

平成 26 年度 全国学力・学習状況調査

解説資料

中学校 数学

～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～



平成 26 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26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 分数の除法の計算・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	20
3 方程式の解き方とその利用	27
4 線対称な図形・垂直二等分線の作図・回転移動	38
5 空間図形	46
6 平面図形の基本的な性質	54
7 三角形の合同条件	60
8 証明の方針の必要性和意味	63
9 関数の意味	66
10 比例・反比例の意味とその表現	68
11 一次関数の表とグラフ	74
12 連立二元一次方程式と一次関数のグラフとの関係	78
13 相対度数の求め方・中央値の意味	80
14 確率の意味と求め方	84
B 主として「活用」に関する問題	89
1 事象の図形的な考察と問題解決の方法（文化祭の準備）	90
2 反例をあげて説明すること（偶数の四則計算）	97
3 日常的な事象を数学的に解釈すること（ウェーブ）	104
4 構想を立てて証明し，証明を振り返って考えること（2つの二等辺三角形）	109
5 不確定な事象の数学的な解釈と判断（スティックゲーム）	114
6 数学的な表現の事象に即した解釈と問題解決の方法（駅への向かい方）	118
IV 解答用紙（正答（例））	123
数学A	124
数学B	126
V 点字問題（抜粋）	129
点字問題（抜粋）	130
解答類型（点字問題部分）	132
巻末資料	133

平成26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26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。

内容としては、教科に関する調査問題について、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についての解説、学習指導の改善・充実を図る際のポイント等をまとめています。

各教育委員会や学校におかれては、教育施策や学習指導の改善・充実、特に学校におかれては、調査対象となる学年の先生方をはじめ、学校全体での組織的・継続的な取組において御活用ください。

◆ 構成

- I 中学校数学科の調査問題作成に当たって
- II 調査問題一覧表
- 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
 - B 主として「活用」に関する問題
- IV 解答用紙（正答（例））
- V 点字問題（抜粋）
- 巻末資料

◆ 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当たって

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、評価の観点、問題形式を一覧表にまとめています。

I 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（報告書）』（平成24年4月）では、全国的な学力調査における調査問題の位置関係・内容について、各学校教育における各教科等の土台となる基礎的な事項に絞つて、下の表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。

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し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種類を区別した。

(1) 領域等と評価の観点

出題の観点として、「知識」の問題、及び「活用」の問題のいずれも、「数と式」、「図形」、「図説」、「資料の活用」の各領域に示された教科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題した。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に焦点化して出題することとした。なお、調査時間としては、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観点からみて、どのような場面でも、どのような数学的知識・技能が必要とされるか、また、それぞれの場面が生徒のどのような力を評価しようとするかを明確にした。そのため、「活用」の問題の枠組みを、当該の数学的知識・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つの観点から、次のページの表のように整理することとした。

調査問題一覧表 【中学校数学科】
A. 主として「知識」に関する問題

問題番号	問題概要	出題の趣旨	調査問題作成の留意点	学習指導要領の領域					評価の観点											
				数と式	図形	図説	資料の活用	総合的な学習の時間	知識・理解	技能	見方や考え方	態度	関心・意欲・態度							
1	2. 正の数・負の数	正の数・負の数の加法・減法	正の数・負の数の加法・減法	○																
2	3. 分数	分数の加法・減法	分数の加法・減法	○																
3	4. 平方根	平方根	平方根	○																
4	5. 実数	実数	実数	○																
5	6. 一次関数	一次関数	一次関数	○																
6	7. 二次関数	二次関数	二次関数	○																
7	8. 図形と相似	図形と相似	図形と相似	○																
8	9. 図形と合同	図形と合同	図形と合同	○																
9	10. 図形と平行	図形と平行	図形と平行	○																
10	11. 図形と面積	図形と面積	図形と面積	○																
11	12. 図形と体積	図形と体積	図形と体積	○																
12	13. 図形と変換	図形と変換	図形と変換	○																
13	14. 図形と相似	図形と相似	図形と相似	○																
14	15. 図形と合同	図形と合同	図形と合同	○																
15	16. 図形と平行	図形と平行	図形と平行	○																
16	17. 図形と面積	図形と面積	図形と面積	○																
17	18. 図形と体積	図形と体積	図形と体積	○																
18	19. 図形と変換	図形と変換	図形と変換	○																

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）

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

設問における解答類型を示しています。詳しくは下欄を御参照ください。

数学A〇

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
(第〇学年)

■評価の観点

問題番号	解答類型	正答
1	1	〇
2	2	〇
3	3	〇
4	4	〇
5	5	〇
6	6	〇
7	7	〇
8	8	〇
9	9	〇
10	10	〇
11	11	〇
12	12	〇
13	13	〇
14	14	〇
15	15	〇
16	16	〇
17	17	〇
18	18	〇
19	19	〇
20	20	〇
21	21	〇
22	22	〇
23	23	〇
24	24	〇
25	25	〇
26	26	〇
27	27	〇
28	28	〇
29	29	〇
30	30	〇
31	31	〇
32	32	〇
33	33	〇
34	34	〇
35	35	〇
36	36	〇
37	37	〇
38	38	〇
39	39	〇
40	40	〇
41	41	〇
42	42	〇
43	43	〇
44	44	〇
45	45	〇
46	46	〇
47	47	〇
48	48	〇
49	49	〇
50	50	〇
51	51	〇
52	52	〇
53	53	〇
54	54	〇
55	55	〇
56	56	〇
57	57	〇
58	58	〇
59	59	〇
60	60	〇
61	61	〇
62	62	〇
63	63	〇
64	64	〇
65	65	〇
66	66	〇
67	67	〇
68	68	〇
69	69	〇
70	70	〇
71	71	〇
72	72	〇
73	73	〇
74	74	〇
75	75	〇
76	76	〇
77	77	〇
78	78	〇
79	79	〇
80	80	〇
81	81	〇
82	82	〇
83	83	〇
84	84	〇
85	85	〇
86	86	〇
87	87	〇
88	88	〇
89	89	〇
90	90	〇
91	91	〇
92	92	〇
93	93	〇
94	94	〇
95	95	〇
96	96	〇
97	97	〇
98	98	〇
99	99	〇
100	100	〇

一人一人の生徒の解答状況を把握するために

解答類型

解答類型は，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，誤答例を示していますので，自校での採点を行う際や学習指導の改善・充実を図る際に御活用ください。

<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

<解答類型の番号>

解答類型 1～8（最大） 正答・予想される誤答（複数の解答類型が正答となる設問もある）

解答類型 9 「上記以外の解答」（解答類型 1～8 までに含まれない解答）

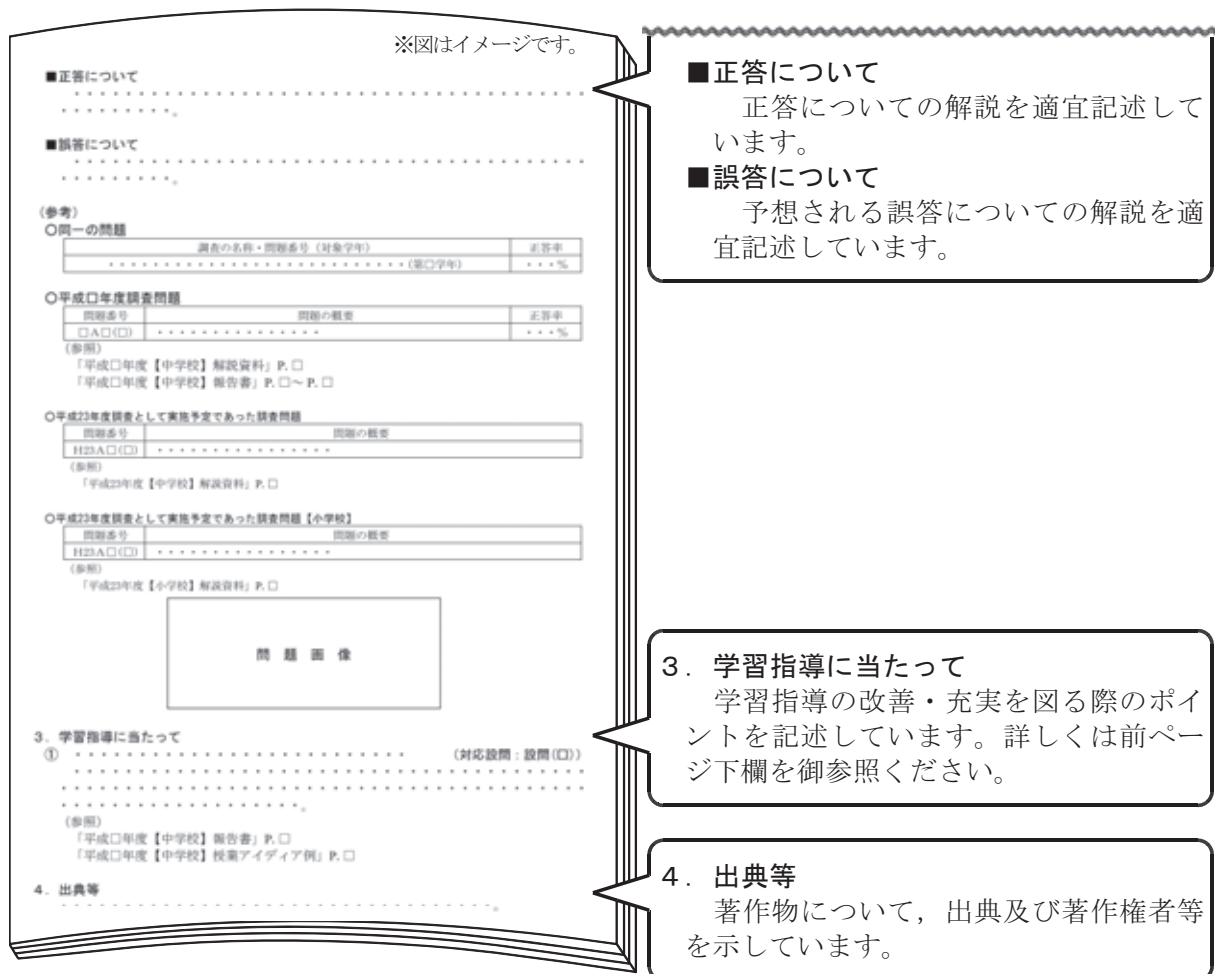
解答類型 0 「無解答」（解答の記入のないもの）

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御活用ください。

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御活用ください。



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。

自校での採点や学習指導の改善・充実に当たっては、「Ⅲ 調査問題の解説」の「解答類型」等も併せて御参照ください。

V 点字問題（抜粋）

本調査では、障害のある生徒や日本語指導が必要な生徒に対して、点字問題、拡大文字問題、総ルビ付き問題を用意しています。点字問題では、調査問題が一部異なるため、該当する問題及び解答類型の一部を掲載しています。

巻末資料

本調査において参考となる過去の調査についての情報及び本資料の作成に当たっての参考文献を示しています。

◆ 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、ぜひ御活用ください。

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。

一人一人のつまづきが見えるように「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に、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（どこでつまづいているのか）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御活用いただくと効果的です。

※過去の報告書・授業アイデア例は、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

I 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、下の表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了題した。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に焦点化して出題することとした。

なお、調査時間としては、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、次ページの表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 α 、 β 、 γ の内容を出題の趣旨として問題の作成に当たった。

なお、調査時間としては、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 他教科などの学習 算数・数学の世界での考察	数学的な見方や考え方 数学的な技能	数と式	<u>$\alpha 1$: 日常的な事象等を数式化すること</u> $\alpha 1(1)$ 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
図形			<u>$\alpha 2$: 情報を活用すること</u> $\alpha 2(1)$ 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 <u>$\alpha 3$: 数学的に解釈することや表現すること</u> $\alpha 3(1)$ 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	
関数			<u>$\beta 1$: 問題解決のための構想を立て実践すること</u> $\beta 1(1)$ 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 <u>$\beta 2$: 結果を評価し改善すること</u> $\beta 2(1)$ 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	
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			資料の活用	<u>$\gamma 1$: 他の事象との関係を捉えること</u> <u>$\gamma 2$: 複数の事象を統合すること</u> <u>$\gamma 3$: 事象を多面的に見ること</u>
γ : 上記 α 、 β の両方に関わる力				

(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(事実・事柄の説明)

数量や図形などの考察対象について、あるいは問題場面について、成り立つことが予想される数学的な事柄を見いだして的確に捉え直し、数学的に正確に表現する力をみることにした。

見いだした事柄や事実を説明する問題では、前提あるいは根拠と、それによって説明される結論の両方を指摘することが大切である。そこで、「 $\bigcirc\bigcirc$ は、 $\triangle\triangle$ である。」の形で記述することを解答として求めた。《B3(2)》

(b) 事柄を調べる方法や手順を説明する問題（方法の説明）

事象について数学的に解釈する場面でのアプローチの仕方や手順の説明を求める問題によって、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。

事柄を調べる方法や手順を説明する場合、問題にアプローチする方法を考える上で、「用いるもの(〇〇)」(例えば、グラフ、式、表など)と、「使い方(△△)」(例えば、 x と y の関係式にある値を代入して求めることや、2点を通る直線からグラフ上の x の値に対応する y の値を求めることなど)の両方を指摘することが大切である。そこで、「〇〇を用いて、△△をする。」の形で記述することを解答として求めた。《B1(3), B6(3)》

(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説明する問題では、説明の対象となる事柄の根拠を示すことと、その根拠に基づいて事柄が成り立つことの両方を指摘することが大切である。そこで、「〇〇であるから、△△である。」の形で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) … 《B4(1)》

(c-2) … 《B2(3), B5(2)》

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	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	つ づ い て の 知 識 ・ 理 解	選 択 式	短 答 式	記 述 式	
1	(1) $\frac{3}{4} \div \frac{5}{6}$ を計算する	分数の除法の計算ができる	小6 (1)イ						○			○		
	(2) $2 \times (-5^2)$ を計算する	指数を含む正の数と負の数の計算ができる	1(1) ウ						○			○		
	(3) -7 の絶対値を書く	絶対値の意味を理解している	1(1) ア							○		○		
	(4) 35を基準にして38を正の数で表す	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) 「プールの水の深さは120cm以下である」という数量の関係を表した不等式を書く	数量の大小関係を不等式に表すことができる	1(2) エ						○			○		
	(2) $10xy \div 5x$ を計算する	単項式どうしの除法の計算ができる	2(1) ア						○			○		
	(3) $a=2, b=3$ のときの式 ab^2 の値を求める	指数を含む文字式に数を代入して式の値を求めることができる	2(1) イ							○		○		
	(4) 男子 m 人と女子 n 人が1人2個ずつ持った風船の合計数を、 m と n を用いて表した式を選ぶ	数量を文字式で表すことができる	2(1) イ							○	○			
3	(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	等式の性質と移項の関係を理解している	1(3) イ							○	○			
	(2) 一元一次方程式 $\frac{x-1}{3} = 2$ を解く	分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選び、式で表す	着目する必要がある数量を見だし、その数量に着目し、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 $\begin{cases} y = 3x - 2 \\ y = 2x + 3 \end{cases}$ 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) 線対称な図形を完成する	対称軸が与えられたときに、線対称な図形を完成することができる	小6 (1)イ						○			○		
	(2) 与えられた方法で作図される直線について、正しい記述を選ぶ	線分の垂直二等分線の作図の方法について理解している	1(1) ア							○	○			
	(3) 与えられた角が回転移動した後の角を選ぶ	図形の回転移動について、移動前と移動後の2つの図形の辺や角の対応を読み取ることができる	1(1) イ							○	○			
5	(1) 直方体の1つの面の対角線を含む直線と平行な面を書く	空間における直線と平面の平行について理解している	1(2) ア							○		○		
	(2) 三角形をそれと垂直な方向に一定の距離だけ平行に動かしてできる立体の名称を選ぶ	平面図形をその面と垂直な方向に平行に移動させたときの、空間図形の構成について理解している	1(2) イ							○	○			
	(3) 円錐の展開図において、側面のおうぎ形の半径を読み取る	円錐の展開図において、おうぎ形の半径が円錐の母線に対応していることを読み取ることができる	1(2) イ							○		○		
	(4) 円柱と円錐の体積を比較し、正しい図を選ぶ	底面が合同で高さ等しい円柱と円錐の体積の関係について理解している	1(2) ウ							○	○			

問題番号	問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域				評価の観点					問題形式		
			数式	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の	数学的な能力	数学的な技能	つぎの知識・理解	選	短	記
6	(1) 長方形ABCDにおいて、 $AC=BD$ が表す性質を選ぶ	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		2(2)ウ					○		○			
	(2) 三角形の外角について、正しい記述を選ぶ	三角形の外角とそれと隣り合わない2つの内角の和の関係を理解している		2(1)ア					○	○				
	(3) n 角形の内角の和を求める式について、六角形の内角の和を求める過程を読み、 $(n-2)$ が表すものを選ぶ	n 角形の内角の和を求める式 $180^\circ \times (n-2)$ における $(n-2)$ の意味を理解している		2(1)イ					○	○				
7	証明で用いられている三角形の合同条件を選ぶ	証明を読み、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)ウ					○	○				
8	証明の方針を立てる際に着目すべき図形を指摘する	証明のための構想や方針の必要性と意味を理解している		2(2)イ、ウ					○		○			
9	与えられた表を基に、宅配サービスの重量と料金の関係を、「…は…の関数である」という形で表現する	関数の意味を理解している		1(1)ア					○		○			
10	(1) $x=2, y=6$ の比例の式を求める	比例の関係を式に表すことができる		1(1)エ				○			○			
	(2) 反比例の性質を表した記述を選ぶ	反比例の意味を理解している		1(1)イ					○	○				
	(3) $s=vt$ を基に、速さ v が一定のとき、時間 t と道のり s の関係について、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することができる		1(1)エ					○	○				
	(4) 反比例のグラフから表を選ぶ	反比例について、グラフと表を関連付けて理解している		1(1)エ					○	○				
11	(1) 変化の割合が2である一次関数の関係を表した表を選ぶ	一次関数の変化の割合の意味を理解している		2(1)イ					○	○				
	(2) 一次関数 $y=3x-4$ のグラフを選ぶ	一次関数 $y=ax+b$ について、 a と b の値とグラフの特徴を関連付けて理解している		2(1)イ					○	○				
12	グラフから、連立二元一次方程式の解を座標とする点を選ぶ	連立二元一次方程式の解が、2直線の交点の座標として求められることを理解している		2(1)ウ					○	○				
13	(1) 生徒60人の通学時間の分布を表した度数分布表から、ある階級の相対度数を求める	度数分布表から相対度数を求めることができる		1(1)ア				○			○			
	(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	ヒストグラムにおいて、中央値の意味を理解している		1(1)ア					○	○				
14	(1) 画びょうを投げた実験結果から、上向きになる確率を選ぶ	確率の意味を理解している		2(1)ア					○	○				
	(2) 樹形図を利用して、3枚の硬貨を同時に投げるとき、表が2枚、裏が1枚出る確率を求める	樹形図などを利用して、確率を求めることができる		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	学習指導要領の領域				評価の観点				問題形式			
			数式	図形	関数	資料の活用	関心・意欲・態度	数学への見方や考え	数学的な能力	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) 案内図を基に、経路を示すはり紙を選ぶ	与えられた図から情報を適切に選択し、空間における図形の位置関係を的確に捉えることができる		1(2) ア,イ								○		
	(2) 外から校舎を見た図で、案内図に示された非常口の位置を選ぶ	日常的な事象を表した図を観察し、空間における位置に関する情報を適切に読み取ることができる		1(2) ア,イ								○		
	(3) 図形の性質を用いて、横断幕が木にまったく隠れない最も低い位置を言葉や図で説明する	事象を理想化・単純化し、その結果を数学的に解釈し、問題解決の方法を説明することができる		1(2) ア,イ										○
2	(1) 2つの偶数の和は偶数になることの説明を完成するために、式 $2m+2n$ を変形する	与えられた説明の筋道を読み取り、式を適切に変形することで、その説明を完成することができる	2(1) イ,ウ										○	
	(2) 2つの偶数の積は8の倍数になるとは限らないことの説明を完成するために、予想が成り立たない例をあげ、その積を求める	事柄が成り立たない理由を説明する場面で、反例をあげることで、その説明を完成することができる	2(1) イ,フ											○
	(3) 2つの偶数の商についての正しい記述を選び、その理由を説明する	予想された事柄が成り立たないことを判断し、その事柄が成り立たない理由を説明することができる	2(1) イ,フ											○
3	(1) 与えられた表やグラフから、人数が24人のときに6.0秒かかったことを表す点を求める	与えられた表やグラフから、必要な情報を適切に読み取ることができる			1(1) ウ							○		
	(2) 大地さんの求め方を基に、ウェブをする人数と時間について、2つの数量の間の関係を説明する	事象を理想化・単純化して問題解決した結果を解釈し、数量の関係を数学的に説明することができる			1(1) ア,エ									○
4	(1) 2つの線分の長さが等しいことを証明する	図形の性質を、構想を立てて証明することができる		2(2) イ,ウ										○
	(2) $\angle BAC=110^\circ$ 、 $BD=AD$ のとき、 $\angle DAE$ の大きさを求める	付加された条件の下で、証明を振り返って考え、事柄を用いることができる		2(2) ア,ウ										○
5	(1) スティックゲームの遊び方を基に、1本表、3本裏のときの得点を求める	ある場合の得点を樹形図を利用して求めることで、与えられた情報を分類整理することができる			2(1) ア									○
	(2) 1点と2点のとりやすさについての正しい記述を選び、その理由を確率を用いて説明する	不確定な事象の起こりやすさの傾向を捉え、判断の理由を説明することができる			2(1) イ									○
6	(1) 弟が駅に着いたときの、兄のいる地点から駅までの道のりを求める	与えられたグラフを、事象に即して解釈することができる			2(1) イ,エ									○
	(2) 兄の速さを変えないとき、弟と兄の進む様子を表したグラフを選ぶ	グラフの特徴を事象に即して解釈し、結果を改善することができる			2(1) イ,エ									○
	(3) 兄の出発時間を変えないとき、兄の進む様子を表すグラフの両端の2点を求め、そのグラフから兄の速さを求める方法を説明する	グラフの特徴を事象に即して解釈し、結果を改善して問題を解決する方法を説明することができる			2(1) イ,エ									○

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 分数の除法の計算・正の数と負の数とその計算

<p>1 次の(1)から(4)までの各問いに答えなさい。</p> <p>(1) $\frac{3}{4} \div \frac{5}{6}$ を計算しなさい。</p> <p>(2) $2 \times (-5^2)$ を計算しなさい。</p>	<p>(3) -7 の絶対値を書きなさい。</p> <p>(4) ある学級では、大縄跳び大会に向けて、目標回数を35回に設定し、毎日練習しています。</p> <p>下の表のAの段は、大会前の1週間で跳んだ回数を表しています。また、Bの段は、目標回数35回を基準にして、それより多い場合には正の数、少ない場合には負の数で、跳んだ回数を表しています。表の <input type="text"/> に当てはまる数を求めなさい。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"><thead><tr><th></th><th>曜日</th><th>月</th><th>火</th><th>水</th><th>木</th><th>金</th></tr></thead><tbody><tr><td>A</td><td>跳んだ回数</td><td>32</td><td>36</td><td>35</td><td>30</td><td>38</td></tr><tr><td>B</td><td>35回を基準にした回数</td><td>-3</td><td>+1</td><td>0</td><td>-5</td><td><input type="text"/></td></tr></tbody></table>		曜日	月	火	水	木	金	A	跳んだ回数	32	36	35	30	38	B	35回を基準にした回数	-3	+1	0	-5	<input type="text"/>
	曜日	月	火	水	木	金																
A	跳んだ回数	32	36	35	30	38																
B	35回を基準にした回数	-3	+1	0	-5	<input type="text"/>																

1. 出題の趣旨

分数の除法の計算や、正の数と負の数の四則計算ができるかどうかをみる。
絶対値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(4)は、ある基準に対して反対の方向や性質をもつ数量を正の数と負の数を用いて表す問題である。正の数と負の数の学習では、その意味を実生活の場面に結び付けて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。

2. 解説

設問(1)
趣旨

分数の除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

〔小学校第6学年〕 A 数と計算

- (1) 分数の乗法及び除法の意味についての理解を深め、それらを用いることができるようにする。
イ 分数の乗法及び除法の計算の仕方を考え、それらの計算ができること。

