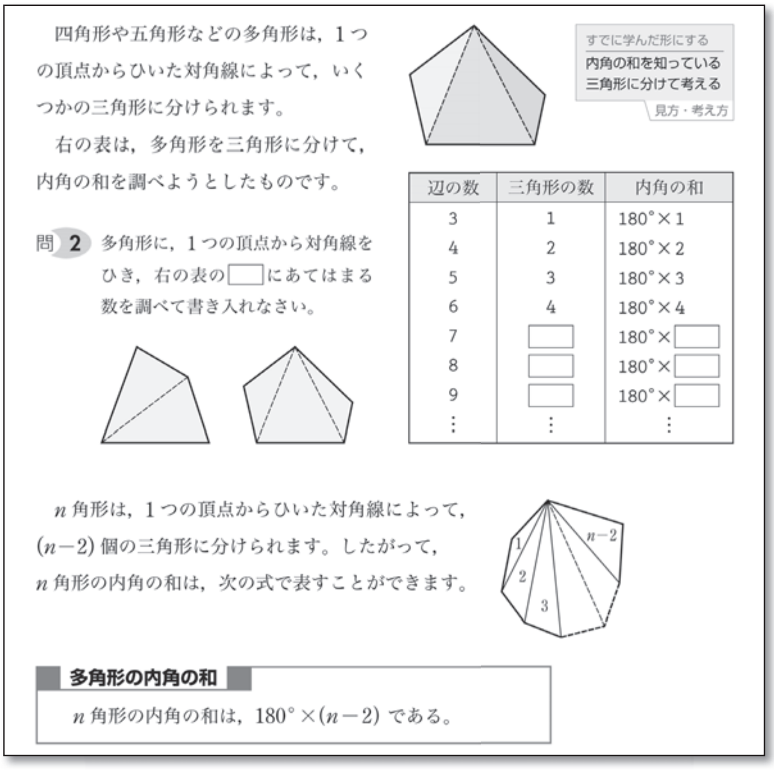
問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
6	(2)	n 角形の内角の和を求める式で，$(n-2)$ が表すものを選ぶ	n 角形の内角の和を求める公式の意味を理解している	図形	知･理	選択

◎教科書との関連

⑵２年 p.90　図形の調べ方「多角形の内角の和」で，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ることから，n 角形の内角の和は，$180° \times (n-2)$ の式で求められることを示しています。

ポイント　多角形の性質は，三角形の性質を基にして調べられることに気づかせるようにします。

▼２年 p.90


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。

右の表は，多角形を三角形に分けて，内角の和を調べようとしたものです。

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　見方・考え方

問２　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。

多角形の内角の和

n 角形の内角の和は，$180° \times (n-2)$ である。

問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
6	(3)	与えられた三角形と合同な三角形を選ぶ	三角形の合同条件を理解している	図形	知・理	選択

◎教科書との関連

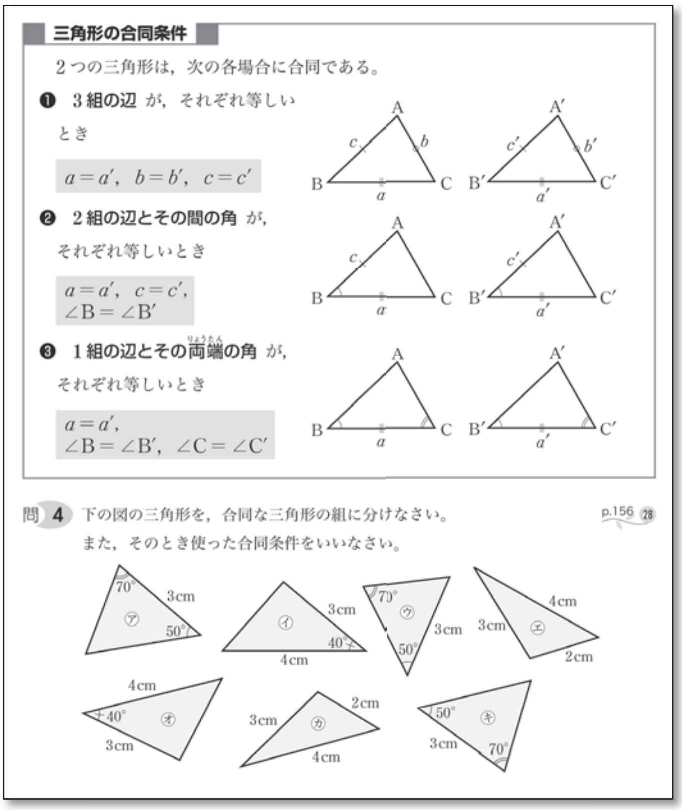
(3) 2 年 p.96　図形の調べ方「三角形の合同」で，三角形の合同条件を示し，合同な三角形の分け方について練習しています。

◎誤答の例と指導のポイント

(3)イ… 三角形の合同条件における辺と角の位置関係についての理解が十分できていません。

ポイント 実際に三角形をかいて重ねてみて，両端の角が等しくないと合同にならないことを実感させることが大切です。

▼ 2 年 p.96



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

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

問 4 下の図の三角形を，合同な三角形の組に分けなさい。また，そのとき使った合同条件をいいなさい。 p.156 28

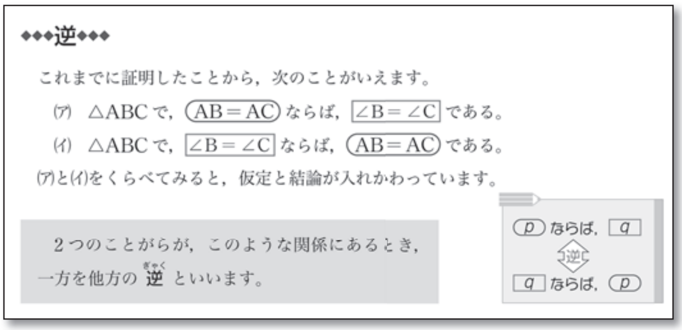
7　命題の仮定と結論

問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
7		図形に成り立つ性質の逆の事柄を完成する	具体的な命題について，仮定と結論を区別して，もとの命題の逆をつくることができる	図形	表・処	短答

◎教科書との関連

2 年 p.114　図形の性質と証明「逆」で，命題とその逆について示しています。

▼ 2 年 p.114



◆◆◆逆◆◆◆

これまでに証明したことから，次のことがいえます。

(ア)　△ABC で，AB＝AC ならば，∠B＝∠C である。

(イ)　△ABC で，∠B＝∠C ならば，AB＝AC である。

(ア)と(イ)をくらべてみると，仮定と結論が入れかわっています。

2つのことがらが，このような関係にあるとき，一方を他方の 逆 といいます。

p ならば，q ⇔逆 q ならば，p

8 証明の意義

問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
8		証明で用いられている図が考察対象の図形の代表であることについての正しい記述を選ぶ	証明の意義について理解している	図形	知・理	選択

