

平成27年度
全国学力・学習状況調査

解説資料

一人一人の生徒の学力・学習状況に応じた
学習指導の改善・充実に向けて

中学校
数学



平成27年4月
国立教育政策研究所 教育課程研究センター

目 次

平成27年度 全国学力・学習状況調査 解説資料について	1
I 中学校数学科の調査問題作成に当たって	5
II 調査問題一覧表	9
A 主として「知識」に関する問題	10
B 主として「活用」に関する問題	12
III 調査問題の解説（出題の趣旨，解説，解答類型，学習指導に当たって等）	13
A 主として「知識」に関する問題	13
1 比の意味・正の数と負の数とその計算	14
2 文字式の計算とその利用	21
3 方程式の解き方とその利用	29
4 垂線の作図・平行移動	37
5 空間図形	42
6 平面図形の基本的な性質	50
7 図形の性質を記号から読み取ること・証明の根拠	54
8 証明の必要性和意味	60
9 関数の意味	62
10 反比例のグラフ・比例のグラフ上の点・変域	64
11 一次関数の表と式	70
12 グラフの読み取り	72
13 二元一次方程式のグラフ	75
14 中央値の求め方・度数分布表	78
15 場合の数の求め方と確率の意味	82
B 主として「活用」に関する問題	87
1 事象の数学的な表現と解釈（プロジェクター）	88
2 構想を立てて説明し，発展的に考えること（連続する整数の和）	94
3 事象の図形的な考察と問題解決の方法（ポップアップカード）	102
4 証明を振り返り，発展的に考えること（正方形から平行四辺形）	107
5 情報の適切な選択と判断（落とし物調査）	112
6 関数の視点からの図形の考察（円錐の大きさ）	120
IV 解答用紙（正答（例））	125
数学A	126
数学B	128
V 点字問題（抜粋）	131
VI 拡大文字問題（抜粋）	135

平成 27 年度 全国学力・学習状況調査 解説資料について

◆ 目的

本資料は、平成 27 年度全国学力・学習状況調査の実施後、各教育委員会や学校が速やかに生徒の学力や学習の状況、課題等を把握するとともに、それらを踏まえて調査対象学年及び他の学年の生徒への学習指導の改善・充実等に取り組む際に役立てることができるよう作成したものです。

◆ 特徴

「教科に関する調査」の各問題について、学習指導の改善・充実を図るための情報を盛り込んでいます。

「教科に関する調査」の各問題について、出題の趣旨、学習指導要領における領域・内容、解答類型、正答や予想される誤答の解説、学習指導の改善・充実を図る際のポイント等を記述しています。

全ての先生が、学習指導の改善・充実に活用できるものを目指して作成しています。

本調査は、第 2 学年までの内容を出題しています。対象学年である第 3 学年だけではなく、全学年を通じた学習指導の改善・充実を図るための参考となります。

各設問の「学習指導要領における領域・内容」には、該当する学年を示していますので、学校全体で組織的・継続的な取組を展開する際に、活用することができます。

調査実施後、すぐに活用できるように作成しています。

調査結果が出る前の段階から、自校での採点を含め、日々の学習指導の改善・充実を図る際に役立てることができるように作成しています。

※調査結果を公表する際、調査結果から見られた課題の有無や誤答の分析、学習指導の改善・充実を図る際のポイントなどを示した「報告書」を作成します。

一人一人のつまずきが見えるように「解答類型」を設けています。

本調査では、一人一人の生徒の具体的な解答状況を把握できるよう、設定する条件などに即して解答を分類、整理するためのものとして、「解答類型」を設けています。

正誤だけではなく、一人一人の誤答の状況（どこでつまずいているのか）に着目して、学習指導の改善・充実を図ることができます。

関連する過去の資料も活用できるように作成しています。

「学習指導に当たって」では、関連する過去の調査の報告書や授業アイデア例などの該当ページも記載しています。

学習指導の改善・充実を図る際は、これらの資料も併せて活用すると一層効果的です。

※過去の報告書・授業アイデア例などは、国立教育政策研究所のウェブサイトで見ることができます。（<http://www.nier.go.jp/kaihatsu/zenkokugakuryoku.html>）

◆ 本資料の活用にあたって

I 中学校数学科の調査問題作成にあたって

調査問題作成の基本理念、問題作成の枠組みについて解説しています。

II 調査問題一覧表

問題の概要、出題の趣旨、関係する学習指導要領の領域・内容、評価の観点、問題形式を一覧表にまとめています。

Ⅲ 調査問題の解説（出題の趣旨，解説，学習指導に当たって等）

調査問題について、出題の趣旨、解説（解答類型、学習指導要領における領域・内容）、学習指導に当たって等を記述しています。（設問によっては、記述のない項目もあります。）

調査問題を縮小して掲載しています。
※著作権の都合により一部を省略しているものも
あります。

1. 出題の趣旨

調査問題ごとに出題の意図、把握しようとする力、場面設定などについて記述しています。

2. 解説

趣旨

設問ごとの出題の意図，把握しようとする力などを示しています。

■学習指導要領における領域・内容

調査対象学年及び他の学年の生徒への学習指導の改善・充実を図る際に参考となるよう、関係する学習指導要領における領域・内容を示しています。

■評価の観点

設問に関する評価の観点を示しています。

解答類型 (下欄の*1を参照)

一人一人の生徒の解答状況を把握
することができるよう、設問にお
ける解答類型を示しています。

数学A

問題画像

1. 出題の趣旨

.....

.....

.....

2. 解説

設問(1)

趣旨

.....

.....

■学習指導要領における領域・内容

[第○学年]

(・)

.....

.....

■評価の観点

.....

解答類型

用題番号	解 答 類 型	正答
<div> <input type="checkbox"/> (1) </div>	<div> 1 </div> <div> 2 </div> <div> 3 </div> <div> 4 </div> <div> 9 上記以外の解答 </div> <div> 0 無解答 </div>	

 ☒ |

*1 一人一人の生徒の解答状況を把握するために

＜解答類型＞ 一人一人の生徒の具体的な解答状況を把握することができるよう、設定する条件などに即して解答を分類、整理するためのものです。正答例、誤答例を示すとともに、必要に応じて「正答について」、「誤答について」の解説を加えていますので、自校での採点を行う際や、一人一人の生徒の誤答の状況（どこでつまづいているのか）等に着目した学習指導の改善・充実を図る際に活用することができます。

＜ 正 答 ＞ 「◎」…解答として求める条件を全て満たしている正答
「○」…設問の趣旨に即し必要な条件を満たしている正答

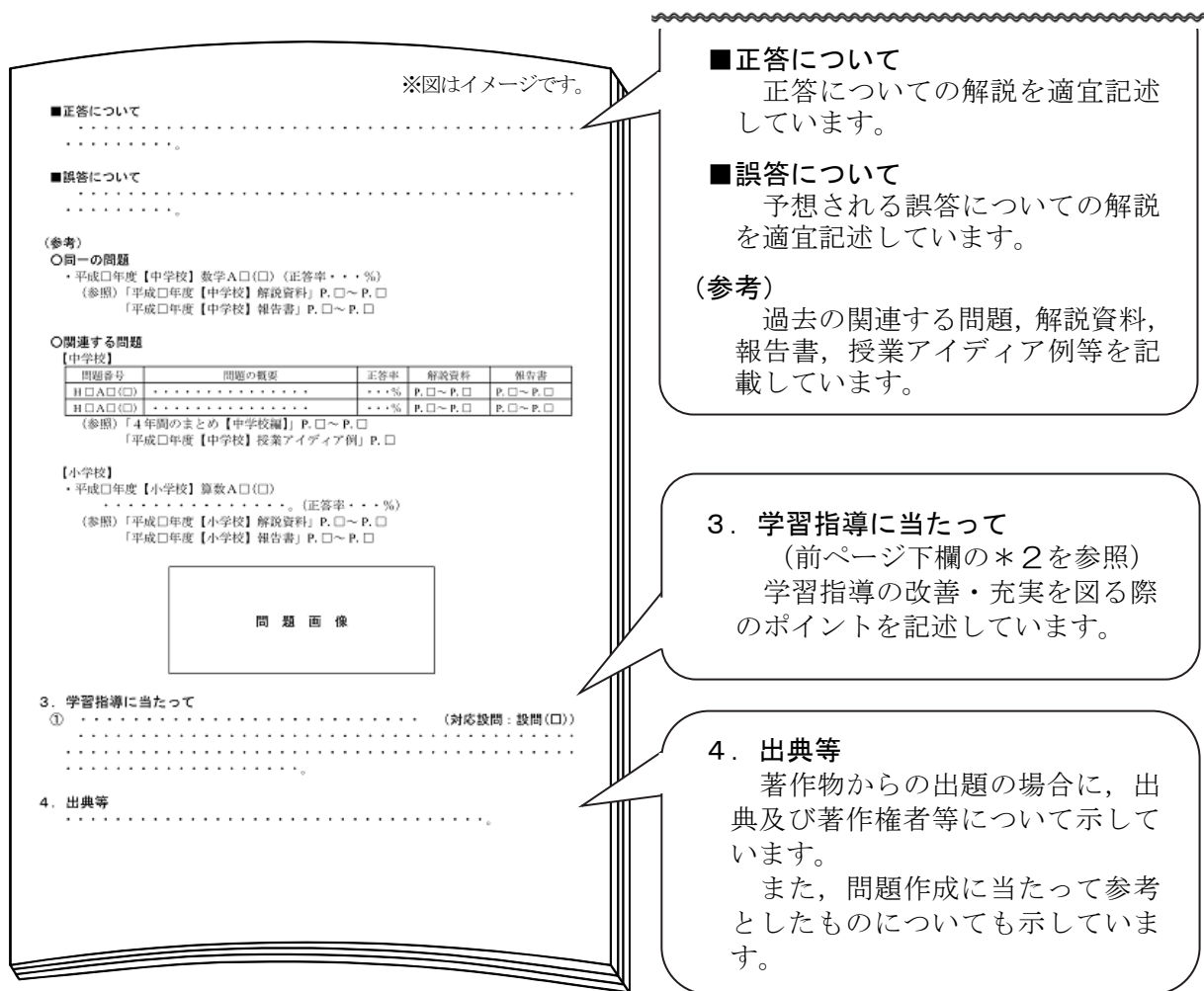
＜類型番号＞ 類型 1 ～ 8 （最大） … 正答・予想される誤答（複数の類型が正答となる設問もある）
 類型 9 … 「上記以外の解答」（類型 1 ～ 8 までに含まれない解答）
 類型 0 … 「無解答」（解答の記入のないもの）

＊2 日々の学習指導に生かすために

3. 学習指導に当たって

学習指導の改善・充実を図る際の参考にしてください。また、調査問題に関係する領域・内容について、各学年での日々の学習指導に際しても活用することができます。

なお、関連する過去の調査の報告書や授業アイデア例など、これまで作成した資料の該当ページを記載していますので、これらの資料も併せて活用すると、より効果的です。



Ⅳ 解答用紙（正答（例））

調査問題の解答用紙に正答（例）を記述したものを掲載しています。

Ⅴ 点字問題（抜粋）

点字問題の一部を、当該設問の解答類型とともに掲載しています。

Ⅵ 拡大文字問題（抜粋）

拡大文字問題の一部を、当該設問の通常問題及び作成に当たって配慮した点とともに掲載しています。

※本資料では、以下の資料については略称を用いています。

資料	略称
「全国学力・学習状況調査の4年間の調査結果から今後の取組が期待される内容のまとめ～児童生徒への学習指導の改善・充実に向けて～【○学校編】」	「4年間のまとめ【○学校編】」
「平成○年度 全国学力・学習状況調査 解説資料 ○学校 ○○」	「平成○年度【○学校】解説資料」
「平成○年度 全国学力・学習状況調査【○学校】報告書」	「平成○年度【○学校】報告書」
「平成○年度 全国学力・学習状況調査【○学校】の結果を踏まえた授業アイデア例」 「平成23年度 全国学力・学習状況調査として実施予定であった調査問題を踏まえた授業アイデア例 ○学校 ○○」	「平成○年度【○学校】授業アイデア例」

I 中学校数学科の調査問題作成に当たって

中学校数学科の調査問題作成に当たって

1 調査問題作成の基本理念

全国的な学力調査の実施方法等に関する専門家検討会議による報告書『全国的な学力調査の具体的な実施方法等について（報告）』（平成 18 年 4 月）では、全国的な学力調査における調査問題の出題範囲・内容について、各学校段階における各教科等の土台となる基盤的な事項に絞った上で、表 1 のように調査問題作成の基本理念を整理することが適当であるとされている。

表 1 調査問題作成の基本理念

主として「知識」に関する問題 (以下、「知識」の問題という。)	身に付けておかなければ後の学年等の学習内容に影響を及ぼす内容や、実生活において不可欠であり常に活用できるようになっていることが望ましい知識・技能など
主として「活用」に関する問題 (以下、「活用」の問題という。)	知識・技能等を実生活の様々な場面に活用する力や、様々な課題解決のための構想を立て実践し評価・改善する力などに関わる内容

本調査の調査問題は、以上の点を踏まえながら、中学校学習指導要領（平成 20 年告示，平成 24 年度から全面実施）に示された中学校数学科の目標・内容等に基づいて作成している。

2 問題作成の枠組み

調査問題は、その内容により、上記の調査問題作成の基本理念に沿って、「知識」の問題と「活用」の問題の 2 種類を出題した。

（1）領域等と評価の観点

出題の範囲として、「知識」の問題、及び「活用」の問題のいずれも、「数と式」、「図形」、「関数」、「資料の活用」の各領域に示された指導内容をバランスよく出題することとした。

また、評価の観点として、「知識」の問題では、「数学的な技能」、及び「数量や図形などについての知識・理解」に関わるものを中心に出题した。一方、「活用」の問題では、上記 2 つの観点に「数学的な見方や考え方」の観点を加えたものを主たる評価の観点とした。

なお、「数学への関心・意欲・態度」に関わる学習状況は、質問紙調査を中心に調査することとしている。

（2）「知識」の問題の枠組み

中学校数学科の「知識」の問題は、小学校第 6 学年から中学校第 2 学年までに身に付けておくべきものを焦点化して出題することとした。

なお、調査時間は 45 分間である。

(3)「活用」の問題の枠組み

中学校数学科の「活用」の問題は，中学校数学科の指導の狙いからみて，どのような場面で，どのような数学的な知識・技能などが用いられるか，また，それぞれの場面で生徒のどのような力を評価しようとするかを明確にして出題することとした。そのために，「活用」の問題の枠組みを，当該の数学的な知識・技能などについて，「活用の文脈や状況」，「活用される数学科の内容（領域）」，「数学的なプロセス」の3つの視点から，表2のように整理することとした。そして，表2の「数学的なプロセス」である $\alpha 1\sim 3$ ， $\beta 1\cdot 2$ ， $\gamma 1\sim 3$ の内容を出題の趣旨として問題の作成に当たった。

なお，調査時間は45分間である。

表2 「活用」の問題作成の枠組み

活用する力	活用の文脈や状況	主たる評価の観点	活用される数学科の内容（領域）	数 学 的 な プ ロ セ ス
α : 知識・技能などを実生活の様々な場面で活用する力	実生活や身の回りの事象での考察	数学的な見方や考え方	数と式	$\alpha 1$: 日常的な事象等を数式化すること $\alpha 1(1)$ ものごとを数・量・図形等に着目して観察すること $\alpha 1(2)$ ものごとの特徴を的確に捉えること $\alpha 1(3)$ 理想化，単純化すること $\alpha 2$: 情報を活用すること $\alpha 2(1)$ 与えられた情報を分類整理すること $\alpha 2(2)$ 必要な情報を適切に選択し判断すること $\alpha 3$: 数学的に解釈することや表現すること $\alpha 3(1)$ 数学的な結果を事象に即して解釈すること $\alpha 3(2)$ 解決の結果を数学的に表現すること
β : 様々な課題解決のための構想を立て実践し評価・改善する力	他教科などの学習	数学的な技能	関 数	$\beta 1$: 問題解決のための構想を立て実践すること $\beta 1(1)$ 筋道を立てて考えること $\beta 1(2)$ 解決の方針を立てること $\beta 1(3)$ 方針に基づいて解決すること $\beta 2$: 結果を評価し改善すること $\beta 2(1)$ 結果を振り返って考えること $\beta 2(2)$ 結果を改善すること $\beta 2(3)$ 発展的に考えること
γ : 上記 α ， β の両方に関わる力	算数・数学の世界での考察	数量や図形などについての知識・理解	資料の活用	$\gamma 1$: 他の事象との関係を捉えること $\gamma 2$: 複数の事象を統合すること $\gamma 3$: 事象を多面的に見ること

(4) 問題形式

問題形式は、「選択式」、「短答式」、「記述式」の3種類とした。「記述式」の詳細は、次のとおりである。

(a) 見いだした事柄や事実を説明する問題（事柄・事実の説明）

数量や図形などの考察対象や問題場面について、成り立つと予想される事柄や事実を見いだす問題を出題し、それを的確に捉え直し、前提とそれによって説明される結論の両方を数学的に表現する力をみることにした。

事柄や事実を数学的に表現することは、後の学習において逆の意味を吟味したり、解の吟味の必要性に気づいたりするなど、論理的に考えを進めながら新たな知識を習得できるようにする上で大切である。そこで、「○○は、△△である。」のような形で、「前提（○○）」と、それによって説明される「結論（△△）」の両方を記述することを解答として求めた。《B2(3)》

(b) 事柄を調べる方法や手順を説明する問題（方法・手順の説明）

事象について、数学的に考察する場面でのアプローチの方法や手順を説明する問題を出題し、構想を立てたり、それを評価・改善したりする力をみることにした。

問題解決の過程を自ら振り返ったり、他者と協働的に問題を解決したりする上で、方法や手順を的確に記述したり伝え合ったりすることが大切である。そこで、「○○を用いて、△△する。」のような形で、「用いるもの（○○）」（例えば、グラフ、式、表など）と、「用い方（△△）」（例えば、 x と y の関係式にある数値を代入して求めることなど）の両方を記述することを解答として求めた。《B3(2), B6(2)》

(c) 事柄が成り立つ理由を説明する問題（理由の説明）

説明すべき事柄について、その根拠と成り立つ事柄を示して理由を説明する問題を出題し、論理的な思考力や表現力をみることにした。

ある事柄が成り立つ理由を数学的に説明する際には、説明の対象となる成り立つ事柄を明確にした上で、その根拠を指摘することが大切である。そこで、「○○であるから、△△である。」のような形で、「根拠（○○）」と、「成り立つ事柄（△△）」の両方を記述することを解答として求めた。

なお、理由の説明の問題では、「示された説明すべき事柄の根拠を記述する形式(c-1)」と、「説明すべき事柄を判断し、その根拠を記述する形式(c-2)」の2つのタイプを出題した。

(c-1) … 《B2(2), B4(2), B5(2)》

(c-2) … 《B1(3)》

◆ 点字問題、拡大文字問題、ルビ付き問題の作成について

本調査では、視覚障害のある生徒に配慮した点字問題、拡大文字問題、日本語指導が必要な生徒に配慮したルビ付き問題を作成している。

点字問題では、全体を点訳するとともに、点字による図版等の認知に伴う負担等を考慮し、図版等の情報の精査（グラフを表にしたり、記述による説明に替えたりするなど）を行ったり、出題の趣旨を踏まえつつ代替問題を作成したりするなどの配慮を行っている。

拡大文字問題では、対象となる生徒の見え方やそれに伴う負担等を考慮し、文字や図版等を拡大するとともに、文字のフォントや図版等の線の太さ・濃さ、コントラスト、レイアウト等を変更するなどの配慮を行っている。

Ⅱ 調查問題一覽表

調査問題一覧表 【中学校数学】
A 主として「知識」に関する問題

問題番号	問題の概要	出題の趣旨 (概要)	学習指導要領の領域				評価の観点					問題形式		
			数 と 式	図 形	関 数	資 料 の 活 用	関 心 ・ 意 欲 ・ 態 度	数 学 へ の 見 方 や 考 え 方	数 学 的 な 技 能	数 学 的 な 技 能	つ 数 量 て の 知 識 ・ 理 解 に	選 択 式	短 答 式	記 述 式
1	(1) 12:9 と等しい比を選ぶ	比の意味を理解している	小6 数量 (1)								○	○		
	(2) $12-2 \times (-6)$ 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	1(1) ウ						○				○	
	(3) a が正の数のとき、 $a \times (-2)$ の計算の結果について、正しい記述を選ぶ	正の数と負の数の乗法について理解している	1(1) イ								○	○		
	(4) ある日の最低気温を基準にして、その前日の最低気温との差から、前日の最低気温を求める	正の数と負の数の意味を、実生活の場面に結び付けて理解している	1(1) ア、エ								○		○	
2	(1) $5x-x$ を計算する	一次式の減法の計算ができる	1(2) ウ						○				○	
	(2) 赤いテープの長さが a cm で、白いテープの長さの $3/5$ 倍のとき、白いテープの長さを a を用いた式で表す	数量の関係を文字式に表すことができる	1(2) エ						○				○	
	(3) 等式 $2x-y=5$ 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	2(1) ウ						○				○	
	(4) 連続する3つの整数のうち最も小さい整数を n とするとき、それらの和が中央の整数の3倍になることを、 n を用いた式で表す	文字を用いた式で数量の関係を説明するための構想を理解している	2(1) イ								○		○	
3	(1) 一元一次方程式 $7x=5x+4$ を解く際に用いられている等式の性質を選ぶ	方程式を解く場面における等式の性質の用い方について理解している	1(3) イ								○	○		
	(2) 一元一次方程式 $1.2x-6=0.5x+1$ を解く	小数を含む一元一次方程式を解くことができる	1(3) ウ						○				○	
	(3) 連立二元一次方程式をつくるために着目する数量を表した式を選ぶ	具体的な事象における数量の関係を捉え、連立二元一次方程式をつくることができる	2(2) ウ						○			○		
	(4) 連立二元一次方程式 $\begin{cases} 4x+2y=5 \\ x+y=2 \end{cases}$ を解く	簡単な連立二元一次方程式を解くことができる	2(2) ウ						○				○	
4	(1) 垂線の作図で利用されている図形の性質を選ぶ	垂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	1(1) ア								○	○		
	(2) $\triangle ABC$ を、矢印の方向に 4 cm 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	1(1) イ						○				○	
5	(1) 直方体において、与えられた辺に垂直な面を書く	空間における直線と平面の垂直について理解している	1(2) ア								○		○	
	(2) 直角三角形の斜辺を軸として回転させてできる立体を選ぶ	直角三角形の斜辺を軸とする回転によって構成される空間図形の形を理解している	1(2) イ								○	○		
	(3) 与えられた投影図から立体を読み取り、その立体を選ぶ	与えられた投影図から空間図形を読み取ることができる	1(2) イ						○			○		
	(4) 与えられた式で体積が求められる立体を全て選ぶ	与えられた式を用いて体積を求めることができる立体を理解している	1(2) ウ								○	○		

問題番号	問題の概要	出題の趣旨 (概要)	学習指導要領の領域				評価の観点					問題形式		
			数 と 式	図 形	関 数	資 料 の 活 用	関 心 ・ 意 欲 ・ 態 度	数 学 へ の 見 方 や 考 え 方	数 学 的 な 技 能	数 学 的 な 技 能	つ き 合 い の 理 解 ・ 理 解 に 関 する 理 解	選 択 式	短 答 式	記 述 式
6	(1) 同位角の位置にある角について正しい記述を選ぶ	同位角の意味を理解している		2(1) ア							○	○		
	(2) 四角形を五角形に変えたときの、内角の和の変化について正しい記述を選ぶ	多角形の内角の和の性質を理解している		2(1) イ							○	○		
7	(1) ひし形ABCDにおいて、 $AC \perp BD$ が表す性質を選ぶ	ひし形の「対角線は垂直に交わる」という性質を、記号を用いた表現から読み取ることができる		2(2) ウ					○			○		
	(2) 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		2(2) ア							○		○	
	(3) 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		2(2) ウ							○	○		
8	対頂角は等しいことの証明について正しい記述を選ぶ	証明の必要性和意味を理解している		2 (1)ア (2)イ							○	○		
9	y が x の関数でない事象を選ぶ	関数の意味を理解している		1(1) ア							○	○		
10	(1) 反比例のグラフを選ぶ	反比例のグラフが x 軸、 y 軸に限りなく近づく2つのなめらかな曲線であることを理解している		1(1) エ							○	○		
	(2) 比例 $y = 2x$ のグラフ上の点Aの x 座標が3のときの y 座標を求める	与えられた比例の式について、そのグラフ上の点の x 座標を基に y 座標を求めることができる		1(1) ウ、エ					○				○	
	(3) 比例のグラフから、 x の変域に対応する y の変域を求める	与えられた比例のグラフから、 x の変域に対応する y の変域を求めることができる		1(1) エ					○				○	
11	一次関数の表から、 x と y の関係を表した式を選ぶ	一次関数の表から、 x と y の関係を式で表すことができる		2(1) イ					○			○		
12	(1) 時間と道のりの関係を表すグラフから、速さが最も速い区間を選ぶ	時間と道のりの関係を表すグラフについて、グラフの傾きが速さを表すことを理解している		2(1) イ							○	○		
	(2) 時間と道のりの関係を表すグラフを基に、出発してから15分後にいる地点までの家からの道のりを求める	時間と道のりの関係を表すグラフから、与えられた時間における道のりを読み取ることができる		2(1) イ					○				○	
13	二元一次方程式 $x+y=3$ の解を座標とする点の集合として正しいものを選ぶ	二元一次方程式の解を座標とする点の集合は、直線として表されることを理解している		2(1) ウ							○	○		
14	(1) 反復横とびの記録の中央値を求める	与えられた資料から中央値を求めることができる		1(1) ア					○				○	
	(2) 度数分布表について、ある階級の度数を求める	与えられた資料の度数分布表について、ある階級の度数を求めることができる		1(1) ア					○				○	
15	(1) セットメニューの選び方の総数を求める	起こり得る場合を順序よく整理し、場合の数を求めることができる							小6 数量 (5)		○		○	
	(2) さいころを投げるときの確率について正しい記述を選ぶ	多数回の試行の結果から得られる確率の意味を理解している		2(1) ア							○	○		

調査問題一覧表 【中学校数学】
B 主として「活用」に関する問題

問題番号		問題の概要	出題の趣旨 (概要)	学習指導要領の領域				評価の観点				問題形式		
				数 と 式	図 形	関 数	資 料 の 活 用	関心・意欲・態度	数学への見方や考え	数学的な技能	数量や図形などについての知識・理解	選 択 式	短 答 式	記 述 式
1	(1)	投映距離と投映画面の高さの関係を式で表す	与えられた情報から必要な情報を選択し、的確に処理することができる			1(1) イ,オ				○			○	
	(2)	投映画面がスクリーンに収まり、できるだけ大きく映し出すことができる投映距離を選ぶ	必要な情報を選択して的確に処理し、その結果を事象に即して解釈することができる			1(1) イ,オ			○			○		
	(3)	映像の明るさを2倍にするための投映画面の面積の変え方を選び、その理由を説明する	事象を式の意味に即して解釈し、その結果を数学的な表現を用いて説明することができる			1(1) イ,オ			○					○
2	(1)	連続する3つの整数が19、20、21のとき、それらの和が中央の整数の3倍になるかどうかを確かめる式を書く	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	2(1) イ,ウ					○				○	
	(2)	連続する3つの整数の和が中央の整数の3倍になることの説明を完成する	事柄が成り立つ理由を、構想を立てて説明することができる	2(1) イ,ウ					○					○
	(3)	連続する5つの整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	2(1) イ,ウ					○					○
3	(1)	ポップアップカードを90°に開いたとき、四角形EFGHが正方形になる場合のEFの長さを求める	平面図形と空間図形を関連付けて事象を考察し、その特徴を的確に捉えることができる		1(2) イ 2(2) ウ				○				○	
	(2)	四角形EFGHがいつでも平行四辺形になるように点Fの位置を決める方法を、平行四辺形になるための条件を用いて説明する	図形に着目して考察した結果を基に、問題解決の方法を図形の性質を用いて説明することができる		1(2) イ 2(2) ウ				○					○
4	(1)	証明で用いた三角形の合同を根拠として、証明したこと以外に新たにわかることを選ぶ	証明を振り返り、新たな性質を見いだすことができる		2(2) ア,ウ				○			○		
	(2)	正方形ABCDを平行四辺形ABCDに変えても、AE＝CFとなることの証明を完成する	発展的に考え、条件を変えた場合について証明することができる		2(2) イ,ウ				○					○
5	(1)	1回目の調査で、落とし物の合計のうち、文房具の占める割合を求める式を答える	与えられた情報から必要な情報を選択し、的確に処理することができる				小5数量 (3) 1(1) イ			○*			○	
	(2)	2回目の調査の方が落とし物の状況がよくなったとは言いきれないと主張することもある理由を、グラフを基に説明する	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				1(1) イ			○				○
	(3)	記名のある落とし物を1個1点、ない落とし物を1個2点として集計するとき、表彰する学級の決め方として正しい記述を選ぶ	振り返って立てられた構想に沿って、事象を数学的に表現し、その意味を解釈することができる	2(1) イ						○			○	
6	(1)	中心角の大きさ x と半径の長さ y の間にある関係について、正しい記述を選ぶ	与えられた式を基に、事象における2つの数量の関係が比例であることを判断できる			2(1) イ				○			○	
	(2)	底面になる円の半径の長さが8cmのとき、表や式から、側面になるおうぎ形の中心角の大きさを求める方法を説明する	与えられた表や式を用いて、問題を解決する方法を数学的に説明することができる			2(1) イ				○				○