■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
1	(1)	1 $\frac{9}{10}$ と解答しているもの。	◎
		2 $\frac{18}{20}$ 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。)	○
		3 $\frac{5}{8}$ と解答しているもの。	
		4 $\frac{15}{24}$ 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。)	
		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。)

(参考)

○平成19年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H19A 1(1)	$\frac{2}{3} \div \frac{5}{7}$ を計算する	83.2%

(参照)

- 「平成19年度【中学校】解説資料」P. 16～P. 19
「平成19年度【中学校】報告書」P. 141～P. 142

設問(2)

趣旨

指数を含む正の数と負の数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

- (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。
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	-50 と解答しているもの。	◎
		2	50 と解答しているもの。	
		3	-20 と解答しているもの。	
		4	20 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

$$\begin{aligned} 2 \times (-5^2) &= 2 \times (-5 \times 5) \\ &= 2 \times (-25) \\ &= -50 \end{aligned}$$

したがって、「-50」になる。

■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、指数の計算の仕方についての理解が十分でないと考えられる。

(参考)

○平成19年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H19A 1(3)	$2 \times (-3)^2$ を計算する	88.7%

(参照)

「平成19年度【中学校】解説資料」P.16～P.19

「平成19年度【中学校】報告書」P.141, P.144

○平成20年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H20A 1(3)	$2 \times (-3^2)$ を計算する	71.9%

(参照)

「平成20年度【中学校】解説資料」P.16～P.19

「平成20年度【中学校】報告書」P.194, P.197

○平成21年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H21A 1(2)	$2 \times (-3^2)$ の (-3^2) と同じ計算を表しているものを選ぶ	76.2%

(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.230

設問(3)

趣旨

負の数の範囲で絶対値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。

■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	7 と解答しているもの。	◎
		2	-7 と解答しているもの。	
		3	7, -7 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

絶対値とは、数直線上における原点からの距離である。-7の原点からの距離は7なので、「7」になる。

(参考)

○平成23年度調査として実施予定であった調査問題

問題番号	問題の概要
H23A1(3)	絶対値が5である負の数を書く

(参照)

「平成23年度【中学校】解説資料」P.14～P.17

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を用いて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	+3 と解答しているもの。	◎
		2	-3 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

35回を基準にすると、金曜日の跳んだ回数である38回は3回多いので、「+3」になる。

■誤答について

誤答例として、「-3」という解答が想定される。これは、正の数と負の数の意味の理解が十分でなく、目標回数から跳んだ回数をひいた値を書いたと考えられる。

(参考)

○平成20年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H20A 1(2)	正の数と負の数で表した二つの市の最低気温の差を求める	77.6%

(参照)

- 「4年間のまとめ【中学校編】」P.26～P.27
 「平成20年度【中学校】解説資料」P.16～P.18
 「平成20年度【中学校】報告書」P.194, P.196

○平成22年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H22A 1(3)	図書室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%

(参照)

- 「4年間のまとめ【中学校編】」P.26～P.27
 「平成22年度【中学校】解説資料」P.15～P.18
 「平成22年度【中学校】報告書」P.178, P.181

○平成25年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H25A1(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%

(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】解説資料」P. 14, P. 17～P. 18

「平成25年度【中学校】報告書」P. 24, P. 27～P. 28

「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 指数の意味や計算の順序を理解し、確実に計算できるようにする (対応設問：設問(2))

指数を含む正の数と負の数の計算では、計算の順序を理解し、確実に計算できるようにするために、誤りのある計算例を取り上げ、計算方法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、誤りのある計算例を取り上げ、 $(-5)^2$ と (-5^2) が異なること、 (-5^2) は (-5×5) を意味していることを理解できるようにすることが考えられる。また、次のように、必要に応じて、計算する前に乗法の記号 \times を用いて表した式を提示することも考えられる。

(例)

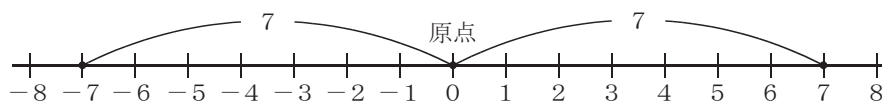
$$2 \times (-5^2) = 2 \times (-5 \times 5)$$

$$2 \times (-5)^2 = 2 \times (-5) \times (-5)$$

② 正の数と負の数の範囲で、絶対値の意味を理解できるようにする (対応設問：設問(3))

絶対値の意味を理解できるようにするために、数直線上において、原点からある数までの距離を求める場面を設定することが考えられる。

例えば、下の図のように -7 を数直線上にとり、原点との距離が7であることから、 -7 の絶対値は7であることを捉えられるようにすることが考えられる。さらに、原点との距離が7である数には -7 の他に $+7$ があり、0以外の数では、絶対値が等しい数は正の数と負の数の2つあることを確認する機会を設けることが考えられる。



③ 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))

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を用いて表されるなどの正の数と負の数の必要性について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その変化を、正の数と負の数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、設定した縄跳びの目標回数35回を基準にして、その目標回数からの増減を正の数と負の数を用いて表すことで、目標の達成状況が把握しやすくなるなど、正の数と負の数のよさを実感できるような場面を設定することが考えられる。

(参照)

「平成25年度【中学校】授業アイディア例」P. 22

数学A 2 文字式の計算とその利用

<p>2 次の(1)から(4)までの各問に答えなさい。</p> <p>(1)「プールの水の深さは120cm以下である」という数量の関係を、プールの水の深さを x cm として不等式で表しなさい。</p> <p>(2) $10xy \div 5x$ を計算しなさい。</p>	<p>(3) $a = 2$、$b = 3$ のとき、式 a^2b の値を求めなさい。</p> <p>(4) あるバレードには男子 m 人と女子 n 人がいて、それぞれ2個の風船を持っていました。そのバレードで男子と女子が持っていた風船の合計数を表している式が、下のアからエまでの中にあります。正しいものを1つ選びなさい。</p> <p>ア $2(m+n)$</p> <p>イ $2+(m+n)$</p> <p>ウ $2m+n$</p> <p>エ $m+2n$</p>
--	---

1. 出題の趣旨

数量や数量の関係を、文字を用いた式に表すことができるかどうかをみる。
文字式の計算をしたり、式の値を求めたりすることができるかどうかをみる。

設問(1)は、不等式に関する問題である。「大小関係を不等式を用いて表すこと」は、学習指導要領の改訂に伴って設定された指導事項であり、事象における数量の関係を把握したり、関数の変域を考え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、国際数学・理科教育動向調査の2011年調査〔TIMSS2011〕・M07-05（正答率90.2%）と同一の問題であり、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

数量の大小関係を不等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	(1)	1 $x \leq 120$ と解答しているもの。	◎
		2 $x < 120$ と解答しているもの。	
		3 $x = 120$ と解答しているもの。	
		4 $x \geq 120$ と解答しているもの。	
		5 $x > 120$ 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

プールの水の深さは120 cm以下であることから、 x は120を含む。したがって、「 $x \leq 120$ 」になる。

■誤答について

誤答例として、「 $x < 120$ 」という解答が想定される。これは、「120 cm以下」と「120 cm未満」を混同していると考えられる。

設問(2)**趣旨**

単項式どうしの除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。

ア 簡単な整式の加法、減法及び単項式の乗法、除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	(2)	1	$2y$ と解答しているもの。	◎
		2	2 と解答しているもの。	
		3	$2x$ と解答しているもの。	
		4	$2xy$ と解答しているもの。	
		5	$2x^2y$ 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、「 $2x^2y$ 」という解答が想定される。これは、 $10xy \div 5x$ を $10xy \div 5 \times x$ として計算したと考えられる。

設問(3)**趣旨**

指数を含む文字式に数を代入して式の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

数学的な技能

解答類型

問題番号	解 答 類 型			正答
②	(3)	1	18 と解答しているもの。	◎
		2	12 と解答しているもの。	
		3	36 と解答しているもの。	
		4	29 と解答しているもの。	
		5	26 と解答しているもの。	
		6	23^2 と解答しているもの。	
		7	11 または 25 と解答しているもの。	
		8	8 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

$$ab^2 = a \times b \times b$$

a に 2, b に 3 を代入すると,

$$2 \times 3^2 = 2 \times 3 \times 3$$

$$2 \times 3^2 = 18$$

したがって、「18」になる。

■誤答について

誤答例として、「12」という解答が想定される。これは、 ab^2 を $a \times b \times 2$ として計算したと考えられる。

(参考)

○平成20年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H20A 2(2)	$a = 4, b = -3$ のときの式 ab の値を求める	71.7%

(参照)

「平成20年度【中学校】解説資料」P. 20～P. 24

「平成20年度【中学校】報告書」P. 198, P. 200

設問(4)

趣旨

数量を文字式で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

数学的な技能

解答類型

問題番号	解 答 類 型			正答
2	(4)	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	

■正答について

1人当たりの風船の数は2個である。男子と女子の人数の合計は $(m + n)$ 人であるので、「 $2(m + n)$ 」になる。

(参考)

○同一の問題

調査の名称・問題番号 (対象学年)	正答率
国際数学・理科教育動向調査の2011年調査 [TIMSS2011]・M07-05 (第2学年)	90.2%

○平成20年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H20A \square (3)	n を自然数とすると、いつでも奇数になる式を選ぶ	72.9%

(参照)

「4年間のまとめ【中学校編】」P. 42～P. 44, P. 192～P. 195

「平成20年度【中学校】解説資料」P. 20～P. 24

「平成20年度【中学校】報告書」P. 198, P. 201

○平成22年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H22A \square (4)	2けたの自然数を表す式を選ぶ	67.7%

(参照)

「4年間のまとめ【中学校編】」P. 42～P. 44, P. 192～P. 195

「平成22年度【中学校】解説資料」P. 19～P. 23

「平成22年度【中学校】報告書」P. 182, P. 187～P. 188

○平成23年度調査として実施予定であった調査問題

問題番号	問題の概要
H23A \square (2)	連続する3つの自然数のうち、最も小さい自然数を n とするとき、その連続する3つの自然数をそれぞれ n を用いた式で表す

(参照)

「4年間のまとめ【中学校編】」P. 42～P. 44, P. 192～P. 195

「平成23年度【中学校】解説資料」P. 19～P. 23

3. 学習指導に当たって

① 数量の大小関係を不等式に表すことができるようにする (対応設問：設問(1))

事象における数量の大小関係を不等式に表せるようにするために、事象において比べようとする数量に着目し、それらを数や文字を用いた式で表し、不等号を用いて数量の大小関係を適切に表せるようにすることが考えられる。

設問(1)において、「プールの水の深さ x cm」と「120 cm」に着目し、「深さは120 cm以下である」から「 x は120より小さいか等しい」と捉え、このことを不等号を用いて「 $x \leq 120$ 」と表せるようにすることが大切である。

② 文字式の計算を確実にできるようにする (対応設問：設問(2))

単項式どうしの除法を正確に計算できるようにするために、約分しやすい形に変形することから、計算のきまりを理解できるようにすることが考えられる。

設問(2)において、分数で表した後、より簡単に表すことができるかどうかを考える活動を通して、文字も数と同様に約分できることを確認する場面を設定することが考えられる。その際、計算過程を振り返り、適切に処理されているかどうかを確かめられるようにすることが大切である。

③ 式の意味を読み取り、式の値を求めることができるようにする (対応設問：設問(3))

いろいろな数を文字に代入して式の値を求める際に、文字を変数として捉えたり、文字式の意味を理解したりできるようにするために、式の意味を読み取り、その意味に基づいて式の値を求める活動を取り入れることが考えられる。

例えば、設問(3)では、 $ab^2 = a \times b \times b$ と指数を含む文字式の意味を読み取り、その意味に基づいて、 $a = 2$ 、 $b = 3$ のとき $2 \times 3^2 = 2 \times 3 \times 3$ となることから、式の値18を求める活動を取り入れることが考えられる。その際、式 ab^2 の意味を誤って読み取っている $2 \times 3 \times 2$ 、 $(2 \times 3)^2$ 、 23^2 などの計算を取り上げ、式の意味について確認する場面を設定することが考えられる。

④ 数量を式で表したり、式の意味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(4))

数量を式で表したり、式の意味を読み取ったりすることができるようにするために、具体的な事象において数量を捉え、文字式で表し、その意味を解釈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、風船の合計数を「男子が持つ風船の数と女子が持つ風船の数の和」とみたり、「男子と女子の人数の合計の2倍」とみたりした上で、男子を m 人、女子を n 人として、風船の合計数を $2m + 2n$ や $2(m + n)$ と表す場面を設定することが考えられる。また、 $2m + 2n$ と $2(m + n)$ は等しいことを分配法則を用いて確認する機会を設けることも考えられる。

(参照)

「4年間のまとめ【中学校編】」P. 42～P. 44, P. 192～P. 195

数学A 3 方程式の解き方とその利用

3 次の(1)から(4)までの各問に答えなさい。

(1) 一次方程式 $0.4x - 0.3 = 0.9$ は、次のようにして解くことができます。

$$\begin{aligned} 0.4x - 0.3 &= 0.9 && \cdots\cdots\text{①} \\ 4x - 3 &= 9 && \cdots\cdots\text{②} \\ 4x &= 9 + 3 && \cdots\cdots\text{③} \\ 4x &= 12 && \cdots\cdots\text{④} \\ x &= 3 && \cdots\cdots\text{⑤} \end{aligned}$$

移項が行われているのは、どの式からどの式に変形するときですか。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 式①から式②に変形するとき
- イ 式②から式③に変形するとき
- ウ 式③から式④に変形するとき
- エ 式④から式⑤に変形するとき

(2) 一次方程式 $\frac{x-1}{3} = 2$ を解きなさい。

(3) 次の問題について考えます。

問題

ある博物館の入館料は大人1人500円、中学生1人300円です。この博物館に大人と中学生が合わせて5人で入館したとき、料金の合計は1900円になりました。
入館した大人の人数と中学生の人数をそれぞれ求めなさい。

入館した大人と中学生の人数を求めるために、大人の人数を x 人、中学生の人数を y 人として連立方程式をつくります。

$$\begin{cases} x + y = 5 & \cdots\cdots\text{①} \\ \boxed{} & \cdots\cdots\text{②} \end{cases}$$

①の式は、「入館した大人と中学生の人数の合計」という数量に着目し、それを両辺に $x + y$ 、5と表してつくっています。

同じように、問題の中にある数量に着目し、それを両辺に表すと②の式をつくることができます。問題のどの数量に着目しますか。その数量を、下のアからオまでのの中から1つ選びなさい。また、その数量を両辺に表して $\boxed{}$ に当てはまる式をつくりなさい。

- ア 入館した大人の人数
- イ 入館した中学生の人数
- ウ 入館した大人の料金の合計
- エ 入館した中学生の料金の合計
- オ 入館した大人と中学生の料金の合計

(4) 連立方程式 $\begin{cases} y = 3x - 2 \\ y = 2x + 3 \end{cases}$ を解きなさい。

1. 出題の趣旨

等式の性質と移項の関係を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。
連立二元一次方程式を利用して問題を解決する手順を理解しているかどうかをみる。

設問(1)は、移項に関する問題であり、「4年間のみとめ【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 $\boxed{3}$ (1)（正答率61.7%）、平成21年度【中学校】数学A $\boxed{3}$ (1)（正答率69.1%））を受けて出題した。

設問(2)は、平成21年度【中学校】数学A $\boxed{3}$ (2)（正答率53.5%）、平成22年度【中学校】数学A $\boxed{3}$ (2)（正答率60.6%）と同趣旨の問題であり、「分数を含む一元一次方程式を解くこと」について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(3)は、数量に着目して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

移項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。	◎
		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	

■正答について

移項とは、等式の一方の辺にある項を、その符号を変えて他方の辺に移すことである。
したがって、「式②から式③に変形するとき」になる。

(参考)

○平成19年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H19A②(4)	$2x + 3y = 9$ を y について解く	57.1%
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%

(参照)

「4年間のまとめ【中学校編】」P. 30～P. 31

「平成19年度【中学校】解説資料」P. 20～P. 27

「平成19年度【中学校】報告書」P. 146, P. 150～P. 153

○平成20年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H20A②(4)	$x + 2y = 6$ を y について解く	55.0%

(参照)

「平成20年度【中学校】解説資料」P. 20～P. 24

「平成20年度【中学校】報告書」P. 198, P. 202～P. 203

○平成21年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H21A②(4)	$S = \frac{1}{2}ah$ を a について解く	45.7%
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%

(参照)

「4年間のまとめ【中学校編】」P. 30～P. 31

「平成21年度【中学校】解説資料」P. 20～P. 29

「平成21年度【中学校】報告書」P. 232, P. 237～P. 240

○平成22年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H22A②(5)	$2x + y = 5$ を y について解く	73.7%

(参照)

「平成22年度【中学校】解説資料」P. 19～P. 23

「平成22年度【中学校】報告書」P. 182, P. 189

○平成24年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
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%

(参照)

「4年間のまとめ【中学校編】」P. 30～P. 31

「平成24年度【中学校】解説資料」P. 26～P. 31

「平成24年度【中学校】報告書」P. 223～P. 224, P. 228～P. 229

○平成25年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H25A②(4)	一元一次方程式 $2x + 3y = 9$ を解く際に用いられている等式の性質を選ぶ	74.6%

(参照)

「4年間のまとめ【中学校編】」P. 30～P. 31

「平成25年度【中学校】解説資料」P. 19, P. 23～P. 25

「平成25年度【中学校】報告書」P. 29, P. 34～P. 35

○平成23年度調査として実施予定であった調査問題

問題番号	問題の概要
H23A②(4)	$3x + y = 7$ を y について解く

(参照)

「平成23年度【中学校】解説資料」P. 19～P. 23

設問(2)

趣旨

分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	7 と解答しているもの。	◎
		2	3 と解答しているもの。	
		3	5 と解答しているもの。	
		4	1 と解答しているもの。	
		5	9 と解答しているもの。	
		6	$\frac{7}{3}$ と解答しているもの。	
		7	$\frac{5}{3}$ と解答しているもの。	
		8	$\frac{2}{3}$ 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、「 $(x=) 3$ 」という解答が想定される。これは、左辺のみに3をかけていると考えられる。

(参考)

○平成19年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H19A③(2)	一元一次方程式 $4(x+5)=80$ を解く	83.6%

(参照)

「平成19年度【中学校】解説資料」P.24～P.27

「平成19年度【中学校】報告書」P.152, P.154

○平成20年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H20A③(1)	一元一次方程式 $-5x + 7 = -x + 31$ を解く	78.4%

(参照)

「平成20年度【中学校】解説資料」P. 25～P. 29

「平成20年度【中学校】報告書」P. 206～P. 207

○平成21年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H21A③(2)	一元一次方程式 $\frac{3}{4}x = \frac{1}{4}x - 7$ を解く	53.5%

(参照)

「平成21年度【中学校】解説資料」P. 25～P. 29

「平成21年度【中学校】報告書」P. 239, P. 241～P. 242

○平成22年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H22A③(2)	一元一次方程式 $\frac{x+1}{5} = 2$ を解く	60.6%

(参照)

「平成22年度【中学校】解説資料」P. 24～P. 28

「平成22年度【中学校】報告書」P. 190～P. 191, P. 194

○平成25年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H25A③(1)	一元一次方程式 $3x + 7 = 9$ を解く	74.4%

(参照)

「平成25年度【中学校】解説資料」P. 26～P. 27, P. 30

「平成25年度【中学校】報告書」P. 36～P. 38

○平成23年度調査として実施予定であった調査問題

問題番号	問題の概要
H23A③(1)	一元一次方程式 $0.1x + 1 = 1.5$ を解く

(参照)

「平成23年度【中学校】解説資料」P. 25～P. 29

設問(3)

趣旨

連立二元一次方程式をつかって問題を解決するために、着目する必要がある数量を見だし、その数量に着目して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 (3)	1 オを選択し、 $500x + 300y = 1900$ …[1] と解答しているもの。	◎
	2 ウを選択し、 $500x = 1900 - 300y$ …[2] と解答しているもの。または、 エを選択し、 $300y = 1900 - 500x$ …[3] と解答しているもの。	◎
	3 アを選択し、 $x = \frac{1900 - 300y}{500}$ …[4] と解答しているもの。または、 イを選択し、 $y = \frac{1900 - 500x}{300}$ …[5] と解答しているもの。	◎
	4 上記1, 2以外で、ウ～オのいずれかを選択し、式[1]～[3]のいずれかを解答しているもの。	
	5 上記1, 2, 4以外で、式[1]～[3]のいずれかを解答しているもの。	
	6 上記3以外で、式[4], [5]のいずれかを解答しているもの。	
	7 ウ～オのいずれかを選択し、式[1]～[5]以外の式を解答しているもの。	
	8 上記7以外で、式[1]～[5]以外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

②の式をつくるためには、例えば、「入館した大人と中学生の料金の合計」という数量に着目すればよい。その数量を両辺に $500x + 300y$ と 1900 と表して二元一次方程式をつくると、「 $500x + 300y = 1900$ 」になる。

■誤答について

誤答例として、「入館した大人と中学生の料金の合計」を選択し、「 $300y = 1900 - 500x$ 」という解答が想定される。これは、着目した数量に対応する二元一次方程式をつくることについての理解が十分でないと考えられる。

(参考)

○平成19年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H19A③(3)	数量の関係を連立二元一次方程式で表す	71.2%

(参照)

「平成19年度【中学校】解説資料」P. 24～P. 27

「平成19年度【中学校】報告書」P. 152, P. 154～P. 155

○平成20年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H20A③(2)	数量の関係を一元一次方程式で表す	60.5%

(参照)

「4年間のまとめ【中学校編】」P. 30～P. 31, P. 150, P. 152～P. 153

「平成20年度【中学校】解説資料」P. 25～P. 28

「平成20年度【中学校】報告書」P. 206, P. 208～P. 209

○平成21年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H21A③(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%

(参照)

「4年間のまとめ【中学校編】」P. 30～P. 31, P. 150, P. 152～P. 153

「平成21年度【中学校】解説資料」P. 25～P. 28

「平成21年度【中学校】報告書」P. 239, P. 243～P. 245

○平成22年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H22A③(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%

(参照)

「4年間のまとめ【中学校編】」P. 30～P. 31, P. 150, P. 152～P. 153

「平成22年度【中学校】解説資料」P. 24～P. 28

「平成22年度【中学校】報告書」P. 190～P. 191, P. 196～P. 199

○平成25年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H25A③(3)	数量の関係を連立二元一次方程式で表す	83.1%

(参照)

「平成25年度【中学校】解説資料」P. 26, P. 29～P. 31

「平成25年度【中学校】報告書」P. 36, P. 39～P. 40

○平成23年度調査として実施予定であった調査問題

問題番号	問題の概要
H23A③(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

(参照)

「4年間のまとめ【中学校編】」P. 30～P. 31, P. 150, P. 152～P. 153

「平成23年度【中学校】解説資料」P. 25～P. 29

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	$(x=) 5, (y=) 13$ 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	$(x=) 13, (y=) 5$ 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

$$\begin{cases} y = 3x - 2 & \cdots\cdots\text{①} \\ y = 2x + 3 & \cdots\cdots\text{②} \end{cases}$$

①を②に代入すると、

$$3x - 2 = 2x + 3$$

$$3x - 2x = 3 + 2$$

$$x = 5$$

$x = 5$ を①に代入すると、

$$y = 13$$

したがって、「 $(x=) 5, (y=) 13$ 」になる。

(参考)

○平成19年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H19A③(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%

(参照)

「平成19年度【中学校】解説資料」P. 24～P. 27

「平成19年度【中学校】報告書」P. 152, P. 156

○平成20年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H20A③(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%

(参照)

「平成20年度【中学校】解説資料」P. 25～P. 29

「平成20年度【中学校】報告書」P. 206, P. 211

○平成21年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H21A③(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%

(参照)

「平成21年度【中学校】解説資料」P. 25～P. 29

「平成21年度【中学校】報告書」P. 239, P. 246

○平成22年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H22A③(3)	連立二元一次方程式 $\begin{cases} 3x + 2y = 9 \\ x + y = 4 \end{cases}$ を解く	79.6%

(参照)

「平成22年度【中学校】解説資料」P. 24～P. 28

「平成22年度【中学校】報告書」P. 190～P. 191, P. 195

○平成24年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H24A③(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%

(参照)

