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

はじめに

平成24年度全国学力・学習状況調査は，小学校第6学年及び中学校第3学年の児童生徒を対象に，4月17日に実施されました。

調査の目的は，義務教育の機会均等とその水準の維持向上の観点から，全国的な児童生徒の学力や学習状況を把握・分析し，教育施策の成果と課題を検証し，その改善を図るとともに，そのような取組を通じて，教育に関する継続的な検証改善サイクルを確立すること，また，学校における児童生徒への教育指導の充実や学習状況の改善等に役立てることです。

これまでは，国語と算数･数学について，調査してまいりました。今年度は，昨年3月にまとめられた，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の「検討のまとめ」において，次代を担う科学技術人材の育成がますます重要な課題となっていること等を踏まえ，学習指導要領（平成20年告示）において，理数教育の充実が図られたことなどを受けて，理科を追加して実施することとなりました。

調査の内容には，教科に関する調査（国語，算数・数学及び理科）と，生活環境や学習環境等に関する質問紙調査（児童生徒対象及び学校対象）があります。

教科に関する調査は，主として「知識」に関する問題と，主として「活用」に関する問題の2種類からなります。

主として「知識」に関する問題は，①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，②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・技能などを調査するものです。また，主として「活用」に関する問題は，①知識・技能等を実生活の様々な場面に活用する力や，②様々な課題解決のための構想を立て実践し評価・改善する力などに係る内容を調査するものです。

国語と算数･数学については，これまでと同様，「知識」と「活用」のそれぞれの問題ごとの調査となっています。理科については，上記専門家会議の検討のまとめに沿って，「知識」と「活用」を一体的に問う形の調査となっています。

国立教育政策研究所教育課程研究センターにおいては，教科に関する調査に係る調査問題の作成と調査結果の分析を担当しております。

この調査においては，児童生徒一人一人の学力や学習状況の把握はもとより，今後の指導や学習の改善に生かしていくことが重要であるため，調査問題の作成に当たっては，学習指導要領に示されている内容が正しく理解されるよう留意するとともに，児童生徒に身に付けさせたい力として重視されるものについての具体的なメッセージとなるように努めました。

本資料は，教科に関する調査に係る調査問題について，実施後速やかに，学校における児童生徒への教育指導の充実や学習状況の改善等に役立てることができるよう，出題の趣旨や正答とその解説などをまとめたものです。

各学校や教育委員会において，日常の学習指導や教育施策の改善・充実に生かしていただければ幸いです。特に，学校においては，調査対象となる学年や教科以外の先生方を含め，学校全体で活用していただきたいと考えております。

最後に，本調査の実施に当たり御協力いただきました皆様，調査に参加していただいた教育委員会，学校の皆様，本資料の作成に当たり御協力いただきました皆様に心から御礼申し上げます。

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長
神　代　　浩

平成２４年度全国学力・学習状況調査　解説資料について

●本書の目的

本書は，平成24年度全国学力・学習状況調査の実施後速やかに，学校における児童生徒への学習指導の改善等に役立てることができるよう，教科に関する調査に係る調査問題についての解説などをまとめたものである。

調査問題は，設問ごとの正答率や解答の状況から学習上の課題を把握し，学習指導の改善等につなげることができるよう作成している。

本書においては，問題ごとの出題の趣旨や正答とその解説，その問題と関連して今後の学習指導において参考となる事柄を記述するとともに，設問ごとに予想される解答を整理した解答類型を掲載した。

教科に関する調査については，設問ごとに出題の趣旨に即して解答として求める条件を定め，これに基づいて採点を行っている。解答類型は，採点の際に単なる正誤のみならず，具体的な解答の状況を分析し，学習指導の改善等につなげることができるよう，設問ごとに設定する条件などに即して解答を分類し整理したものである。

教育委員会及び学校等において採点や調査の結果を踏まえた学習指導の改善等を行うに際し，本書を有効に御活用いただきたい。

●本書の内容・構成

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方針として，調査問題の出題範囲，問題作成の枠組みについて解説した。

Ⅱ　調査問題の解説

問題ごとに，出題の趣旨，正答とその解説などについて記述した。

１　出題の趣旨

問題ごとに把握する力，場面設定などについての解説を記述した。

２　各設問の趣旨

各設問について出題の趣旨を記述するとともに，学習指導要領における領域・内容及び評価の観点などを示した。なお，学習指導要領については，原則として，平成10年告示の内容を記載した。平成20年告示の内容を記載する場合は，「学習指導要領（平成20年告示）」と記述した。

３　正答と解説

■正答　各設問の正答や正答例を記述した。

■解説　問題の代表的な解き方，正答の条件，予想される誤答例と考えられる原因などを記述した。

４　学習指導に当たって

出題の趣旨を踏まえて，今後の学習指導において参考となる事柄を記述した。

Ⅲ　調査問題一覧表

問題の概要，出題の趣旨，学習指導要領の領域等，評価の観点，問題形式を一覧表にまとめた。

Ⅳ　調査問題等

調査問題，解答用紙及び正答（例）を掲載した。

Ⅴ　解答類型

設問ごとの正答，予想される誤答，無解答などを最大10種類に分類し整理した。

正答については，設問の趣旨に即して解答として求める条件を定め，その条件を全て満たしているものを ◎ で表し，設問の趣旨に即し必要な条件を満たしているものを ○ で表した。

なお，解答類型には次のように番号を付けた。

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

Ⅵ　質問紙調査項目（教科関連部分）

質問紙調査項目のうち，中学校数学科の教科に関する項目を掲載した。

※　本調査においては，障害のある児童生徒や日本語指導が必要な児童生徒に対して，点字問題，拡大文字問題，総ルビ付き問題を用意した。

なお，点字問題については，問題が一部異なっており，本書ではその部分を掲載した。

目　次

Ⅰ　中学校数学科の調査問題作成に当たって

１　調査問題の出題範囲

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，以下『報告書』という。)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，以下のように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。

・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「知識」に関する問題）
・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・改善する力などにかかわる内容（主として「活用」に関する問題）

また，具体的な調査問題の作成に当たっては，調査問題自体が学校の教員や児童生徒に対して土台となる基盤的な事項を具体的に示すものであり，教員による指導改善や児童生徒の学習改善・学習意欲の向上などに役立つとの視点が重要であるとされている。

特に，算数・数学科では，調査問題の作成に当たって，以下のような観点を盛り込むことや工夫をすることが考えられるとされている。

主として「知識」に関する問題
・整数，小数，分数等の四則計算をすること
・身の回りにある量の単位と測定が分かること
・図形の性質が分かること
・数量の関係を表すこと
・変化の様子を調べること
・確率の意味を理解し確率を求めること　など

主として「活用」に関する問題
・物事を数・量・図形などに着目して観察し的確にとらえること
・与えられた情報を分類整理したり必要なものを適切に選択したりすること
・筋道を立てて考えたり振り返って考えたりすること
・事象を数学的に解釈したり自分の考えを数学的に表現したりすること　など

主として「知識」に関する問題と，主として「活用」に関する問題の内容については，それぞれの問題を知識・技能の習得と考える力の育成の両面に関わるものとして捉える必要がある。

２　問題作成の枠組み

問題作成に当たっては，上記のような趣旨に基づいて，主として「知識」に関する問題，主として「活用」に関する問題のそれぞれを，数学科の内容の領域，主たる評価の観点，問題場面の文脈や状況との関わりで位置付けた。

なお，平成24年度の中学校第３学年の生徒は，第２学年まで学習指導要領（平成10年告示）の内容と学習指導要領（平成20年告示）の移行措置の内容で学習しているので，これらの内容に基づいて問題作成を行った。

(1) 内容の領域・評価の観点との対応

中学校数学科の調査問題の構成については，次の（**表１**）のように内容の領域・評価の観点との対応をまとめた。

問題作成の基本理念と具体的な観点からみて，数学科の問題としては，主として「知識」に関する問題，及び主として「活用」に関する問題のいずれについても，「数と式」，「図形」，「数量関係」の領域から出題した。

また，評価の観点として，主として「知識」に関する問題では，「数学的な表現・処理」，及び「数量，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，主として「活用」に関する問題では，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べることにした。

（表１）　中学校数学科の調査問題の構成

	領　域	評価の観点	調査内容（『報告書』における例示）
主として「知識」に関する問題	数と式 図　形 数量関係	数学的な表現・処理 数量，図形などについての知識・理解	・整数，小数，分数等の四則計算をすること ・身の回りにある量の単位と測定が分かること ・図形の性質が分かること ・数量の関係を表すこと ・変化の様子を調べること ・確率の意味を理解し確率を求めること　など
主として「活用」に関する問題	数と式 図　形 数量関係	数学的な見方や考え方 数学的な表現・処理 数量，図形などについての知識・理解	・物事を数・量・図形などに着目して観察し的確にとらえること ・与えられた情報を分類整理したり必要なものを適切に選択したりすること ・筋道を立てて考えたり振り返って考えたりすること ・事象を数学的に解釈したり自分の考えを数学的に表現したりすること　など

(2) 主として「知識」に関する問題の枠組み

主として「知識」に関する問題は，『報告書』で例示のある観点を基に作成した。したがって，「数と式」，「図形」，「数量関係」の各領域の内容からの出題を基本としながらも，全ての内容を網羅して出題するのではなく，各教科などの土台となる基盤的な事項を選択して出題することとした。

なお，中学校数学科では，調査対象を中学校第３学年としていることから，中学校第２学年までの学習内容を出題範囲とした。

次ページの（**表２**）のように，学習指導要領（平成10年告示）の内容と学習指導要領（平成20年告示）の移行措置の内容と，その評価規準の具体例* に対応するように，各領域から出題した。

*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，評価方法の工夫改善のための参考資料（中学校）』平成14年２月.
『評価規準の作成，評価方法の工夫改善のための参考資料（小学校）』平成14年２月.
『評価規準の作成のための参考資料（中学校）』平成22年11月.

（表２）　主として「知識」に関する問題作成の枠組み

		学習指導要領の内容	評価規準の具体例またはその項目	問題番号
A 数と計算	小第６学年	(1) 整数の性質についての理解を一層深める。（平成20年小学校学習指導要領改訂に伴い，小学校第５学年の内容に移行されている。）	具体的な場面に即して，約数，倍数，公約数，公倍数を求めることができる。	$\boxed{1}$ (1)
A 数と式	第１学年	(1) 正の数と負の数について具体的な場面での活動を通して理解し，その四則計算ができるようにする。	正の数・負の数の必要性やよさ	$\boxed{1}$ (3) (4)
			正の数・負の数の計算	$\boxed{1}$ (2)
		(2) 文字を用いて関係や法則を式に表現したり式の意味をよみとったりする能力を養うとともに，文字を用いた式の計算ができるようにする。	文字を用いて考えることの必要性やよさ	
			文字を用いた式の計算	$\boxed{2}$ (2) (3)
		(3) 方程式について理解し，一元一次方程式を用いることができるようにする。	一元一次方程式及びその解の意味	
			等式の性質と一元一次方程式の解き方	$\boxed{3}$ (3)
			一元一次方程式の利用	$\boxed{3}$ (4)
	第２学年	(1) 事象の中に数量の関係を見いだし，それを文字を用いて式に表現し活用する能力を伸ばすとともに，文字を用いた式の四則計算ができるようにする。	整式の加法・減法，単項式の乗法・除法	$\boxed{2}$ (1)
			文字式の利用	
			目的に応じた式の変形	
		(2) 連立二元一次方程式について理解し，それを用いることができるようにする。	連立二元一次方程式とその解の意味	
			連立二元一次方程式の解き方	$\boxed{3}$ (2)
			連立二元一次方程式の利用	
B 図形	第１学年	(1) 基本的な図形を見通しをもって作図する能力を伸ばすとともに，平面図形についての理解を深める。	平面図形の対称性	
			基本的な作図	$\boxed{4}$ (1)
		(2) 図形を観察，操作や実験を通して考察し，空間図形についての理解を深める。また，図形の計量についての能力を伸ばす。	空間における直線や平面の位置関係	$\boxed{5}$ (1)
			空間図形の平面図形の運動による構成	$\boxed{5}$ (2)
			空間図形の平面上での表現	$\boxed{5}$ (3)
			基本的な図形の計量	$\boxed{4}$ (3) $\boxed{5}$ (4)
	第２学年	(1) 観察，操作や実験を通して，基本的な平面図形の性質を見いだし，平行線の性質を基にしてそれらを確かめることができるようにする。	平行線と角	$\boxed{6}$ (1)
			多角形の角	$\boxed{6}$ (2)
		(2) 平面図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ，論理的に考察する能力を養う。	証明の意義と方法	$\boxed{7}$ $\boxed{8}$
			三角形の合同条件	$\boxed{6}$ (3)
			三角形や四角形の性質	
			円周角と中心角	

		学習指導要領の内容	評価規準の具体例またはその項目	問題番号
C 数量関係	第1学年	(1) 具体的な事象の中にある二つの数量の変化や対応を調べることを通して，比例，反比例の関係を見いだし表現し考察する能力を伸ばす。	比例，反比例の関係	9 (2)
			比例，反比例の特徴	9 (1) 10 (1) (2) 11 (1)
			比例，反比例の見方や考え方の活用	
	第2学年	(1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し，それらの変化や対応を調べることを通して，一次関数について理解するとともに，関数関係を見いだし表現し考察する能力を養う。	一次関数の関係	11 (2)
			一次関数の特徴	
			一次関数の利用	12
			方程式とグラフ	13
		(2) 具体的な事象についての観察や実験を通して，確率について理解する。	場合の数	
			確率の意味と簡単な場合について確率を求めること	14 (1) (2)

学習指導要領（平成20年告示）の移行措置の内容

		学習指導要領の内容	評価規準の設定例の項目	問題番号
A 数と式	第1学年	(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。	式を用いて表したり読み取ったりすること	2 (4)
		(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。	一元一次方程式の活用	3 (1)
B 図形	第1学年	(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。	平行移動，対称移動及び回転移動	4 (2)
D 資料の活用	第1学年	(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。	ヒストグラムや代表値の必要性と意味	15 (2)
			資料の傾向をとらえ説明すること	15 (1)

(3) 主として「活用」に関する問題の枠組み

主として「活用」に関する問題は，『報告書』で例示された４つの観点など（(**表１**)の「調査内容」参照）を基に作成した。作成に当たっては，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，主として「活用」に関する問題の枠組みでは，

①当該の数学的な知識・技能などが活用される文脈や状況 ②活用される数学科の内容（領域） ③用いられる数学的なプロセス

の３つの視点から（**表３**）のように整理することとした。

そして，（**表３**）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。

（表３）　主として「活用」に関する問題作成の枠組み

<table>
<tr><th>活用する力</th><th>活用の文脈や状況</th><th>主たる評価の観点</th><th>活用される数学科の内容</th><th>数学的なプロセス</th></tr>
<tr><td>α：
知識・技能などを実生活の様々な場面で活用する力</td><td rowspan="3">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</td><td rowspan="3">数学的な見方や考え方

数学的な表現・処理

数量，図形などについての知識・理解</td><td rowspan="3">数と式

図　形

数量関係</td><td>α1：日常的な事象等を数学化すること
α1(1)ものごとを数・量・図形等に着目して観察すること
α1(2)ものごとの特徴を的確にとらえること
α1(3)理想化，単純化すること
α2：情報を活用すること
α2(1)与えられた情報を分類整理すること
α2(2)必要な情報を適切に選択し判断すること
α3：数学的に解釈することや表現すること
α3(1)数学的な結果を事象に即して解釈すること
α3(2)解決の結果を数学的に表現すること</td></tr>
<tr><td>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</td><td>β1：問題解決のための構想を立て実践すること
β1(1)筋道を立てて考えること
β1(2)解決の方針を立てること
β1(3)方針に基づいて解決すること
β2：結果を評価し改善すること
β2(1)結果を振り返って考えること
β2(2)結果を改善すること
β2(3)発展的に考えること</td></tr>
<tr><td>γ：
上記α，βの両方にかかわる力</td><td>γ1：他の事象との関係をとらえること
γ2：複数の事象を統合すること
γ3：多面的にものを見ること</td></tr>
</table>

(4) 問題形式

今回の調査では，以下のような問題形式で出題した。

○選択式　……複数の選択肢から正しいものを選択する。 ○短答式　……数値や用語など主として単語で答える。 ○記述式　……事柄について文などで説明する。

なお，『報告書』では「記述式の問題を一定割合で導入する。」とされていることから，問題の位置付けを明確にするために，記述式の問題のタイプを次の(5)のように整理した。

(5) 記述式の問題

①記述式の問題の位置付け

『報告書』では「調査問題自体が学校の教員や児童生徒に対して土台となる基盤的な事項を具体的に示すものであり，教員による指導改善や，児童生徒の学習改善・学習意欲の向上などに役立つとの視点が重要である。」との指摘がある。この意味で，特に記述式の問題の出題において評価する記述内容は，今後の数学科の指導で求められる方向を示すものにつながる。つまり，個々の記述式の問題について，どのような記述内容を求めるかは，その問題に取り組み正答を導く生徒の「あるべき姿」を示すことになる。

②記述式の問題のタイプ

今回の調査では，記述式の問題として，以下の(a)～(c)の３つのタイプを考えた。

(a) 見いだした事柄や事実を説明する問題
　　……「連続する自然数の和・$\boxed{2}$(2)」
(b) 事柄を調べる方法や手順を説明する問題
　　……「「塵劫記」・$\boxed{5}$(3)」
(c) 事柄が成り立つ理由を説明する問題
　(c-1) 明示された説明すべき事柄の根拠を記述する形式
　　……「連続する自然数の和・$\boxed{2}$(1)」
　　　「作図と図形の対称性・$\boxed{4}$(2)」
　(c-2) 説明すべき事柄を判断し，その根拠を記述する形式
　　……「ＩＳＳとひまわり７号・$\boxed{1}$(2)」
　　　「スキージャンプ・$\boxed{3}$(2)」
　　　「正多角形の外角・$\boxed{6}$(3)」

これらの問題のタイプについて，問題で求める記述内容とそれに対応して構成される解答類型を，次のように整理した。

(a) 見いだした事柄や事実を説明する問題

数学科の学習指導では，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，成り立つ数学的な事実を見いだし，見いだした事柄を証明したり，その反例をあげたりすることによって検証する活動が行われる。この活動の中では，見いだした事柄を的確に捉え直し，数学的に正しく表現することが大切である。そこで，記述式の問題のタイプとして「見いだした事柄や事実を説明する問題」を出題し，このような場面での数学的な表現力をみることにした。

一般に，ある事柄を数学的に説明する場合，前提あるいは根拠（○○）とそれによって説明される結論（△△）の両方を含む命題の形で記述することが求められる。したがって，「見いだした事柄や事実を説明する問題」では，前提あるいは根拠の指摘と，それによって説明される結論の両方を指摘できることが大切である。そこで，「○○は，△△である。」の形で記述することを解答として求めた。

例えば，「連続する自然数の和・$\boxed{2}$(2)」の問題（p. 80）では，「『 ―― は，……になる。』という形で書きなさい。」と明示することで，「連続する３つの偶数の和」について，「６の倍数になる」ことを見いだし，それを「連続する３つの偶数の和は，６の倍数になる。」と記述することを求めた。

このように，見いだした事柄や事実を説明する内容としては，数や図形の性質や，問題場面における要素間の関係などが考えられる。

(b) 事柄を調べる方法や手順を説明する問題

数学を活用する場面で，問題を解決する方法や手順を的確に説明できるようにすることは大切である。また，主として「活用」に関する問題作成の基本理念に，様々な課題解決のための構想を立て実践し評価・改善する力をみることが挙げられている。このことから，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（○○）」（例えば，グラフ，表，式などの用いるもの）と，「用い方（△△）」（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点を結ぶ直線からグラフ上の x の値に対応する y の値を求めるなどの用い方）の両方を指摘できることが大切である。そこで，「○○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。

例えば，「「塵劫記」・$\boxed{5}$(3)」の問題（p. 94）では，「二等辺三角形の性質」（用いるもの）と，「AEの長さをCEの長さに置き換える。」（用い方）の両方の記述を求めた。また，解答類型の作成においても，「用いるもの」とその「用い方」を視点として解答を分類した。図形の問題場面では，図形の性質を「用いるもの」とし，その性質を場面でどのように用いるかを「用い方」として，事柄を調べる方法を説明することが考えられる。

(c) 事柄が成り立つ理由を説明する問題

数学を活用する場面で，ある事柄が成り立つ根拠を説明できるようにすることが大切である。主として「活用」に関する問題の調査内容には，筋道を立てて考えたり，振り返って考えたりすることが例示されている。このことから，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の説明を求める問題では，説明の対象となる事柄の根拠を示すこと，その根拠に基づいて事柄が成り立つことの両方を指摘できることが大切である。そこで，「○○であるから，△△である。」の形で表現される前半部分と後半部分の両方を記述することを解答として求めた。

理由の説明を求める問題においては，明示された説明すべき事柄の根拠を記述する形式と，説明すべき事柄を複数の選択肢から選択して，その根拠を記述する形式が考えられる。今回の調査では，前者の形式と後者の形式でそれぞれ出題した。

明示された説明すべき事柄の根拠を記述する形式では，説明すべき事柄と根拠の両方の記述を解答として求めた。例えば，「連続する自然数の和・$\boxed{2}$(1)」の問題（p. 80）では，連続する３つの自然数の和について，計算結果である「３（n＋１）」について，「n＋１は自然数だから，３（n＋１）は３の倍数である。」のように根拠と説明すべき事柄の記述を求めた。

また，説明すべき事柄を複数の選択肢から選択して，その根拠を記述する形式では，適切な選択肢の選択とその根拠を解答として求めた。例えば，「正多角形の外角・$\boxed{6}$(3)」の問題（p. 98）では，正しい選択肢「イ」を選択した上で，正多角形の頂点の数 x とその正多角形の１つの外角の大きさ y の間にある関係「$y=\dfrac{360}{x}$」と，この関係が反比例であることの根拠「$y=\dfrac{a}{x}$ の形で表される」の記述を求めた。

Ⅱ　調 査 問 題 の 解 説

Ａ　主として「知識」に関する問題

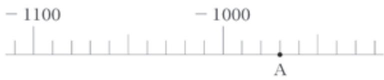
1 最小公倍数・正の数と負の数とその計算

1 次の（１）から（４）までの各問いに答えなさい。

（１） ８と12の最小公倍数を求めなさい。

（２） ６－（－７）を計算しなさい。

（３） 下の図は数直線の一部です。点Ａが表す数を答えなさい。



（４） 天気予報によると，３月７日のＡ市の最高気温と最低気温は下のとおりです。

今日の天気（Ａ市）３月７日（水）

晴れ	最高気温	15℃
	最低気温	1℃

最高気温から最低気温をひいて気温の差を求めると，Ａ市の最高気温と最低気温の差は15－１＝14（℃）となります。

天気予報によると，３月７日のＢ市の最高気温と最低気温は下のとおりです。Ｂ市の最高気温と最低気温の差を求めなさい。

今日の天気（Ｂ市）３月７日（水）

晴れ時々曇り	最高気温	9℃
	最低気温	－2℃

1 出題の趣旨

２つの自然数の最小公倍数を求めることができるかどうかをみる。
正の数と負の数の減法の計算ができるかどうかをみる。
数直線上に示された負の整数を読み取ることができるかどうかをみる。
正の数と負の数を用いて日常的な事象を処理することができるかどうかをみる。

2 各設問の趣旨

設問(1)　この問題は，２つの自然数の最小公倍数を求めることができるかどうかをみるものである。

公倍数を求めることは，中学校数学科において，分数を含む文字式を計算したり，連立二元一次方程式を加減法で解いたりする際に必要である。

設問(2)　この問題は，正の数と負の数の減法の計算ができるかどうかをみるものである。

数の範囲を正の数と負の数にまで拡張し，計算のきまりにしたがって正しく計算できることは，中学校数学科の学習全般において必要である。

設問(3)　この問題は，数直線上に示された負の整数を読み取ることができるかどうかをみるものである。ここでは，数直線の一目盛りの大きさと点の位置を基にして数を読み取ることが求められる。

このことは，数の大小関係を考えたり，座標やグラフを学習したりする際に必要である。

なお，平成 21 年度全国学力・学習状況調査(以下,「平成 21 年度調査」という)※1【小学校】においては，p. 18 のような問題を出題している。

設問(4)　この問題は，正の数と負の数を用いて日常的な事象を処理することができるかどうかをみるものである。

日常的な事象に正の数と負の数を用いることは，様々な事象における変化や状況を分かりやすく表したり，能率的に処理したりする際に必要である。

■学習指導要領における内容・領域

設問(1)　小学校第６学年　A　数と計算 ※2

(1)　整数の性質についての理解を一層深める。

ア　約数，倍数について知ること。

設問(2)　第１学年　A　数と式

(1)　正の数と負の数について具体的な場面での活動を通して理解し，その四則計算ができるようにする。

イ　正の数と負の数の四則計算の意味を理解し，簡単な計算ができること。

設問(3)・設問(4)

第１学年　A　数と式

(1)　正の数と負の数について具体的な場面での活動を通して理解し，その四則計算ができるようにする。

ア　負の数の必要性を知り，正の数と負の数の意味を理解すること。

■評価の観点

設問(1)　数量や図形についての表現・処理(小学校)※3

設問(2)・設問(3)・設問(4)

数学的な表現・処理

※1　同様に，平成 19 年度全国学力・学習状況調査を「平成 19 年度調査」，
平成 20 年度全国学力・学習状況調査を「平成 20 年度調査」，
平成 22 年度全国学力・学習状況調査を「平成 22 年度調査」という。

※2　平成 20 年小学校学習指導要領改訂に伴い，小学校第５学年の内容に移行されている。

※3　平成 20 年小学校学習指導要領改訂に伴い，「数量や図形についての技能」に位置付いている。

３　正答と解説

設問(1) ■正答　24

■解説　8の倍数は，８，16，24，32，…　である。
12の倍数は，12，24，36，48，…　である。
したがって，８と12の最小公倍数は24になる。

設問(2) ■正答　13

■解説　$6-(-7)=6+7$
$=13$

設問(3) ■正答　−970

■解説　数直線の目盛りが−1100から−1000までの100を10等分しているので，この数直線の一目盛りの大きさは10である。点Ａは−1000から右に３つ目の目盛りに対応していることから，−1000より30大きい数を表していることになる。したがって，点Ａが表す数は−970になる。

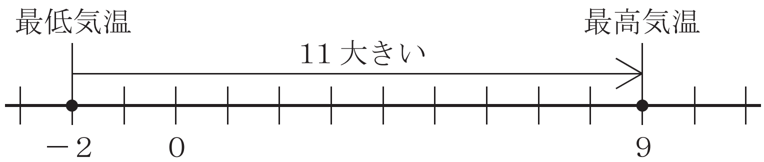
［誤答例］−1030……数の大小関係を絶対値の大小関係と混同している。

設問(4) ■正答　11（℃）

■解説　Ａ市の最高気温と最低気温の差を求める式を基に，Ｂ市の最高気温と最低気温の差を求めると，

$9-(-2)=9+2$
$=11$

である。したがって，Ｂ市の最高気温と最低気温の差は11℃になる。



［誤答例］７（℃）……$9-(-2)$を$9-2$と計算している。

４　学習指導に当たって

数の範囲を正の数と負の数にまで拡張した場面で，数の大小関係，計算の意味や計算の方法を理解することが大切である。また，正の数と負の数の意味に基づいて，日常的な事象を処理できることが大切である。

①　正の数と負の数の範囲で，数直線から数を読み取ることができるようにする

正の数と負の数の範囲で，数直線の一目盛りの大きさ，点の位置，数直線上での数の大小関係を基に，数直線上に示された数を読み取れることが大切である。

指導に当たっては，正の数と負の数の範囲で，一目盛りの大きさが 10 や 100，1000 などの数直線上の点に対応する数を読み取ったり，逆に数に対応する点を示したりする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，数直線上に示された点から数を読み取るために，示されている数値（－1100 と－1000）の間が 10 等分されていることから一目盛りが 10 であることを読み取り，示されている点が－1000 から右に３つ目の目盛りに対応していることから－1000 よりも 30 大きい数であることを読み取る活動を取り入れることが考えられる。また，－1030 や－1070 に対応する点を数直線上に示す活動を取り入れることも考えられる。

②　正の数と負の数の意味に基づいて，日常的な事象を処理することができるようにする

正の数と負の数の意味に基づいて，反対の方向や性質をもつ量を数で表すことができ，日常的な事象を正の数と負の数を用いて能率的に処理できることが大切である。

指導に当たっては，実生活の様々な場面における変化や状況を正の数と負の数で表し，それらを式，数直線などを用いて考察する場面を設定することが考えられる。

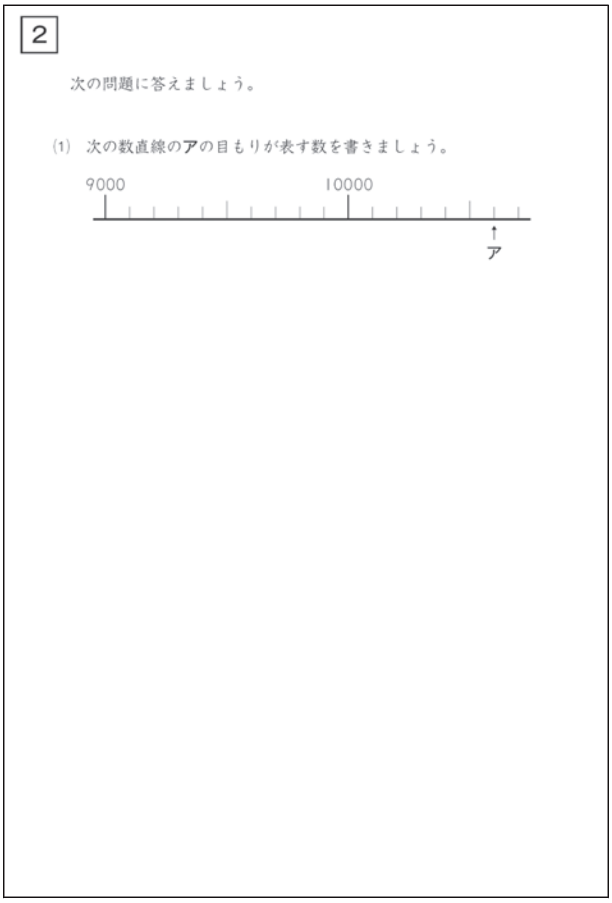
例えば，設問(4)では，Ａ市の最高気温と最低気温の差を最高気温から最低気温をひいて求めていることから，Ｂ市の最高気温と最低気温の差を求める式は ９－(－２) となることを確認することが考えられる。その上で，Ｂ市の最高気温と最低気温の差が数直線上の２点間の距離に当たることを理解し，９－(－２) を９＋２と計算してよいと判断できるようにすることが大切である。