※ 評価の観点は、数量や図形に関する技能（小学校）に対応させている。

Ⅲ 調査問題の解説

(出題の趣旨，解説，解答類型，学習指導に当たって等)

A 主として「知識」に関する問題

数学A 1 比の意味・正の数と負の数とその計算

1 次の(1)から(4)までの各問いに答えなさい。

(1) $12:9$ と等しい比を、下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。

ア $3:4$

イ $4:3$

ウ $9:6$

エ $9:12$

(2) $12 - 2 \times (-6)$ を計算しなさい。

(3) a が正の数のとき、 $a \times (-2)$ の計算の結果について、どのようなことがいえますか。下のアからエまでのの中から正しいものを1つ選びなさい。

ア $a \times (-2)$ は、 a より大きい。

イ $a \times (-2)$ は、 a と等しい。

ウ $a \times (-2)$ は、 a より小さい。

エ $a \times (-2)$ は、 a より大きいか小さいか決まらない。

(4) ある日の最低気温は -3°C でした。これは前日の最低気温より 2°C 高い気温です。前日の最低気温を求めなさい。

1. 出題の趣旨

比の意味を理解しているかどうかをみる。
正の数と負の数の四則計算ができるかどうかをみる。
正の数と負の数の四則計算の意味を理解しているかどうかをみる。
正の数と負の数の意味を、実生活の場面に結び付けて理解しているかどうかをみる。

設問(1)は、等しい比の意味に関する問題である。等しい比の意味を理解することは、比例、反比例や縮図・拡大図などを理解する際に必要であることから、その学習の状況を把握するために出題した。

設問(3)は、正の数と負の数の四則計算の意味に関する問題である。正の数と負の数の四則計算の仕方を理解することは、中学校数学科の学習全般において必要であることから、その学習の状況を把握するために出題した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

比の意味を理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔小学校第6学年〕 D 数量関係

(1) 比について理解できるようにする。

■評価の観点

数量や図形についての知識・理解（小学校）

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答	
1	(1)	1	ア と解答しているもの。(3 : 4)			◎
		2	イ と解答しているもの。(4 : 3)			
		3	ウ と解答しているもの。(9 : 6)			
		4	エ と解答しているもの。(9 : 12)			
		9	上記以外の解答			
		0	無解答			

※複数の類型に該当する解答については、上位の類型に分類する。(以下同様。)

■正答について

12 : 9 の 12 と 9 をそれぞれ同じ数でわってできる比は、すべて等しくなる。 $12 \div 3 = 4$, $9 \div 3 = 3$ だから、 $12 : 9 = 4 : 3$ になる。したがって、「4 : 3」になる。

(参考)

○関連する問題

・平成21年度【中学校】数学A 1 (1)

15 : 9 = 5 : □ の□に当てはまる数を求める。(正答率89.1%)

(参照)「平成21年度【中学校】解説資料」P. 16～P. 19

「平成21年度【中学校】報告書」P. 228～P. 229

設問(2)

趣旨

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、計算できるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 A 数と式

- (1) 具体的な場面を通して正の数と負の数について理解し、その四則計算ができるようにするとともに、正の数と負の数をを用いて表現し考察することができるようにする。
ウ 正の数と負の数の四則計算をすること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答
1	(2)	1	24	と解答しているもの。	◎
		2	0	と解答しているもの。	
		3	-60	と解答しているもの。	
		4	60	と解答しているもの。	
		9	上記以外の解答		
		0	無解答		

■誤答について

誤答例として、「0」という解答が想定される。これは、 $12 - (-12)$ を $12 - 12$ として計算したと考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19A 1(4)	$8 - 5 \times (-6)$ を計算する	77.8%	P. 16～P. 19	P. 141, P. 145
H24A 1(2)	$6 - (-7)$ を計算する	89.2%	P. 14～P. 18	P. 210, P. 212

設問(3)

趣旨

正の数と負の数の乗法の意味について理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 A 数と式

- (1) 具体的な場面を通して正の数と負の数について理解し、その四則計算ができるようにするとともに、正の数と負の数を用いて表現し考察することができるようにする。
- イ 小学校で学習した数の四則計算と関連付けて、正の数と負の数の四則計算の意味を理解すること。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答
1	(3)	1	ア	と解答しているもの。(aより大きい。)	
		2	イ	と解答しているもの。(aと等しい。)	
		3	ウ	と解答しているもの。(aより小さい。)	◎
		4	エ	と解答しているもの。(aより大きいか小さいか決まらない。)	
		9	上記以外の解答		
		0	無解答		

■正答について

(正の数)×(負の数)は、絶対値の積に負の符号を付けた数になる。 a が正の数のとき、 $a \times (-2)$ は負の数になるので、「 $a \times (-2)$ は、 a より小さい。」になる。

■誤答について

誤答例として、「 $a \times (-2)$ は、 a より大きい。」の選択が想定される。これは、 a が正の数のとき、乗法の計算結果はもとの数より大きくなると捉えていると考えられる。

(参考)

○関連する問題

・平成20年度【小学校】算数A³

小数の乗法及び除法の式で、計算の答えが被乗数、被除数より大きくなるものを選ぶ。
(正答率45.3%)

(参照)「平成20年度【小学校】解説資料」P.24～P.25

「平成20年度【小学校】報告書」P.188～P.189

設問(4)

趣旨

実生活の場面において、ある基準に対して反対の方向や性質をもつ数量が正の数と負の数で表されることを理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 A 数と式

- (1) 具体的な場面を通して正の数と負の数について理解し、その四則計算ができるようにするとともに、正の数と負の数を用いて表現し考察することができるようにする。
 ア 正の数と負の数の必要性和意味を理解すること。
 エ 具体的な場面で正の数と負の数を用いて表したり処理したりすること。

■評価の観点

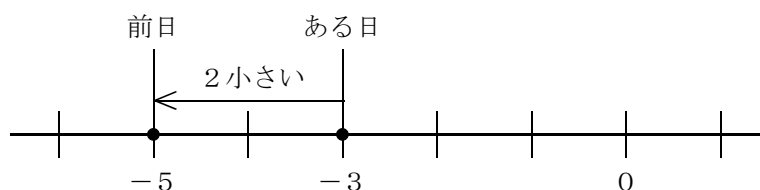
数量や図形などについての知識・理解

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答
1	(4)	1	− 5 と解答しているもの。		◎
		2	− 1 と解答しているもの。		
		3	5 と解答しているもの。		
		9	上記以外の解答		
		0	無解答		

■正答について

ある日の最低気温は前日の最低気温より 2°C 高いことから、前日の最低気温はある日の最低気温より 2°C 低いことがわかる。これを式に表して計算すると、 $(-3) - 2 = -5$ となる。したがって、「 $-5 (^{\circ}\text{C})$ 」になる。



(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H20A ¹ (2)	正の数と負の数で表した2つの市の最低気温の差を求める	77.6%	P. 16～P. 18	P. 194, P. 196
H22A ¹ (3)	図書館から借りた本の冊数について、150冊を基準にして128冊を負の数で表す	86.1%	P. 15～P. 18	P. 178, P. 181
H25A ¹ (4)	東京の時刻を基準にして、東京とカイロの時差を表す	65.6%	P. 14, P. 17～P. 18	P. 24, P. 27～P. 28
H26A ¹ (4)	大縄跳びの跳んだ回数について、35回を基準にして38回を正の数で表す	91.3%	P. 14, P. 17～P. 19	P. 24, P. 28～P. 29

(参照)「4年間のまとめ【中学校編】」P. 26～P. 27

「平成25年度【中学校】授業アイディア例」P. 22

3. 学習指導に当たって

① 等しい比の意味について理解できるようにする (対応設問：設問(1))

等しい比の意味について理解できるようにするために、比に使われている2つの数に同じ数をかけたり、2つの数を同じ数でわったりしても、その比の値は変わらないことを確認する場面を設定することが考えられる。

設問(1)を使って授業を行う際には、 $12:9$ について、 12 と 9 の公約数 3 でわることや、 $12:9$ の比の値が $\frac{12}{9}=\frac{4}{3}$ であることから、 $12:9=4:3$ であることを見いだす活動を取り入れることが考えられる。

なお、等しい比の意味について理解することは、相似の学習や日常生活で比を利用する際に必要である。

② 正の数と負の数の範囲で、計算のきまりにしたがって計算できるようにする

(対応設問：設問(2))

正の数と負の数の範囲において、計算のきまりにしたがって確実に計算できるようにするために、小学校で学習したことと同様に、乗除を加減より先行するという計算のきまりにしたがって計算する必要があることを確認する場面を設定することが考えられる。

設問(2)を使って授業を行う際には、次のような誤りのある計算について、計算のきまりに着目してその誤りを見だし、正しく計算し直す活動を取り入れることが考えられる。

<誤りのある計算例>

$$\begin{aligned} &12 - 2 \times (-6) \\ &= (12 - 2) \times (-6) \\ &= 10 \times (-6) \\ &= -60 \end{aligned}$$

③ 正の数と負の数の範囲で、被乗数と積の大きさの関係について理解できるようにする

(対応設問：設問(3))

被乗数と積の大きさの関係について理解できるようにするために、被乗数と乗数の符号で場合分けし、それぞれの場合の積の符号や大小関係について調べる場面を設定することが考えられる。

設問(3)を使って授業を行う際には、被乗数 a が正の数の場合には、 -2 をかけた結果が負の数になることから、積が被乗数 a よりも小さいことを符号で判断する活動を取り入れることが考えられる。さらに、被乗数 a を負の数としたり、乗数 -2 を別の数に変えたりして、被乗数と積の大きさの関係を考察する場面を設定することが考えられる。

④ 正の数と負の数の意味を、実生活の場面に結び付けて理解できるようにする

(対応設問：設問(4))

正の数と負の数の意味を理解できるようにするために、実生活の様々な場面における数量や増減などを、正の数と負の数をを用いて表す場面を設定することが考えられる。

設問(4)において、ある日の最低気温と前日の最低気温との差から前日の最低気温を求める式は $(-3) - 2$ となることを、温度計の模型を操作したり、数直線上に表したりして確認する活動を取り入れることが考えられる。

数学 A 2 文字式の計算とその利用

2 次の(1)から(4)までの各問いに答えなさい。

(1) $5x - x$ を計算しなさい。

(2) 赤いテープと白いテープの長さについて、次のことがわかっています。

赤いテープの長さは a cm です。

赤いテープの長さは、白いテープの長さの $\frac{3}{5}$ 倍です。

白いテープの長さは何 cm ですか。 a を用いた式で表しなさい。

(3) 等式 $2x - y = 5$ を y について解きなさい。

(4) 次の問題について考えます。

問題

「連続する3つの整数の和は、中央の整数の3倍になる」ことを、文字式を使って説明しなさい。

連続する3つの整数の和は、例えば、

$$1, 2, 3 \text{ のとき } 1 + 2 + 3 = 6$$

となり、6は中央の整数である2の3倍です。

「連続する3つの整数の和は、中央の整数の3倍になる」ことは、次のように考えると、説明することができます。

- ① 連続する3つの整数のうち最も小さい整数を n として、連続する3つの整数を n , $n + 1$, $n + 2$ と表す。
- ② それらの和が中央の整数の3倍になることを示すために、それらの和を $3 \times (\text{□})$ の形の式に変形する。

このとき、上の □ に当てはまる式を、 n を用いて書きなさい。

1. 出題の趣旨

文字式の計算ができるかどうかをみる。
数量の関係や法則などを文字式に表すことができるかどうかをみる。
関係を表す式を，等式の性質を用いて目的に応じて変形できるかどうかをみる。
説明のための構想の必要性和意味を理解しているかどうかをみる。

設問(2)は，数量の関係や法則などを文字式に表す問題であり，「基準量を求めるために除法が用いられることを理解すること」について課題がみられた（平成24年度【小学校】算数A³(2)（正答率41.3%））ことから出題した。

設問(3)は，関係を表す式を，等式の性質を用いて目的に応じて変形する問題である。等式の変形は，方程式を解いたり，二元一次方程式を関数を表す式とみて考察したりする際に必要であることから，その学習の状況を把握するために出題した。

設問(4)は，説明のための構想の必要性和意味に関する問題であり，「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」について課題がみられた（平成24年度【中学校】数学B²(1)（正答率38.8%））ことから出題した。

なお，本年度【中学校】数学B²では，本問題と同一の場面を取り上げており，設問(2)で，連続する3つの整数の和は，中央の整数の3倍になることを説明する問題を出題している。

2. 解説

設問(1)

趣旨

一次式の減法の計算ができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 A 数と式

(2) 文字を用いて数量の関係や法則などを式に表現したり式の意味を読み取ったりする能力を培うとともに、文字を用いた式の計算ができるようにする。

ウ 簡単な一次式の加法と減法の計算をすること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答
②	(1)	1	4x と解答しているもの。		◎
		2	5 と解答しているもの。		
		9	上記以外の解答		
		0	無解答		

■誤答について

誤答例として、「5」という解答が想定される。これは、文字式の計算についての理解が十分でなく、 $5x$ からそのまま x を取り除いたと考えられる。

設問(2)

趣旨

数量の関係を文字式に表すことができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 A 数と式

(2) 文字を用いて数量の関係や法則などを式に表現したり式の意味を読み取ったりする能力を培うとともに、文字を用いた式の計算ができるようにする。

エ 数量の関係や法則などを文字を用いた式に表すことができることを理解し、式を用いて表したり読み取ったりすること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号	解 答 類 型	正 答
② (2)	1 $\frac{5}{3}a$ と解答しているもの。 (数学的に同値と判断できるものを含む。以下同様。)	◎
	2 赤いテープの長さ $\div \frac{3}{5}$ と解答しているもの。 (a を用いていない式で解答しているもの。)	
	3 $\frac{3}{5}a$ と解答しているもの。	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

■正答について

赤いテープの長さ a cm は、白いテープの長さの $\frac{3}{5}$ 倍なので、

$$a = (\text{白いテープの長さ}) \times \frac{3}{5}$$

と表すことができる。この式を白いテープの長さについて解くと、

$$(\text{白いテープの長さ}) = a \div \frac{3}{5}$$

となる。したがって、「 $\frac{5}{3}a$ (cm)」になる。

■誤答について

誤答例として、「 $\frac{3}{5}a$ (cm)」という解答が想定される。これは、「倍」という表現が含まれることから、「 $a \times \frac{3}{5}$ 」と立式したと考えられる。

(参考)

○関連する問題

【中学校】

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H23A[2](3)	青色のテープの長さ a m は、黄色のテープの長さ b m の何倍であるかを、 a 、 b を用いた式で表す	未実施	P. 19～P. 24	未実施
H25A[2](3)	a m の重さが b g の針金の 1 m の重さを、 a 、 b を用いた式で表す	33.7%	P. 19, P. 21～P. 24	P. 29, P. 32～P. 33

【小学校】

・平成24年度【小学校】算数A[3](2)

120 cm の赤いテープの長さが白いテープの長さの 0.6 倍に当たるとき、白いテープの長さを求める式を書く。(正答率41.3%)

(参照)「平成24年度【小学校】解説資料」P. 24～P. 25, P. 27

「平成24年度【小学校】報告書」P. 186, P. 189～P. 190, P. 192～P. 193

3

赤いテープと白いテープの長さについて、次のことがわかっています。

赤いテープの長さは 120 cm です。

赤いテープの長さは、白いテープの長さの 0.6 倍です。

(1) 赤いテープと白いテープの長さの関係を正しく表している図はどれですか。
次の 1 から 4 までの中から 1 つ選んで、その番号を書きましょう。

1

白いテープ
赤いテープ

00.61 (倍)

2

白いテープ
赤いテープ

00.61 (倍)

3

赤いテープ
白いテープ

00.61 (倍)

4

赤いテープ
白いテープ

00.61 (倍)

(2) 白いテープの長さを求める式を書きましょう。
ただし、計算の答えを書く必要はありません。

設問(3)

趣旨

等式を目的に応じて変形することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 A 数と式

- (1) 具体的な事象の中に数量の関係を見だし、それを文字を用いて式に表現したり式の意味を読み取ったりする能力を養うとともに、文字を用いた式の四則計算ができるようにする。

ウ 目的に応じて、簡単な式を変形すること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号	解答類型	正答
2	(3) 1 $2x - 5$ と解答しているもの。 (項の順は不問。数学的に同値と判断できるものを含む。以下同様。)	◎
	2 $-2x + 5$ と解答しているもの。	
	3 $-2x - 5$ と解答しているもの。	
	4 $2x + 5$ と解答しているもの。	
	5 $-3x$ など、 x の単項式を解答しているもの。	
	6 -5 など、数値を1つだけ解答しているもの。	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19A 2(4)	$2x + 3y = 9$ を y について解く	57.1%	P. 20～P. 23	P. 146, P. 150～P. 151
H20A 2(4)	$x + 2y = 6$ を y について解く	55.0%	P. 20～P. 24	P. 198, P. 202～P. 203
H21A 2(4)	$S = \frac{1}{2}ah$ を a について解く	45.7%	P. 20～P. 24	P. 232, P. 237～P. 238
H22A 2(5)	$2x + y = 5$ を y について解く	73.7%	P. 19～P. 23	P. 182, P. 189
H23A 2(4)	$3x + y = 7$ を y について解く	未実施	P. 19～P. 23	未実施

設問(4)

趣旨

文字を用いた式で数量の関係を説明するための構想を理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 A 数と式

- (1) 具体的な事象の中に数量の関係をみだし、それを文字を用いて式に表現したり式の意味を読み取ったりする能力を養うとともに、文字を用いた式の四則計算ができるようにする。

イ 文字を用いた式で数量及び数量の関係をとらえ説明できることを理解すること。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答	
②	(4)	1	$n + 1$ と解答しているもの。			◎
		2	n と解答しているもの。			
		3	$n + 2$ と解答しているもの。			
		4	言葉を用いて中央の整数になることを解答しているもの。			
		5	上記 4 以外で、整数という言葉を用いて解答しているもの。			
		9	上記以外の解答			
		0	無解答			

■誤答について

誤答例として、「 n 」という解答が想定される。これは、 n を連続する3つの整数の中央の整数と捉え、 $(n - 1) + n + (n + 1) = 3n$ と計算したと考えられる。

3. 学習指導に当たって

① 文字式の計算をできるようにする

(対応設問：設問(1))

文字式の計算を確実にできるようにするために、計算結果について具体的な数を代入して確認する活動を取り入れることが考えられる。

設問(1)において、与えられた式と計算した後の式に数を代入し、式の値が一致するかどうかを基に、計算過程を吟味する習慣をつけるようにすることが大切である。その際、「 $5x - x = 5$ 」と解答したものを取り上げ、どこに誤りがあるかを見いだせるようにしたり、係数に着目して正しく計算する方法を考えられるようにしたりすることが大切である。

② 事柄や数量の関係を捉え、その関係を文字式に表すことができるようにする

(対応設問：設問(2))

事柄や数量の関係を捉え、その関係を文字式に表すことができるようにするために、関係を図に表したり、具体的な数や言葉を使った式を利用したりして関係を捉え、文字式に表す活動を取り入れることが考えられる。

設問(2)を使って授業を行う際には、赤いテープの長さは白いテープの長さを基準として示されていることを確認し、赤いテープの長さを具体的な数で表したり、2本のテープの長さを線分図で表したりして、赤いテープと白いテープの関係を言葉や文字を使った式に表す活動を取り入れることが考えられる。

③ ある文字について解くことの意味を理解し、等式を変形できるようにする

(対応設問：設問(3))

ある文字について解くことの意味を理解し、等式を変形できるようにするために、2つ以上の文字を含む等式の変形では、式変形の目的を明確にした上で、等式の性質などの根拠に基づいて正しく変形する場面を設定することが考えられる。

設問(3)を使って授業を行う際には、ある文字について解くことの意味を、具体的な場面で理解できるようにすることが考えられる。例えば「Aさんが持っているボール x 個の2倍は、Bさんの持っているボール y 個より5個多い。」などの場面を設定し、「 $2x = y + 5$ 」や「 $2x - y = 5$ 」など同値の式を考えることを通して、等式の性質が成り立つことを確認し、Aさんが持っているボールの数を求めることは、式では「 $x =$ 」の形で表すことを理解できるようにする。このような理解を踏まえ、目的をもって「 $x = \frac{1}{2}(y + 5)$ 」などと変形できるようにすることが大切である。

④ 文字を用いた式で数量及び数量の関係を理解できるようにする

(対応設問：設問(4))

文字を用いた式で数量及び数量の関係を捉え説明できることを理解できるようにするために、文字を用いて説明するための構想を立てたり、構想に基づいて説明したりする場面を設定することが考えられる。

設問(4)を使って授業を行う際には、例えば、連続する3つの整数「5, 6, 7」は、最も小さい整数5を基準とすると「5, $5 + 1$, $5 + 2$ 」とみることができる。このことを踏まえ、連続する3つの整数は、最も小さい整数を n とすると「 n , $n + 1$, $n + 2$ 」と表され、その和について考えればよいという構想を立てる活動を取り入れることが考えられる。さらに、「連続する3つの整数の中央の整数の3倍」であることを説明するためには、連続する3つの整数の和を $3 \times (n + 1)$ と表せばよいという見通しをもつことができるようにすることが大切である。

数学A 3 方程式の解き方とその利用

3 次の(1)から(4)までの各問いに答えなさい。

(1) 一次方程式 $7x = 5x + 4$ を次のように解きました。

$$\begin{array}{lcl} 7x = 5x + 4 & & \\ 7x - 5x = 4 & & \\ 2x = 4 & \cdots\cdots & \text{①} \\ x = 2 & \cdots\cdots & \text{②} \end{array}$$

上の①の式から②の式へ変形してよい理由として正しいものを、下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。

- ア ①の式の両辺に2をたしても等式は成り立つから、
②の式へ変形してよい。
- イ ①の式の両辺から2をひいても等式は成り立つから、
②の式へ変形してよい。
- ウ ①の式の両辺に2をかけても等式は成り立つから、
②の式へ変形してよい。
- エ ①の式の両辺を2でわっても等式は成り立つから、
②の式へ変形してよい。

(2) 一次方程式 $1.2x - 6 = 0.5x + 1$ を解きなさい。

(3) 次の問題について考えます。

問題

ある中学校の今年度の入学者数は男女合わせて223人で、昨年度の入学者数より3人増えました。男子は昨年度より5%増え、女子は昨年度より3%減りました。昨年度の男子の入学者数と女子の入学者数を求めなさい。

この問題を解くために、昨年度の男子の入学者数を x 人、昨年度の女子の入学者数を y 人として、連立方程式をつくります。

次の $\boxed{}$ に当てはまる式として正しいものを、下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。

$$\begin{cases} x + y = 220 \\ \boxed{} = 223 \end{cases}$$

- ア $0.05x + 0.03y$
- イ $0.05x - 0.03y$
- ウ $1.05x + 0.97y$
- エ $1.05x - 0.97y$

(4) 連立方程式 $\begin{cases} 4x + 2y = 5 \\ x + y = 2 \end{cases}$ を解きなさい。

1. 出題の趣旨

等式の性質について理解しているかどうかをみる。
一元一次方程式や連立二元一次方程式を解くことができるかどうかをみる。
具体的な場面で、連立二元一次方程式をつくることができるかどうかをみる

設問(1)は、等式の性質に関する問題であり、「4年間のまとめ【中学校編】」において取り上げられている「等式の性質と移項の関係を理解すること」についての課題（平成19年度【中学校】数学A 3(1)（正答率61.7%）、平成21年度【中学校】数学A 3(1)（正答率69.1%））を受けて出題した。

設問(3)は、数量に着目して、連立二元一次方程式をつくる問題である。着目する必要がある数量を見だし、それに応じた方程式をつくることが大切であることから、その学習の状況を把握するために出題した。

設問(4)は、簡単な連立二元一次方程式を解く問題である。連立二元一次方程式を解くことは、2つの一次関数のグラフの交点の座標を求める際にも必要であることから、その学習の状況を把握するために出題した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

方程式を解く場面における等式の性質の使い方について理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 A 数と式

- (3) 方程式について理解し、一元一次方程式を用いて考察することができるようにする。
イ 等式の性質を基にして、方程式が解けることを知ること。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答
3	(1)	1	ア	と解答しているもの。(両辺に2をたしても等式は成り立つ。)	
		2	イ	と解答しているもの。(両辺から2をひいても等式は成り立つ。)	
		3	ウ	と解答しているもの。(両辺に2をかけても等式は成り立つ。)	
		4	エ	と解答しているもの。(両辺を2でわっても等式は成り立つ。)	◎
		9	上記以外の解答		
		0	無解答		

■誤答について

誤答例として、「①の式の両辺から2をひいても等式は成り立つから、②の式へ変形してよい。」の選択が想定される。これは、次のような誤った式変形をしたと考えられる。

<文字の項と数の項をまとめようとした誤り>

$$\begin{aligned}
 2x &= 4 \\
 \underline{2x-2} &= 4-2 \\
 x &= 2
 \end{aligned}$$

< x の係数を移項しようとした誤り>

$$\begin{aligned}
 2x &= 4 \\
 x &= \underline{4-2} \\
 x &= 2
 \end{aligned}$$

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19A③(1)	一元一次方程式 $7x = 5x + 6$ を解くとき、移項の意味を選ぶ	61.7%	P. 24～P. 27	P. 152～P. 153
H21A③(1)	一元一次方程式 $4x + 7 = 15$ を解くとき、移項の意味を選ぶ	69.1%	P. 25～P. 29	P. 239～P. 240
H24A③(3)	一元一次方程式 $7x = 4x + 6$ を解く際に用いられている等式の性質を選ぶ	79.6%	P. 26～P. 31	P. 223～P. 224, P. 228～P. 229
H25A②(4)	二元一次方程式 $2x + 3y = 9$ を y について解く際に用いられている等式の性質を選ぶ	74.6%	P. 19, P. 23～P. 25	P. 29, P. 34～P. 35
H26A③(1)	一元一次方程式を解くとき、移項が行われている式変形として正しいものを選ぶ	90.0%	P. 27～P. 30, P. 37	P. 35～P. 38

(参照)「4年間のまとめ【中学校編】」P. 30～P. 31, P. 116～P. 117

設問(2)

趣旨

小数を含む一元一次方程式を解くことができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 A 数と式

- (3) 方程式について理解し、一元一次方程式を用いて考察することができるようにする。
ウ 簡単な一元一次方程式を解くこと及びそれを具体的な場面で活用すること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号	解答類型	正答
③ (2)	1 10 と解答しているもの。	◎
	2 1 と解答しているもの。	
	3 $\frac{70}{17}$ と解答しているもの。	
	4 $-\frac{50}{7}$ と解答しているもの。	
	5 $-\frac{50}{17}$ と解答しているもの。	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19A[3](2)	一元一次方程式 $4(x+5)=80$ を解く	83.6%	P. 24～P. 27	P. 152, P. 154
H20A[3](1)	一元一次方程式 $-5x+7=-x+31$ を解く	78.4%	P. 25～P. 29	P. 206～P. 207
H21A[3](2)	一元一次方程式 $\frac{3}{4}x=\frac{1}{4}x-7$ を解く	53.5%	P. 25～P. 29	P. 239, P. 241～P. 242
H22A[3](2)	一元一次方程式 $\frac{x+1}{5}=2$ を解く	60.6%	P. 24～P. 28	P. 190～P. 191, P. 194
H23A[3](1)	一元一次方程式 $0.1x+1=1.5$ を解く	未実施	P. 25～P. 29	未実施
H25A[3](1)	一元一次方程式 $3x+7=9$ を解く	74.4%	P. 26～P. 27, P. 30	P. 36～P. 38
H26A[3](2)	一元一次方程式 $\frac{x-1}{3}=2$ を解く	60.5%	P. 27～P. 28, P. 31～P. 32, P. 37	P. 35～P. 36, P. 38～P. 40

(参照)「4年間のまとめ【中学校編】」P. 26～P. 27

設問(3)

趣旨

具体的な事象における数量の関係を捉え、連立二元一次方程式をつくることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 A 数と式

(2) 連立二元一次方程式について理解し、それを用いて考察することができるようにする。

ウ 簡単な連立二元一次方程式を解くこと及びそれを具体的な場面で活用すること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正 答	
3	(3)	1	ア と解答しているもの。($0.05x + 0.03y$)			◎
		2	イ と解答しているもの。($0.05x - 0.03y$)			
		3	ウ と解答しているもの。($1.05x + 0.97y$)			
		4	エ と解答しているもの。($1.05x - 0.97y$)			
		9	上記以外の解答			
		0	無解答			