「平成24年度【中学校】解説資料」P. 26～P. 31

「平成24年度【中学校】報告書」P. 223～P. 224, P. 226～P. 227

○平成23年度調査として実施予定であった調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H23A③(4)	連立二元一次方程式 $\begin{cases} y = 2x - 1 \\ y = x + 3 \end{cases}$ を解く	

(参照)

「平成23年度【中学校】解説資料」P. 25～P. 29

3. 学習指導に当たって

① 等式の性質に基づいて移項の意味を理解できるようにする (対応設問：設問(1))

移項の意味を理解できるようにするために、等式の性質が移項の根拠となってい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(1)を使って授業を行う際には、「 -3 」が左辺から右辺に移項された過程を振り返り、そのように式を変形してよい根拠となる等式の性質を確認する場面を設定することが考えられる。

② 分数や小数を含む一元一次方程式など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、方程式を解く過程やその結果を確かめ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3をかけることで分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 方程式をつくるために、着目する必要がある数量を見いだす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、問題文の中から「大人の人数」、「中学生1人300円」、「料金の合計は1900円」などの数量を取り出して「人数」と「料金」という視点で整理し、その中から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。その際、大人の人数を x 人、中学生の人数を y 人とする、例えば、「入館した大人と中学生の料金の合計」は「 $500x + 300y$ 」と「1900」という2通りの式で表すことができる数量であることから、「 $500x + 300y = 1900$ 」と表せるようにすることが大切である。

(参照)

「4年間のまとめ【中学校編】」P. 30～P. 31, P. 150, P. 152～P. 153

「平成21年度【中学校】報告書」P. 239, P. 243～P. 245

「平成21年度【中学校】授業アイデア例」P. 8

「平成22年度【中学校】報告書」P. 190～P. 191, P. 196～P. 199

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))

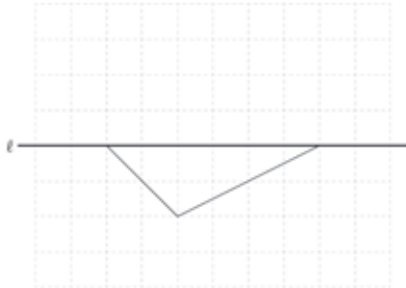
連立二元一次方程式を解けるようにするために、与えられた式の形に応じて適切な方法を選択できるようにすることが考えられる。その際、2つの文字のうち一方の文字を消去し、一元一次方程式に帰着して解くという考え方を理解し、加減法や代入法を用いて工夫して解くことができるようにすることが大切である。

設問(4)を使って授業を行う際には、P. 35の正答についてのように代入法を用いて解く活動を取り入れることが考えられるが、2つの式の左辺がともに「 y 」で等しいことから、右辺どうしを等号で結んで一元一次方程式をつくったとみる機会を設けることも考えられる。

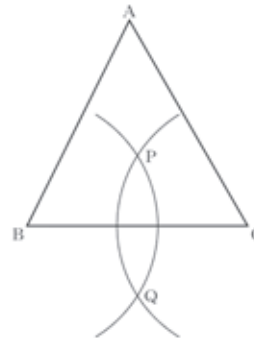
数学A 4 線対称な図形・垂直二等分線の作図・回転移動

4 次の(1)から(3)までの各問に答えなさい。

(1) 下の図は、直線 l を対称の軸とする線対称な図形の一部です。この線対称な図形を、解答用紙の方眼を利用して完成しなさい。



(2) 次の図の $\triangle ABC$ において、下の①、②の手順で直線PQを作図します。



作図の方法

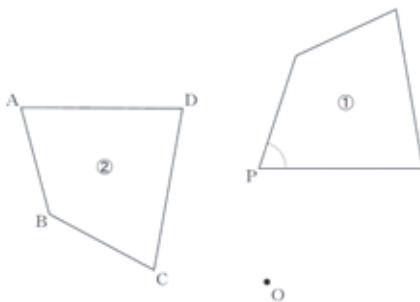
- ① 頂点B、Cを中心として、互いに交わるように等しい半径の円をかき、2つの交点をそれぞれ点P、点Qとする。
- ② 点Pと点Qを通る直線をひく。

この方法によって作図した直線PQについて、 $\triangle ABC$ がどんな三角形でも成り立つことがらが、下のアからエまでの中にあります。正しいものを1つ選びなさい。

- ア 直線PQは、頂点Aと辺BCの中点を通る直線である。
- イ 直線PQは、頂点Aを通り直線BCに垂直な直線である。
- ウ 直線PQは、 $\angle BAC$ の二等分線である。
- エ 直線PQは、辺BCの垂直二等分線である。

(3) 次の図で、四角形②は、四角形①を点Oを中心として反時計回りに 80° だけ回転移動したものです。

四角形①の $\angle P$ に対応する四角形②の角を、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。



- ア $\angle A$
- イ $\angle B$
- ウ $\angle C$
- エ $\angle D$

1. 出題の趣旨

線対称な図形や点対称な図形をかいたり，構成したりすることができるかどうかをみる。
基本的な作図の方法について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，与えられた直線を対称軸とする線対称な図形をかく問題である。対称な図形の学習では，線対称な図形と点対称な図形を混同する可能性があることから，その学習の状況を把握するために出題した。

設問(2)は，線分の垂直二等分線の作図に関する問題であり，「角の二等分線の作図の方法について理解すること」について課題がみられた（平成24年度【中学校】数学A⁴(1)（正答率58.2%））ことから出題した。

設問(3)は，図形を回転移動することに関する問題である。平成23年度調査として実施予定であった調査問題【小学校】算数A⁷の，「2つの合同な四角形について，対応する角を判断すること」に焦点を当てた問題を踏まえ，回転移動について，移動前と移動後の2つの図形の関係を読み取る問題を出題した。なお，「平行移動，対称移動及び回転移動」は，学習指導要領の改訂に伴って設定された指導事項である。

2. 解説

設問(1)

趣旨

対称軸が与えられたときに，線対称な図形を完成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

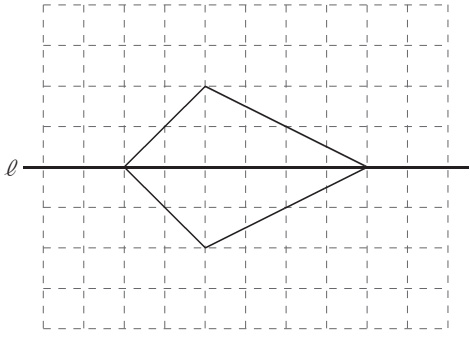
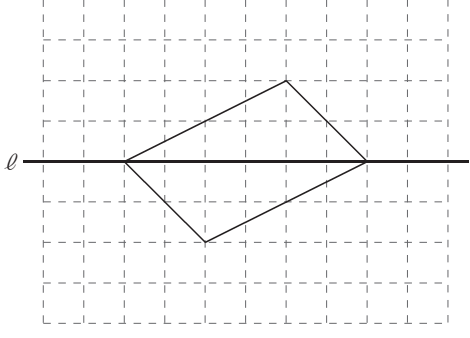
〔小学校第6学年〕 C 図形

- (1) 図形についての観察や構成などの活動を通して，平面図形についての理解を深める。
イ 対称な図形について理解すること。

■評価の観点

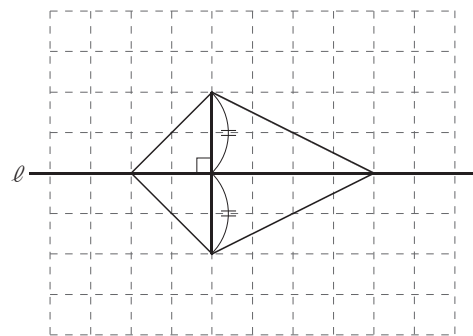
数量や図形についての技能（小学校）

解答類型

問題番号	解 答 類 型	正答
4	<p>(1)</p> <p>下の図のように、線対称な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> <p>例</p> <p>1 </p> <p>2 線対称な図形について、頂点の位置が上下左右斜めのいずれかに1ますずれている図形をかいているもの。</p> <p>3 下の図のように、点対称な図形をかいているもの。</p> <p>例</p> <p>3 </p> <p>4 点対称な図形について、頂点の位置が上下左右斜めのいずれかに1ますずれている図形をかいているもの。</p> <p>5 上記1～4以外で、四角形をかいているもの。</p> <p>9 上記以外の解答</p> <p>0 無解答</p>	◎

■正答について

右の図のように、「対応する2つの点を通る直線は対称軸と垂直に交わり、この交点から対応する2つの点までの長さは等しい」という線対称な図形の性質を用いることで、線対称な図形を完成することができる。



設問(2)**趣旨**

線分の垂直二等分線の作図の方法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

(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	(2)	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	

■正答について

この作図は，直線PQを作図するときに，線分を垂直に二等分する方法を用いているとみることができる。したがって，「直線PQは，辺BCの垂直二等分線である。」になる。

■誤答について

誤答例として，「直線PQは，頂点Aと辺BCの中点を通る直線である。」の選択が想定される。これは，作図の手順によってできる点や線分の特徴を，図形の性質と関連付けて捉えられておらず，見た目で判断していると考えられる。

(参考)

○平成24年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H24A-4(1)	与えられた方法で作図された直線がもつ性質として，正しい記述を選ぶ	58.2%

(参照)

「平成24年度【中学校】解説資料」P. 32～P. 35

「平成24年度【中学校】報告書」P. 232～P. 235

設問(3)

趣旨

図形の回転移動について、移動前と移動後の2つの図形の辺や角の対応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

- (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

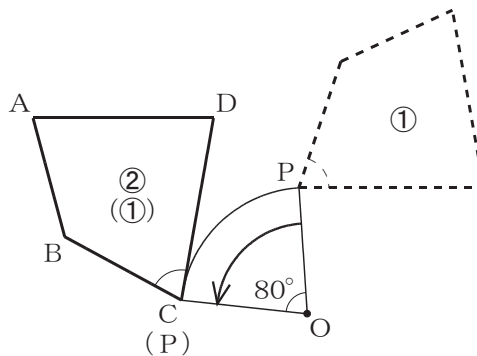
数学的な技能

解答類型

問題番号	解答類型		正答	
4	(3)	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	

■正答について

下の図のように、四角形①を点Oを中心として反時計回りに 80° だけ回転移動すると、 $\angle P$ に対応する四角形②の角は、「 $\angle C$ 」になる。



■誤答について

誤答例として、「 $\angle A$ 」の選択が想定される。これは、2つの図形の対応する角について、回転移動の特徴と関連付けて捉えられておらず、角の大きさを基に判断していると考えられる。

(参考)

○平成23年度調査として実施予定であった調査問題【小学校】

問題番号	問題の概要
H23A 7	2つの合同な四角形について、一方を回して置いた場合に、対応する角を選ぶ

(参照)

「平成23年度【小学校】解説資料」P. 36～P. 37

7

下の2つの四角形は、合同です。
左の四角形の **A** の角に対応する角はどれですか。右の四角形の **ア** の角から **イ** の角までの中から1つ選んで、その記号を書きましょう。

The diagram shows two quadrilaterals. The left quadrilateral has side lengths 3 cm, 4 cm, 5 cm, and 6 cm. The bottom-left angle is labeled 'A'. The right quadrilateral has side lengths 4 cm, 5 cm, 6 cm, and 3 cm. The top-left angle is labeled 'ア', the bottom-left angle is 'イ', and the bottom-right angle is 'ウ'.

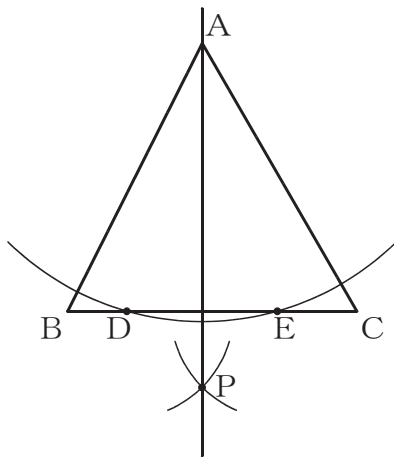
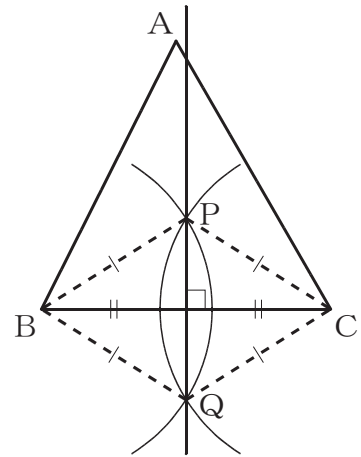
3. 学習指導に当たって

① 作図した図形の特徴を、作図の方法に基づいて捉えることができるようにする

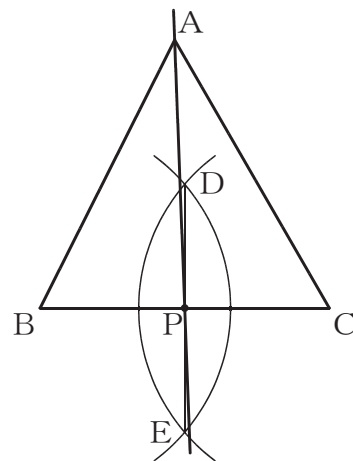
(対応設問：設問(2))

基本的な作図の学習において、作図の方法に基づいて作図された図形の特徴を捉え、何が作図できたのかを理解できるようにするために、手順に沿って作図するだけでなく、個々の手順によってできる点や線分の特徴を図形の性質と関連付けて理解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、右の図のように、①の手順により $BP = BQ = CP = CQ$ となっていることから、四角形 $PBQC$ が線対称な図形であることに着目し、直線 PQ は対称の軸であることを根拠として、この直線によって辺 BC が垂直に二等分されていることを捉えられるようにすることが考えられる。また、設問(2)の $\triangle ABC$ で、下の図のような、頂点 A から辺 BC への垂線や辺 BC の中点を通る直線の作図を示し、それが垂線であることや中点を通る直線であることを図形の性質を根拠として指摘できるようにすることが考えられる。



頂点 A から辺 BC への垂線



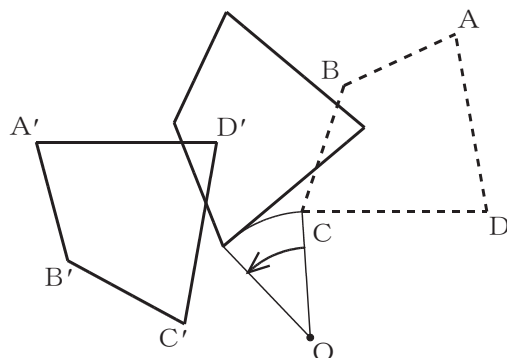
点 A と辺 BC の中点を通る直線

② 移動前と移動後の2つの図形の間を捉えることができるようにする

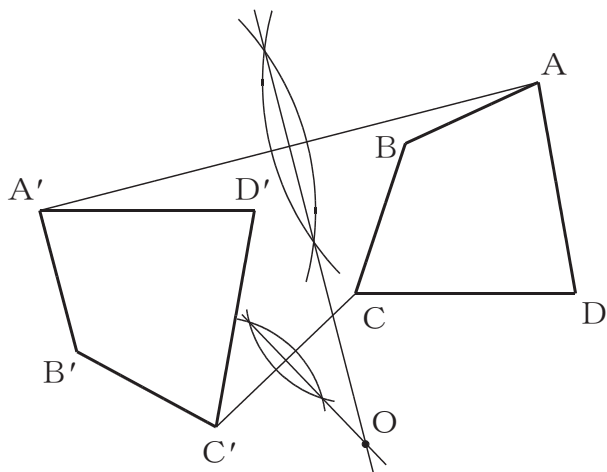
(対応設問：設問(3))

移動前と移動後の2つの図形の間を捉えられ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、右のような図を提示し、四角形ABCDの頂点が回転移動のきまりにしたがって移動していることを理解する場面を設定することが考えられる。その際、実際に図形を紙で作ったりコンピュータを利用したりするなどして、図形の移動を視覚的に理解できるようにすることが大切である。



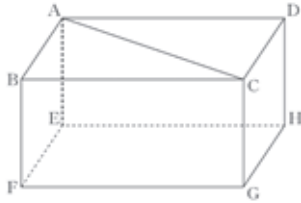
また、回転移動の性質を見いだす場面を設定することも考えられる。例えば、ある図形とそれを回転移動した図形について、1つの頂点とそれに対応する頂点を結んだ線分の垂直二等分線を複数ひき、その交点が回転の中心であることを見いだす活動を取り入れることが考えられる。さらに、下の図のように、このような内容を、作図に関する内容と相互に密接に関連させながら取り扱うことで、平面図形についての理解を一層深められるようにすることが大切である。



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) 下の図のような直方体があります。ACは長方形ABCDの対角線です。このとき、直線ACと平行な面を書きなさい。



(2) 三角形が、それと垂直な方向に一定の距離だけ平行に動くと、その動いたあとを立体とみることができます。このとき、できる立体が、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。



- ア 三角柱
- イ 三角錐
- ウ 四角柱
- エ 四角錐
- オ 円錐

(3) 図1は底面の円の半径が3cm、高さが4cm、母線の長さが5cmの円錐の見取図で、図2はその展開図です。xの値を求めなさい。

図1

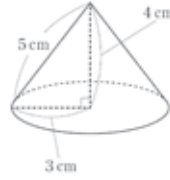
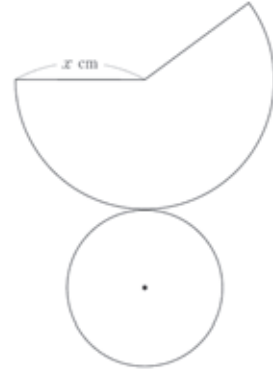







図2



(4) 下の図は、円柱、円錐の形をした容器です。それぞれの容器の底面は合同な円で、高さは等しいことがわかっています。この円柱の容器いっぱいに入れた水を円錐の容器に移します。



このとき、下のアからオまでの中に、円柱の容器に入っていた水と同じ量の水を表している図があります。正しいものを1つ選びなさい。

- ア 
- イ 
- ウ 
- エ 
- オ 

1. 出題の趣旨

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。
 見取図，展開図，投影図がどのような空間図形を表しているのかを読み取ることができるかどうかをみる。
 柱体，錐体及び球の表面積と体積について理解しているかどうかをみる。

設問(4)は，平成19年度【中学校】数学A $\boxed{5}$ (4)（正答率38.1%）と同一の問題である。特に，イを選択した反応率は36.7%であり，「円柱と円錐の体積の関係を理解すること」についての課題がみられ，「4年間のまとめ【中学校編】」において取り上げられている。このことから，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

空間における直線と平面の平行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

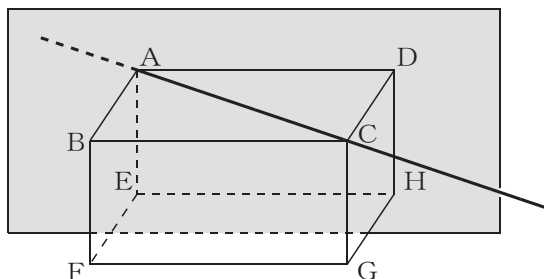
解答類型

問題番号	解 答 類 型		正答	
$\boxed{5}$	(1)	1	EFGHと解答しているもの。(記号の順序は不問。以下同様。)	◎
		2	ABCDと解答しているもの。	
		3	EFGHとABCDの両方を解答しているもの。	
		4	交わる面(BFGCなど)を解答しているもの。	
		5	EGと解答しているもの。	
		6	平行な面に含まれるねじれの位置にある直線(EFなど)を解答しているもの。	
		7	上記6以外で，ねじれの位置にある直線(BFなど)を解答しているもの。	
		8	交わる直線(ABなど)を解答しているもの。	
		9	上記以外の解答	
		0	無解答	

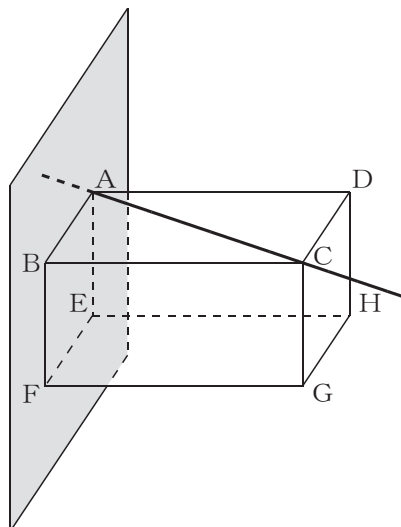
■正答について

下の図のように、直線ACと直方体の各面の位置関係を考えると、直線ACと交わらない平面は、「(面) EFGH」になる。

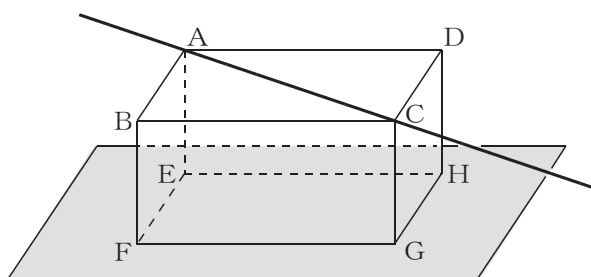
面AEHDの場合…点Aで交わる



面ABFEの場合…点Aで交わる



面EFGHの場合…交わらない



■誤答について

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

設問(2)

趣旨

三角形をその面と垂直な方向に平行に移動させると、三角柱が構成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〕 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

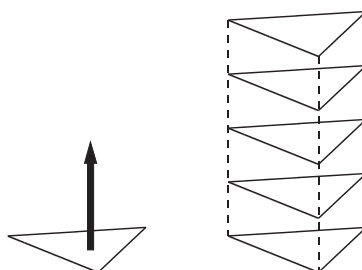
数量や図形などについての知識・理解

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	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

下の図のように、三角形をそれと垂直な方向に一定の距離だけ平行に動かすと、その動いたあとにできる立体の2つの底面は合同で平行な三角形になる。したがって、「三角柱」になる。



■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、できる立体の底面が三角形になることは捉えられているが、三角形を平行に動かすことが捉えられていないと考えられる。

(参考)

○平成22年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H22A 5(2)	三角形をそれと垂直な方向に一定の距離だけ平行に動かしてできる立体を選ぶ	83.9%

(参照)

「平成22年度【中学校】解説資料」P. 32～P. 35

「平成22年度【中学校】報告書」P. 204～P. 205, P. 208

設問(3)

趣旨

円錐の展開図において、側面のおうぎ形の半径が円錐の母線に対応していること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

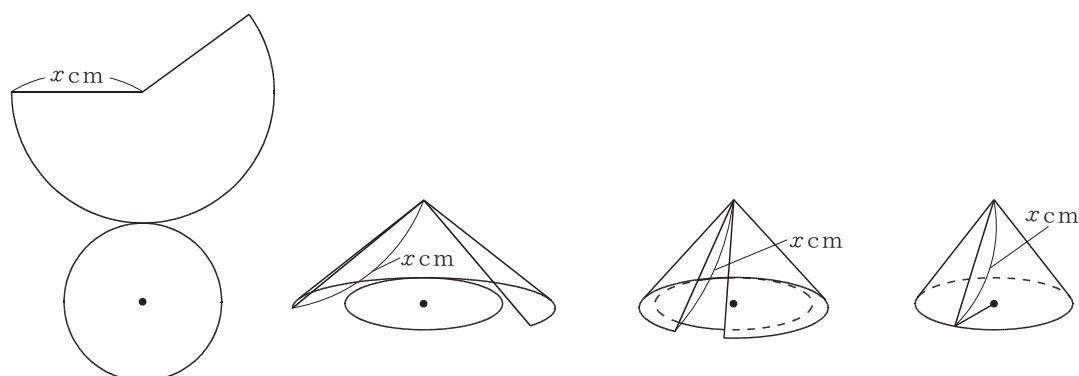
数学的な技能

解答類型

問題番号	解 答 類 型			正答
5	(3)	1	5 と解答しているもの。	◎
		2	4 と解答しているもの。	
		3	3 と解答しているもの。	
		4	10 と解答しているもの。	
		5	6 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

下の図のように、展開図(図2)から円錐を構成すると、側面のおうぎ形の半径は円錐の母線に対応する。したがって、「5」になる。



■誤答について

誤答例として、「4」という解答が想定される。これは、円錐の側面のおうぎ形の半径が円錐の高さに対応すると捉えていると考えられる。

設問(4)**趣旨**

円錐の体積を、底面が合同で高さが等しい円柱の体積との関係で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	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