（参考）過去の調査における正答率

	調査の名称（実施学年）	正答率
設問(2)	平成15年度小・中学校教育課程実施状況調査（１学年）	82.3%

（参考）平成21年度調査【小学校】との関連

	問題番号	問題の概要	正答率
設問(3)	H21A$\boxed{2}$(1)	数直線上に示された１万より大きい数を読み取る	64.3%


$\boxed{2}$

次の問題に答えましょう。

(1) 次の数直線のアの目もりが表す数を書きましょう。

2 文字式の計算とその利用

2 次の(1)から(4)までの各問いに答えなさい。 (1)$(7x+5y)-(5x+2y)$を計算しなさい。 (2)$x=3$のとき，式$-x^2$の値を求めなさい。	(3)aを整数とするとき，式$2a$で表すことのできる数を，次の中からすべて選びなさい。 0　1　35　78　100 (4)「1個a円の品物を2個買ったときの代金は1000円より安い。」という数量の関係を表した式が，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　$2a \leqq 1000$ イ　$2a < 1000$ ウ　$2a = 1000$ エ　$2a > 1000$ オ　$2a \geqq 1000$

1 出題の趣旨

文字式の計算ができるかどうかをみる。
文字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。
文字式の値について考察できるかどうかをみる。
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。

2 各設問の趣旨

設問(1)　この問題は，整式の加法と減法の計算ができるかどうかをみるものである。

整式の加法や減法は，方程式を解いたり，文字を使って数や図形の性質を説明したりする際に必要である。

なお，平成19年度調査，平成20年度調査，平成23年度調査として実施予定であった調査問題においても，同趣旨の問題を出題した。

設問(2)　この問題は，指数を含む文字式で文字に数を代入して式の値を求めることができるかどうかをみるものである。

文字に数を代入して式の値を求めることは，変数としての文字の理解を深めたり，方程式の解を吟味したり，関数を利用したりする際などに必要である。

なお，平成19年度調査，平成20年度調査，平成22年度調査においても，同趣旨の問題を出題した。

設問(3)　この問題は，文字の値が整数のときに，式の値について考察することができるかどうかをみるものである。

文字の値が整数であることを基に式の値を捉え，その値について考察することは，数の範囲や変数としての文字についての理解を深めたり，文字を使って数の性質を説明したりする際に必要である。

なお，平成21年度調査においても，同趣旨の問題を出題した。

また，平成21年度調査【小学校】においては，p. 25のような問題を出題している。

設問(4)　この問題は，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ものである。

このことは，関数の変域を考えたり，事象における数量やその関係を把握したりする際に必要である。また，高等学校における不等式の学習の際にも必要である。

■学習指導要領における内容・領域

設問(1)　第２学年　A　数と式

(1)　事象の中に数量の関係を見いだし，それを文字を用いて式に表現し活用する能力を伸ばすとともに，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，除法の計算ができること。

設問(2)　第１学年　A　数と式

(2)　文字を用いて関係や法則を式に表現したり式の意味をよみとったりする能力を養うとともに，文字を用いた式の計算ができるようにする。

イ　文字を用いた式における乗法，除法の表し方を知ること。

設問(3)　第１学年　A　数と式

(2)　文字を用いて関係や法則を式に表現したり式の意味をよみとったりする能力を養うとともに，文字を用いた式の計算ができるようにする。

設問(4)　第１学年　A　数と式　〔学習指導要領（平成20年告示)〕

(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

設問(1)・設問(2)

数学的な表現・処理

設問(3)　数量，図形などについての知識・理解

設問(4)　数学的な技能　〔学習指導要領（平成20年告示)〕

3　正答と解説

設問(1) ■正答　$2x+3y$

■解説　$(7x+5y)-(5x+2y)=7x+5y-5x-2y$
$=2x+3y$

［誤答例］$2x+7y$……$-(5x+2y)$を$-5x+2y$と計算している。

設問(2) ■正答　-9

■解説

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

xに3を代入すると，$-3^2=-(3\times 3)$
$=-9$

［誤答例１］　9……$-x^2$を$(-x)\times(-x)$とし，xに3を代入して計算している。

［誤答例２］-6……$-x^2$を$-x\times 2$とし，xに3を代入して計算している。

設問(3) ■正答　0，78，100

■解説　与えられた数が式 $2a$ で表せるとすると，それぞれ$0=2\times 0$，$1=2\times\frac{1}{2}$，$35=2\times\frac{35}{2}$，$78=2\times 39$，$100=2\times 50$ である。a は整数なので，a の値として適しているものは0，39，50である。したがって，0，1，35，78，100のうち，a が整数のとき，式 $2a$ で表すことができるのは0，78，100になる。

［誤答例］78，100……aを整数とするときを，自然数とするときと混同している。

設問(4) ■正答　　**イ**

■解説　　「１個 a 円の品物を２個買った代金」は $2a$ （円）と表すことができる。これが1000円より安いことから，$2a$ は1000より小さく，**イ**になる。

［誤答例］**ア**……「1000円より安い」を「1000円以下」と混同している。

４　学習指導に当たって

文字式の学習では，いくつかの文字を含む式の計算ができることが大切である。さらに，事象における数量の関係を見いだし，それを式に表現したり，式の意味を読み取ったりすることなどの学習を通して，文字式を利用することのよさを実感することも大切である。

①　文字式の計算結果を確かめる方法を知り，それを用いることができるようにする

文字式の計算では，計算過程において分配法則を適用するなどして，正確に計算することが大切である。さらに，計算過程を見直すだけでなく，計算結果を確かめる方法を理解することが大切である。

指導に当たっては，与えられた式と計算した後の式に数を代入し，式の値が一致するかどうかを基に，計算過程や計算結果を見直す場面を設定することが考えられる。例えば，設問(1)では，$2x+7y$ と誤って計算した例を取り上げ，与えられた式と計算結果である $2x+7y$ の x と y に具体的な数を代入して，それぞれの式の値が一致しないことから，計算過程のどこに誤りがあるのかを見いだし，正しい計算方法を確認す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，計算結果を確かめる方法を知り，それを用いることができるようにすることが大切である。

②　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

いろいろな数を文字に代入して式の値を求めることは，文字を変数として捉えたり，文字式の意味を理解したりするために大切である。また，方程式の解を吟味したり，関数を利用して事象を考察したりするためにも大切である。

指導に当たっては，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ことができるようにすることが必要である。例えば，設問(2)では，$-x^2=-(x\times x)$ 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，$x=3$ のとき $-3^2=-(3\times3)$ となることから，式の値 -9 を求めることができるようにすることが大切である。その際，$(-3)\times(-3)$ や -3×2 などと式の意味を誤って読み取っている例を取り上げ，式の意味について確認し合う場面を設定することも考えられる。

＜式の意味を誤って読み取っている例＞ 式 $-x^2$ は $(-x)\times(-x)$ だから， $x=3$ のとき $(-3)\times(-3)=9$ となる。

③　数の範囲に基づいて式の値について考察できるようにする

文字のとり得る値の範囲を基に式の値を調べたり，式の値がとる範囲と文字の値との関係を検討したりして，数の範囲に基づいて式の値について考察することが大切である。このことは，関数のグラフの特徴について考察したり，変域を理解したりする際に必要である。

指導に当たっては，例えば，設問(3)では，０は２×０というように２×(整数）の形で表すことができるので，０は a を整数とするとき式２ a で表すことのできる数であることを確かめたり，いろいろな整数を a に代入すると式２ a の値がどれも２でわりきれる数になるが１は２でわりきれないことを確かめたりする場面を設定することが考えられる。その際，１が式２ a で表すことのできる数であるとすると a が $\frac{1}{2}$ となり a が整数という条件に適していないことを確認する活動を取り入れることが考えられる。

④　数量の大小関係を不等式に表したり，不等式から数量の大小関係を読み取ったりすることができるようにする

事象における数量の大小関係を不等式に表したり，不等式から数量の大小関係を事象に即して読み取ったりすることが大切である。

指導に当たっては，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すことができるようにすることが大切である。また，不等式から数量の大小関係を事象に即して読み取るために，不等式の左辺と右辺がその事象においてどのような数量を表しているのか，左辺と右辺を不等号で結ぶことによってどのような大小関係が表されているのかを理解できるようにすることが大切である。

例えば，数量の大小関係を不等式に表すことについて，設問(4)では，「１個 a 円の品物を２個買ったときの代金」と「1000 円」に着目し，代金を２ a（円）と表し，数量関係「代金は 1000 円より安い。」から２ a は 1000 より小さいと捉え，このことを不等号を用いて「２ a ＜ 1000」と表す場面を設定することが考えられる。

また，不等式から数量の大小関係を読み取ることについては，例えば，不等式「1000 －２ a ＞０」を取り上げ，左辺が「1000 円から１個 a 円の品物を２個買ったときの代金をひいた差」を表し，右辺が「０円」を表すことと（左辺)＞(右辺）であることから，「1000 円から１個 a 円の品物を２個買ったときの代金をひいた差は０円より大きい」ことを読み取ることが考えられる。また，このことが「１個 a 円の品物を２個買ったときの代金は 1000 円より安い。」と同じであるので，不等式「1000 －２ a ＞０」と表してもよいことを理解する場面を設定することが考えられる。

数量の大小関係を不等式に表す

１個 a 円の品物を２個買ったときの代金は 1000 円より安い。 ⇒	２ a は 1000 より小さい。 ⇒	２ a ＜ 1000
同じ数量の大小関係 ⇕		⇕ 同じ数量の大小関係を表す不等式
1000 円から１個 a 円の品物を２個買ったときの代金をひいた差は０円より大きい。	⇐ 1000 －２ a は０より大きい。	⇐ 1000 －２ a ＞０

不等式から数量の大小関係を読み取る

（参考）平成19・20・21・22年度調査との関連

	問題番号	問題の概要	正答率
設問(1)	H19A $\boxed{2}$ (1)	$(2x+7y)-2(x-3y)$ を計算する	73.5%
	H20A $\boxed{2}$ (1)	$(5x-8)-2(x-3)$ を計算する	82.9%
設問(2)	H19A $\boxed{2}$ (2)	$a=5$，$b=-4$ のときの式 $3a+5b$ の値を求める	83.8%
	H20A $\boxed{2}$ (2)	$a=4$，$b=-3$ のときの式 ab の値を求める	71.7%
	H22A $\boxed{2}$ (3)	$x=3$ のときの式 $\dfrac{12}{x}$ の値を求める	90.9%
設問(3)	H21A $\boxed{2}$ (2)	n が負の整数のとき，最も大きな数になる式を選ぶ	67.2%

（参考）過去の調査における正答率

	調査の名称（実施学年）	正答率
設問(2)	昭和31年度全国学力調査（３学年）	21.1%

（参考）平成21年度調査【小学校】との関連

	問題番号	問題の概要	正答率
設問(3)	H21A$\boxed{2}$(4)	整数の中から偶数を選ぶ	77.5%

(4) 次の数の中から偶数（ぐうすう）を**すべて**選んで，書きましょう。

0 ， 1 ， 35 ， 78 ， 100

（参考）平成23年度調査として実施予定であった調査問題との関連

	問題番号	問題の概要
設問(1)	H23A$\boxed{2}$(1)	$(4a-6)-2(a-3)$ を計算する

3 方程式の解き方とその利用

3 次の(1)から(4)までの各問いに答えなさい。

(1) 比例式 $6:8=x:12$ が成り立つとき，x の値を求めなさい。

(2) 連立方程式 $\begin{cases} a+b=8 \\ 2a+b=11 \end{cases}$ を解きなさい。

(3) 一次方程式 $7x=4x+6$ を次のように解きました。

$$
\begin{aligned}
7x &= 4x+6 \\
7x-4x &= 6 \\
3x &= 6 &\cdots\cdots① \\
x &= 2 &\cdots\cdots②
\end{aligned}
$$

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

ア ①の式の両辺に3をたしても等式は成り立つから，変形してよい。

イ ①の式の両辺から3をひいても等式は成り立つから，変形してよい。

ウ ①の式の両辺に3をかけても等式は成り立つから，変形してよい。

エ ①の式の両辺を3でわっても等式は成り立つから，変形してよい。

(4) 次の**問題**について考えます。

問題

家から1800 m離れた駅に向かって，妹が家を出発しました。兄が妹の忘れ物に気づいて，妹が出発してから15分後に，同じ道を自転車で追いかけました。
妹は分速70 m，兄は分速220 mで進むとすると，兄が妹に追いつくのは兄が出発してから何分後ですか。

この**問題**は，方程式を使って次のように解くことができます。

解答

兄が出発してから x 分後に妹に追いつくとすると，

① 妹に追いつくまでに兄が自転車で進む道のりは $220x$ m，兄に追いつかれるまでに妹が進む道のりは $70(15+x)$ m と表すことができる。

これらの道のりは等しいので，

$$220x=70(15+x)$$

この方程式を解くと，

$$
\begin{aligned}
220x &= 1050+70x \\
150x &= 1050 \\
x &= 7
\end{aligned}
$$

$x=7$ のとき，つくった方程式の左辺と右辺の値は1540となり等しいので，$x=7$ は方程式の解である。

② 兄が出発してから7分後までに兄と妹が進む道のり1540 mは，家から駅までの道のり1800 mより短いから，兄は妹が駅に着く前に追いつくことができる。

よって，兄が妹に追いつくのは兄が出発してから7分後である。

答 7分後

前ページの**解答**で，$\boxed{}$ の①の部分では，問題の中の数量を，文字を用いた式で表しています。
解答の $\boxed{}$ の②の部分では，あることがらを調べています。そのことがらについて正しく述べたものを，下のアからエまでの中から１つ選びなさい。

ア 方程式が，等しい関係にある数量を用いてつくられているかどうかを調べている。

イ 方程式から得られた値がその方程式の解であるかどうかを，その方程式の両辺にその値を代入して調べている。

ウ 方程式の解を問題の答えとしてよいかどうかを調べている。

エ つくった方程式を，等式の性質などを用いて正しく解いているかどうかを調べている。

1　出題の趣旨

比例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解くことができるかどうかをみる。
方程式を解く際に用いられている等式の性質を理解しているかどうかをみる。
方程式を活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。

2　各設問の趣旨

設問(1)　この問題は，簡単な比例式を解くことができるかどうかをみるものである。
このことは，円と扇形の関係や相似な図形について考察したり，標本調査を行い母集団の傾向を捉えたりする際に必要である。

設問(2)　この問題は，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ものである。
連立二元一次方程式を解くことは，一次関数のグラフの交点を求めたり，二次方程式を解いたりする際に必要である。
なお，平成19年度調査から平成22年度調査，平成23年度調査として実施予定であった調査問題の全ての調査問題においても,同趣旨の問題を出題した。

設問(3)　この問題は，方程式を解く際に用いられている等式の性質を理解しているかどうかをみるものである。
等式の性質を理解することは，関係を表す式の変形や，方程式を解く際に必要である。
なお，平成19年度調査，平成21年度調査では，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問題を出題した。

設問(4)　この問題は，方程式を活用して問題を解決する手順のうち，求めた解がはじめの問題の答えとして適切なものであるかどうかを調べることについて理解しているかどうかをみるものである。
このことは，求めた解が，方程式をつくるときに用いられていない問題の条件を満たしているかどうかを検討することであり，方程式を活用して問題を解決する際に必要である。

■学習指導要領における内容・領域

設問(1)　第1学年　A　数と式　〔学習指導要領（平成20年告示)〕
(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。

設問(2)　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，それを用いることができるようにする。

イ　連立二元一次方程式とその解の意味を理解し，簡単な連立二元一次方程式を解くことができ，それを利用できること。

設問(3)　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ることができるようにする。

イ　等式の性質を見いだし，方程式がそれに基づいて解けることを知ること。

設問(4)　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ができ，それを利用できること。

■評価の観点

設問(1)　数学的な技能　〔学習指導要領（平成20年告示)〕

設問(2)　数学的な表現・処理

設問(3)・設問(4)

数量，図形などについての知識・理解

３　正答と解説

設問(1) ■正答　（ x = ） 9

■解説

$$6 : 8 = x : 12$$

比例式の性質より，

$$8 \times x = 6 \times 12$$
$$8x = 72$$
$$x = 9$$

設問(2) ■正答　（ a = ） 3，（ b = ） 5

■解説

$$\begin{cases} a + b = 8 & \cdots\cdots① \\ 2a + b = 11 & \cdots\cdots② \end{cases}$$

②−①より，

$$a = 3$$

$a = 3$ を①に代入すると，

$$3 + b = 8$$
$$b = 5$$

設問(3)　■正答　　エ

■解説

$$3x = 6$$
$$3x \div 3 = 6 \div 3$$
$$x = 2$$

となり，両辺を３でわっているから，**エ**になる。

設問(4)　■正答　　ウ

■解説　問題の $\boxed{}$ の②の部分では，求めた方程式の解 $x = 7$ を基に，兄が出発してから７分後までに二人が進んだ道のり 1540 mと家から駅までの道のり 1800 mを比べ，解 $x = 7$ を問題の答えとしてよいかどうかを調べている。したがって，**ウ**になる。

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

４　学習指導に当たって

方程式をつくったり，方程式を解いたりすることについて，単に手続きを学習するのではなく，その意味や根拠を明確にして，理解を深めることが大切である。

①　比の意味を理解し，比例式を満たす値を求めることができるようにする

実生活や数学において，比を基にして数量を求めるような問題場面で，比例式をつくりその性質に基づいて方程式に変形して，その比例式を満たす値を求められることが大切である。また，比例式の性質は，比の値が等しいことに基づいていることを理解することが大切である。

指導に当たっては，与えられた比例式を解くだけでなく，例えば，酢とサラダ油でドレッシングを作る場面で比例式をつくり，比例式の性質を用いて必要な酢やサラダ油の量を求められるようにすることが考えられる。

②　連立二元一次方程式を解くための考え方を理解できるようにする

連立二元一次方程式を解く際には，「２つの文字のうち一方の文字を消去し，既に知っている一元一次方程式に帰着して解く」という考え方を理解することが大切である。

指導に当たっては，ある連立二元一次方程式を加減法と代入法でそれぞれ解いた後，加減法では等式の性質を用いて一方の文字の係数をそろえていること，代入法では一方の文字を他方の文字を含む式に置き換えていることを確認することが必要である。その上で，どちらの方法でも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するという考え方が用いられていることを理解できるようにすることが考えられる。

③　方程式を解く際，等式の性質を根拠にして式変形していることを理解できるようにする

方程式を解く際に，移項などの手続きを形式的に行うだけでなく，等式の性質がその根拠になっていることを理解することが大切である。

指導に当たっては，例えば，設問(3)では，$3x=6$ を $x=\square$ の形に変形するために，x の係数３を１にすることが必要であり，$3x$ が $3\times x$ であることから等式の性質を用いて両辺を３でわればよい，あるいは両辺に $\dfrac{1}{3}$ をかければよいことを確認することが大切である。その上で，次のような誤って変形した例を示し，「どこが間違っているか。」，「それはなぜか。」，「正しくはどう変形すればよいか。」と問うことで，方程式を解くための根拠について理解を深める場面を設定することが考えられる。また，連立二元一次方程式を解く際に，両辺に同じ数をかけたり，両辺を同じ数でわったりして係数をそろえる場面などで等式の性質が根拠になっていることを理解し，説明できるようにすることが大切である。

＜誤って変形した例＞

$3x=6$	$8x=2$
$x=6-3$	$x=8\div 2$
$x=3$	$x=4$

④　方程式の解が問題の答えとして適切なものであるかどうかを調べる必要性と方法を理解できるようにする

問題解決の場面で方程式を利用する場合，方程式の解が問題の答えとして適切なものであるかどうかを調べる必要があるのはなぜか，それをどのように調べればよいかを理解することが大切である。

指導に当たっては，方程式をつくるときに用いられていない問題の条件に着目することによって，解が問題の答えとして適切なものであるかどうかを調べる必要性を理解し，解を問題の答えとするとその答えが条件を満たしているかどうかを問題文と照らし合わせて判断できるようにすることが大切である。

例えば，設問(4)では，方程式の解 $x=7$ をそのまま問題の場面に当てはめると兄が妹に追いつくのは兄が出発してから７分後であることになる。このことについて，「７分後に妹が駅に着くまでに兄は妹に追いつくことができるだろうか。」などと問いかけ，条件「家から駅までの道のり（1800 m）」が用いられていないことを理解できるようにすることが大切である。その上で，７分後までに兄と妹が進む道のり（1540 m）を兄と妹の分速などから求め，この道のりが家から駅までの道のり1800 mより短いことを基に，解 $x=7$ から問題の答えを「７分後」としてよいと判断できるようにすることが大切である。さらに，家から駅までの道のりを1500 mにするなど，問題の条件を変えると方程式の解が問題の答えとして適切ではない場合があることを取り上げ，その解が問題の答えとして適切なものであるかどうかを調べる必要性を実感できるようにすることが必要である。

（参考）平成19・20・21・22度調査との関連

	問題番号	問題の概要	正答率
設問(2)	H19A$\boxed{3}$(4)	連立方程式 $\begin{cases} 5x+7y=3 \\ 2x+3y=1 \end{cases}$ を解く	72.7%
	H20A$\boxed{3}$(4)	連立方程式 $\begin{cases} y=3x-1 \\ 3x+2y=16 \end{cases}$ を解く	77.4%
	H21A$\boxed{3}$(4)	連立方程式 $\begin{cases} 2x-3y=1 \\ 3x+2y=8 \end{cases}$ を解く	73.5%
	H22A$\boxed{3}$(3)	連立方程式 $\begin{cases} 3x+2y=9 \\ x+y=4 \end{cases}$ を解く	79.6%
設問(3)	H19A$\boxed{3}$(1)	一次方程式 $7x=5x+6$ を解くとき，移項の意味を選ぶ	61.7%
	H21A$\boxed{3}$(1)	一次方程式 $4x+7=15$ を解くとき，移項の意味を選ぶ	69.1%

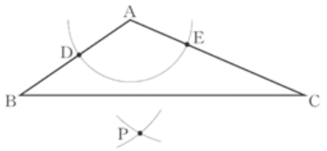
（参考）平成23年度調査として実施予定であった調査問題との関連

	問題番号	問題の概要
設問(2)	H23A$\boxed{3}$(3)	連立方程式 $\begin{cases} y=2x-1 \\ y=x+3 \end{cases}$ を解く

4　角の二等分線の作図・対称移動・扇形の面積

4　次の（1）から（3）までの各問いに答えなさい。

（1）次の図の△ABCにおいて，下の①，②，③の手順で直線APを作図します。



①　頂点Aを中心として，辺AB，辺ACの両方に交わる円をかき，その円と辺AB，辺ACとの交点をそれぞれ点D，点Eとする。

②　点D，点E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，その交点の1つを点Pとする。

③　頂点Aと点Pを通る直線をひく。

上の①，②，③の手順によって作図した直線APについて，△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。

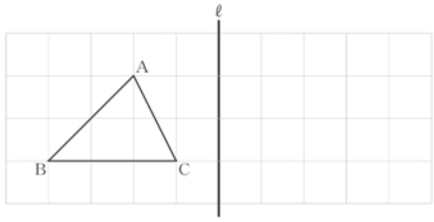
ア　直線APは，頂点Aを通り直線BCに垂直な直線である。

イ　直線APは，頂点Aと辺BCの中点を通る直線である。

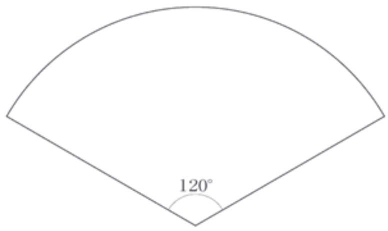
ウ　直線APは，直線BCに平行な直線である。

エ　直線APは，∠CABの二等分線である。

（2）下の図の△ABCを，直線ℓを軸として対称移動した図形を，解答用紙の方眼を利用してかきなさい。



（3）次の図のような中心角120°のおうぎ形があります。このおうぎ形の面積は，同じ半径の円の面積の何倍ですか。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　$\frac{1}{6}$倍　　**イ**　$\frac{1}{3}$倍　　**ウ**　$\frac{1}{2}$倍　　**エ**　$\frac{2}{3}$倍　　**オ**　$\frac{5}{6}$倍

1　出題の趣旨

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，対称移動及び回転移動することができるかどうかをみる。
扇形の中心角と弧の長さや面積との関係について理解しているかどうかをみる。

2　各設問の趣旨

設問(1)　この問題は，角の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ものである。

角の二等分線，線分の垂直二等分線，垂線などの作図の方法について考えたり，それを利用したりすることは，図形の性質を見いだしたり，筋道立てて説明したりする際に必要である。

設問(2)　この問題は,対称移動した図形をかくことができるかどうかをみるものである。

図形の移動において,移動前と移動後の２つの図形の関係に着目することは,図形の性質を見いだしたり，図形の見方を豊かにしたりする上で必要である。

設問(3)　この問題は，扇形の面積がその中心角の大きさに比例することを理解しているかどうかをみるものである。

扇形の弧の長さや面積が中心角の大きさに比例することを理解することは,円錐の側面積を求めたり，円周角とそれに対する弧の長さの関係を考察したりする際に必要である。

なお，平成21年度調査においても，同趣旨の問題を出題した。

■学習指導要領における内容・領域

設問(1)　第１学年　B　図形

(1)　基本的な図形を見通しをもって作図する能力を伸ばすとともに，平面図形についての理解を深める。

イ　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，それを利用することができること。

設問(2)　第１学年　B　図形　〔学習指導要領（平成20年告示)〕

(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。

設問(3)　第１学年　B　図形

(2)　図形を観察，操作や実験を通して考察し，空間図形についての理解を深める。また，図形の計量についての能力を伸ばす。

ウ　扇形の弧の長さと面積及び基本的な柱体，錐体の表面積と体積を求めることができること。

■評価の観点

設問(1)・設問(3)

数量，図形などについての知識・理解

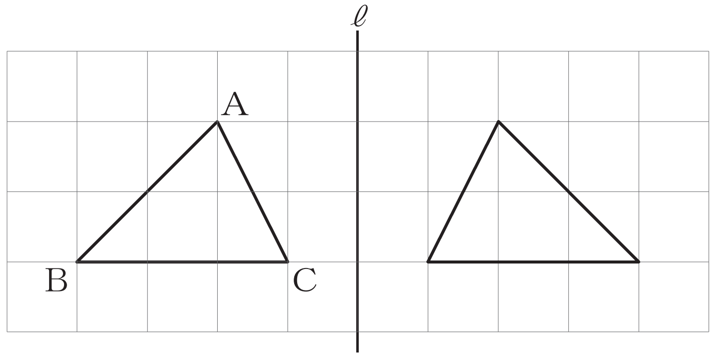
設問(2)　数学的な技能　〔学習指導要領（平成20年告示)〕

3　正答と解説

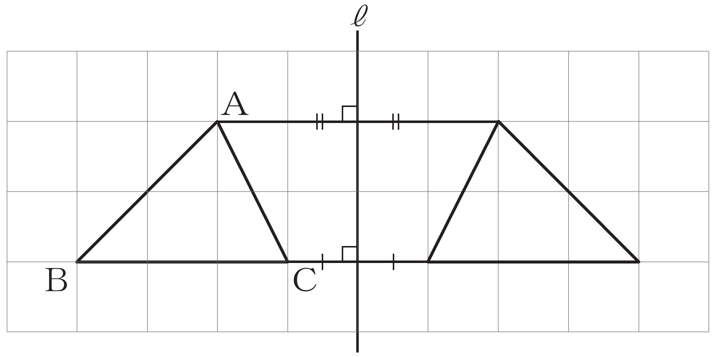
設問(1)　■正答　エ

■解説　この作図は，直線APを作図するときに，２辺でつくられる角を二等分する方法を用いているとみることができる。具体的には，∠CABの二等分線APを作図しているので，エになる。

設問(2)　■正答



■解説　下の図のように，「対応する点を結ぶ線分は，対称の軸によって垂直に二等分される」という対称移動の性質を用いることで，対称移動した図をかくことができる。したがって，上の図のようになる。



設問(3)　■正答　イ

■解説　同じ半径の扇形の面積は，その中心角の大きさに比例するので，イになる。

［誤答例］エ……扇形と円の関係を扇形と半円の関係と混同している。

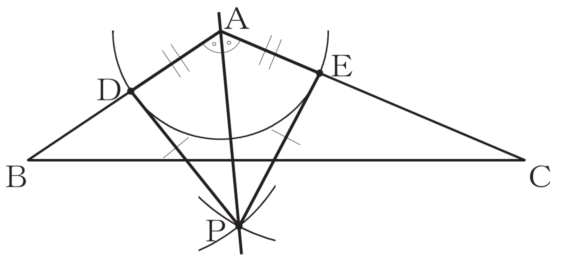
４　学習指導に当たって

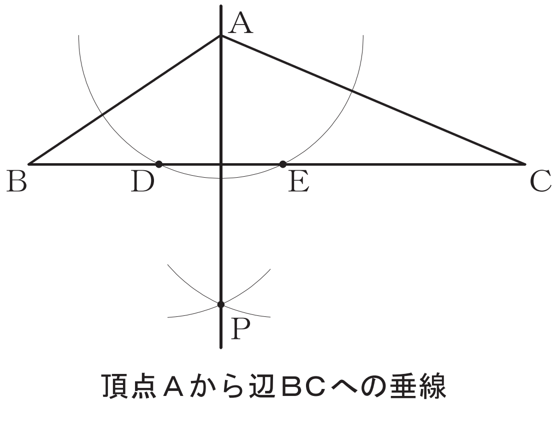
平面図形の学習では，図をかいたり紙を折ったりする活動を通して，図形の性質を捉えることが大切である。また，観察，操作や実験を通して，図形の移動の意味を理解することも大切である。

①　作図の方法に基づいて，作図された図形の特徴を捉えることができるようにする

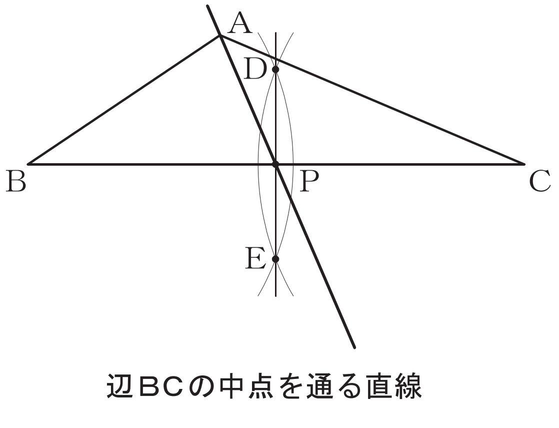
基本的な作図では，手順に沿って作図できるだけでなく，作図の方法に基づいて作図された図形の特徴を捉え，何が作図できたのかを理解することも大切である。そのためには，個々の手順によってできる点や線分の特徴を図形の性質と関連付けて理解することが必要である。