■正答について

今年度の男子の入学者数は昨年度の男子の入学者数より 5 % 増え、今年度の女子の入学者数は昨年度の女子の入学者数より 3 % 減ったので、今年度の入学者数の男女を合わせた人数は $1.05x + 0.97y$ と表すことができる。また、今年度の入学者数の男女を合わせた人数は昨年度の入学者数の男女を合わせた人数より 3 人増え、223 人なので、

$$1.05x + 0.97y = 223$$

したがって、「 $1.05x + 0.97y$ 」になる。

■誤答について

誤答例として、「 $0.05x - 0.03y$ 」の選択が想定される。これは、男女それぞれの昨年度と今年度の入学者数の増減を式に表すことはできているが、増加した入学者数を表す $0.05x - 0.03y$ を、今年度の入学者数の合計と捉えたと考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19A 3 (3)	数量の関係を連立二元一次方程式で表す	71.2%	P. 24～P. 27	P. 152, P. 154～P. 155
H20A 3 (2)	数量の関係を一元一次方程式で表す	60.5%	P. 25～P. 28	P. 206, P. 208～P. 209
H21A 3 (3)	一元一次方程式をつくるために、着目する数量を書く	36.3%	P. 25～P. 29	P. 239, P. 243～P. 245
H22A 3 (4)	連立二元一次方程式をつくるために着目する数量を選び、式で表す	73.4%	P. 24～P. 28	P. 190～P. 191, P. 196, P. 198～P. 199
H23A 3 (2)	2 通りで表される数量を文字を用いた式で表し、一元一次方程式をつくる	未実施	P. 25～P. 29	未実施
H25A 3 (3)	数量の関係を連立二元一次方程式で表す	83.1%	P. 26, P. 29～P. 31	P. 36, P. 39～P. 40
H26A 3 (3)	連立二元一次方程式をつくるために着目する数量を選び、式で表す	74.7%	P. 27～P. 28, P. 33～P. 34, P. 37	P. 35～P. 36, P. 41～P. 43

(参照) 「4 年間のまとめ【中学校編】」 P. 30～P. 31, P. 118～P. 121, P. 150,

P. 152～P. 153

設問(4)

趣旨

簡単な連立二元一次方程式を解くことができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 A 数と式

(2) 連立二元一次方程式について理解し、それを用いて考察することができるようにする。

ウ 簡単な連立二元一次方程式を解くこと及びそれを具体的な場面で活用すること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号	解 答 類 型				正答
[3]	(4)	1	$(x =) \frac{1}{2}, (y =) \frac{3}{2}$ と解答しているもの。		◎
		2	x の値のみを正しく解答しているもの。		
		3	y の値のみを正しく解答しているもの。		
		4	$(x =) \frac{3}{2}, (y =) \frac{1}{2}$ と解答しているもの。		
		9	上記以外の解答		
		0	無解答		

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19A[3](4)	連立二元一次方程式 $\begin{cases} 5x + 7y = 3 \\ 2x + 3y = 1 \end{cases}$ を解く	72.7%	P. 24～P. 27	P. 152, P. 156
H20A[3](4)	連立二元一次方程式 $\begin{cases} y = 3x - 1 \\ 3x + 2y = 16 \end{cases}$ を解く	77.4%	P. 25～P. 29	P. 206, P. 211
H21A[3](4)	連立二元一次方程式 $\begin{cases} 2x - 3y = 1 \\ 3x + 2y = 8 \end{cases}$ を解く	73.5%	P. 25～P. 29	P. 239, P. 246
H22A3	連立二元一次方程式 $\begin{cases} 3x + 2y = 9 \\ x + y = 4 \end{cases}$ を解く	79.6%	P. 24～P. 28	P. 190～P. 191, P. 195
H23A[3](4)	連立二元一次方程式 $\begin{cases} y = 2x - 1 \\ y = x + 3 \end{cases}$ を解く	未実施	P. 25～P. 29	未実施
H24A[3](2)	連立二元一次方程式 $\begin{cases} a + b = 8 \\ 2a + b = 11 \end{cases}$ を解く	81.7%	P. 26～P. 29, P. 31	P. 223～P. 224, P. 226～P. 227
H26A[3](4)	連立二元一次方程式 $\begin{cases} y = 3x - 2 \\ y = 2x + 3 \end{cases}$ を解く	68.0%	P. 27～P. 28, P. 35～P. 37	P. 35～P. 36, P. 44～P. 45

3. 学習指導に当たって

① 方程式を解く際に、等式の性質を根拠にして式変形していることを理解できるようにする (対応設問：設問(1))

方程式を解く際に、等式の性質を根拠にして式変形していることを理解できるようにするために、移項などの手続きを形式的に行うだけでなく、式変形に用いられている等式の性質について確認する場面を設定することが考えられる。

設問(1)を使って授業を行う際には、例えば、 $2x = 6$ を $x = \square$ の形に変形するために、 x の係数 2 を 1 にすることが必要であり、 $2x$ が $2 \times x$ であることから等式の性質を用いて両辺を 2 でわればよい、あるいは両辺に $\frac{1}{2}$ をかければよいことを確認する場面を設定することが考えられる。その上で、次のような誤って変形した例を示し、「どこが間違っているか」、「正しくはどう変形すればよいか」と問うことで、方程式を解くために用いている等式の性質についての理解を深められようにすることが考えられる。

＜誤って変形した例＞	
$2x = 4$ $x = \underline{4 - 2}$ $x = 2$	$2x = 4$ $x = \underline{2 \div 4}$ $x = \frac{1}{2}$

② 分数や小数を含む一元一次方程式を解くことができるようにする

(対応設問：設問(2))

一元一次方程式を解く際に、等式の性質を適切に用いて、正しく解を求めることができるようにするために、方程式を解く過程を振り返ったり、その結果を確かめたりする活動を取り入れることが考えられる。

設問(2)を使って授業を行う際には、両辺に 10 をかけることで小数を含まない簡単な方程式に直して解くことができるようにすることが考えられる。その上で、分数や小数を含む方程式も、等式の性質に基づいて簡単な形の方程式に直して解くことができることを確認し、求めた数をもとの式に代入してその数が解であるかどうかを確かめる活動を取り入れることが大切である。

③ 着目する数量を見だし、方程式をつくることができるようにする

(対応設問：設問(3))

問題解決の場面で方程式を利用できるようにするために、方程式をつくる際には、問題中の数量を整理し、その中から2通りに表すことができる数量を見いだして方程式に表せばよいことを理解する場面を設定することが考えられる。

設問(3)を使って授業を行う際には、問題文に示されている情報を「今年度」、「昨年度」、「男子」、「女子」という視点で表に整理し、相等関係にあるものを見いだす活動を取り入れることが考えられる。

	男子	女子	合計
昨年度	x	y	
今年度			223
	5%増	3%減	3人増

	男子	女子	合計
昨年度	x	y	220
今年度	$1.05x$	$0.97y$	223
	5%増	3%減	3人増

④ 様々な連立二元一次方程式を工夫して解くことができるようにする

(対応設問：設問(4))

連立二元一次方程式を解けるようにするために、与えられた式の形に応じて適切な方法を選択する場面を設定することが考えられる。その際、2つの文字のうち一方の文字を消去して一元一次方程式に帰着させればよいという考え方を理解し、加減法や代入法を用いて工夫して解くことができるようにすることが大切である。

設問(4)を使って授業を行う際には、加減法や代入法を用いて解き、それぞれの解き方を比較して、加減法と代入法に共通する考えを理解したり、それぞれの解き方のよさを実感したりすることができる場面を設定することが考えられる。

なお、解が分数になる連立二元一次方程式を解くことは、道のり、時間、速さを取り上げた身近な事象の問題などを解く際に必要である。

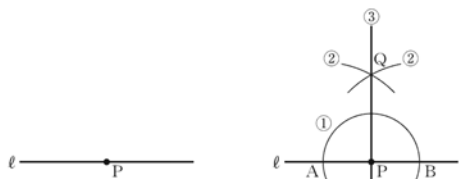
数学A 4 垂線の作図・平行移動

4 次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

(1) 直線 ℓ 上の点 P を通る ℓ の垂線を、次の①、②、③の手順で作図しました。

作図の方法

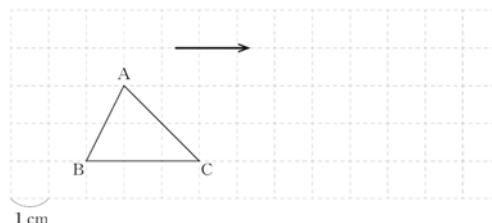
- ① 点 P を中心として、適当な半径の円をかき、直線 ℓ との交点をそれぞれ点 A 、点 B とする。
- ② 点 A 、点 B を中心として、等しい半径の円を交わるようにかき、その交点の1つを点 Q とする。
- ③ 点 P と点 Q を通る直線をひく。



この作図の方法は、対称な図形の性質を用いているとみることができます。どのような性質を用いているといえますか。下のアからオまでの中から正しいものを1つ選びなさい。

- ア 点 A を対称の中心とする点対称な図形の性質を用いている。
- イ 点 B を対称の中心とする点対称な図形の性質を用いている。
- ウ 点 Q を対称の中心とする点対称な図形の性質を用いている。
- エ 直線 AB を対称軸とする線対称な図形の性質を用いている。
- オ 直線 PQ を対称軸とする線対称な図形の性質を用いている。

(2) 下の図の $\triangle ABC$ を、矢印の示す方向に 4 cm だけ平行移動した図形を、解答用紙の方眼を利用してかきなさい。



1. 出題の趣旨

基本的な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かどうかをみる。
図形を平行移動したり、対称移動したり、回転移動したりすることができるかどうかをみる。

設問(1)は、平成20年度【中学校】数学A4(2) (正答率52.1%)、平成23年度調査として実施予定であった調査問題【中学校】数学A4(1)と同一の問題であり、「直線上の点を通るその直線の垂線の作図方法を、図形の対称性に着目して見直すこと」に課題がみられたことから、その学習の状況の変化を把握するために出題した。

設問(2)は、平行移動した図形をかく問題である。図形の移動は、移動前と移動後の2つの図形の関係に着目することで、図形の性質を見いだしたり、図形の見方をより豊かにしたりする際に大切であることから、その学習の状況を把握するために出題した。なお、図形を平行移動することについて問うのは、今回が初めてである。

2. 解説

設問(1)

趣旨

垂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かどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 B 図形

(1) 観察、操作や実験などの活動を通して、見通しをもって作図したり図形の関係について調べたりして平面図形についての理解を深めるとともに、論理的に考察し表現する能力を培う。

ア 角の二等分線，線分の垂直二等分線，垂線などの基本的な作図の方法を理解し，それを具体的な場面で活用すること。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

解答類型

問題番号	解答類型	正答
4	(1) 1 ア と解答しているもの。(点Aを対称の中心とする点対称な図形の性質)	
	2 イ と解答しているもの。(点Bを対称の中心とする点対称な図形の性質)	
	3 ウ と解答しているもの。(点Qを対称の中心とする点対称な図形の性質)	
	4 エ と解答しているもの。(直線ABを対称軸とする線対称な図形の性質)	
	5 オ と解答しているもの。(直線PQを対称軸とする線対称な図形の性質)	◎
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

■正答について

この作図は、直線 l 上のある点を通る l の垂線を作図するために、「対応する点を結ぶ線分はすべて対称軸によって垂直に二等分される。」という線対称な図形の性質を用いているとみることができる。ここでは、直線PQを対称軸とする二等辺三角形QABを作図しているとみることができる。したがって、「直線PQを対称軸とする線対称な図形の性質を用いている。」になる。

■誤答について

誤答例として、「直線ABを対称軸とする線対称な図形の性質を用いている。」の選択が想定される。これは、対称軸としてABとPQを取り違えていると考えられる。

(参考)

○同一の問題

- ・平成20年度【中学校】数学A $\boxed{4}$ (2) (正答率52.1%)
(参照)「平成20年度【中学校】解説資料」P. 30～P. 32
「平成20年度【中学校】報告書」P. 212, P. 215
- ・平成23年度【中学校】数学A $\boxed{4}$ (1)
(参照)「平成23年度【中学校】解説資料」P. 30～P. 33

○関連する問題

- ・平成25年度【中学校】数学A $\boxed{4}$ (2)
角の二等分線の作図で利用されている図形の性質を選ぶ。(正答率49.6%)
(参照)「平成25年度【中学校】解説資料」P. 32～P. 33, P. 35～P. 36, P. 38
「平成25年度【中学校】報告書」P. 41～P. 44

設問(2)

趣旨

平行移動した図形をかくことができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

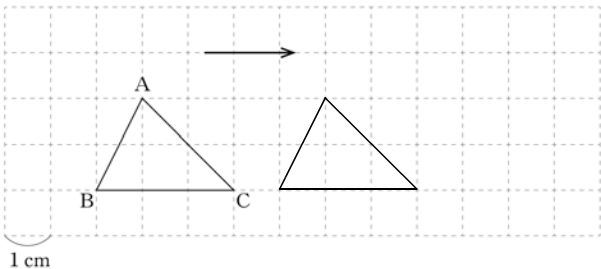
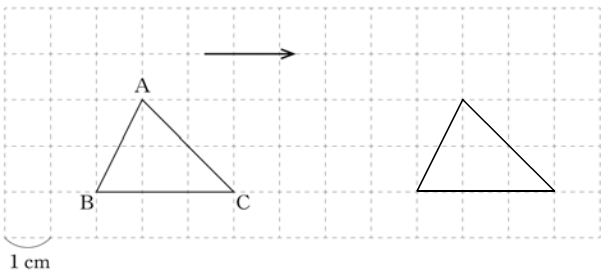
〔第1学年〕 B 図形

- (1) 観察, 操作や実験などの活動を通して, 見通しをもって作図したり図形の関係について調べたりして平面図形についての理解を深めるとともに, 論理的に考察し表現する能力を培う。
イ 平行移動, 対称移動及び回転移動について理解し, 二つの図形の関係について調べること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号	解答類型	正答
4	(2)	
	1	<p>下の図のように、$\triangle ABC$を矢印の方向に4 cm平行移動した図形をかいているもの。(作図のための線分や、線の多少のゆがみは不問。以下同様。)</p> 
	2	<p>下の図のように、$\triangle ABC$を矢印の方向に7 cm平行移動した図形をかいているもの。</p> 
	3	上記1, 2以外で、 $\triangle ABC$ を矢印の方向に平行移動した図形をかいているもの。
	4	上記1～3以外で、 $\triangle ABC$ と合同な三角形をかいているもの。
	5	$\triangle ABC$ と合同でない三角形をかいているもの。
	9	上記以外の解答
	0	無解答

■誤答について

誤答例として、 $\triangle ABC$ を矢印の方向に7 cm平行移動した図形をかいた解答が想定される。これは、平行移動において、対応する点を結ぶ線分は平行で、その長さが等しいことは理解しているが、点Cから矢印の方向に4 cm離れた位置に点を取り、そこを点Bに対応する点と捉えたと考えられる。

3. 学習指導に当たって

① 見通しをもって作図したり，作図の方法を見直したりすることができるようにする (対応設問：設問(1))

基本的な作図において，見通しをもって作図したり，作図の方法を見直したりすることができるようにするために，基本的な作図の基となっている図形の対称性を捉える場面を設定することが考えられる。

設問(1)を使って授業を行う際には，作図の方法に基づいて垂線を作図した後，作図の方法を振り返る場面を設定することが考えられる。その際，**作図の方法①**から $PA = PB$ ，**作図の方法②**から $QA = QB$ であることを基にして， $\triangle QAB$ が二等辺三角形であることを確認し，直線 PQ を対称軸とする線対称な図形を作図したと捉える場面を設定することが考えられる。また，他の基本的な作図においても，図形の対称性が根拠になっていることを見いだす活動を取り入れることが大切である。

② 平面上にかかれた図形を，きまりにしたがって移動し，移動前と移動後の2つの図形の関係を捉えることができるようにする (対応設問：設問(2))

移動前と移動後の2つの図形の関係を捉えることができるようにするために，ある図形がきまりにしたがって移動していることを視覚的に捉えたり，図形の移動の性質を見いだしたりする場面を設定することが考えられる。

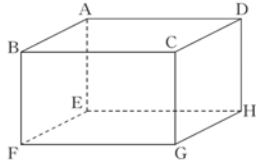
例えば，ある図形を紙で作って実際に移動させたり，コンピュータを利用して移動させたりするなどして，図形の平行移動，対称移動，回転移動を視覚的に捉える活動を取り入れることが考えられる。また，移動前と移動後の図形の関係を考察することで，平行移動では，移動前と移動後の図形を比べると，対応する辺が平行になっていることなど，それぞれの移動の性質を見いだすことができるようにすることも大切である。

さらに，移動前と移動後の図形は合同であることから，2つの図形の構成要素の対応関係を捉え，一方を他方に重ねるにはどのようにしたらよいかを考察し，説明する場面を設定することも考えられる。

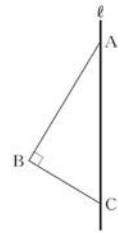
数学A 5 空間図形

5 次の(1)から(4)までの各問に答えなさい。

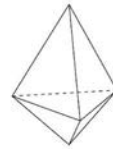
(1) 下の図の直方体には辺CGに垂直な面がいくつかあります。そのうちの1つを選んで書きなさい。



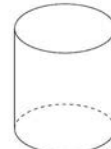
(2) 右の図の直角三角形ABCを、直線 ℓ を軸として1回転させて立体をつくります。このとき、できる立体の見取図が下のアからオまでの中にあります。正しいものを1つ選びなさい。



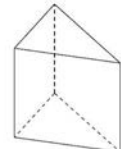
ア



イ



ウ



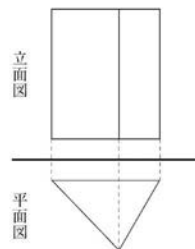
エ



オ



(3) 右の図は、ある立体の投影図で、正面から見た図（立面図）と真上から見た図（平面図）で表したものです。この投影図が表す立体が下のアからオまでの中にあります。正しいものを1つ選びなさい。



(4) 下のアからオまでの立体は、円柱、角柱、円錐、角錐のいずれかです。下の図において、 S は色のついた部分の面積を、 h は図に示した線分の長さを表すものとします。

このとき、体積が次の式で表される立体を、下のアからオまでの中からすべて選びなさい。

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

ア 三角柱

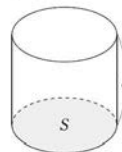
イ 四角柱

ウ 三角錐

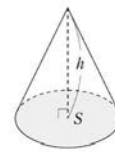
エ 四角錐

オ 円錐

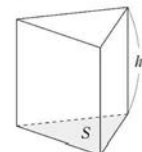
ア



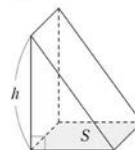
イ



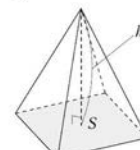
ウ



エ



オ



1. 出題の趣旨

空間における直線や平面の位置関係を理解しているかどうかをみる。
平面図形の運動による空間図形の構成について理解しているかどうかをみる。
与えられた投影図から空間図形を読み取ることができるかどうかをみる。
柱体、錐体や球の表面積と体積の求め方を理解しているかどうかをみる。

設問(1)は、直方体における辺と面の垂直に関する問題であり、「立体図形の辺と面の垂直の関係についての理解」について課題がみられ（平成24年度【小学校】算数A[6](2)（正答率65.0%））、また、「空間における直線や平面の位置関係（面と辺の垂直）についての理解」についても課題がみられた（平成19年度【中学校】数学A[5](1)①（正答率66.6%）、平成20年度【中学校】数学A[5](1)（正答率66.3%））ことから出題した。

設問(2)は、回転体に関する問題であり、直角三角形の斜辺を軸とする回転によって構成される空間図形の見取図を選ぶ問題を出題した。

設問(3)は、投影図に関する問題である。空間図形の平面上への表現としての投影図について理解することは、技術・家庭科など他教科の学習でも必要となる大切な内容であることから、その学習の状況を把握するために出題した。

設問(4)は、錐体の体積に関する問題であり、「正四角錐の体積の求め方の理解」について課題がみられた（平成24年度【中学校】数学A[5](4)（正答率63.1%））ことから出題した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

空間における直線と平面の垂直について理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 B 図形

(2) 観察、操作や実験などの活動を通して、空間図形についての理解を深めるとともに、図形の計量についての能力を伸ばす。

ア 空間における直線や平面の位置関係を知ること。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

解答類型

問題番号		解 答 類 型		正答
5	(1)	1	ABCD, EFGHのいずれかを解答しているもの。 (記号の順序は不問。以下同様。)	◎
		2	辺CGを含む面(BFGC, CGHD)のいずれかを解答しているもの。	
		3	平行な面(ABFE, AEHD)のいずれかを解答しているもの。	
		4	垂直な辺(BC, CD, FG, GH)のいずれかを解答しているもの。	
		5	平行な辺(AE, BF, DH)のいずれかを解答しているもの。	
		9	上記以外の解答	
		0	無解答	

■誤答について

誤答例として、「(面) BFGC」という解答が想定される。これは、直線に垂直な面と直線を含む面を混同していると考えられる。

(参考)

○関連する問題

【中学校】

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19A5(1)①	直方体において、与えられた面に垂直な辺を書く	66.6%	P. 30～P. 33	P. 160～P. 162
H20A5(1)	直方体において、与えられた面に垂直な辺を書く	66.3%	P. 33～P. 35	P. 216～P. 218

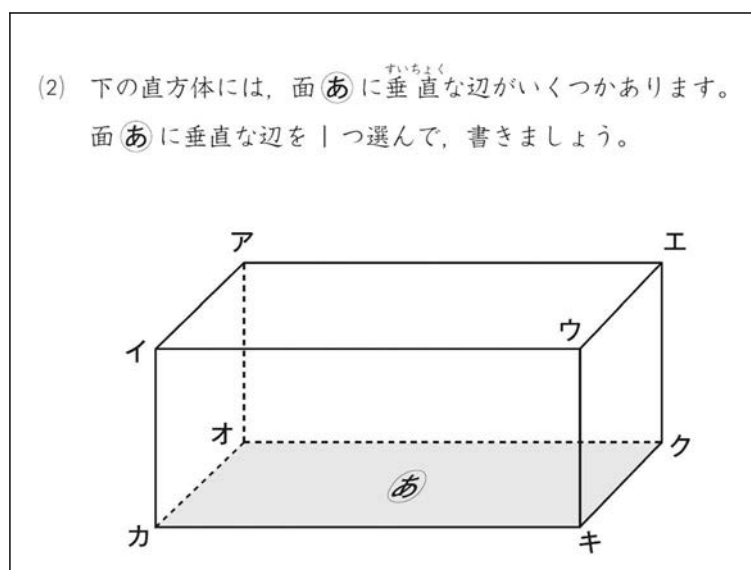
【小学校】

・平成24年度【小学校】算数A6(2)

直方体において、与えられた面に垂直な辺を書く。(正答率65.0%)

(参照)「平成24年度【小学校】解説資料」P. 36～P. 37, P. 39

「平成24年度【小学校】報告書」P. 206, P. 209～P. 210



設問(2)

趣旨

直角三角形の斜辺を軸とする回転によって構成される空間図形の形を理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 B 図形

(2) 観察、操作や実験などの活動を通して、空間図形についての理解を深めるとともに、図形の計量についての能力を伸ばす。

イ 空間図形を直線や平面図形の運動によって構成されるものととらえたり、空間図形を平面上に表現して平面上の表現から空間図形の性質を読み取ったりすること。

■評価の観点

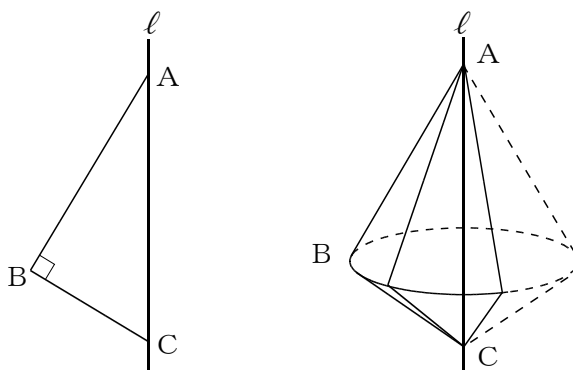
数量や図形などについての知識・理解

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答
5	(2)	1	ア	と解答しているもの。(2つの三角錐を組み合わせた立体)	
		2	イ	と解答しているもの。(円柱)	
		3	ウ	と解答しているもの。(三角柱)	
		4	エ	と解答しているもの。(円錐)	
		5	オ	と解答しているもの。(2つの円錐を組み合わせた立体)	◎
		9	上記以外の解答		
		0	無解答		

■正答について

直角三角形ABCを直線 ℓ を軸として回転させてできる立体は、下の図のようになる。したがって、オになる。



(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19A[5](2)	長方形を1回転させてできる立体を選ぶ	87.2%	P. 30～P. 33	P. 160～P. 161, P. 163
H21A[5](2)	直角三角形の一辺を軸として回転させてできる立体を選ぶ	87.6%	P. 33～P. 37	P. 252～P. 255

設問(3)

趣旨

与えられた投影図から空間図形を読み取ることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 B 図形

(2) 観察、操作や実験などの活動を通して、空間図形についての理解を深めるとともに、図形の計量についての能力を伸ばす。

イ 空間図形を直線や平面図形の運動によって構成されるものととらえたり、空間図形を平面上に表現して平面上の表現から空間図形の性質を読み取ったりすること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号	解答類型	正答
[5] (3)	1 ア と解答しているもの。(三角柱)	◎
	2 イ と解答しているもの。(四角柱)	
	3 ウ と解答しているもの。(三角錐)	
	4 エ と解答しているもの。(四角錐)	
	5 オ と解答しているもの。(円錐)	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

■誤答について

誤答例として、「三角錐」の選択が想定される。これは、平面図から立体の底面が三角形であることは捉えられているが、立体の側面も平面図から三角形と捉えたと考えられる。

(参考)

○関連する問題

・平成23年度【中学校】数学A[5](3)

与えられた投影図から立体をよみとり、その立体を選ぶ。

(参照)「平成23年度【中学校】解説資料」P. 34～P. 38

設問(4)**趣旨**

与えられた式を用いて体積を求めることができる立体を理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 B 図形

(2) 観察、操作や実験などの活動を通して、空間図形についての理解を深めるとともに、図形の計量についての能力を伸ばす。

ウ 扇形の弧の長さや面積並びに基本的な柱体、錐体及び球の表面積と体積を求めること。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

解答類型

問題番号		解 答 類 型		正答
5	(4)	1	イ、オ と解答しているもの。	◎
		2	イまたはオのどちらか一方のみを解答しているもの。	
		3	イ、エ、オ と解答しているもの。	
		4	ウ、エ と解答しているもの。	
		5	アを含むもの。	
		9	上記以外の解答	
		0	無解答	

■誤答について

誤答例として、イ、エ、オの選択が想定される。これは、投影図をかいたときに、立面図の上部が鋭角になる立体は、体積が $\frac{1}{3}Sh$ で表されると捉えていると考えられる。

3. 学習指導に当たって

① 立体の考察を通して、空間における直線や平面の位置関係を理解できるようにする

(対応設問：設問(1))

空間における直線と平面の位置関係を理解できるようにするために、身近な立体に触れたり、見取図を見て直線や平面の位置関係を考えたりして、様々な視点から具体物を観察する場面を設定することが考えられる。

設問(1)を使って授業を行う際には、空間図形について見取図を見て考えるだけでなく、模型作りなどを通して立体に触れたり、コンピュータを利用したりするなどして、様々な方向や視点から立体を観察する活動を取り入れることが考えられる。例えば、模型作りでは、辺だけで立体を組み立てることによって、模型の内部に視点を決めて立体の辺や面の関係を探る活動を取り入れたり、その模型に面を貼った立体を観察する場面を設定したりすることが考えられる。また、教室を直方体に見立てて床と壁を面と捉え、その位置関係を考えるなど、模型を内側から見るような活動を取り入れることが考えられる。

② 平面図形の運動によって空間図形が構成されているとみることができるようになる

(対応設問：設問(2))

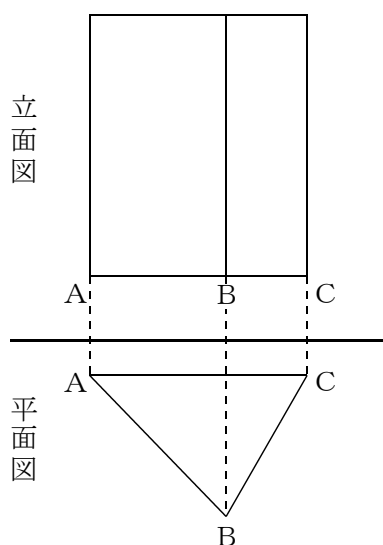
平面図形の運動によって空間図形が構成されているとみることができるようになるために、観察や操作を取り入れ、平面図形と空間図形を関連付けて考察する場面を設定することが考えられる。