◎教科書との関連

2年 p.98−101　図形の調べ方「証明とそのしくみ」で，証明の定義とそのしくみについて示しています。

ポイント「証明」を導入する際，

- 証明はそのことがらが例外なく成り立つことを示す
- 証明をするためにかかれた図は，特定な図ではなく，すべての図の代表として考えられている図である

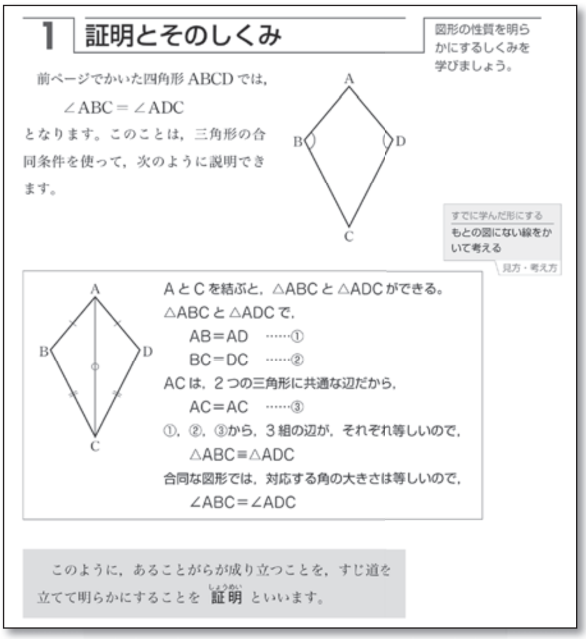
ことを明確にしておきます。

◎誤答の例と指導のポイント

イ… 証明で用いられている図が考察対象の図形の代表であることについて理解していません。

ポイント ある図形について証明された命題は，その仮定を満たすすべての図形について例外なく成り立つことを理解させることが大切です。

▼ 2年 p.99



9 比例定数の意味・グラフ上の点

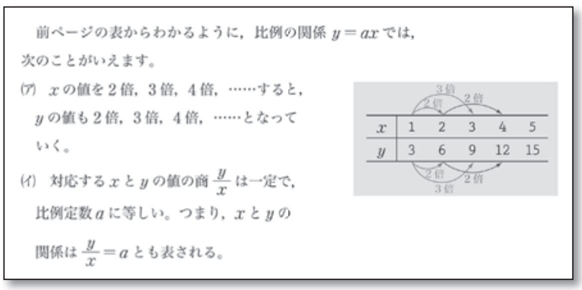
問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
9	(1)	y が x に比例し，比例定数が3のとき，x，y の値について，正しい記述を選ぶ	比例定数の意味を理解している	数量関係	知・理	選択
	(2)	$y=2x$ 上の点を選ぶ	比例のグラフ上にある点の x 座標と y 座標の値の組が，その式を満たしていることを理解している	数量関係	知・理	選択

◎教科書との関連

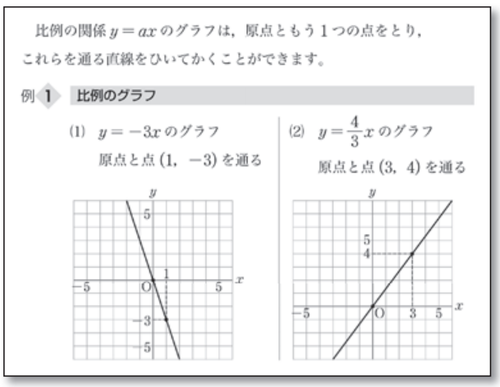
(1) 1年 p.103　変化と対応「比例の式」で，対応する x と y の関係について示しています。また，その関係は，x，y の値が負の数の場合でも成り立つことを示しています。

(2) 1年 p.110　変化と対応「比例のグラフ」で，比例のグラフのかき方を示しています。

▼ 1年 p.103



▼ 1年 p.110



10 反比例の表とグラフ

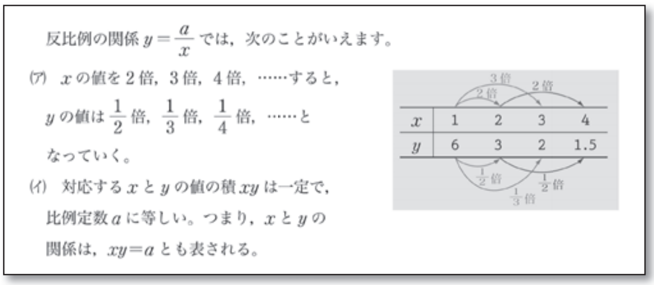
問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
10	(1)	反比例の表を完成する	反比例の関係を表す表から，表中の値を求めることができる	数量関係	表･処	短答
	(2)	反比例のグラフを選ぶ	反比例の関係を表すグラフの特徴を理解している	数量関係	知･理	選択

◎教科書との関連

(1) 1 年 p.113　変化と対応「反比例の式」で，対応する x と y の関係について示しています。また，p.114 で，その関係は，x，y の値が負の数の場合でも成り立つことを示しています。

(2) 1 年 p.117－118　変化と対応「反比例のグラフ」で，反比例のグラフについてまとめています。

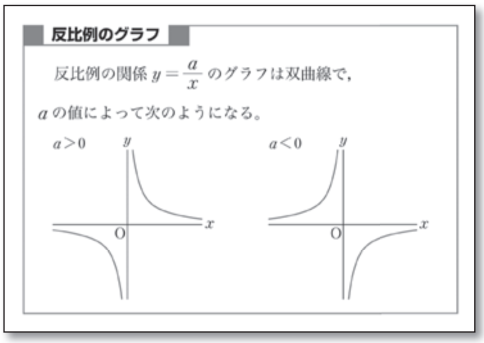
▼ 1 年 p.113


反比例の関係 $y=\frac{a}{x}$ では，次のことがいえます。

(ア) x の値を 2 倍，3 倍，4 倍，……すると，y の値は $\frac{1}{2}$ 倍，$\frac{1}{3}$ 倍，$\frac{1}{4}$ 倍，……となっていく。

(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。

▼ 1 年 p.118



◎誤答の例と指導のポイント

(1) 3… 表から 1，2，3 と x の値が 1 ずつ増加するのに伴って，12，6，$\boxed{}$ と y の値が半分になっていると考えて，6÷2＝3 としています。

ポイント 反比例では，xy の値が一定であることを，いろいろな式で確かめてみることが大切です。

11 座標・一次関数の式

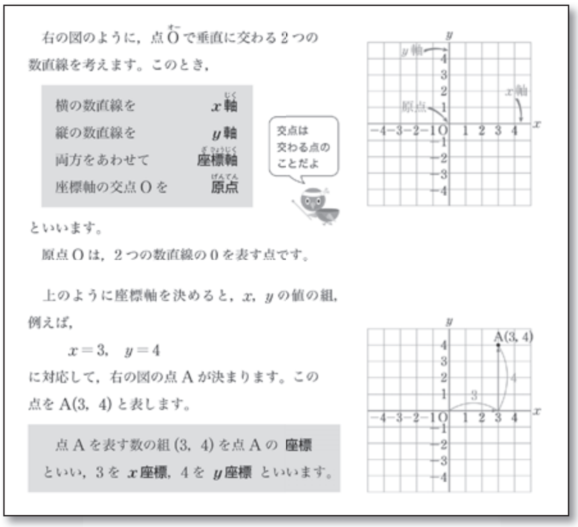
問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
11	(1)	(−1，−4) の位置を座標平面上に示す	座標平面上に点の位置を示すことができる	数量関係	知･理	短答

◎教科書との関連

(1) 1 年 p.106　変化と対応「座標」で，座標平面上の点の表し方を示しています。

ポイント 座標軸を用いることによって，平面上の点が 2 つの数の組「座標」で表されること，逆に，座標が与えられると，平面上の点がただ 1 つに決まることをおさえます。