指導に当たっては，作図の方法や手順を見直す活動を通して，作図された図形の特徴を理解し，その特徴を基に見通しをもって作図できるようにすることが大切である。例えば，右の図のように，設問(1)では，①の手順からAD＝AEとなり，②の手順からDP＝EPとなっている。このことから，四角形ADPEが線対称な図形であることに着目し，直線APは対称の軸であることを根拠として，この直線によって∠CABが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。これらの活動を通して，実際に様々な場面で角の二等分線を見通しをもって作図できるようにすることが大切である。また，設問(1)の△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

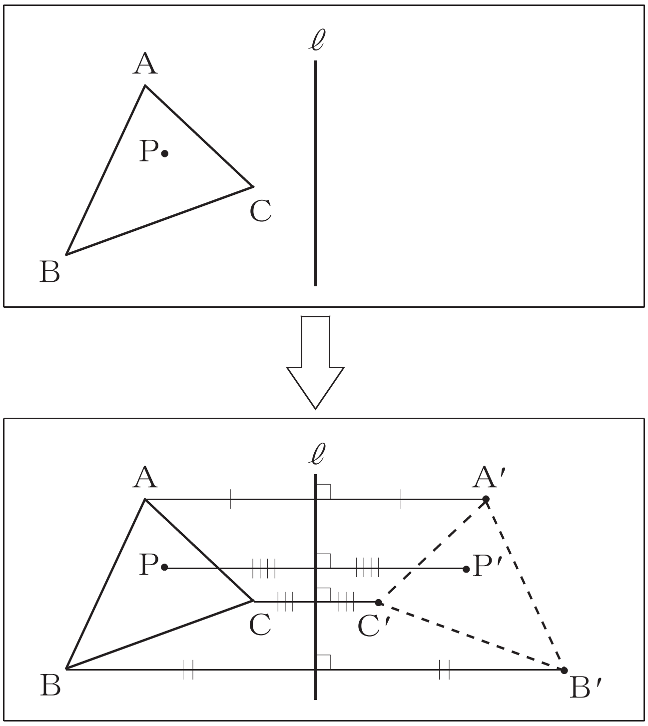


辺BCの中点を通る直線

② 移動前と移動後の２つの図形の関係を調べることができるようにする

図形の移動の学習では，平行移動，対称移動及び回転移動について，ある図形をそれぞれのきまりにしたがって移動できることが大切である。また，移動前と移動後の２つの図形の関係を捉えることも大切である。

指導に当たっては，ある図形を紙で作って実際に移動させたりコンピュータを利用して移動させたりするなどして，図形の移動を視覚的に理解できるようにすることが考えられる。その上で，平面上にかかれたある図形を，きまりにしたがって移動できるようにすることが必要である。例えば，下の図のように，三角形の頂点や三角形の内部の点が対称移動のきまりにしたがって移動していることを理解できるようにすることが大切である。



また，移動前と移動後の２つの図形の関係を考察することで，対称移動の性質を見いだすことができるようにすることも大切である。例えば，ある図形とそれを対称移動した図形を示し，対称の軸を見いだす活動が考えられる。ここでは，１つの頂点とそれに対応する頂点とを結んだ線分の垂直二等分線が対称の軸であることを見いだすことを通して，対称移動の性質を理解できるようにすることが大切である。さらに，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も大切である。

③　扇形の弧の長さや面積がその中心角の大きさに比例することを用いて，それらを求めることができるようにする

円や扇形の学習では，扇形を円の一部として捉え，弧の長さや面積がその中心角の大きさに比例することに基づいて理解することが大切である。

指導に当たっては，円を紙で作って折ったり切ったりする活動において，観察，操作や実験を通して，円と扇形を関連付け，扇形の弧の長さや面積とその中心角の大きさの関係を捉える場面を設定することが考えられる。例えば，ピザやケーキを切り分けるような実生活の場面と結び付けて理解を深められるようにすることが考えられる。また，実際に弧の長さや面積を求める際に，比例式を用いて求める場面を設定することによって，弧の長さや面積が中心角の大きさに比例することについての理解を深められるようにすることも大切である。

なお，比例式を解くことは，平成20年告示の学習指導要領で新たに示された内容である。

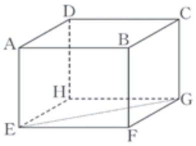
（参考）平成19・20・21・22年度調査との関連

	問題番号	問題の概要	正答率
設問(3)	H21A$\boxed{5}$(4)	中心角60°の扇形の面積について正しいものを選ぶ	57.5%

5 空間図形

5 次の(1)から(4)までの各問いに答えなさい。

(1) 右の図のような直方体があります。EGは長方形EFGHの対角線です。このとき，∠AEGの大きさについてどのようなことがいえますか。下のアからエまでの中から正しいものを1つ選びなさい。



ア　∠AEGの大きさは，90°より大きい。

イ　∠AEGの大きさは，90°より小さい。

ウ　∠AEGの大きさは，90°である。

エ　∠AEGの大きさが90°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。

(2) 右の図の円柱は，ある平面図形を直線のまわりに1回転させてできる立体とみることができます。直線ℓを軸として1回転させると，この円柱ができる図形が，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。

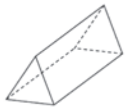
ア

イ

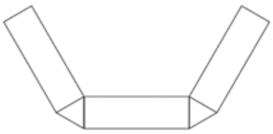
ウ

エ

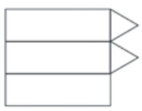
(3) 右の図のような立体があります。折り曲げて組み立てると，この立体になるものが，下のアからエまでの中にあります。正しいものを1つ選びなさい。



ア

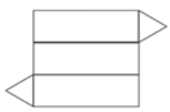


イ



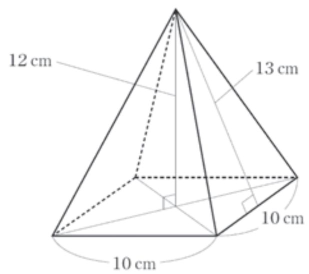
ウ

エ



(4) 次の図のような正四角錐(すい)があります。この正四角錐の底面は，1辺の長さが10 cmの正方形です。この正四角錐の高さは12 cm，側面の三角形の高さは13 cmです。

このとき，この正四角錐の体積を求める式として正しいものを，下のアからエまでの中から1つ選びなさい。



ア　$10 \times 10 \times 12 \times \frac{1}{2}$

イ　$10 \times 10 \times 13 \times \frac{1}{2}$

ウ　$10 \times 10 \times 12 \times \frac{1}{3}$

エ　$10 \times 10 \times 13 \times \frac{1}{3}$

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。
平面上での空間図形の表現について理解しているかどうかをみる。
柱体，錐体や球の表面積と体積の求め方を理解しているかどうかをみる。

2　各設問の趣旨

設問(1)　この問題は，直方体における辺と面に含まれる直線との位置関係を理解しているかどうかをみるものである。

直線や平面の位置関係を理解することは，空間図形について考察したり，それを実生活で利用したりする際に必要である。

設問(2)　この問題は，回転体がどのように構成されるかを理解しているかどうかをみるものである。

平面図形の運動による空間図形の構成について理解することは，空間図形について考察したり，それを実生活で利用したりする際に必要である。

設問(3)　この問題は，三角柱の展開図について理解しているかどうかをみるものである。

空間図形の見取図，展開図や投影図について理解することは，空間図形について考察したり，それを実生活で利用したりする際に必要である。

設問(4)　この問題は，正四角錐の体積の求め方を理解しているかどうかをみるものである。

柱体，錐体や球の体積を求めることは，空間図形について考察したり，それを実生活で利用したりする際に必要である。

■学習指導要領における内容・領域

設問(1)　第１学年　B　図形

(2)　図形を観察，操作や実験を通して考察し，空間図形についての理解を深める。また，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。

設問(2)・設問(3)

第１学年　B　図形

(2)　図形を観察，操作や実験を通して考察し，空間図形についての理解を深める。また，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ているものととらえたり空間図形を平面上に表現したりすることができること。

設問(4)　第１学年　B　図形

(2)　図形を観察，操作や実験を通して考察し，空間図形についての理解を深める。また，図形の計量についての能力を伸ばす。

ウ　扇形の弧の長さと面積及び基本的な柱体，錐体の表面積と体積を求めることができること。

■評価の観点

設問(1)・設問(2)・設問(3)・設問(4)

数量，図形などについての知識・理解

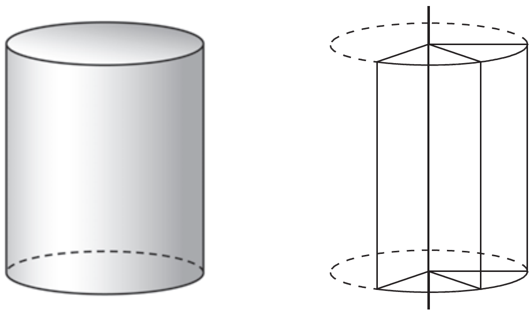
3　正答と解説

設問(1) ■正答　**ウ**

■解説　EGは長方形EFGHの対角線であり，長方形EFGHと辺AEは垂直であるので，AEとEGは，垂直であることが分かる。したがって，∠AEGの大きさは90°なので，**ウ**になる。

設問(2) ■正答　**エ**

■解説　問題の図の円柱は，下の図のように長方形をその１辺を軸として１回転させてできる立体とみることができるので，**エ**になる。



設問(3) ■正答　**エ**

■解説　側面が長方形で，底面が三角形であることから，見取図が表している空間図形は，三角柱である。この三角柱を表している展開図は，**エ**になる。

設問(4) ■正答　**ウ**

■解説　正四角錐の体積は（底面積）×（高さ）× $\frac{1}{3}$ で求めることができるので，$10 \times 10 \times 12 \times \frac{1}{3}$ となる。したがって，**ウ**になる。

4　学習指導に当たって

空間図形の学習では，身の回りにあるものや模型などを用いた観察，操作や実験を通して，空間図形に対する直観的な見方や考え方を深めることが大切である。

①　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

空間図形の学習では，空間における直線や平面の位置関係を理解することが大切である。例えば，直線が平面に垂直である場合については，その意味と調べ方を理解することが必要である。すなわち，「直線が平面に垂直である」とは，「直線が，平面との交点を通るその平面上のすべての直線と垂直である」こと，及び直線が平面に垂直であることを調べるためには「直線が，平面との交点を通るその平面上の２直線と垂直である」ことを確認すればよいことを理解することが必要である。

指導に当たっては，空間図形について，見取図を見て考えるだけでなく，身近な立体に触れ，様々な視点から観察できるようにすることが大切である。例えば，直線が平面に垂直であることを，実感を伴って理解できるようにするために，教室を直方体に見立て，床，天井，壁を面と，柱を直線と捉え，部屋のかど（**図１**）やドアの開閉（**図２**）の様子を観察する場面を設定することが考えられる。

図１　部屋のかどに三角定規をあてて動かしている様子

図２　ドアを開閉している様子

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する

空間図形を考察するには，空間図形が直線や多角形，円などの平面図形の運動によって構成されているとみることが大切である。

指導に当たっては，実際に長方形や直角三角形などの平面図形の１辺を軸として回転するなどの観察，操作や実験を通して，空間図形の理解を深め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，面や線の運動について視覚的に捉えることが考えられる。

③ 見取図や展開図の特徴とそれらの関係について理解できるようにする

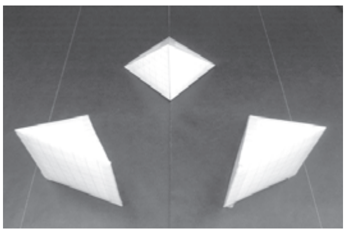
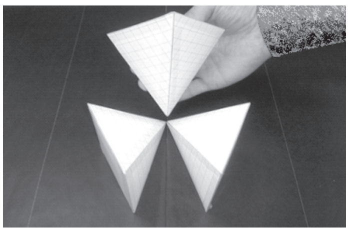
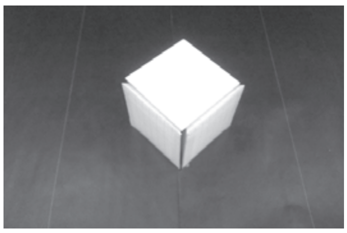
空間図形の性質を調べるには，見取図や展開図の特徴とそれらの関係について理解することが大切である。例えば，面の形とその数，組み立てたときに重なる辺などに着目し，展開図とそれを組み立てた立体との関係について理解することが大切である。

指導に当たっては，立体と展開図と見取図の関係を確認する活動を取り入れることが考えられる。その際，身の回りにあるいろいろな形をした箱を切り開いたり，工作用紙にかいた展開図を実際に組み立てたりすることや，見取図をかいたり，見取図から立体の性質を考えたりすることが考えられる。

④ 錐体の体積の求め方を理解できるようにする

錐体の体積は（底面積）×（高さ）× $\frac{1}{3}$ で求められることを理解し，底面と高さを適切に捉えることが大切である。特に，$\frac{1}{3}$ をかけることについては，知識として身に付けるだけではなく，底面が合同で高さが等しい柱体の体積と関連付け，実験や実測を通して，実感を伴って理解することが大切である。

指導に当たっては，例えば，錐体の体積と柱体の体積の関係を予想し，その予想が正しいかどうかを，錐体の容器に入った水を柱体の容器に移したり，逆に柱体の容器に入った水を錐体の容器に移したりする実験を通して確かめる場面を設定することが考えられる。また，四角錐を３つ組み合せて立方体を作るなど，実際に模型を用いて作業する場面を設定することも考えられる。

（参考）過去の調査における正答率

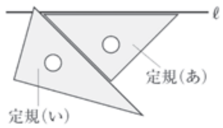
	調査の名称（実施学年）	正答率
設問(3)	国際数学・理科教育動向調査〔TIMSS2003〕（２学年）	96.8%

6　平面図形の基本的な性質

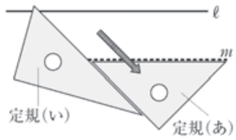
6　次の（1）から（3）までの各問いに答えなさい。

（1）下の①，②，③の手順で，直線 ℓ に平行な直線 m をひきます。

①　直線 ℓ に合わせて，定規(あ)を置く。



②　定規(あ)に合わせて，定規(い)を置く。



③　定規(い)を動かさずに，定規(あ)を定規(い)に沿って動かし，直線 m をひく。

上の①，②，③の手順では，直線 ℓ に対する平行な直線 m を，どのようなことがらを根拠にしてひいていますか。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。

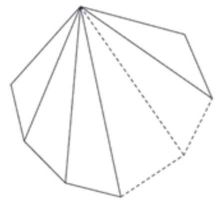
ア　２直線に１つの直線が交わるとき，同位角が等しければ，２直線は平行である。

イ　２直線に１つの直線が交わるとき，錯角が等しければ，２直線は平行である。

ウ　１つの直線に垂直な２直線は平行である。

エ　１つの直線に平行な２直線は平行である。

（2）下の図のように，n 角形は１つの頂点からひいた対角線によって，いくつかの三角形に分けられます。



このことから，n 角形の内角の和は $180°\times(n-2)$ で表すことができます。

この式の（$n-2$）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

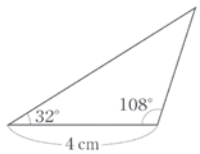
イ　辺の数

ウ　内角の数

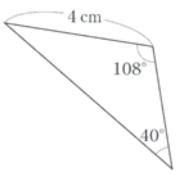
エ　１つの頂点からひいた対角線の数

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

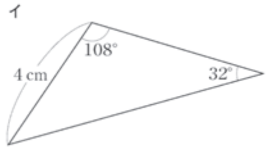
（3）右の三角形と合同な三角形を，下のアからエまでの中から１つ選びなさい。



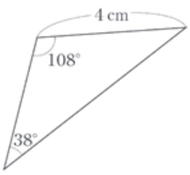
ア



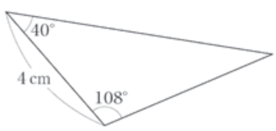
イ



ウ



エ



1　出題の趣旨

２直線が平行になるための条件について理解しているかどうかをみる。 多角形の内角の和を求める公式の意味を理解しているかどうかをみる。 三角形の合同条件を理解しているかどうかをみる。

2　各設問の趣旨

設問(1)　この問題は，同位角が等しければ２直線は平行であることを理解しているかどうかをみるものである。

平行線の性質や２直線が平行になるための条件を理解することは，三角形や四角形などの図形の性質を考察したり，作図や証明の根拠として利用したりする際に必要である。

設問(2)　この問題は，n 角形の内角の和を求める式 $180° \times (n-2)$ における（n－２）の意味を理解しているかどうかをみるものである。

多角形の内角や外角の和について理解することは,図形の性質を考察したり,証明したりする際に必要である。

なお，平成20年度調査においても，同一の問題を出題した。

また，平成21年度調査【小学校】においては，p. 47のような問題を出題している。

設問(3)　この問題は,「１組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい」という三角形の合同条件を理解しているかどうかをみるものである。

三角形の合同条件を理解することは，三角形や四角形などの図形の性質を考察したり，作図や証明の根拠として利用したりする際に必要である。

なお，平成20年度調査においても，同趣旨の問題を出題した。

■学習指導要領における内容・領域

設問(1)　第２学年　Ｂ　図形

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

ア　平行線や角の性質を理解し，それに基づいて図形の性質を確かめることができること。

設問(2)　第２学年　Ｂ　図形

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

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。

設問(3)　第２学年　B　図形

(2)　平面図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ，論理的に考察する能力を養う。

イ　三角形の合同条件を理解し，それに基づいて三角形や平行四辺形の性質を論理的に確かめることができること。

■評価の観点

設問(1)・設問(2)・設問(3)

数量，図形などについての知識・理解

３　正答と解説

設問(1)　■正答　ア

■解説　２直線に他の直線が交わってできる同位角が等しければ，この２直線は平行であるので，**ア**になる。

設問(2)　■正答　オ

■解説　n 角形は，１つの頂点からひいた対角線によって（n－２）個の三角形に分けられるので，180°×（n－２）で内角の和を求めることができる。したがって，**オ**になる。

設問(3)　■正答　ア

■解説　32°と108°の間の辺の長さが４cmの三角形であれば１組の辺とその両端の角がそれぞれ等しく，合同であるので，**ア**になる。

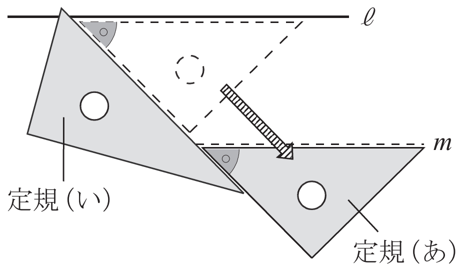
［誤答例］**イ**……三角形の合同条件における辺と角の位置関係についての理解が十分でない。

4　学習指導に当たって

平行線の性質，平行線になるための条件や，多角形の内角や外角の性質，図形の合同などの基本的な性質を，図形の性質を考察する際に活用することが大切である。

①　平行線と角についての性質を具体的な場面で捉えられるようにする

ある２つの直線が平行であるかどうかを調べたり確かめたりするときに，見た目で判断するのではなく，２直線が平行になるための条件を根拠として用いることが大切である。



指導に当たっては，例えば，２枚の三角定規を使って平行線をひく場面で，直線 ℓ に対し直線 m が平行であることの根拠として，平行線になるための条件「２直線に他の直線が交わってできる同位角が等しければ，この２直線は平行である。」が用いられていることを理解できるようにすることが大切である。ここでは，三角定規の１つの角に着目し，動かす前と後の位置がそれぞれ三角定規を使ってひいた２直線の同位角であることを見いだせるようにすることが必要である。

また，平行になることの根拠として，平行線の性質「平行な２直線に他の直線が交わったときにできる同位角は等しい。」を用いる生徒がいると考えられるので，平行線の性質と平行線になるための条件を適切に用いることができるようにすることも大切である。同様なことは平行四辺形の性質と平行四辺形になるための条件など他の図形についてもいえるので，図形の性質を考察する際には，図形について成り立つ性質と図形になるための条件を適切に用いることができるようにすることが大切である。

②　多角形の内角の和を表す式の意味を理解できるようにする

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することが大切である。

指導に当たっては，多角形の内角の和を表す式を導く際に，分割してできる三角形の個数を，もとの多角形の辺や頂点の数などと対応させて数え上げることが考えられる。また，多角形の内角の和を表す式を導くときだけでなく，使うときにも，式の意味を確認する活動を取り入れることも考えられる。

なお，同様の問題場面での実践事例が，「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】」の「数学科 事例３」で紹介されている。

③　２つの三角形が合同であることを，合同条件を根拠として判断できるようにする

２つの三角形が合同であるかどうかを調べたり確かめたりするときに，見た目で判断するのではなく，三角形の合同条件を用いることが大切である。

指導に当たっては，２つの三角形が合同であることを判断するために，既に分かっている辺や角の相等関係を記号や印を使って表すことが考えられる。また，相等関係が２つ分かっているときに，合同になるために必要な残りの１つの相等関係を指摘するような活動を取り入れることが考えられる。

（参考）平成19・20・21・22年度調査との関連

	問題番号	問題の概要	正答率
設問(2)	H20A$\boxed{6}$(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（同一）	46.7%
設問(3)	H20A$\boxed{6}$(3)	与えられた三角形と合同な三角形を選ぶ	65.4%

（参考）平成21年度調査【小学校】との関連

	問題番号	問題の概要	正答率
設問(2)	H21A$\boxed{5}$(1)	四角形を１本の対角線で２つの三角形に分けたときの，四角形の４つの角の大きさの和を求める式を書く	68.1%

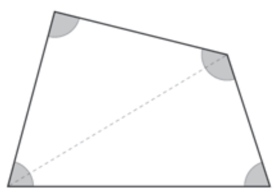
$\boxed{5}$

次の問題に答えましょう。

(1)　下の図のように，四角形を２つの三角形に分けて，四角形の４つの角の大きさの和を求めます。

三角形の３つの角の大きさの和が180°であることを使って，四角形の４つの角の大きさの和を求める式を書きましょう。

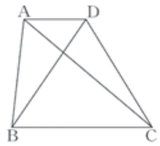
ただし，計算の答えを書く必要はありません。



7　命題の仮定と結論

7　右の図では，△ABCと△DBCの面積について，下のことがらが成り立ちます。

> 四角形ABCDで，
> AD // BCならば△ABC＝△DBC



このことがらの逆を考えます。
ことがらの逆とは，そのことがらの仮定と結論を入れかえたものです。

下の［　①　］，［　②　］に当てはまるものを記号で表し，上のことがらの逆を完成しなさい。

> 四角形ABCDで，
> ［　①　］ならば［　②　］

1　出題の趣旨

> 命題の仮定と結論を区別して，もとの命題の逆をつくることができるかどうかをみる。

この問題は，具体的な命題について，仮定と結論を区別して，もとの命題の逆をつくることができるかどうかをみるものである。

命題の逆について考えることは，三角形や四角形などの図形の性質を考察したり，証明したりすることを通して，証明の必要性と意味についての理解を深める際に必要である。また，「円周角の定理」や「三平方の定理」などの学習において，その逆をつくり考察する際にも必要である。

■学習指導要領における内容・領域

第２学年　B　図形

(2)　平面図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ，論理的に考察する能力を養う。

ア　証明の意義と方法について理解すること。

■評価の観点

数学的な表現・処理

２　正答と解説

■正答　①　△ABC＝△DBC　　②　AD // BC

■解説　命題「四角形ABCDで，AD // BC　ならば　△ABC＝△DBC」の仮定は AD // BC　であり，結論は△ABC＝△DBC　であるので，命題の逆は，「四角形ABCDで，△ABC＝△DBC　ならば　AD // BC」となる。したがって，①は「△ABC＝△DBC」になり，②は「AD // BC」になる。

３　学習指導に当たって

①　命題とその逆について理解できるようにする

図形の性質の証明などの学習においては，命題とその逆について理解することが大切である。そのためには，仮定と結論を区別し，それらを入れかえ，もとの命題の逆をつくることが必要である。また，もとの命題が正しくてもその逆が正しいとは限らないことや，２つの命題について一方が他方の逆になっていることを確かめ，理解することが大切である。

指導に当たっては，本問題のように場面に即して記述された命題「四角形ABCDで，AD // BCならば△ABC＝△DBC」について，その仮定と結論を入れかえて命題の逆をつくる場面を設定することが考えられる。また，一般的な命題，例えば「合同な２つの三角形の面積は等しい。」の仮定と結論を入れかえて命題の逆をつくる場面を設定することも考えられる。仮定と結論を区別するためには，この命題を「２つの三角形が合同であるならば，その２つの三角形の面積は等しい。」と読みかえる必要がある。その上で，仮定と結論を入れかえ，この命題の逆「２つの三角形の面積が等しいならば，その２つの三角形は合同である。」をつくる場面を設定することも考えられる。

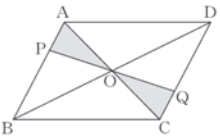
また，上の命題「合同な２つの三角形の面積は等しい。」やその逆について，真偽を確かめる活動を通して，もとの命題が正しくてもその逆が正しいとは限らないことを，反例をあげるなどして確かめ，理解できるようにすることも大切である。

さらに，平行四辺形の性質を基に平行四辺形になるための条件について考察する際に，一方が他方の逆になっていることを理解する場面を設定することも大切である。

8　証明の意義

8　平行四辺形ABCDで，辺AB上に点Pをとり，Pと対角線の交点Oを通る直線をひき，その直線と辺CDとの交点をQとします。このとき，OP＝OQとなることを，ある学級では，下の図１をかいて証明しました。

図１

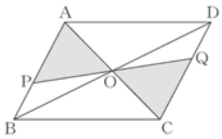


証明

△OPAと△OQCにおいて，
平行四辺形の対角線はそれぞれの中点で交わるので，
AO＝CO　　…①
平行線の錯角は等しいので，
∠PAO＝∠QCO　…②
対頂角は等しいので，
∠AOP＝∠COQ　…③
①，②，③より，１辺とその両端の角がそれぞれ等しいので，
△OPA≡△OQC
合同な図形の対応する辺の長さは等しいので，
OP＝OQ

この証明をしたあと，点Pの位置を図２のように変えました。このときも図１と同じようにOP＝OQとなるかどうかを考えてみたところ，下のアからエまでのような意見が出ました。正しいものを１つ選びなさい。

図２



ア　図２の場合も，OP＝OQであることは，すでに前ページの証明で示されている。

イ　図２の場合は，OP＝OQであることを，改めて証明する必要がある。

ウ　図２の場合は，OP＝OQであることを，それぞれの長さを測って確認しなければならない。

エ　図２の場合は，OP＝OQではない。

1　出題の趣旨

証明の意義を理解しているかどうかをみる。

この問題は，証明をするためにかかれた図は，すべての代表として示されている図であることを理解しているかどうかをみるものである。

証明の意義を理解することは，数学的な推論の意味を理解し，数や図形の性質を考察したり，証明したりする際に必要である。また，実生活において事柄を筋道立てて考えたり説明したりする際にも必要である。

なお，平成20年度調査においても，「証明をするためにかかれた図は，すべての代表として示されている図であること」に焦点を当てた問題を出題した。

■学習指導要領における内容・領域

第２学年　B　図形

(2)　平面図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ，論理的に考察する能力を養う。

ア　証明の意義と方法について理解すること。

イ　三角形の合同条件を理解し，それに基づいて三角形や平行四辺形の性質を論理的に確かめることができること。

■評価の観点

数量，図形などについての知識・理解

2　正答と解説

■正答　　ア

■解説　　図１において，平行四辺形の性質を基に，正しく証明がなされており，図２においても，仮定が満たされていることから，アになる。

［誤答例］イ……証明で用いられている図が考察対象の図形の代表であることについての理解が十分でない。

3　学習指導に当たって

①　証明の必要性と意味についての理解を深められるようにする

証明の学習を通して，証明の必要性と意味についての理解を深められることが大切である。そのためには，ある図形について証明された命題は，その仮定を満たすすべての図形について例外なく成り立つことを理解することが必要である。

指導に当たっては，本問題のように，点Ｐの位置を変えても命題の仮定となる条件が変わらないことや，点Ｐの位置はそのままにして平行四辺形ABCDの大きさや形を変えても仮定となる条件が変わらないことなどを確認して，改めて証明する必要はないことを理解できるようにすることが考えられる。また，はじめは図を示さずに，問題の条件を満たす図を一人ひとりの生徒がかき，それらの図を互いに発表し話し合うことを通して，証明をするためにかかれた図は，すべての代表として示されている図であることを理解できるようにすることが考えられる。

（参考）平成19・20・21・22年度調査との関連

問題番号	問題の概要	正答率
H20A 8	証明で用いられている図が考察対象の図形の代表であることについての正しい記述を選ぶ	58.3%

9 比例定数の意味・グラフ上の点

9 次の（1），（2）の各問いに答えなさい。 （1） y が x に比例し，比例定数が３のとき，x の値とそれに対応する y の値について，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**　x の値と y の値の和は，いつも３である。 **イ**　y の値から x の値をひいた差は，いつも３である。 **ウ**　x の値と y の値の積は，いつも３である。 **エ**　x の値が０でないとき，y の値を x の値でわった商は，いつも３である。	（2） 比例 $y = 2x$ のグラフ上にある点の座標を，下の**ア**から**オ**までの中から１つ選びなさい。 **ア**　（2，0） **イ**　（2，1） **ウ**　（−1，2） **エ**　（0，2） **オ**　（1，2）

1　出題の趣旨

比例定数の意味を理解しているかどうかをみる。
比例のグラフ上にある点の x 座標と y 座標の値の組が，その比例の式を満たしていることを理解しているかどうかをみる。

2　各設問の趣旨

設問(1)　この問題は，y が x に比例するとき，x，y の値の商 $\frac{y}{x}$ が一定で，比例定数と等しくなることを理解しているかどうかをみるものである。

比例定数の意味について理解し，比例の関係を表す式から変化や対応の特徴を捉えることは，反比例，一次関数，関数 $y = ax^2$ などの関数の学習に必要である。

なお，平成21年度調査では，比例の式 $y = 3x$ を提示し，平成22年度調査では，反比例の式 $y = \frac{3}{x}$ を提示して，同趣旨の問題を出題した。