円錐の体積は底面が合同で高さが等しい円柱の体積の3分の1であることから、円柱の体積は円錐の体積の3倍である。したがって、エになる。

■誤答について

誤答例として、イの選択が想定される。これは、底面積と高さがそれぞれ等しい柱体と錐体の体積の関係を、底辺と高さがそれぞれ等しい四角形と三角形の面積の比2:1と同じように捉えていると考えられる。

(参考)**○同一の問題**

問題番号	問題の概要	正答率
H19A 5(4)	円柱と円錐の体積を比較し、正しい図を選ぶ	38.1%

(参照)

「4年間のまとめ【中学校編】」P. 32, P. 156～P. 159

「平成19年度【中学校】解説資料」P. 30～P. 33

「平成19年度【中学校】報告書」P. 160～P. 161, P. 165

○平成20年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H20A⑤(2)	円錐と円柱の体積を比較し、正しい図を選ぶ	52.4%

(参照)

「4年間のまとめ【中学校編】」P.32, P.156～P.159

「平成20年度【中学校】解説資料」P.33～P.35

「平成20年度【中学校】報告書」P.216, P.218～P.219

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。

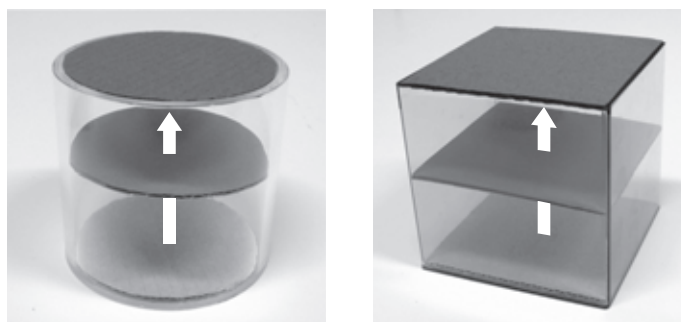
設問(1)を使って授業を行う際には、直方体の2つの底面をそれぞれ平面とみて、その2平面が平行であることに着目し、長方形ABCDの対角線である直線ACが面ABCDに含まれていることから、直線ACと面EFGHが平行であると捉える活動を取り入れることが考えられる。その際、このような活動を直方体の模型を用いて行い、模型で捉えた直線と平面の位置関係を見取図でも確認する場面を設定することが考えられる。

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、立体を実際に構成する場面を設定することが考えられる。

例えば、合同な形のカードを何枚も重ねたり、下の図のように透明な円柱の容器や角柱の容器の中を底面と合同な形のカードを通してその移動を観察したり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することによって、平面図形の運動について視覚的に捉えられるようにすることも考えられる。



③ 空間図形の特徴について、見取図と展開図を関連付けて読み取ることができるようになる

(対応設問：設問(3))

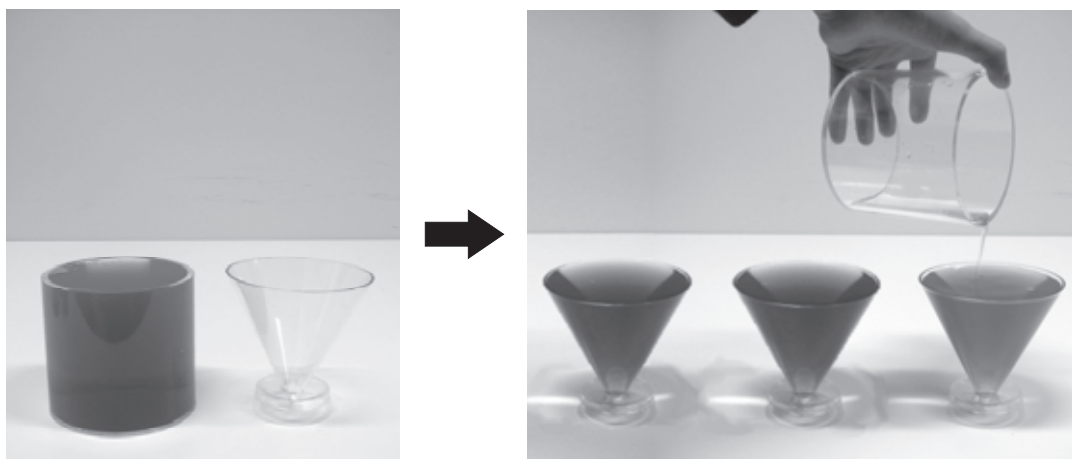
空間図形の特徴について、見取図や展開図を関連付けて読み取ることができるようになるために、展開図から柱体や錐体を実際に組み立て、展開図における頂点や辺が立体のどの部分に対応するかについて考察する場面を設定することが考えられる。

設問(3)を使って授業を行う際には、紙で作った円錐の展開図から実際に円錐を組み立てる活動を通して、円錐の展開図における側面のおうぎ形の半径が円錐の母線に対応していることを理解できるようにすることが考えられる。

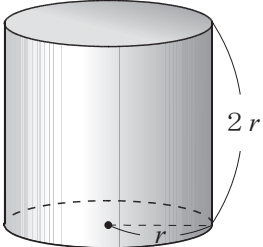
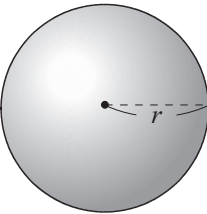
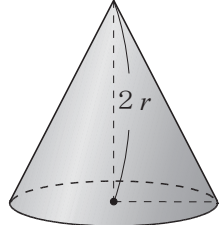
④ 柱体と錐体の体積の関係を、実感を伴って理解できるようにする（対応設問：設問(4)）

柱体と錐体の体積の関係を実感を伴って理解できるようにするために、柱体の体積と錐体の体積との関係を予想し、その予想が正しいかどうかを、模型を用いた実験による測定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、底面が合同で高さが等しい柱体と錐体の体積の関係を予想する場面を設定し、体積の比が2：1や3：2や3：1になるなどの予想を取り上げ、それらの予想が正しいかどうかを、円柱の容器に入った水を円錐の容器に移して確かめる活動を取り入れることが考えられる。



また、底面の直径と高さが等しい円柱（図1）、その円柱にぴったり入る球（図2）、底面が円柱の底面と合同で高さが円柱の高さと等しい円錐（図3）のそれぞれの体積の比が3：2：1になっていることを、実験や公式から捉え、理解を深められるようにすることも考えられる。

<p>図1</p>  $V = \pi r^2 \times 2r$ $= 2\pi r^3$ $= \frac{2}{3}\pi r^3 \times \underline{3}$	<p>図2</p>  $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ $= \frac{2}{3}\pi r^3 \times \underline{2}$	<p>図3</p>  $V = \frac{1}{3}\pi r^2 \times 2r$ $= \frac{2}{3}\pi r^3$ $= \frac{2}{3}\pi r^3 \times \underline{1}$
--	--	---

（参照）

「4年間のまとめ【中学校編】」P. 32～P. 33, P. 156～P. 159

「平成23年度【中学校】授業アイデア例」P. 3～P. 6

数学A ⑥ 平面図形の基本的な性質

⑥ 次の(1)から(3)までの各問に答えなさい。

(1) 長方形ABCDにおいて、 $AC=BD$ が成り立ちます。



上の下線部が表しているものを、下のアからオまでの中から1つ選びなさい。

- ア 向かい合う辺は平行である。
- イ 向かい合う辺は等しい。
- ウ 向かい合う角は等しい。
- エ 対角線はそれぞれの中点で交わる。
- オ 対角線の長さは等しい。

(2) 図1の $\triangle ABC$ で、頂点Cにおける外角の大きさは、 $\angle a + \angle b$ と等しいといえます。図1の $\triangle ABC$ の頂点Cを動かし、図2のような $\triangle ABC'$ にします。

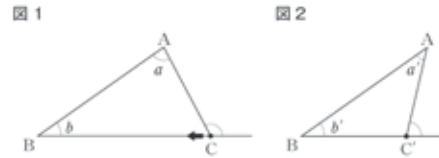


図2の $\triangle ABC'$ では、頂点C'における外角と $\angle a' + \angle b'$ の大きさの関係はどうなりますか。下のアからエまでの中から正しいものを1つ選びなさい。

- ア 頂点C'における外角の大きさは、 $\angle a' + \angle b'$ より小さい。
- イ 頂点C'における外角の大きさは、 $\angle a' + \angle b'$ と等しい。
- ウ 頂点C'における外角の大きさは、 $\angle a' + \angle b'$ より大きい。
- エ 頂点C'における外角の大きさが $\angle a' + \angle b'$ より大きいか小さいかは、問題の条件だけでは決まらない。

(3) 図1のように、 n 角形を1つの頂点からひいた対角線によって、いくつかの三角形に分けて考えると、 n 角形の内角の和は、 $180^\circ \times (n - 2)$ で表すことができます。



例えば、六角形の場合、図2のようにして内角の和を求めることができます。

$$180^\circ \times (6 - 2) = 180^\circ \times 4 = 720^\circ$$



n 角形の内角の和を表す式 $180^\circ \times (n - 2)$ の $(n - 2)$ は、 n 角形において何を表していますか。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 頂点の数
- イ 辺の数
- ウ 内角の数
- エ 1つの頂点からひいた対角線の数
- オ 1つの頂点からひいた対角線によって分けられた三角形の数

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。
平行線や角の性質を理解しているかどうかをみる。
多角形の角についての性質を理解しているかどうかをみる。

設問(1)は、長方形の対角線の長さが等しい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A $\boxed{6}$ (3)（正答率67.2%））を受けて出題した。

設問(3)は、平成20年度【中学校】数学A $\boxed{6}$ (2)（正答率46.7%）、平成24年度【中学校】数学A $\boxed{6}$ (2)（正答率46.9%）と同趣旨の問題であり、「 n 角形の内角の和を求める式における $(n-2)$ の意味を理解すること」について課題がみられたことから、今回は、六角形の内角の和を求める過程を読み、 $(n-2)$ の意味を指摘する問題を出題した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

長方形について、「対角線の長さは等しい」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
6	(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。	
		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

記号で表されているACとBDはともに長方形ABCDの対角線であり，それらが等号で結ばれているので，「対角線の長さは等しい。」になる。

■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，長方形における対角線の特徴に着目したと考えられる。

(参考)

○平成19年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
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%

(参照)

「4年間のまとめ【中学校編】」P. 42～P. 44, P. 196～P. 199

「平成19年度【中学校】解説資料」P. 34～P. 36

「平成19年度【中学校】報告書」P. 166, P. 169

○平成25年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H25A 7(2)	長方形の対角線の長さが等しいことを，記号を用いて表す	69.3%

(参照)

「4年間のまとめ【中学校編】」P. 42～P. 44, P. 196～P. 199

「平成25年度【中学校】解説資料」P. 50～P. 53, P. 55

「平成25年度【中学校】報告書」P. 56～P. 59

設問(2)**趣旨**

三角形の外角とそれと隣り合わない2つの内角の和の関係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	(2)	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		

■正答について

三角形の外角はそれと隣り合わない2つの内角の和と等しいので, 「頂点C'における外角の大きさは, $\angle a' + \angle b'$ と等しい。」になる。

■誤答について

誤答例として, 「頂点C'における外角の大きさは, $\angle a' + \angle b'$ より小さい。」の選択が想定される。これは, 頂点Cにおける外角の大きさと頂点C'における外角の大きさを比較したと考えられる。

設問(3)

趣旨

n 角形の内角の和を求める式 $180^\circ \times (n - 2)$ における $(n - 2)$ 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。

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	(3)	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

n 角形は，1つの頂点からひいた対角線によって $(n - 2)$ 個の三角形に分けられ， $180^\circ \times (n - 2)$ で内角の和を求めることができる。例えば，六角形の場合は，1つの頂点からひいた対角線によって4個の三角形に分けられ， $180^\circ \times 4 = 720^\circ$ と内角の和を求めることができる。したがって，「1つの頂点からひいた対角線によって分けられた三角形の数」になる。

■誤答について

誤答例として，「頂点の数」，「辺の数」，「内角の数」などの選択が想定される。これらは， $(n - 2)$ 個の n が示すもののみに着目していると考えられる。

(参考)

○平成20年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H20A6(2)	n 角形の内角の和を求める式で， $(n - 2)$ が表すものを選ぶ	46.7%

(参照)

「平成20年度【中学校】解説資料」P. 36～P. 39

「平成20年度【中学校】報告書」P. 220～P. 221, P. 223

○平成24年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H24A ⑥(2)	n 角形の内角の和を求める式で、 $(n-2)$ が表すものを選ぶ	46.9%

(参照)

「平成24年度【中学校】解説資料」P. 43～P. 47

「平成24年度【中学校】報告書」P. 247～P. 248, P. 252～P. 254

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が長方形ABCDの対角線であることや、 $AC = BD$ が長方形ABCDの対角線の長さが等しい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、他の選択肢にあげられた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が考えられる。

② 三角形の内角と外角の関係を理解できるようにする

(対応設問：設問(2))

三角形の外角が内角を用いて表されることを理解できるようにするために、様々な形状の三角形において、内角と外角の関係を調べることを通して、三角形の外角はそれと隣り合わない2つの内角の和に等しいことを見いだす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、様々な形状の三角形を生徒自らがいかたり、1つの三角形で頂点を移動させて新たな三角形をつくったりして、三角形の内角と外角の大きさを観察することで、三角形の外角はそれと隣り合わない2つの内角の和に等しいことを予想する場面を設定することが考えられる。その上で、その予想が正しいことを、平行線や角の性質などの既習の図形の性質を用いて説明できるようにすることが考えられる。

③ 多角形の内角の和を表す式の意味を理解できるようにする

(対応設問：設問(3))

多角形の内角の和を表す式が、多角形を三角形に分割することによって導き出されることを理解できるようにするために、様々な多角形を考察することを通して、多角形の内角の和を表す式を導いたり、その式の意味を読み取ったりする場面を設定することが考えられる。

例えば、五角形、六角形などの内角の和を帰納的に調べてきまりを見いだし、多角形の内角の和を表す式を導く場面を設定することが考えられる。また、多角形の内角の和を表す式の意味について考える際には、設問(3)のように六角形を取り上げ、式の $(n-2)$ を、分割してできる三角形の個数や六角形の構成要素と対応させ、その意味を捉える活動を取り入れることが考えられる。

(参照)

「評価規準の作成、評価方法等の工夫改善のための参考資料(中学校 数学)」P. 67～P. 72

数学A 7 三角形の合同条件

7 「平行四辺形の対角線はそれぞれの中点で交わる」ことを、次のように証明しました。

証明

平行四辺形ABCDの対角線の交点をOとする。
 $\triangle ABO$ と $\triangle CDO$ において、
 平行四辺形の向かい合う辺はそれぞれ等しいから、
 $AB = CD$ …①
 $AB \parallel DC$ より、平行線の錯角は等しいから、
 $\angle ABO = \angle CDO$ …②
 $\angle BAO = \angle DCO$ …③
 ①、②、③より、 から、
 $\triangle ABO = \triangle CDO$
 合同な図形の対応する辺は等しいから、
 $OA = OC$
 $OB = OD$
 よって、平行四辺形の対角線はそれぞれの中点で交わる。

上の証明の に当てはまる合同条件を、下のアからオまでの中から1つ選びなさい。

ア 3組の辺がそれぞれ等しい
 イ 2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい
 ウ 1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい
 エ 直角三角形の斜辺と他の1辺がそれぞれ等しい
 オ 直角三角形の斜辺と1つの鋭角がそれぞれ等しい

1. 出題の趣旨

三角形の合同条件を理解しているかどうかをみる。

本問題は、三角形の合同条件に関する問題である。証明を読む際には、根拠として用いられている三角形の合同条件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。なお、証明を読み、根拠として用いられている三角形の合同条件を考える場面で、根拠として「1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい」を問うのは、今回が初めてである。

■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

2. 解説

解答類型

問題番号	解答類型	正答
7	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	

(参考)

○平成19年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
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%

(参照)

「平成19年度【中学校】解説資料」P. 40～P. 41

「平成19年度【中学校】報告書」P. 172～P. 173

○平成22年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
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%

(参照)

「平成22年度【中学校】解説資料」P. 41～P. 44

「平成22年度【中学校】報告書」P. 218～P. 221

○平成25年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
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%

(参照)

「平成25年度【中学校】解説資料」P. 50～P. 52, P. 55

「平成25年度【中学校】報告書」P. 56～P. 57

○平成23年度調査として実施予定であった調査問題

問題番号	問題の概要
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)

(参照)

「平成23年度【中学校】解説資料」P. 46～P. 49

3. 学習指導に当たって

① 証明を読み、根拠として用いられている三角形の合同条件を指摘できるようにする

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。


本問題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。また、仮定だけでなく結論からも、用いることができる三角形の合同条件について見当をつける活動を取り入れることが考えられる。具体的には、「 $OA = OC$ 」と「 $OB = OD$ 」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」と「2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい」が使えないことを見だし、「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。

数学A 8 証明の方針の必要性と意味

8 次の問題について考えます。

問題

右の図のように、 $AB = AC$ の二等辺三角形 ABC の辺 BC 上に $BD = CE$ となる点 D 、点 E をそれぞれとります。このとき、 $AD = AE$ となることを証明しなさい。




AD と AE をそれぞれ1辺とする2つの三角形に着目すると、次のような**証明の方針**を立てることができます。下の①、②に当てはまる三角形を書きなさい。

証明の方針

① $AD = AE$ を証明するためには、① = ② を示せばよい。

② ①と②の辺や角について、等しいといえるものを探せばよい。まず、仮定から、 $AB = AC$ 、 $BD = CE$ がいえる。

③ ②を使うと、①の① = ② が示せそうだ。



1. 出題の趣旨

証明のための構想や方針の必要性と意味を理解しているかどうかをみる。

本問題は、証明の方針の必要性と意味に関する問題である。「与えられた条件を整理したり、着目すべき性質を見いだしたりするなどして、証明の新たな方針を立てること」について課題がみられた（平成21年度【中学校】数学B4(3)（正答率56.2%））ことから、証明の方針を立てる際に着目すべき図形を指摘する問題を出题した。本問題に関連して、本年度【中学校】数学B4では、本問題と同一の場面を取り上げており、設問(1)で、 $AD = AE$ を証明する問題を出題している。なお、証明の方針の必要性と意味を理解することについて問うのは、今回が初めてである。

証明の構想や方針の必要性と意味を理解することは、証明の方針を立て、それに基づいて証明する際や、証明を読んだり評価したりする際に大切である。また、実生活において事柄を筋道立てて考え説明する際にも必要である。

■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 証明の必要性と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	①, ②について, $\triangle ABD$, $\triangle ACE$ と解答しているもの。 (記号の順序は不問。以下同様。)	◎
	2	①, ②について, $\triangle ABE$, $\triangle ACD$ と解答しているもの。	◎
	3	上記1, 2以外で, ADとAEをそれぞれ1辺とする2つの三角形を解答しているもの。	
	4	①, ②について, 二等辺三角形ADEの底角を解答しているもの。	
	5	①, ②のいずれか, または両方に, $\triangle ADE$ と解答しているもの。	
	6	①, ②のいずれかに, ADまたはAEを1辺とする三角形を解答しているもの。	
	7	①, ②について, 二等辺三角形ABCの底角を解答しているもの。	
	8	上記4, 7以外で, ①, ②について, 等しい辺や角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

ADとAEが対応する辺となる2つの三角形に着目するので、「 $\triangle ABD$, $\triangle ACE$ 」, または「 $\triangle ABE$, $\triangle ACD$ 」になる。

■誤答について

誤答例として、「 $\angle B$, $\angle C$ 」という解答が想定される。これは、2つの三角形が合同であることを示すためにいえればよい要素に着目したと考えられる。

(参考)

○平成20年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H20B 4(1)	辺の長さが等しいことを証明する際に, その辺を含む三角形の合同を示せばよい理由を選ぶ	64.0%

(参照)

「平成20年度【中学校】解説資料」P.78～P.80

「平成20年度【中学校】報告書」P.273～P.274

○平成21年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H21B 4(3)	2つの線分が平行になることを証明する際に、平行四辺形に着目し、平行四辺形になるための条件を選ぶ	56.2%

(参照)

「平成21年度【中学校】解説資料」P. 76～P. 78

「平成21年度【中学校】報告書」P. 318, P. 322～P. 323

○平成25年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H25B 4(2)	2つの辺の長さが等しいことを証明する際に、根拠として用いる平行四辺形になるための条件を選ぶ	57.6%

(参照)

「平成25年度【中学校】解説資料」P. 102, P. 105～P. 106

「平成25年度【中学校】報告書」P. 111, P. 114～P. 116

「平成25年度【中学校】授業アイデア例」P. 19～P. 21

3. 学習指導に当たって

① 証明の方針の必要性和意味を理解できるようにする

図形の性質を証明できるようにするために、証明の方針を立てて証明し、その過程を振り返ることで、証明の方針の必要性和意味を理解できるようにすることが考えられる。その際、次の3つの事項について考える場面を設定することが考えられる。

- I 結論を示すためには何がわかればよいか。
- II 仮定からいえることは何か。
- III IとIIを結び付けるには、あと何がいえればよいか。

本問題を使って授業を行う際には、証明の方針の①では結論を示すためには何がわかればよいかを考えていることを理解できるようにすることが考えられる。その上で、AD、AEが対応する辺となる2つの三角形が合同であることがわかれば $AD = AE$ を証明できることに基づいて、2つの三角形を見いだす活動を取り入れることが考えられる。その際、「 $\triangle ABD \equiv \triangle ACE$ 」と「 $\triangle ABE \equiv \triangle ACD$ 」のいずれでも $AD = AE$ を証明できることを捉える場面を設定することで、証明の方針はいくつも考えられることを理解できるようにすることが大切である。さらに、②では与えられた条件を整理していることや、③では①と②でわかったことなどを結び付けようとしていることを理解できるようにすることが考えられる。

(参照)

「平成25年度【中学校】授業アイデア例」P. 19～P. 21

数学A 9 関数の意味

9 下の表は、ある運送会社の書類の宅配サービスの料金表です。

重量	100gまで	250gまで	500gまで	1kgまで
料金	150円	190円	270円	320円

このサービスで送れる書類の重量は1kgまでです。

このとき、1kgまでの書類の重量と料金について、「重量を決めると、それにもなつて料金がただ1つ決まる」という関係があります。下線を、次のように表すとき、①と②に当てはまる言葉を書きなさい。

①は②の関数である。

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、「重量を決めると、それにもなつて料金がただ1つ決まる」ことについて、独立変数と従属変数を指摘する問題である。比例、反比例など式に表すことができる場合に限らず、関数の意味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。

■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	①に 料金 と解答し, ②に 重量 と解答しているもの。	◎
	2	上記1以外で, ①に 料金 と解答しているもの。	
	3	上記1以外で, ②に 重量 と解答しているもの。	
	4	①に 重量 と解答し, ②に 料金 と解答しているもの。	
	5	上記4以外で, ①に 重量 と解答しているもの。	
	6	上記4以外で, ②に 料金 と解答しているもの。	
	7	①, ②のいずれかに, 重量 と 料金 の両方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

重量を決めるとそれに伴って料金がただ1つ決まるので, 料金を重量の関数とみることができる。したがって, ①は「料金」になり, ②は「重量」になる。

(参考)

○平成23年度調査として実施予定であった調査問題

問題番号	問題の概要
H23A 9	定形外郵便物の料金表から, 重量と料金の関係について, 正しい記述を選ぶ

(参照)

「4年間のまとめ【中学校編】」P. 34, P. 36, P. 164～P. 165

「平成23年度【中学校】解説資料」P. 52～P. 53

「平成23年度【中学校】授業アイデア例」P. 7～P. 8

3. 学習指導に当たって

① 様々な事象の考察を通して, 関数の意味を理解できるようにする

様々な事象の考察を通して関数の意味を理解できるようにするために, 日常的な事象の中にある2つの数量の変化や対応の様子を調べ, それらの関係を見いだす活動を取り入れることが考えられる。その際, 独立変数と従属変数との違いを意識して「…は…の関数である」という形で表現できるようにすることも考えられる。

例えば, 郵便物の重量と料金の表や水道使用量と料金の表など, 従属変数が「…の料金」と表される事象を扱い, 「…の料金は…の関数である」という形で表現する活動を取り入れることが考えられる。その上で, 従属変数が料金以外の事象を取り上げ, 関数の意味を理解できるようにすることが考えられる。

(参照)

「平成23年度【中学校】授業アイデア例」P. 7～P. 8

数学A 10 比例・反比例の意味とその表現

10 次の(1)から(4)までの各問に答えなさい。

(1) y が x に比例し、 $x=2$ のとき $y=6$ です。 y を x の式で表しなさい。

(2) y が x に反比例するときの x と y の関係について、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 x の値を2倍、3倍、……にすると、それに対応する y の値は2倍、3倍、……となる。

イ x の値を2倍、3倍、……にすると、それに対応する y の値は $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍、……となる。

ウ x の値を2倍、3倍、……にすると、それに対応する y の値は4倍、9倍、……となる。

エ x の値を2倍、3倍、……にすると、それに対応する y の値は-2倍、-3倍、……となる。

オ x の値を2倍、3倍、……にすると、それに対応する y の値は $-\frac{1}{2}$ 倍、 $-\frac{1}{3}$ 倍、……となる。

(3) 分速 v m で t 分歩いたときの進んだ道のりを s m とするとき、道のり s を次のように表すことができます。

$$s = vt$$

歩く速さ v が一定のとき、進んだ道のり s と歩いた時間 t 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。

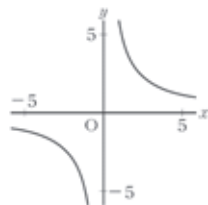
ア s は t に比例する。

イ s は t に反比例する。

ウ s は t に比例しないが、 s は t の一次関数である。

エ s と t の関係は、比例、反比例、一次関数のいずれでもない。

(4) 次の図の曲線は、反比例のグラフを表しています。このグラフについて、 x と y の関係を示した表が、下のアからエまでの中にあります。正しいものを1つ選びなさい。



ア

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

イ

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

ウ

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...	-1.5	-3	-6	X	6	3	1.5	...