例えば、実際に長方形や直角三角形などの平面図形の1辺を軸として回転させ、その様子を観察することを通して、ある平面図形の運動によってどのような空間図形が構成されるかについて考察する場面を取り入れることが考えられる。また、ある空間図形を示し、それがどの平面図形の運動によって構成されるかについて考える活動を取り入れることも考えられる。その際、コンピュータを利用することによって、面や線の運動について動的に捉えることが考えられる。

③ 空間図形を投影図に表したり，投影図から空間図形を読み取ったりすることができるようにする
(対応設問：設問(3))

空間図形を投影図に表したり，投影図から空間図形を読み取ったりすることができるようにするために，様々な立体について視点を決めて観察し，立面図と平面図がどのようなものかを考える場面を設定することが考えられる。

設問(3)を使って授業を行う際には，平面図から底面が三角形であること，立面図から柱体であることを読み取り，当てはまる空間図形が三角柱になることを指摘する活動を取り入れることが考えられる。また，下の図のように，平面図のACと立面図のACの長さは等しくなるが，平面図のABと立面図のABの長さは等しくならないことなど，投影図の特徴を理解することも大切である。



④ 柱体と錐体を関連付けて，錐体の体積の求め方を理解できるようにする
(対応設問：設問(4))

錐体の体積が (底面積) \times (高さ) $\times \frac{1}{3}$ で求められることを，柱体と関連付けて，実感を伴って理解できるようにするために，錐体の体積と柱体の体積の関係を予想し，その予想が正しいかどうかを，実験や実測を行って確かめる場面を設定することが考えられる。

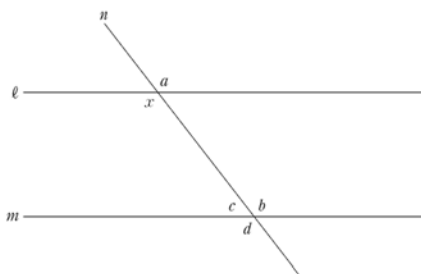
例えば，錐体の体積と柱体の体積の関係を予想し，その予想が正しいかどうかを，錐体の容器に入った水を柱体の容器に移したり，逆に柱体の容器に入った水を錐体の容器に移したりする実験を通して確かめる場面を設定することが考えられる。その上で，円柱と円錐の関係だけにとどまらず，角柱と角錐の関係を予想し，確かめることも大切である。また，四角錐を3つ組み合わせて立方体を作るなど，実際に模型を用いて作業する活動を取り入れることも考えられる。

数学A 6 平面図形の基本的な性質

6 次の(1)、(2)の各問に答えなさい。

(1) 次の図で、平行な2つの直線 ℓ 、 m に1つの直線 n が交わっています。

このとき、 $\angle x$ の同位角について、下のアからオまでのの中から正しいものを1つ選びなさい。



ア $\angle x$ の同位角は、 $\angle a$ である。

イ $\angle x$ の同位角は、 $\angle b$ である。

ウ $\angle x$ の同位角は、 $\angle c$ である。

エ $\angle x$ の同位角は、 $\angle d$ である。

オ $\angle x$ の同位角は、 $\angle a$ から $\angle d$ までの中にはない。

(2) 図1のように四角形の外側に点Pをとり、図2の五角形をつくると、頂点Pにおける内角は 80° になりました。

図1



図2

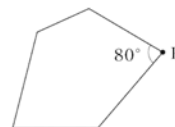


図2の五角形の内角の和は、図1の四角形の内角の和と比べてどうなりますか。下のアからオまでのの中から正しいものを1つ選びなさい。

ア 図2の五角形の内角の和は、図1の四角形の内角の和より 80° 大きくなる。

イ 図2の五角形の内角の和は、図1の四角形の内角の和より 180° 大きくなる。

ウ 図2の五角形の内角の和は、図1の四角形の内角の和より 360° 大きくなる。

エ 図2の五角形の内角の和は、図1の四角形の内角の和と変わらない。

オ 図2の五角形の内角の和は、図1の四角形の内角の和と比べてどうなるかは、問題の条件だけでは決まらない。

1. 出題の趣旨

平行線や角の性質を理解しているかどうかをみる。

多角形の内角や外角の和の性質を理解しているかどうかをみる。

設問(1)は、平成21年度【中学校】数学A6(1) (正答率42.0%)と同趣旨の問題であり、「同位角の意味を理解すること」に課題がみられ、特に、オ ($\angle x$ の同位角は $\angle a$ から $\angle d$ までの中にはない。) の反応率が22.8%であることから、その学習の状況を詳細に把握するために出題した。

設問(2)は、平成22年度【中学校】数学A6(2) (正答率74.2%)、平成23年度調査として実施予定であった調査問題【中学校】数学A6(2)と同趣旨の問題であり、多角形の内角や外角の和を理解することは、図形の性質を考察したり、証明したりする際に必要であることから、その学習の状況の変化を把握するために出題した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

同位角の意味を理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 B 図形

(1) 観察, 操作や実験などの活動を通して, 基本的な平面図形の性質を見だし, 平行線の性質を基にしてそれらを確認することができるようにする。

ア 平行線や角の性質を理解し, それに基づいて図形の性質を確認説明すること。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答
6	(1)	1	ア	と解答しているもの。(∠ x の同位角は, ∠ a である。)	
		2	イ	と解答しているもの。(∠ x の同位角は, ∠ b である。)	
		3	ウ	と解答しているもの。(∠ x の同位角は, ∠ c である。)	
		4	エ	と解答しているもの。(∠ x の同位角は, ∠ d である。)	◎
		5	オ	と解答しているもの。(∠ x の同位角は, ∠ a から∠ d の中にはない。)	
		9	上記以外の解答		
		0	無解答		

(参考)

○関連する問題

・平成21年度【中学校】数学A 6(1)

同位角の位置にあるものを選ぶ。(正答率42.0%)

(参照)「平成21年度【中学校】解説資料」P. 38～P. 39

「平成21年度【中学校】報告書」P. 258～P. 259

設問(2)

趣旨

多角形の内角の和の性質を理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 B 図形

(1) 観察，操作や実験などの活動を通して，基本的な平面図形の性質を見だし，平行線の性質を基にしてそれらを確認することができるようにする。

イ 平行線の性質や三角形の角についての性質を基にして，多角形の角についての性質を見いだせることを知る。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答
6	(2)	1	ア	と解答しているもの。(80°大きくなる。)	◎
		2	イ	と解答しているもの。(180°大きくなる。)	
		3	ウ	と解答しているもの。(360°大きくなる。)	
		4	エ	と解答しているもの。(変わらない。)	
		5	オ	と解答しているもの。(問題の条件だけでは決まらない。)	
		9	上記以外の解答		
		0	無解答		

■正答について

多角形の内角の和は，頂点が1つ増えると，三角形の内角の和の分だけ大きくなる。したがって，「図2の五角形の内角の和は，図1の四角形の内角の和より180°大きくなる。」になる。

■誤答について

誤答例として，「図2の五角形の内角の和は，図1の四角形の内角の和より80°大きくなる。」の選択が想定される。これは，新たにできた∠Pの大きさの分だけ多角形の内角の和が大きくなったと捉えたと考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H22A 6(2)	五角形の1つの頂点を動かし，角の大きさを90°に変えたときの内角の和の変化として正しいものを選ぶ	74.2%	P. 38～P. 40	P. 214, P. 216～P. 217
H23A 6(2)	五角形の内角の和と六角形の内角の和について，正しいものを選ぶ	未実施	P. 41～P. 45	未実施

3. 学習指導に当たって

① 2直線に1直線が交わってできる角について理解できるようにする

(対応設問：設問(1))

2直線に1直線が交わってできる角について理解できるようにするために、2直線に1直線が交わってできる8つの角で、互いに同位角や錯角の関係になっている角を見いだす活動を取り入れることが考えられる。

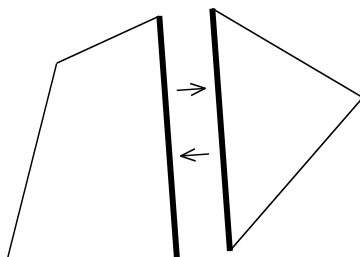
例えば、平行な2直線に1直線が交わる場合にできる8つの角と、平行でない2直線に1直線が交わる場合にできる8つの角について、位置関係を捉えたり、大きさを測定したりする活動を取り入れ、同位角や錯角が等しくなるのは2直線が平行な場合だけであることを、実感を伴って理解できるようにすることが大切である。

② 多角形の内角の和の性質を理解できるようにする

(対応設問：設問(2))

n 角形の内角の和は、 n の値によって一意に定まることを理解できるようにするために、辺の数が増えると内角の和が一定に増えることや、辺の数が変わらなければ形状が変わっても内角の和は一定であることを捉える場面を設定することが考えられる。

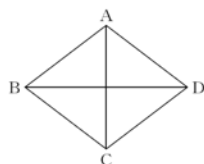
例えば、四角形、五角形、六角形、…をいくつかの三角形に分けて内角の和を調べ、表にまとめるなどして、多角形の頂点や辺の数が1つ増えると内角の和が 180° 増えることを見いだす活動を取り入れることが考えられる。さらに、下の図のように、多角形と三角形を用意し、両者を付けたり離したりして、内角の和が三角形の内角の和の分だけ増えたり減ったりすることを捉える場面を設定することが考えられる。



数学A 7 図形の性質を記号から読み取ること・証明の根拠

7 次の(1)から(3)までの各問に答えなさい。

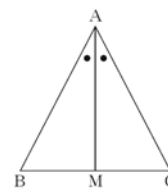
(1) ひし形ABCDにおいて、 $\underline{AC \perp BD}$ が成り立ちます。



上・下線部が表しているものを、下のアからオまでのの中から1つ選びなさい。

- ア 4つの辺はすべて等しい。
- イ 向かい合う辺は平行である。
- ウ 向かい合う角は等しい。
- エ 対角線は垂直に交わる。
- オ 対角線はそれぞれの中点で交わる。

(2) $AB = AC$ である二等辺三角形ABCがあります。 $\angle A$ の二等分線をひき、底辺BCとの交点をMとします。
このとき、 $BM = CM$ であることを次のように証明しました。



証明

$\triangle ABM$ と $\triangle ACM$ において、
 仮定から、 $AB = AC$ …①
 $\angle BAM = \angle CAM$ …②
 共通な辺だから、 $AM = AM$ …③
 ①、②、③より、 がそれぞれ等しいから、
 $\triangle ABM \equiv \triangle ACM$
 合同な図形の対応する辺は等しいから、
 $BM = CM$

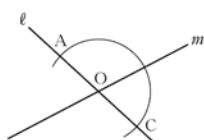
上の証明の に当てはまる言葉を書きなさい。

(3) 下の図のように、点Oで交わる2つの直線 ℓ 、 m があります。

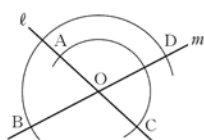


下の①、②、③の手順で点A、点B、点C、点Dをとり、平行四辺形ABCDをかきます。

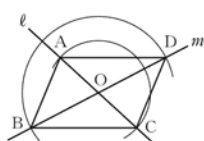
① 点Oを中心として円をかき、直線 ℓ との交点を点A、点Cとする。



② 点Oを中心として別の円をかき、直線 m との交点を、点B、点Dとする。



③ 点A、点B、点C、点Dを順に結ぶ。



前ページの①、②、③の手順では、どのようなことがらを根拠にして平行四辺形ABCDをかいていますか。下のアからオまでのの中から正しいものを1つ選びなさい。

- ア 2組の向かい合う辺がそれぞれ平行な四角形は、平行四辺形である。
- イ 2組の向かい合う辺がそれぞれ等しい四角形は、平行四辺形である。
- ウ 2組の向かい合う角がそれぞれ等しい四角形は、平行四辺形である。
- エ 対角線がそれぞれの中点で交わる四角形は、平行四辺形である。
- オ 1組の向かい合う辺が平行でその長さが等しい四角形は、平行四辺形である。

1. 出題の趣旨

記号で表された図形の構成要素間の関係を読み取ることができるかどうかをみる。
三角形の合同条件を理解しているかどうかをみる。
平行四辺形になるための条件を理解しているかどうかをみる。

設問(1)は、ひし形の対角線は垂直に交わることを記号を用いた表現から読み取る問題であり、「4年間のまとめ【中学校編】」において取り上げられている「記号で表された図形の性質を読むこと」についての課題（平成19年度【中学校】数学A⁶(3)（正答率67.2%））を受けて出題した。なお、同様の課題は、平成26年度【中学校】数学A⁶(1)（正答率62.5%）でもみられた。

設問(3)は、平成25年度【中学校】数学A⁷(3)（正答率48.3%）と同趣旨の問題であり、「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すること」に課題がみられたことから、その学習の状況の変化を把握するために出題した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

ひし形について、「対角線は垂直に交わる」という性質を、記号を用いた表現から読み取ることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 B 図形

- (2) 図形の合同について理解し図形についての見方を深めるとともに、図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ、論理的に考察し表現する能力を養う。
ウ 三角形の合同条件などを基にして三角形や平行四辺形の基本的な性質を論理的に確かめたり、図形の性質の証明を読んで新たな性質を見いだしたりすること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号		解 答 類 型				正答	
7	(1)	1	ア	と解答しているもの。(4つの辺はすべて等しい。)			
		2	イ	と解答しているもの。(向かい合う辺は平行である。)			
		3	ウ	と解答しているもの。(向かい合う角は等しい。)			
		4	エ	と解答しているもの。(対角線は垂直に交わる。)			◎
		5	オ	と解答しているもの。(対角線はそれぞれの中点で交わる。)			
		9	上記以外の解答				
		0	無解答				

■誤答について

誤答例として、「対角線はそれぞれの中点で交わる。」の選択が想定される。これは、ACとBDがひし形の対角線を表すことは読み取ることができたが、記号「 \perp 」が表す意味を、「中点で交わる」と読み取ったと考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19A[6](3)	平行四辺形になるための条件を表した記号について、正しい記述を選ぶ	67.2%	P. 34～P. 36	P. 166, P. 169
H26A[6](1)	長方形ABCDにおいて、 $AC = BD$ が表す性質を選ぶ	62.5%	P. 54～P. 56, P. 59	P. 60～P. 62

(参照)「4年間のまとめ【中学校編】」P. 42～P. 44

設問(2)

趣旨

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かどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 B 図形

(2) 図形の合同について理解し図形についての見方を深めるとともに、図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ、論理的に考察し表現する能力を養う。

ア 平面図形の合同の意味及び三角形の合同条件について理解すること。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

解答類型

問題番号	解答類型	正答
[7] (2)	1 2組の辺とその間の角 と解答しているもの。	◎
	2 2組の辺と1つの角 と解答しているもの。	
	3 3組の辺 と解答しているもの。	
	4 1組の辺とその両端の角 と解答しているもの。	
	5 直角三角形の斜辺と他の1辺 と解答しているもの。	
	6 直角三角形の斜辺と1つの鋭角 と解答しているもの。	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19A[8]	証明で用いられている三角形の合同条件を選ぶ（2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい）	73.9%	P. 40～P. 41	P. 172～P. 173
H22A[7](2)	証明で用いられている三角形の合同条件を選ぶ（直角三角形の斜辺と他の1辺がそれぞれ等しい）	56.7%	P. 41～P. 44	P. 218～P. 221
H23A[7](1)	証明で用いられている三角形の合同条件を選ぶ（1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい）	未実施	P. 46～P. 49	未実施
H25A[7](1)	証明で用いられている三角形の合同条件を選ぶ（3組の辺がそれぞれ等しい）	79.7%	P. 50～P. 52, P. 55	P. 56～P. 57
H26A[7]	証明で用いられている三角形の合同条件を選ぶ（1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい）	73.6%	P. 60～P. 62	P. 66～P. 68

設問(3)

趣旨

作図の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かどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 B 図形

(2) 図形の合同について理解し図形についての見方を深めるとともに、図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ、論理的に考察し表現する能力を養う。

ウ 三角形の合同条件などを基にして三角形や平行四辺形の基本的な性質を論理的に確かめたり、図形の性質の証明を読んで新たな性質を見いだしたりすること。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

解答類型

問題番号	解答類型	正答
[7] (3)	1 ア と解答しているもの。(2組の向かい合う辺がそれぞれ平行)	◎
	2 イ と解答しているもの。(2組の向かい合う辺がそれぞれ等しい)	
	3 ウ と解答しているもの。(2組の向かい合う角がそれぞれ等しい)	
	4 エ と解答しているもの。(対角線がそれぞれの中点で交わる)	
	5 オ と解答しているもの。(1組の向かい合う辺が平行でその長さが等しい)	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

■正答について

問題の手順①，②，③で作図した四角形は，対角線がそれぞれの中点で交わる四角形と捉えることができる。したがって，この四角形がいつでも平行四辺形になるための根拠となる事柄は，「対角線がそれぞれの中点で交わる四角形は，平行四辺形である。」になる。

■誤答について

誤答例として，「2組の向かい合う辺がそれぞれ等しい四角形は，平行四辺形である。」の選択が想定される。これは，コンパスによる作図の特徴に着目せず，4辺をかくときに向かい合う辺の長さが等しくなることに着目したと考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H23A 7(2)	長さの等しい2本の棒を2種類組み合わせた四辺形が，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	未実施	P. 46～P. 49	未実施
H25A 7(3)	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	48.3%	P. 50～P. 51, P. 53～P. 55	P. 56～P. 57, P. 59～P. 61

3. 学習指導に当たって

- ① 辺や角などについて，記号で表された関係を正しく読み取ることができるようにする
(対応設問：設問(1))

図形の性質を考察できるようにするために，図形の構成要素やそれらの関係を記号で表したり，記号で表された図形の構成要素やそれらの関係を読み取ったりする活動を取り入れることが考えられる。

設問(1)を使って授業を行う際には，AC，BDがひし形ABCDの対角線であり， $AC \perp BD$ はこれらが垂直に交わることを表していることを説明する場面を設定することが考えられる。また，他の選択肢にある辺や角などについての関係や，他の図形の辺や角などについての関係を記号で表す活動を取り入れることも大切である。

② 証明の根拠として用いられる三角形の合同条件を指摘できるようにする

(対応設問：設問(2))

三角形の合同条件など、証明の根拠として用いられている図形の性質を指摘できるようにするために、証明を読み、根拠を見いだすとともに、その根拠がどのように用いられているかを確認する場面を設定することが考えられる。

設問(2)を使って授業を行う際には、証明を読み、当てはまる三角形の合同条件を確認するとともに、その合同条件を成り立たせる辺や角の関係を捉える活動を取り入れることが考えられる。その際、証明で「仮定から」とされている「 $AB=AC$ 」、「 $\angle BAM=\angle CAM$ 」が、それぞれ、「 $\triangle ABC$ が $AB=AC$ である二等辺三角形であること」、「 AM が $\angle A$ の二等分線であること」から導かれていることを確認することが大切である。

また、仮定だけでなく結論からも、三角形の合同条件を探す活動を取り入れることが考えられる。具体的には、「 $BM=CM$ 」が結論であることから、三角形の合同条件「3組の辺がそれぞれ等しい」が使えないことを見だし、「2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい」または「1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい」が使えそうだという見通しをもつことができるようにすることが考えられる。

③ 平行四辺形になるための条件を具体的な場面で用いることができるようにする

(対応設問：設問(3))

平行四辺形になるための条件を具体的な場面で捉え、それをを用いることができるようにするために、平行四辺形の作図の過程や具体物にみられる平行四辺形になるための条件を指摘する活動を取り入れることが考えられる。

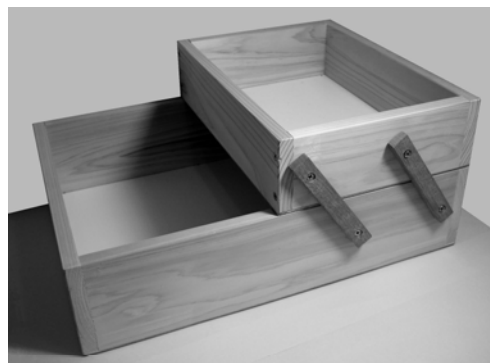
設問(3)を使って授業を行う際には、作図の手順から、「 $AO=CO$ 」、「 $BO=DO$ 」を読み取り、四角形 $ABCD$ が平行四辺形になるための条件である「対角線がそれぞれの中点で交わる」を満たしていることを確認する活動を取り入れることが考えられる。その際、設問(3)の「対角線がそれぞれの中点で交わる」とは異なる条件を用いた平行四辺形の作図の手順を提示し、同様の活動を取り入れることも考えられる。

また、本年度【中学校】数学B³で取り上げたポップアップカードや、下の図の道具箱のような具体物の構造に平行四辺形を見だし、それが平行四辺形になる根拠を指摘する活動を取り入れることも考えられる。

ポップアップカード

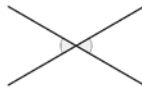


道具箱



数学A 8 証明の必要性和意味

8 ある学級で、「対頂角は等しい」ことの証明について、次の①、②を比べて考えています。



①

下の図のように直線 ℓ と直線 m が交わっているとき、

$\angle a = 180^\circ - \angle c$ $\angle b = 180^\circ - \angle c$

よって、 $\angle a = \angle b$
したがって、対頂角は等しい。

②

下の図のように直線 ℓ と直線 m が交わっているとき、
2つの角の大きさをそれぞれ測ると、

$\angle a = 60^\circ$ $\angle b = 60^\circ$

よって、 $\angle a = \angle b$
したがって、対頂角は等しい。

2つの直線がどのように交わっても「対頂角は等しい」ことの証明について、正しく述べたものが下のアからオまでの中にあります。
それを1つ選びなさい。

ア ①も②も証明できている。

イ ①は証明できており、②は2つの直線の交わる角度をいろいろに変えて同じように確かめれば証明したことになる。

ウ ①は証明できているが、②は2つの直線の交わる角度をいろいろに変えて同じように確かめても証明したことにはならない。

エ ①も②も2つの直線の交わる角度をいろいろに変えて同じように確かめれば証明したことになる。

オ ①は2つの直線の交わる角度をいろいろに変えて同じように確かめれば証明したことになるが、②はそれでも証明したことにはならない。

1. 出題の趣旨

証明の必要性和意味を理解しているかどうかをみる。

本問題は、証明の必要性和意味に関する問題であり、「4年間のまとめ【中学校編】」において取り上げられている「証明の意義を理解すること」についての課題（平成21年度【中学校】数学A 8（正答率29.7%））を受けて出題した。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 B 図形

(1) 観察、操作や実験などの活動を通して、基本的な平面図形の性質を見いだし、平行線の性質を基にしてそれらを確かめることができるようにする。

ア 平行線や角の性質を理解し、それに基づいて図形の性質を確かめ説明すること。

(2) 図形の合同について理解し図形についての見方を深めるとともに、図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ、論理的に考察し表現する能力を養う。

イ 証明の必要性和意味及びその方法について理解すること。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

2. 解説

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答
8	1	ア	と解答しているもの。		◎
	2	イ	と解答しているもの。		
	3	ウ	と解答しているもの。		
	4	エ	と解答しているもの。		
	5	オ	と解答しているもの。		
	9	上記以外の解答			
	0	無解答			

■正答について

①は演繹的な推論による証明であるのに対して、②は実測による帰納的な方法による説明であり、他の三角形で同じように確かめても証明したことにならない。したがって、「①は証明できているが、②は2つの直線の交わる角度をいろいろに変えて同じように確かめても証明したことにはならない。」になる。

■誤答について

誤答例として、「①は証明できており、②は2つの直線の交わる角度をいろいろに変えて同じように確かめれば証明したことになる。」の選択が想定される。これは、帰納的な方法による説明の限界について理解できていないと考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H21A 8	三角形の内角の和が 180° であることの証明について正しいものを選ぶ	29.7%	P. 44～P. 45	P. 266～P. 269
H23A 8	三角形の外角の和が 360° であることの証明について正しいものを選ぶ	未実施	P. 50～P. 51	未実施

(参照)「4年間のまとめ【中学校編】」P. 32～P. 33, P. 128～P. 129, P. 160～P. 161

「平成21年度【中学校】授業アイディア例」P. 9

3. 学習指導に当たって

○ 帰納と演繹の違いを理解し、証明の必要性和意味についての理解を深められるようにする

証明の必要性和意味についての理解を深められるようにするために、帰納的な方法と比較しながら、演繹的な方法の役割を理解する場面を設定することが考えられる。

本問題を使って授業を行う際には、帰納的な方法でいくつかの図について「対頂角は等しい」ことを確かめても、その事柄が成り立つことの信頼性は高まるが、すべてを調べ尽くすことはできないことから、演繹的な推論による証明が必要であることを理解できるようにすることが大切である。

数学A 9 関数の意味

9 下のアからエまでの中に、 y が x の関数でないものがあります。
それを1つ選びなさい。

ア 1枚10円のコピーを x 枚とったときの料金は y 円である。

イ 縦の長さが x cm、横の長さが y cm の長方形の面積は 24 cm^2 である。

ウ 15Lの水を x L使ったときの残りの水の量は y Lである。

エ x 歳の人の身長は y cm である。

1. 出題の趣旨

関数の意味を理解しているかどうかをみる。

本問題は、平成25年度【中学校】数学A 9（正答率13.8%）と同趣旨の問題であり、「関数の意味を理解すること」に課題がみられたことから、その学習の状況の変化を把握するために出題した。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 C 関数

- (1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、比例、反比例の関係についての理解を深めるとともに、関数関係を見いだし表現し考察する能力を培う。

ア 関数関係の意味を理解すること。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

2. 解説

解答類型

問題番号	解 答 類 型			正答
9	1	ア	と解答しているもの。(10 円のコピーを x 枚とったときの料金 y 円)	
	2	イ	と解答しているもの。(縦 x cm, 横 y cm の長方形の面積 24 cm^2)	
	3	ウ	と解答しているもの。(15 L の水を x L 使ったときの残りの水 y L)	
	4	エ	と解答しているもの。(x 歳の人の身長 y cm)	◎
	9	上記以外の解答		
	0	無解答		

■正答について

年齢の値を決めても、その年齢の人の身長がただ 1 つには決まらない。したがって、「 x 歳の人の身長は y cm である。」になる。

(参考)

○関連する問題

・平成25年度【中学校】数学A 9

y が x の関数である事象を選ぶ。(正答率13.8%)

(参照)「平成25年度【中学校】解説資料」P. 58～P. 59

「平成25年度【中学校】報告書」P. 64～P. 65

3. 学習指導に当たって

○関数の意味を理解できるようにする

具体的な事象の中の 2 つの数量 x , y について、 y が x の関数であるかどうかを見いだすために、 x にある値を代入したときに、 y の値がただ 1 つ決まるかどうかを確認する活動を取り入れることが考えられる。

本問題を使って授業を行う際には、それぞれの事象について、 x の値を決めて y の値を求める活動を取り入れることが考えられる。その際、「 x 歳の人の身長は y cm である。」については、例えば、学級において年齢が同じであっても異なる身長の生徒がいることから、 y の値がただ 1 つには決まらないことを確認する場面を設定することが考えられる。

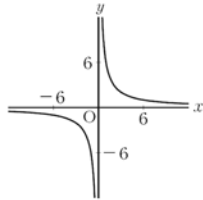
また、 x の値を決めたとき、 y の値が 1 つではなくてもいくつか決まれば、 y は x の関数であると誤解することが考えられる。そこで、関数の意味を確認するために、第 3 学年の学習において、 $y = ax^2$ のように、 y は x の関数であっても、 x は y の関数ではない場合があることを取り上げ、関数の意味の理解を確かなものにすることが大切である。

数学A $\boxed{10}$ 反比例のグラフ・比例のグラフ上の点・変域

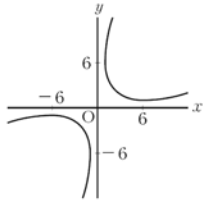
$\boxed{10}$ 次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(1) 下のアからエまでの中に、反比例 $y = \frac{6}{x}$ のグラフがあります。
正しいものを1つ選びなさい。

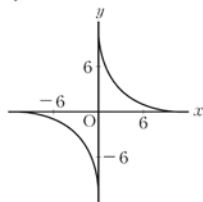
ア



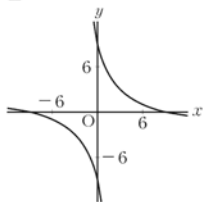
イ



ウ



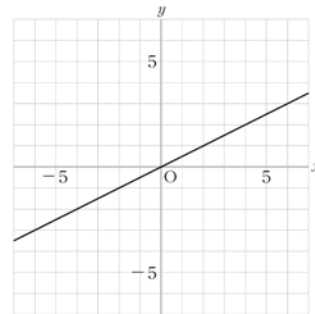
エ



(2) 点Aは比例 $y = 2x$ のグラフ上にあります。次の $\boxed{}$ に当てはまる数を求めなさい。

A (3, $\boxed{}$)