▼ 1 年 p.106


右の図のように，点 O で垂直に交わる 2 つの数直線を考えます。このとき，

横の数直線を	x 軸
縦の数直線を	y 軸
両方をあわせて	座標軸
座標軸の交点 O を	原点

といいます。

原点 O は，2 つの数直線の 0 を表す点です。

上のように座標軸を決めると，x，y の値の組，例えば，

$x=3,\quad y=4$

に対応して，右の図の点 A が決まります。この点を A(3，4) と表します。

点 A を表す数の組 (3，4) を点 A の **座標** といい，3 を **x 座標**，4 を **y 座標** といいます。

問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
11	(2)	一次関数のグラフから式を選ぶ	与えられたグラフから，傾きと切片の値を読み取り，一次関数 $y=ax+b$ の式を指摘できる	数量関係	知･理	選択

◎**教科書との関連**

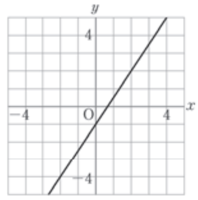
(2) 2 年 p.63　一次関数「一次関数の式を求めること」で，グラフから傾きと切片を読み取り，式を求めることについて示しています。

▼ 2 年 p.63

◆◆◆傾きと切片がわかるとき◆◆◆

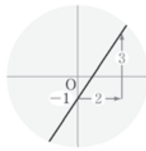
ひろげよう　どうすればいいかな

一次関数のグラフは，関数の式から切片と傾きを読んで，かくことができました。
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。



逆向きにみる
グラフから式を求める
見方・考え方

上の 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。

12　一次関数の意味

問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
12		一次関数を表した事象を選ぶ	2 つの数量の関係が一次関数になることを理解している	数量関係	知･理	選択

◎**教科書との関連**

2 年 p.54　一次関数の練習問題で，y が x の一次関数であるものを選択する問題を取り上げています。

▼ 2 年 p.54

2　次のうち，y が x の一次関数であるものはどれですか。
(1)　300g ある小麦粉から，xg 使ったときの残り yg
(2)　10km の道のりを，時速 $x$km で歩いたときにかかる時間 y 時間
(3)　時速 4km で x 時間歩いたときの道のり $y$km
(4)　縦の長さが $x$cm，横の長さが 4cm の長方形の周の長さ $y$cm
(5)　半径 $x$cm の球の表面積 $y\text{cm}^2$

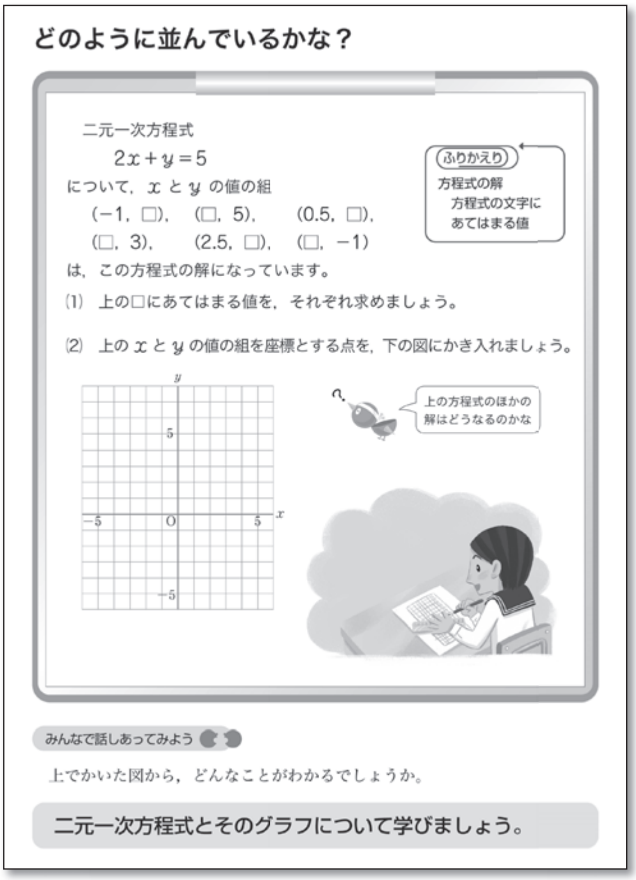
13 二元一次方程式の解とグラフ

問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
13		二元一次方程式の解を座標とする点について，正しい記述を選ぶ	二元一次方程式の解とグラフの関係を理解している	数量関係	知･理	選択

◎教科書との関連

2年 p.67－68　一次関数「方程式とグラフ」で，二元一次方程式 $ax+by=c$ の解とグラフの関係について示しています。

▼ 2年 p.67



どのように並んでいるかな？

二元一次方程式
$2x+y=5$
について，x と y の値の組
$(-1, \square)$，$(\square, 5)$，$(0.5, \square)$，
$(\square, 3)$，$(2.5, \square)$，$(\square, -1)$
は，この方程式の解になっています。

(1) 上の□にあてはまる値を，それぞれ求めましょう。

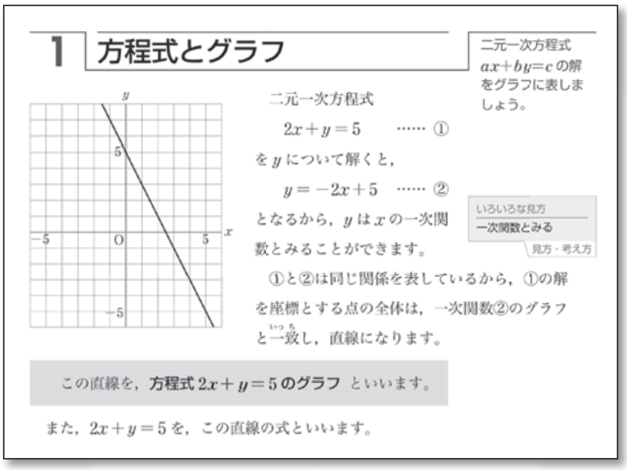
(2) 上の x と y の値の組を座標とする点を，下の図にかき入れましょう。

みんなで話しあってみよう

上でかいた図から，どんなことがわかるでしょうか。

二元一次方程式とそのグラフについて学びましょう。

▼ 2年 p.68



1 方程式とグラフ

二元一次方程式 $ax+by=c$ の解をグラフに表しましょう。

二元一次方程式
$2x+y=5$ …… ①
を y について解くと，
$y=-2x+5$ …… ②
となるから，y は x の一次関数とみることができます。

いろいろな見方
一次関数とみる
見方・考え方

①と②は同じ関係を表しているから，①の解を座標とする点の全体は，一次関数②のグラフと一致し，直線になります。

この直線を，**方程式 $2x+y=5$ のグラフ** といいます。

また，$2x+y=5$ を，この直線の式といいます。

14 確率の意味と求め方

問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
14	(1)	1枚の硬貨を投げたときの確率について，正しい記述を選ぶ	前の試行が次の試行に影響しない場面において，「同様に確からしい」ことの意味を理解している	数量関係	知･理	選択
	(2)	数字の書かれた3枚のカードから2枚のカードをひくとき，両方とも奇数のカード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	数量関係	表･処	短答