設問(2)　この問題は，与えられた比例の式にx座標とy座標の値をそれぞれ代入し，式を満たす点を正しく指摘できるかどうかをみるものである。

グラフ上にある点のx座標とy座標の値の組が，関数の式を満たしていることを理解することは，一次関数の切片や傾きを求めたり，連立方程式の解とグラフの交点の関係について考えたりするなど，式やグラフを用いて関数の特徴を考察する際に必要である。また，高等学校での学習において，いろいろな関数の特徴を考える際にも必要である。

なお，平成22年度調査においても，同趣旨の問題を出題した。

■学習指導要領における内容・領域

設問(1)　第１学年　C　数量関係

(1)　具体的な事象の中にある二つの数量の変化や対応を調べることを通して，比例，反比例の関係を見いだし表現し考察する能力を伸ばす。

ア　比例，反比例の意味を理解すること。

設問(2)　第１学年　C　数量関係

(1)　具体的な事象の中にある二つの数量の変化や対応を調べることを通して，比例，反比例の関係を見いだし表現し考察する能力を伸ばす。

ウ　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

設問(1)・設問(2)

数量，図形などについての知識・理解

3　正答と解説

設問(1) ■正答　**エ**

■解説　yがxに比例するとき，xとyの関係は，一般にaを比例定数として，$y = ax$ または $\frac{y}{x} = a$ という式で表される。これはxの値が０でないとき，yの値をxの値でわった商が，比例定数aの値になることを表している。したがって，**エ**になる。

設問(2) ■正答　**オ**

■解説　それぞれの点について，x座標とy座標の値を比例 $y = 2x$ の式に代入したときに，この等式を満たすのは，点（１，２）であるので，**オ**になる。

4　学習指導に当たって

関数の学習では，比例定数の意味を理解し，表，式，グラフによる表現を相互に関連付けながら比例や反比例の意味の理解を深めることが大切である。

①　比例定数の意味を理解できるようにする

関数の学習では，変数と定数の違いを明らかにし，比例定数の意味を理解することが大切である。

指導に当たっては，比例，反比例などの関係を下の表のように表し，x の値が０や負の数の場合も含め，x と y の対応関係を捉え，比例定数の意味を理解できるようにすることが大切である。その際，２つの数量の和，差，積，商のうちどれが一定の値になるかを見いだし，その一定の値が比例定数であることを理解できるようにすることが考えられる。また，x の値が整数でないときや，100や1000などの大きな数のときも，比例定数を利用することで対応する y の値を簡単に求めることができるなど，比例定数のよさを実感できるようにすることが大切である。

$y=3x$　の場合

x	…	-3	-2	-1	0	1	2	3	…
y	…	-9	-6	-3	0	3	6	9	…
$\frac{y}{x}$	…	3	3	3	╳	3	3	3	…

$\frac{y}{x}$ の値が一定で，３になる。この値が比例定数である。

$y=\frac{3}{x}$　の場合

x	…	-3	-2	-1	0	1	2	3	…
y	…	-1	$-\frac{3}{2}$	-3	╳	3	$\frac{3}{2}$	1	…
xy	…	3	3	3	╳	3	3	3	…

xy の値が一定で，３になる。この値が比例定数である。

② 関数のグラフの意味を理解できるようにする

関数のグラフは，関数関係を満たすx，yの値の組を座標とする点の集合を座標平面上に表したものである。比例の学習においても，表，式，グラフを相互に関連付けて学習を進めることで，関数のグラフの意味を理解することが大切である。

指導に当たっては,比例の式からグラフをかいた後に,グラフ上にある点のx座標とy座標の値の組がその比例の式を満たすことを確認する場面を設定することが考えられる。また，グラフ上にない点について，x座標とy座標の値の組がその比例の式を満たさないことも確認できるようにすることが大切である。

（参考）平成19・20・21・22年度調査との関連

	問題番号	問題の概要	正答率
設問(1)	H21A$\boxed{9}$(1)	$y=3x$ について，正しい記述を選ぶ	54.9%
	H22A$\boxed{10}$(1)	$y=\dfrac{3}{x}$ について，正しい記述を選ぶ	51.0%
設問(2)	H22A$\boxed{9}$(2)	$y=-2x$ 上の点を選ぶ	43.1%

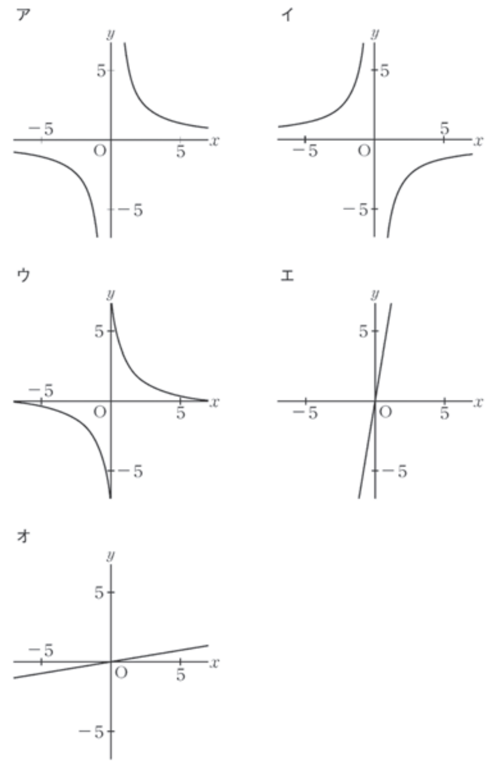
10　反比例の表とグラフ

10　次の（1），（2）の各問いに答えなさい。

（1）下の表は，y が x に反比例する関係を表したものです。$\boxed{}$ に当てはまる数を求めなさい。

x	…	-2	-1	0	1	2	3	…
y	…	-6	-12		12	6	$\boxed{}$	…

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



1　出題の趣旨

反比例の関係を表す表の特徴を捉えて，x の値に対応する y の値を求めることができるかどうかをみる。
反比例のグラフについて理解しているかどうかをみる。

2　各設問の趣旨

設問(1)　この問題は，反比例の関係を表す表から変化や対応の特徴を捉え，x の値に対応する y の値を求めることができるかどうかをみるものである。

数量の関係を表す表から変化や対応の様子を捉えることは，比例や反比例，一次関数，関数 $y=ax^2$ などの関数の特徴を理解する際に必要である。また，具体的な事象の数量関係を考察する際にも必要である。

なお，平成19年度調査においても，同一の問題を出題した。

設問(2)　この問題は，反比例のグラフがx軸，y軸に限りなく近付く２つのなめらかな曲線であることや，比例定数が正の場合のグラフが第１象限と第３象限にあることを理解しているかどうかをみるものである。

関数の式から，そのグラフがどのような形になるかを理解したり，比例定数の値によってどのようにグラフが変わるかを理解したりすることは，一次関数や関数 $y = ax^2$, 高等学校におけるいろいろな関数のグラフの特徴を考える際に必要である。

なお，平成19年度調査においても，同趣旨の問題を出題した。

■学習指導要領における内容・領域

設問(1)・設問(2)

第１学年　C　数量関係

(1)　具体的な事象の中にある二つの数量の変化や対応を調べることを通して，比例，反比例の関係を見いだし表現し考察する能力を伸ばす。

ウ　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

設問(1)　数学的な表現・処理

設問(2)　数量，図形などについての知識・理解

３　正答と解説

設問(1) ■正答　４

■解説　yがxに反比例することから，表中のxとyの値から比例定数を求め，xの値である３で比例定数をわる。

(比例定数)…　$2 \times 6 = 12$

$y = 12 \div 3$

$y = 4$

［誤答例１］３……表から１，２，３とxの値が１ずつ増加するのに伴って，12，６，$\boxed{}$ とyの値が半分になっていると考えて，$6 \div 2 = 3$ としている。(H19A$\boxed{10}$(1)　21.8%)

［誤答例２］０……表から１，２，３とxの値が１ずつ増加するのに伴って，12，６，$\boxed{}$ とyの値が６ずつ減少していると考えて，$6 - 6 = 0$ としている。(H19A$\boxed{10}$(1)　15.8%)

設問(2) ■正答　ア

■解説　反比例のグラフは原点を通らず，x軸，y軸と交わらない２つの曲線である。与えられた式の比例定数は６で正の数であるので，**ア**になる。

4　学習指導に当たって

反比例の学習では，比例と対比するなどして意味や性質を理解し，表，式，グラフによる表現を相互に関連付けて特徴を理解することが大切である。

①　比例と対比して反比例の意味を理解できるようにする

反比例の特徴を表で観察する際,「対応する x，y の値の積が一定になる」こと，また,「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，…になる」ことを読み取ることが大切である。このような特徴について，式による表現やグラフによる表現と相互に関連付けて理解することが大切である。

指導に当たっては，反比例の意味や性質の理解を確かなものにするために，比例と対比する活動を取り入れることが考えられる。例えば，比例と反比例の表を比べ，変化と対応の両方の特徴から関係を捉えるなど，それぞれの変化の様子について，下のように共通点と相違点をまとめる場面を設定することが考えられる。特に，反比例については，x，y の値の対応から関係を捉え，x，y の値の積が一定であることに着目できるようにすることが大切である。

比例と反比例の変化と対応の特徴

<table>
<tr><th colspan="2"></th><th>比例</th><th>反比例</th></tr>
<tr><td rowspan="2">表</td><td>変化の特徴</td><td>・x の値が２倍，３倍，…になると，対応する y の値も２倍，３倍，…になる。</td><td>・x の値が２倍，３倍，…になると，対応する y の値は $\frac{1}{2}$倍，$\frac{1}{3}$倍，…になる。</td></tr>
<tr><td>対応の特徴</td><td>・x の値を a 倍すると，y の値になる。
・y の値を x の値でわった商は一定である。</td><td>・a を x の値でわると，y の値になる。
・x と y の値の積は一定である。</td></tr>
<tr><td colspan="2">式</td><td>・$y = ax$</td><td>・$y = \frac{a}{x}$</td></tr>
<tr><td colspan="2">グラフ</td><td>・原点を通る直線</td><td>・双曲線</td></tr>
</table>

②　反比例のグラフの特徴を理解できるようにする

反比例のグラフが原点を通らない２本の曲線となることや，比例定数 a の値によってどのようにグラフが変わるかを理解することが大切である。

指導に当たっては，与えられた式について，x，y の値が整数になる座標の点だけを調べるのではなく，x，y が整数でない場合についても調べるような活動を取り入れることが考えられる。例えば，x の値について，0.1 刻みなど細かくグラフの通る点を調べる活動を通して，グラフがなめらかな曲線になることを実感を伴って理解できるようにすることが大切である。また，比例定数 a の値が正の場合には第１，第３象限に，負の場合には第２，第４象限にグラフがあることや，グラフが x 軸，y 軸に限りなく近付くが交わらないことを理解できるようにすることが大切である。

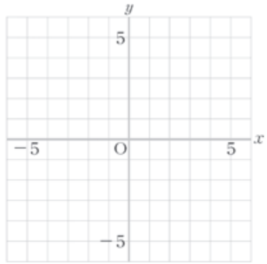
（参考）平成19・20・21・22年度調査との関連

	問題番号	問題の概要	正答率
設問(1)	H19A$\boxed{10}$(1)	反比例の表を完成する（同一）	47.7%
設問(2)	H19A$\boxed{10}$(2)	反比例のグラフを選ぶ	68.8%

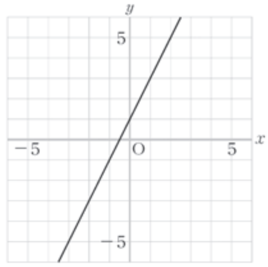
11 座標・一次関数の式

11 次の(1)，(2)の各問いに答えなさい。

(1) 点(－1，－4)を，解答用紙の図の中に ● 印で示しなさい。



(2) 次の図の直線は，一次関数のグラフを表しています。このグラフについて，x と y の関係を表す式を，下のアからオまでの中から1つ選びなさい。



ア $y = 2x + 1$

イ $y = 3x + 1$

ウ $y = x + 2$

エ $y = 2x$

オ $y = 3x$

1 出題の趣旨

座標平面上に点の位置を示すことができるかどうかをみる。
一次関数のグラフから，x と y の関係を式で表すことができるかどうかをみる。

2 各設問の趣旨

設問(1) この問題は，座標平面上に点の位置を示すことができるかどうかをみるものである。

座標平面上に点の位置を示すことは，比例や反比例，一次関数，関数 $y = ax^2$ などの学習において，式からグラフをかいたり，グラフを式に表したりする際に必要である。

なお，平成21年度調査においても，同趣旨の問題を出題した。

設問(2)　この問題は，与えられたグラフから，傾きと切片の値を読み取り，一次関数 $y = ax + b$ の式を指摘できるかどうかをみるものである。

グラフから２つの数量の関係を式に表すことは，比例や反比例，関数 $y = ax^2$ などの学習や，具体的な事象の考察において必要である。

なお，平成22年度調査では，一次関数 $y = 3x + 1$ のグラフを提示し，x と y の関係を式で表す問題を出題した。

■学習指導要領における内容・領域

設問(1)　第１学年　C　数量関係

(1)　具体的な事象の中にある二つの数量の変化や対応を調べることを通して，比例，反比例の関係を見いだし表現し考察する能力を伸ばす。

イ　座標の意味を理解すること。

設問(2)　第２学年　C　数量関係

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

イ　一次関数のとる値の変化の割合とグラフの特徴を理解するとともに，一次関数を利用できること。

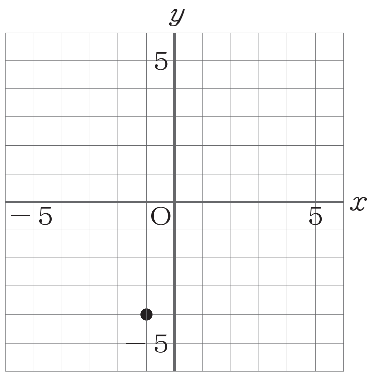
■評価の観点

設問(1)・設問(2)

数量，図形などについての知識・理解

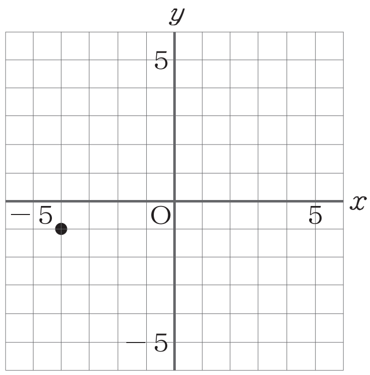
３　正答と解説

設問(1)　**■正答**



■解説　与えられた点の x 座標が -1，y 座標が -4 であることから，上のグラフのようになる。

［誤答例］



……x 座標と y 座標の位置を混同している。

設問(2) ■正答　　ア

■解説　　このグラフは，x の増加量が１のとき，y の増加量は２だから，直線の傾きは２である。また，このグラフと y 軸との交点から切片は１である。したがって，**ア**になる。

４　学習指導に当たって

一次関数の式の意味を理解し，グラフから式を求めたり，具体的な事象における２つの数量の関係を式に表したりすることが大切である。

①　座標平面上に点の位置を示すことができるようにする

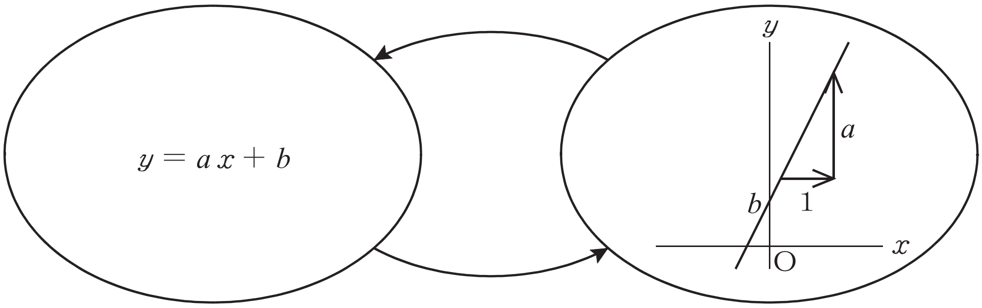
座標の意味として，原点Oで直交した２本の数直線を軸として，平面上の点が一意的に表されることを理解することが大切である。

指導に当たっては，まず，座席表や地図などの身近なものと関連付けながら座標の意味や表し方を理解できるようにすることが大切である。さらに，（－１，－４）と（－４，－１）のように x 座標と y 座標の数を入れかえた点や，（－１，－４）と（１，－４），（－１，－４）と（－１，４），（－１，－４）と（１，４）のように符号を替えた点を座標平面上にとり，その位置を比べる場面を設定することが考えられる。

② 一次関数のグラフから式を求めることができるようにする

一次関数のグラフから式を求めるには，一次関数 $y = ax + b$ のグラフは直線であり，a は直線の傾き，b は切片を表すことを理解することが大切である。

指導に当たっては，直線の傾き a の値は x の値が１増加したとき，対応する y の値がどれだけ増加するかを表していることや，切片 b の値は $x = 0$ のときの y の値であり，それはグラフと y 軸との交点の y 座標であることをグラフ上で確認できるようにすることが考えられる。その際，傾きを $x = 1$ のときの y の値と誤っている例を取り上げ，傾きについて理解を深める場面を設定することが考えられる。



（参考）平成19・20・21・22年度調査との関連

	問題番号	問題の概要	正答率
設問(1)	H21A$\boxed{9}$(2)	点（２，３）の位置を座標平面上に示す	77.7%
設問(2)	H22A$\boxed{11}$(2)	一次関数のグラフから式を求める	56.8%

12 一次関数の意味

12 下のアからオまでの中に，y が x の一次関数であるものがあります。正しいものを１つ選びなさい。

ア　面積が $60\,cm^2$ の長方形で，縦の長さが x cm のときの横の長さ y cm

イ　1500 m の道のりを x m 歩いたときの残りの道のり y m

ウ　身長 x cm の人の体重 y kg

エ　６m のリボンを x 人で同じ長さに分けるときの１人分の長さ y m

オ　ある地点での午後 x 時の気温 y ℃

1　出題の趣旨

具体的な事象における２つの数量の関係には，一次関数として捉えられるものがあることを理解しているかどうかをみる。

この問題は，取り出した２つの数量の関係を式に表し，それが一次関数であるかどうかを判断することができるかどうかをみるものである。

具体的な事象で，２つの数量の関係が一次関数であることを理解することは，関数関係を用いて具体的な事象や場面を考察したり，予測したりする際に必要である。

なお，平成19年度調査においても，同趣旨の問題を出題した。

■学習指導要領における内容・領域

第２学年　C　数量関係

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

ア　事象の中には一次関数を用いてとらえられるものがあることを知ること。

■評価の観点

数量，図形などについての知識・理解

２　正答と解説

■正答　　イ

■解説　　問題文より y と x の関係を式で表すと，$y = 1500 - x$ となる。したがって，**イ**になる。

［誤答例１］**ウ**……２つの数量の関係が関数ではないものを関数と捉えている。

［誤答例２］**ア**または**エ**……一次関数を反比例と混同している。

３　学習指導に当たって

①　具体的な事象の中から一次関数を見いだすことができるようにする

具体的な事象の中から２つの数量を取り出し，それらの変化や対応の様子を調べることを通して，２つの数量の関係が一次関数であるかどうかを判断することが大切である。

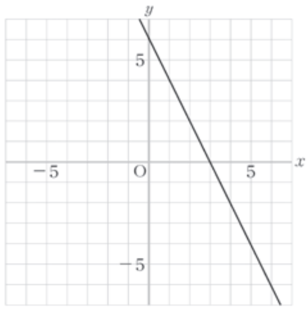
指導に当たっては，２つの数量の関係について，一方の値を決めれば他方の値がただ１つ決まるかどうかを調べる活動を通して，その２つの数量が関数関係にあるかどうかを確認する場面を設定することが考えられる。さらに，それらの数量の関係を式に表すと，$y = ax + b$ の形になることから一次関数であることを判断すればよいことを理解できるようにすることが大切である。また，式に表すことが困難な生徒に対しては，数量の関係を言葉の式や線分図などで表したり，具体的な数値で表をつくったりする活動を取り入れ，問題場面の理解を深められるようにすることが考えられる。

（参考）平成19・20・21・22年度調査との関連

問題番号	問題の概要	正答率
H19A $\boxed{11}$(1)	一次関数を表した事象を選ぶ	64.5%

13　二元一次方程式の解とグラフ

13　次の図の直線は，二元一次方程式 $2x + y = 6$ のグラフを表しています。このとき，この方程式の解である x，y の値の組を座標とする点について，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　解である x，y の値の組を座標とする点はない。

イ　解である x，y の値の組を座標とする点は１つだけある。

ウ　解である x，y の値の組を座標とする点は２つだけある。

エ　解である x，y の値の組を座標とする点は無数にあり，その x，y の値は整数である。

オ　解である x，y の値の組を座標とする点は無数にあり，その x，y の値は整数であるとは限らない。

1　出題の趣旨

二元一次方程式のグラフはその方程式を満たす x，y の値の組を座標とする点の集合で表されることを理解しているかどうかをみる。

この問題は，二元一次方程式のグラフは直線として表されることから，解を座標とする点は無数にあり，その x，y の値は整数であるとは限らないということを理解しているかどうかをみるものである。

方程式のグラフと解の関係について理解することは，連立二元一次方程式の解が２直線の交点の座標と一致することなど，方程式と関数を相互に関連付けて捉える際に必要である。また，高等学校における二次関数や円の方程式の学習の際にも必要である。

なお，平成 20 年度調査では，二元一次方程式の解の意味を理解しているかどうかを，平成 21 年度調査では，二元一次方程式の解を座標とする点の集合は，直線として表されることを理解しているかどうかをみる問題を出題した。

■学習指導要領における内容・領域

第２学年　C　数量関係

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

ウ　二元一次方程式を関数を表す式とみることができること。

■評価の観点

数量，図形などについての知識・理解

２　正答と解説

■正答　　オ

■解説　　二元一次方程式 $2x+y=6$ の解は，この等式を成り立たせる文字 x，y の値の組である。x，y の値は整数だけでなく，有理数でもよいので，この等式を成り立たせる x，y の値の組は無数にあり，**オ**になる。

３　学習指導に当たって

二元一次方程式の解を座標とする点の集合が，一次関数のグラフと一致して直線になることの理解を通して，方程式と関数を相互に関連付けて考察することが大切である。

①　二元一次方程式の解を座標とする点の集合が直線になることを理解できるようにする

二元一次方程式 $ax+by=c$（$b\neq0$）では，x の値を１つ決めれば，それに対応する y の値がただ１つ決まることから，この式が x，y の関数関係を表す式であることを理解することが大切である。このとき，この式を満たす x，y の値は整数以外の場合も含めて無数にあり，解を座標とする点の集合が直線になるということを理解することが大切である。

指導に当たっては，二元一次方程式 $2x+y=6$ の解について，いくつかの x の値に対応する y の値を求めさせ，それを座標とする点を座標平面上に表す活動を取り入れることが考えられる。その際，x や y の値が整数でない場合も扱い，格子点上にない座標があることを確かめる場面を設定することが考えられる。

②　二元一次方程式と一次関数を相互に関連付けて捉えることができるようにする

二元一次方程式が関数関係を表す式であると捉え，方程式と関数を相互に関連付けて捉えることが大切である。

指導に当たっては，例えば，二元一次方程式 $2x+y=6$ とそのグラフを提示し，そのグラフから読み取れる傾きと切片が，その二元一次方程式を y について解いて得られた一次関数の式 $y=-2x+6$ の傾きと切片と一致することを確かめる場面を設定することが考えられる。

（参考）平成19・20・21・22年度調査との関連

問題番号	問題の概要	正答率
H20Ａ$\boxed{3}$(3)	$x-y=1$　の解の個数を選ぶ	59.1％
H21Ａ$\boxed{12}$	$2x+y=6$　の解を座標とする点の集合がどのようになるかを選ぶ	36.7％

14 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）表と裏の出方が同様に確からしい硬貨があります。この硬貨を続けて投げたところ，はじめから3回続けて表が出ました。さらにもう1回投げて，4回目の表と裏の出方を調べます。4回目の表と裏の出る確率について，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 表の出る確率の方が裏の出る確率よりも大きい。 イ 表の出る確率の方が裏の出る確率よりも小さい。 ウ 表の出る確率と裏の出る確率は等しい。 エ 表の出る確率と裏の出る確率の大小は決まらない。	（2）下の図のように，1から3までの数字を1つずつ書いた3枚のカードがあります。この3枚のカードをよくきって，同時に2枚ひくとき，2枚とも奇数のカードである確率を求めなさい。 1　2　3

1 出題の趣旨

確率の意味について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。

2 各設問の趣旨

設問(1) この問題は，同じ試行を繰り返し行う場面において，「同様に確からしい」ことの意味や，前の試行が次の試行に影響しないことを理解しているかどうかをみるものである。

確率の意味について理解することは，計算で確率を求めたり，実生活での不確定な事象を考察したりする際に必要である。また，高等学校における確率の学習の際にも必要である。

設問(2)　この問題は，起こり得る場合を樹形図などを利用して整理し，正しく数え上げることができるかどうかをみるものである。

同様に確からしいことを基にして簡単な確率を求めることは，実生活での不確定な事象を考察する際に必要である。また，高等学校における確率の学習の際にも必要である。

なお，平成20年度調査，平成21年度調査，平成23年度調査として実施予定であった調査問題においても，同趣旨の問題を出題した。

■学習指導要領における内容・領域

設問(1)・設問(2)

第２学年　C　数量関係

(2)　具体的な事象についての観察や実験を通して,確率について理解する。

イ　不確定な事象が起こり得る程度を表す確率の意味を理解し，簡単な場合について確率を求めることができること。

■評価の観点

設問(1)　数量，図形などについての知識・理解

設問(2)　数学的な表現・処理

３　正答と解説

設問(1) ■正答　**ウ**

■解説　硬貨の表と裏の出方は同様に確からしいので，４回目の表の出る確率と裏の出る確率は等しい。したがって，**ウ**になる。

設問(2) ■正答　$\frac{1}{3}$

■解説　３枚のカードから２枚のカードを同時にひくとき，カードの数字の出方は，（１，２），（１，３），（２，１），（２，３），（３，１），（３，２）の６通りであり，そのうち２枚とも奇数になるのは（１，３）と（３，１）の２通りである。したがって，確率は $\frac{1}{3}$ になる。

４　学習指導に当たって

①　「同様に確からしい」ことの意味を理解し，確率を求めることができるようにする

確率を求める場合，起こり得るどの場合も同様に期待されるという「同様に確からしい」ことの意味を理解し，場合の数を正しく数え上げることが大切である。

指導に当たっては，起こり得るどの場合も同様に期待されるとき，「同様に確からしい」ということを理解し，「同様に確からしい」ときには，起こり得る場合の数を数え上げることによって，確率を求めることを理解できるようにすることが大切である。例えば，設問(1)では，起こり得る場合に表と裏があり，それぞれの場合が同様に確からしいことから，３回目までに表と裏がどのように出ても，４回目に表の出る確率と裏の出る確率は等しいことを理解できるようにすることが大切である。

（参考）平成19・20・21・22年度調査との関連

	問題番号	問題の概要	正答率
設問(2)	H20Ａ15(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％
	H21Ａ13(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％

（参考）平成23年度調査として実施予定であった調査問題との関連

	問題番号	問題の概要
設問(2)	H23Ａ13(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

15　相対度数の意味・最頻値の意味

15　次の（1），（2）の各問いに答えなさい。

（1）Ａ中学校とＢ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，その結果を学校ごとにまとめたものです。

階級（分）	Ａ中学校	Ｂ中学校
	度数（人）	度数（人）
以上 未満 0 ～ 10	4	1
10 ～ 20	9	2
20 ～ 30	16	8
30 ～ 40	23	14
40 ～ 50	22	17
50 ～ 60	16	12
60 ～ 70	10	6
合計	100	60

この度数分布表をもとに，全体の人数に対する通学時間が30分未満の人の割合は，Ａ中学校とＢ中学校でどちらが大きいかを調べます。その方法について，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　通学時間が30分未満の階級について，Ａ中学校，Ｂ中学校の度数の合計を求め，その大小を比較する。

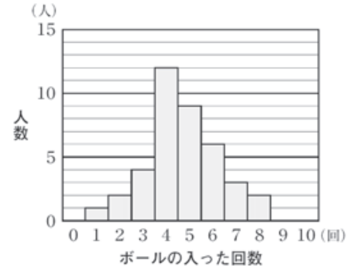
イ　通学時間が30分未満の階級それぞれについて，Ａ中学校，Ｂ中学校の相対度数を求め，その合計の大小を比較する。

ウ　通学時間が20分以上30分未満の階級について，Ａ中学校，Ｂ中学校の度数の大小を比較する。

エ　通学時間が20分以上30分未満の階級について，Ａ中学校，Ｂ中学校の相対度数を求め，その大小を比較する。

オ　Ａ中学校とＢ中学校では人数が違うので，比較することはできない。

（2）ある中学校のバスケットボール部の生徒が，フリースローを10回ずつ行いました。下の図は，ボールの入った回数と人数の関係を表したものです。ボールの入った回数の最頻値（さいひんち）を求めなさい。



1　出題の趣旨

相対度数の意味を理解しているかどうかをみる。
最頻値の意味を理解しているかどうかをみる。

2　各設問の趣旨

設問(1)　この問題は，総度数の異なる２つの資料の傾向を比較する場合，各階級の度数では単純に比べることはできないことや，相対度数を用いると比較が可能になることを理解しているかどうかをみるものである。

相対度数の意味を理解することは，実生活において総度数の異なる２つ以上の資料の傾向を階級ごとに比較する際に必要である。また，確率や標本調査の学習，及び高等学校におけるデータの分析の学習の際にも必要である。

なお，本問題と関連して，算数Ｂ 5 (3)では，p. 74のような，合計人数の異なる２つの集団で，それぞれの集団の合計人数に対する一輪車に乗れる人数の割合を比べる問題を出題している。そこでは，問題解決に必要な数値を選択し，割合が等しくなる理由を表現することができるかどうかをみている。

設問(2)　この問題は，資料を整理した図から最頻値を読み取ることができるかどうかをみるものである。

最頻値などの代表値の意味を理解することは，実生活において資料の特徴を代表値を用いて簡潔に表したり，代表値から資料の特徴を把握したりする際に必要である。また，高等学校におけるデータの分析の学習の際にも必要である。

■学習指導要領における内容・領域

設問(1)・設問(2)