(3) 次の図の直線は、比例のグラフを表しています。



x の変域が $2 \leq x \leq 6$ のとき、 y の変域はどのようにになりますか。
下のそれぞれの $\boxed{}$ に当てはまる数を求めなさい。

$\boxed{} \leq y \leq \boxed{}$

1. 出題の趣旨

反比例のグラフの特徴を理解しているかどうかをみる。
比例のグラフ上の点を、座標を用いて表すことができるかどうかをみる。
比例のグラフから、 x の変域に対応する y の変域を求めることができるかどうかをみる。

設問(1)は、反比例のグラフの特徴に関する問題であり、「反比例のグラフが x 軸、 y 軸に限りなく近づく2つのなめらかな曲線であることを理解すること」について課題がみられ（平成24年度【中学校】数学A $\boxed{10}$ (2)（正答率54.1%））、特に、**ウ**（座標軸と重なっていく曲線の図）の反応率が26.7%であることから、その学習の状況を詳細に把握するために出題した。

設問(3)は、平成22年度【中学校】数学A $\boxed{9}$ (3)（正答率47.8%）と同趣旨の問題であり、「比例のグラフから、 x の変域に対応する y の変域を求めること」に課題がみられたことから、その学習の状況の変化を把握するために出題した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

反比例のグラフが x 軸, y 軸に限りなく近づく 2 つのなめらかな曲線であることを理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第 1 学年〕 C 関数

(1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、比例、反比例の関係についての理解を深めるとともに、関数関係を見だし表現し考察する能力を培う。

エ 比例、反比例を表、式、グラフなどで表し、それらの特徴を理解すること。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

解答類型

問題番号	解 答 類 型			正答
10	(1)	1	ア と解答しているもの。	◎
		2	イ と解答しているもの。	
		3	ウ と解答しているもの。	
		4	エ と解答しているもの。	
		9	上記以外の解答	
		0	無解答	

■誤答について

誤答例として，ウの選択が想定される。これは，反比例のグラフは， x 軸， y 軸に近づくといずれ軸と交わると捉えていると考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19A ¹⁰ (2)	反比例のグラフを選ぶ	68.8%	P. 45～P. 47	P. 177, P. 179
H22A ¹⁰ (2)	反比例 $y = \frac{12}{x}$ のグラフを選ぶ	64.5%	P. 51～P. 53	P. 236, P. 240～P. 241
H24A ¹⁰ (2)	反比例のグラフを選ぶ	54.1%	P. 56～P. 59	P. 266, P. 269～P. 270

設問(2)

趣旨

与えられた比例の式について，そのグラフ上の点の x 座標を基に y 座標を求めることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 C 関数

(1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し，それらの変化や対応を調べることを通して，比例，反比例の関係についての理解を深めるとともに，関数関係を見いだし表現し考察する能力を培う。

ウ 座標の意味を理解すること。

エ 比例，反比例を表，式，グラフなどで表し，それらの特徴を理解すること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号	解答類型	正答
10	(2) 1 6 と解答しているもの。	◎
	2 $\frac{3}{2}$ と解答しているもの。	
	3 $\frac{2}{3}$ と解答しているもの。	
	4 5 と解答しているもの。	
	5 1 と解答しているもの。	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

■誤答について

誤答例として，「 $\frac{3}{2}$ 」という解答が想定される。これは， y に 3 を代入して x の値を求めたと考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H22A 9(2)	$y = -2x$ 上の点を選ぶ	43.1%	P. 47～P. 50	P. 228, P. 230～P. 231
H24A 9(2)	$y = 2x$ 上の点を選ぶ	52.2%	P. 52～P. 55	P. 262, P. 264～P. 265
H25A 11(1)	一次関数 $y = 2x - 1$ について， x の値が 3 のときの y の値を求める	82.5%	P. 67～P. 69	P. 72～P. 73

設問(3)

趣旨

与えられた比例のグラフから、 x の変域に対応する y の変域を求めることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 C 関数

(1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、比例、反比例の関係についての理解を深めるとともに、関数関係を見いだし表現し考察する能力を培う。

エ 比例、反比例を表、式、グラフなどで表し、それらの特徴を理解すること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号	解 答 類 型	正答
10 (3)	1 $1 \leq y \leq 3$ と解答しているもの。	◎
	2 $3 \leq y \leq 1$ と解答しているもの。	
	3 $2 \leq y \leq 6$ と解答しているもの。	
	4 $-7 \leq y \leq 7$ と解答しているもの。	
	5 $1 \leq y \leq \square$ と解答しているもの。 (\square は3以外の数、または無解答)	
	6 $\square \leq y \leq 3$ と解答しているもの。 (\square は1以外の数、または無解答)	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H20A10	比例のグラフ上に、 x の変域に対応する部分を図示する	44.1%	P. 49～P. 51	P. 236～P. 238
H22A9(3)	比例のグラフから、 x の変域に対応する y の変域を求める	47.8%	P. 47～P. 50	P. 228, P. 232～P. 234

3. 学習指導に当たって

① y の値の変化の様子を調べ、反比例のグラフの特徴を理解できるようにする

(対応設問：設問(1))

反比例のグラフは、 x 軸と y 軸のそれぞれに限りなく近づくが交わらない2つの曲線となることを理解できるようにするために、与えられた式について x, y の値が整数になる座標の点だけを調べるのではなく、 x, y が整数でない場合についても調べる活動を取り入れることが考えられる。

例えば、 x の値を 0.1 刻みなど細かくとってグラフの通る点を調べる活動を通して、グラフがなめらかな曲線になることを確認したり、 x の値を大きくしても y の値が 0 とならないことから、グラフは x 軸と y 軸のそれぞれに限りなく近づくが交わらないことを確認したりする場面を設定することが考えられる。

② 式を用いて、グラフ上の点の座標を求めることができるようにする

(対応設問：設問(2))

グラフ上の点の座標を求めることができるようにするために、グラフの式を満たす値の組を求める活動を取り入れることが考えられる。

設問(2)において、グラフ上の点の座標がそのグラフの式を満たす点の値の組を表していることや、座標の表し方を確認した上で、 x 座標の値を式に代入して y 座標の値を求めることができるようにすることが考えられる。

なお、比例だけでなく、反比例、一次関数、関数 $y = ax^2$ においても、同様の手続きでグラフ上の点の座標を求めることができることを確認することも大切である。

③ グラフを用いて変域を視覚的に捉え、変域を求めることができるようにする

(対応設問：設問(3))

与えられた x の変域から対応する y の変域を求めることができるようにするために、 x の変域の端点に対応する y 座標を求めるだけでなく、グラフを用いて変域を視覚的に捉える活動を取り入れることが考えられる。

設問(3)を使って授業を行う際には、与えられた x の変域の端点に対応するグラフ上の点を求め(図1)、それらを端点とするグラフ上の部分をなぞる(図2)ことで視覚的に捉えられるようにした上で、なぞったグラフの部分を y 軸に対応させて、 y の変域を読み取る(図3)活動を取り入れることが考えられる。このように変域を視覚的に捉えることは、関数 $y = ax^2$ について x の変域に対応する y の変域を考える指導においても有効である。

図1

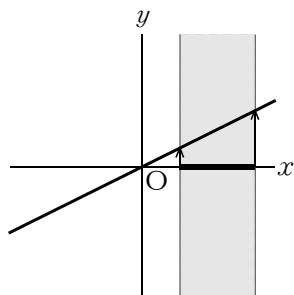


図2

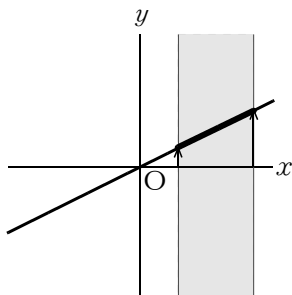
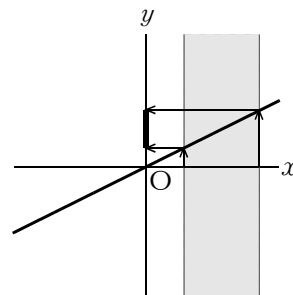


図3



数学A¹¹ 一次関数の表と式

- 11** 次の表は、ある一次関数について、 x の値とそれに対応する y の値を表しています。

x	...	-2	-1	0	1	2	...
y	...	-1	2	5	8	11	...

下のアからオまでの中に、上の表の x と y の関係を表す式があります。正しいものを1つ選びなさい。

ア $y = 3x$

イ $y = 3x + 5$

ウ $y = 5x + 3$

エ $y = 8x$

オ $y = 8x + 5$

1. 出題の趣旨

一次関数の表から、 x と y の関係を式で表すことができるかどうかをみる。

本問題は、平成20年度【中学校】数学A¹²(2)（正答率37.8%）と同趣旨の問題であり、「一次関数の表から、 x と y の関係を $y = ax + b$ の式で表すこと」に課題がみられたことから、その学習の状況の変化を把握するために出題した。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 C 関数

- (1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、一次関数について理解するとともに、関数関係を見だし表現し考察する能力を養う。

イ 一次関数について、表、式、グラフを相互に関連付けて理解すること。

■評価の観点

数学的な技能

2. 解説

解答類型

問題番号	解答類型	正答
11	1 ア と解答しているもの。($y = 3x$)	◎
	2 イ と解答しているもの。($y = 3x + 5$)	
	3 ウ と解答しているもの。($y = 5x + 3$)	
	4 エ と解答しているもの。($y = 8x$)	
	5 オ と解答しているもの。($y = 8x + 5$)	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

■誤答について

誤答例として、「 $y = 3x$ 」の選択が想定される。これは、 x の増加量が1のときの y の増加量が3になることのみに着目したと考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H20A12(2)	一次関数の表から式を求める	37.8%	P. 54～P. 56	P. 244 P. 246～P. 247
H23A11(3)	一次関数の表から式を求める	未実施	P. 58～P. 62	未実施

3. 学習指導に当たって

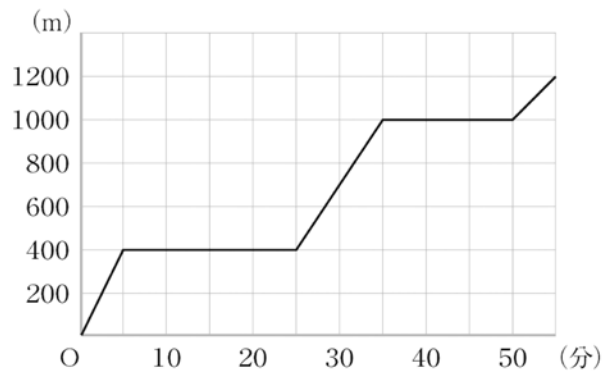
- 一次関数の表から変化の割合や対応の特徴を捉え、 x 、 y の関係を式で表すことができるようにする (対応設問：設問(1))

一次関数の表から変化の割合や対応の特徴を捉え、 x 、 y の関係を式で表すことができるようにするために、表からわかる特徴と式とを関連付ける活動を取り入れることが考えられる。

例えば、一次関数 $y = ax + b$ の表から、 x が1増加したときの y の増加量を読み取れば、それが a になること、 x の値が0のとき y の値を求めれば、それが b になることを見いだす活動など、表から式を求める方法を考察する場面を設定することが考えられる。また、表から2組の x 、 y の値を選び、 $y = ax + b$ に代入して、 a 、 b の値を求めてもよいこと、その際、 x または y の値を0とすると、 a 、 b の値を求めやすいことなどについて触れることも考えられる。さらに、表と式だけではなく、表・式・グラフを相互に関連付けて理解できるようにすることが大切である。

数学 A 12 グラフの読み取り

- 12 美咲さんは、家から、図書館と公園に寄って、友だちの家に行きます。
次の図は、美咲さんが家を出てからの時間と家からの道のりの関係を表したグラフです。



次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

- (1) 美咲さんの進む速さが最も速いのは、何分から何分までの間ですか。
下のアからオまでの中から1つ選びなさい。

- ア 0分から5分までの間
- イ 5分から25分までの間
- ウ 25分から35分までの間
- エ 35分から50分までの間
- オ 50分から55分までの間

- (2) 美咲さんは、家を出て15分後に、家から何 m 進んだところにいますか。家から美咲さんのいる地点までの道のりを求めなさい。

1. 出題の趣旨

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かどうかをみる。

設問(1)は、事象のグラフにおける、グラフの傾きの意味に関する問題である。時間と道のりに関するグラフについて、傾きが速さを表すことを理解することが大切であることから、その学習の状況を把握するために出題した。

設問(2)は、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問題である。グラフの x 座標の値に対応した y 座標の値を読み取ることが大切であることから、その学習の状況を把握するために出題した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

時間と道のりの関係を表すグラフについて、グラフの傾きが速さを表すことを理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 C 関数

(1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、一次関数について理解するとともに、関数関係を見いだし表現し考察する能力を養う。

イ 一次関数について、表、式、グラフを相互に関連付けて理解すること。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答
12	(1)	1	ア	と解答しているもの。(0分から5分までの間)	◎
		2	イ	と解答しているもの。(5分から25分までの間)	
		3	ウ	と解答しているもの。(25分から35分までの間)	
		4	エ	と解答しているもの。(35分から50分までの間)	
		5	オ	と解答しているもの。(50分から55分までの間)	
		9	上記以外の解答		
		0	無解答		

設問(2)

趣旨

時間と道のりの関係を表すグラフから、与えられた時間における道のりを読み取ることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 C 関数

(1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、一次関数について理解するとともに、関数関係を見だし表現し考察する能力を養う。

イ 一次関数について、表、式、グラフを相互に関連付けて理解すること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正 答	
12	(2)	1	400 と解答しているもの。			◎
		2	1000 と解答しているもの。			
		3	1200 と解答しているもの。			
		9	上記以外の解答			
		0	無解答			

3. 学習指導に当たって

① 時間と道のりの関係を表すグラフについて、グラフの傾きの違いが速さの違いを表すことを理解できるようにする (対応設問：設問(1))

時間と道のりの関係を表すグラフについて、グラフの傾きの違いが速さの違いを表すことを理解できるようにするために、傾きの違う複数のグラフと速さを対応させて考察する場面を設定することが考えられる。

例えば、 $y = \frac{1}{2}x$, $y = x$, $y = 2x$ のグラフを取り上げ、同一の時間に進む道のりを調べ、グラフの傾きと速さが一致することと、グラフの傾きが大きくなると速さが速くなることを捉える活動を取り入れることが考えられる。また、本問題のようなグラフを取り上げ、区間が異なっても、グラフの傾きが速さを表すことや、グラフの傾きの違いが速さの違いを表すことを確かめる活動を取り入れることも大切である。

② グラフを具体的な事象と関連付けて解釈することができるようにする (対応設問：設問(2))

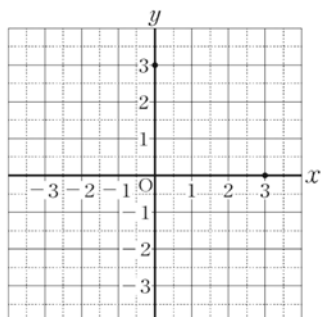
グラフ上の点が具体的な事象では何を表しているのかを解釈するために、グラフと具体的な事象とを対応させて意味付ける活動を取り入れることが考えられる。

設問(2)を使って授業を行う際には、「公園が家から何mのところにあるか」や「図書館や公園に何分間いたか」などと問い、美咲さんが家から、図書館と公園に寄って、友達の家に行くまでの全ての行程について、各区間でかかった時間を明確にして説明する場面を設定することが大切である。その際、速さの違いについても着目できるようにすることが大切である。

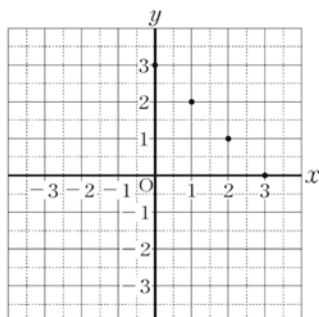
数学A 13 二元一次方程式のグラフ

- 13 下のアからオまでの中に、二元一次方程式 $x + y = 3$ の解を座標とする点の全体を表したものがあります。正しいものを1つ選びなさい。

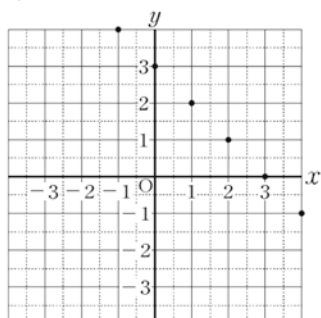
ア



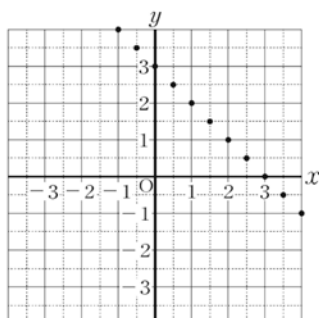
イ



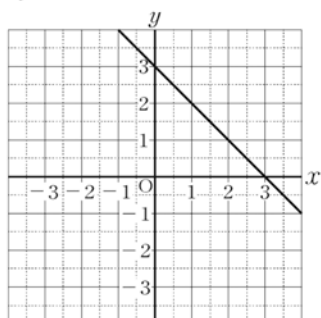
ウ



エ



オ



1. 出題の趣旨

二元一次方程式の解を座標とする点の集合は、直線として表されることを理解しているかどうかをみる。

本問題は、二元一次方程式の解に関する問題であり、「4年間のまとめ【中学校編】」において取り上げられている「二元一次方程式の解を座標とする点の集合は、直線として表されることを理解すること」についての課題（平成21年度【中学校】数学A12（正答率36.7%））を受けて、その学習の状況を詳細に把握するために出題した。

2. 解説

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 C 関数

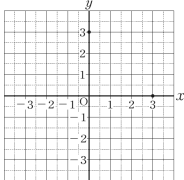
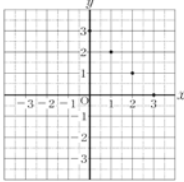
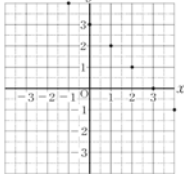
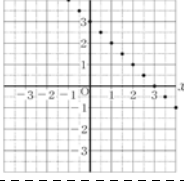
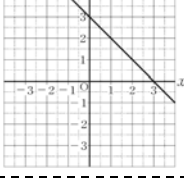
- (1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し，それらの変化や対応を調べることを通して，一次関数について理解するとともに，関数関係を見だし表現し考察する能力を養う。

ウ 二元一次方程式を関数を表す式とみること。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

解答類型

問題番号	解 答 類 型			正答
13	1	ア と解答しているもの。		
	2	イ と解答しているもの。		
	3	ウ と解答しているもの。		
	4	エ と解答しているもの。		
	5	オ と解答しているもの。		◎
	9	上記以外の解答		
	0	無解答		

■誤答について

誤答例として、**ウ**の選択が想定される。これは、二元一次方程式の解は整数のみの値の組であると捉えていると考えられる。また、誤答例として、**エ**の選択も想定される。これは、二元一次方程式の解には整数以外の値の組もあることは理解できているが、その点が無数にあり、その集合が直線になることの理解が十分でないと考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H20A ³ (3)	$x - y = 1$ の解の個数を選ぶ	59.1%	P. 25～P. 28	P. 206, P. 210
H20A ¹³	二元一次方程式を表すグラフを選ぶ	57.8%	P. 58～P. 59	P. 248～P. 249
H21A ¹²	$2x + y = 6$ の解を座標とする点の集合がどのようなか選ぶ	36.7%	P. 57～P. 58	P. 288～P. 290
H24A 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	40.6%	P. 66～P. 68	P. 280～P. 282

(参照)「4年間のまとめ【中学校編】」P. 34～P. 36, P. 142～P. 143

3. 学習指導に当たって

○二元一次方程式の解を座標とする点の集合が直線になることを理解できるようにする

二元一次方程式の解を座標とする点の集合は、座標平面上で直線になることを理解できるようにするために、方程式と関数を相互に関連付けて捉えられるようにすることが大切である。

例えば、二元一次方程式のグラフをかくとき、整数以外の数を座標とする点もととり、それらが一直線上に並ぶことや、多数の点をとっていくと直線上に点が埋まっていくことを、実感を伴って理解できるようにすることが大切である。その際、コンピュータを用いてその様子を観察する場面を設定することも考えられる。

さらに、二元一次方程式を y について解いた式に変形することによって、二元一次方程式の解を座標とする点の集合が、その方程式を $y = ax + b$ の形に変形した一次関数のグラフと一致し、直線になることを理解できるようにすることが考えられる。

数学 A 14 中央値の求め方・度数分布表

- 14 次の記録は、ある中学校の生徒 15 人が反復横とびを 20 秒間行ったときの結果を、回数の少ない方から順に並べたものです。これを下の度数分布表に整理します。

記録		度数分布表	
回数 (回)		階級(回)	度数(人)
37		以上 未満 37 ~ 41	<input type="text"/>
38		41 ~ 45	<input type="text"/>
39		45 ~ 49	<input type="text"/>
42		49 ~ 53	<input type="text"/>
44		53 ~ 57	<input type="text"/>
49		57 ~ 61	<input type="text" value="ア"/>
50		61 ~ 65	<input type="text"/>
52		合計	15
53			
53			
57			
58			
58			
58			
62			

次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

(1) 反復横とびの記録の中央値を求めなさい。

(2) 度数分布表の に入る値を求めなさい。

1. 出題の趣旨

与えられた資料について、代表値を求めたり、度数分布表に整理したりすることができるかどうかをみる。

設問(1)は、中央値を求める問題であり、「中央値の意味を理解し、ヒストグラムから中央値が含まれる階級を判断すること」について課題がみられた（平成26年度【中学校】数学A¹³(2)（正答率52.3%））ことから、値を小さい方から順に並べた記録を基に、中央値を求める問題を出題した。

設問(2)は、記録を度数分布表に整理し、ある階級の度数を指摘する問題である。資料がある範囲にわたって分布しているとき、その分布の様子や特徴を捉えやすくするために、資料を度数分布表に整理することが大切であることから、その学習の状況を把握するために出題した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

与えられた資料から中央値を求めることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 D 資料の活用

- (1) 目的に応じて資料を収集し、コンピュータを用いたりするなどして表やグラフに整理し、代表値や資料の散らばりに着目してその資料の傾向を読み取ることができるようにする。

ア ヒストグラムや代表値の必要性和意味を理解すること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答
14	(1)	1	52	と解答しているもの。(中央値)	◎
		2	49.5	と解答しているもの。(データの最大値と最小値の平均値)	
		3	50	と解答しているもの。(平均値)	
		4	51	と解答しているもの。(度数分布表の真ん中の階級の階級値)	
		5	58	と解答しているもの。(最頻値)	
		9	上記以外の解答		
		0	無解答		

■誤答について

誤答例として、「50」という解答が想定される。これは、中央値と平均値を混同していると考えられる。また、「49.5」という解答も想定される。これは、中央値をデータの最大値と最小値の平均値であると捉えていると考えられる。

(参考)

○関連する問題

・平成26年度【中学校】数学A $\boxed{13}$ (2)

ハンドボール投げの記録の分布を表したヒストグラムから、記録の中央値を含む階級を選ぶ。(正答率52.3%)

(参照)「平成26年度【中学校】解説資料」P. 80, P. 82～P. 83

「平成26年度【中学校】報告書」P. 87, P. 89～P. 91

設問(2)

趣旨

与えられた資料の度数分布表について、ある階級の度数を求めることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 D 資料の活用

(1) 目的に応じて資料を収集し、コンピュータを用いたりするなどして表やグラフに整理し、代表値や資料の散らばりに着目してその資料の傾向を読み取ることができるようにする。

ア ヒストグラムや代表値の必要性和意味を理解すること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号		解 答 類 型				正答
14	(2)	1	4	と解答しているもの。		◎
		2	3	と解答しているもの。		
		3	2	と解答しているもの。		
		4	1	と解答しているもの。		
		9	上記以外の解答			
		0	無解答			

3. 学習指導に当たって

① 代表値の必要性と意味を理解し、代表値を求めることができるようにする

(対応設問：設問(1))

資料の代表値を求めることができるようにするために、目的に応じてデータを収集して整理し、資料の代表値について考察しながら資料の傾向を読み取る活動を取り入れることが考えられる。

例えば、ある学年のハンドボール投げのデータを収集し、代表値を用いて資料の傾向を説明するために、データを度数分布表に整理したり、ヒストグラムに表したりする場面を設定することが考えられる。その際、分布が非対称であったり、極端にかけ離れた値があったりする場合を取り上げ、どの代表値を用いるとよいかを考察する場面を設定することが大切である。

② 資料を整理し、資料の傾向を読み取ることができるようにする

(対応設問：設問(2))

資料を整理し、その傾向を読み取ることができるようにするために、目的に応じて収集したデータを度数分布表やヒストグラムなどに表す活動を取り入れることが考えられる。

例えば、度数分布表やヒストグラムについて、資料の傾向を的確に読み取ることのできる階級の取り方を検討する活動を取り入れることが考えられる。また、コンピュータなどを利用して、階級の取り方の異なるヒストグラムを比較し、資料の傾向の読み取りやすさを検討する場面を設定することも考えられる。

数学 A 15 場合の数の求め方と確率の意味

15 次の(1)，(2)の各問いに答えなさい。

- (1) あるレストランのセットメニューでは，次の A，B，C からそれぞれ一品ずつ選んで注文します。その選び方は全部で何通りあるか求めなさい。

A	B	C
・エビフライ ・ハンバーグ	・ライス ・パン	・アップルジュース ・オレンジジュース ・グレープジュース

- (2) 1 の目が出る確率が $\frac{1}{6}$ であるさいころがあります。このさいころを投げるとき，どのようなことがいえますか。下の A からオまでの中から正しいものを 1 つ選びなさい。

- ア 5 回投げて，1 の目が 1 回も出なかったとすれば，次に投げると必ず 1 の目が出る。
- イ 6 回投げるとき，そのうち 1 回は必ず 1 の目が出る。
- ウ 6 回投げるとき，1 から 6 までの目が必ず 1 回ずつ出る。
- エ 30 回投げるとき，そのうち 1 の目は必ず 5 回出る。
- オ 3000 回投げるとき，1 の目はおよそ 500 回出る。

1. 出題の趣旨

場合の数を求めることができるかどうかをみる。
確率の意味を理解しているかどうかをみる。

設問(1)は、組み合わせの総数を求める問題である。具体的な事柄について、起こり得る全ての場合を順序よく整理し正しく数え上げることが大切であることから、その学習の状況を把握するために出題した。

設問(2)は、平成19年度【中学校】数学A¹⁴(1)（正答率49.9%）と同一の問題であり、「確率の意味に基づいて、「1の目が出る確率が $\frac{1}{6}$ 」であることの意味について理解すること」に課題がみられたことから、その学習の状況の変化を把握するために出題した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

起こり得る場合を順序よく整理し、場合の数を求めることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔小学校第6学年〕 D 数量関係

(5) 具体的な事柄について、起こり得る場合を順序よく整理して調べることができるようにする。

■評価の観点

数量や図形についての技能（小学校）

解答類型

問題番号		解 答 類 型				正答
15	(1)	1	12	と解答しているもの。		◎
		2	7	と解答しているもの。		
		3	6	と解答しているもの。		
		4	4	と解答しているもの。		
		9	上記以外の解答			
		0	無解答			

設問(2)**趣旨**

多数回の試行の結果から得られる確率の意味を理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 D 資料の活用

(1) 不確定な事象についての観察や実験などの活動を通して、確率について理解し、それを用いて考察し表現することができるようにする。

ア 確率の必要性和意味を理解し、簡単な場合について確率を求めること。

■評価の観点

数量や図形などについての知識・理解

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答
15	(2)	1	ア	と解答しているもの。(5回投げて1の目が出なければ、次の目は1。)	
		2	イ	と解答しているもの。(6回投げるとき、1の目は必ず1回出る。)	
		3	ウ	と解答しているもの。(6回投げるとき、全ての目が1回ずつ出る。)	
		4	エ	と解答しているもの。(30回投げるとき、1の目は必ず5回出る。)	
		5	オ	と解答しているもの。(3000回投げるとき、1の目はおよそ500回。)	◎
		9	上記以外の解答		
		0	無解答		

(参考)**○同一の問題**

・平成19年度【中学校】数学A14(1) (正答率49.9%)

(参照)「平成19年度【中学校】解説資料」P. 56～P. 58

「平成19年度【中学校】報告書」P. 188～P. 189

3. 学習指導に当たって

- ① 樹形図や二次元の表などを使って、起こり得る場合の数を求めることができるようにする (対応設問：設問(1))

ある事象において、起こり得る場合の数を求めることができるようにするために、樹形図や二次元の表などを使って正しく数え上げる活動を取り入れることが考えられる。

設問(1)を使って授業を行う際には、樹形図が起こり得る全ての場合を落ちや重なりがなく表していることや、Aの選び方が2通り、Bの選び方が2通り、Cの選び方が3通りの事象が樹形図のどの部分に表されているかを確認する場面を設定することが考えられる。その上で、選択できるメニューを増やした場合の樹形図をかき、様々な場合の選び方の総数を求める活動を取り入れることも考えられる。