◎教科書との関連

(1) 2年 p.139　確率で，「確率の意味」を示しています。

また，p.142　確率の求め方で，「同様に確からしい」ことの意味を示しています。

ポイント　実験結果から得られた数値をもとに，「確率」ということばを使って，ことがらの起こりやすさを説明させるとよいでしょう。また，確率は「同様に確からしい」ことを前提に求められていることを強調します。

(2) 2年 p.146　カードを取り出すときの確率についての問題を取り上げています。

▼ 2 年 p.139

前ページのグラフから，次のような傾向を読みとることができます。

- 投げた回数が少ないうちは，(イ)の出た相対度数のばらつきは大きいが，回数が多くなると，そのばらつきは小さくなる。
- 投げた回数が多くなるにつれて，(イ)の出た相対度数は，0.5 に近い値になる。

この 0.5 は，(イ)のことがらが起こることが期待される程度を表していると考えられます。

あることがらの起こることが期待される程度を表す数を，そのことがらの起こる **確率** といいます。

このことばを使うと，2 枚の硬貨を投げるとき，1 枚は表で 1 枚は裏である確率は 0.5 であるといえます。

問 1　前ページの表で，(ウ)の起こる確率をいいなさい。

実験　**ペットボトルのキャップの出かたの起こりやすさを調べよう**

ペットボトルのキャップを投げると，右の図のいずれかの状態になります。これらの起こりやすさについて，実験して調べてみましょう。

回数	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
表	28	53	82	109	138	166	187	210	236	263
横	10	20	37	51	67	85	98	107	122	135
裏	62	127	181	240	295	349	415	483	542	602

自分のことばで伝えよう

上の表は，実験した結果です。表，横，裏になることの起こりやすさについて，確率ということばを使って説明しましょう。

▼ 2 年 p.142

上の(イ)のようなとき，どの目が出ることも **同様に確からしい** といいます。

同様に確からしいときには，場合の数の割合として確率を求めることができます。

▼ 2 年 p.146

問 7　右のような 3 枚のカードがあります。この 3 枚のカードをよくきって，1 枚ずつ取り出し，取り出した順に左から右に並べて 3 けたの整数をつくります。この整数が偶数となる確率を求めなさい。

p.158 35

15　相対度数の意味・最頻値の意味

問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
15	(1)	度数分布表について，正しい記述を選ぶ	相対度数の必要性と意味を理解している	資料の活用	知・理	選択
	(2)	フリースローでボールの入った回数と人数の関係をまとめた図から，ボールの入った回数の最頻値を求める	資料を整理した図から最頻値を読み取ることができる	資料の活用	知・理	短答

◎教科書との関連

(1) 1 年 p.192　資料の活用「度数分布」で，相対度数の意味と求め方について示しています。

ポイント　小学校 5 年で，割合について学習しているので，それと連動させて相対度数を導入するとよいでしょう。また，集めた資料をもとにして，「次にどうなるのか」，「どんなことが起こりやすいか」といった分析の視点をもたせるようにします。

(2) 1 年 p.197　資料の活用「代表値と散らばり」で，最頻値について示しています。

▼ 1 年 p.192

相対度数

ひろげよう　どうすればいいかな

別のクラスでは，羽の長さが 6cm の紙コプターを，2m の高さから落下させる実験をしていました。その結果とも比較しようと思い，右のような度数分布表に整理しましたが，全体の度数が違うので，このままでは比較しにくいようです。
どうすれば，これらを比較できるでしょうか。

紙コプターの滞空時間

滞空時間(秒)	5cm 度数(回)	6cm 度数(回)
2.00以上～2.15未満	1	4
2.15 ～2.30	3	11
2.30 ～2.45	19	30
2.45 ～2.60	16	54
2.60 ～2.75	5	37
2.75 ～2.90	[illegible]	11
2.90 ～3.05	[illegible]	3
計	50	150

別のクラスは，たくさん実験をしたんだね
どうやってくらべようかな

上の のようなとき，各階級の度数の，全体に対する割合を求めて，その割合で比較することができます。

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** といいます。

$$相対度数 = \frac{各階級の度数}{度数の合計}$$

▼ 1 年 p.197

資料の値の中で，もっとも頻繁に現れる値を **最頻値**，または，**モード** といいます。

◎誤答の例と指導のポイント

(1) ア… 相対度数の必要性と意味についての理解が十分できていません。

ポイント　人数の合計が違う A 中学校と B 中学校の通学時間が 30 分未満の人の割合を調べるので，30 分未満の階級の「相対度数」の合計を比較しなければならないことを理解させます。

問題B　主として「活用」に関する問題

1　数学的な結果の事象に即した解釈（ISSとひまわり７号）

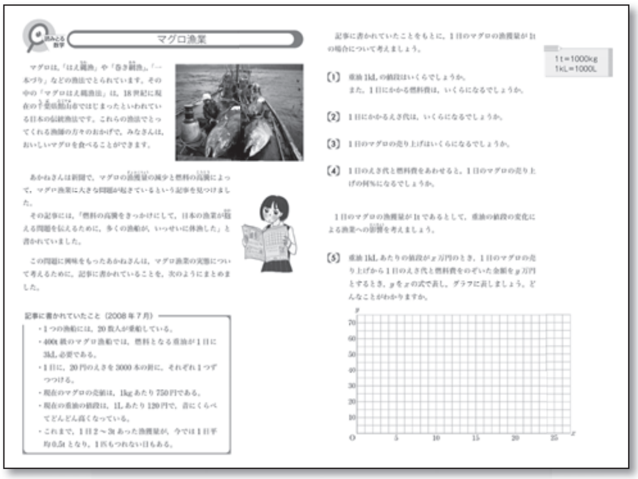
問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
1	(1)	ISSの高度を1cmとしたときの，ひまわり７号の高度を選ぶ	表から必要な情報を適切に選択し，処理することができる	数と式	考え方	選択

◎教科書との関連

(1) 1年 p.92　方程式「方程式の利用」で，比例式を使って，地図上の距離から実際の距離を求める問題を取り上げています。

2年 p.174−175　数学広場「マグロ漁業」で，資料から必要な情報を適切に選択し，問題を解決することについて取り上げています。

▼ 2年 p.174−175

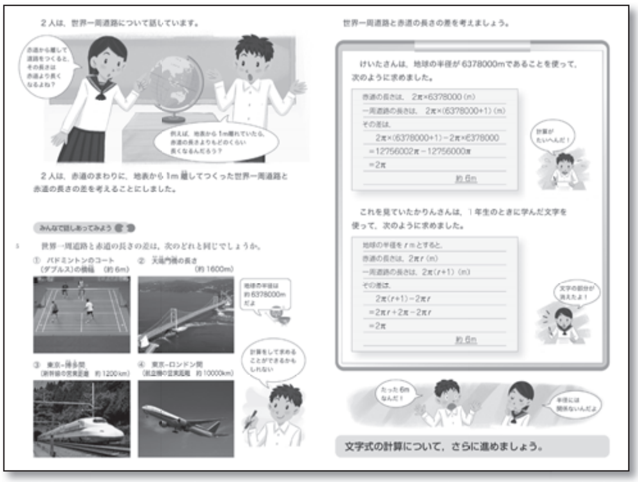


問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
1	(2)	2つの人工衛星の軌道の長さの差を求める計算から分かることを選び，その理由を説明する	軌道の長さの差を求める計算を解釈し，数学的な表現を用いて説明することができる	数と式	考え方	記述