第１学年　D　資料の活用　〔学習指導要領（平成20年告示)〕

(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と意味を理解すること。

■評価の観点

設問(1)・設問(2)

数量，図形などについての知識・理解

3　正答と解説

設問(1) ■正答　　イ

■解説　　合計人数の異なる２つの中学校の通学時間について，通学時間が 30 分に満たない人の割合を調べるので，通学時間が 30 分未満の階級の相対度数の合計を比較することから，**イ**になる。

［誤答例］**ア**……相対度数の必要性と意味についての理解が十分でない。

設問(2) ■正答　　4

■解説　　最頻値は，資料の中で最も多く現れる値である。したがって，ボールの入った回数の最頻値は４になる。

［誤答例］ 12……最も人数の多い回数に着目し，その人数を答えている。

4　学習指導に当たって

目的に応じて資料を活用するためには，相対度数や代表値の必要性と意味を理解し，資料の散らばりなどにも着目してその資料の傾向を読み取ることが大切である。

①　相対度数の必要性と意味について理解できるようにする

総度数の異なる２つ以上の資料について，それらの傾向を階級に着目して比較するために，相対度数が必要であることを理解することが大切である。

指導に当たっては，生徒にとって身近な問題で，階級の度数をそのまま比較することが適切でないような事例を扱うことで，相対度数の必要性と意味について理解できるようにすることが考えられる。例えば，設問(1)の資料では，通学時間が50分以上60分未満の階級の度数をそのまま比較するとＡ中学校の方が大きいが，その階級の度数の総度数に対する割合（相対度数）を比較するとＢ中学校の方が大きいことが分かる。このような場面で資料の傾向を比較する場合には，相対度数を用いることが適切であることを理解できるようにすることが大切である。

②　代表値やヒストグラムなどを用いて資料の傾向を読み取ることができるようにする

資料を活用して問題を解決するためには，代表値の意味，範囲の求め方，度数分布表やヒストグラムのかき方を理解するだけでなく，それらを用いて資料の傾向を読み取ることが大切である。

指導に当たっては，代表値の意味に基づいて，資料や度数分布表から代表値を求め，それらを活用する場面を設定することが考えられる。例えば，本調査Ｂ$\boxed{3}$（p. 85）の資料を使って，最頻値や平均値，中央値などを求め，これらを適切に使って二人の記録を比較し，資料の特徴に基づいてより遠くへ飛びそうな選手を選ぶことが考えられる。その際，最頻値の求め方については，階級が設定されている場合に最大度数の階級値を最頻値とすることもあり，階級の幅の設定の仕方によって値が変わることに注意が必要である。また，ヒストグラムから最頻値を求める際，最大度数の階級の度数を誤って最頻値としている例を取り上げ，最頻値の意味について理解を深める場面を設定することが考えられる。

（参考）平成24年度調査【小学校】との関連（算数Ｂ$\boxed{5}$）

(3)　あやかさんは，学級の男子と女子ではどちらのほうが一輪車に乗れるかを調べてみようと思い，下のような男女別の表にまとめました。

一輪車に乗れる人調べ

（人）

	乗れる	乗れない	合計
男子	9	6	15
女子	12	8	20

上の表を見て，あやかさんは次のように言いました。

あやか

乗れる人数は，男子が９人で女子が１２人です。
だから，女子のほうが乗れるのかな。

すると，この話を聞いて，たろうさんは次のように言いました。

でも，合計の人数は男子と女子でちがいます。
だから，乗れる人数だけで比べるのではなくて，割合で比べてみませんか。

たろう

男子と女子それぞれで，合計の人数をもとにした乗れる人数の割合を比べます。男子と女子ではどちらのほうの割合が大きいですか。

次の **1** から **3** までの中から１つ選んで，その番号を書きましょう。また，その番号を選んだわけを，言葉や式を使って書きましょう。

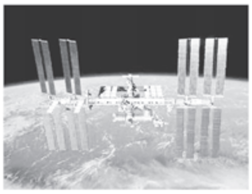
1　男子のほうが乗れる人数の割合が大きい。
2　女子のほうが乗れる人数の割合が大きい。
3　男子と女子の乗れる人数の割合は同じ。

調 査 問 題 の 解 説

Ｂ　主として「活用」に関する問題

1　数学的な結果の事象に即した解釈（ＩＳＳとひまわり７号）

1　下の表は，国際宇宙ステーション（ＩＳＳ）と気象衛星ひまわり７号についての情報です。



国際宇宙ステーション（ISS）

気象衛星ひまわり７号の写真

気象衛星ひまわり７号

	ＩＳＳ	ひまわり７号
全長	約 108.5 m × 約 72.8 m（サッカーのフィールドと同じくらい）	約 30 m
地表からの高さ（高度）	約 400 km	約 35800 km
地球の周りを１周するときにかかる時間	約 1.5 時間	約 24 時間

次の（１），（２）の各問いに答えなさい。

（１）地球儀を地球に見立て，地球とＩＳＳやひまわり７号の位置関係について考えます。ＩＳＳが地球儀の表面から 1 cm の高さを回っているとすると，ひまわり７号は地球儀の表面からおよそ何 cm の高さを回っていることになりますか。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。

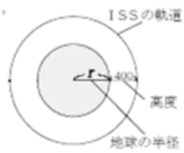
ア　約 9 cm　　イ　約 16 cm　　ウ　約 36 cm

エ　約 90 cm　　オ　約 400 cm

（２）人工衛星が地球の周りを通る道すじのことを軌道（きどう）といいます。ＩＳＳとひまわり７号が地球を１周するときの軌道の長さの差は，次のように求めることができます。

右の図のように，地球を半径 r kmの球，人工衛星の軌道を円とすると，ＩＳＳの軌道の半径は（ r ＋ 400 ）km，軌道の長さは $2\pi(r + 400)$ kmとなります。

ひまわり７号の軌道の長さも同じように考えると，２つの人工衛星の軌道の長さの差は，次のように計算できます。



$$
\begin{aligned}
&2\pi(r + 35800) - 2\pi(r + 400)\\
&= \cancel{2\pi r} + 2\pi \times 35800 - \cancel{2\pi r} - 2\pi \times 400\\
&= 2\pi \times 35800 - 2\pi \times 400\\
&= 2\pi \times (35800 - 400)\\
&= 2\pi \times 35400\\
&= 70800\pi
\end{aligned}
$$

このように，２つの人工衛星の軌道の長さの差は約 70800π kmであることが分かります。

上の［　　］からは，この軌道の長さの差について，さらに分かることがあります。下のア，イの中から正しいものを１つ選びなさい。また，それが正しいことの理由を説明しなさい。

ア　軌道の長さの差は，地球の半径の値によって決まる。

イ　軌道の長さの差は，地球の半径の値に関係なく決まる。

1　出題の趣旨

与えられた情報を読み，次のことができるかどうかをみる。
・必要な情報を適切に選択すること
・数学的な結果を事象に即して解釈し，事柄が成り立つ理由を数学的な表現を用いて説明すること

国際宇宙ステーション（ＩＳＳ）とひまわり７号の情報からそれぞれの高度を読み取り，高度の比や軌道の長さの差について考える問題である。この問題では，与えられた数値を用いて，ＩＳＳとひまわり７号の高度の比を考え，ＩＳＳの高度を１ cmとしたときのひまわり７号の高度を求めることが必要である。また，軌道の長さの差を求める過程を振り返って分かることを選択し，その理由を説明することが必要である。

２　各設問の趣旨

設問(1)　ＩＳＳの高度を１ cmとしたときのひまわり７号の高度を求める問題である。ここでは，与えられた情報から必要な情報を適切に選択し，処理することが求められる。ＩＳＳとひまわり７号の情報からそれぞれの高度を読み取り，ＩＳＳの高度(約400 km)とひまわり７号の高度(約35800 km)との比が１ cmと求めたい長さとの比に等しいことから，その長さを求めることができるかどうかをみるものである。

設問(2)　ＩＳＳとひまわり７号の軌道の長さの差を求める計算から分かることを判断し，その理由を説明する問題である。ここでは，数学的な結果を事象に即して解釈することを通して，成り立つ事柄を判断し，その理由を数学的な表現を用いて説明することが求められる。ＩＳＳとひまわり７号の軌道の長さの差を求める計算を基に，軌道の長さの差が地球の半径の値に関係なく決まることの理由を説明できるかどうかをみるものである。

■学習指導要領における内容・領域

設問(1)　第１学年　Ａ　数と式　〔学習指導要領（平成20年告示)〕

(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。

設問(2)　第２学年　Ａ　数と式

(1)　事象の中に数量の関係を見いだし，それを文字を用いて式に表現し活用する能力を伸ばすとともに，文字を用いた式の四則計算ができるようにする。

イ　数量及び数量の関係をとらえるために文字式を利用できることを理解すること。

■評価の観点

設問(1)・設問(2)

数学的な見方や考え方

３　正答と解説

設問(1)　■正答　**エ**

■解説　ＩＳＳの高度(約400 km)とひまわり７号の高度(約35800 km)との比が１ cmと求めたい長さ(x)との比に等しいことから，

$$400 : 35800 = 1 : x$$
$$400 \times x = 35800 \times 1$$
$$x = 35800 \div 400$$
$$x = 89.5$$

と求められる。したがって，**エ**になる。

設問(2) ■**正答**　　**イ**を選択し，次のような説明を記述しているもの。

（例）　軌道の長さの差を計算する過程で，r の項がなくなるので，軌道の長さの差は，地球の半径の値に関係なく決まる。

■**解説**

①**イ**を選択し，次の(a)，(b)のいずれかについて記述しているものを正答（◎）とする。

(a) 軌道の長さの差を求める計算過程で，r（地球の半径）の項が消去されること。

(b) 軌道の長さの差を表す式 70800π に，r（地球の半径）が含まれていないこと。

②(a)について，計算過程に着目していることについての記述が十分でなく，r の項が消去されることについて記述しているものを正答（○）とする。

③(b)について，計算結果に着目していることについての記述が十分でなく，r が含まれていないことについて記述しているものを正答（○）とする。

４　学習指導に当たって

実生活の場面では，数学的な結果を事象に即して解釈する際に，目的に応じて情報を適切に選択し，数学を活用することが求められることがある。このような場面では，数学的な表現を用いて事柄が成り立つ理由などを的確に説明することが大切である。

①　目的に応じて情報を適切に選択し，数学を活用できるようにする

表やグラフで与えられる様々な情報から，目的に応じて必要な情報を適切に選択し，数学を活用することが大切である。

指導に当たっては，実生活の場面での問題を解決する機会を設定することが大切である。例えば，設問(1)のように，地球儀を地球に見立てたときの衛星の高さを考えるために，２つの人工衛星についての情報の表から，高度に着目して比例式をつくり，ひまわり７号の地球儀の表面からの高さを求め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できるようにする

日常的な事象の考察において，表，式，グラフなどから得られた数学的な結果を事象に即して解釈することが大切である。

指導に当たっては，例えば，設問(2)のように，２つの人工衛星の軌道の長さの差を文字式を用いて求めた後で，計算の過程を振り返る場面を設定することが考えられる。その際，計算の過程で地球の半径を表す文字 r がなくなることに着目し，その意味をもとの事象に即して考え，「軌道の長さの差は，地球の半径の値に関係なく決まる。」と解釈する活動を取り入れることが考えられる。

なお，本調査Ｂ$\boxed{6}$のように，多角形の外角の大きさについて考察する場面においても，「・角形の外角の和は360°である。」という数学的な結果を導く過程で文字・がなくなることに着目し，その結果を事象に即して「・角形の外角の和は，頂点の数に関係なく決まる。」と解釈することが考えられる。

③　事柄が成り立つ理由を，数学的な表現を用いて的確に説明できるようにする

ある事柄が成り立つことを説明する際には，説明すべき事柄とその根拠の両方を示し，数学的な表現を用いて簡潔に分かりやすく説明することが大切である。

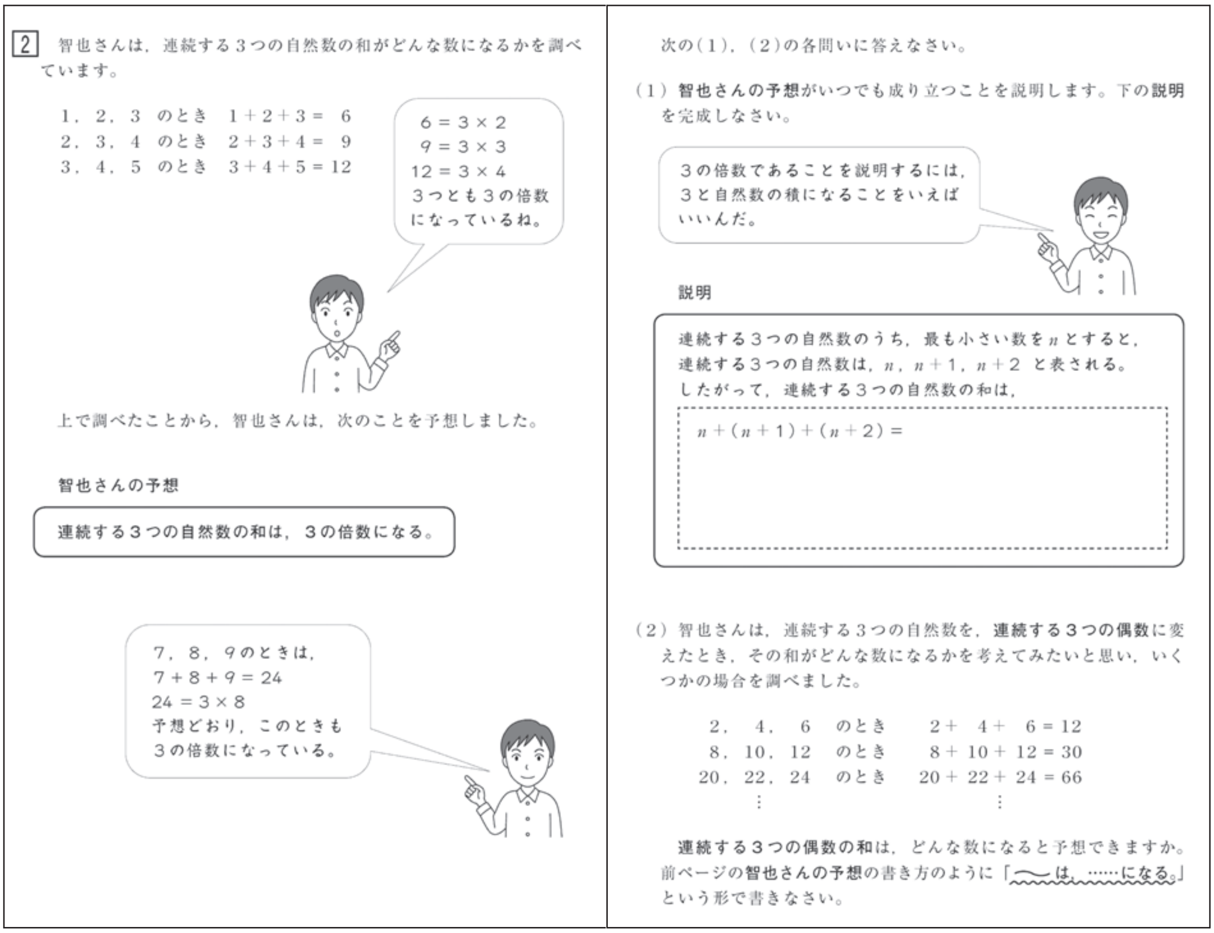
指導に当たっては，例えば，設問(2)では，「計算の結果として導かれた軌道の長さの差を表す式 70800π に，r が含まれていない」(A) ことを根拠にして，「２つの人工衛星の軌道の長さの差は，地球の半径 r に関係なく決まる」(B) ことを説明できるようにすることが大切である。その際，説明する事柄（Ｂ）とその根拠（Ａ）を明確に区別し，「（Ａ）だから（Ｂ）である」のように的確に説明できるようにすることが大切である。

このような活動を通して，ある事柄が成り立つ理由を，数学的な表現を用いて的確に説明できることを実感できるようにすることが大切である。

５　出典

「国際宇宙ステーション（ＩＳＳ）」の写真はＪＡＸＡ（宇宙航空研究開発機構），「気象衛星ひまわり７号」の写真は気象庁，三菱電機株式会社による。

2　発展的に考え，予想すること（連続する自然数の和）



2　智也さんは，連続する３つの自然数の和がどんな数になるかを調べています。

１，２，３　のとき　$1+2+3=6$
２，３，４　のとき　$2+3+4=9$
３，４，５　のとき　$3+4+5=12$

上で調べたことから，智也さんは，次のことを予想しました。

智也さんの予想

連続する３つの自然数の和は，３の倍数になる。

次の（１），（２）の各問いに答えなさい。

（１）**智也さんの予想**がいつでも成り立つことを説明します。下の**説明**を完成しなさい。

説明

連続する３つの自然数のうち，最も小さい数を n とすると，
連続する３つの自然数は，n，$n+1$，$n+2$ と表される。
したがって，連続する３つの自然数の和は，

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

（２）智也さんは，連続する３つの自然数を，**連続する３つの偶数**に変えたとき，その和がどんな数になるかを考えてみたいと思い，いくつかの場合を調べました。

２，４，６　のとき　$2+4+6=12$
８，10，12　のとき　$8+10+12=30$
20，22，24　のとき　$20+22+24=66$
⋮

連続する３つの偶数の和は，どんな数になると予想できますか。
前ページの**智也さんの予想**の書き方のように「～～は，……になる。」という形で書きなさい。

1　出題の趣旨

> 連続する３つの自然数の和について予想された事柄を読み，次のことができるかどうかをみる。
> ・事柄が成り立つ理由を，方針に基づいて説明すること
> ・発展的に考え，予想した事柄を説明すること

連続する３つの自然数の和について，予想された事柄が成り立つ理由を説明し，さらに発展的に考え，新たに予想した事柄を説明する問題である。この問題では，文字式を用いて理由を説明したり，いくつかの例から新たな性質を予想し，予想した事柄を「～～は，……になる。」の形で表現したりすることが必要である。

なお，平成20年度調査では，２けたの自然数と，その数の十の位の数と一の位の数を入れかえた数の和と差について同趣旨の問題を，平成19年度調査，平成23年度調査として実施予定であった調査問題では，連続する自然数の和について説明を振り返り，発展的に考察する問題を出題した。

２　各設問の趣旨

設問(1)　連続する３つの自然数の和について，予想された事柄が成り立つ理由を説明する問題である。ここでは，その理由を，示された方針に基づいて説明することが求められる。「連続する３つの自然数の和は，３の倍数になる」ことを，文字式を用いて説明することができるかどうかをみるものである。

設問(2)　連続する３つの自然数の和について，問題の条件を「３つの自然数の和」から「３つの偶数の和」に変えたときに，新たに予想した事柄を説明する問題である。ここでは，発展的に考え，予想した事柄を説明することが求められる。連続する３つの偶数の和についての性質を予想できるかどうか，そして，その予想した事柄を「──は，……になる。」という形で表現することができるかどうかをみるものである。

■学習指導要領における内容・領域

設問(1)・設問(2)

第２学年　Ａ　数と式

(1)　事象の中に数量の関係を見いだし，それを文字を用いて式に表現し活用する能力を伸ばすとともに，文字を用いた式の四則計算ができるようにする。

イ　数量及び数量の関係をとらえるために文字式を利用できることを理解すること。

ウ　目的に応じて，簡単な式を変形できること。

■評価の観点

設問(1)・設問(2)

数学的な見方や考え方

３　正答と解説

設問(1)　■正答　（例）３（n＋１）

n＋１は自然数だから，３（n＋１）は３の倍数である。

したがって，連続する３つの自然数の和は，３の倍数である。

■解説

①３（n＋１）と計算して，次の(a)，(b)の両方を記述しているものを正答（◎）とする。

(a) n＋１は自然数だから，

(b) ３（n＋１）は３の倍数である。

②３n＋３と計算して，次の（c)，(d）の両方を記述しているものを正答（◎）とする。

(c) ３n，３が３の倍数で，３の倍数の和は３の倍数だから，

(d) ３n＋３は３の倍数である。

③３（n＋１）と計算して，(a)，(b)のどちらか一方を記述しているもの，または(a)，(b)の両方を記述していないもののうち共通因数の３を見いだし，３の倍数であることを示していると判断できるものを正答（○）とする。

④３n＋３と計算して，(c)，(d)のどちらか一方を記述し，計算結果を基にして３の倍数であることを示していると判断できるものを正答（○）とする。

設問(2) ■正答　（例）連続する３つの偶数の和は，６の倍数になる。

■解説

①「○○は，◇◇になる。」という形で，次の(a)，(b)または(a)，(c)の条件を満たし，成り立つ事柄を記述しているものを正答（◎）とする。

(a) ○○が，「連続する３つの偶数の和」である。

(b) ◇◇が，「６の倍数」である。

(c) ◇◇が，次のいずれかである。

- ３の倍数
- ２の倍数（偶数でも可。）
- 中央の偶数の３倍

②(a)の「連続する３つの偶数の和」に関する記述が十分でなく，(b)または(c)の条件を満たして記述しているものを正答（○）とする。

③(a)の条件を満たし，(b)，(c)以外に成り立つ事柄を記述しているものを正答（○）とする。

４　学習指導に当たって

文字式の学習では，数や図形について成り立ちそうな事柄を予想し，予想した事柄を明確に表現し，文字式を活用して事柄が成り立つ理由を説明するという一連の活動を体験することが大切である。さらに，説明した事柄とその説明を振り返り，もとの問題の条件を変えて発展的に考えることが大切である。

①　事柄を予想することを大切にする

数や図形に関する性質を考察する場面では，成り立ちそうな事柄を，生徒自らが予想することが大切である。その際，成り立ちそうな事柄を帰納的に見いだす活動や類推する活動などにおいて，予想を立てること，予想を明確に表現すること，予想を確かめることが大切である。

指導に当たっては，生徒がいくつかの具体的な場合について成り立ちそうな事柄を調べ自分なりに予想を立て，数学的な表現を用いて表し，その予想が成り立つことを他の場合で確かめる活動を取り入れることが大切である。例えば，本問題を使って授業を行う際には，事柄を予想する次のような活動が考えられる。はじめに，連続する３つの自然数についていくつかの場合を調べ「３の倍数になりそうだ。」という予想を立てる。次に，立てた予想を「連続する３つの自然数の和は，３の倍数になる。」という命題の形で明確に表現する。その上で，立てた予想が他の場合でも成り立つかどうかを確かめる。このような一連の活動を通して，予想の誤りに気づき予想を見直したり，より確かな予想にしたりすることが大切である。

②　事柄が成り立つ理由を説明するための見通しをもつことができるようにする

整数の性質などが成り立つ理由を説明するためには，説明の見通しをもつことが大切である。

指導に当たっては，説明の見通しをもつことができるようにするために，結論を導く上で何を明らかにすればよいかについて考察する活動を取り入れることが必要である。例えば，本問題を使って授業を行う際には，「連続する３つの自然数の和は，３の倍数になる」ことについて，３の倍数とそうでないものの比較を通して「３の倍数であることを説明するためには，式を変形して，その式が３×(自然数）を表していることを示せばよい。」などの見通しをもてるようにすることが考えられる。

③　問題の条件を変えるなどして発展的に考え，見いだした事柄を数学的に表現できるようにする

数や図形についての新たな事柄を見いだす方法の１つとして，問題の条件を変えるなどして発展的に考えることが大切である。その際，発展的に考えて，見いだした事柄の前提に当たる部分（主部）と，それによって説明される結論（述部）を「――は，……になる（である)。」という命題の形で表現することで，考察の対象が明確になり真偽の判定がしやすくなることを理解することも大切である。

指導に当たっては，問題の条件を変えるなどして，発展的に考えるための視点を示し，生徒自らが新たな事柄を見いだすことができるようにすることが大切である。例えば，本問題において，「連続する３つの自然数の和は，３の倍数になる。」という命題について，その前提に含まれる「３つ」，「自然数」，「和」などに着目し，これらを「５つ」，「偶数」，「積」などに変えると結論がどのように変わるかを考察する活動を取り入れることが考えられる。その際，この活動によって見いだされた事柄について，その主部と述部を命題の形で「連続する３つの偶数の和は，６の倍数になる。」などと表現し，それが正しいかどうかを確かめられるようにすることも大切である。

（参考）平成19・20・21・22年度調査との関連

	問題番号	問題の概要	正答率
設問(1)	H19B$\boxed{2}$(2)	連続する５つの自然数の和が５の倍数になることを説明する	42.5%
	H20B$\boxed{2}$(2)	２けたの自然数と,その数の十の位と一の位を入れかえた数の和が11の倍数になる説明を完成する	39.7%
設問(2)	H20B$\boxed{2}$(3)	２けたの自然数と，その数の十の位と一の位を入れかえた数の差について予想した事柄を表現する	49.2%

（参考）平成23年度調査として実施予定であった調査問題との関連

	問題番号	問題の概要
設問(1)	H23B$\boxed{2}$(3)	連続する５つの自然数の和が中央の自然数の５倍になることを説明する

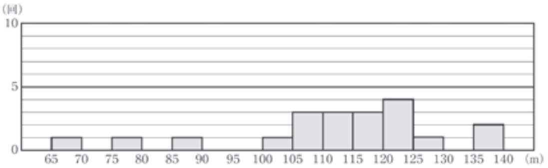
3　情報の適切な選択と判断（スキージャンプ）

3　1998年生まれの美咲さんは，この年に行われた長野オリンピックで日本チームが金メダルをとったスキージャンプ競技に興味をもちました。この競技では，飛んだ距離の大きさと姿勢の美しさを競います。

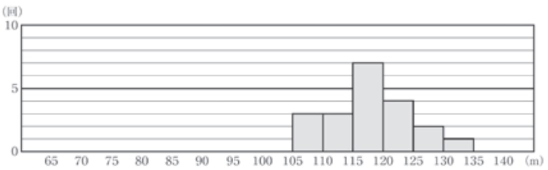
美咲さんは，このときの日本チームの原田雅彦（はらだまさひこ）選手と船木和喜（ふなきかずよし）選手の飛んだ距離の記録について調べました。下の２つのヒストグラムは，1998年シーズンの長野オリンピックまでのいくつかの国際大会で，二人が飛んだ距離の記録をまとめたものです。たとえば，このヒストグラムから，二人とも105 m以上110 m未満の距離を３回飛んだことが分かります。

原田雅彦選手と
船木和喜選手の写真

原田選手の記録



船木選手の記録



次の（１），（２）の各問いに答えなさい。

（１）前ページの二人のヒストグラムから，原田選手と船木選手の飛んだ回数が同じであることが分かります。その回数を求めなさい。

（２）美咲さんは，もしこの二人がもう１回ずつ飛んだとしたら，どちらの選手がより遠くへ飛びそうかを，二人のヒストグラムをもとに考えてみたいと思いました。

二人のヒストグラムを比較して，そこから分かる特徴をもとに，次の１回でより遠くへ飛びそうな選手を一人選ぶとすると，あなたならどちらの選手を選びますか。下のア，イの中からどちらか一方の選手を選びなさい。また，その選手を選んだ理由を，二人のヒストグラムの特徴を比較して説明しなさい。どちらの選手を選んで説明してもかまいません。

ア　原田選手

イ　船木選手

1　出題の趣旨

資料に基づいて不確定な事象を考察する場面で，次のことができるかどうかをみる。
・必要な情報を適切に選択すること
・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

ヒストグラムから情報を適切に読み取ったり，情報を基にした判断の理由を説明したりする問題である。この問題では，二人の飛んだ距離の記録をまとめたヒストグラムから情報を適切に読み取ったり，ヒストグラムから読み取れることを根拠にした判断の理由を説明したりすることが必要である。

2　各設問の趣旨

設問(1)　二人の飛んだ距離の記録をまとめたヒストグラムから，飛んだ回数を求める問題である。ここでは，与えられたヒストグラムから必要な情報を適切に選択し，処理することが求められる。飛んだ回数が総度数であることを理解し，ヒストグラムから各階級の度数を読み取り，飛んだ回数を求めることができるかどうかをみるものである。

設問(2)　二人のヒストグラムを比較して，そこから分かる特徴を基に，次の１回でどちらの選手がより遠くへ飛びそうかを判断し，その理由を説明する問題である。ここでは，資料の傾向を的確に捉え，判断の理由を数学的な表現を用いて説明することが求められる。二人のヒストグラムから読み取れる分布の違いや代表値などを根拠として，選んだ選手が次の１回でより遠くへ飛びそうであることの理由を説明できるかどうかをみるものである。

■学習指導要領における内容・領域

設問(1)・設問(2)

第１学年　D　資料の活用　〔学習指導要領（平成20年告示)〕

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

イ　ヒストグラムや代表値を用いて資料の傾向をとらえ説明すること。

■評価の観点

設問(1)　数学的な技能　〔学習指導要領（平成20年告示)〕

設問(2)　数学的な見方や考え方

3　正答と解説

設問(1) ■正答　20（回）

■解説　飛んだ回数は総度数であるので，例えば原田選手の場合では，

１＋１＋１＋１＋３＋３＋３＋４＋１＋２＝20　と求められる。

設問(2) ■正答　この問題は，選んだ理由が適切であるかどうかをみるものであり，どちらの選手を選んでもかまわない。

「**ア**　原田選手」を選択し，次のような説明を記述しているもの。

（例）　原田選手の記録の方が船木選手の記録より 130 m以上の階級の累積度数が大きいので，原田選手の方が次の１回でより遠くへ飛びそうな選手である。だから，原田選手を選ぶ。

「**イ**　船木選手」を選択し，次のような説明を記述しているもの。

（例）　船木選手の記録の方が原田選手の記録より範囲が小さく，階級の中央の値の大きいところに記録が集まっているので，船木選手の方が次の１回でより遠くへ飛びそうな選手である。だから，船木選手を選ぶ。

■解説

二人のヒストグラムを比較して，次のことについて記述しているもの。

①**ア**を選択し，次の(a)，(b)のいずれかについて記述しているものを正答（◎）とする。

(a) 原田選手の130 m以上（または135 m以上）の階級の累積度数が大きいこと。

(b) 原田選手の最大値を含む階級の中央の値が大きいことなど，原田選手が選ばれる根拠となるヒストグラムの特徴。

②**イ**を選択し，次の(c)，(d)のいずれかについて記述しているものを正答（◎）とする。

(c) 船木選手の105 m以上（または110 m以上，または115 m以上）の階級の累積度数が大きいこと。または，船木選手の115 m未満（または110 m未満）の階級の累積度数が小さいこと。