- ② 多数回の試行を通して、確率の意味を実感を伴って理解できるようにする (対応設問：設問(2))

確率の意味を理解できるようにするために、ある試行を多数回繰り返したとき、試行回数全体に対するある事柄の起こる回数の割合が一定の値に近づいていくことを、観察や実験などを通して捉える活動を取り入れることが考えられる。

例えば、さいころを多数回投げる実験で、投げる回数を多くしたとき、投げた回数に対するそれぞれの目の出る回数の割合がいずれも $\frac{1}{6}$ に近づくことを、実感を伴って理解する活動を取り入れるが大切である。さらに、例えば、画びょうを多数回投げる実験で、投げる回数を多くしたとき、投げた回数に対する針が上向きになる回数の割合が一定の値に近づいていくことを体験的に捉えられるようにする機会を設けることが大切である。

Ⅲ 調査問題の解説

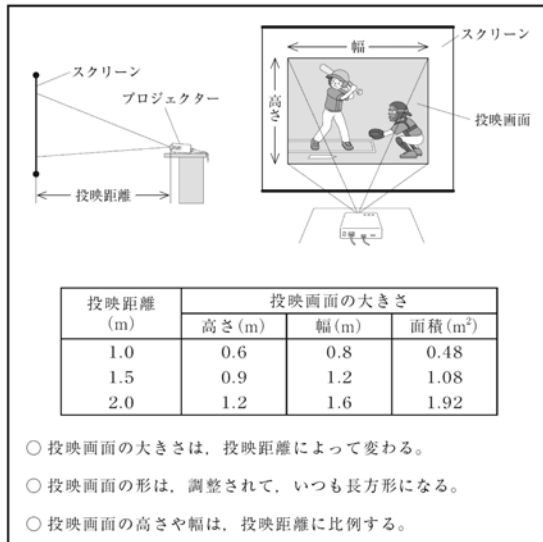
(出題の趣旨，解説，解答類型，学習指導に当たって等)

B 主として「活用」に関する問題

数学B 1 事象の数学的な表現と解釈（プロジェクター）

- 1 健治さんの学校では、新入生歓迎会のときに、体育館で部活動紹介の映像を流します。映像は、プロジェクターでスクリーンに映し出します。そこで、健治さんはプロジェクターの置き場所を決めるために、プロジェクターについてインターネットで調べました。

健治さんが調べたこと

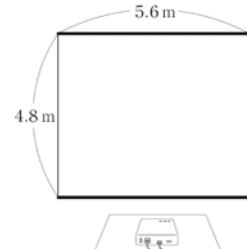


次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

- (1) 投映距離を x m、投映画面の高さを y m とするとき、 y を x の式で表しなさい。

- (2) スクリーンの高さは4.8 m、幅は5.6 mです。投映画面を、スクリーンからはみ出ないようにして、できるだけ大きく映し出すためには、投映距離を何mにすればよいですか。下のアからエまでのの中から正しいものを1つ選びなさい。

- ア 5 m
 イ 6 m
 ウ 7 m
 エ 8 m



- (3) 健治さんは、映像が暗くて見えにくいのではないかと気になりました。しかし、プロジェクターの光源の明るさを変えることはできません。そこで、映像の明るさについて調べると、映像の明るさと投映画面の面積の関係は、次の式で表されることがわかりました。

$$\left(\begin{array}{c} \text{映像の} \\ \text{明るさ} \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} \text{プロジェクターの} \\ \text{光源の明るさ} \end{array} \right) \div \left(\begin{array}{c} \text{投映画面の} \\ \text{面積} \end{array} \right)$$

このとき、映像の明るさを2倍にするにはどうすればよいですか。下のア、イの中から正しいものを1つ選びなさい。また、それが正しいことの理由を、上の式で表される関係をもとに説明しなさい。

- ア 投映画面の面積を2倍にする。

- イ 投映画面の面積を $\frac{1}{2}$ 倍にする。

1. 出題の趣旨

与えられた情報を読み、次のことができるかどうかをみる。

- ・必要な情報を適切に選択し、判断すること
- ・数学的な結果を事象に即して解釈すること
- ・事柄が成り立つ理由を数学的な表現を用いて説明すること

実生活の様々な問題を解決する場面においては、事象における関係を式などを用いて数学的に表現し、それに基づいて事象を捉え直したり、新たな事実を見いだしたりすることが大切である。

本問題では、調べた情報を基にプロジェクターの置き場所を決めるという実生活の場面を取り上げた。この場面において、投映画面がスクリーンからはみ出ないという条件のもとで、投映画面の高さや幅が投映距離に比例することを用いて、適切な投映距離を求める状況を設けた。さらに、映像の明るさと投映画面の面積の関係を表す言葉の式を数学的に解釈することで、日常的な事象の数学的な意味を捉える文脈を設定した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

与えられた情報から必要な情報を選択し，的確に処理することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 C 関数

(1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し，それらの変化や対応を調べることを通して，比例，反比例の関係についての理解を深めるとともに，関数関係を見いだし表現し考察する能力を培う。

エ 比例，反比例を表，式，グラフなどで表し，それらの特徴を理解すること。

オ 比例，反比例を用いて具体的な事象をとらえ説明すること。

■評価の観点

数学的な技能

解答類型

問題番号	解答類型	正答
1	(1) 1 $0.6x$ と解答しているもの。 (数学的に同値と判断できるものを含む。以下同様。)	◎
	2 $0.3x$ と解答しているもの。	
	3 $0.5x$ と解答しているもの。	
	4 $0.4x$ と解答しているもの。	
	5 $0.8x$ または $0.48x$ と解答しているもの。	
	6 $\frac{5}{3}x$ と解答しているもの。	
	7 上記1～6以外で比例の式を解答しているもの。	
	8 上記1～7以外で一次関数の式を解答しているもの。	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

■正答について

投映画面の高さは，投映距離に比例するから， $y = ax$ の式で表すことができる。 x の増加量が1のとき， y の増加量は0.6だから，比例定数 a は0.6 となる。したがって，「 $(y =) 0.6x$ 」になる。

■誤答について

誤答例として，「 $(y =) 0.3x$ 」という解答が想定される。これは，与えられた表において投映画面の高さが0.3ずつ増加していることから，比例定数を0.3と捉えたと考えられる。

設問(2)**趣旨**

与えられた情報から必要な情報を選択して的確に処理し，その結果を事象に即して解釈することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 C 関数

(1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し，それらの変化や対応を調べることを通して，比例，反比例の関係についての理解を深めるとともに，関数関係を見だし表現し考察する能力を培う。

エ 比例，反比例を表，式，グラフなどで表し，それらの特徴を理解すること。

オ 比例，反比例を用いて具体的な事象をとらえ説明すること。

■評価の観点

数学的な見方や考え方

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答
①	(2)	1	ア	と解答しているもの。(5 m)	
		2	イ	と解答しているもの。(6 m)	
		3	ウ	と解答しているもの。(7 m)	◎
		4	エ	と解答しているもの。(8 m)	
		9	上記以外の解答		
		0	無解答		

■正答について

投映距離が7 mのとき，投映画面の高さは4.2 m，幅は5.6 mであり，投映画面の幅はスクリーンの幅と等しくなる。投映距離が7 mより大きくなると，投映画面がスクリーンからはみ出てしまう。したがって，「7 m」になる。

■誤答について

誤答例として，「8 m」の選択が想定される。これは，投映画面の高さがスクリーンの高さと同じ4.8 mになるときの投映距離を求めたと考えられる。

設問(3)

趣旨

事象を式の意味に即して解釈し，その結果について，数学的な表現を用いて説明することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 C 関数

(1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し，それらの変化や対応を調べることを通して，比例，反比例の関係についての理解を深めるとともに，関数関係を見だし表現し考察する能力を培う。

エ 比例，反比例を表，式，グラフなどで表し，それらの特徴を理解すること。

オ 比例，反比例を用いて具体的な事象をとらえ説明すること。

■評価の観点

数学的な見方や考え方

解答類型

問題番号	解 答 類 型	正 答
1	(3) (正答の条件) イを選択し、次の(a)、(b)のいずれかについて記述しているもの。 (a) 映像の明るさが投映画面の面積に反比例すること。 (b) 文字や数値を用いて、投映画面の面積を $\frac{1}{2}$ 倍にすると映像の明るさはいつも2倍になること。 ~~~~~ (正答例) 例1 映像の明るさは投映画面の面積に反比例するから、投映画面の面積を $\frac{1}{2}$ 倍にすると、映像の明るさは2倍になる。(解答類型1) 例2 投映画面の面積を変える前の光源の明るさを a 、投映画面の面積を b とすると、 映像の明るさは、 $a \div b = \frac{a}{b}$ 投映画面の面積を $\frac{1}{2}$ 倍にすると、 映像の明るさは、 $a \div \frac{b}{2} = a \times \frac{2}{b} = \frac{2a}{b}$ よって、投映面積を $\frac{1}{2}$ 倍にすると、映像の明るさは2倍になる。 (解答類型3)	
	1 イ (a)について記述しているもの。(結論がなくてもよい。以下同様。)	◎
	2 例 映像の明るさは投映画面の面積に反比例するから。 (a)についての記述が十分でないもの。	○
	3 例 映像の明るさは反比例するから。 (b)について記述しているもの。 例 投映画面の面積を変える前の光源の明るさを a 、投映画面の面積を1とすると、映像の明るさは、 $a \div 1 = a$ 映像の明るさを $2a$ にするために、投映画面の面積を x にすると、 $2a = a \div x$ $x = a \div 2a$ $x = \frac{1}{2}$ よって、投映画面の面積を $\frac{1}{2}$ 倍にすると、映像の明るさは2倍になる。	◎
	4 (b)について、一般的に成り立つことについて記述していないが、投映画面の面積を $\frac{1}{2}$ 倍にすると映像の明るさは2倍になることを記述しているもの。	○
	5 式の読み取りに関する記述や計算などに誤りがあるもの。	
	6 上記以外の解答	
	7 無解答	
	8 アを選択しているもの。	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

■正答について

正しい選択肢「イ」を選択することで、「投映画面の面積を $\frac{1}{2}$ 倍にすると、映像の明るさは2倍になる。」という説明すべき事柄を示し、「映像の明るさは、投映画面の面積に反比例する。」という根拠を記述することを求めた。

■誤答について

誤答例として、「(イを選択) 投映画面の面積を $\frac{1}{2}$ 倍にすると、光がより集まるから、映像が明るくなる。」という記述が想定される。これは、事象を理解することはできているが、式と結び付けて捉えることができなかったと考えられる。

3. 学習指導に当たって

① 目的に応じて必要な情報を選択し、事象に即して数学を活用できるようにする

(対応設問：設問(1)、(2))

図や表で与えられた情報から、目的に応じて必要な情報を適切に選択し、事象に即して数学を活用できるようにするために、実生活の場面での問題を解決する活動を取り入れることが考えられる。

本問題を使って授業を行う際には、与えられた情報から必要な情報を適切に選択し、プロジェクターの投映距離と投映画面の高さや幅の関係を捉える場面を設定することが考えられる。設問(2)においては、捉えた関係から得られた結果を問題場面に即して解釈し、投映画面がスクリーンからはみ出ないかどうかを判断できるようにすることが大切である。

② 日常的な事象について、言葉で表された式の数学的な意味を考えられるようにする

(対応設問：設問(3))

言葉で表された式の数学的な意味を考えられるようにするために、日常的な事象における3つの数量の関係を表した式を取り上げ、3つの数量のうちの1つを定数とみて、残りの2つの数量の関係を捉える場面を設定することが考えられる。

例えば、設問(3)のように、映像の明るさ、プロジェクターの光源の明るさ、投映画面の面積の3つの数量のうち、プロジェクターの光源の明るさを定数とみると、残りの2つの数量が反比例の関係にあることを捉える場面を設定することが考えられる。

③ 数学的な解釈に基づいて、事柄が成り立つ理由を説明できるようにする

(対応設問：設問(3))

日常的な事象を数学的な解釈に基づいて考察し、事柄が成り立つ理由を説明できるようにするために、伴って変わる2つの数量が反比例の関係であることなど、関数関係を根拠として事柄が成り立つ理由を説明する活動を取り入れることが考えられる。

設問(3)において、投映画面の面積を独立変数、映像の明るさを従属変数としたとき、「映像の明るさが投映画面の面積に反比例する」ことを根拠にして、「映像の明るさを2倍にするには、投映画面の面積を $\frac{1}{2}$ 倍にすればよい」ことを説明する場面を設定することが考えられる。その際、説明すべき事柄とその根拠を明確に区別し、数学的な表現を用いて簡潔にわかりやすく説明できるようにすることが大切である。

数学B 2 構想を立てて説明し、発展的に考えること（連続する整数の和）

2 連続する3つの整数の和がどんな数になるかを調べます。

$$\begin{array}{ll} 1, 2, 3 \text{ のとき} & 1 + 2 + 3 = 6 = 3 \times 2 \\ 3, 4, 5 \text{ のとき} & 3 + 4 + 5 = 12 = 3 \times 4 \\ 10, 11, 12 \text{ のとき} & 10 + 11 + 12 = 33 = 3 \times 11 \end{array}$$

これらの結果から、次のように予想できます。

予想

連続する3つの整数の和は、中央の整数の3倍になる。

次の(1)から(3)までの各問に答えなさい。

(1) 連続する3つの整数が19, 20, 21のとき、予想が成り立つかどうかを下のように確かめます。下の に当てはまる式を書きなさい。

$$19, 20, 21 \text{ のとき} \quad 19 + 20 + 21 = 60 = \text{$$

(2) 前ページの予想がいつでも成り立つことを説明します。下の説明を完成しなさい。

説明

連続する3つの整数のうち最も小さい整数を n とすると、
連続する3つの整数は、 $n, n+1, n+2$ と表される。
それらの和は、

$$n + (n+1) + (n+2) =$$

(3) 連続する3つの整数を、連続する5つの整数に変えた場合、その和がどんな数になるかを調べます。

$$\begin{array}{ll} 1, 2, 3, 4, 5 \text{ のとき} & 1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15 \\ 5, 6, 7, 8, 9 \text{ のとき} & 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 35 \\ 14, 15, 16, 17, 18 \text{ のとき} & 14 + 15 + 16 + 17 + 18 = 80 \\ & \vdots \end{array}$$

連続する5つの整数の和は、中央の整数に着目すると、どんな数になると予想できますか。前ページの予想のように、「は」という形で書きなさい。

1. 出題の趣旨

見いだされた事柄について、次のことができるかどうかをみる。

- ・事柄が成り立つ理由を、構想を立てて説明すること
- ・発展的に考え、予想した事柄を説明すること

数に関する性質を考察する場面においては、成り立ちそうな事柄を予想し、予想を確かめ、事柄が成り立つ理由について構想を立てて説明すること、さらに、問題の条件を変えるなどして、発展的に考えることが大切である。

本問題では、「連続する整数」の和について考察する場面を取り上げた。具体的には、連続する3つの整数の和について予想した事柄が成り立つことを確かめ、文字式を用いて説明する状況を設けた。さらに、条件を「連続する3つの整数」から「連続する5つの整数」に変えて発展的に考え、新たに見いだした事柄を数学的に表現する文脈を設定した。

設問(3)は、平成22年度数学B 2(3)（正答率59.0%）、平成24年度数学B 2(2)（正答率57.0%）と同趣旨の問題であり、「発展的に考え、予想した事柄を説明すること」に課題がみられたことから、その学習の状況の変化を把握するために出題した。

なお、本年度【中学校】数学A 2(4)では、本問題と同一の場面を取り上げており、「連続する3つの整数の和は、中央の整数の3倍になる」ことを説明するための構想を理解しているかどうかをみる問題を出題している。

2. 解説

設問(1)

趣旨

問題場面における考察の対象を明確に捉えているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 A 数と式

(1) 具体的な事象の中に数量の関係を見だし、それを文字を用いて式に表現したり式の意味を読み取ったりする能力を養うとともに、文字を用いた式の四則計算ができるようにする。

イ 文字を用いた式で数量及び数量の関係をとらえ説明できることを理解すること。

ウ 目的に応じて、簡単な式を変形すること。

■評価の観点

数学的な見方や考え方

解答類型

問題番号	解答類型	正答
②	(1) 1 3×20 または 20×3 と解答しているもの。	◎
	2 $20 + 20 + 20$ と解答しているもの。	○
	3 $3 \times \square$ または $\square \times 3$ の \square に 20 以外の整数を入れて解答しているもの。	
	言葉や文字を用いて解答しているもの。	
	4 例 1 $3 \times (\text{整数})$	
	例 2 $3 \times n$	
	5 上記 1 以外で、積が 60 になる乗法の式を解答しているもの。	
	例 4×15	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

(参考)

○関連する問題

・平成23年度【中学校】数学B②(1)

連続する3つの自然数が11, 12, 13のとき、それらの和が中央の自然数の3倍になるかどうかを確かめる式を書く。

(参照)「平成23年度【中学校】解説資料」P. 75～P. 77

設問(2)

趣旨

事柄が成り立つ理由を、構想を立てて説明することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 A 数と式

(1) 具体的な事象の中に数量の関係を見だし、それを文字を用いて式に表現したり式の意味を読み取ったりする能力を養うとともに、文字を用いた式の四則計算ができるようにする。

イ 文字を用いた式で数量及び数量の関係をとらえ説明できることを理解すること。

ウ 目的に応じて、簡単な式を変形すること。

■評価の観点

数学的な見方や考え方

解答類型

問題番号	解答類型	正答
② (2)	<p>(正答の条件)</p> <p>$< 3(n+1)$ と計算している場合></p> <p>次の(a), (b)を記述している。</p> <p>(a) $n+1$ は中央の整数だから、</p> <p>(b) $3(n+1)$ は中央の整数の3倍である。</p> <p>$< 3n+3$ と計算している場合></p> <p>次の(c), (d), (e)を記述している。</p> <p>(c) $3n+3$ が $n+1$ の3倍になることを示している。</p> <p>(d) $n+1$ は中央の整数だから、</p> <p>(e) $3n+3$ は中央の整数の3倍である。</p> <hr/> <p>(正答例)</p> <p>例1 $3(n+1)$</p> <p>$n+1$ は中央の整数だから、$3(n+1)$ は中央の整数の3倍である。</p> <p>したがって、連続する3つの整数の和は、中央の整数の3倍である。</p> <p>(解答類型1)</p> <p>例2 $3n+3$</p> <p>$(3n+3) \div 3 = n+1$</p> <p>ここで $n+1$ は中央の整数だから、$3n+3$ は中央の整数の3倍である。</p> <p>したがって、連続する3つの整数の和は、中央の整数の3倍である。</p> <p>(解答類型5)</p>	

1	$3(n+1)$ (a), (b) の両方を記述しているもの。 例 $3(n+1)$ $n+1$ は中央の整数だから、 $3(n+1)$ は中央の整数の3倍である。	◎
2	(a), (b) のどちらか一方を記述しているもの。 <(a)のみを記述しているもの> 例 $3(n+1)$ $(n+1)$ は中央の整数であるからいえる。 <(b)のみを記述しているもの> 例 $3(n+1)$ よって、 $3(n+1)$ は中央の整数の3倍である。	○
3	(a), (b) の両方を記述していないが、中央の整数の3倍であることを示していると判断できるもの。	○
4	例 $3(n+1)$ (a), (b) の記述に誤りがあるもの。	
5	$3n+3$ (c), (d), (e) の全てを記述しているもの。 例 $3n+3$ $(3n+3) \div 3 = n+1$ ここで $n+1$ は中央の整数だから、 $3n+3$ は中央の整数の3倍である。	◎
6	(c) と (d), (c) と (e), または (c) のみを記述しているもの。 <(c) と (d) を記述しているもの> 例 $3n+3$ $(3n+3) \div 3 = n+1$ $n+1$ は中央の整数なのでいえる。 <(c) と (e) を記述しているもの> 例 $3n+3$ $(3n+3) \div 3 = n+1$ よって、 $3n+3$ は中央の整数の3倍である。	○

			$3n + 3$	<p>次のいずれかの場合に当てはまるもの。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ (d) と (e) を記述しているもの。 ・ (d) のみを記述しているもの。 ・ (e) のみを記述しているもの。 ・ (c), (d), (e) を記述していないもの。 <p>< (d) と (e) を記述しているもの ></p> <p>例 $3n + 3$</p> <p>$n + 1$ は中央の整数だから、 $3n + 3$ は中央の整数の 3 倍である。</p> <p>< (e) のみを記述しているもの ></p> <p>例 $3n + 3$</p> <p>よって、$3n + 3$ は中央の整数の 3 倍である。</p> <p>< (c), (d), (e) を記述していないもの ></p> <p>例 $3n + 3$</p>	
		7			
		8		(c), (d), (e) の記述に誤りがあるもの。	
		9		上記以外の解答	
		0		無解答	

■正答について

連続する 3 つの整数 n , $n + 1$, $n + 2$ の和 $3n + 3$ を $3(n + 1)$ と変形し、その式について、「 $n + 1$ が中央の整数である。」という根拠と「 $3(n + 1)$ は中央の整数の 3 倍である。」という説明すべき事柄の両方を記述することを求めた。

なお、 $3n + 3$ と計算した上で、「 $(3n + 3) \div 3 = n + 1$ 」を記述し、「 $n + 1$ は中央の整数だから、 $3n + 3$ は中央の整数の 3 倍であることから、連続する 3 つの整数の和は、中央の整数の 3 倍である。」と記述しているものも正答とした。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19B 2(2)	連続する 5 つの自然数の和が 5 の倍数になることを説明する	42.5%	P. 68～ P. 71	P. 198, P. 200～ P. 201
H22B 2(2)	連続する 3 つの奇数の和が 3 の倍数になることを説明する	26.4%	P. 70～ P. 74	P. 273, P. 276～ P. 279
H23B 2(3)	連続する 5 つの自然数の和が中央の自然数の 5 倍になることを説明する	未実施	P. 75～ P. 78	未実施
H24B 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	38.8%	P. 80～ P. 84	P. 301～ P. 303 P. 306～ P. 307

(参照)「平成22年度【中学校】授業アイディア例」P. 9

設問(3)

趣旨

発展的に考え、予想した事柄を説明することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 A 数と式

(1) 具体的な事象の中に数量の関係を見だし、それを文字を用いて式に表現したり式の意味を読み取ったりする能力を養うとともに、文字を用いた式の四則計算ができるようにする。

イ 文字を用いた式で数量及び数量の関係をとらえ説明できることを理解すること。

ウ 目的に応じて、簡単な式を変形すること。

■評価の観点

数学的な見方や考え方

解答類型

問題番号	解 答 類 型	正答
②	(3) (正答の条件) 「○○は、◇◇になる。」という形で、次の(a)、(b)または(a)、(c)の条件を満たし、成り立つ事柄を記述している。 (a) ○○が、「連続する5つの整数の和」である。 (b) ◇◇が、「中央の整数の5倍」である。 (c) ◇◇が、「5の倍数」または「中央の整数の倍数」である。 (正答例) 例 連続する5つの整数の和は、中央の整数の5倍になる。(解答類型1)	
	1 (a)、(b)の条件を満たして記述しているもの。	◎
	2 (a)の「連続する5つの整数の和」に関する記述が十分でなく、(b)の条件を満たして記述しているもの。 例 和は、中央の整数の5倍になる。	○
	3 (a)の「連続する5つの整数の和」に関する記述がなく、(b)の条件を満たして記述しているもの。 例 中央の整数の5倍になる。	

		(a), (c) の条件を満たして記述しているもの。	
4	例 1	連続する 5 つの整数の和は, 5 の倍数になる。	◎
	例 2	連続する 5 つの整数の和は, 中央の整数の倍数になる。	
5		(a) の「連続する 5 つの整数の和」に関する記述が十分でなく, (c) の条件を満たして記述しているもの。	○
	例	和は, 5 の倍数になる。	
6		(a) の「連続する 5 つの整数の和」に関する記述がなく, (c) の条件を満たして記述しているもの。	
	例	5 の倍数になる。	
7		(a) の条件を満たし, (b), (c) 以外に成り立つ事柄を記述しているもの。 ((a) の「連続する 5 つの整数の和」に関する記述が十分でないものを含む。)	○
		「○○は, ◇◇になる。」という形で, (a) の条件を満たし, 成り立たない事柄を記述しているもの。	
8		((a) の「連続する 5 つの整数の和」に関する記述が十分でないものを含む。)	
	例	連続する 5 つの整数の和は, 奇数になる。	
9		上記以外の解答	
0		無解答	

■正答について

「連続する 5 つの整数の和」について, 「中央の整数の 5 倍になる」ことを見だし, それを「連続する 5 つの整数の和は, 中央の整数の 5 倍になる。」のように, 前提とそれによって説明される結論の両方を記述することを求めた。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H22 B 2 (3)	連続する 4 つの奇数の和について成り立つ事柄を表現する	59.0%	P. 70～ P. 74	P. 273, P. 280～ P. 281
H24 B 2 (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	57.0%	P. 80～ P. 84	P. 301, P. 304～ P. 307
H25 B 2 (2)	2 けたの自然数と, その数の十の位の数と一の位の数を入れかえた数との和について成り立つ事柄を表現する	39.3%	P. 88, P. 91～ P. 94	P. 97, P. 100～ P. 103

3. 学習指導に当たって

- ① 予想したりそれを確かめたりすることを通して、考察の対象を明確に捉えることができるようにする (対応設問：設問(1))

考察の対象を明確に捉えることができるようにするために、予想した事柄が別の場合でも成り立つかどうかを確かめたり、予想した事柄について前提とそれによって説明される結論の両方を、命題の形で表現したりする場面を設定することが考えられる。

例えば、連続する3つの整数の和について成り立ちそうな事柄を、具体的な数を用いて調べて予想し、それが他の数でも成り立つかどうかを確かめる活動を取り入れることが考えられる。また、予想した事柄を「連続する3つの整数の和は、中央の整数の3倍になる。」などのように、命題の形で表現する活動を取り入れることが大切である。

- ② 事柄が成り立つ理由を、構想を立て、根拠を明確にして説明できるようにする (対応設問：設問(2))

事柄が一般的に成り立つ理由を、構想を立てて説明できるようにするために、文字式や言葉を用いて解決するための見通しをもち、根拠を明らかにする場面を設定することが考えられる。

設問(2)を使って授業を行う際には、 $3n+3$ という表現にとどまっているものを取り上げ、この式が中央の整数の3倍であることを説明するために、 $3n+3$ を $3(n+1)$ と変形する場面を設定することが考えられる。さらに、 $n+1$ が中央の整数であることを示す必要があることを、具体的な数の例を基に理解し、「 $n+1$ が中央の整数だから、 $3(n+1)$ は中央の整数の3倍である。」という表現を加えるなどして、説明を改善する活動を取り入れることが考えられる。

- ③ 事柄やその説明を基に発展的に考え、見いだした事柄を数学的に表現できるようにする (対応設問：設問(3))

事柄やその説明を基に発展的に考え、見いだした事柄を数学的に表現できるようにするために、問題の条件を変えるなどして、見いだした事柄の前提に当たる部分と、それによって説明される結論を明確にして表現する場面を設定することが考えられる。

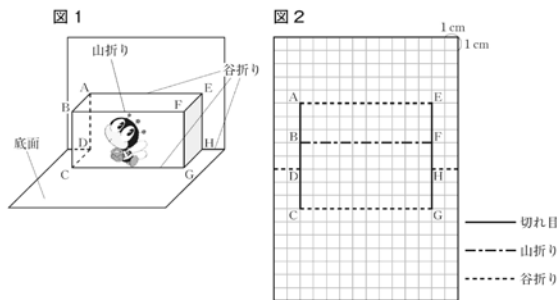
設問(3)を使って授業を行う際には、「連続する3つの整数の和は、中央の整数の3倍になる。」という命題について、その前提に含まれる「3つ」、「整数」などに着目し、これらを「5つ」、「偶数」などに変えると結論がどのように変わるかを考察する活動を取り入れることが考えられる。その際、「○○は、△△である。」という形に整えるだけでなく、前提と結論を明確にして、「連続する5つの偶数の和は、中央の偶数の5倍になる。」などと表現し、それが正しいかどうかを確かめられるようにすることが大切である。

数学B ③ 事象の図形的な考察と問題解決の方法（ポップアップカード）

- ③ 若菜さんと春香さんは、下のようなポップアップカードを見て、その作り方に興味をもちました。ポップアップカードとは、閉じた状態から開くと立体が浮かび上がってくるカードです。



二人はポップアップカードについて調べました。そして、図1のような正面に絵がかける簡単なポップアップカードについて、図2のような設計図を見つけました。



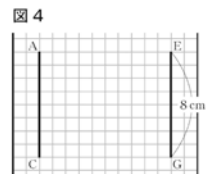
二人は、図2の設計図をもとに作ったカードを図3のように開いていくと、四角形EFGHはいつでも平行四辺形になることに気づきました。また、それによって、カードを90°に開いたとき、絵をかく面が底面に対して垂直に立つこともわかりました。