◎教科書との関連

(2) 2年 p.10−12　式の計算で，世界一周道路と赤道の長さの差を考える課題を取り上げています。

▼ 2年 p.11−12



2　発展的に考え,予想すること（連続する自然数の和）

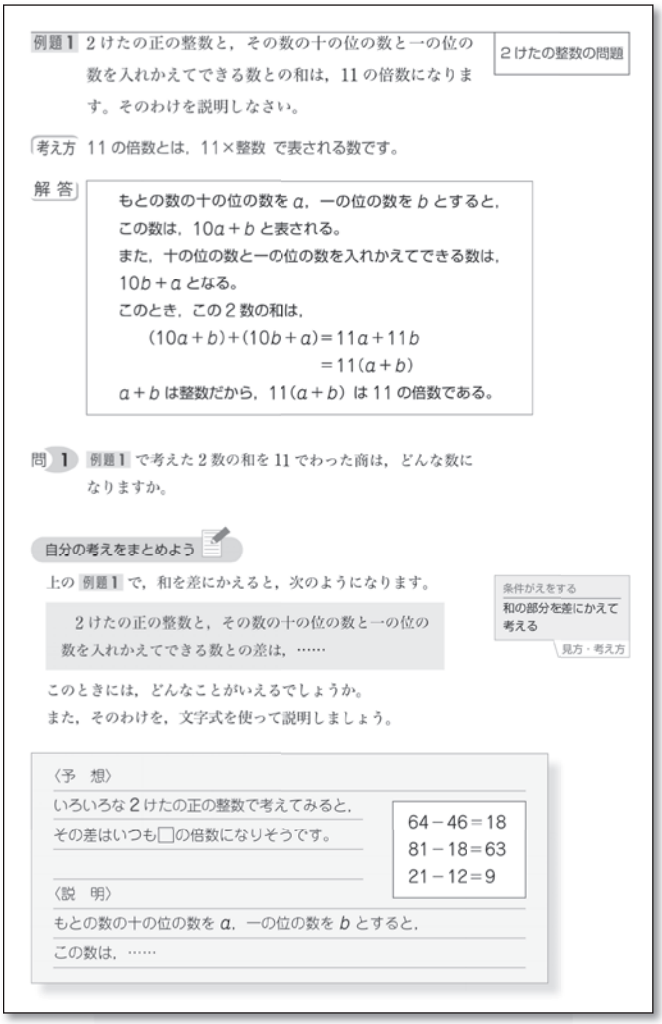
問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
2	(1)	連続する３つの自然数の和が３の倍数になることを説明する	事柄が成り立つ理由を示された方針に基づいて説明することができる	数と式	考え方	記述
	(2)	連続する３つの偶数の和について成り立つ事柄を表現する	発展的に考え，予想した事柄を説明することができる	数と式	考え方	記述

◎教科書との関連

(1)(2) 2年 p.24－25　式の計算「文字式の利用」で，文字を使った説明を取り上げています。

ポイント　条件を変えて結果を予想し，その予想を説明するにはどのような文字表現ができればよいのかを考えさせた上で，目標をもってまとめていくようにしていきます。

▼ 2年 p.24



例題1　2けたの正の整数と，その数の十の位の数と一の位の数を入れかえてできる数との和は，11の倍数になります。そのわけを説明しなさい。

2けたの整数の問題

考え方　11の倍数とは，11×整数 で表される数です。

解答

もとの数の十の位の数を a，一の位の数を b とすると，
この数は，$10a+b$ と表される。
また，十の位の数と一の位の数を入れかえてできる数は，
$10b+a$ となる。
このとき，この2数の和は，

$$\begin{aligned}(10a+b)+(10b+a)&=11a+11b\\&=11(a+b)\end{aligned}$$

$a+b$ は整数だから，$11(a+b)$ は11の倍数である。

問1　例題1 で考えた2数の和を11でわった商は，どんな数になりますか。

自分の考えをまとめよう

上の 例題1 で，和を差にかえると，次のようになります。

2けたの正の整数と，その数の十の位の数と一の位の数を入れかえてできる数との差は，……

条件がえをする
和の部分を差にかえて考える
見方・考え方

このときには，どんなことがいえるでしょうか。
また，そのわけを，文字式を使って説明しましょう。

〈予　想〉
いろいろな2けたの正の整数で考えてみると，
その差はいつも□の倍数になりそうです。

$64-46=18$
$81-18=63$
$21-12=9$

〈説　明〉
もとの数の十の位の数を a，一の位の数を b とすると，
この数は，……

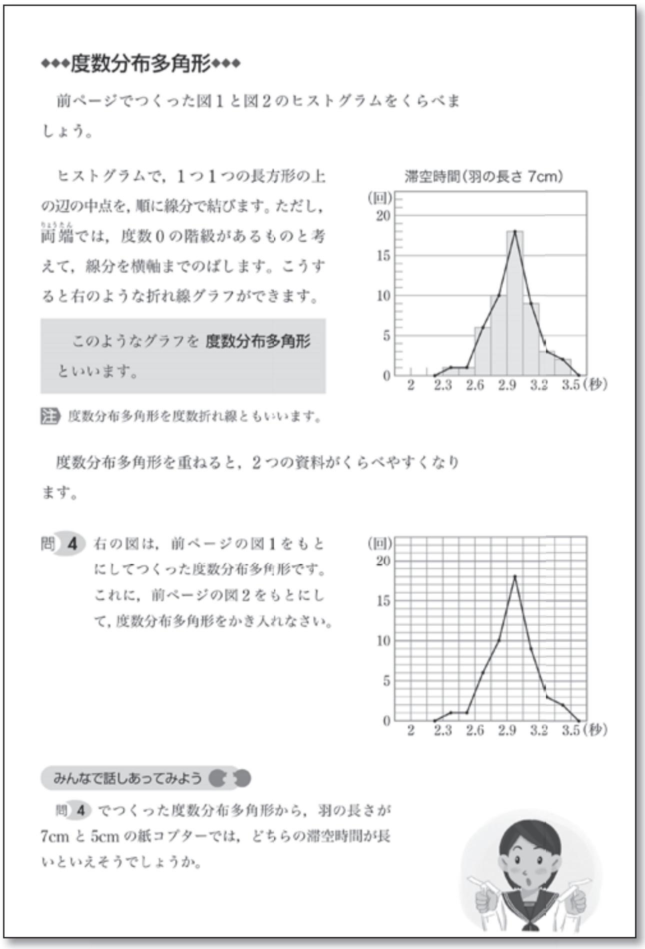
3　情報の適切な選択と判断（スキージャンプ）

問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
3	(1)	原田選手と船木選手の飛んだ回数を求める	総度数の意味に基づいてヒストグラムから必要な情報を適切に選択することができる	資料の活用	技能	短答
	(2)	次の１回でより遠くへ飛びそうな選手を選び，その理由を説明する	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

⑴⑵ 1 年 p.191，193 等資料の活用で，ヒストグラムや度数分布多角形の読み取り方や，資料を比べてわかることを話しあったり，まとめたりする場面を取り上げています。

▼ 1 年 p.191


◆◆◆度数分布多角形◆◆◆

前ページでつくった図１と図２のヒストグラムをくらべましょう。

ヒストグラムで，１つ１つの長方形の上の辺の中点を，順に線分で結びます。ただし，両端では，度数０の階級があるものと考えて，線分を横軸までのばします。こうすると右のような折れ線グラフができます。