(d) 船木選手の最小値を含む階級の中央の値が大きいことなど，船木選手が選ばれる根拠となるヒストグラムの特徴。

③**ア**を選択し，二人のヒストグラムを比較する記述が十分でなく，(a)，(b)のいずれかについて記述しているものを正答（○）とする。

④**イ**を選択し，二人のヒストグラムを比較する記述が十分でなく，(c)，(d)のいずれかについて記述しているものを正答（○）とする。

4　学習指導に当たって

実生活の場面において，不確定な事象を捉え，問題解決を行うために，目的に応じて資料を収集して整理し，必要な情報を適切に選択したり，資料の傾向を読み取ったりして，資料に基づいて的確に判断しなければならない場合がある。その際，問題解決のための構想を立て，資料の特徴を基に判断したり，判断の理由を数学的な表現を用いて説明したりすることが大切である。

①　資料を整理して情報を読み取り，それを基に判断できるようにする

収集した資料を度数分布表やヒストグラムに表し分布の様子を捉え，資料の特徴を表す代表値としてふさわしいものを平均値，中央値，最頻値などの中から選択し，それを基に適切に判断できることが大切である。

指導に当たっては，平均値や最頻値について，分布によってはその資料の特徴を表す代表値としてふさわしくない場合があることを理解できるようにすることが大切である。そのために，形状が異なる２つのヒストグラムを取り上げて比較し，平均値や最頻値が代表値としてふさわしいかどうかを話し合う場面を設定することが考えられる。その際，分布の形状が非対称であったり，極端にかけ離れた値（はずれ値）があったりすると，平均値はそれらに強く影響を受けるので，代表値としてふさわしくない場合があることを理解できるようにすることが必要である。また，度数の飛び抜けた階級が存在しない分布などのように，最頻値は代表値としてふさわしくない場合があることを理解できるようにすることも必要である。

②　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

ある事柄についての判断の理由を説明する場合には，説明すべき事柄とその根拠の両方を示す必要がある。特に，資料を基にして判断をする場合には，目的に応じて統計的に処理して資料の傾向を読み取り，数学的な表現を用いて的確に説明することが大切である。

指導に当たっては，例えば，設問(2)で，原田選手を選択し，「原田選手の記録の方が船木選手の記録より 130 m以上の階級の累積度数が大きい」(A) ことを根拠にして「原田選手を選ぶ」(B) ことを説明できるようにすることが大切である。その際，説明する事柄（B）とその根拠（A）を明確に区別し，「（A）だから（B）である」のように的確に説明できるようにすることが大切である。

また，生徒の説明には，日常的な表現が多くみられるので，これらを数学的に表現することで，より的確な説明に洗練する場面を設定することが考えられる。例えば，「船木選手を選ぶ」ことの根拠として，「船木選手の方が安定しているから。」という生徒の表現を取り上げ，「安定している」ことについて話し合う場面を設定し，「範囲が小さい」や「最小値が大きい」など統計的な指標を適切に用いて表現できることを確認し，「船木選手の記録の方が範囲が小さく，最小値が大きい。」のように表現できるようにすることが考えられる。

なお，この問題では，どちらの選手を選んでも，その選手を選んだ理由が適切であれば正答としており，自分が選んだ選手についてその選手を選んだ理由を記述できるようにすることが必要である。

③　不確定な事象について，目的に応じて資料を収集して整理し，資料の傾向を読み取って問題を解決できるようにする

不確定な事象について，目的に応じて資料を収集して整理し，資料の傾向を読み取ったり，必要に応じて資料を分類整理し直したり，新たな目的に応じて資料の傾向を捉え直したりすることによって問題を解決することが大切である。

指導に当たっては，本問題の基になっている二人の飛んだ距離の記録（**表**）からヒストグラムを生徒自らが作成し，資料の傾向を読み取って問題を解決する場面を設定することが考えられる。その際，ヒストグラムの階級の設定の仕方を変えることによって分布の様子が変わることに気づき，資料の傾向を捉え直す活動を取り入れることが大切である。

さらに，図書の貸出冊数の比較に基づく読書習慣の定着，スポーツテストの記録に基づく選手の選出などのように，生徒にとって身近な問題を解決する場面を設定することが考えられる。その際，資料を生徒自らが収集し，度数分布表やヒストグラムを作成したり代表値を求めたりするなどして，分布の異なる複数の資料を比較し，それぞれの資料の傾向を読み取って問題解決に生かすことができるようにすることが大切である。

なお，２つの分布を比較する際にヒストグラムを用いた実践事例が，「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】」の「数学科 事例２」で紹介されている。

表　ヒストグラムの作成に当たって用いた，二人の飛んだ距離の記録

原田選手(m)	船木選手(m)	原田選手(m)	船木選手(m)	原田選手(m)	船木選手(m)
117.0	111.0	108.5	116.0	102.0	121.5
119.5	113.5	113.0	117.0	66.0	122.5
120.0	119.0	114.0	119.0	120.0	126.0
126.0	121.0	122.0	116.0	136.0	132.5
89.5	109.5	113.0	108.5	79.5	118.5
117.5	108.0	108.0	113.0	137.0	125.0
123.5	116.5	107.0	120.0		

５　出典

問題中のヒストグラムは，FIS International Ski Federation（http://www.fis-ski.com/）の SKI JUMPING の Results を基に，国立教育政策研究所で作成したものである。

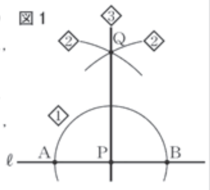
写真は，株式会社フォート・キシモトによる。

4　複数の事象の統合（作図と図形の対称性）

4　直線ℓ上の点Pを通るℓの垂線は，下の手順◇1，◇2，◇3で，図１のように作図することができます。

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

図１



次の（１）から（３）までの各問いに答えなさい。

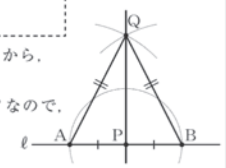
（１）図１の点Q，A，P，Bを順に結ぶと，△QABができます。この△QABを紙にかいて直線PQを折り目として折ったとき，点Aが重なるのはどの点ですか。その点の記号を書きなさい。

（２）図１の直線PQが直線ℓの垂線であることを示すために，PQ⊥ℓを証明します。手順◇1からAP＝BP，手順◇2からQA＝QBとなることが分かります。これらをもとに，△QAP≡△QBPを示し，下の証明を完成しなさい。

証明

△QAPと△QBPにおいて，

合同な三角形の対応する角は等しいから，
∠APQ＝∠BPQ
∠APQ＋∠BPQ＝∠APB＝180°なので，
∠APQ＝∠BPQ＝90°
したがって，PQ⊥ℓ



（３）点Pが直線ℓ上にない場合も，ℓの垂線を前ページの手順◇1，◇2，◇3で，図２のように作図することができます。

図２　点Pが直線ℓ上にない

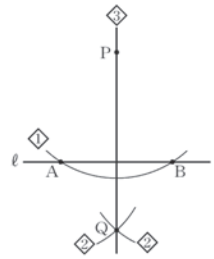


図１（前ページ）と図２のように，点Pが直線ℓ上にある場合もℓ上にない場合も，同じ手順◇1，◇2，◇3で垂線が作図できます。このように作図できるのは，この手順による点Q，A，P，Bを順に結んでできる図形が，どちらの場合も，ある性質をもつ図形だからです。その図形が下のアからエまでの中にあります。正しいものを１つ選びなさい。

ア　直線PQを対称の軸とする線対称な図形

イ　直線ℓを対称の軸とする線対称な図形

ウ　点Qを対称の中心とする点対称な図形

エ　直線ℓと直線PQの交点を対称の中心とする点対称な図形

1　出題の趣旨

基本的な作図についての説明を読み，次のことができるかどうかをみる。
・図形の特徴を的確に捉えること
・筋道を立てて考え，証明すること
・複数の事象を統合的に捉えること

垂線の作図の手順を読み，そこで用いられている図形の性質について考える問題である。この問題では，与えられた垂線の作図において，作図された直線が与えられた直線に垂直であることを，三角形の合同を利用して証明することが必要である。また，与えられた垂線の作図と条件の異なる垂線の作図のどちらの場合においても，作図の手順によって決まる点を順に結んでできる図形に共通している性質を見いだし，作図の方法を統合的に捉えることが必要である。

２　各設問の趣旨

設問(1)　作図の手順によって決まる点を順に結んでできる図形を紙にかいて，折って重ねたとき，重なる点を指摘する問題である。ここでは，作図の手順を理解し，図形の特徴を的確に捉えることが求められる。△QABを紙にかいて直線PQを折り目として折ったとき，点Aが点Bに重なることを指摘できるかどうかをみるものである。

設問(2)　作図された直線が与えられた直線に垂直であることを，三角形の合同を利用して証明する問題である。ここでは，筋道を立てて考え，証明することが求められる。与えられた条件を基に，三角形の合同を示すために必要な事柄を見いだして，証明を書くことができるかどうかをみるものである。

設問(3)　点Ｐが直線 ℓ 上にある場合と直線 ℓ 上にない場合において，作図の手順によって決まる点を順に結んでできる図形に共通している性質を見いだす問題である。ここでは，複数の事象を統合的に捉えることが求められる。作図の手順によって決まる点を順に結んでできる図形が，点Ｐと直線 ℓ の位置関係によらずに，直線PQを対称の軸とする線対称な図形であるという統合の視点を見いだせるかどうかをみるものである。

■学習指導要領における内容・領域

設問(1)　第１学年　Ｂ　図形

(1)　基本的な図形を見通しをもって作図する能力を伸ばすとともに，平面図形についての理解を深める。

ア　線対称，点対称の意味を理解するとともに，対称性に着目して平面図形についての直観的な見方や考え方を深めること。

設問(2)　第２学年　Ｂ　図形

(2)　平面図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ，論理的に考察する能力を養う。

ア　証明の意義と方法について理解すること。

イ　三角形の合同条件を理解し，それに基づいて三角形や平行四辺形の性質を論理的に確かめることができること。

設問(3)　第１学年　Ｂ　図形

(1)　基本的な図形を見通しをもって作図する能力を伸ばすとともに，平面図形についての理解を深める。

イ　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，それを利用することができること。

■評価の観点

設問(1)　数量，図形などについての知識・理解

設問(2)・設問(3)

数学的な見方や考え方

３　正答と解説

設問(1)　■正答　　（点） B

■解説　　△QABは直線PQを対称の軸とする線対称な図形であり，点Aと対応するのは点Bである。したがって，△QABを直線PQを折り目として折ったとき，点Aが重なるのは，点Bである。

設問(2)　■正答

（例）　手順◇1◇より，

　　AP＝BP　　　……①

手順◇2◇より，

　　QA＝QB　　　……②

共通な辺は等しいので，

　　PQ＝PQ　　　……③

①，②，③より，３組の辺がそれぞれ等しいから，

△QAP≡△QBP

■解説

①次の(a)，(b)，(c)，(d)とそれぞれの根拠を記述し，証明しているものを正答（◎）とする。

(a)　AP＝BP

(b)　QA＝QB

(c)　PQ＝PQ

(d)　△QAP≡△QBP

②上記①以外でも正しく証明していれば，正答（◎）とする。

③PQ⊥ ℓ を証明しているもののうち，記号を書き忘れたり，根拠が抜けていたりしているが，証明の筋道が正しいと分かるものは，正答（○）とする。

設問(3)　■正答　　ア

■解説　　点Pが直線 ℓ 上にある場合も直線 ℓ 上にない場合も作図の手順によって決まる点Q，A，P，Bを順に結んでできる図形は，直線PQを対称の軸とする線対称な図形である。この図形の性質により，直線PQは直線 ℓ の垂線になる。したがって，**ア**になる。

４　学習指導に当たって

中学校数学科の学習では，考察の対象となる事象の特徴を的確に捉え，事柄が成り立つ理由を筋道を立てて説明することが大切である。また，複数の事象に共通する数量の関係や図形の性質などを見いだし，それらの事象を統合的に捉えることは，数学をいろいろな場面で活用する上で大切である。

① 図形の特徴を的確に捉え，事柄が成り立つ理由を筋道を立てて説明できるようにする

作図の手順を振り返り，作図によってできる図形の特徴を的確に捉え，その特徴について筋道を立てて説明することが大切である。

指導に当たっては，例えば，設問(1)のように，直線上の１点を通る垂線の作図をするだけでなく，その手順から，AP＝BP，QA＝QB が成り立つことを理解し，作図によってできる△QABが二等辺三角形であり線対称な図形であるという特徴を的確に捉え，この特徴を根拠として垂線が作図できる理由を説明する場面を設定することが大切である。また，設問(2)のように，直線PQが直線 ℓ の垂線であることについて筋道を立てて説明する際に，結論 $PQ \perp \ell$ を導くために示せばよい事柄と，前提から導くことができる事柄を整理するなどして証明の方針を立てる活動を取り入れることが大切である。

② 複数の事象に共通する数量の関係や図形の性質を見いだして，統合的に捉えられるようにする

本問題のように，条件の異なる２つの問題場面を振り返り，場面に共通する数量の関係や図形の性質などを明確にすることで，複数の事象を統合的に捉えることが大切である。統合的に捉えることは，類似の場面を見いだしたり，それらの場面に共通する考えを問題解決に用いたりするために必要である。

指導に当たっては，例えば，作図の方法を考えるために，設問(3)のように，条件の異なる２つの垂線の作図を振り返り，統合的に捉える視点を見いだす活動を取り入れることが大切である。作図の手順が同じであることだけでなく，作図に共通する考えとして，「点Ｐと直線 ℓ の位置関係によらずに，直線PQを対称の軸とする線対称な図形ができている」ことを明らかにするなど，作図を統合的に捉える活動を取り入れることが考えられる。このような活動は，他のいろいろな作図の学習においても対称性に着目し，共通する考えに基づいて類似の作図の方法を見いだすために必要である。

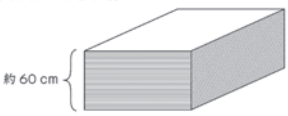
複数の事象を統合的に捉えることは，数学的な事象の考察とともに，日常的な事象の考察にも必要である。例えば，平成20年度調査B $\boxed{3}$ では，調べる数量の異なる２つの場面（ベニヤ板の枚数と釘の本数）を振り返り，それらの場面に比例の見方や考え方が共通して利用されていることを見いだし，それらを統合的に捉える問題を出題した。

平成20年度調査　B $\boxed{3}$

$\boxed{3}$ 文化祭でパネルを作ることになり，ベニヤ板と釘（くぎ）が必要になりました。
次の(１)から(３)までの各問いに答えなさい。

(１) 学校に保管してあった同じ種類のベニヤ板をたくさん用意しました。
そのベニヤ板の枚数を，次のようにして求めました。

１枚の厚さが４mm のベニヤ板を全部積み重ねて，厚さをはかったところ，約60cm ありました。



60 ÷ 0.4 = 150

したがって，ベニヤ板の枚数は約150枚です。

上のように，ベニヤ板１枚の厚さが分かっているとき，ベニヤ板の枚数を求めるために，次のような考えが使われています。

枚数を直接数えなくても，全体の $\boxed{}$ を調べれば全部の枚数が求められるので，枚数を $\boxed{}$ に置きかえて考える。

上の $\boxed{}$ には，同じことばが当てはまります。そのことばを書きなさい。

(２) 同じ種類の釘（くぎ）をたくさん用意しました。

容器に同じ種類の釘がたくさん入っています。このとき，釘の本数を求めようと思います。

この容器から釘を取り出して，釘全体の重さをはかったところ，約400ｇでした。

釘全体の重さが分かっているとき，釘の本数を求めるためには，何を調べて，どのような計算をすればよいですか。下のアからウの中から調べるものを１つ選びなさい。また，それを使って釘の本数を求める方法を説明しなさい。

ア　釘１本の長さ

イ　釘１本の重さ

ウ　釘１本の太さ

5　事象の図形的な考察と問題解決の方法（「塵劫記」）

5　江戸時代の数学書「塵劫記」には，日常生活で役立つ様々な計算が紹介されています。下の図は，木の高さの求め方を紹介した部分です。

寛永4年（1627年）刊行の塵劫記より

翔太さんは，この内容に興味をもち，木の高さの求め方を，次のようにまとめました。

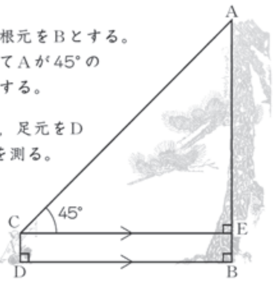
木の高さの求め方

手順

①　木の一番高い位置をA，根元をBとする。地面と平行な直線に対してAが45°の方向に見える位置に移動する。

②　そのときの目の位置をC，足元をDとし，CD，DBの長さを測る。

③　CDの長さとDBの長さをたすと，高さABが求まる。



ポイント

◎点Cを通りDBと平行な直線とABの交点をEとする。ABの長さは直接測れないので，ABをAEとEBに分け，それぞれの長さを他の長さに置き換えて測っている。

◎木と人は地面に対して垂直に立っていると考えると，AB⊥DB，CD⊥DB，∠AEC＝90°となる。

次の（1）から（3）までの各問いに答えなさい。

（1）目の高さCDが1.2 m，DBの長さが8.3 mであるとき，前ページの**木の高さの求め方**にしたがって，木の高さABを求めなさい。

（2）**木の高さの求め方の手順②**でCD，DBの長さを測っているのは，EBをCDに，CEをDBに，それぞれの長さを置き換えているからです。そのようにしてよいのは，四角形CDBEが長方形だからです。ここで用いられている長方形の性質について，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　長方形の4つの角はすべて等しい。

イ　長方形の2組の向かい合う辺はそれぞれ平行である。

ウ　長方形の2組の向かい合う辺の長さはそれぞれ等しい。

エ　長方形の対角線の長さは等しい。

（3）**木の高さの求め方**では，CEの長さを直接測る代わりに，次のような方法を用いて，CEの長さを求められるようにしています。

長方形の性質を用いて，CEの長さをDBの長さに置き換える。

AEについてもその長さを直接測る代わりに，**手順①**で△ACEの∠ACEを45°にすることによって，AEの長さを求められるようにしています。その方法を，上の［　　］のように説明しなさい。

1　出題の趣旨

　与えられた情報を読み，次のことができるかどうかをみる。
・必要な情報を適切に選択すること
・数学的な結果を事象に即して解釈すること
・問題解決の方法を数学的に説明すること

　地面から直接測ることができない木の高さを求めるという事象について，図形に着目してまとめた「木の高さの求め方」という数学的な結果を解釈し，そこで利用されている図形の性質を見いだす問題である。この問題では，「木の高さの求め方」から情報を適切に読み取ったり，木の高さを求める際に用いられている図形の性質を読み取ったりすることが必要である。また，木の高さを求めることができることについて，図形の性質を用いて数学的に説明することが必要である。

2　各設問の趣旨

設問(1)　CDが1.2 m，DBが8.3 mであるときの木の高さABを求める問題である。
ここでは，必要な情報を適切に選択し，処理することが求められる。木の高さABはCDとDBの和であることを読み取り，木の高さを求めることができるかどうかをみるものである。

設問(2)　木の高さを求める際に用いられている図形の性質を読み取る問題である。ここでは，図形に着目して導かれた数学的な結果を事象に即して解釈することが求められる。長さを置き換えてよいことの根拠となる長方形CDBEの性質を指摘できるかどうかをみるものである。

設問(3)　AEの長さを直接測る代わりに，△ACEに着目してAEの長さを求められるようにする方法について説明する問題である。ここでは，問題解決の方法を数学的に説明することが求められる。△ACEが直角二等辺三角形になることを見いだし，その性質を用いてAEの長さを求められるようにする方法を，「用いるもの」（二等辺三角形の性質）とその「用い方」（AEの長さをCEの長さに置き換える）を明示して，説明できるかどうかをみるものである。

■学習指導要領における内容・領域

設問(1)・設問(2)・設問(3)

第２学年　B　図形

(2)　平面図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ，論理的に考察する能力を養う。

ア　証明の意義と方法について理解すること。

イ　三角形の合同条件を理解し，それに基づいて三角形や平行四辺形の性質を論理的に確かめることができること。

■評価の観点

設問(1)・設問(2)・設問(3)

数学的な見方や考え方

３　正答と解説

設問(1) ■正答　9.5（m）

■解説　ABはCDとDBの和であるので，1.2＋8.3＝9.5 と求められる。

設問(2) ■正答　**ウ**

■解説　四角形CDBEは長方形であり，長方形の２組の対辺の長さはそれぞれ等しい。EBとCD，CEとDBは長方形の対辺なので，それぞれの長さが等しい。EBをCDに，CEをDBに置き換えて求めるのは，以上の事柄を根拠にしている。したがって，**ウ**になる。

設問(3) ■正答　（例）二等辺三角形の性質を用いて，AEの長さをCEの長さに置き換える。

■解説

①次の(a)，(b)について記述しているものを正答（◎）とする。

(a) 二等辺三角形の性質を用いること。

(b) AEの長さをCEの長さに置き換えること。

②(b)について，置き換えられる長さの対応についての記述が十分でなく，(a)について記述しているものを正答（○）とする。

③(a)について，二等辺三角形についての記述，または△ACEは２辺が等しいということについての記述が十分でなく，(b)について記述しているものを正答（○）とする。

④(a)について，二等辺三角形についての記述，または△ACEは２辺が等しいということについての記述が十分でなく，(b)について，置き換えられる長さの対応についての記述が十分でないが，(a)，(b)のいずれについても記述しているものを正答（○）とする。

４　学習指導に当たって

実生活の場面では，数学的な結果を事象に即して解釈し，問題解決に数学を活用することが求められることがある。このような場面では，問題解決の方法や手順を考え，それを数学的な表現を用いて的確に説明することが大切である。

①　数学的な結果を事象に即して解釈し，問題解決に数学を活用できるようにする

日常的な事象についての問題解決では，事象を数学の問題として捉えることによって，数学の知識・技能，見方や考え方を活用できることが大切である。また，そこから得られた数学的な結果を事象に即して解釈することも大切である。

指導に当たっては，例えば，本問題を使って授業を行う際には，手順◇1で木の先端が $45°$ の方向に見える位置に移動したり，CDとDBの長さを測ったりしている理由を考え，AEとEBの長さをどのように置き換えているのかを話し合う活動を取り入れることが考えられる。その際，そのように置き換えてよいことの根拠を図形の性質を基に説明する活動を通して，数学的な結果を事象と関連付けて解釈できるようにすることが大切である。

なお，本問題では解決に必要な線分は図示されているが，本問題を使って授業を行う際には，「木の先端が $45°$ の方向に見える位置に移動する」ことを生徒が実際に行い，図形の性質と関連付けながら事象の関係を表す図をかく活動を取り入れることも考えられる。このような活動を通して，問題解決に図形とその性質を活用できるようにすることも大切である。

② 問題解決の方法や手順を，数学的な表現を用いて的確に説明できるようにする

様々な問題を解決するために数学を活用する方法を見いだしたり，その方法について説明したりすることは，問題解決のための構想を立て実践し評価・改善することができるようになる上で大切である。

指導に当たっては，問題解決の方法や手順について，図形の性質などの「用いるもの」とその「用い方」について説明する場面を設定することが大切である。例えば，設問(2)では，四角形CDBEが長方形になることに着目し，長方形の性質を用いると，EBをCDに，CEをDBにそれぞれの長さを置き換えることができることについて説明し，話し合うことが考えられる。また，設問(3)では，△ACEに着目し，直角二等辺三角形の性質を用いると，AEの長さをCEの長さに置き換えることができることについて説明し，話し合うことが考えられる。

なお，直接測りにくい長さを求めるような問題場面については，中学校第３学年で「用いるもの」として「三平方の定理」や「相似な図形の性質」などが加わるので，これらの学習指導を終えた後で，より一般的な問題解決の方法や手順を的確に説明する活動を取り入れることが考えられる。

５ 出典

問題中の図は，寛永４年（1627年）の初版「塵劫記」を再編集して刊行された，寛永８年版「塵劫記」から引用したものである。

6　関数の視点からの図形の考察（正多角形の外角）

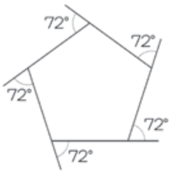
6　涼太さんと七海さんは，多角形の外角の和が360°であることをもとに，正多角形の１つの外角の大きさについて調べています。

涼太さんは，まず正五角形の１つの外角の大きさを次のように求めました。

正多角形の外角の大きさはどれも等しいから，正五角形の１つの外角の大きさは，外角の和360°を頂点の数５でわって求められます。

$$360° \div 5 = 72°$$

だから，正五角形の１つの外角の大きさは72°です。



七海さんは，正五角形以外の正多角形でも，同じように１つの外角の大きさを求められることに気づきました。

たとえば正三角形のときは，頂点の数が３だから，外角の和360°を３でわって，１つの外角の大きさを120°と求められるね。

次の（１）から（３）までの各問いに答えなさい。

（１）正十二角形の１つの外角の大きさを求めなさい。

（２）正多角形の１つの外角の大きさについて，「正多角形の頂点の数を決めると，それにともなって正多角形の１つの外角の大きさがただ１つ決まる」という関係があることが分かります。

下線部を，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。

（３）涼太さんと七海さんは，正多角形の頂点の数と１つの外角の大きさの間にある関係がどのような関数であるかを調べるために，分かったことを次のようにまとめました。

まとめ

◎頂点の数がいくつでも，外角の和は360°で一定である。
◎１つの外角の大きさはすべて等しい。
　だから，正多角形の１つの外角の大きさは，正多角形の外角の和を頂点の数でわることによって求められる。

正多角形の頂点の数がxのときの１つの外角の大きさをy°とします。このとき，上の**まとめ**から，xとyの間にある関係はどのような関数であるといえますか。下の**ア**から**ウ**までの中から正しいものを１つ選びなさい。また，それが正しいことの理由を説明しなさい。

ア　比例

イ　反比例

ウ　比例ではない一次関数

1　出題の趣旨

図形の性質を数量の関係に着目して捉え直す場面で，問題解決を振り返り，次のことができるかどうかをみる。
・数量の関係の特徴を的確に捉え，数学的に表現すること
・事象を数学的に解釈し，事柄が成り立つ理由を説明すること

いくつかの正多角形について，１つの外角の大きさを調べたことに関する説明を読み，頂点の数と１つの外角の大きさの関係について考える問題である。この問題では，考察の対象を明確に捉え，正多角形の頂点の数と正多角形の１つの外角の大きさの関係を「…は…の関数である」という形で表現することが必要である。また，この２つの数量の関係がどのような関数であるかを判断し，判断の理由を説明することが必要である。

２　各設問の趣旨

設問(1)　多角形の外角の和が 360° であることを基にして，正多角形の１つの外角の大きさについて調べる場面について，考察の対象を明確に捉えているかどうかをみる問題である。

設問(2)　「正多角形の頂点の数を決めると，それにともなって正多角形の１つの外角の大きさがただ１つ決まる」ことを「…は…の関数である」という形で表現する問題である。ここでは，図形の性質を数量の関係に着目して捉え直し，その特徴を的確に捉え，数学的に表現することが求められる。「正多角形の頂点の数」を独立変数，「正多角形の１つの外角の大きさ」を従属変数として，正多角形の外角の性質を数量の関係として的確に捉え，捉えた関係を「正多角形の１つの外角の大きさは，正多角形の頂点の数の関数である。」と表現できるかどうかをみるものである。

設問(3)　正多角形の頂点の数と正多角形の１つの外角の大きさの関係がどのような関数であるかを判断し，その理由を説明する問題である。ここでは，正多角形の１つの外角の大きさに関する問題解決を振り返って，正多角形の頂点の数と正多角形の１つの外角の大きさの関係を数学的に解釈し，その関係が成り立つ理由を説明することが求められる。正多角形の１つの外角の大きさは，正多角形の外角の和 360° を頂点の数でわることによって求められることから，正多角形の１つの外角の大きさ y は正多角形の頂点の数 x に反比例することを指摘し，その理由を説明できるかどうかをみるものである。

■学習指導要領における内容・領域

設問(1)　第２学年　B　図形

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

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。

設問(2)　第１学年　C　関数　〔学習指導要領（平成20年告示）〕

(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。

設問(3)　第１学年　C　数量関係

(1)　具体的な事象の中にある二つの数量の変化や対応を調べることを通して，比例，反比例の関係を見いだし表現し考察する能力を伸ばす。

エ　比例，反比例の見方や考え方を活用できること。

第２学年　C　数量関係

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

イ　一次関数のとる値の変化の割合とグラフの特徴を理解するとともに，一次関数を利用できること。

■評価の観点

設問(1)　数学的な表現・処理

設問(2)・設問(3)

数学的な見方や考え方

３　正答と解説

設問(1)　■正答　30（度）

■解説　外角の和360°を頂点の数12でわることで求めることができるので，360÷12＝30と計算し，正十二角形の１つの外角の大きさは，30（度）になる。

設問(2)　■正答　①　正多角形の１つの外角の大きさ

②　正多角形の頂点の数

■解説　正多角形の頂点の数を決めるとそれに伴って正多角形の１つの外角の大きさがただ１つ決まるので，正多角形の１つの外角の大きさを正多角形の頂点の数の関数とみることができる。したがって，①は「正多角形の１つの外角の大きさ」になり，②は「正多角形の頂点の数」になる。

設問(3)　■正答　**イ**を選択し，次のような説明を記述しているもの。

（例）　正多角形の外角の和は360°で一定であり，１つの外角の大きさは全て等しいので，xとyの関係を式で表すと，$y=\dfrac{360}{x}$となる。

この式は，$y=\dfrac{a}{x}$の形をしているので，yはxに反比例する。

■解説

①**イ**を選択し，次の(a)，(b)について記述しているものを正答(◎)とする。

(a) 正多角形の頂点の数xと正多角形の１つの外角の大きさyの関係について，次のいずれかを記述していること。

・xとyの関係を，$y=\dfrac{360}{x}$（または $xy=360$ ）と式で表していること。

・xとyの関係を，「xとyの積が360である」のように言葉で表していること。

・xとyの関係を表で表し，その表について変化，または対応の規則性を明示していること。

(b)「正多角形の１つの外角の大きさは正多角形の頂点の数に反比例する。」の根拠となることについて，次のいずれかを記述していること。

・$y=\dfrac{a}{x}$ の形で表されるとき，yはxに反比例すること。

・伴って変わる２つの数量x，yの積が一定であるとき，yはxに反比例すること。

・xの値が２倍，３倍，…になると，それに対応するyの値が $\dfrac{1}{2}$ 倍，$\dfrac{1}{3}$ 倍，…となるとき，yはxに反比例すること。