次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

- (1) 若菜さんは、カードを90°に開いたとき、四角形EFGHが正方形になる設計図をかきたいと考えました。

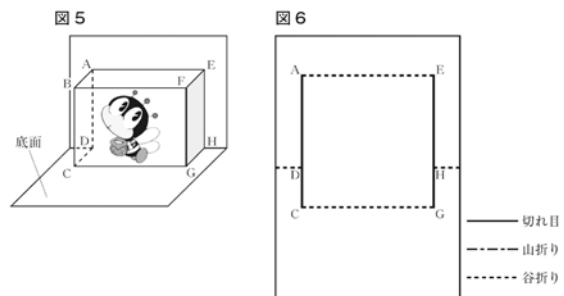
図4のように、切れ目となるAC、EGの長さを図2と変えないとき、EFの長さを何cmにすればよいですか。その長さを求めなさい。



- (2) 春香さんは、図5のように、絵をかく面BCGFを大きくしたいと考え、図6のように、切れ目となるAC、EGをそれぞれ同じ長さだけ上に伸ばしました。

カードを90°に開いたとき、面BCGFが底面に対して垂直に立つようにするには、カードを開いていくときに四角形EFGHがいつでも平行四辺形でなければなりません。

このとき、点Fの位置が決まれば山折りにする線分BFをひくことができます。点Fを図6のどこにとればよいですか。点Fの位置を決める方法を、平行四辺形になるための条件を用いて説明しなさい。



1. 出題の趣旨

与えられた情報を読み、次のことができるかどうかをみる。

- ・事象を図形に着目して観察し、その特徴を的確にとらえること
- ・数学的な表現を基に、問題解決の過程を評価し、結果を改善すること
- ・数学的な結果を事象に即して解釈し、問題解決の方法を数学的に説明すること

実生活の場面では、数学的な結果を事象に即して解釈し、問題解決に数学を活用することが求められることがある。その際、問題解決の方法や手順を考え、それを数学的に説明することが大切である。

本問題では、手元にあるポップアップカードの設計図を基にして、新たに設計図をかく場面を取り上げた。この場面において、カードを90°に開いたときに四角形EFGHが正方形になる条件を考察する状況を設けた。さらに、平行四辺形になるための条件を用いて、絵をかく面BCGFを大きくする方法を説明する文脈を設定した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

平面図形と空間図形を関連付けて事象を考察し、その特徴を的確に捉えることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 B 図形

(2) 観察，操作や実験などの活動を通して，空間図形についての理解を深めるとともに，図形の計量についての能力を伸ばす。

イ 空間図形を直線や平面図形の運動によって構成されるものととらえたり，空間図形を平面上に表現して平面上の表現から空間図形の性質を読み取ったりすること。

〔第2学年〕 B 図形

(2) 図形の合同について理解し図形についての見方を深めるとともに，図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ，論理的に考察し表現する能力を養う。

ウ 三角形の合同条件などを基にして三角形や平行四辺形の基本的な性質を論理的に確かめたり，図形の性質の証明を読んで新たな性質を見いだしたりすること。

■評価の観点

数学的な見方や考え方

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正 答
3	(1)	1	4	と解答しているもの。	◎
		2	2	と解答しているもの。	
		3	3	と解答しているもの。	
		4	8	と解答しているもの。	
		5	10	と解答しているもの。	
		9	上記以外の解答		
		0	無解答		

■正答について

四角形EFGHが正方形になるとき，EFとFGの長さは等しくなる。EGの長さは8 cmなので，EFの長さは4 cmとなる。したがって，「4 (cm)」になる。

■誤答について

誤答例として，「2 (cm)」という解答が想定される。これは，四角形EFGHの周の長さを8 cmと捉え，そのときの正方形の1辺の長さを求めたと考えられる。

設問(2)

趣旨

事象を図形に着目して考察した結果を基に，問題解決の方法を図形の性質を用いて数学的に説明することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 B 図形

(2) 観察，操作や実験などの活動を通して，空間図形についての理解を深めるとともに，図形の計量についての能力を伸ばす。

イ 空間図形を直線や平面図形の運動によって構成されるものととらえたり，空間図形を平面上に表現して平面上の表現から空間図形の性質を読み取ったりすること。

〔第2学年〕 B 図形

(2) 図形の合同について理解し図形についての見方を深めるとともに，図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ，論理的に考察し表現する能力を養う。

ウ 三角形の合同条件などを基にして三角形や平行四辺形の基本的な性質を論理的に確かめたり，図形の性質の証明を読んで新たな性質を見いだしたりすること。

■評価の観点

数学的な見方や考え方

解答類型

問題番号	解 答 類 型	正 答
③	(2) (正答の条件) 次の(a), (b)について記述しているもの。 (a) 2組の向かい合う辺がそれぞれ等しい四角形は平行四辺形であることを用いること。 (b) $EF = GH$ (または $EH = FG$) となる位置に点Fをとること。 (正答例) 例 2組の向かい合う辺がそれぞれ等しい四角形は平行四辺形であることを用いて, $EF = GH$ となる位置に点Fをとる。(解答類型1)	
	1 (a), (b)について記述しているもの。 例 2組の向かい合う辺がそれぞれ等しい四角形は平行四辺形になるので, $EF = GH$ となる位置が点Fになる。	◎
	2 (b)についての記述が十分でなく, (a)について記述しているもの。 例 2組の向かい合う辺がそれぞれ等しい四角形は平行四辺形であることを用いて, 点Fをとる。	○
	3 (a)についての記述が十分でなく, (b)について記述しているもの。 例 平行四辺形になるための条件を用いて, $EF = GH$ となる位置に点Fをとる。	○
	4 (b)のみを記述しているもの。 例 $EF = GH$ となる位置に点Fをとる。	○
	5 上記1～4以外で正しく解答しているもの。	◎
	6 (a)のみを記述しているもの。 例 2組の向かい合う辺がそれぞれ等しい四角形は平行四辺形であることを用いる。	
	7 (a), (b)の両方についての記述が十分でないもの。 例 平行四辺形になるための条件を用いて, 点Fをとる。	
	8 (a), (b)の記述に誤りがあるもの。	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

■正答について

「点Fの位置を決める方法」について, 「用いるもの」として「2組の向かい合う辺がそれぞれ等しい四角形は平行四辺形であること」などをあげ, 「用い方」として「 $EF = GH$ となる位置に点Fをとる。」などを明示して記述することを求めた。

■誤答について

誤答例として, 「2組の向かい合う辺がそれぞれ平行な四角形は平行四辺形であることを用いて, $EF = GH$ となる位置に点Fをとる。」という記述が想定される。これは, 平行四辺形になるための条件についての理解が十分でないと考えられる。

3. 学習指導に当たって

① 日常的な事象を図形に着目して観察し、その特徴を的確に捉えられるようにする

日常的な事象を図形に着目して観察し、その特徴を的確に捉えられるようにするために、操作や実験を通して図形やその構成要素同士の関係を見だし、図形の性質や特徴を捉える活動を取り入れることが考えられる。

本問題を使って授業を行う際には、実際にポップアップカードを作り、開いていく様子を観察し、四角形EFGHがいつでも平行四辺形になることを見いだした上で、その根拠となる平行四辺形になるための条件を明らかにする活動を取り入れることが考えられる。

② 問題解決の過程を振り返り、結果を改善することができるようにする

問題解決の過程を振り返って結果を改善することができるようにするために、数学的な表現を基に結果を導く前提となる条件を見だし、その条件と結果との関係を捉える場面を設定することが考えられる。

本問題を使って授業を行う際には、四角形EFGHを正方形にしたり、絵をかく面BCGFを大きくしたりするために、山折りにする線分の位置や切れ目の長さなどの条件に着目して問題解決の過程を振り返り、改善の手立てを見いだす場面を設定することが考えられる。具体的には、設計図を見直し、山折りにする線分を切れ目の中点となる位置からひいたり、切れ目を伸ばした上で平行四辺形になるための条件を用いて四角形EFGHの2組の向かい合う辺が等しくなる位置に点Fをとり、そこから山折りにする線分をひいたりするなどの改善の手立てを見いだす活動を取り入れることが考えられる。

③ 問題解決の方法や手順を、数学的な表現を用いて的確に説明できるようにする

(対応設問：設問(2))

様々な問題を解決できるようにするために、問題解決の方法に焦点を当て、何をどのように用いればよいかを明らかにできるようにすることが考えられる。その際、図形の性質などの「用いるもの」とその「用い方」について説明する場面を設定することが考えられる。

設問(2)を使って授業を行う際には、図2の設計図とポップアップカードを関連付けて観察し、平行四辺形になるための条件を用いて、 $EF = GH$ となる位置に点Fをとればよいことについて説明する活動を取り入れることが考えられる。

4. 出典等

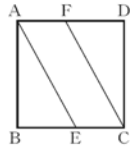
図1，図3，図5にある絵は、文部科学省「生涯学習のマスコット“マナビィ”」である。

数学B 4 証明を振り返り、発展的に考えること（正方形から平行四辺形）

4 桃子さんは、次の問題を解きました。

問題

正方形ABCDの辺BC，DA上に、
BE = DFとなる点E，Fをそれぞれ
とります。
このとき、AE = CFとなることを
証明しなさい。



桃子さんの証明

△ABEと△CDFにおいて、
仮定より、

$$BE = DF \quad \dots\dots ①$$

正方形の辺はすべて等しいから、

$$AB = CD \quad \dots\dots ②$$

正方形の角はすべて直角で等しいから、

$$\angle ABE = \angle CDF = 90^\circ \quad \dots\dots ③$$

①，②，③より，2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから，
△ABE ≅ △CDF
合同な図形の対応する辺は等しいから，
AE = CF

次の(1)，(2)の各問いに答えなさい。

(1) 桃子さんの証明では，△ABE ≅ △CDFを示し，それをもとにしてAE = CFであることを証明しました。このとき，AE = CF以外にも新たにわかることがあります。それを下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。

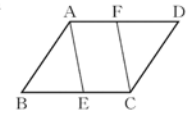
ア $\angle AEB = \angle CFD$

イ AF = BE

ウ $\angle ABE = \angle CDF$

エ BE = DF

(2) 桃子さんは，問題の正方形ABCDを平行四辺形ABCDに変えても，AE = CFとなることを証明できることに気づきました。桃子さんの証明の□の中を書き直し，正方形を平行四辺形に変えたときの証明を完成しなさい。



証明

△ABEと△CDFにおいて、
仮定より、

$$BE = DF \quad \dots\dots ①$$

①，②，③より，2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから，
△ABE ≅ △CDF
合同な図形の対応する辺は等しいから，
AE = CF

1. 出題の趣旨

図形の証明を読み，次のことができるかどうかをみる。

- ・証明を振り返り，新たな性質を見いだすこと
- ・発展的に考えて証明すること

証明の学習では，証明を読み，振り返って新たにわかる事柄を考えること，さらに発展的に考えて証明することが大切である。

本問題では，正方形の性質や三角形の合同条件を用いて，線分の長さが等しいことを証明する場面を取り上げた。具体的には，証明に用いた事柄を根拠として，問題の図形において新たにわかることを指摘する状況を設けた。さらに，証明を振り返り，正方形についての証明を基に，平行四辺形についての証明を完成する文脈を設定した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

証明を振り返り，新たな性質を見いだすことができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 B 図形

(2) 図形の合同について理解し図形についての見方を深めるとともに，図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ，論理的に考察し表現する能力を養う。

ア 平面図形の合同の意味及び三角形の合同条件について理解すること。

ウ 三角形の合同条件などを基にして三角形や平行四辺形の基本的な性質を論理的に確かめたり，図形の性質の証明を読んで新たな性質を見いだしたりすること。

■評価の観点

数学的な見方や考え方

解答類型

問題番号	解答類型	正答
4 (1)	1 ア と解答しているもの。(∠AEB = ∠CFD)	◎
	2 イ と解答しているもの。(AF = BE)	
	3 ウ と解答しているもの。(∠ABE = ∠CDF)	
	4 エ と解答しているもの。(BE = DF)	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

■誤答について

誤答例として，「BE = DF」の選択が想定される。これは，BE = DFは仮定として使われていることを理解できていないと考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H20 B 4 (3)	証明で用いた三角形の合同を根拠として，新たにわかることを選ぶ	67.0%	P. 78～P. 81	P. 273, P. 278～P. 279
H21 B 4 (2)	証明で用いた三角形の合同を根拠として，証明したものと仮定以外にわかることを選ぶ	64.2%	P. 76～P. 79	P. 318, P. 321～P. 322

設問(2)

趣旨

発展的に考え、条件を変えた場合について証明することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 B 図形

(2) 図形の合同について理解し図形についての見方を深めるとともに、図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ、論理的に考察し表現する能力を養う。

イ 証明の必要性和意味及びその方法について理解すること。

ウ 三角形の合同条件などを基にして三角形や平行四辺形の基本的な性質を論理的に確かめたり、図形の性質の証明を読んで新たな性質を見いだしたりすること。

■評価の観点

数学的な見方や考え方

解答類型

問題番号	解 答 類 型	正 答
4	(2) (正答の条件) 次の(a), (b)とそれぞれの根拠を記述し、証明しているもの。 (a) 「 $AB = CD$ 」 (b) 「 $\angle ABE = \angle CDF$ 」 ~~~~~ (正答例) 例 平行四辺形の対辺は等しいから、 $AB = CD$ ……② 平行四辺形の対角は等しいから、 $\angle ABE = \angle CDF$ ……③ (解答類型1)	
	1 (a), (b)とそれぞれの根拠を記述しているもの。 ~~~~~ 上記1について、(a)と(b)の根拠の表現が十分でないもの。	◎
	2 例 対辺は等しいから、 $AB = CD$ ……② 対角は等しいから、 $\angle ABE = \angle CDF$ ……③	○
	3 (a), (b)の根拠が抜けているもの。 例 $AB = CD$ ……② $\angle ABE = \angle CDF$ ……③	○
	4 上記1～3以外で、正しく証明しているもの。	◎
	5 上記4について、根拠が抜けていたり、根拠の表現が十分でなかったりするが、証明の筋道が正しいとわかるもの。 (表現が十分でなかったり、記号を書き忘れていたりするものを含む。)	○

		上記 1 ～ 3 について，(a)，(b)の根拠に誤りがあるもの。	
6	例	平行四辺形の辺はすべて等しいから， $AB = CD$ ……② 平行四辺形の角はすべて等しいから， $\angle ABE = \angle CDF$ ……③	
7		(b)について「 $\angle ABE = \angle CDF = 90^\circ$ 」と記述しているもの。	
8		(a)，(b)の記述に誤りがあるもの。	
9		上記以外の解答	
0		無解答	

■誤答について

誤答例として， $AE = CF$ を仮定として用いた記述が想定される。これは，証明における仮定と結論を区別できていないと考えられる。

(参考)

○関連する問題

・平成22年度【中学校】数学B $\boxed{4}$ (2)

2つの線分の長さが等しいことを，三角形の合同を利用して証明する。(正答率48.2%)

(参照)「平成22年度【中学校】解説資料」P. 78～P. 81

「平成22年度【中学校】報告書」P. 289，P. 292～P. 295

3. 学習指導に当たって

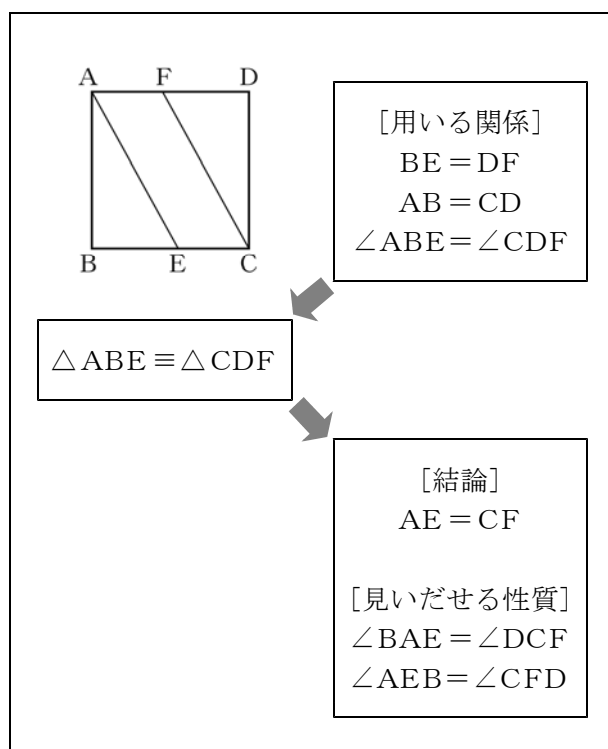
① 証明を振り返り、新たな性質を見いだすことができるようにする

(対応設問：設問(1))

証明の結果や過程を振り返り、新たな性質を見いだすことができるようにするために、証明を書くだけでなく、証明を読む場面を設定することが考えられる。

設問(1)を使って授業を行う際には、証明の過程で用いた事実や得られた結論に着目し、新たな性質を見いだす活動を取り入れることが考えられる。例えば、三角形の合同を用いて証明した後に、証明を振り返り、用いた関係と結論を次のように書き出して整理し、新たな性質を見いだす活動を取り入れることが考えられる。

<証明の振り返り>



桃子さんの証明では、

$$\triangle ABE \equiv \triangle CDF$$

を示すために、

「 $BE = DF$, $AB = CD$, $\angle ABE = \angle CDF$ 」を用いていることがわかる。三角形の合同条件は、三角形の対応する辺や角の6つの相等関係のうち、3つの関係で合同を示すものである。

よって、合同を示す際に用いた条件以外の3つの相等関係を見いだすことができる。つまり、ここで示した結論

$$AE = CF$$

の他にも2つの性質

「 $\angle BAE = \angle DCF$, $\angle AEB = \angle CFD$ 」を $\triangle ABE \equiv \triangle CDF$ から見いだすことができる。

② 問題の条件を変えて、発展的に考えることができるようにする (対応設問：設問(2))

問題の条件を変えて、発展的に考えることができるようにするために、証明を読み、結論が成り立つために欠かせない条件や性質を捉える場面を設定することが考えられる。

設問(2)を使って授業を行う際には、証明に用いた合同条件「2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい」と相等関係「 $BE = DF$, $AB = CD$, $\angle ABE = \angle CDF = 90^\circ$ 」を照らし合わせ、正方形の場合の証明において 90° という条件を用いていないことを見いだすことによって、正方形を平行四辺形に変えても同じ結論が成り立つことを導く場面を設定することが考えられる。なお、このように特殊から一般へと発展的に考えることは、第3学年の三平方の定理の証明や円周角の定理の証明などでも大切である。

数学B 5 情報の適切な選択と判断（落とし物調査）

〔5〕生活委員会では、落とし物を減らすために、全15学級で落とし物調査を行うことにしました。

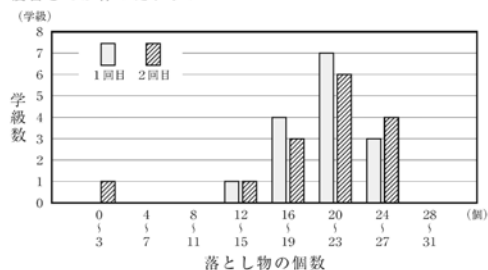
調査を同じ日数で2回行ったところで、拓也さんと優香さんは、その結果を表とグラフにまとめました。優香さんが作ったグラフでは、例えば、落とし物の個数が12個以上15個以下だった学級が、1回目、2回目とも1学級ずつあったことを表しています。



拓也さんが作った表

		(個)	
種類		1回目	2回目
	文房具	201	212
	ハンカチ・タオル	49	28
	その他	55	50
	落とし物の合計	305	290
	落とし物の合計の平均値 (1学級あたりの落とし物の個数)	20.3	19.3

優香さんが作ったグラフ



次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

- (1) 拓也さんが作った表の1回目の調査で、落とし物の合計のうち、文房具の占める割合を求める式を答えなさい。ただし、実際に割合を求める必要はありません。

- (2) 二人は、調査結果について話し合っています。

拓也さん「落とし物の合計の平均値が20.3個から19.3個に減ったから、1回目より2回目の方が落とし物の状況はよくなったね。」
優香さん「でも、平均値だけで判断していいのかな。グラフ全体を見ると、よくなったとは言い切れないよ。」

グラフを見ると、優香さんのように「1回目より2回目の方が落とし物の状況がよくなったとは言い切れない」と主張することもできます。そのように主張することができる理由を、優香さんが作ったグラフの1回目と2回目の調査結果を比較して説明しなさい。

- (3) 二人は、落とし物を減らすための対策について話し合っています。

拓也さん「落とし物が少ない学級では、持ち物に記名するようにしているみたいだよ。」
優香さん「次は、記名のある落とし物とない落とし物を分けて数えて、取り組みのよい学級を表彰したらどうかな。」
拓也さん「記名のある落とし物を1個1点、ない落とし物を1個2点として集計し、表彰する学級を決めよう。」

下線部の考えをもとに表彰する学級を決めます。記名のある落とし物を a 個、記名のない落とし物を b 個としたとき、表彰する学級の決め方として正しいものを、下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。

- ア $a+2b$ の値が最も大きい学級にする。
イ $a+2b$ の値が最も小さい学級にする。
ウ $2a+b$ の値が最も大きい学級にする。
エ $2a+b$ の値が最も小さい学級にする。

1. 出題の趣旨

資料に基づいて不確定な事象を考察する場面で、次のことができるかどうかをみる。

- ・必要な情報を適切に選択し、判断すること
- ・事象を数学的に解釈し、その根拠を数学的な表現を用いて説明すること
- ・結果を振り返って問題解決のための新たな構想を立てること

実生活の場面では、情報を適切に読み取ったり、情報を基に判断の理由を説明したりすることが求められる場合がある。その際、ヒストグラムや代表値を用いて資料の傾向を捉え説明することが大切である。

本問題では、1回目と2回目の落とし物調査の結果を、表とグラフを基に比較する場面を取り上げた。この場面において、平均値だけでなくグラフも見ることにより、「1回目より2回目の方が落とし物の状況がよくなったとは言い切れない」ことを捉える状況を設けた。さらに、学級の落とし物の状況を文字を用いた式で表し、表彰する学級の決め方を考える文脈を設定した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

与えられた情報から必要な情報を選択し,的確に処理することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔小学校第5学年〕 D 数量関係

(3) 百分率について理解できるようにする。

〔第1学年〕 D 資料の活用

(1) 目的に応じて資料を収集し, コンピュータを用いたりするなどして表やグラフに整理し, 代表値や資料の散らばりに着目してその資料の傾向を読み取ることができるようにする。

イ ヒストグラムや代表値を用いて資料の傾向をとらえ説明すること。

■評価の観点

数量や図形についての技能 (小学校)

解答類型

問題番号		解 答 類 型		正答
5	(1)	1	201 ÷ 305 または、201 ÷ 305 を用いた正しい式を解答しているもの。	◎
		2	0.66 や 66 % など、上記 1 を計算して割合を解答しているもの。	○
		3	305 ÷ 201 または、305 ÷ 201 を用いた式を解答しているもの。	
		4	1.52 や 152 % など、上記 3 を計算して割合を解答しているもの。	
		5	上記 2、4 以外で、数値を解答しているもの。	
		9	上記以外の解答	
		0	無解答	

■正答について

拓也さんが作った表から, 1 回目の調査での落とし物の合計は 305 個, 文房具は 201 個であることがわかる。よって, 落とし物の合計のうち, 文房具の占める割合は, $201 \div 305$ で求められる。したがって, 「 $201 \div 305$ 」になる。

■誤答について

誤答例として, 「 $305 \div 201$ 」という解答が想定される。これは, 比べられる量をもとにする量でわることによって割合は求められることの理解が十分でないと考えられる。

設問(2)

趣旨

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かどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 D 資料の活用

(1) 目的に応じて資料を収集し、コンピュータを用いたりするなどして表やグラフに整理し、代表値や資料の散らばりに着目してその資料の傾向を読み取ることができるようにする。

イ ヒストグラムや代表値を用いて資料の傾向をとらえ説明すること。

■評価の観点

数学的な見方や考え方

解答類型

問題番号	解答類型	正答
5	<p>(2)</p> <p>(正答の条件)</p> <p>次の(a), (d), または(b), (d), または(c), (d)について記述しているもの。</p> <p>(a) 2回目の調査結果では、落とし物が極端に少ない学級があるから、平均値が下がっていること。</p> <p>(b) 1学級を除くとグラフの形がほとんど変わっていないこと、最頻値が変わらないこと、中央値が含まれる階級が変わらないことのいずれか。</p> <p>(c) 落とし物の個数が24個以上27個以下の学級が増えていること。</p> <p>(d) 1回目の調査結果より2回目の調査結果の方が、必ずしもよくなったとは言いきれないこと。</p> <hr/> <p>(正答例)</p> <p>例1 2回目の調査結果では、落とし物が1学級だけ極端に少ないから平均値が下がっているだけで、他の学級の落とし物の状況がよくなっているとは限らないから、1回目より2回目の方がよくなっているとは言いきれない。 (解答類型1)</p> <p>例2 2回目の調査結果では、落とし物の個数が0個以上3個以下の学級が1学級あるけれど、それを除けばグラフの形は大きく変わっていないから、2回目の調査結果の方がよかったとは言いきれない。(解答類型2)</p> <p>例3 落とし物の個数が24個以上27個以下の学級は2回目の方が1学級多いから、2回目の調査結果の方がよかったとは言いきれない。(解答類型3)</p>	

		(a), (d)について記述しているもの。	
1	例	2回目の調査結果では、落とし物が1学級だけ極端に少ないから平均値が下がっているだけで、他の学級がよくなっているとは限らない。だから1回目より2回目の方がよくなっているとは言い切れない。	◎
		(b), (d)について記述しているもの。	
2	例1	1学級を除いても、全体のグラフの形はほとんど変わっていないから、1回目より2回目の方がよくなっているとは言い切れない。	◎
	例2	最頻値は21.5個で変わらないから、2回目の方がよくなったとは言い切れない。	
	例3	中央値が含まれる階級は20個以上23個以下の階級で変わらないから、2回目の方がよくなったとは言い切れない。	
3		(c), (d)について記述しているもの。	◎
	例	落とし物が24個以上27個以下の学級が増えているから、2回目の方がよくなったとは言い切れない。	
4		(a)について記述しているもの。	○
	例	2回目の調査結果では、落とし物が0個以上3個以下の学級があるために、総数や平均値が下がっているから。	
5		(b)について記述しているもの。	○
	例1	グラフの形は1学級を除くとほとんど変わっていないから。	
	例2	最頻値は21.5個で変わらないから。	
	例3	中央値が入る階級は20個以上23個以下の階級で変わらないから。	
6		(c)について記述しているもの。	○
	例	落とし物が24個以上27個以下の学級が1学級増えているから。	
7		誤った数学的根拠を記述しているもの。または、優香さんが作ったグラフを根拠としているが、グラフの読み取りに誤りがあるもの。	
	例1	2回目は24個以上27個以下の学級と、0個以上3個以下の学級が増えているから。	
	例2	落とし物が24個以上27個以下の学級が2学級増えているから。	
9		上記以外の解答	
0		無解答	

■誤答について

誤答例として、「落とし物をしている学級の合計は15学級で変わらないから、2回目の調査結果が1回目の調査結果より必ずしもよくなったとは言いきれない」という記述が想定される。これは、落とし物調査が全15学級で行われ、グラフではその15学級の落とし物の様子が表されていることが捉えられなかったと考えられる。

設問(3)

趣旨

結果を振り返って立てられた新たな構想に沿って、事象を数学的に表現し、その意味を的確に解釈することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 A 数と式

(1) 具体的な事象の中に数量の関係を見だし、それを文字を用いて式に表現したり式の意味を読み取ったりする能力を養うとともに、文字を用いた式の四則計算ができるようにする。

イ 文字を用いた式で数量及び数量の関係をとらえ説明できることを理解すること。

■評価の観点

数学的な見方や考え方

解答類型

問題番号	解答類型	正答
[5] (3)	1 ア と解答しているもの。($a + 2b$ の値が最も大きい学級にする。)	◎
	2 イ と解答しているもの。($a + 2b$ の値が最も小さい学級にする。)	
	3 ウ と解答しているもの。($2a + b$ の値が最も大きい学級にする。)	
	4 エ と解答しているもの。($2a + b$ の値が最も小さい学級にする。)	
	9 上記以外の解答	
	0 無解答	

■正答について

記名のある落とし物を a 個、記名のない落とし物を b 個としたとき、記名のある落とし物を1個1点、ない落とし物を1個2点とすると、各学級の点数は $a + 2b$ で表される。落とし物の合計が少なく、落とし物の中でも記名のある落とし物が多い学級は、 $a + 2b$ の値が小さくなる。したがって、「 $a + 2b$ の値が最も小さい学級にする。」になる。

■誤答について

誤答例として、「 $2a + b$ の値が最も大きい学級にする。」の選択が想定される。これは、落とし物の合計の数に関わらず、記名のある落とし物が多ければ取り組みがよいと捉えたと考えられる。

3. 学習指導に当たって

① 不確定な事象を考察する場面で、目的に応じて情報を選択し、数学的に表現できるようにする (対応設問：設問(1)，(3))

目的に応じて選択した情報を数学的に表現できるようにするために、事象を目的に応じて数値化し、その結果を用いて判断する場面を設定することが考えられる。

例えば、設問(1)のように割合で表したり、設問(3)のように記名のある落とし物1個を1点、記名のない落とし物1個を2点として重み付けをした数値を用いたりする場面を設定することが考えられる。また、設問(3)のように重み付けをして数値化する際には、不確定な事象を式を用いて表したり、その式から状況を把握したりする場面を設定することが考えられる。

また、Aに対するBの割合は $B \div A$ で求められるが、 $A \div B$ と考える生徒がいると考えられるので、Aを1としたときのBの値という割合の意味を確認する場面を設定することが大切である。

② 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できるようにする (対応設問：設問(2))

資料の傾向を的確に捉えることができるようにするために、代表値をデータの分布とともに捉える場面を設定することが考えられる。

例えば、設問(2)のように、分布の中に極端に離れた値がある場合には、平均値だけでは分布の特徴を的確に把握することができないので、分布を表したグラフに戻って他の代表値に目を向けたり、グラフの形に着目したりする場面を設定することが考えられる。その際、判断の理由を互いに伝え合い、他者の主張を批判的に考察できるようにすることが大切である。また、2回目の調査結果が1回目の調査結果より必ずしもよくなったとは言い切れないことの理由として、「最大値が含まれる階級の度数が増えていること」などの内容を指摘できるようにすることも考えられる。

③ 日常生活や社会における問題に対して、資料を用いて傾向を捉え、解決のための構想を立てて実践することができるようにする

日常生活や社会における問題の解決の構想を立てることができるようにするために、データを収集し、コンピュータなどを利用して処理し、資料の傾向を捉え説明するという一連の活動を経験する機会を設けることが考えられる。

例えば、本問題のように、落とし物が多く、物を無駄にしているという問題に対して落とし物調査を行い、その結果を処理し傾向を捉えることや、それに基づいて改善すべき点や改善のための新たな構想について話し合う活動を取り入れることが大切である。さらに、新たな構想に基づいて実践し、その効果についてデータを収集して評価する活動を取り入れることも考えられる。

(参考)

「OECD生徒の学習到達度調査」においても、次のような問題が出題されている。

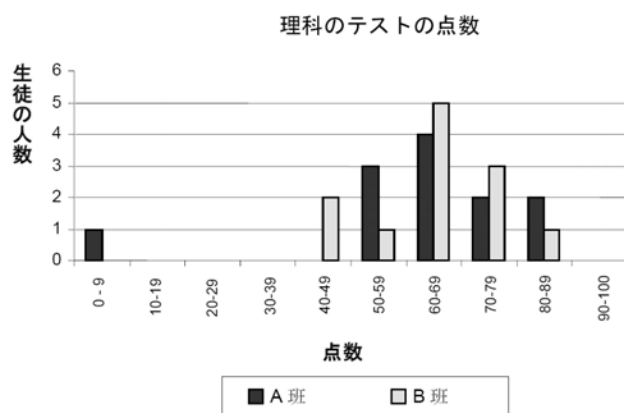
「PISAの問題できるかな? OECD生徒の学習到達度調査」P. 138

テストの点数

テストの点数に関する問

下のグラフは、二つの班 A と B の理科のテスト結果を示しています。

A 班の平均点は 62.0、B 班の平均点は 64.5 です。50 点以上とった生徒は合格になります。



先生はこのグラフを見て、今回のテストでは、B 班のほうが A 班より良かったと言いました。

A 班の生徒たちは先生の意見に納得できません。A 班の生徒たちは、B 班のほうが必ずしも良かったとは言えないということを先生に納得させようとしています。

グラフを使い、A 班の生徒が主張できる数学的な理由を一つ挙げてください。

.....