このようなグラフを **度数分布多角形** といいます。

注 度数分布多角形を度数折れ線ともいいます。

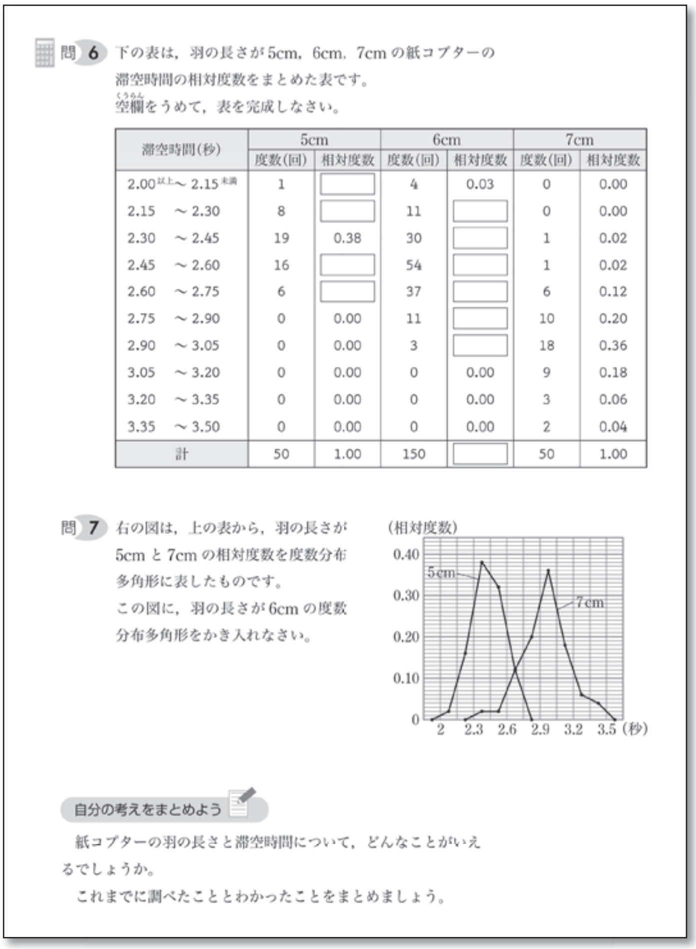
度数分布多角形を重ねると，２つの資料がくらべやすくなります。

問 4 右の図は，前ページの図１をもとにしてつくった度数分布多角形です。これに，前ページの図２をもとにして，度数分布多角形をかき入れなさい。

みんなで話しあってみよう

問 4 でつくった度数分布多角形から，羽の長さが 7cm と 5cm の紙コプターでは，どちらの滞空時間が長いといえそうでしょうか。

▼ 1 年 p.193


問 6 下の表は，羽の長さが 5cm，6cm，7cm の紙コプターの滞空時間の相対度数をまとめた表です。

空欄をうめて，表を完成しなさい。

滞空時間(秒)	5cm 度数(回)	5cm 相対度数	6cm 度数(回)	6cm 相対度数	7cm 度数(回)	7cm 相対度数
2.00以上～2.15未満	1		4	0.03	0	0.00
2.15 ～2.30	8		11		0	0.00
2.30 ～2.45	19	0.38	30		1	0.02
2.45 ～2.60	16		54		1	0.02
2.60 ～2.75	6		37		6	0.12
2.75 ～2.90	0	0.00	11		10	0.20
2.90 ～3.05	0	0.00	3		18	0.36
3.05 ～3.20	0	0.00	0	0.00	9	0.18
3.20 ～3.35	0	0.00	0	0.00	3	0.06
3.35 ～3.50	0	0.00	0	0.00	2	0.04
計	50	1.00	150		50	1.00

問 7 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。

4　複数の事象の統合（作図と図形の対称性）

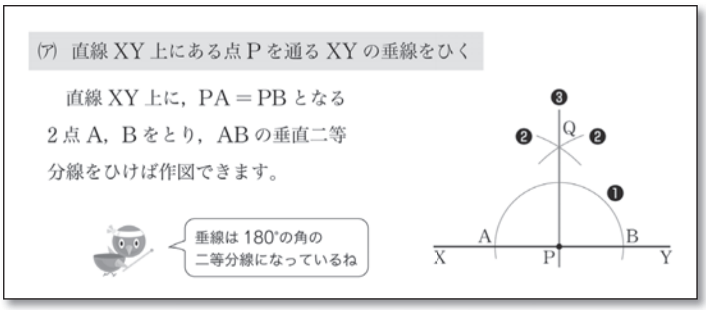
問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
4	(1)	線対称な図形を対称の軸で折り返したとき，対応する点を答える	作図の手順を理解し，作図によってできる図形の特徴を的確に捉えることができる	図形	知・理	短答

◎教科書との関連

(1) 1 年 p.141　平面図形「基本の作図」で，直線上の点を通る垂線の作図方法を示しています。

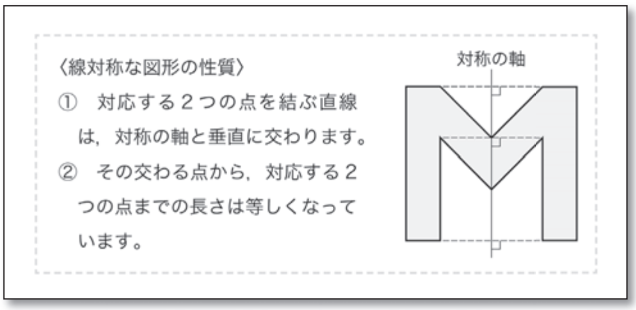
また，対称な図形の性質は，小学校 6 年で学習しており，1 年 p.224　数学広場「対称な図形」でも取り上げています。

▼ 1 年 p.141


(ア) 直線 XY 上にある点 P を通る XY の垂線をひく

直線 XY 上に，PA＝PB となる 2 点 A，B をとり，AB の垂直二等分線をひけば作図できます。

▼ 1 年 p.224


〈線対称な図形の性質〉

① 対応する２つの点を結ぶ直線は，対称の軸と垂直に交わります。

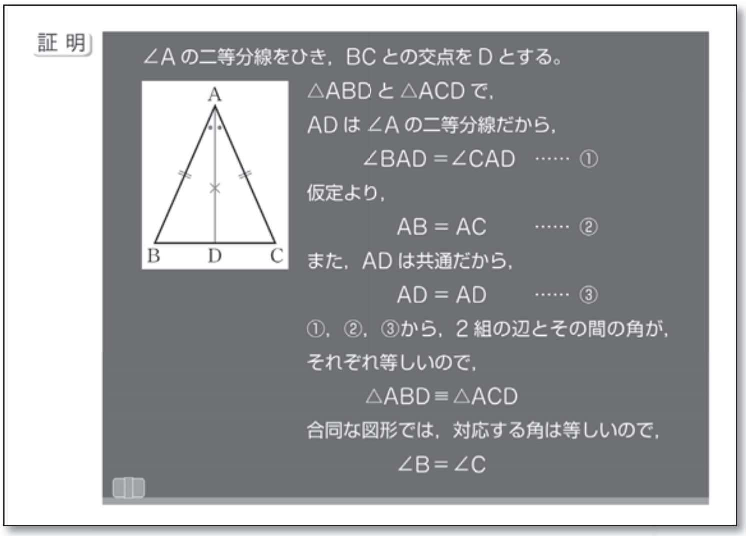
② その交わる点から，対応する２つの点までの長さは等しくなっています。

問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
4	(2)	2つの直線が垂直に交わることを，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