②(b)についての記述が十分でない，または記述がなく，(a)について記述しているものを正答（○）とする。

③(a)についての記述が十分でない，または記述がなく，(b)について記述しているものを正答（○）とする。

4　学習指導に当たって

既習の数学の内容を関数の視点から考察することにより，変わるものの中で変わらない性質を見抜き，それを他者に説明することにより事柄の理解が一層深まることがある。このような場面では，事象における数量の関係を関数の視点から考察できるようにすることが大切である。また，事柄が成り立つ理由を事象に即して説明できるようにすることも大切である。

① 事象における数量の関係を関数の視点から考察できるようにする

事象の中に数量の関係を見いだし，それを関数として捉え直すことが大切である。特に，既習の数や図形の性質などを関数の視点から考察し，その内容についての理解を深めることが大切である。

指導に当たっては，正多角形の頂点の数と正多角形の１つの外角の大きさについての表を観察することなどを通して，設問(2)のように，正多角形の外角の性質を「正多角形の頂点の数を決めると，それにともなって正多角形の１つの外角の大きさがただ１つ決まる」という関数として捉え直すことができるようにすることが大切である。その際，独立変数（頂点の数）と従属変数（１つの外角の大きさ）を区別し，「…は…の関数である」という形で表現する場面を設定することが考えられる。その上で，設問(3)のように，正多角形の１つの外角の大きさについて分かったことをまとめる活動を通して，「正多角形の１つの外角の大きさは正多角形の頂点の数の関数である。」を「正多角形の１つの外角の大きさは正多角形の頂点の数に反比例する。」と判断できるようにすることも大切である。

図形の性質「多角形の外角の和は360°である。」について，関数の視点から考察することによって，正多角形であれば，頂点の数から１つの外角の大きさを求めたり，逆に１つの外角の大きさから頂点の数を求めたりすることで，多角形の外角についての理解を深めるようにすることが大切である。本問題のように，図形の性質を関数の視点から考察することができる例としては，扇形の中心角の大きさと弧の長さや面積，多角形の頂点の数とその内角の和などが考えられる。

② 数学的な結果の理由を事象に即して説明できるようにする

事象の中にある２つの数量の関係がどのような関係であるかを判断し，その理由を説明することが大切である。

指導に当たっては，例えば，設問(3)のように，$y=\dfrac{360}{x}$ という式を基に，x と y の関係が反比例であることを判断し，説明する場面を設定することが大切である。その際，分かったことを「正多角形の外角の和は360°で一定であり，１つの外角の大きさは全て等しい」などとまとめた上で，「$y=\dfrac{360}{x}$ だから反比例」のような説明を取り上げ，次のように根拠を補い，説明を改善する活動を取り入れることが考えられる。

> 正多角形の外角の和は360°で一定であり，
> 正多角形の１つの外角の大きさはすべて等しいから，
>
> $$y=\frac{360}{x}$$
>
> この式は，$y=\dfrac{a}{x}$ の形であるので
> y は x に反比例する。

Ⅲ　調 査 問 題 一 覧 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	数量関係	数学への関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な表現・処理	数量、図形などについての知識・理解	選択式	短答式	記述式
1	(1)	8と12の最小公倍数を求める	2つの自然数の最小公倍数を求めることができる	○					○			○	
	(2)	6−(−7) を計算する	正の数と負の数の減法の計算ができる	○					○			○	
	(3)	数直線上の点が表す負の整数の値を読み取る	数直線上に示された負の整数を読み取ることができる	○					○			○	
	(4)	天気予報の情報から，ある市の最高気温と最低気温の差を求める	正の数と負の数を用いて日常的な事象を処理することができる	○					○			○	
2	(1)	$(7x+5y)-(5x+2y)$ を計算する	整式の加法と減法の計算ができる	○					○			○	
	(2)	$x=3$ のときの式　$-x^2$　の値を求める	指数を含む文字式で文字に数を代入して式の値を求めることができる	○					○			○	
	(3)	整数aを用いて，式 $2a$ で表すことのできる数を選ぶ	文字の値が整数のときに，式の値について考察することができる	○						○		○	
	(4)	「1個 a 円の品物を2個買った代金は1000円より安い。」という数量の関係を表した式として正しいものを選ぶ	数量の大小関係を不等式に表すことができる	○					○		○		
3	(1)	比例式 $6:8=x:12$ を解く	簡単な比例式を解くことができる	○					○			○	
	(2)	連立方程式 $\begin{cases} a+b=8 \\ 2a+b=11 \end{cases}$ を解く	簡単な連立二元一次方程式を解くことができる	○					○			○	
	(3)	一次方程式を解く際に用いられている等式の性質を選ぶ	方程式を解く際に用いられている等式の性質を理解している	○						○	○		
	(4)	方程式の解が問題の答えとして適切なものであるかどうかを調べることについて，正しい記述を選ぶ	方程式を活用して問題を解決する手順を理解している	○						○	○		
4	(1)	与えられた方法で作図された直線がもつ性質として，正しい記述を選ぶ	角の二等分線の作図の方法について理解している		○					○	○		
	(2)	三角形を，直線を軸として対称移動した図形をかく	対称移動した図形をかくことができる		○				○			○	
	(3)	中心角120°の扇形の面積について正しいものを選ぶ	扇形の面積がその中心角の大きさに比例することを理解している		○					○	○		
5	(1)	直方体の辺と面上の線分との位置関係について，正しい記述を選ぶ	直方体における辺と面に含まれる直線との位置関係を理解している		○					○	○		
	(2)	1回転させると円柱ができる平面図形として正しいものを選ぶ	回転体がどのように構成されるかを理解している		○					○	○		
	(3)	三角柱の展開図として正しいものを選ぶ	三角柱の展開図について理解している		○					○	○		
	(4)	正四角錐の体積を求める式として正しいものを選ぶ	正四角錐の体積の求め方を理解している		○					○	○		

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	数量関係	数学への関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な表現・処理	数量、図形などについての知識・理解	選択式	短答式	記述式
6	(1)	三角定規による平行線の作図について，正しい記述を選ぶ	同位角が等しければ２直線は平行であることを理解している		○					○	○		
	(2)	n 角形の内角の和を求める式で，($n-2$)が表すものを選ぶ	n 角形の内角の和を求める公式の意味を理解している		○					○	○		
	(3)	与えられた三角形と合同な三角形を選ぶ	三角形の合同条件を理解している		○					○	○		
7		図形に成り立つ性質の逆の事柄を完成する	具体的な命題について，仮定と結論を区別して，もとの命題の逆をつくることができる		○				○			○	
8		証明で用いられている図が考察対象の図形の代表であることについての正しい記述を選ぶ	証明の意義について理解している		○					○	○		
9	(1)	y が x に比例し，比例定数が３のとき，x，y の値について，正しい記述を選ぶ	比例定数の意味を理解している			○				○	○		
	(2)	$y=2x$ 上の点を選ぶ	比例のグラフ上にある点の x 座標と y 座標の値の組が，その式を満たしていることを理解している			○				○	○		
10	(1)	反比例の表を完成する	反比例の関係を表す表から，表中の値を求めることができる			○			○			○	
	(2)	反比例のグラフを選ぶ	反比例の関係を表すグラフの特徴を理解している			○				○	○		
11	(1)	（－１，－４）の位置を座標平面上に示す	座標平面上に点の位置を示すことができる			○				○		○	
	(2)	一次関数のグラフから式を選ぶ	与えられたグラフから，傾きと切片の値を読み取り，一次関数 $y=ax+b$ の式を指摘できる			○				○	○		
12		一次関数を表した事象を選ぶ	２つの数量の関係が一次関数になることを理解している			○				○	○		
13		二元一次方程式の解を座標とする点について，正しい記述を選ぶ	二元一次方程式の解とグラフの関係を理解している			○				○	○		
14	(1)	１枚の硬貨を投げたときの確率について，正しい記述を選ぶ	前の試行が次の試行に影響しない場面において，「同様に確からしい」ことの意味を理解している			○				○	○		
	(2)	数字の書かれた３枚のカードから２枚のカードをひくとき，両方とも奇数のカードである確率を求める	簡単な場合について確率を求めることができる			○			○			○	
15	(1)	度数分布表について，正しい記述を選ぶ	相対度数の必要性と意味を理解している			○※				○	○		
	(2)	フリースローでボールの入った回数と人数の関係をまとめた図から，ボールの入った回数の最頻値を求める	資料を整理した図から最頻値を読み取ることができる			○※				○		○	

※　中学校学習指導要領（平成20年告示）においては，「資料の活用」の領域の内容となる。

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		
				数と式	図形	数量関係	数学への関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な表現・処理	数量、図形などについての知識・理解	選択式	短答式	記述式
1	(1)	ISSの高度を１cmとしたときの，ひまわり７号の高度を選ぶ	表から必要な情報を適切に選択し，処理することができる	○				○			○		
	(2)	２つの人工衛星の軌道の長さの差を求める計算から分かることを選び，その理由を説明する	軌道の長さの差を求める計算を解釈し，数学的な表現を用いて説明することができる	○				○					○
2	(1)	連続する３つの自然数の和が３の倍数になることを説明する	事柄が成り立つ理由を示された方針に基づいて説明することができる	○				○					○
	(2)	連続する３つの偶数の和について成り立つ事柄を表現する	発展的に考え，予想した事柄を説明することができる	○				○					○
3	(1)	原田選手と船木選手の飛んだ回数を求める	総度数の意味に基づいてヒストグラムから必要な情報を適切に選択することができる			○※1			○			○	
	(2)	次の１回でより遠くへ飛びそうな選手を選び，その理由を説明する	資料の傾向を的確に捉え，判断の理由を数学的な表現を用いて説明することができる			○※1		○					○
4	(1)	線対称な図形を対称の軸で折り返したとき，対応する点を答える	作図の手順を理解し，作図によってできる図形の特徴を的確に捉えることができる		○					○		○	
	(2)	２つの直線が垂直に交わることを，三角形の合同を利用して証明する	筋道を立てて考え，証明することができる		○			○					○
	(3)	異なる場合での垂線の作図で，共通して利用されている図形の性質を選ぶ	複数の作図を統合的に捉え，作図された図形に共通する性質を見いだすことができる		○			○			○		
5	(1)	CDが1.2m，DBが8.3mのときの，木の高さABを求める	「木の高さの求め方」から必要な情報を適切に選択し，処理することができる		○			○				○	
	(2)	長さを置き換えてよい根拠となる，長方形の性質を選ぶ	「木の高さの求め方」を事象に即して解釈することができる		○			○			○		
	(3)	AEの長さを求められるようにするための方法を説明する	問題解決の方法を数学的に説明することができる		○			○					○
6	(1)	正十二角形の１つの外角の大きさを求める	問題場面における考察の対象を明確に捉えることができる		○				○			○	
	(2)	正多角形の頂点の数と正多角形の１つの外角の大きさの関係を，「…は…の関数である」という形で表現する	図形の性質を数量の関係に着目して捉え直し,その特徴を捉え,数学的に表現することができる			○※2		○				○	
	(3)	正多角形の頂点の数と正多角形の１つの外角の大きさの関係がどのような関数であるかを選び，その理由を説明する	問題解決を振り返って，数量の関係を数学的に解釈し，関係が成り立つ理由を説明することができる			○		○					○

※1　中学校学習指導要領（平成20年告示）においては，「資料の活用」の領域の内容となる。
※2　中学校学習指導要領（平成20年告示）においては，「関数」の領域の内容となる。

Ⅳ　調 査 問 題 等

中学校第３学年

数学　A

注　意

1　先生の合図があるまで，冊子を開かないでください。
2　調査問題は，１ページから 34 ページまであります。
3　解答は，すべて解答用紙（解答冊子の「数学Ａ」）に記入してください。
4　解答は，ＨＢまたはＢの黒鉛筆（シャープペンシルも可）を使い，**濃く，はっきりと**書いてください。
5　解答を選択肢から選ぶ問題は，解答用紙のマーク欄を黒く塗りつぶしてください。
6　解答を記述する問題は，指示された解答欄に記入してください。解答欄からはみ出さないように書いてください。
7　解答には，定規やコンパスは使用しません。
8　解答用紙の解答欄は，裏面にもあります。
9　調査時間は，45 分間です。
10　「数学Ａ」の解答用紙に，組，出席番号，性別を記入し，マーク欄を黒く塗りつぶしてください。

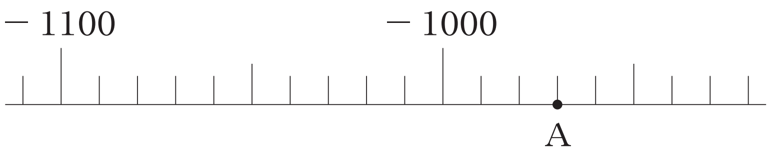
問題は，次のページから始まります。

1　次の（１）から（４）までの各問いに答えなさい。

（１）８と12の最小公倍数を求めなさい。

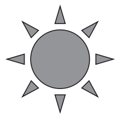
（２）$6-(-7)$ を計算しなさい。

（３）下の図は数直線の一部です。点Ａが表す数を答えなさい。



（４）天気予報によると，３月７日のＡ市の最高気温と最低気温は下のとおりです。

今日の天気（Ａ市）３月７日（水）



晴れ

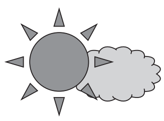
最高気温　15℃

最低気温　1℃

最高気温から最低気温をひいて気温の差を求めると，Ａ市の最高気温と最低気温の差は $15 - 1 = 14$（℃）となります。

天気予報によると，３月７日のＢ市の最高気温と最低気温は下のとおりです。Ｂ市の最高気温と最低気温の差を求めなさい。

今日の天気（Ｂ市）３月７日（水）



晴れ時々曇り

最高気温　9℃

最低気温　−2℃

2 次の（１）から（４）までの各問いに答えなさい。

（１）$(7x + 5y) - (5x + 2y)$ を計算しなさい。

（２）$x = 3$ のとき，式 $-x^2$ の値を求めなさい。

（3） a を整数とするとき，式 $2a$ で表すことのできる数を，次の中からすべて選びなさい。

0　　1　　35　　78　　100

（4）「1個 a 円の品物を2個買ったときの代金は1000円より安い。」という数量の関係を表した式が，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　$2a \leqq 1000$

イ　$2a < 1000$

ウ　$2a = 1000$

エ　$2a > 1000$

オ　$2a \geqq 1000$

$\boxed{3}$　次の（1）から（4）までの各問いに答えなさい。

（1）比例式 $6 : 8 = x : 12$ が成り立つとき，x の値を求めなさい。

（2）連立方程式 $\begin{cases} a + b = 8 \\ 2a + b = 11 \end{cases}$ を解きなさい。

（３）一次方程式 $7x = 4x + 6$ を次のように解きました。

$$
\begin{aligned}
7x &= 4x + 6 \\
7x - 4x &= 6 \\
3x &= 6 \qquad \cdots\cdots ① \\
x &= 2 \qquad \cdots\cdots ②
\end{aligned}
$$

上の①の式から②の式へ変形してよい理由として正しいものを，下の**ア**から**エ**までの中から１つ選びなさい。

ア　①の式の両辺に３をたしても等式は成り立つから，変形してよい。

イ　①の式の両辺から３をひいても等式は成り立つから，変形してよい。

ウ　①の式の両辺に３をかけても等式は成り立つから，変形してよい。

エ　①の式の両辺を３でわっても等式は成り立つから，変形してよい。

（4）次の**問題**について考えます。

問題

家から 1800 m離れた駅に向かって，妹が家を出発しました。兄が妹の忘れ物に気づいて，妹が出発してから 15 分後に，同じ道を自転車で追いかけました。

妹は分速 70 m，兄は分速 220 mで進むとすると，兄が妹に追いつくのは兄が出発してから何分後ですか。

この**問題**は，方程式を使って次のように解くことができます。

解答

兄が出発してから x 分後に妹に追いつくとすると，

①
妹に追いつくまでに兄が自転車で進む道のりは $220x$ m，
兄に追いつかれるまでに妹が進む道のりは $70(15+x)$ m
と表すことができる。

これらの道のりは等しいので，

$$220x = 70(15+x)$$

この方程式を解くと，

$$220x = 1050 + 70x$$
$$150x = 1050$$
$$x = 7$$

$x = 7$ のとき，つくった方程式の左辺と右辺の値は 1540 となり等しいので，$x = 7$ は方程式の解である。

②
兄が出発してから 7 分後までに兄と妹が進む道のり 1540 m は，家から駅までの道のり 1800 mより短いから，兄は妹が駅に着く前に追いつくことができる。

よって，兄が妹に追いつくのは兄が出発してから 7 分後である。

答　7 分後

前ページの**解答**で，$\boxed{\quad\quad\quad}$ の①の部分では，問題の中の数量を，文字を用いた式で表しています。

解答の $\boxed{\quad\quad\quad}$ の②の部分では，あることがらを調べています。そのことがらについて正しく述べたものを，下の**ア**から**エ**までの中から１つ選びなさい。

ア　方程式が，等しい関係にある数量を用いてつくられているかどうかを調べている。

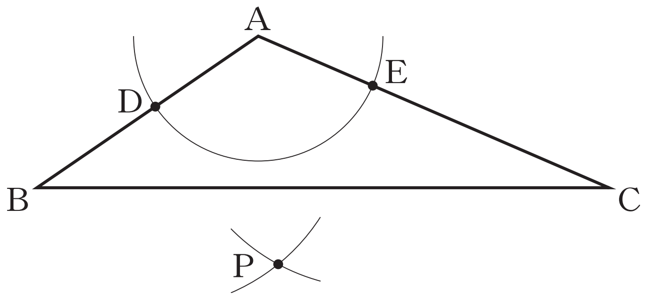
イ　方程式から得られた値がその方程式の解であるかどうかを，その方程式の両辺にその値を代入して調べている。

ウ　方程式の解を問題の答えとしてよいかどうかを調べている。

エ　つくった方程式を，等式の性質などを用いて正しく解いているかどうかを調べている。

4 次の(１)から(３)までの各問いに答えなさい。

(１) 次の図の△ABCにおいて，下の①，②，③の手順で直線APを作図します。



① 頂点Aを中心として，辺AB，辺ACの両方に交わる円をかき，その円と辺AB，辺ACとの交点をそれぞれ点D，点Eとする。

② 点D，点E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，その交点の１つを点Pとする。

③ 頂点Aと点Pを通る直線をひく。

上の①，②，③の手順によって作図した直線APについて，△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。

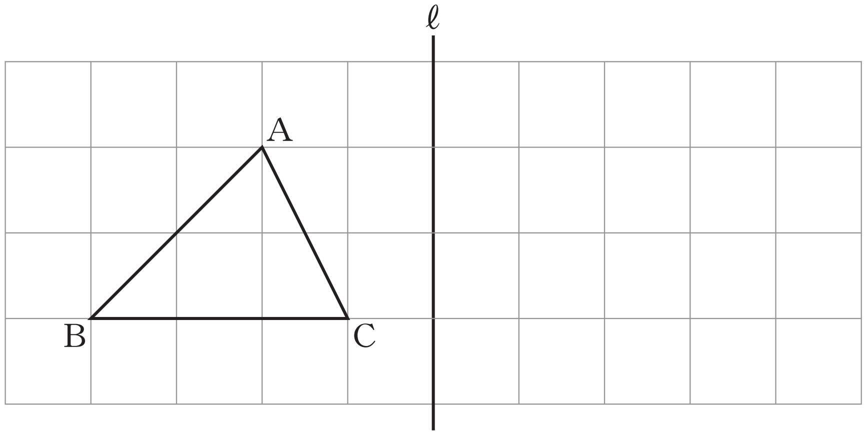
ア 直線APは，頂点Aを通り直線BCに垂直な直線である。

イ 直線APは，頂点Aと辺BCの中点を通る直線である。

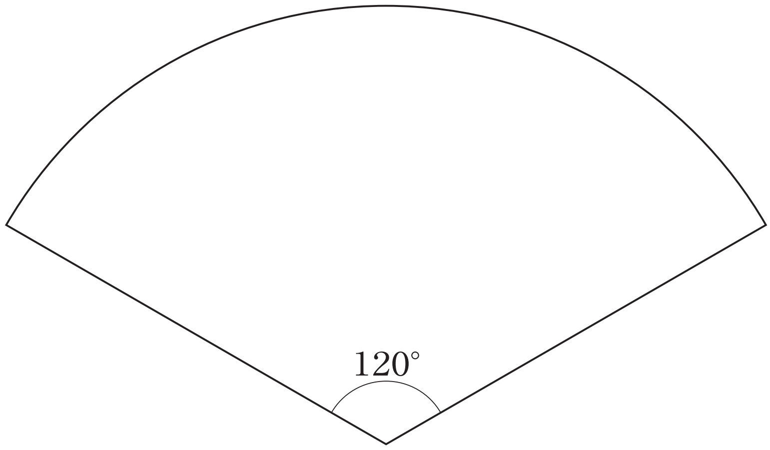
ウ 直線APは，直線BCに平行な直線である。

エ 直線APは，∠CABの二等分線である。

（２）下の図の△ABCを，直線ℓを軸として対称移動した図形を，解答用紙の方眼を利用してかきなさい。



（３）次の図のような中心角120°のおうぎ形があります。このおうぎ形の面積は，同じ半径の円の面積の何倍ですか。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。

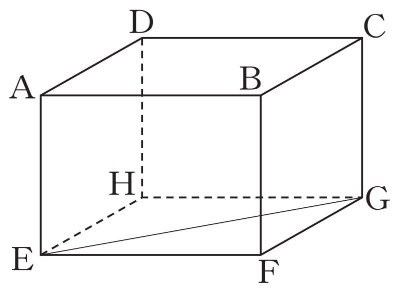


ア　$\frac{1}{6}$倍　　**イ**　$\frac{1}{3}$倍　　**ウ**　$\frac{1}{2}$倍　　**エ**　$\frac{2}{3}$倍　　**オ**　$\frac{5}{6}$倍

問題は，次のページに続きます。

5 次の(１)から(４)までの各問いに答えなさい。

(１) 右の図のような直方体があります。ＥＧは長方形ＥＦＧＨの対角線です。このとき，∠ＡＥＧの大きさについてどのようなことがいえますか。下の**ア**から**エ**までの中から正しいものを１つ選びなさい。



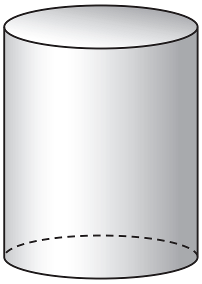
ア　∠ＡＥＧの大きさは，90°より大きい。

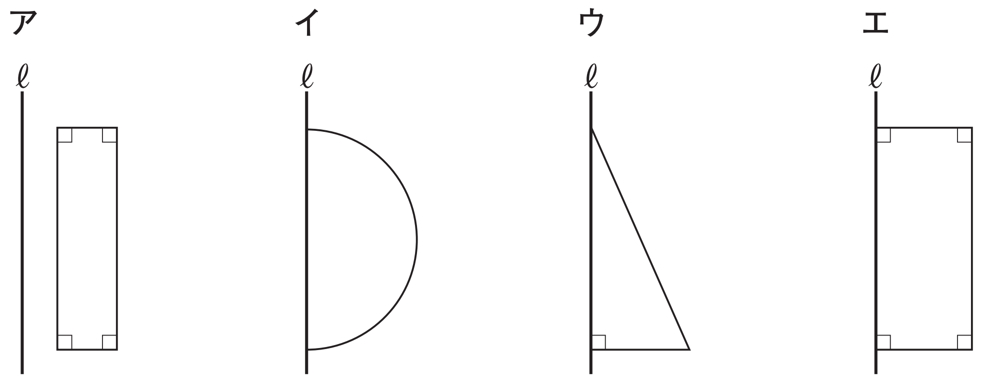
イ　∠ＡＥＧの大きさは，90°より小さい。

ウ　∠ＡＥＧの大きさは，90°である。

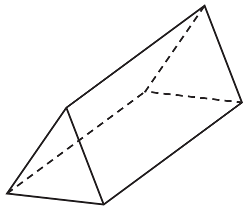
エ　∠ＡＥＧの大きさが90°より大きいか小さいかは，問題の条件だけでは決まらない。

（２）右の図の円柱は，ある平面図形を直線のまわりに１回転させてできる立体とみることができます。直線 ℓ を軸として１回転させると，この円柱ができる図形が，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。

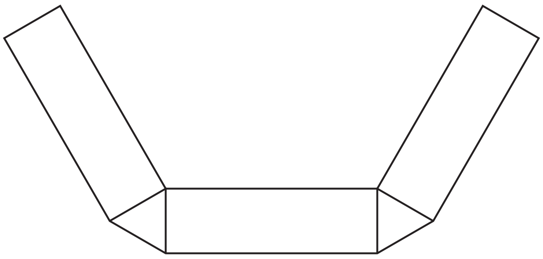




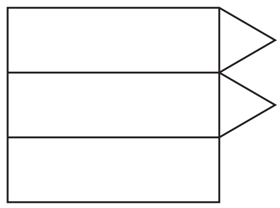
（３）右の図のような立体があります。折り曲げて組み立てると，この立体になるものが，下の**ア**から**エ**までの中にあります。正しいものを１つ選びなさい。



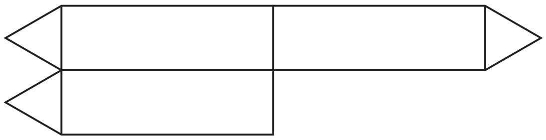
ア



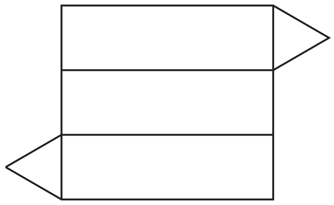
イ



ウ

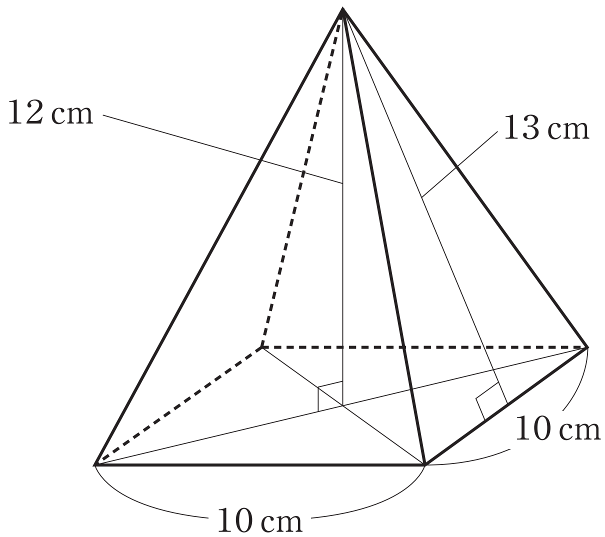


エ



（４）次の図のような正四角錐があります。この正四角錐の底面は，１辺の長さが 10 cm の正方形です。この正四角錐の高さは 12 cm，側面の三角形の高さは 13 cm です。

このとき，この正四角錐の体積を求める式として正しいものを，下の**ア**から**エ**までの中から１つ選びなさい。



ア　$10 \times 10 \times 12 \times \frac{1}{2}$

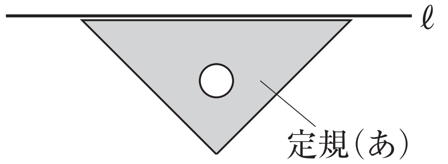
イ　$10 \times 10 \times 13 \times \frac{1}{2}$

ウ　$10 \times 10 \times 12 \times \frac{1}{3}$

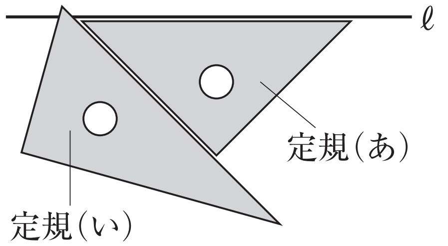
エ　$10 \times 10 \times 13 \times \frac{1}{3}$

$\boxed{6}$ 次の(１)から(３)までの各問いに答えなさい。

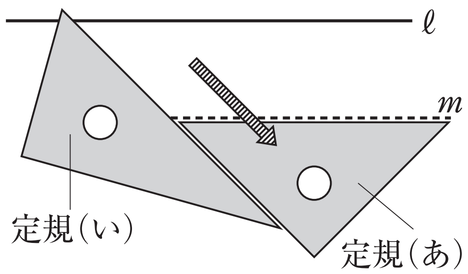
(１) 下の①，②，③の手順で，直線 ℓ に平行な直線 m をひきます。



① 直線 ℓ に合わせて，
定規(あ)を置く。



② 定規(あ)に合わせて，
定規(い)を置く。



③ 定規(い)を動かさずに，
定規(あ)を定規(い)に
沿って動かし，直線 m
をひく。

上の①，②，③の手順では，直線 ℓ に対する平行な直線 m を，どのようなことがらを根拠にしてひいていますか。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。

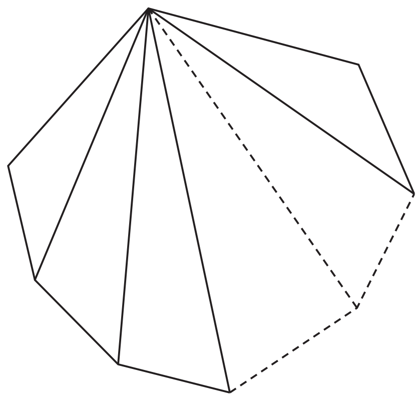
ア　２直線に１つの直線が交わるとき，同位角が等しければ，
２直線は平行である。

イ　２直線に１つの直線が交わるとき，錯角が等しければ，
２直線は平行である。

ウ　１つの直線に垂直な２直線は平行である。

エ　１つの直線に平行な２直線は平行である。

（２）下の図のように，n 角形は１つの頂点からひいた対角線によって，いくつかの三角形に分けられます。



このことから，n 角形の内角の和は $180°\times(n-2)$ で表すことができます。

この式の（$n-2$）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

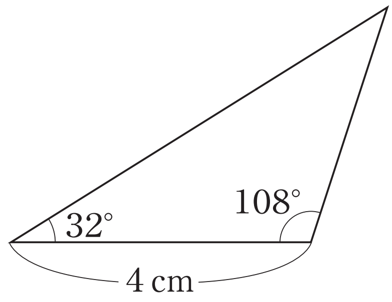
イ　辺の数

ウ　内角の数

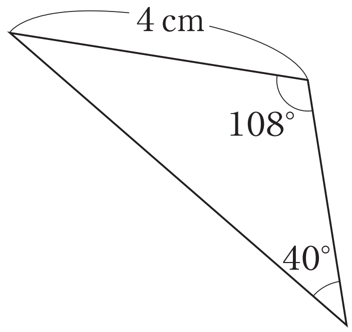
エ　１つの頂点からひいた対角線の数

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

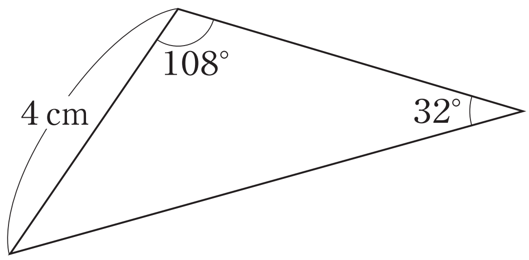
（３）右の三角形と合同な三角形を，下の
　　アから**エ**までの中から１つ選びなさい。