エ

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

1. 出題の趣旨

比例の関係を式に表すことができるかどうかをみる。
 反比例の意味や特徴を理解しているかどうかをみる。
 具体的な事象における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。

設問(2)は、平成20年度【中学校】数学A⁹(2)（正答率63.6%）と同一の問題であり、「 y が x に反比例するとき、 x の値と y の値の変化の特徴を理解すること」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

比例の関係を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〕 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	(1)	1	$3x$ と解答しているもの。	◎
		2	$\frac{1}{3}x$ と解答しているもの。	
		3	$12x$ と解答しているもの。	
		4	上記1～3以外で、比例の式を解答しているもの。	
		5	上記1以外で、変化の割合が3の一次関数の式を解答しているもの。	
		6	上記1～5以外で、一次関数の式を解答しているもの。	
		7	3 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、「 $(y =) \frac{1}{3}x$ 」という解答が想定される。これは、比例定数を $2 \div 6$ と計算したと考えられる。

設問(2)

趣旨

y が x に反比例するとき、 x の値と y の値の変化の特徴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、関数関係を見いだし表現し考察する能力を培う。

イ 比例、反比例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
10	(2)	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	

(参考)

○同一の問題

問題番号	問題の概要	正答率
H20A 9(2)	反比例の性質を表した記述を選ぶ	63.6%

(参照)

「平成20年度【中学校】解説資料」P. 46～P. 48

「平成20年度【中学校】報告書」P. 232, P. 234～P. 235

設問(3)**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。

■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	(3)	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	

■正答について

$s = vt$ について、 v は一定なので、 t と s の関係は $y = ax$ の形で表される。したがって、「 s は t に比例する。」になる。

■誤答について

誤答例として、「 s は t に反比例する。」の選択が想定される。これは、 $s = vt$ について、定数と変数を的確に捉えて2つの変数の関係を判断することができていないと考えられる。

(参考)

○平成23年度調査として実施予定であった調査問題

問題番号	問題の概要
H23A12	$V = RI$ を基に、電圧 V が一定のとき、抵抗 R と電流 I の関係について、正しい記述を選ぶ

(参照)

「平成23年度【中学校】解説資料」P. 63～P. 64

設問(4)

趣旨

反比例について、グラフと表を関連付け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〕 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	(4)	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、イやウの選択が想定される。これは、 x と y の積が一定になるという反比例の性質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

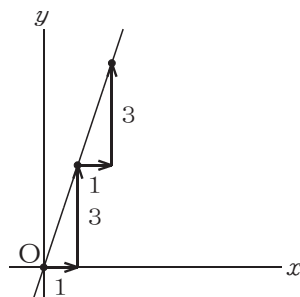
① 比例の意味を理解し、比例の関係を式で表すことができるようにする(対応設問：設問(1))

比例の関係を式で表すことができるようにするために、変数と比例定数の意味の理解を深め、比例定数を求める場面を設定することが考えられる。

例えば、 $y = ax$ の式に x 、 y の値を代入して比例定数を求めるだけでなく、表やグラフに表し、比例定数について見直す活動を取り入れ、比例定数の意味の理解を深められるようにすることが考えられる。その際、様々な x 、 y の値の組に対して比例定数 a が一意に定まることや、比例定数を求めれば比例の式が決まることを確認する場面を設定することが考えられる。

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

$\times 3$ $\times 3$ $\times 3$
 \leftarrow \leftarrow \leftarrow



② 反比例の意味を、負の数にまで拡張した範囲で理解できるようにする

(対応設問：設問(2))

反比例の意味を負の数にまで拡張した範囲で理解できるようにするために、小学校第6学年で学習した反比例と対比し、その意味を考察する場面を設定することが考えられる。

例えば、比例定数が正の数の場合の反比例の式を基に、負の数を含めた表やグラフをかき、正の数の範囲で成り立っていた性質が負の数の範囲でも成り立つことを見いだす場面を設定することが考えられる。さらに、比例定数が負の数の場合についても同様の場面を設定し、反比例の意味の理解を深められるようにすることが考えられる。

③ 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ことができるようにする

(対応設問：設問(3))

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ことができるようにするために、数量の関係を表す式において、ある数量を定数とみたり変数とみたりして2つの数量の関係を調べ、その式の意味を捉える活動を取り入れることが考えられる。

設問(3)において、 v を一定とみて t と s が比例の関係にあると読み取るだけでなく、 s を一定とみて v と t が反比例の関係にあると読み取るなど、3つの数量のうち1つを一定とみて、残り2つの数量の関係をを読み取る活動を取り入れることが考えられる。その際、定数と変数が捉えにくいことに配慮し、定数を表す文字は具体的な数に、変数を表す文字は x 、 y にそれぞれ置き換え、もとの式 $s = vt$ と対比して理解できるようにすることが考えられる。また、比例は $\frac{y}{x} = a$ (商が一定)、反比例は $xy = a$ (積が一定)と表される関係であることを確認する場面を設定することが考えられる。

④ 反比例について、表、式、グラフなどを関連付けて理解できるようにする

(対応設問：設問(4))

反比例の特徴を、表、式、グラフを相互に関連付けて理解できるようにするために、表やグラフから比例定数を読み取って式に表したり、比例定数の符号や絶対値の違いによる変化の様子の違いを捉えたりする活動を取り入れることが考えられる。

設問(4)を使って授業を行う際には、グラフから比例定数の符号が判断できることや、比例定数は表の対応する x の値と y の値の積になることを確認するとともに、比例定数の符号だけを変えた表を選んだり、そのグラフをかいたりする活動を取り入れることが考えられる。

数学A \square 11 一次関数の表とグラフ

11 次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

(1) 下のアからエまでの表は、 y が x の一次関数である関係を表しています。この中から、変化の割合が2であるものを1つ選びなさい。

ア

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

イ

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...	-3	-1	1	3	5	7	9	...

ウ

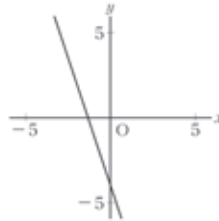
x	...	-6	-4	-2	0	2	4	6	...
y	...	-4	-3	-2	-1	0	1	2	...

エ

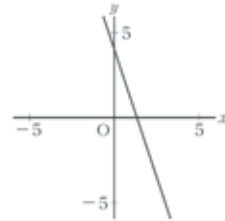
x	...	-6	-4	-2	0	2	4	6	...
y	...	-7	-4	-1	2	5	8	11	...

(2) 下のアからオまでの中に、一次関数 $y = 3x - 4$ のグラフがあります。正しいものを1つ選びなさい。

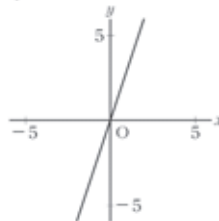
ア



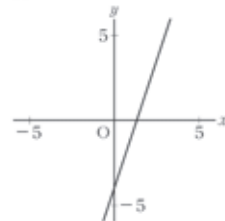
イ



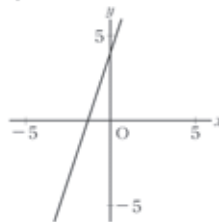
ウ



エ



オ



1. 出題の趣旨

一次関数の変化の割合の意味を理解しているかどうかをみる。
 一次関数について、式とグラフを関連付けて理解しているかどうかをみる。

設問(2)は、平成19年度【中学校】数学A \square 11(2) (正答率60.4%)と同趣旨の問題であり、「一次関数の式を基に正しいグラフを指摘すること」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

一次関数の表において，変化の割合の意味を理解しているかどうかをみる。

■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
11	(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	

■正答について

変化の割合が2である表では， x の値が1だけ増加したとき，対応する y の値が2だけ増加する。したがって，イになる。

■誤答について

誤答例として，アの選択が想定される。これは， x の値が1のときの y の値が変化の割合であると捉えていると考えられる。

設問(2)

趣旨

一次関数 $y = ax + b$ について、 a と b の値とグラフの特徴を関連付け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	
11	(2)	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

一次関数 $y = 3x - 4$ は、 x の係数が3であることからグラフは右上がりになり、定数項が-4であることからグラフと y 軸との交点の y 座標は負の数である。したがって、エになる。

■誤答について

誤答例として、イの選択が想定される。これは、グラフの傾きと切片を混同していると考えられる。

(参考)

○平成19年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H19A 11(2)	一次関数 $y = -3x + 2$ のグラフを選ぶ	60.4%

(参照)

「平成19年度【中学校】解説資料」P. 48～P. 50

「平成19年度【中学校】報告書」P. 180, P. 182

3. 学習指導に当たって

① 一次関数の変化の割合の意味を理解し、それを求めることができるようにする

(対応設問：設問(1))

一次関数 $y = ax + b$ の変化の割合を求めることができるようにするために、表における x 、 y の値の変化の様子を調べ、変化の割合の意味を理解できるようにすることが考えられる。

例えば、一次関数 $y = 2x + 3$ について、次のように、 x の値を1ずつ、2ずつ、3ずつ増やした場合の表をつくり、それぞれの表において y の増加量を調べる活動を取り入れることが考えられる。このような活動を通して、変化の割合は、 x の増加量が1以外の場合でも $\frac{y \text{ の増加量}}{x \text{ の増加量}}$ で求められることを確認する機会を設けることが考えられる。

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...	-3	-1	1	3	5	7	9	...

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

x	...	-6	-4	-2	0	2	4	6	...
y	...	-9	-5	-1	3	7	11	15	...

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

x	...	-9	-6	-3	0	3	6	9	...
y	...	-15	-9	-3	3	9	15	21	...

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

さらに、 $y = \frac{2}{3}x + 2$ などの変化の割合が分数である一次関数の表から、変化の割合を求める方法を考える場面を設定することが考えられる。

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...	0	$\frac{2}{3}$	$\frac{4}{3}$	2	$\frac{8}{3}$	$\frac{10}{3}$	4	...

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

② 一次関数の式とグラフの特徴を関連させて理解できるようにする (対応設問：設問(2))

一次関数 $y = ax + b$ の a がグラフの傾き、 b がグラフの切片であることを理解できるようにするために、 a の値と b の値をそれぞれ変化させたときのグラフの様子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(2)において、 $y = 3x - 4$ に対して、 $y = 3x + 4$ 、 $y = -3x - 4$ 、 $y = -3x + 4$ のグラフをかき、 $y = ax + b$ の a の値と b の値がグラフにおいてどのような意味をもつかを考察する活動を取り入れることが考えられる。

数学A¹² 連立二元一次方程式と一次関数のグラフとの関係

12 次の図の直線①と直線②は、それぞれある二元一次方程式のグラフを表しています。

この2つの方程式を組み合わせることができる連立方程式について、その解である x 、 y の値の組を座標とする点が、図の点Aから点Eまでの中にあります。下のAからオまでのの中から正しいものを1つ選びなさい。

ア 点A
イ 点B
ウ 点C
エ 点D
オ 点E

1. 出題の趣旨

連立二元一次方程式の解は、座標平面上の2直線の交点の座標として求められることを理解しているかどうかをみる。

本問題は、平成19年度【中学校】数学A¹³（正答率69.5%）、平成22年度【中学校】数学A¹³（正答率60.3%）と同趣旨の問題であり、「連立二元一次方程式と一次関数のグラフとの関係を理解すること」に課題がみられたことから、今回は、交わる2つの二元一次方程式のグラフのみから、連立二元一次方程式の解を座標とする点を指摘する問題を出題した。

■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。

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

2. 解説

解答類型

問題番号	解答類型	正答
12	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	

(参考)

○平成19年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H19A13	連立二元一次方程式 $\begin{cases} x+y=5 \\ x-y=1 \end{cases}$ の解をグラフ上の点から選ぶ	69.5%

(参照)

「平成19年度【中学校】解説資料」P. 54～P. 55

「平成19年度【中学校】報告書」P. 186～P. 187

○平成22年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H22A13	連立二元一次方程式 $\begin{cases} x+2y=8 \\ x-y=1 \end{cases}$ の解をグラフ上の点から選ぶ	60.3%

(参照)

「平成22年度【中学校】解説資料」P. 60～P. 61

「平成22年度【中学校】報告書」P. 254～P. 256

3. 学習指導に当たって

- ① 連立二元一次方程式の解と2直線の交点の座標が一致することを理解できるようにする
 連立二元一次方程式の解の意味を、二元一次方程式のグラフと関連付けて理解できるようにするために、二元一次方程式の解を座標とする点の集まりは直線になることに基づき、2つの二元一次方程式のグラフの交点の意味を考察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、点A, B, C, Eが①や②の二元一次方程式の解を座標とする点であることを確認した上で、①と②の交点Dが何を表すかを捉える場面を設定することが考えられる。

数学A¹³ 相対度数の求め方・中央値の意味

13 次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

(1) ある中学校の3年生に対して、通学時間を調査しました。下の度数分布表は、その結果をまとめたものです。

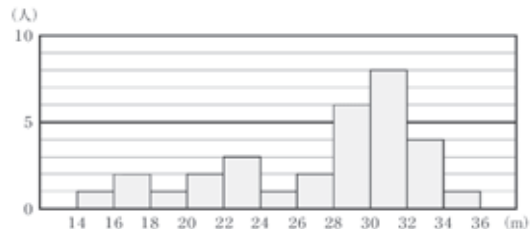
3年生の通学時間

階級(分)	度数(人)
以上 未満 0～10	5
10～20	9
20～30	14
30～40	18
40～50	11
50～60	3
合計	60

30分以上40分未満の階級の相対度数を求めなさい。

(2) 下のヒストグラムは、ある中学校の男子31人のハンドボール投げの記録をまとめたものです。このヒストグラムから、例えば、記録が14m以上16m未満の人は1人いたことがわかります。

ハンドボール投げの記録の分布



中央値が含まれる階級を、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア 24 m 以上 26 m 未満
- イ 26 m 以上 28 m 未満
- ウ 28 m 以上 30 m 未満
- エ 30 m 以上 32 m 未満

1. 出題の趣旨

度数分布表から相対度数を求めることができるかどうかをみる。
ヒストグラムにおいて、中央値の意味を理解しているかどうかをみる。

本問題は、資料の散らばりと代表値に関する問題である。「相対度数」、「中央値」、「ヒストグラム」は、学習指導要領の改訂に伴って設定された指導事項であり、分類整理された資料から情報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。

設問(1)は、相対度数を求める問題であり、「与えられたヒストグラムについて、ある階級の相対度数を求めること」について課題がみられた(平成25年度【中学校】数学A¹⁴(2)(正答率23.7%))ことから、ヒストグラムのもとになっている度数分布表について、ある階級の相対度数を求める問題を出題した。

設問(2)は、ヒストグラムにおいて、中央値が含まれる階級を指摘する問題である。ヒストグラムは、データの散らばりを捉える上で欠かせないものであるが、その理解に課題がみられた(平成24年度【中学校】数学A¹⁵(2)(正答率43.4%)、平成25年度【中学校】数学A¹⁴(2)(正答率23.7%))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

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

■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
13	(1)	1	0.3 と解答しているもの。	◎
		2	18 と解答しているもの。	
		3	10 と解答しているもの。	
		4	60 と解答しているもの。	
		5	35 と解答しているもの。	
		6	$\frac{10}{3}$ 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

総度数は60人で、30分以上40分未満の度数は18人なので、30分以上40分未満の階級の相対度数は、 $\frac{\text{その階級の度数}}{\text{総度数}} = \frac{18}{60} = 0.3$ となる。したがって、「0.3」になる。

(参考)

○平成25年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H25A 14(2)	6月の日ごとの最高気温の分布を表したヒストグラムから、ある階級の相対度数を求める	23.7%

(参照)

「平成25年度【中学校】解説資料」P.74～P.76

「平成25年度【中学校】報告書」P.80～P.82

設問(2)**趣旨**

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	(2)	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	

■正答について

データを大きさの順に並べたとき、中央の値が中央値である。総度数が31人なので、中央値が含まれる階級は16番目の記録が含まれる階級である。したがって、「28 m以上 30 m未満」になる。

■誤答について

誤答例として、「24 m以上 26 m未満」の選択が想定される。これは、ヒストグラムの中央に位置する階級が、中央値を含む階級であると捉えていると考えられる。

(参考)

○平成24年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H24A15(2)	フリースローでボールの入った回数と人数の関係をまとめた図から、ボールの入った回数の最頻値を求める	43.4%

(参照)

「平成24年度【中学校】解説資料」P.72～P.74

「平成24年度【中学校】報告書」P.290, P.293

○平成25年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H25A14(2)	6月の日ごとの最高気温の分布を表したヒストグラムから、ある階級の相対度数を求める	23.7%

(参照)

「平成25年度【中学校】解説資料」P.74～P.76

「平成25年度【中学校】報告書」P.80～P.82

○平成23年度調査として実施予定であった調査問題

問題番号	問題の概要
H23A13(3)	ある月の日ごとの最高気温の分布を表したヒストグラムについて、正しいものを選ぶ

(参照)

「平成23年度【中学校】解説資料」P.65～P.67

3. 学習指導に当たって

① 相対度数の必要性和意味について理解できるようにする (対応設問：設問(1))

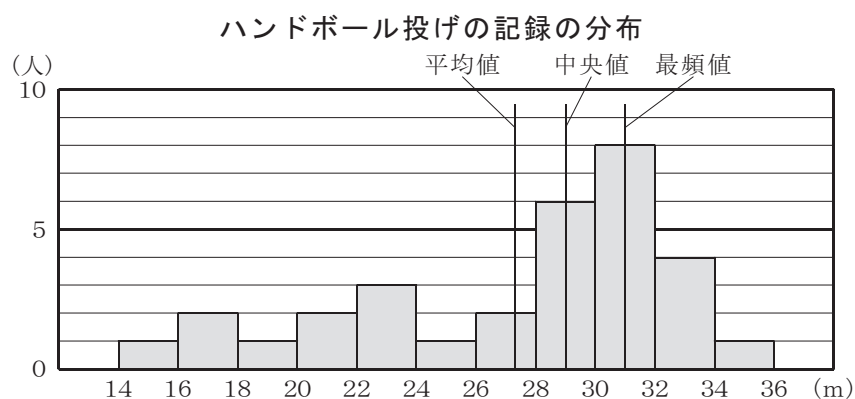
相対度数の必要性和意味についての理解を深められるようにするために、ある階級の度数の総度数に対する割合を求めて、資料の傾向を読み取る活動を取り入れることが考えられる。

設問(1)を使って授業を行う際には、**3年生の通学時間**の傾向と、自分の学校や学年など総度数が異なる集団の通学時間の傾向を比較する活動を取り入れることが考えられる。さらに、通学時間の傾向を捉えて説明するために、通学時間が30分未満の生徒の相対度数などを求める活動を取り入れることも考えられる。

② 代表値の必要性和意味について理解できるようにする (対応設問：設問(2))

代表値の必要性和意味について理解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、資料を代表する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、学級の生徒の通学時間やハンドボール投げの記録などについて、実際のデータを収集して整理し、ヒストグラムに表してデータの散らばりの様子を読み取る活動を通して、平均値、中央値、最頻値などの代表値の意味を捉える場面を設定することが考えられる。その際、代表値それぞれ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、データから代表値を求めるだけでなく、ヒストグラムから代表値を求め、それぞれの値がヒストグラム上のどの辺りに位置付くのかを確認する場面を設定することが考えられる。また、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と、平均値はその値に強く影響を受けるので、中央値や最頻値を用いる場合があることを確認する活動を取り入れることが考えられる。



数学A¹⁴ 確率の意味と求め方

14 次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

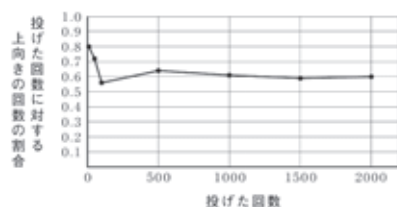
(1) 右の図のような画びょうがあります。
この画びょうを投げるとき、上向きになる確率を求める実験をしました。



下の表は、この画びょうを投げたときの上向きの回数を記録し、投げた回数に対する上向きの回数の割合をまとめたものです。

投げた回数	上向きの回数	投げた回数に対する上向きの回数の割合
10	8	0.80
50	36	0.72
100	56	0.56
500	320	0.64
1000	610	0.61
1500	885	0.59
2000	1200	0.60

この実験結果を表した下の折れ線グラフから、画びょうが上向きになる確率がどのくらいであるかがいえます。



この画びょうが上向きになる確率が、下のアからエまでの中にあります。正しいものを1つ選びなさい。

- ア およそ1.0 イ およそ0.8
ウ およそ0.6 エ およそ0.5

(2) 下の樹形図は、3枚の硬貨A、B、Cを同時に投げるときの表と裏の出方について、表を○、裏を×として、すべての場合を表したものです。



このとき、表が2枚、裏が1枚出る確率を求めなさい。ただし、硬貨の表と裏の出方は、同様に確からしいものとします。

1. 出題の趣旨

確率の意味を理解しているかどうかをみる。
簡単な場合について、確率を求めることができるかどうかをみる。

設問(1)は、確率の意味の理解に関する問題であり、「ある試行を多数回繰り返したとき、全体の試行回数に対するある事象の起こる回数の割合は、ある一定の値に近づく」ことを理解すること」に課題がみられた(平成25年度【中学校】数学A¹⁵(1)(正答率33.4%))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、簡単な場合について確率を求める問題であり、「確率を求めること」に課題がみられた(平成21年度【中学校】数学A¹³(2)(正答率57.9%)、平成24年度【中学校】数学A¹⁴(2)(正答率58.5%)、平成25年度【中学校】数学A¹⁵(2)(正答率54.7%))ことから、今回は、樹形図を利用して確率を求める問題を出題した。

2. 解説

設問(1)

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 確率の必要性と意味を理解し、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	
14	(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	

■正答について

実験結果をまとめた表やグラフから、投げた回数に対する上向きの回数の割合は、0.6に近づいていることがわかる。したがって、「およそ0.6」になる。

■誤答について

誤答例として、「およそ0.5」の選択が想定される。これは、上向きになる場合と下向きになる場合が同様に確からしいと捉えたと考えられる。

(参考)

○平成25年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H25A15(1)	1枚の硬貨を多数回投げたときの表が出る相対度数の変化の様子について、正しい記述を選ぶ	33.4%

(参照)