◎**教科書との関連**

⑵ 2年 p.111　図形の性質と証明で，三角形の合同条件を使った証明を取り上げています。

▼ 2年 p.111



証明

∠A の二等分線をひき，BC との交点を D とする。

△ABD と △ACD で，

AD は ∠A の二等分線だから，

∠BAD＝∠CAD　……①

仮定より，

AB＝AC　……②

また，AD は共通だから，

AD＝AD　……③

①，②，③から，2 組の辺とその間の角が，それぞれ等しいので，

△ABD≡△ACD

合同な図形では，対応する角は等しいので，

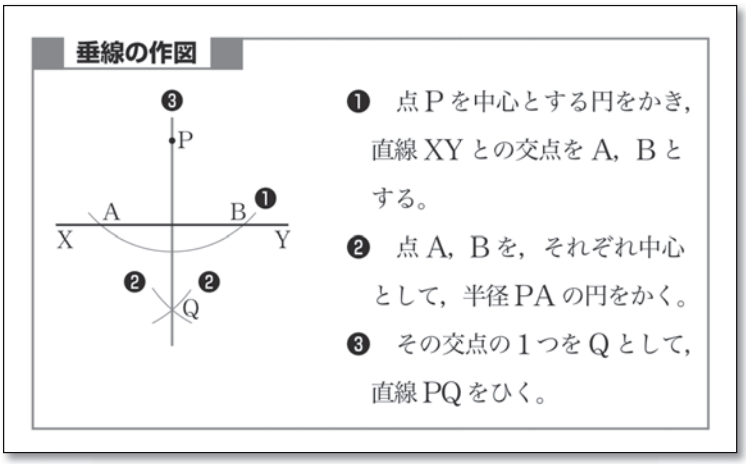
∠B＝∠C

問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
4	(3)	異なる場合での垂線の作図で，共通して利用されている図形の性質を選ぶ	複数の作図を統合的に捉え，作図された図形に共通する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**

⑶ 1年 p.142　平面図形「基本の作図」で，直線上にない点から垂線をひくときの作図方法を示しています。

▼ 1年 p.142



垂線の作図

❶　点 P を中心とする円をかき，直線 XY との交点を A，B とする。

❷　点 A，B を，それぞれ中心として，半径 PA の円をかく。

❸　その交点の 1 つを Q として，直線 PQ をひく。

5　事象の図形的な考察と問題解決の方法（「塵劫記」）

問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
5	(1)	CD が 1.2m，DB が 8.3m のときの，木の高さ AB を求める	「木の高さの求め方」から必要な情報を適切に選択し，処理することができる	図形	考え方	短答

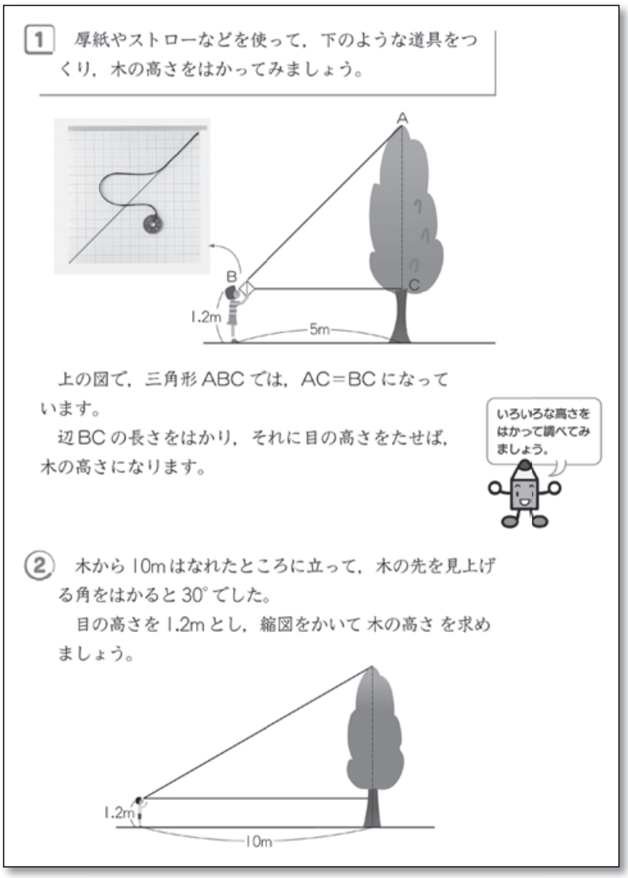
◎教科書との関連

(1) 小学校わくわく算数 6 上 p.84 「縮図の利用」で，縮図を用いて木の高さを測る方法を示しています。

また，3 年 p.136－137 相似の利用で，相似な図形の性質を利用して直接測ることのできない高さや距離を求める問題を取り上げています。

ポイント 3 年 p.136 では，校舎の影の長さと人の影の長さを利用していますが，これは，タレスがピラミッドの高さを測った方法でもあることを紹介して興味づけすると効果的です。