.....

.....

ベストカー

ある自動車雑誌では、ある採点評価システムを使って新型車を評価し、その総得点で一番点数が高かった車に「カーオブザイヤー」の賞を与えています。5種類の新型車を評価し、その点数を表にまとめました。

自動車	安全性 (S)	燃料効率 (F)	外観 (E)	内装 (T)
Ca	3	1	2	3
M2	2	2	2	2
Sp	3	1	3	2
N1	1	3	3	3
KK	3	2	3	2

評点の目安は以下のようになっています。

- 3 点 = たいへんよい
- 2 点 = よい
- 1 点 = まあまあ

ベストカーに関する問1

各車の総得点を計算する際、この自動車雑誌では以下のようなルールを使って、特定の評価項目に重みをつけています。

$$\text{合計} = (3 \times S) + F + E + T$$

自動車「Ca」の総得点を計算し、あなたの答えを下の空欄に記入してください。

「Ca」の総得点：

ベストカーに関する問2

自動車「Ca」のメーカーは、この総得点を出すルールは不公平だと考えました。

自動車「Ca」が優勝するような総得点の計算のルールを書いてください。

この新しいルールでは、四つある評価項目の全てが対象になります。下の等式の四つの空欄に正の数を記入し、新しいルールを作ってください。

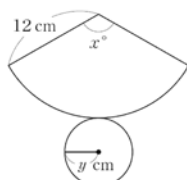
$$\text{総合得点} = \dots \times S + \dots \times F + \dots \times E + \dots \times T.$$

数学B 6 関数の視点からの図形の考察（円錐の大きさ）

- 6 大輝さんは、半径が12 cmのおうぎ形を側面とする円錐を作ろうとしています。そこで、中心角がいろいろな大きさのおうぎ形を作り、それらを側面とする円錐の底面の円について考えています。



大輝さんは、側面になるおうぎ形の中心角の大きさ x° と、底面になる円の半径の長さ y cmの関係を調べ、次のような表にまとめました。



中心角の大きさ x°	90	120	150	180
半径の長さ y (cm)	3	4	5	6

大輝さんは、上の表から、 x と y の関係が次の式で表されることに気づきました。

$$y = \frac{x}{30}$$

次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

- (1) 前ページの式は、 x と y の間にある関係を表しています。その関係について、下のアからエまでのの中から正しいものを1つ選びなさい。

- ア y は x に比例する。
 イ y は x に反比例する。
 ウ y は x に比例しないが、 y は x の一次関数である。
 エ x と y の関係は、比例、反比例、一次関数のいずれでもない。

- (2) 大輝さんは、底面になる円の半径が8 cmの円錐を作るために、側面になるおうぎ形の中心角の大きさが何度になるかを考えています。前ページの表や式を用いると、中心角の大きさを求めることができます。用いるものを下のア、イの中から1つ選び、それを使って中心角の大きさを求める方法を説明しなさい。ア、イのどちらを選んで説明してもかまいません。

- ア 中心角の大きさと半径の長さの表
 イ 中心角の大きさと半径の長さの関係を表す式

1. 出題の趣旨

- 図形の性質を数量の関係に着目して捉え直す場面で、次のことができるかどうかをみる。
- ・結果を振り返り、事象を数学的に解釈すること
 - ・問題解決の方法を数学的に説明すること

図形を関数的に考察する場面では、辺の長さや角の大きさなどの数量に着目し、図形を変形した際のそれらの変化や対応を捉えることが大切である。

本問題では、色々な大きさのおうぎ形をもとに、円錐の側面を作り、それに合った底面を作る場面を取り上げた。この場面において、底面になる円の半径の長さを定めたときに、側面になるおうぎ形の中心角の大きさを求める方法を説明する文脈を設定した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

与えられた式を基に、事象における2つの数量の関係が比例であることを判断できるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 C 関数

(1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、一次関数について理解するとともに、関数関係を見だし表現し考察する能力を養う。

イ 一次関数について、表、式、グラフを相互に関連付けて理解すること。

■評価の観点

数学的な見方や考え方

解答類型

問題番号		解 答 類 型				正答	
⑥	(1)	1	ア	と解答しているもの。(比例する。)			◎
		2	イ	と解答しているもの。(反比例する。)			
		3	ウ	と解答しているもの。(比例でない一次関数である。)			
		4	エ	と解答しているもの。(比例，反比例，一次関数のいずれでもない。)			
		9	上記以外の解答				
		0	無解答				

■正答について

$y = \frac{x}{30}$ について、 a は一定なので、 x と y の関係は $y = ax$ の形で表される。したがって、「 y は x に比例する。」になる。

■誤答について

誤答例として、「 y は x に反比例する。」の選択が想定される。これは、 $y = \frac{x}{30}$ について、右辺が分数で表されていることから、反比例と捉えたと考えられる。

設問(2)

趣旨

与えられた表や式を用いて，問題を解決する方法を数学的に説明することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 C 関数

(1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し，それらの変化や対応を調べることを通して，一次関数について理解するとともに，関数関係を見だし表現し考察する能力を養う。

イ 一次関数について，表，式，グラフを相互に関連付けて理解すること。

■評価の観点

数学的な見方や考え方

解答類型

問題番号	解 答 類 型	正答
[6]	(2) (正答の条件) ア を選択し，次の(a)，(c)について記述しているもの，または， イ を選択し，次の(b)，(c)について記述しているもの。 (a) 表の数値の変化や対応をみること。または，比例定数を求めること。 (b) 式に値を代入すること。 (c) y の値が8のときの x の値を求めること。	
	(正答例) < ア を選択した場合> 例1 表から変化の割合を調べて， y が8のときの x の値を求める。(解答類型1)	
	< イ を選択した場合> 例2 中心角の大きさと半径の長さの関係を表す式に $y = 8$ を代入して， x の値を求める。(解答類型5)	
	1 ア を選択 (a)，(c)について記述しているもの。 例 x が y の何倍かを調べて， y が8のときの x の値を求める。	◎
	2 (c)について記述が十分でなく，(a)について記述しているもの。 例 x が y の何倍かを調べて， y についての x の値を求める。 (c)について記述がなく，(a)について記述しているもの。	○
	3 例 表の数値の変化をみる。	
	4 上記以外の解答，または無解答	

	イ を 選 択	5	(b), (c)について記述しているもの。	◎
		6	例 式に $y = 8$ を代入して, x の値を求める。 (c)について記述が十分でなく, (b)について記述しているもの。	○
		7	例 式に 8 を代入して, x の値を求める。 (c)について記述がなく, (b)について記述しているもの。	
		8	例 値を代入して求める。	
		9	上記以外の解答, または無解答	
		0	上記以外の解答	

■正答について

この問題は, 表や式の用い方が適切であるかどうかをみるものであり, どちらの選択肢を選んででもかまわない。

「**ア** 中心角の大きさと半径の長さの表」を選択し, その「用い方」として「表から変化の割合を調べて, y が 8 のときの x の値を求める。」などを明示して記述すること, または, 「**イ** 中心角の大きさと半径の長さの関係を表す式」を選択し, その「用い方」として「中心角の大きさと半径の長さの式の y に 8 を代入し, x の値を求める。」などを明示して記述することを求めた。

■誤答について

誤答例として, 「(**ア**を選択) y が 8 のときの x の値を求める。」という記述が想定される。これは, 表の「用い方」として変化の割合について記述する必要があることの理解が十分でないと考えられる。

3. 学習指導に当たって

① 数量の関係を的確に捉え、その関係を数学的に表現することができるようにする

(対応設問：設問(1))

数量の関係を的確に捉え、その関係を数学的に表現することができるようにするために、具体的な事象における数量の関係を表す式から、関数関係を読み取る活動を取り入れることが考えられる。

設問(1)を使って授業を行う際には、表から式をつくる活動にとどまらず、式の形から関数関係を読み取る活動を取り入れることが考えられる。例えば、 $y = \frac{x}{30}$ を $y = \frac{1}{30}x$ という形の式に変形し、 $\frac{1}{30}$ を定数 a とみて $y = ax$ の形になっていることを読み取り、「 y は x に比例する。」と表現する場面を設定することが考えられる。さらに、事象に即して「底面になる円の半径の長さは、側面になるおうぎ形の中心角の大きさに比例する。」と表現できるようにすることも大切である。

② 問題解決のために数学を活用する方法を考え、説明できるようにする

(対応設問：設問(2))

様々な問題を数学を活用して解決できるようにするために、問題解決の方法に焦点を当て、何をどのように用いればよいかを明らかにできるようにすることが考えられる。その際、表、式、グラフなどの「用いるもの」とその「用い方」について説明する場面を設定することが考えられる。

設問(2)を使って授業を行う際には、側面になるおうぎ形の中心角の大きさを求める方法について、「用いるもの」を表と式に限定した上で、「用い方」として、「表の数値の変化や対応をみて、 y が 8 のときの x の値を求める。」や「式に $y = 8$ を代入して、 x の値を求める。」などと説明できるようにすることが考えられる。さらに、側面になるおうぎ形の中心角の大きさを求めた後に、問題解決の過程を振り返り、問題解決の方法を説明する活動を取り入れることも大切である。

IV 解答用紙（正答（例））

■ 全国学力・学習状況調査 解答(回答)用紙 ⑤ 数学 A 才子

例：3組 7番の場合
組：03 出席番号：07

生徒記入欄			性別	
組	出席番号		男	女
①	①	0	男	女
①	②	0		
①	③	1		
①	④	1		
①	⑤	1		
②	⑥	2		
②	⑦	2		
②	⑧	2		
②	⑨	2		

姓名: _____

3 (1)

$$(2) \quad x = 10$$

(3)

$$(4) \quad x = \frac{1}{2}, y = \frac{3}{2}$$

4 (1)

2)

A coordinate grid with a dashed line. A triangle ABC is drawn with vertices at (2, 2), (4, 2), and (3, 4). A horizontal arrow points to the right, indicating a translation. A bracket at the bottom right indicates a distance of 1 cm.

(1) 

(2) 24

(3)

(4) -5°C

$$4x$$

$\frac{5}{3}a$

cm

$y = 2x - 5$

(3)

(4) $n+1$

※ 各設問の正答の条件、他の解答例などについては、「Ⅲ 調査問題の解説」の「解答類型」等に記載していますので、採点や学習指導の改善等に当たってはそちらも御参照ください。

■ 全国学力・学習状況調査 解答(回答)用紙 ⑤ 数学 A **ウ**

解答欄はオモテにもあります。

5	(1) 面 (例) ABCD	7	(1) <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	11	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
(2)	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>	(2)	2組の辺とその間の角	12	(1) <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
(3)	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	(3)	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>	(2)	400 m
(4)	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>	8	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	13	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>
	※当てはまるものをすべて選んで解答すること。	9	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>	14	(1) 52 回
6	(1) <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	10	(1) <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	(2)	4
(2)	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	(2)	6	15	(1) 12 通り
		(3)	1 \leq y \leq 3	(2)	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>

解答欄はウラにもあります。

(1)

$$y = 0.6x$$

☐ H
 ☒
☐
☐
☐

●

Ⓟ

明說

(例) 映像の明るさは投映画面の面積に反比例するから、投映画面の面積を $\frac{1}{2}$ 倍にすると、映像の明るさは2倍になる。

(1)

3×20

※「組」と「出席番号」は、下の例のように、2ケタで記入し、マーク欄を塗り潰してください。

例：3組 7番の場合
組：03 出席番号：07

生徒記入欄		
組	出席 番号	性別
		男 女
①	①	男
②	②	男
③	③	男
④	④	男
⑤	⑤	男
⑥	⑥	男
⑦	⑦	男
⑧	⑧	男
⑨	⑨	男

答 案 番 号

(2) 連続する3つの整数のうち最も小さい整数を n とすると、
連続する3つの整数は、 $n, n+1, n+2$ と表される。
それらの和は、

$$n+(n+1)+(n+2)=\text{例} \quad 3(n+1)$$

$n+1$ は中央の整数だから、

$3(n+1)$ は中央の整数の 3 倍である。
したがって、連続する 3 つの整数の
和は、中央の整数の 3 倍である。

(3) (例) 連続する5つの整数の和は、中央の整数の5倍になる。

(1)

4

三

明說

(2)

(例) 2組の向かい合う辺がそれぞれ等しい四角形は平行四辺形であることを用いて、 $EF = GH$ となる位置に点 F をとる。

解答欄はオモテにもあります。

4

(1)

☒
☐
☐
☐
☐

(2)

$\triangle ABE$ と $\triangle CDF$ において、
仮定より、
 $BE = DF$ ①

(例) 平行四辺形の対辺は等しいから、
 $AB = CD$ ②
平行四辺形の対角は等しいから、
 $\angle ABE = \angle CDF$ ③

①, ②, ③より、
2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから、
 $\triangle ABE \equiv \triangle CDF$
合同な図形の対応する辺は等しいから、
 $AE = CF$

5

(1)

式 (例) $201 \div 305$

(2)

説明
(例) 2回目の調査結果では、落とし物が1学級だけ極端に少ないから平均値が下がっているだけで、他の学級の落とし物の状況がよくなるとは限らないから、1回目より2回目の方がよくないといえる。

(3)

☐
☒
☐
☐
☐

6

(1)

☒
☐
☐
☐
☐

(2)

説明
(例) 表から変化の割合を調べて、 y が8のときの x の値を求める。

※ 各設問の正答の条件、他の解答例などについては、「Ⅲ 調査問題の解説」の「解答類型」等に記載していますので、採点や学習指導の改善等に当たってはそちらも御参照ください。

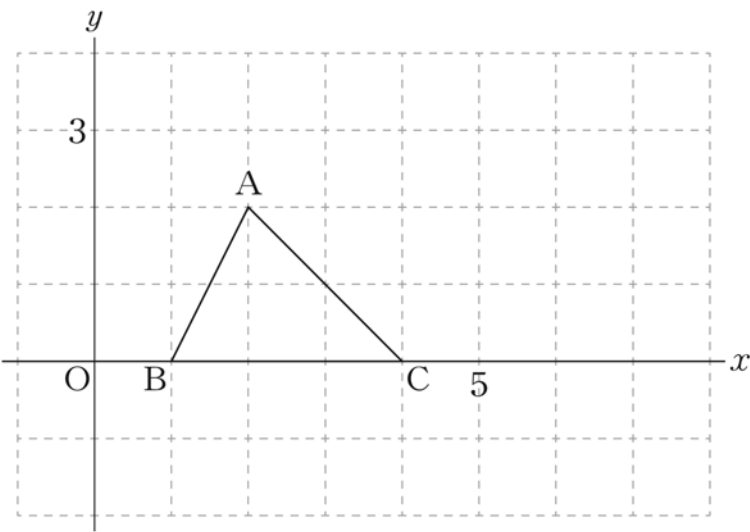
■全国学力・学習状況調査 解答(回答)用紙 ④ 数学B ウラ

V 点字問題（抜粋）

A 主として「知識」に関する問題

4 次の 1. 2. の各問いに答えなさい。

2. 次ページの図の△ABCを、 x 軸の正の方向に 4 cm だけ平行移動した図形の 3 つの頂点の座標をすべて答えなさい。ただし、図の 1 目もりを 1 cm とします。



解答類型（点字問題部分）

A 主として「知識」に関する問題

問題番号		解 答 類 型		正答
4	2.	1	(6, 2), (5, 0), (8, 0) と解答しているもの。	◎
		2	(9, 2), (8, 0), (11, 0) と解答しているもの。	
		3	上記 1, 2 以外で、△ABC を x 軸の正の方向に平行移動した図形の 3 つの頂点の座標を解答しているもの。	
		4	上記 1～3 以外で、△ABC と合同な三角形の 3 つの頂点の座標を解答しているもの。	
		5	△ABC と合同でない三角形の 3 つの頂点の座標を解答しているもの。	
		9	上記以外の解答	
		0	無解答	

13 次ページの図の中に、二元一次方程式 $x + y = 3$ の解を座標とする点をとっていくとどうなりますか。次のア.～オ.の中から正しいものを1つ選びなさい。

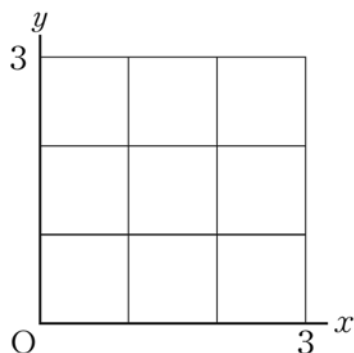
ア. $(0, 3)$ の1点になる。

イ. $(0, 3)$ $(3, 0)$ の2点になる。

ウ. $(0, 3)$ $(1, 2)$ $(2, 1)$ $(3, 0)$ の4点になる。

エ. $(0, 3)$ $(1, 2)$ $(\frac{3}{2}, \frac{3}{2})$ $(2, 1)$ $(3, 0)$ の5点になる。

オ. 直線 $y = -x + 3$ ($0 \leq x \leq 3$) になる。



解答類型（点字問題部分）

A 主として「知識」に関する問題

問題番号		解 答 類 型		正答
13	1	ア	と解答しているもの。	
	2	イ	と解答しているもの。	
	3	ウ	と解答しているもの。	
	4	エ	と解答しているもの。	
	5	オ	と解答しているもの。	◎
	9	上記以外の解答		
	0	無解答		

VI 擴大文字問題（拔粹）

拡大文字問題は、通常問題と同様の趣旨・内容で作成しているが、弱視生徒の見え方やそれに伴う負担等を考慮して、B4判にするとともに、次のような配慮を行っている。

- (1) 文字の大きさを22ポイントとし、丸ゴシック体・中太とする。
- (2) 十分な字間及び行間等に設定する。
- (3) 必要に応じて、拡大率やレイアウト等を変更する。

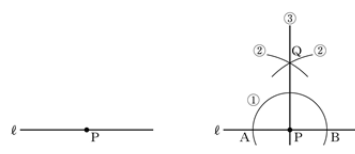
【通常問題（抜粋）】 A4(1)

4 次の(1)、(2)の各問に答えなさい。

(1) 直線 ℓ 上の点Pを通る ℓ の垂線を、次の①、②、③の手順で作図しました。

作図の方法

- ① 点Pを中心として、適当な半径の円をかき、直線 ℓ との交点をそれぞれ点A、点Bとする。
- ② 点A、点Bを中心として、等しい半径の円を交わるようにかき、その交点の1つを点Qとする。
- ③ 点Pと点Qを通る直線をひく。



この作図の方法は、対称な図形の性質を用いているとみることができます。どのような性質を用いているといえますか。下のアからオまでの中から正しいものを1つ選びなさい。

- ア 点Aを対称の中心とする点対称な図形の性質を用いている。
- イ 点Bを対称の中心とする点対称な図形の性質を用いている。
- ウ 点Qを対称の中心とする点対称な図形の性質を用いている。
- エ 直線ABを対称軸とする線対称な図形の性質を用いている。
- オ 直線PQを対称軸とする線対称な図形の性質を用いている。

中数A-7

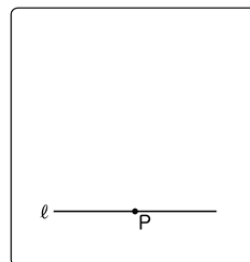
A4(1)では、下のような配慮を行い、次のページのようにした。

- ① 「直線 ℓ 上の点P」を表す図を最初に配置して、①、②、③の手順を表す図を拡大して提示している。
- ② 設問及び選択肢と、解答に必要となる**作図の方法**を、見開きページで提示している。
- ③ 選択肢の文のまとまりが捉えやすくなるように、選択肢間の行間を広くしている。

【拡大問題（抜粋）】 A 4 (1)

4 次の(1)，(2)の各問いに答えなさい。

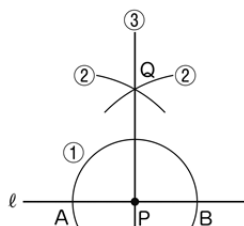
(1) 直線 ℓ 上の点 P を通る ℓ の垂線を，次のページの①，②，③の手順で作図しました。



中数A－18

作図の方法

- ① 点 P を中心として，適当な半径の円をかき，直線 ℓ との交点をそれぞれ点 A ，点 B とする。
- ② 点 A ，点 B を中心として，等しい半径の円を交わるようにかき，その交点の1つを点 Q とする。
- ③ 点 P と点 Q を通る直線をひく。



中数A－19

この作図の方法は，対称な図形の性質を用いているとみることができます。どのような性質を用いているといえますか。下のアからオまでの中から正しいものを1つ選び，その記号を○で囲みなさい。

ア 点 A を対称の中心とする点対称な図形の性質を用いている。

イ 点 B を対称の中心とする点対称な図形の性質を用いている。

ウ 点 Q を対称の中心とする点対称な図形の性質を用いている。

エ 直線 AB を対称軸とする線対称な図形の性質を用いている。

オ 直線 PQ を対称軸とする線対称な図形の性質を用いている。

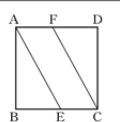
中数A－20

【通常問題（抜粋）】 B4

4 桃子さんは、次の問題を解きました。

問題

正方形ABCDの辺BC、DA上に、
BE = DFとなる点E、Fをそれぞれ
とります。
このとき、AE = CFとなることを
証明しなさい。



桃子さんの証明

△ABEと△CDFにおいて、
仮定より、

$$BE = DF \quad \cdots \cdots \text{①}$$

正方形の辺はすべて等しいから、

$$AB = CD \quad \cdots \cdots \text{②}$$

正方形の角はすべて直角で等しいから、

$$\angle ABE = \angle CDF = 90^\circ \quad \cdots \cdots \text{③}$$

①、②、③より、2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから、
△ABE ≅ △CDF

合同な図形の対応する辺は等しいから、
AE = CF

次の(1)、(2)の各問に答えなさい。

(1) 桃子さんの証明では、△ABE ≅ △CDFを示し、それをもとにしてAE = CFであることを証明しました。このとき、AE = CF以外にも新たにわかることがあります。それを下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

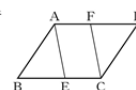
ア $\angle AEB = \angle CFD$

イ $AF = BE$

ウ $\angle ABE = \angle CDF$

エ $BE = DF$

(2) 桃子さんは、問題の正方形ABCDを平行四辺形ABCDに変えても、AE = CFとなることを証明できることに気づきました。桃子さんの証明の□の中を書き直し、正方形を平行四辺形に変えたときの証明を完成しなさい。



証明

△ABEと△CDFにおいて、
仮定より、

$$BE = DF \quad \cdots \cdots \text{①}$$

□
①、②、③より、2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから、
△ABE ≅ △CDF
合同な図形の対応する辺は等しいから、
AE = CF

中数B-7

中数B-8

B4では、下のような配慮を行い、次のページのようにした。

- ① 文字や行間を拡大するとともに、設問(2)の解答欄の大きさを拡大している。また、それに伴って、桃子さんの証明の枠の大きさを、設問(2)の証明の枠と同じ大きさにし、文字や行間を拡大するとともに、レイアウトの変更を行っている。
- ② 設問(1)では桃子さんの証明が解答に必要となること、設問(2)では平行四辺形の図が解答に必要となることから、両設問ともにそれらを見開きページで提示している。

【拡大問題（抜粋）】 B4

桃子さんの証明

$\triangle ABE$ と $\triangle CDF$ において、

仮定より、

$$BE = DF \quad \dots\dots ①$$

正方形の辺はすべて等しいから、

$$AB = CD \quad \dots\dots ②$$

正方形の角はすべて直角で等しいから、

$$\angle ABE = \angle CDF = 90^\circ \quad \dots\dots ③$$

①, ②, ③より、

2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから、

$$\triangle ABE \equiv \triangle CDF$$

合同な図形の対応する辺は等しいから、

$$AE = CF$$

中数B-27

次の(1), (2)の各問いに答えなさい。

(1) 前ページの桃子さんの証明では、

$\triangle ABE \equiv \triangle CDF$ を示し、それをもとにして

$AE = CF$ であることを証明しました。このと

き、 $AE = CF$ 以外にも新たにわかることがあ

ります。それを下のアからエまでの中から1つ

選び、その記号を○で囲みなさい。

ア $\angle AEB = \angle CFD$

イ $AF = BE$

ウ $\angle ABE = \angle CDF$

エ $BE = DF$

中数B-28

(2) 桃子さんは、25 ページの問題の正方形

$ABCD$ を平行四辺形 $ABCD$ に変えても、

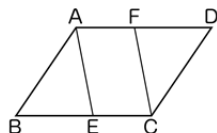
$AE = CF$ となることを証明できることに気づき

ました。

27 ページの桃子さんの証明の [] の中

を書き直し、正方形を平行四辺形に変えたとき

の証明を完成しなさい。



中数B-29

証明

$\triangle ABE$ と $\triangle CDF$ において、

仮定より、

$$BE = DF \quad \dots\dots ①$$

①, ②, ③より、

2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから、

$$\triangle ABE \equiv \triangle CDF$$

合同な図形の対応する辺は等しいから、

$$AE = CF$$

中数B-30