「平成25年度【中学校】解説資料」P.77～P.78, P.80

「平成25年度【中学校】報告書」P.84～P.85

設問(2)**趣旨**

樹形図などを利用して、確率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

数学的な技能

解答類型

問題番号	解 答 類 型			正答
14	(2)	1	$\frac{3}{8}$ と解答しているもの。	◎
		2	$\frac{2}{3}$ と解答しているもの。	
		3	$\frac{1}{3}$ と解答しているもの。	
		4	$\frac{1}{2}$ と解答しているもの。	
		5	3 と解答しているもの。	
		6	整数の値を解答しているもの。	
		7	上記6以外で、1より大きい値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、「 $\frac{2}{3}$ 」や「 $\frac{1}{3}$ 」という解答が想定される。これは、3枚中2枚が表であることや、3枚中1枚が裏であることに着目したと考えられる。

(参考)

○平成20年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H20A $\boxed{15}$ (2)	赤玉3個、白玉2個の中から玉を1個取り出すとき、その玉が赤玉である確率を求める	75.2%

(参照)

「平成20年度【中学校】解説資料」P.62～P.64

「平成20年度【中学校】報告書」P.253, P.255

○平成21年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H21A $\boxed{13}$ (2)	大小2つのさいころを同時に投げるとき、和が7になる確率を求める	57.9%

(参照)

「平成21年度【中学校】解説資料」P.59～P.61

「平成21年度【中学校】報告書」P.291, P.293～P.294

○平成24年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H24A $\boxed{14}$ (2)	数字の書かれた3枚のカードから2枚のカードをひくとき、両方とも奇数のカードである確率を求める	58.5%

(参照)

「平成24年度【中学校】解説資料」P.69～P.71

「平成24年度【中学校】報告書」P.283, P.285～P.286, P.288～P.289

○平成25年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H25A $\boxed{15}$ (2)	大小2つのさいころを同時に投げるとき、出る目が両方とも1になる確率を求める	54.7%

(参照)

「平成25年度【中学校】解説資料」P.77, P.79～P.80

「平成25年度【中学校】報告書」P.84, P.86～P.87

○平成23年度調査として実施予定であった調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H23A $\boxed{13}$ (1)	2枚の硬貨を同時に投げるとき、2枚とも表の出る確率を求める	

(参照)

「平成23年度【中学校】解説資料」P.65～P.68

3. 学習指導に当たって

① 確率の意味について、多数回の試行を通して理解できるようにする（対応設問：設問(1)）

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に、試行回数全体に対するある事象が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、画びょうなどを多数回投げる実験を通して、投げる回数を多くしたとき、投げた回数に対する上向きの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ことが考えられる。さらに、硬貨を多数回投げる実験で、投げた回数に対する表と裏の出る回数の割合がそれぞれ $\frac{1}{2}$ に近づくことを、実感を伴って理解できるようにすることが考えられる。

② 樹形図や二次元の表などを利用して起こり得る全ての場合を数え上げ、確率を求めることができるようにする（対応設問：設問(2)）

確率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利用して起こり得る全ての場合の数とその事柄が起こり得る場合の数を正しく数え上げられるように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、樹形図が全ての場合を落ちや重なりがなく表していることや、表が2枚、裏が1枚出る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、硬貨を4枚に増やした場合の樹形図をかき、様々な確率を求める活動を取り入れることが考えられる。

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 事象の図形的な考察と問題解決の方法（文化祭の準備）

1 第一中学校では文化祭の準備をしています。実行委員の健太さんは、来客用のはり紙やパンフレットを作ったり、校舎に横断幕を取りつけたりします。

図1は校舎の1階と2階の案内図です。

図2

図3

図4

図5

(2) 文化祭のパンフレットに、外から校舎を見た図2を使います。図1で示した非常口の位置が、図2のA、B、C、Dの中にあります。下のアからエまでの中から正しいものを1つ選びなさい。

ア Aの位置 イ Bの位置
ウ Cの位置 エ Dの位置

(3) 図3のように、校舎に「一中文化祭」の横断幕を取りつけます。健太さんは、校門の位置に立って見たときに、図4のように横断幕が木にまったく隠れない高さで、最も低い位置に取りつけたいと思いました。そこで、図5のように、校門の位置に立っている健太さんと木と校舎を真横から見た図をかいて、木に隠れない横断幕の位置を考えることにしました。

横断幕が木にまったく隠れない最も低い位置を求める方法を言葉で説明しなさい。解答用紙の図を使って説明してもかまいません。

次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(1) 図1の掲示板上に、美術室への経路を示すはり紙を掲示します。そのはり紙が、下のアからエ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

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すること
- ・ 必要な情報を適切に選択すること
- ・ 事象を理想化・単純化して、その特徴を的確に捉えること
- ・ 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、事象を理想化・単純化して表した図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、文化祭の準備をする際に、日常的な事象を図形的に考察する場面を取り上げた。この場面において、教室の配置の様子や校舎を外から見た様子を平面上に表した図を考察することで、それらの事象の特徴を的確に捉える状況を設けた。さらに、校舎に横断幕を取り付ける位置を求める方法を説明する文脈を設定した。なお、空間における図形の性質に基づいて、問題解決の方法を説明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

日常的な事象を表した図から必要な情報を適切に選択し、空間における図形の位置関係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。

ア 空間における直線や平面の位置関係を知ること。

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

数学的な見方や考え方

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。	◎
		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	

■正答について

図1から、掲示板は1階にあり、美術室は2階にあること、掲示板に向かって左側にある階段をのぼる必要があることがわかる。したがって、ウになる。

設問(2)**趣旨**

日常的な事象を表した図を観察し、空間における位置に関する情報を適切に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。

ア 空間における直線や平面の位置関係を知ること。

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。	◎
		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		

■正答について

非常口は, 図1で生徒玄関からみて左上にかいてあることから, 実際は生徒玄関からみて左奥にあることがわかる。したがって, 図2では非常口はAの位置となり, アになる。

設問(3)

趣旨

事象を理想化・単純化し，その結果を数学的に解釈し，問題解決の方法を数学的に説明することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容



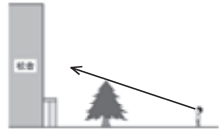
〔第1学年〕 B 図形


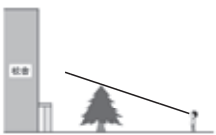

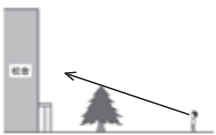

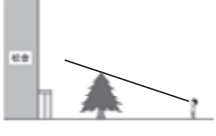
- (2) 観察，操作や実験などの活動を通して，空間図形についての理解を深めるとともに，図形の計量についての能力を伸ばす。
- ア 空間における直線や平面の位置関係を知ること。
- イ 空間図形を直線や平面図形の運動によって構成されるものととらえたり，空間図形を平面上に表現して平面上の表現から空間図形の性質を読み取ったりすること。

■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) 次の(a)，(b)の条件を満たしているもの。 (a) 健太さんの目と木の先端の2点を通る直線をひいて用いること。 (b) 直線と，校舎を表す線分との交点から横断幕の位置を求めること。 (正答例) 例  <p style="text-align: right;">健太さんの目と木の先端の2点で決まる直線をひき，その直線と校舎を表す線分との交点を求め，その位置に横断幕の下端が一致するように取りつければよい。 (解答類型1)</p>	
	1 言葉を用いて，(a)，(b)の条件を満たしているもの。(図は不問。)	◎
	2 言葉が十分でないが，図により「直線」や「交点」を補うことで，(a)，(b)の条件を満たしているもの。 例1  <p style="text-align: right;">健太さんの目と木の先端を通る直線を，校舎までのばす。</p>	◎
	例2  <p style="text-align: right;">健太さんの目と木の先端を通して，校舎との交点を求める。</p>	

3	<p>言葉を用いて、(a)、(b)のいずれか、または両方についての説明が十分でないもの。(図は不問。)</p> <p>例1 健太さんの目と木の先端を通る直線を、校舎までのばす。</p> <p>例2 健太さんの目と木の先端を通して、校舎との交点を求める。</p>	○
4	<p>図により「直線」や「交点」を補っても、(a)、(b)のいずれか、または両方についての説明が十分でないもの。</p> <p>例1  健太さんの目と木の先端を通る直線をひけばよい。</p> <p>例2  校舎との交点を求める。</p>	○
5	<p>横断幕を取り付ける位置を求める方法について、図を用いて説明しているもの。</p> <p>例  図に示した方法で求めればよい。</p>	○
6	<p>図により「直線」や「交点」を補っても、(a)、(b)のいずれか、または両方について説明していないもの。</p> <p>例1  健太さんの目と木の先端を通る直線をひけばよい。</p> <p>例2  校舎との交点を求める。</p>	
7	<p>横断幕を取り付ける位置を求める方法について、図を用いた説明が十分でないもの。</p> <p>例  図に示した方法で求めればよい。</p>	
8	<p>横断幕を取り付けることについて言葉や図を用いて説明しているが、(a)、(b)についての説明に誤りがあるもの。</p>	
9	<p>上記以外の解答</p>	
0	<p>無解答</p>	

■正答について

「横断幕が木にまったく隠れない最も低い位置を求める方法」について、「用いるもの」として「健太さんの目と木の先端の2点で直線が決まること」などをあげ、「用い方」として「直線と校舎を表す線分との交点を求める。」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、図による説明がなく、「健太さんと木を通る直線をひいて、取りつける位置を求める。」という記述が想定される。これは、「用いるもの」として直線を決めるためには2点を示す必要があることへの理解が十分でなく、さらに、「用い方」として横断幕の下端の位置が視線を表す直線と校舎を表す線分との交点で決まることを数学的に表現することへ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

(対応設問：設問(1)，(2))

日常的な事象を、形や大きさ、位置関係に着目して観察し、その特徴を捉えられるようにするために、実生活で用いられる平面図や見取図などを相互に関連付けながら情報を読み取る活動を取り入れることが考えられる。

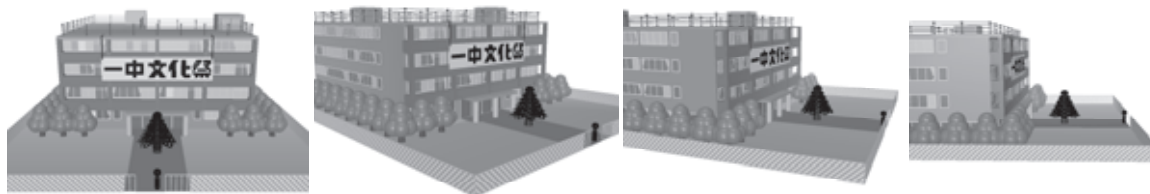
例えば、文化祭のパンフレットを作るために、自分の学校の案内図を基にして、設問(1)のように2つの教室の位置関係を捉えたり、設問(2)のようにある教室の位置を校舎の写真に書き込んだりする活動を取り入れることが考えられる。

② 日常的な事象を理想化・単純化して、問題解決に数学を活用できるようにする

(対応設問：設問(3))

日常的な事象の問題について、数学を活用して解決できるようにするために、事象を理想化・単純化して図に表す活動を取り入れることが考えられる。

例えば、設問(3)のように、実際に掲示物が物に隠れない位置を探す場面を設定し、観測者の視線と掲示物の位置の関係を考察することで、観測者の視線を直線で表現するとよいことを捉えられるようにすることが考えられる。その際、下の図のような、掲示する場所と物と観測者をいろいろな視点から見た図や写真を観察しながら、真横から見た図を用いればよいことを見いだす場面を設定することが大切である。その上で、その図に観測者の視線を表す直線をひくことで掲示物の位置を求められるようにすることが大切である。このように事象を理想化・単純化して図に表す一連の活動を通して、掲示物の位置を求められるようにすることが考えられる。



③ 数学的な結果を事象に即して解釈できるようにする

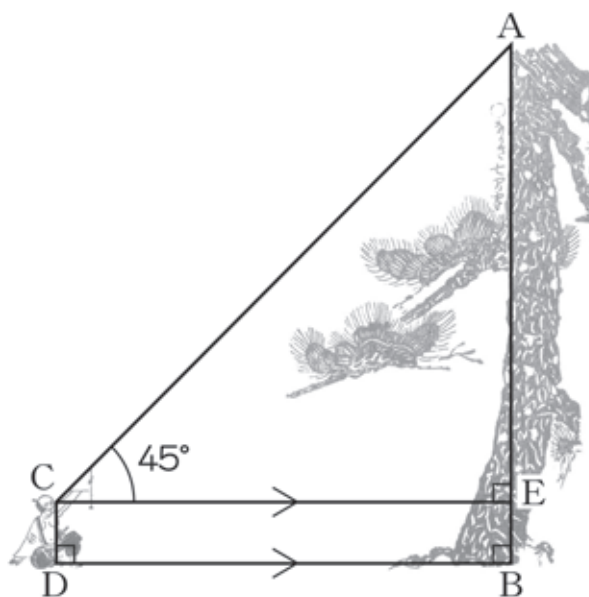
(対応設問：設問(3))

数学的な結果を事象に即して解釈できるようにするために、事象を理想化・単純化して表した図をもとの事象に即して解釈したり、実際に確かめたり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、図5にひいた直線と校舎を表す線分との交点が、条件に合う横断幕の下端の位置であることを捉えられるようにすることが考えられる。その際、図5にひいた直線が健太さんの視線を表したものであり、それが健太さんの目と木の先端の2点で決まることを確認する場面を設定することも考えられる。

また、次のような平成24年度【中学校】数学B5の図や、教科書などにある事象を理想化・単純化して表した図で、直線や点が表す意味を考える活動を取り入れることも考えられる。

平成24年度【中学校】数学B5



④ 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(3))

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「使い方」について説明する場面を設定することが考えられる。

例えば、設問(3)のように、健太さんの視線と横断幕を取り付ける位置を図に表し、健太さんの目と木の先端の2点で直線が決まることと、その直線と校舎を表す線分との交点を見いだす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。その際、図のみによる説明について、横断幕を取り付ける位置を求める方法を的確に説明するためには「用いるもの」とその「使い方」の両方を言葉を用いて指摘することが大切であることを確認し、「健太さんの目と木の先端を通る直線をひき、その直線と校舎を表す線分との交点を求める。」などと表現し、説明を洗練できるようにすることが大切である。

数学B② 反例をあげて説明すること（偶数の四則計算）


② 一郎さんは、2つの偶数の性質について調べています。

次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(1) 2つの偶数の和は、偶数になります。この理由は、次のように説明できます。説明1の には、同じ式が当てはまります。 に当てはまる式を書き、説明1を完成しなさい。

説明1

m, n を整数とすると、2つの偶数は、 $2m, 2n$ と表される。このとき、その和は、
 $2m + 2n = \text{ }$
 $m + n$ は整数だから、 は偶数である。したがって、2つの偶数の和は、偶数である。



差の場合も、同じように説明できるね。

(2) 一郎さんは、和を積に変えて、2つの偶数の積がどんな数になるかを考えています。

2, 4 のとき $2 \times 4 = 8 = 8 \times 1$
 4, 6 のとき $4 \times 6 = 24 = 8 \times 3$
 10, 16 のとき $10 \times 16 = 160 = 8 \times 20$

一郎さんは、これらの結果から、2つの偶数の積は、いつでも8の倍数になると予想しました。しかし、よく調べてみると、この予想は成り立たないことがわかります。このことは、次ページのように説明できます。

説明2

2つの偶数が、例えば、①、② のとき、
 $\text{①} \times \text{②}$ を計算すると、積は ③ となり、8の倍数ではない。
 したがって、2つの偶数の積は、8の倍数になるとは限らない。

上の説明2の ① から ③ までに当てはまる整数をそれぞれ書きなさい。

(3) 一郎さんは、和を商に変えたとき、2つの偶数の商は、いつでも偶数になると予想しました。この予想は成り立ちますか。下のア、イの中から正しいものを1つ選び、それが正しいことの理由を説明しなさい。

ア 2つの偶数の商は、偶数になる。
 イ 2つの偶数の商は、偶数になるとは限らない。

1. 出題の趣旨

見いだされた事柄について筋道を立てて考え、次のことができるかどうかをみる。

- ・事柄が成り立つことや成り立たないことの説明を場面に即して解釈すること
- ・事柄が成り立つか成り立たないかを判断し、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、見いだされた事柄について筋道を立てて考え、その事柄が成り立つかどうかを判断し、事柄が成り立つ理由や成り立たない理由を数学的に説明することが大切である。

本問題では、偶数の四則計算の結果について考える場面を取り上げた。具体的には、偶数の四則計算の結果について予想した事柄が成り立つかどうかを判断し、その事柄が成り立たない理由を、反例をあげることで説明する文脈を設定した。

設問(2)は、平成22年度【中学校】数学B②(1)（正答率54.8%）と同趣旨の問題であり、「4年間のまとめ【中学校編】」において取り上げられている「予想が正しくないことを反例をあげて示すこと」についての課題を受けて出題した。

なお、事柄が成り立たない理由を反例をあげて説明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

事柄が成り立つ理由を説明する場面において、与えられた説明の筋道を読み取り、式を適切に変形することで、その説明を完成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	(1)	1	$2(m+n)$ と解答しているもの。	◎
		2	上記1以外で、 $2m+2n$ と同値な式を解答しているもの。	
		3	$\frac{m+n}{2}$ と解答しているもの。	
		4	$m+n$ と解答しているもの。	
		5	$4mn$ と解答しているもの。	
		6	偶数+偶数 など、「偶数」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	

■正答について

「2つの偶数の和は、偶数になる。」を説明するために、2つの偶数の和 $2m+2n$ を $2 \times (\text{整数})$ の形に変形する必要がある。したがって、「 $2(m+n)$ 」になる。

■誤答について

誤答例として、「 $2m+2n$ 」という解答が想定される。これは、式変形の目的を適切に捉えることができなかつたと考えられる。

設問(2)

趣旨

事柄が成り立たない理由を説明する場面において、与えられた説明の筋道を読み取り、反例をあげることで、その説明を完成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)		
	1	①, ②に, その積が8の倍数にならない2つの偶数を解答し, ③に, その積を解答しているもの。 例 ①2 ②6 ③12	◎
	2	①, ②に, その積が8の倍数にならない2つの偶数を解答し, ③に, その積でなく, 8の倍数でない値を解答しているもの。 例 ①2 ②6 ③14	
	3	①, ②に, その積が8の倍数にならない2つの偶数を解答し, ③に, 8の倍数を解答しているもの。 例 ①2 ②6 ③16	
	4	①, ②に, その積が8の倍数にならない2つの偶数を解答し, ③が無解答であるもの。 例 ①2 ②6 ③	
	5	①, ②に, その積が8の倍数になる2つの偶数を解答し, ③に, 8の倍数でない値を解答しているもの。 例 ①4 ②6 ③26	
	6	上記5以外で, ①, ②に, その積が8の倍数になる2つの偶数を解答しているもの。	
	7	上記1~6以外で, ①, ②に, 2つの整数を解答しているもの。	
	8	①, ②に, 文字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

2つの偶数が、例えば、2, 6のとき、その積は、 $2 \times 6 = 12$ となり、12は8の倍数ではないので、「①2, ②6, ③12」のようになる。

■誤答について

誤答例として、「①4, ②6, ③24」という解答が想定される。これは、反例の意味を理解していないと考えられる。

(参考)

○平成22年度調査問題

問題番号	問題の概要	正答率
H22B 2(1)	予想が成り立たない連続する3つの奇数の例をあげ、その和を求める	54.8%

(参照)

「4年間のまとめ【中学校編】」P. 42～P. 44, P. 194～P. 195

「平成22年度【中学校】解説資料」P. 70～P. 71, P. 73

「平成22年度【中学校】報告書」P. 273～P. 275, P. 278～P. 279

「平成22年度【中学校】授業アイデア例」P. 9

設問(3)

趣旨

予想された事柄が成り立たないことを判断し、その事柄が成り立たない理由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
<p>② (3)</p>	<p>(正答の条件)</p> <p>イを選択し、次のことについて記述しているもの。 <具体的な数を用いて説明している場合> 次の(a), (b)について記述している。 (a) 2つの偶数をあげ、偶数でない商を明示していること。 (b) 上記(a)であげた商が偶数ではないこと。</p> <p><文字を用いて説明している場合> 次の(c), (d)について記述している。 (c) 2つの偶数を文字を用いて表してその商を計算し、商が偶数にならない条件を示していること。 (d) 上記(c)であげた商が偶数ではないこと。</p> <p>(正答例)</p> <p>例1 2つの偶数が、例えば、6, 2のとき、$6 \div 2$を計算すると、商は3となり、偶数ではない。 したがって、2つの偶数の商は、偶数になるとは限らない。(解答類型1)</p> <p>例2 m, nを自然数とすると、2つの偶数は、$2m, 2n$と表される。 このとき、$2m \div 2n$を計算すると、商は$\frac{m}{n}$となる。 $\frac{m}{n}$は、mがnでわり切れないとき、整数ではない。 したがって、2つの偶数の商は、偶数になるとは限らない。(解答類型4)</p>	
<p>1</p>	<p>イを選択 (a), (b)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。) 例 $2 \div 4 = \frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$は整数ではないから、2つの偶数の商は、偶数になるとは限らない。</p>	<p>◎</p>
<p>2</p>	<p>(a)について、計算結果の記述がなく、(b)について記述しているもの。または、(b)についての記述がなく、(a)について記述しているもの。 例1 6と2のとき、商は奇数になるから。 例2 $2 \div 4 = \frac{1}{2}$だから。</p>	<p>○</p>
<p>3</p>	<p>(b)についての記述がなく、(a)について、計算結果の記述がないもの。 例 6と2の場合などがあるから。</p>	

	イ を 選 択	4	(c), (d)について記述しているもの。 例 m, n を自然数とすると, 2つの偶数は, $2m, 2n$ と表される。 $m = n$ のとき, その商は1となり, 奇数になる。 したがって, 2つの偶数の商は, 偶数になるとは限らない。	◎
		5	(c)について, 計算結果の記述がなく, (d)について記述しているもの。または, (d)についての記述がなく, (c)について記述しているもの。 例1 m, n を自然数とすると, 2つの偶数は, $2m, 2n$ と表される。 その商は, m が n でわり切れないとき整数ではない。 例2 m, n を自然数とすると, 2つの偶数は, $2m, 2n$ と表される。 その商は, $2m \div 2n = \frac{m}{n}$ で, m が n でわり切れないときもある。	○
		6	上記4, 5以外で, 2つの偶数の商は偶数になるとは限らないことについて 文字を用いて記述しているもの。	
		7	上記以外の解答, または無解答	
		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、「2つの偶数の商は, 偶数になるとは限らない。」という説明すべき事柄を示し、「2つの偶数が6, 2のとき, $6 \div 2$ を計算すると, 商は3となり, 偶数ではない。」のように, 反例をあげて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) 6と2の場合などがあるから。」という記述が想定される。これは, 2つの偶数をあげることのみで, 2つの偶数の商は偶数になるとは限らないことが説明できていると捉えたと考えられる。

3. 学習指導に当たって

① 説明の筋道を読み取ることができるようにする (対応設問：設問(1)，設問(2))

説明の筋道を読み取ることができるようにするために、整数の性質が成り立つ理由の説明では、結論を導く上で何を明らかにしているかについて考察し、成り立たない理由の説明では、結論を満たさない例としてどのようなものをあげているか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、例えば、「2つの偶数の和は、偶数になる」ことを説明するために $2m + 2n$ を $2(m + n)$ と変形していることについて、「なぜ $2 \times \square$ の形にするのか」、「なぜ「 $m + n$ は整数だから」という説明が必要なのか」などを話し合う場面を設定することが考えられる。また、2つの偶数をどちらも $2n$ で表した説明と、 $2m$ 、 $2n$ で表した説明を比較することで、すべての場合の偶数の和について成り立つ理由を説明するには、文字を変えて表す必要があることを理解できるようにすることが考えられる。

② 事柄が成り立つかどうかを調べ、判断できるようにする (対応設問：設問(3))

事柄が成り立つかどうかを調べて判断できるようにするために、与えられた事柄や予想した事柄について、条件に当てはまる具体例をあげ、それが結論を満たすかどうかを調べ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、「2つの偶数の和は、偶数になる」ことについて、具体例を基に考察する場面を設定することが考えられる。例えば、 $4 + 8 = 12 = 2 \times 6$ 、 $6 + 18 = 24 = 2 \times 12$ など様々な例をあげ、それらの和がいずれも $2 \times (\text{整数})$ の形になることから、事柄が成り立ちそうだと予想し、文字式を用いて判断できるようにすることが考えられる。また、事柄が成り立たない場合について判断できるようにすることが大切である。例えば、「2つの偶数の積は、8の倍数になる。」という事柄が成り立つかどうかを考える場面では、2つの偶数の積をいくつか調べ、その中から $2 \times 6 = 12$ のような反例を取り上げ、これを基に事柄が成り立たないことを判断できるようにすることが考えられる。