▼ 啓林館わくわく算数 6 上 p.84



1 厚紙やストローなどを使って，下のような道具をつくり，木の高さをはかってみましょう。

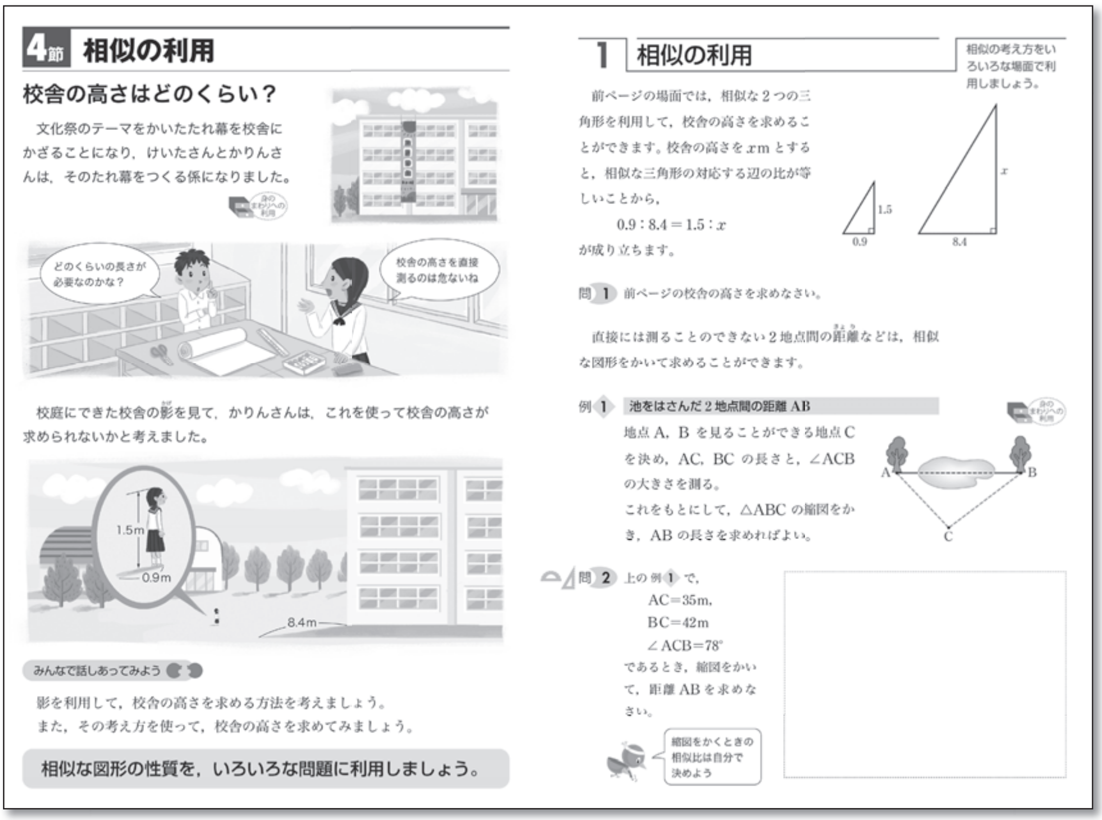
上の図で，三角形 ABC では，AC＝BC になっています。

辺 BC の長さをはかり，それに目の高さをたせば，木の高さになります。

② 木から 10m はなれたところに立って，木の先を見上げる角をはかると 30° でした。

目の高さを 1.2m とし，縮図をかいて 木の高さ を求めましょう。

▼ 3 年 p.136－137



4節 相似の利用

校舎の高さはどのくらい？

文化祭のテーマをかいたたれ幕を校舎にかざることになり，けいたさんとかりんさんは，そのたれ幕をつくる係になりました。

校庭にできた校舎の影を見て，かりんさんは，これを使って校舎の高さが求められないかと考えました。

みんなで話しあってみよう

影を利用して，校舎の高さを求める方法を考えましょう。
また，その考え方を使って，校舎の高さを求めてみましょう。

相似な図形の性質を，いろいろな問題に利用しましょう。

1 相似の利用

相似の考え方をいろいろな場面で利用しましょう。

前ページの場面では，相似な 2 つの三角形を利用して，校舎の高さを求めることができます。校舎の高さを xm とすると，相似な三角形の対応する辺の比が等しいことから，

$0.9 : 8.4 = 1.5 : x$

が成り立ちます。

問 1 前ページの校舎の高さを求めなさい。

直接には測ることのできない 2 地点間の距離などは，相似な図形をかいて求めることができます。

例 1 池をはさんだ 2 地点間の距離 AB

地点 A，B を見ることができる地点 C を決め，AC，BC の長さと，∠ACB の大きさを測る。
これをもとにして，△ABC の縮図をかき，AB の長さを求めればよい。

問 2 上の 例 1 で，
AC＝35m，
BC＝42m
∠ACB＝78°
であるとき，縮図をかいて，距離 AB を求めなさい。

問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
5	(2)	長さを置き換えてよい根拠となる，長方形の性質を選ぶ	「木の高さの求め方」を事象に即して解釈することができる	図形	考え方	選択

◎教科書との関連

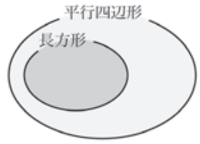
(2) 2 年 p.128　図形の性質と証明「長方形，ひし形，正方形」で，長方形は平行四辺形の特別なものであることを示しています。

▼ 2 年 p.128

長方形，ひし形，正方形は，次のように定義されます。

4 つの角がすべて等しい四角形を，長方形という。
4 つの辺がすべて等しい四角形を，ひし形という。
4 つの辺がすべて等しく，4 つの角がすべて等しい四角形を，正方形という。

上の定義から，長方形は，
2 組の向かいあう角が，それぞれ等しい
ことになります。したがって，長方形は，平行四辺形の特別なものであるといえます。



問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
5	(3)	AE の長さを求められるようにするための方法を説明する	問題解決の方法を数学的に説明することができる	図形	考え方	記述

◎教科書との関連

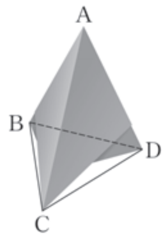
(3) 2 年 p.116　図形の性質と証明「二等辺三角形」で，△BCD が正三角形になるわけを，合同な図形の性質を用いて数学的に説明する場面を設けています。

また，p.134 章末問題 8 で，平行四辺形，二等辺三角形の性質を用いて，長さを置き換えて解決する問題を取り上げています。

▼ 2 年 p.116

自分のことばで伝えよう

108 ページでつくった名札立てについて，底にできた △BCD は，正三角形になります。そのわけを説明しましょう。



6　関数の視点からの図形の考察（正多角形の外角）

問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
6	(1)	正十二角形の 1 つの外角の大きさを求める	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	図形	表・処	短答

◎教科書との関連

(1) 2 年 p.92　図形の調べ方「多角形の角」で，多角形の外角の和は 360° であることを示しています。
p.93 に正十二角形の 1 つの外角の大きさを求める問題を取り上げています

▼ 2 年 p.92

多角形の外角の和

多角形の外角の和は，360° である。

▼ 2 年 p.93

問 6　正十二角形の 1 つの外角の大きさは何度ですか。
また，1 つの内角の大きさは何度ですか。

問題番号		問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域	評価の観点	問題形式
6	(2)	正多角形の頂点の数と正多角形の１つの外角の大きさの関係を，「…は…の関数である」という形で表現する	図形の性質を数量の関係に着目して捉え直し，その特徴を捉え，数学的に表現することができる	関数	考え方	短答
	(3)	正多角形の頂点の数と正多角形の１つの外角の大きさの関係がどのような関数であるかを選び，その理由を説明する	問題解決を振り返って，数量の関係を数学的に解釈し，関係が成り立つ理由を説明することができる	数量関係	考え方	記述

◎教科書との関連

(2) 1 年 p.98　変化と対応「関数」で，関数の定義を述べています。

ポイント　身のまわりの数量について取り上げ，それぞれ，何を決めると決まる関数であるかを確認するとよいでしょう。

▼ 1 年 p.98

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の関数である**（かんすう）といいます。

(3) 1 年 p.122　基本のたしかめ❶や 2 年 p.78　基本のたしかめ❶で，x，y の関係がどのような関数になっているかを考える問題を取り上げています。

▼ 1 年 p.122

❶ 次のうち，yがxの関数であるものはどれですか。
また，yがxに比例するもの，反比例するものはどれですか。
(1) 1冊80円のノートをx冊買ったときの代金y円
(2) 面積10cm^{2}の平行四辺形の底辺xcmと高さycm
(3) 気温x℃のときの降水量ymm
(4) 30Lはいる容器に毎分xLの割合で水を入れていくと，y分でいっぱいになる。

▼ 2 年 p.78

❶ 次のうち，yがxの一次関数であるものはどれですか。
(1) 500mLの牛乳を，xmL飲んだときの残りymL
(2) 面積30cm^{2}の長方形の縦の長さxcmと横の長さycm
(3) 1辺がxcmの正三角形の周の長さycm

JUNIOR HIGH SCHOOL
MATHEMATICS

理数教育の未来へ
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
札幌支社	〒003-0005	札幌市白石区東札幌５条２丁目６-１	TEL.011-842-8595
東京支社	〒113-0023	東京都文京区向丘２丁目３-１０	TEL.03-3814-2151
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24年7月 教授用資料