(参照)

「4年間のまとめ【中学校編】」P. 42～P. 44, P. 192～P. 195

「平成22年度【中学校】報告書」P. 273～P. 275, P. 278～P. 279

「平成22年度【中学校】授業アイデア例」P. 9

③ 事柄が成り立つかどうかの判断に応じて理由を説明できるようにする

(対応設問：設問(3))

事柄が成り立つかどうかの判断に応じて理由を説明できるようにするために、事柄が成り立つと判断した場合には文字式を用いて根拠を明らかにして説明し、成り立たないと判断した場合には反例をあげて説明する活動を取り入れることが考えられる。


例えば、「2の倍数と3の倍数の和は、5の倍数になる。」という事柄が成り立つかどうかを判断し説明する活動を取り入れることが考えられる。この場合、2の倍数である4と3の倍数である9の和が13であるという1つの例からこの事柄が成り立たないと判断し、「4と9のとき、 $4 + 9$ を計算すると、和は13となり、5の倍数ではない」_(A) ことを根拠にして、「2の倍数と3の倍数の和は、5の倍数になるとは限らない」_(B) 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、説明する事柄(B)とその根拠(A)を明確に区別し、「(A)であるから、(B)である。」のように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B③ 日常的な事象を数学的に解釈すること（ウェーブ）

③ 大地さんの学校では、体育祭で全校生徒320人が一列に並びウェーブをします。実行委員の大地さんは、全校生徒がウェーブをするのにかかる時間を調べるために、学級の生徒に協力してもらい、下のウェーブのやり方で、実際に時間を計りました。

ウェーブのやり方

隣りの人が立ち始めたら、自分も立つ。そのとき、腕を高く上げる。きちんと立ったら座る。

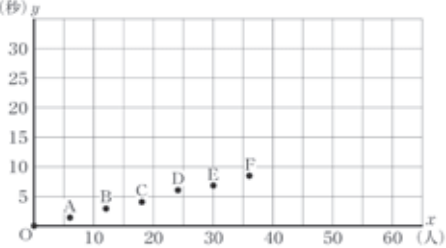


スタートの合図の瞬間を0秒とし、ウェーブをする人数 x 人と、最後の人が立ち始めるまでにかかる時間 y 秒を、人数を増やしながら調べました。その結果を次のように表にまとめ、下のグラフに表しました。

ウェーブをする人数とかかる時間

人数 x (人)	0	6	12	18	24	30	36
時間 y (秒)	0	1.4	2.9	4.1	6.0	6.8	8.4

人数と時間のグラフ

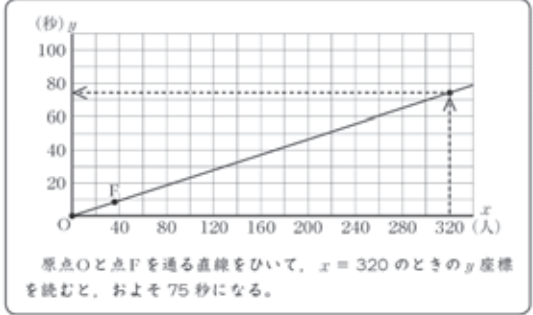


次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

(1) 人数と時間のグラフにおいて、人数が24人のときに6.0秒かかったことを表す点はどれですか。点Aから点Fまでの中から記号を1つ書きなさい。

(2) 大地さんは、次のようにして、全校生徒320人がウェーブをするのにかかる時間を求めました。

大地さんの求め方



原点Oと点Fを通る直線をひいて、 $x = 320$ のときの y 座標を読むと、およそ75秒になる。

大地さんの求め方では、人数と時間のグラフで、原点Oから点Fまでの点が一直線上にあり、人数が増えてもすべての点が同じ直線上にあると考えています。

このように考えてよいのは、2つの数量の間に、ある関係があるとみているからです。どの数量の間に、どのような関係があるとみているか書きなさい。

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。

- ・必要な情報を適切に選択すること
- ・事象を理想化・単純化して、その特徴を的確に捉えること
- ・数学的な結果を事象に即して解釈すること
- ・事柄の特徴を数学的な表現を用いて説明すること

事象を理想化・単純化してその特徴を的確に捉え、数学を用いて解決した結果を事象に即して解釈することは、実生活の様々な場面に対応して問題を解決できるようにするために大切である。

本問題では、体育祭でウェーブをする際に、ウェーブをする人数とかかる時間の関係について考察する場面を取り上げた。この場面において、人数と時間の関係を表すすべての点が一直線上にあると考えるとき、その関係が比例であると仮定していることを捉える文脈を設定した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

与えられた表やグラフから、必要な情報を適切に読み取ることができるかどうかをみる。

■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。

■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	A と解答しているもの。	
		2	B と解答しているもの。	
		3	C と解答しているもの。	
		4	D と解答しているもの。	◎
		5	E と解答しているもの。	
		6	F と解答しているもの。	
		7	O 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

24人のときに6.0秒かかったことを表す点の座標は(24, 6.0)である。したがって、「(点) D」になる。

■誤答について

誤答例として、「(点) A」という解答が想定される。これは、問題文の「6.0秒かかったことを表す点」から、 x 座標が6であると捉えたと考えられる。

設問(2)

趣旨

事象を理想化・単純化して問題解決した結果を、事象に即して解釈し、2つの数量の関係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。
- 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)を記述しているもの。 (a) 「ウェーブをするのにかかる時間とウェーブをする人数との間には」などの主部(前提あるいは根拠に当たる部分)。 (b) 「比例の関係がある」や「一次関数の関係がある」などの述部(結論に当たる部分)。 ----- (正答例) 例1 ウェーブをするのにかかる時間は、ウェーブをする人数に比例する。 (解答類型1) 例2 ウェーブをするのにかかる時間とウェーブをする人数の間には、一次関数の関係がある。(解答類型3)	
	1 (a)を記述し、(b)について比例の関係があることに着目して記述しているもの。 例1 ウェーブをする人数とウェーブをするのにかかる時間との間には、比例の関係がある。 例2 時間は、人数に比例する。	◎
	2 (a)の記述がなく、(b)について比例の関係があることに着目して記述しているもの。 例 比例の関係がある。	○

		(a)を記述し、(b)について一次関数の関係があることに着目して記述しているもの。	
3	例1	ウェーブをするのにかかる時間は、ウェーブをする人数の一次関数である。	◎
	例2	人数と時間との間には、一次関数の関係がある。	
4		(a)の記述がなく、(b)について一次関数の関係があることに着目して記述しているもの。	○
	例	一次関数の関係がある。	
		(b)の記述が十分でないもの。	
5	例1	ウェーブをする人数とウェーブをするのにかかる時間は、 x の値が決まれば y の値がただ1つ決まる関係である。	
	例2	2つの数量には、片方が増えると他方も増える関係がある。	
6		(b)の記述に誤りがあるもの。	
	例	人数と時間には、反比例の関係がある。	
		関数関係やその特徴以外で、数量の関係について記述しているもの。	
7	例1	x の値が0のとき、 y の値が0になる関係がある。	
	例2	6人のとき1.4秒になる。	
8		(a)のみを記述しているもの。	
	例	時間と人数には関係がある。	
9		上記以外の解答	
0		無解答	

■正答について

「ウェーブをする人数とウェーブをするのにかかる時間」について、**大地さんの求め方**から「比例の関係がある。」などのことを見だし、それを「ウェーブをする人数とウェーブをするのにかかる時間との間には、比例の関係がある。」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。

■誤答について

誤答例として、「人数と時間は、 x の値が決まれば y の値がただ1つ決まる関係である。」という記述が想定される。これは、人数と時間が関数関係にあることは捉えられたが、直線をひく際の根拠としての比例や一次関数の関係については捉えられなかったと考えられる。

3. 学習指導に当たって

① 日常的な事象を理想化・単純化して、その特徴を的確に捉えられるようにする

(対応設問：設問(2))

日常的な事象の問題を数学の世界で考察できるようにするために、事象の変化の様子について予測したり、実際のデータの特徴を分析したりする場面を設定し、表やグラフに表すことを通して、これまでに学習した数学を基にして解決できるように、事象を理想化・単純化する活動を取り入れることが考えられる。

例えば、設問(2)のように、「ウェーブをする人数」と「かかる時間」の関係を表す点がほぼ一直線上に並んでいることから、すべての点が原点を通る一直線上にあると考え、原点を通る直線のグラフをかくことで、データにない人数のときのウェーブをするのにかかる時間を読み取る場面を設定し、理想化・単純化することの有用性を実感できるようにすることが考えられる。その際、自分の学校でウェーブをすることによって得られたデータを用いて、人数や時間を予測する活動を取り入れることが考えられる。

② 数学的な結果を事象に即して解釈することができるようにする (対応設問：設問(2))

数学を用いて得られた結果を事象に即して解釈できるようにするために、問題解決場面で用いたグラフや式を事象に即して捉え直す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、グラフが原点を通る直線であるとみなすことができる根拠は、「ウェーブをするのにかかる時間は、ウェーブをする人数に比例しているとみている」ことであると捉えられるようにすることが考えられる。その上で、この関係を比例の式に表したとき、比例定数は「1人当たりにかかる時間の平均」であることを捉えられるようにすることが考えられる。

③ 事柄の特徴を的確に捉え、数学的に説明できるようにする (対応設問：設問(2))

日常的な事象において、数量や図形に着目して見いだした事象の特徴を、数学的な表現を用いて的確に説明できるようにするために、前提に当たる部分(主部)と、それによって説明される結論(述部)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(2)を使って授業を行う際には、どの数量の間にもどのような関係があるかを捉える場面を設定することが考えられる。その際、「比例の関係がある。」と結論のみを表現するのではなく、前提に当たる部分として「ウェーブをする人数とウェーブをするのにかかる時間」を明確にし、「ウェーブをする人数とウェーブをするのにかかる時間との間には、比例の関係がある。」と説明できるようにすることが大切である。さらに、独立変数(ウェーブをする人数)と従属変数(ウェーブをするのにかかる時間)を区別し、「ウェーブをするのにかかる時間は、ウェーブをする人数に比例する。」と表現できるようにすることも大切である。

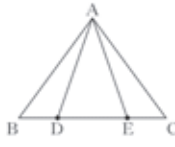
④ 実生活の場面における問題の解決に数学を活用できるようにする (対応設問：設問(2))

実生活の場面における問題を数学的に解決できるようにするために、2つの数量の関係を、ある仮定を基に関数関係として捉え、数学を用いて解決して得られた結果の意味を事象に照らして考察する場面を設定することが考えられる。

例えば、自分の学校でウェーブをする場面を設定し、得られたデータに基づいて、「ウェーブをする人数」と「かかる時間」の関係を捉え、人数や時間を予測する活動を取り入れることが考えられる。その際、人数と時間の関係を比例とみなす考えと一次関数とみなす考えを取り上げ、2つの考えによって得られた予測値や変化の割合を比較し、それぞれの値の差が小さいことから、この場面においては比例でも一次関数でも予測が可能であることを捉えられるようにすることが考えられる。また、このように日常的な事象における数量の関係を比例や一次関数とみなすことで予測や問題解決ができることのよさを実感できるようにすることが大切である。

数学B 4 構想を立てて証明し，証明を振り返って考えること（2つの二等辺三角形）

4 下の図のように， $AB = AC$ の二等辺三角形 ABC の辺 BC 上に
 $BD = CE$ となる点 D ，点 E をそれぞれとります。



次の(1)，(2)の各問いに答えなさい。

(1) $AD = AE$ となることを証明しなさい。

(2) $\angle BAC = 110^\circ$ ， $BD = AD$ のとき， $\angle DAE$ の大きさを求めなさい。

1. 出題の趣旨

図形の証明について，次のことができるかどうかをみる。

- ・ 構想を立てて証明すること
- ・ 証明を振り返って考えること

証明の学習では，筋道を立てて考え，証明の方針に基づいて証明することや，証明したことを振り返って考えることが大切である。

本問題では，二等辺三角形の性質や三角形の合同条件を用いて，図形の性質を証明する場面を取り上げた。具体的には，与えられた条件を基に，線分の長さが等しいことを示すために必要なことを見いだして証明する状況を設けた。さらに，付加された条件の下で，既に証明したことを振り返って考える文脈を設定した。本問題に関連して，本年度【中学校】数学A 8では，本問題と同一の場面を取り上げており， $AD = AE$ を証明するための方針について考え，着目する図形を指摘する問題を出題している。なお，問題で与えられた証明の方針に基づくのではなく，自ら構想を立てて証明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

図形の性質を，構想を立て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 証明の必要性と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	<p>(1) (正答の条件) 次の (a), (b), (c), (d) とそれぞれの根拠を記述し，証明しているもの。 なお，ここで根拠として求める記述は，正答例に記述されている程度のものとする。</p> <p>(a) $AB = AC$, $BD = CE$ (b) $\angle ABD = \angle ACE$ (c) $\triangle ABD \equiv \triangle ACE$ (d) $AD = AE$</p> <hr/> <p>(正答例) $\triangle ABD$ と $\triangle ACE$ において， 仮定より， $AB = AC$ ……① $BD = CE$ ……② 二等辺三角形の底角は等しいから， $\angle ABD = \angle ACE$ ……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， $\triangle ABD \equiv \triangle ACE$ 合同な図形の対応する辺は等しいから， $AD = AE$ (解答類型1)</p>	

1	(a), (b), (c), (d)とそれぞれの根拠を記述しているもの。	◎
2	(a), (b), (c), (d)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が、証明の筋道が正しいとわかるもの。(a), (b), (c), (d)の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ものを含む。 例1 正答例で、合同の記号(\equiv)を等号の記号($=$)としている。 例2 正答例で、「2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから」を書き忘れて いる。 上記1, 2以外で、正しく証明しているもの。 例 $\triangle ABE$ と $\triangle ACD$ において、 仮定より、 $AB = AC$ ……① $BD = CE$ よって、 $BE = BD + DE$, $CD = CE + DE$ だから、 $BE = CD$ ……② 二等辺三角形の底角は等しいから、 $\angle ABE = \angle ACD$ ……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、 $\triangle ABE \equiv \triangle ACD$ 合同な図形の対応する辺は等しいから、 $AD = AE$	○
3	上記3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)	◎
4	上記1～4について、根拠に誤りがあるもの。	○
5	仮定として、 $AD = AE$ を用いているもの。	
6	(a), (c), または(a), (d), または(a), (c), (d)について記述しているもの。	
7	(a)のみを記述しているもの。	
8	上記以外の解答	
9	無解答	

■正答について

前ページの正答例のように、根拠と説明すべき事柄の両方を記述することを求めた。

■誤答について

誤答例として、 $AD = AE$ 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。

設問(2)

趣旨

付加された条件の下で証明を振り返って考え、証明の過程で見いだした事柄や証明された事柄を用い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。

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	(2)	1	40 と解答しているもの。	◎
		2	75 と解答しているもの。	
		3	70 と解答しているもの。	
		4	35 と解答しているもの。	
		5	55 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

設問(1)の証明から、 $\triangle ABD \equiv \triangle ACE$ であり、合同な図形の対応する角は等しいから、 $\angle DAE$ を求めるためには、 $\angle DAB$ がわかればよい。

$\triangle ABD$ は $BD = AD$ の二等辺三角形なので、

$$\angle DAB = \angle ABD$$

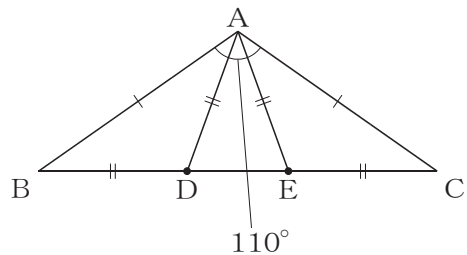
$\triangle ABC$ は $AB = AC$ の二等辺三角形なので、

$$\begin{aligned} \angle ABD &= \frac{180^\circ - \angle BAC}{2} \\ &= 35^\circ \end{aligned}$$

よって、

$$\begin{aligned} \angle DAE &= 110^\circ - 2 \times 35^\circ \\ &= 40^\circ \end{aligned}$$

したがって、「40 (度)」になる。



■誤答について

誤答例として、「55 (度)」という解答が想定される。これは、求めるべき角の大きさを、問題の条件や図形の性質と関連付けて捉えられておらず、問題で与えられた図から見た目判断したと考えられる。

3. 学習指導に当たって

① 証明の方針を立て、証明を書くことができるようにする (対応設問：設問(1))

証明を書くことができるようにするために、結論を導くために何がわかればよいかを明らかにしたり、与えられた条件を整理したり、着目すべき性質や関係を見いだしたりすることで証明の方針を立てる活動を取り入れることが考えられる。

例えば、本年度【中学校】数学A[8]に示した証明の方針のように、結論から仮定、仮定から結論の両方向から考えて証明の方針を立て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、 $AD = AE$ を導くために $\triangle ABD \equiv \triangle ACE$ を示せばよいことを明らかにし、 $\triangle ABD$ と $\triangle ACE$ についてわかっていることを図を用いて整理したり、合同を示すために必要な関係「 $\angle ABD = \angle ACE$ 」を見いだしたりするなどして方針を立てられるようにすることが考えられる。

また、証明の方針に基づいて証明を書くことができるようにするために、下の図のように、「証明の方針」と「証明」の対応や順番について考える活動を取り入れることが大切である。その際、証明は仮定から結論へ向けて書かれているが、証明の方針では、次の3つの事項について考えていることを確認する場面を設定することも考えられる。

- I 結論を示すために何がわかればよいか。
- II 仮定からいえることは何か。
- III IとIIを結び付けるには、あと何がいえればよいか。

証明の方針	証明
<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>① $AD = AE$を証明するためには、$\triangle ABD \equiv \triangle ACE$を示せばよい。</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>② $\triangle ABD$と$\triangle ACE$の辺や角について、等しいといえるものを探せばよい。まず、仮定から、$AB = AC$、$BD = CE$がいえる。</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> </div> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>③ ②を使うと、①の$\triangle ABD \equiv \triangle ACE$が示せそうだ。</p> </div>	<p>$\triangle ABD$と$\triangle ACE$において、 仮定より、</p> <p style="margin-left: 40px;">$AB = AC$ ……①</p> <p style="margin-left: 40px;">$BD = CE$ ……②</p> <p>二等辺三角形の底角は等しいから、 $\angle ABD = \angle ACE$ ……③</p> <p>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、 $\triangle ABD \equiv \triangle ACE$</p> <p>合同な図形の対応する辺は等しいから、 $AD = AE$</p>

② 証明の過程や結論を基に、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))

発展的に考えることができるようにするために、与えられた性質を証明するだけでなく、条件を変えたり証明を読んだりすることを通して、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。

設問(2)のように、与えられた問題に条件を付加することで、発展的に考える機会を設けることが考えられる。その際、図を条件に合うようにかき直すとともに、証明を振り返り、証明の過程で見いだした事柄や証明された事柄に着目し、新たな性質を見いだすことができるかどうかを考える場面を設定することが考えられる。


数学B 5 不確定な事象の数学的な解釈と判断（スティックゲーム）

5 昔のアメリカに、棒を投げて得点を競う「スティックゲーム」と呼ばれる、子供の遊びがありました。

スティックゲームの遊び方


- 4本の棒を準備し、それぞれの片面にいろいろな模様をかき、その面を表とする。
- 4本の棒を同時に投げ、表と裏の出方に応じて、右のように得点を決める。
- あらかじめ決めておいた回数だけ②を行い、得点の合計の高い方を勝ちとする。

4本表、0本裏…5点
3本表、1本裏…2点
2本表、2本裏…1点
1本表、3本裏…2点
0本表、4本裏…5点



優菜さんと純花さんは、このスティックゲームに興味をもち、4本の棒を1回投げるときの各得点のとりやすさについて考えることにしました。

右の樹形図は、このときの表と裏の出方について、4本の棒をA、B、C、D、それぞれの棒の表を○、裏を×として、すべての場合を表したものです。



樹形図

	棒A	棒B	棒C	棒D	得点
○	○	○	○	○	5点
○	○	○	○	×	4点
○	○	○	×	○	3点
○	○	○	×	×	2点
○	○	×	○	○	3点
○	○	×	○	×	2点
○	○	×	×	○	2点
○	○	×	×	×	1点
○	×	○	○	○	3点
○	×	○	○	×	2点
○	×	○	×	○	2点
○	×	○	×	×	1点
○	×	×	○	○	2点
○	×	×	○	×	1点
○	×	×	×	○	1点
○	×	×	×	×	0点
×	○	○	○	○	4点
×	○	○	○	×	3点
×	○	○	×	○	2点
×	○	○	×	×	1点
×	○	×	○	○	2点
×	○	×	○	×	1点
×	○	×	×	○	1点
×	○	×	×	×	0点
×	×	○	○	○	3点
×	×	○	○	×	2点
×	×	○	×	○	2点
×	×	○	×	×	1点
×	×	×	○	○	2点
×	×	×	○	×	1点
×	×	×	×	○	1点
×	×	×	×	×	0点

次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。ただし、棒の表と裏の出方は、同様に確からしいものとします。

(1) 下の図は、前ページの樹形図の一部を取り出して、それぞれの場合の得点を書きこんだものです。□に当てはまる得点を書きなさい。

棒A	棒B	棒C	棒D	得点
○	○	○	○	2点
○	○	○	×	1点
○	○	×	○	1点
○	○	×	×	□点
○	×	○	○	2点
○	×	○	×	1点
○	×	×	○	1点
○	×	×	×	0点
×	○	○	○	3点
×	○	○	×	2点
×	○	×	○	2点
×	○	×	×	1点
×	×	○	○	2点
×	×	○	×	1点
×	×	×	○	1点
×	×	×	×	0点

(2) 二人は、この遊びをくり返しているうちに、この得点の決め方では、4本の棒を1回投げるとき、1点より2点の方がとりやすいのではないかと考えました。

1点より2点の方がとりやすいですか。下のア、イの中から正しいものを1つ選び、それが正しいことの理由を、確率を使って説明しなさい。

ア 1点より2点の方がとりやすい。

イ 1点より2点の方がとりやすいとはいえない。

1. 出題の趣旨

不確定な事象を含む問題場面についての情報を読み、次のことができるかどうかをみる。

- 与えられた情報を分類整理すること
- 事象を数学的に判断し、その理由を数学的な表現を用いて説明すること

実生活の場面において、不確定な事象を捉えるために、試行を多数回繰り返すことによって、その特徴を的確に把握したり、その事象についての予想を確かめたりすることが求められることがある。その際、不確定な事象の起こりやすさの傾向について、確率を根拠として用いて的確に説明することが大切である。

本問題では、棒を投げて得点を競う外国のゲームの遊び方を読み、得点のとりやすさの傾向を捉える場面を取り上げた。この場面において、樹形図を利用して表と裏の出方を分類整理する状況を設けた。さらに、得点のとりやすさについて判断し、その判断の理由を数学的な表現を用いて的確に説明する文脈を設定した。なお、判断の理由を確率を用いて説明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

ある場合の得点を樹形図を利用して求めることで、与えられた情報を分類整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 確率の必要性と意味を理解し、簡単な場合について確率を求めること。

■評価の観点

数学的な見方や考え方

解答類型

問題番号	解 答 類 型			正答
5	(1)	1	2 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

スティックゲームの遊び方から、「1枚が表、3枚が裏」の得点は、2点である。したがって、「2(点)」になる。

設問(2)

趣旨

不確定な事象の起こりやすさの傾向を捉え、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。

イ 確率を用いて不確定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	
5	(2)	(正答の条件) アを選択し、事象の起こりやすさを判断するために、次の(a)、(b)について記述しているもの。 (a) 1点をとるときの確率を求めること。 (b) 2点をとるときの確率を求めること。 ~~~~~ (正答例) 例 1点をとる確率は $\frac{3}{8}$ であり、2点をとる確率は $\frac{1}{2}$ なので、1点をとる確率より2点をとる確率の方が大きい。だから、1点より2点の方がとりやすい。 (解答類型1)		
		1	アを選択 例1 全部で16通りの出方があり、1点のときは、場合の数が6通りなので確率は $\frac{3}{8}$ 、2点のときは、場合の数が8通りなので確率は $\frac{1}{2}$ である。この2つの確率を比較すると、1点より2点の方がとりやすいことがわかる。 例2 1点の確率は $\frac{3}{8}$ で、2点の確率は $\frac{1}{2}$ だから。	◎
		2	(a)、(b)について記述が十分でないもの。 例 確率は $\frac{3}{8}$ より $\frac{1}{2}$ の方が大きいから。	○
		3	(a)、(b)のいずれかについて記述しているもの。 例 2点をとる確率は $\frac{1}{2}$ だから。	
		4	(a)、(b)について、場合の数を用いて記述しているもの。 例 1点のときの場合の数は6通り、2点のときの場合の数は8通りだから。確率、または場合の数の数値や用語に誤りがあるもの。	○
		5	例 全部で5通りの出方があり、1点のときは、場合の数が1通りなので確率は $\frac{1}{5}$ 、2点のときは、場合の数が2通りなので確率は $\frac{2}{5}$ である。	
		6	上記以外の解答	
		7	無解答	
		8	イ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「ア」を選択することで、「1点より2点の方がとりやすい。」という説明すべき事柄を示し、「1点をとる確率は $\frac{3}{8}$ であり、2点をとる確率は $\frac{1}{2}$ である。」という根拠を記述することを求めた。

3. 学習指導に当たって

① 試行を通して不確定な事象を把握し、起こり得る場合を分類整理できるようにする

(対応設問：設問(1), (2))

確率を用いて不確定な事象を捉えられるようにするために、試行を通して事象の特徴を把握し、起こり得る場合を分類整理できるように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、実際に試行することによってゲームを理解し、本事象の起こりやすさが同様に確からしいことを捉え、起こり得る全ての場合を数え上げる活動を取り入れることが考えられる。その際、例えば「1本表、3本裏」の場合の数は4通りであるが、それを1通りであると誤って捉えることがあるため、このような考えを取り上げ、樹形図を利用して落ちや重なりがないように数え上げる必要があることを理解できるようにすることが考えられる。このように、起こり得る場合を順序よく整理することのよさを実感できるようにすることが大切である。

② 不確定な事象について予想を確かめるための方法を考えることができるようにする

(対応設問：設問(2))

不確定な事象の起こりやすさを予想し、それを確かめる方法を考えることができるようにするために、同様に確からしい事象かどうかを判断し、統計的確率と数学的確率のどちらを用いるかを選択できるようにすることが考えられる。

予想を確かめる方法について考える授業を行う際には、実際に試行を多数回繰り返し、データを収集して求めた相対度数を用いる方法や、起こり得る全ての場合を数え上げて確率を求める方法があることを理解できるようにすることが考えられる。本問題のように同様に確からしいとみなせる事象に対しては、起こり得る全ての場合を数え上げて確率を求め、予想を確かめられるようにすることが大切である。

③ 不確定な事象の起こりやすさの傾向を捉え、判断の理由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))

不確定な事象の起こりやすさを判断し、その理由を説明できるようにするために、説明すべき事柄とその根拠の両方を示し、確率を用いて的確に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、「1点をとる確率は $\frac{3}{8}$ であり、2点をとる確率は $\frac{1}{2}$ である」_(A)ことを根拠にして、「1点より2点の方がとりやすい」_(B)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、説明する事柄(B)とその根拠(A)を明確に区別し、「(A)であるから、(B)である。」のように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。また、確率を判断の根拠として適切に用いることができるようにするために、確率の意味を理解し、事象に即して解釈したり比較したりすることができるようにすることが大切である。

(参照)

「4年間のまとめ【中学校編】」P. 39～P. 40, P. 184～P. 187

4. 出典

問題中のスティックゲームの遊び方は、Claudia Zaslavsky (1998)「Math Games&Activities from around the World」: CHICAGO REVIEW PRESSの P. 48～ P. 51を基に、国立教育政策研究所で作成したものである。

数学B⑥ 数学的な表現の事象に即した解釈と問題解決の方法（駅への向かい方）

6 次の問題について、グラフを使って考えます。

問題

家から600m離れた駅に向かって、弟が家を出発し分速60mで歩いています。兄が弟の忘れ物に気づいて、同じ道を追いかけました。弟が出発してから6分後に分速100mで追いかけると、兄は弟に追いつくことができるでしょうか。また、追いつくことができない場合は、どうすれば兄は弟に追いつくことができたでしょうか。

下の図は、弟が出発してから時間を x 分、家から駅に向かって進んだ道のりを y mとして、弟と兄の進むようすを、それぞれ線分OA、線分BCで表したグラフです。

弟と兄の進むようす

次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(1) 弟と兄の進むようすから、弟が駅に着くまでに、兄は弟に追いつけないことがわかります。弟が駅に着いたとき、兄は駅まであと何mの地点にいますか。

(2) 兄の出発する時間を変えれば、兄の速さが分速100mのままでも、弟が駅に着いたときに、ちょうど兄が弟に追いつくことができます。このようすを表したグラフを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

(3) 兄の速さを変えれば、出発する時間を変えなくても、弟が駅に着いたときに、ちょうど兄が弟に追いつくことができます。このようすをグラフに表すには、弟と兄の進むようすの4点O、A、B、Cのうち、どの2点を結べばよいですか。その2点を書きなさい。また、その2点を結んだグラフから兄の速さを求める方法を説明しなさい。ただし、実際に兄の速さを求める必要はありません。

1. 出題の趣旨

事象を数学的な表現を用いて捉え、次のことができるかどうかをみる。

- ・数学的な表現を事象に即して解釈すること
- ・問題の解決の結果を、数学的な表現を基に評価し、改善すること
- ・問題解決の方法を数学的に説明すること

事象を数学的に考察する場面では、事象を数学的に表現したり、数学的な表現を事象に即して解釈したりすること、さらに、問題解決の結果を評価し改善することが大切である。

本問題では、兄が弟を追いかけることに関する問題について、グラフを用いて考察する場面を取り上げた。この場面において、弟と兄の進む様子を表したグラフから、直線のグラフの傾きが分速を、グラフと x 軸との交点の座標が出発時間を表すことを捉え、兄が弟に追いつくための手立てを考える文脈を設定した。

2. 解説

設問(1)

趣旨

与えられたグラフを，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。
- エ 一次関数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
⑥	(1)	1	200 と解答しているもの。	◎
		2	400 と解答しているもの。	
		3	10 と解答しているもの。	
		4	12 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

弟と兄の進むようすから，弟が駅に着いたのは出発してから10分後であり，そのとき兄は家から400 mの地点にいることがわかる。家から駅までは600 mなので，「200 (m)」になる。

■誤答について

誤答例として，「400 (m)」という解答が想定される。これは，兄のグラフについて， x 座標が10のときの y 座標を書いたと考えられる。

設問(2)**趣旨**

グラフの傾きや交点の意味を事象に即して解釈し、結果を改善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。
- エ 一次関数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
6	(2)	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		

■正答について

兄の速さを変えないことから、グラフの傾きは線分BCで表したグラフの傾きと等しい。また、弟が駅に着いたとき、ちょうど兄が弟に追いつけることから、グラフの端点は点Aとなる。したがって、ウになる。

■誤答について

誤答例として、イの選択が想定される。これは、グラフの傾きが分速を表していることは理解しているが、弟と兄が同時に駅に着くことからグラフの端点が点Aとなるということは捉えられていないと考えられる。

設問(3)**趣旨**

グラフの傾きや交点の意味を事象に即して解釈し、結果を改善し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。

エ 一次関数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
6	(3) (正答の条件) 「(点) A, (点) B」と解答し、次の(a), (b)のいずれかについて記述しているもの。 (a) 傾きを読み取ること。 (b) 分速を計算すること。 ----- (正答例) 例1 点Aと点Bを結んだグラフから、その傾きを読み取る。(解答類型1) 例2 点Aと点Bを結んだグラフから、家から駅までの道のりと兄の進んだ時間を読み取り、家から駅までの道のりを兄の進んだ時間でわる。(解答類型2)	
	1 (点) (a)について記述しているもの。(グラフについての記述は不問。以下同様。) 例 直線ABのグラフから傾きを求める。	◎
	2 A (b)について記述しているもの。 例 駅までの道のり 600 mを兄の進んだ時間 4分でわる。	◎
	3 B (b)についての記述が十分でないもの。 例1 1分後をみれば速さがわかる。 例2 道のり 600 mを時間 4分でわる。	○
	4 解答 グラフの使い方について記述しているが、(a), (b)のいずれか、または両方について記述していないもの。	
	5 例 道のり÷時間 グラフの使い方についての記述に誤りがあるもの。	
	6 上記以外の解答	
	7 無解答	
	8 点Aと点B以外の2点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

「(点) A, (点) B」と解答し, 点Aと点Bを結んだグラフの「用い方」として「傾きを読み取る。」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, 「(「(点) A, (点) B」と解答) 道のり÷時間」という記述が想定される。これは, グラフから x 軸と y 軸の数量を読み取り, 速さを求める公式を書いたと考えられる。

3. 学習指導に当たって

① 事象を数学的に表現したり, 数学的な表現を事象に即して解釈したりすることができるようにする (対応設問: 設問(1))

事象を数学的に考察できるようにするために, 数量の関係を表, 式, グラフを用いて数学的に表現したり, 数学的な表現を事象に即して解釈したり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, 問題文を基にグラフをかき, 2つのグラフが交わらないことから, 弟が駅に着くまでに兄は弟に追いつけないことを判断する場面を設定することが考えられる。その際, 弟が駅に着いたときの兄の位置について, 家からの道のりや, 駅までの残りの道のりをグラフから読み取る場面を設定することが考えられる。

② 問題解決の結果を評価し改善することができるようにする (対応設問: 設問(2), (3))

問題解決の結果を評価し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, 問題の条件と結果を振り返って結果の改善について考え, 問題の条件を見直すことができるように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, グラフを基に, 兄は弟に追いつけないという結果を改善するために, 弟と兄の出発時間と速さに着目し, どのようにすれば兄が弟に追いつけるかを考える場面を設定することが考えられる。例えば, 兄が弟に追いつくためには, 兄の速さを変えずに出発時間を変えたり, 兄の出発時間を変えずに速さを変えたりすればよいことなどの見通しをもち, グラフを平行移動したり結ぶ点を変えたりすることによって, 具体的な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(3))

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(3)を使って授業を行う際には, 兄の速さを求める方法について, 「用いるもの」をグラフに限定した上で, 「用い方」として, 点Aと点Bを結んだグラフの「傾きを読み取る。」などと説明できるようにすることが考えられる。

(参照)

「4年間のまとめ【中学校編】」P. 38～P. 39, P. 178～P. 183

IV 解答用紙(正答(例))

※ 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 A オモテ

解答欄はウラにもあります。

1

(1)

$$\frac{9}{10}$$

(2)

$$-50$$

(3)

$$7$$

(4)

$$+3$$

2

(1)

$$x \leq 120$$

(2)

$$2y$$

(3)

$$18$$

3

(1)

$$x = 7$$

$$x = 7$$

(2)

(3)

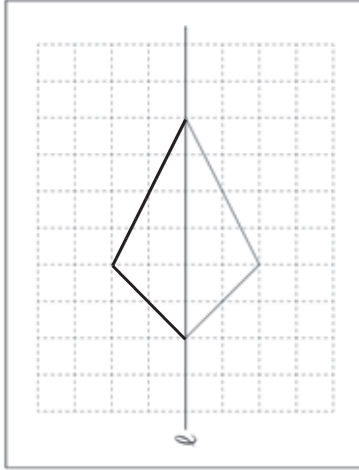
$$500x + 300y = 1900$$

(4)

$$x = 5, y = 13$$

4

(1)



(2)

$$x = 7$$

(3)

$$x = 7$$

※「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
0	0
0	1
0	2
0	3
0	4
0	5
0	6
0	7
0	8
0	9
1	0
1	1
1	2
1	3
1	4
1	5
1	6
1	7
1	8
1	9
2	0
2	1
2	2
2	3
2	4
2	5
2	6
2	7
2	8
2	9
3	0
3	1
3	2
3	3
3	4
3	5
3	6
3	7
3	8
3	9
4	0
4	1
4	2
4	3
4	4
4	5
4	6
4	7
4	8
4	9
5	0
5	1
5	2
5	3
5	4
5	5
5	6
5	7
5	8
5	9
6	0
6	1
6	2
6	3
6	4
6	5
6	6
6	7
6	8
6	9
7	0
7	1
7	2
7	3
7	4
7	5
7	6
7	7
7	8
7	9
8	0
8	1
8	2
8	3
8	4
8	5
8	6
8	7
8	8
8	9
9	0
9	1
9	2
9	3
9	4
9	5
9	6
9	7
9	8
9	9

答案番号

※ 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 A **ウラ**

解答欄はオモ子にもあります。

5	面 EFGH	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(1)							
(2)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(3)	5						
(4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>		
(1)							
(2)	<input type="radio"/>	<input checked="" 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 checked="" type="radio"/>		
7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(1)							
(2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" 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"/>
8	① $\triangle ABD$	② $\triangle ACE$					
(1)							
(2)							
9	① 料金	② 重量					
(1)							
(2)							
10	$y = 3x$						
(1)							
(2)	<input type="radio"/>	<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"/>
(4)	<input checked="" 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 checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(1)							
(2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(1)							
(2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13	0.3						
(1)							
(2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(1)							
(2)	$\frac{3}{8}$						

※ 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 ③ 数学 B オモテ

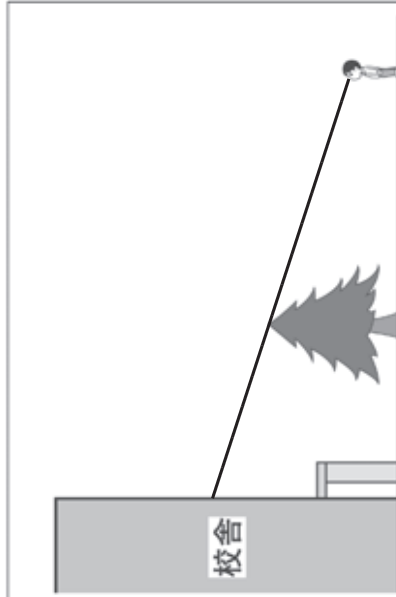
解答欄はウラにもあります。

1

(1)

(2)

(3)



説明

(例) 健太さんの目と木の先端の2点で決まる直線をひき、その直線と校舎を表す線分との交点を求め、その位置に横断幕の下端が一致するように取りつけられればよい。

$2(m+n)$

2

(1)

①

2

②

6

③

12

(3)

説明

(例) 2つの偶数が、例えば、6、2のとき、 $6 \div 2$ を計算すると、商は3となり、偶数ではない。したがって、2つの偶数の商は、偶数になるとは限らない。

点 D

3

(1)

(例) ウェーブをするのにかかる時間は、ウェーブをする人数に比例する。

(2)

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

例：3組 7番の場合

組：0:3 出席番号：0:7

生徒記入欄		性別	
組	出席番号	男	女
0	0	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

答案番号

※ 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 ③ 数学B ウラ

解答欄はオモ子にもあります。

4 (1)

証明

(例)

$\triangle ABD$ と $\triangle ACE$ において、

仮定より、

$AB = AC$ ……①

$BD = CE$ ……②

二等辺三角形の底角は等しいから、

$\angle ABD = \angle ACE$ ……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、

$\triangle ABD \cong \triangle ACE$

合同な図形の対応する辺は等しいから、

$AD = AE$

(2)

40

度

5 (1)

2

点

(2)

●

○

説明

(例) 1点をとる確率は $\frac{3}{8}$ であり、2点をとる

確率は $\frac{1}{2}$ なので、1点をとる確率より2点

をとる確率の方が大きい。だから、1点より

2点の方がとりやすい。

6 (1)

200

m

(2)

○

○

●

⊕

(3)

点

A

, 点

B

説明

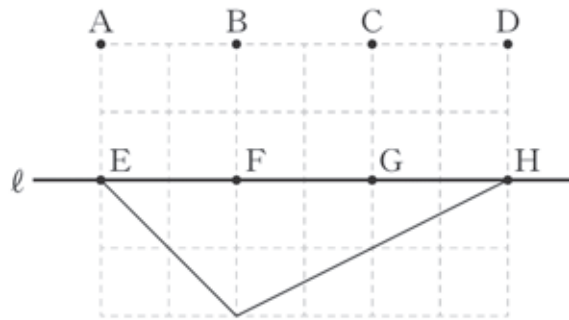
(例) 点Aと点Bを結んだグラフから、その傾きを読み取る。

V 点字問題(抜粹)

A 主として「知識」に関する問題

4 次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

- (1) 次の図は、直線 l を対称の軸とする線対称な図形の一部です。
この線対称な図形を完成させるために必要な点を、次のAからHまでの中からすべて選びなさい。



B 主として「活用」に関する問題

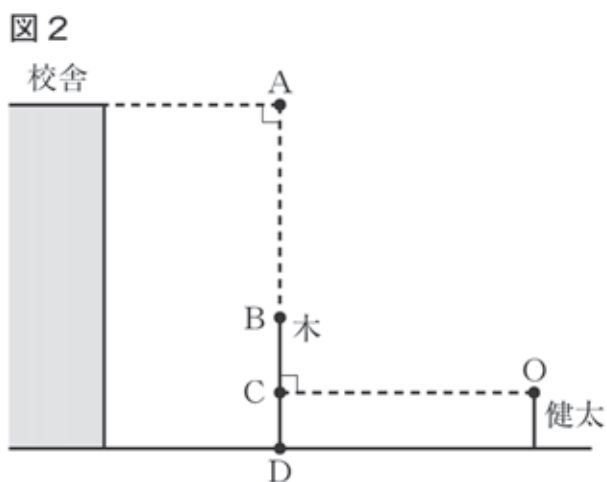
- 1 第一中学校では文化祭の準備をしています。実行委員の健太さんは、来客用のはり紙やパンフレットを作ったり、校舎に横断幕を取りつけたりします。

次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

- (3) 校舎に横断幕を取りつけます。

健太さんは、校門の位置に立って横断幕を見ます。校門と校舎の間には木があります。健太さんは、横断幕が木にまったく隠れない高さで、最も低い位置に取りつけたいと思いました。次ページの図2は、校門の位置に立っている健太さんと木と校舎を真横から見た図です。

横断幕が木にまったく隠れない最も低い位置を求める方法を言葉で説明しなさい。ただし、図2の中の記号(OとA~D)を用いてもかまいません。



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	(1)	1	B, E, H と解答しているもの。(順番は不問。以下同様。)	◎
		2	C, E, H と解答しているもの。	
		3	A, E, H, または D, E, H と解答しているもの。	
		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。)

B 主として「活用」に関する問題

問題番号		解 答 類 型		正答	
1	(3)	(正答の条件) 次の(a), (b)について記述しているもの。 (a) 健太さん(点O)と木の先端(点B)の2点を通る直線(OB)をひいて用いること。 (b) 直線(OB)と、校舎を表す線分との交点から横断幕の位置を求めること。 (正答例) 例1 健太さんと木の先端の2点で決まる直線をひき、その直線と校舎を表す線分との交点を求め、その位置に横断幕の下端が一致するように取りつければよい。 (解答類型1) 例2 点Oと点Bの2点で決まる直線をひき、その直線と校舎を表す線分との交点を求め、その位置に横断幕の下端が一致するように取りつければよい。 (解答類型1)			
		1	(a), (b)について記述しているもの。 例 直線OBで、校舎との交点を求める。		◎
		2	(a), (b)のいずれか、または両方についての記述が十分でないもの。 例 健太さんと木の先端を通る直線を、校舎までのばす。		○
		3	(a), (b)のいずれか、または両方について記述していないもの。 例 健太さんと木の先端を通る直線をひけばよい。		
		4	(a), (b)についての記述に誤りがあるもの。		
		9	上記以外の解答		
		0	無解答		

巻末資料

【本調査の実施において参考となる過去の調査】

調査名	実施時期	対象学年	調査対象生徒数
国際数学・理科教育動向調査 2011年調査〔TIMSS2011〕	平成23年3月	第2学年	4,414人
平成19年度 全国学力・学習状況調査	平成19年4月	第3学年	1,196,898人
平成20年度 全国学力・学習状況調査	平成20年4月	第3学年	1,181,927人
平成21年度 全国学力・学習状況調査	平成21年4月	第3学年	1,221,216人
平成22年度 全国学力・学習状況調査 (抽出調査)	平成22年4月	第3学年	1,172,217人
平成24年度 全国学力・学習状況調査 (抽出調査)	平成24年4月	第3学年	1,183,501人
平成25年度 全国学力・学習状況調査	平成25年4月	第3学年	1,189,795人

※各調査の実施時期や対象学年、問題の全体構成等が異なるため、単純な比較ができないことに留意する必要がある。

【参考文献】

- ・文部科学省「中学校学習指導要領」平成20年3月告示
- ・文部科学省「中学校学習指導要領解説 数学編」平成20年9月
- ・文部科学省「小学校学習指導要領」平成20年3月告示
- ・文部科学省「小学校学習指導要領解説 算数編」平成20年8月
- ・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「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25日
- ・全国的な学力調査の在り方等の検討に関する専門家会議「平成23年度以降の全国的な学力調査の在り方に関する検討のまとめ」平成23年3月31日
- ・国立教育政策研究所教育課程研究センター「評価規準の作成，評価方法等の工夫改善のための参考資料（中学校 数学）」平成23年7月
- ・国立教育政策研究所教育課程研究センター「評価規準の作成，評価方法等の工夫改善のための参考資料（小学校 算数）」平成23年11月
- ・文部科学省 国立教育政策研究所「平成19年度 全国学力・学習状況調査【中学校】報告書」平成20年1月
- ・文部科学省 国立教育政策研究所「平成20年度 全国学力・学習状況調査【中学校】報告書」平成20年11月
- ・文部科学省 国立教育政策研究所「平成21年度 全国学力・学習状況調査【中学校】報告書」平成21年12月
- ・文部科学省 国立教育政策研究所「平成22年度 全国学力・学習状況調査【中学校】報告書」平成22年10月

- ・文部科学省 国立教育政策研究所「平成 24 年度 全国学力・学習状況調査【中学校】報告書」平成24年 9 月
- ・文部科学省 国立教育政策研究所「平成 25 年度 全国学力・学習状況調査 報告書 中学校 数学」平成25年 8 月
- ・国立教育政策研究所教育課程研究センター「平成 19 年度 全国学力・学習状況調査 解説資料 中学校 数学」平成19年 5 月
- ・国立教育政策研究所教育課程研究センター「平成 20 年度 全国学力・学習状況調査 解説資料 中学校 数学」平成20年 4 月
- ・国立教育政策研究所教育課程研究センター「平成 21 年度 全国学力・学習状況調査 解説資料 中学校 数学」平成21年 4 月
- ・国立教育政策研究所教育課程研究センター「平成 22 年度 全国学力・学習状況調査 解説資料 中学校 数学」平成22年 4 月
- ・国立教育政策研究所教育課程研究センター「平成 24 年度 全国学力・学習状況調査 解説資料 中学校 数学」平成24年 4 月
- ・国立教育政策研究所教育課程研究センター「平成 25 年度 全国学力・学習状況調査 解説資料 中学校 数学 ～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～」平成25年 4 月
- ・国立教育政策研究所教育課程研究センター「解説資料 中学校 数学」平成23年 9 月
- ・国立教育政策研究所教育課程研究センター「解説資料 小学校 算数」平成23年 9 月
- ・国立教育政策研究所教育課程研究センター「平成 21 年度 全国学力・学習状況調査【中学校】の結果を踏まえた授業アイデア例」平成21年 8 月
- ・国立教育政策研究所教育課程研究センター「平成 22 年度 全国学力・学習状況調査【中学校】の結果を踏まえた授業アイデア例」平成22年 8 月
- ・国立教育政策研究所教育課程研究センター「平成 25 年度 全国学力・学習状況調査の結果を踏まえた授業アイデア例 中学校 国語 数学」平成25年 9 月
- ・国立教育政策研究所ウェブサイト「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 中学校 数学」
- ・国立教育政策研究所教育課程研究センター「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～【中学校編】」平成24年 9 月

※ これらの資料は、文部科学省及び国立教育政策研究所のウェブサイトにも公開されている。



本書の一部または全部を無断で転載、複製することを禁じます。