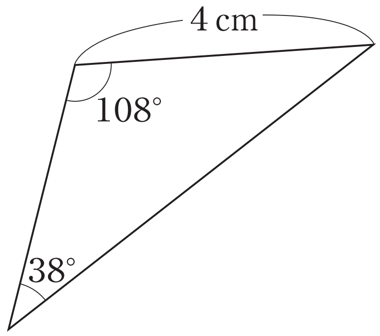
ア



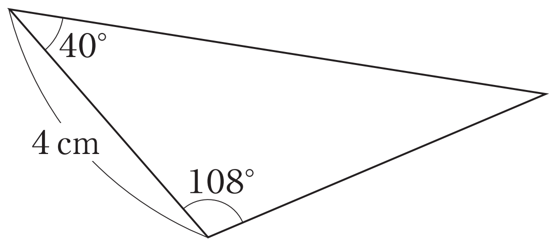
イ



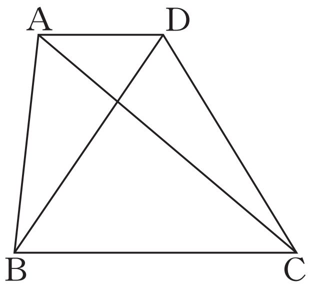
ウ



エ



7　右の図では，△ABCと△DBCの面積について，下のことがらが成り立ちます。



四角形ABCDで， AD // BCならば △ABC = △DBC

このことがらの逆を考えます。

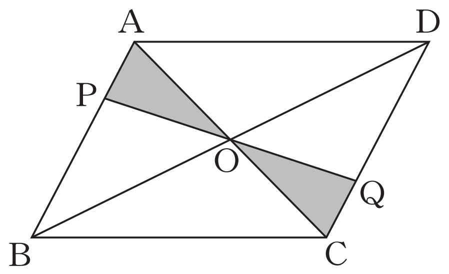
ことがらの逆とは，そのことがらの仮定と結論を入れかえたものです。

下の ① ， ② に当てはまるものを記号で表し，上のことがらの逆を完成しなさい。

四角形ABCDで， ① ならば ②

8 平行四辺形ABCDで，辺AB上に点Pをとり，Pと対角線の交点Oを通る直線をひき，その直線と辺CDとの交点をQとします。このとき，OP = OQとなることを，ある学級では，下の**図 1**をかいて証明しました。

図 1

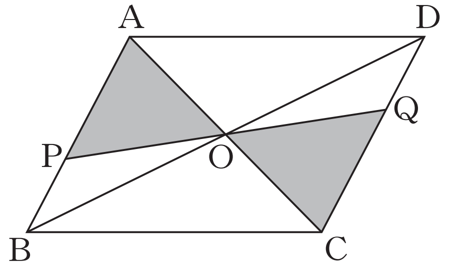


証明

△OPAと△OQCにおいて，
平行四辺形の対角線はそれぞれの中点で交わるので，
AO = CO …①
平行線の錯角は等しいので，
∠PAO = ∠QCO …②
対頂角は等しいので，
∠AOP = ∠COQ …③
①，②，③より，1辺とその両端の角がそれぞれ等しいので，
△OPA ≡ △OQC
合同な図形の対応する辺の長さは等しいので，
OP = OQ

この証明をしたあと，点Pの位置を**図２**のように変えました。このときも**図１**と同じようにOP＝OQとなるかどうかを考えてみたところ，下の**ア**から**エ**までのような意見が出ました。正しいものを１つ選びなさい。

図２



ア　**図２**の場合も，OP＝OQであることは，すでに前ページの**証明**で示されている。

イ　**図２**の場合は，OP＝OQであることを，改めて証明する必要がある。

ウ　**図２**の場合は，OP＝OQであることを，それぞれの長さを測って確認しなければならない。

エ　**図２**の場合は，OP＝OQではない。

$\boxed{9}$ 次の(１)，(２)の各問いに答えなさい。

（１） y が x に比例し，比例定数が３のとき，x の値とそれに対応する y の値について，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　x の値と y の値の和は，いつも３である。

イ　y の値から x の値をひいた差は，いつも３である。

ウ　x の値と y の値の積は，いつも３である。

エ　x の値が０でないとき，y の値を x の値でわった商は，いつも３である。

（２）比例 $y = 2x$ のグラフ上にある点の座標を，下の**ア**から**オ**までの中から１つ選びなさい。

ア　（２，０）

イ　（２，１）

ウ　（－１，２）

エ　（０，２）

オ　（１，２）

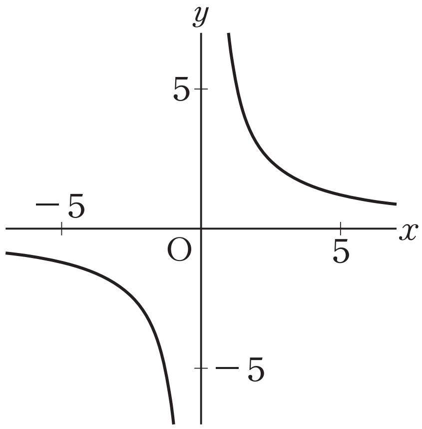
$\boxed{10}$ 次の(１)，(２)の各問いに答えなさい。

（１）下の表は，y が x に反比例する関係を表したものです。$\boxed{}$ に当てはまる数を求めなさい。

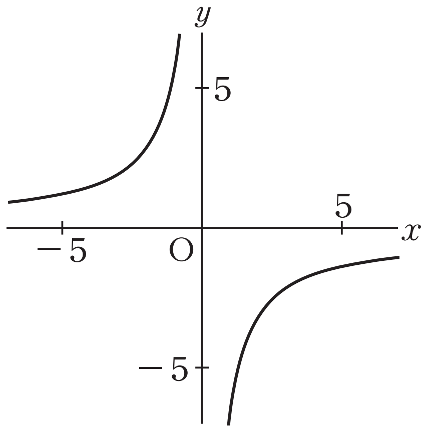
x	$\cdots$	-2	-1	0	1	2	3	$\cdots$
y	$\cdots$	-6	-12	$\times$	12	6	$\boxed{}$	$\cdots$

（2）下の**ア**から**オ**までの中に，反比例 $y = \dfrac{6}{x}$ のグラフがあります。
正しいものを１つ選びなさい。

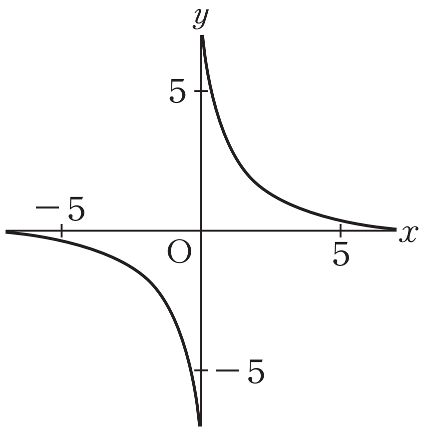
ア



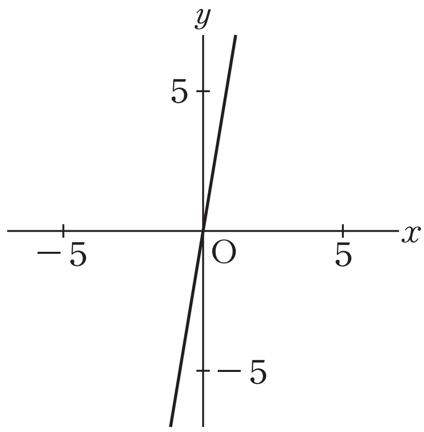
イ



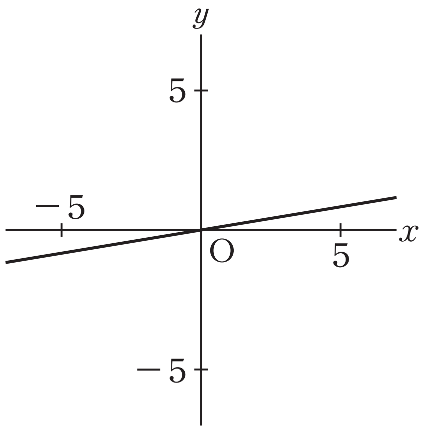
ウ



エ

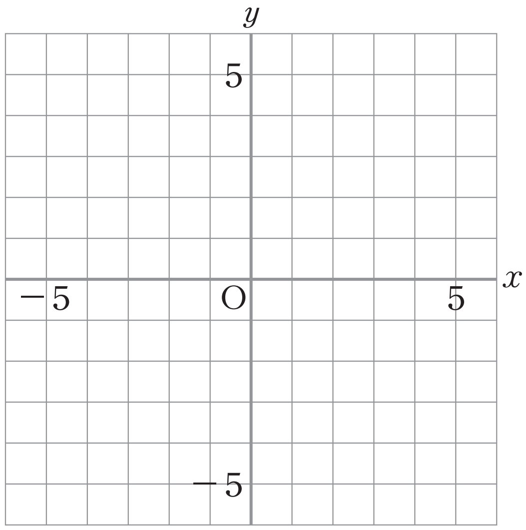


オ

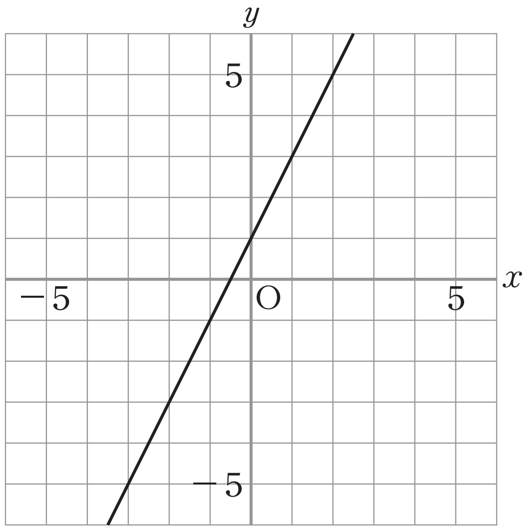


11　次の(１)，(２)の各問いに答えなさい。

(１) 点(－１，－４)を，解答用紙の図の中に ● 印で示しなさい。



（２）次の図の直線は，一次関数のグラフを表しています。このグラフについて，x と y の関係を表す式を，下の**ア**から**オ**までの中から１つ選びなさい。



ア　$y = 2x + 1$

イ　$y = 3x + 1$

ウ　$y = x + 2$

エ　$y = 2x$

オ　$y = 3x$

12 下の**ア**から**オ**までの中に，y が x の一次関数であるものがあります。正しいものを１つ選びなさい。

ア　面積が60 cm^2 の長方形で，縦の長さが x cm のときの横の長さ y cm

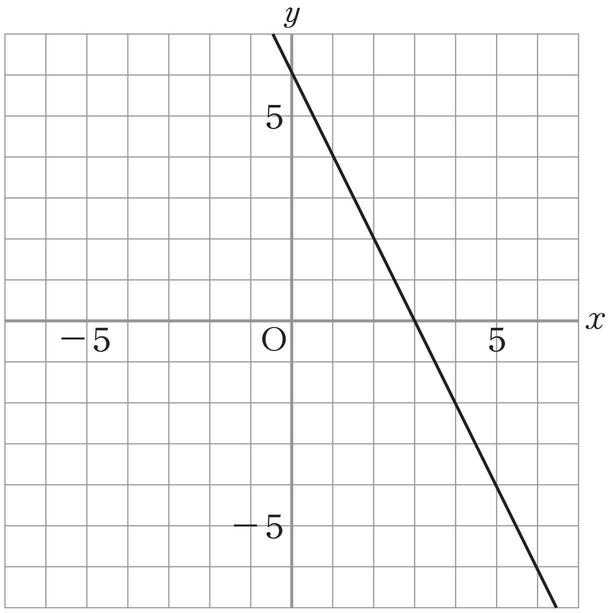
イ　1500 mの道のりを x m 歩いたときの残りの道のり y m

ウ　身長 x cm の人の体重 y kg

エ　6 mのリボンを x 人で同じ長さに分けるときの１人分の長さ y m

オ　ある地点での午後 x 時の気温 y ℃

$\boxed{13}$ 次の図の直線は，二元一次方程式 $2x + y = 6$ のグラフを表しています。このとき，この方程式の解である x，y の値の組を座標とする点について，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　解である x，y の値の組を座標とする点はない。

イ　解である x，y の値の組を座標とする点は１つだけある。

ウ　解である x，y の値の組を座標とする点は２つだけある。

エ　解である x，y の値の組を座標とする点は無数にあり，
　その x，y の値は整数である。

オ　解である x，y の値の組を座標とする点は無数にあり，
　その x，y の値は整数であるとは限らない。

14 次の（１），（２）の各問いに答えなさい。

（１） 表と裏の出方が同様に確からしい硬貨があります。この硬貨を続けて投げたところ，はじめから３回続けて表が出ました。さらにもう１回投げて，４回目の表と裏の出方を調べます。４回目の表と裏の出る確率について，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 表の出る確率の方が裏の出る確率よりも大きい。

イ 表の出る確率の方が裏の出る確率よりも小さい。

ウ 表の出る確率と裏の出る確率は等しい。

エ 表の出る確率と裏の出る確率の大小は決まらない。

（２）下の図のように，１から３までの数字を１つずつ書いた３枚のカードがあります。この３枚のカードをよくきって，同時に２枚ひくとき，２枚とも奇数のカードである確率を求めなさい。

$\boxed{1}$　$\boxed{2}$　$\boxed{3}$

15 次の（１），（２）の各問いに答えなさい。

（１） Ａ中学校とＢ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，その結果を学校ごとにまとめたものです。

階級（分）	Ａ中学校	Ｂ中学校
	度数（人）	度数（人）
以上 未満 ０～10	4	1
10～20	9	2
20～30	16	8
30～40	23	14
40～50	22	17
50～60	16	12
60～70	10	6
合計	100	60

この度数分布表をもとに，全体の人数に対する通学時間が30分未満の人の割合は，Ａ中学校とＢ中学校でどちらが大きいかを調べます。その方法について，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　通学時間が30分未満の階級について，Ａ中学校，Ｂ中学校の度数の合計を求め，その大小を比較する。

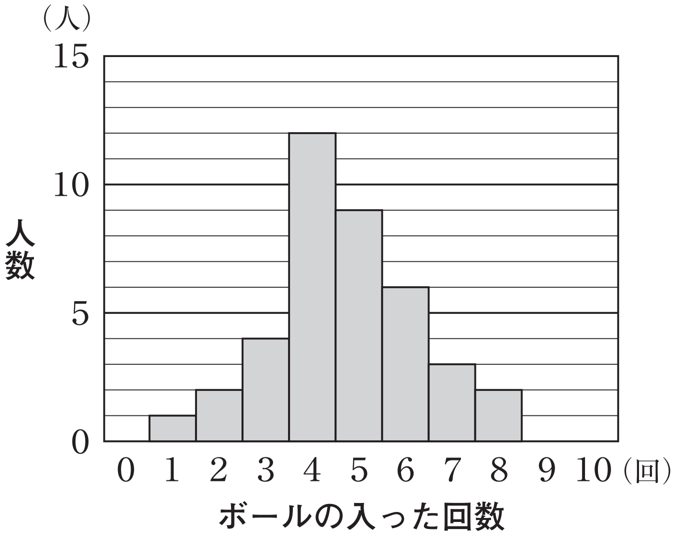
イ　通学時間が30分未満の階級それぞれについて，Ａ中学校，Ｂ中学校の相対度数を求め，その合計の大小を比較する。

ウ　通学時間が20分以上30分未満の階級について，Ａ中学校，Ｂ中学校の度数の大小を比較する。

エ　通学時間が20分以上30分未満の階級について，Ａ中学校，Ｂ中学校の相対度数を求め，その大小を比較する。

オ　Ａ中学校とＢ中学校では人数が違うので，比較することはできない。

（２）ある中学校のバスケットボール部の生徒が，フリースローを10回ずつ行いました。下の図は，ボールの入った回数と人数の関係を表したものです。ボールの入った回数の最頻値を求めなさい。



これで，数学Ａの問題は終わりです。

平成 24 年度　全国学力・学習状況調査
平成24年 4 月　文部科学省

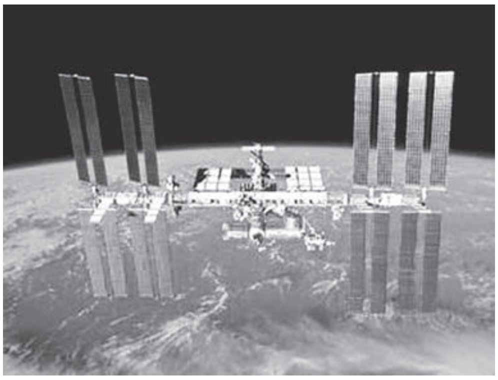
中学校第３学年

数学 B

注　意

1　先生の合図があるまで，冊子を開かないでください。
2　調査問題は，１ページから12ページまであります。
3　解答は，すべて解答用紙（解答冊子の「数学Ｂ」）に記入してください。
4　解答は，ＨＢまたはＢの黒鉛筆（シャープペンシルも可）を使い，**濃く，はっきりと**書いてください。
5　解答を選択肢から選ぶ問題は，解答用紙のマーク欄を黒く塗りつぶしてください。
6　解答を記述する問題は，指示された解答欄に記入してください。解答欄からはみ出さないように書いてください。
7　解答には，定規やコンパスは使用しません。
8　解答用紙の解答欄は，裏面にもあります。
9　調査時間は，45分間です。
10　「数学Ｂ」の解答用紙に，組，出席番号，性別を記入し，マーク欄を黒く塗りつぶしてください。

1　下の表は，国際宇宙ステーション（ＩＳＳ）と気象衛星ひまわり７号についての情報です。



国際宇宙ステーション（ＩＳＳ）

気象衛星ひまわり７号の写真

気象衛星ひまわり７号

	ＩＳＳ	ひまわり７号
全長	約 108.5 m × 約 72.8 m（サッカーのフィールドと同じくらい）	約 30 m
地表からの高さ（高度）	約 400 km	約 35800 km
地球の周りを１周するときにかかる時間	約 1.5 時間	約 24 時間

次の（１），（２）の各問いに答えなさい。

（１）地球儀を地球に見立て，地球とＩＳＳやひまわり７号の位置関係について考えます。ＩＳＳが地球儀の表面から１cm の高さを回っているとすると，ひまわり７号は地球儀の表面からおよそ何 cm の高さを回っていることになりますか。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　約 9 cm　　**イ**　約 16 cm　　**ウ**　約 36 cm

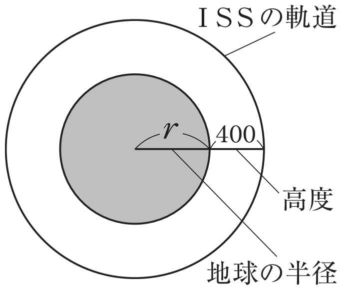
エ　約 90 cm　　**オ**　約 400 cm

（２）人工衛星が地球の周りを通る道すじのことを軌道といいます。

ＩＳＳとひまわり７号が地球を１周するときの軌道の長さの差は，次のように求めることができます。

右の図のように，地球を半径 r km の球，人工衛星の軌道を円とすると，ＩＳＳの軌道の半径は $(r+400)$ km，軌道の長さは $2\pi(r+400)$ km となります。

ひまわり７号の軌道の長さも同じように考えると，２つの人工衛星の軌道の長さの差は，次のように計算できます。



$$
\begin{aligned}
& 2\pi(r+35800)-2\pi(r+400) \\
&= \cancel{2\pi r}+2\pi\times 35800-\cancel{2\pi r}-2\pi\times 400 \\
&= 2\pi\times 35800-2\pi\times 400 \\
&= 2\pi\times(35800-400) \\
&= 2\pi\times 35400 \\
&= 70800\pi
\end{aligned}
$$

このように，２つの人工衛星の軌道の長さの差は約 70800π km であることが分かります。

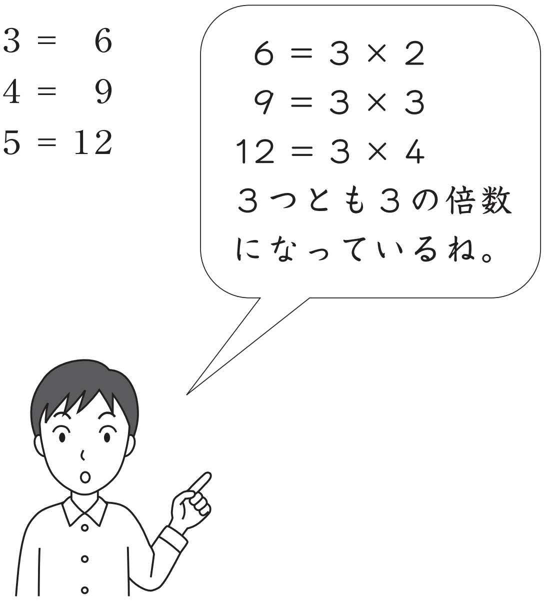
上の $\boxed{\quad\quad}$ からは，この軌道の長さの差について，さらに分かることがあります。下の**ア**，**イ**の中から正しいものを１つ選びなさい。また，それが正しいことの理由を説明しなさい。

ア　軌道の長さの差は，地球の半径の値によって決まる。

イ　軌道の長さの差は，地球の半径の値に関係なく決まる。

2 智也さんは，連続する３つの自然数の和がどんな数になるかを調べています。

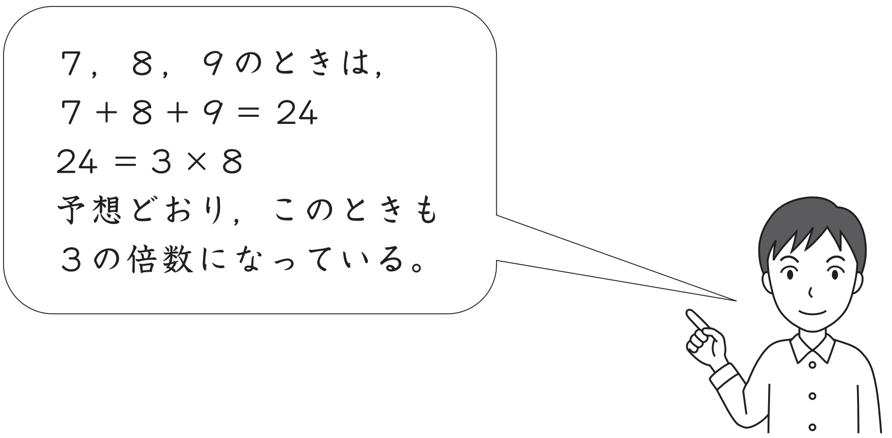
１，２，３　のとき　１＋２＋３＝　６
２，３，４　のとき　２＋３＋４＝　９
３，４，５　のとき　３＋４＋５＝12



上で調べたことから，智也さんは，次のことを予想しました。

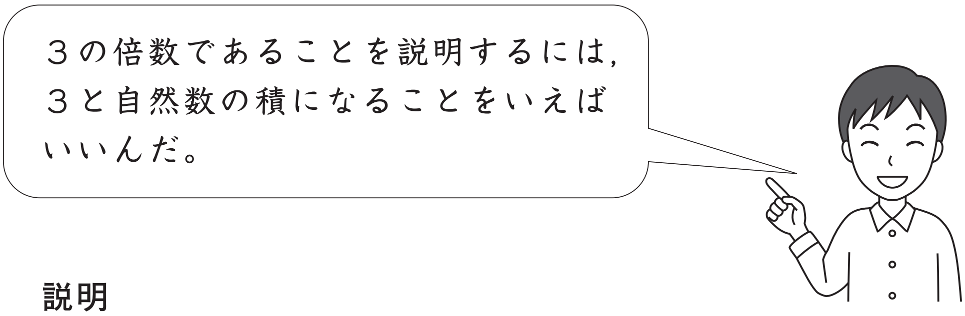
智也さんの予想

連続する３つの自然数の和は，３の倍数になる。



次の(１)，(２)の各問いに答えなさい。

(１) **智也さんの予想**がいつでも成り立つことを説明します。下の**説明**を完成しなさい。



説明

連続する３つの自然数のうち，最も小さい数を n とすると，
連続する３つの自然数は，n，$n+1$，$n+2$ と表される。
したがって，連続する３つの自然数の和は，

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

(２) 智也さんは，連続する３つの自然数を，**連続する３つの偶数**に変えたとき，その和がどんな数になるかを考えてみたいと思い，いくつかの場合を調べました。

2，	4，	6	のとき	$2+4+6=12$
8，	10，	12	のとき	$8+10+12=30$
20，	22，	24	のとき	$20+22+24=66$
	⋮			⋮

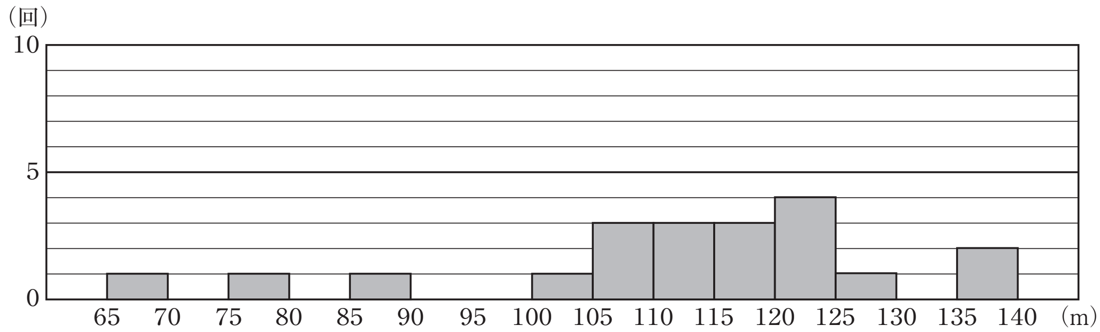
連続する３つの偶数の和は，どんな数になると予想できますか。前ページの**智也さんの予想**の書き方のように「**～～は，……になる。**」という形で書きなさい。

3 1998年生まれの美咲さんは，この年に行われた長野オリンピックで日本チームが金メダルをとったスキージャンプ競技に興味をもちました。この競技では，飛んだ距離の大きさと姿勢の美しさを競います。

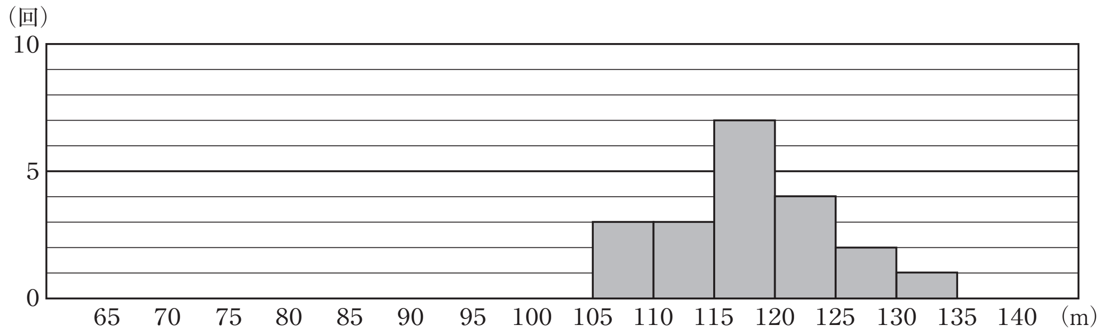
美咲さんは，このときの日本チームの原田雅彦（はらだまさひこ）選手と船木和喜（ふなきかずよし）選手の飛んだ距離の記録について調べました。下の２つのヒストグラムは，1998年シーズンの長野オリンピックまでのいくつかの国際大会で，二人が飛んだ距離の記録をまとめたものです。たとえば，このヒストグラムから，二人とも105 m以上110 m未満の距離を３回飛んだことが分かります。

原田雅彦選手と
船木和喜選手の写真

原田選手の記録



船木選手の記録



次の（１），（２）の各問いに答えなさい。

（１）前ページの二人のヒストグラムから，原田選手と船木選手の飛んだ回数が同じであることが分かります。その回数を求めなさい。

（２）美咲さんは，もしこの二人がもう１回ずつ飛んだとしたら，どちらの選手がより遠くへ飛びそうかを，二人のヒストグラムをもとに考えてみたいと思いました。

二人のヒストグラムを比較して，そこから分かる特徴をもとに，次の１回でより遠くへ飛びそうな選手を一人選ぶとすると，あなたならどちらの選手を選びますか。下の**ア**，**イ**の中からどちらか一方の選手を選びなさい。また，その選手を選んだ理由を，**二人のヒストグラムの特徴を比較して**説明しなさい。どちらの選手を選んで説明してもかまいません。

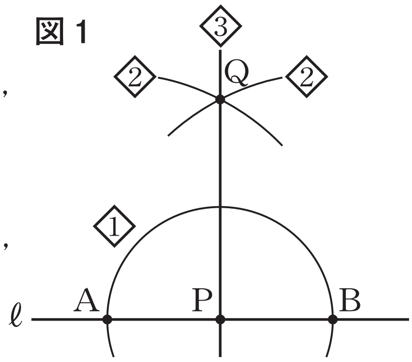
ア　原田選手

イ　船木選手

4 直線 ℓ 上の点Pを通る ℓ の垂線は，下の**手順**◇1，◇2，◇3で，**図１**のように作図することができます。

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

図１



次の(１)から(３)までの各問いに答えなさい。

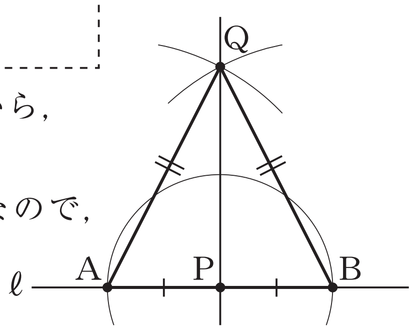
(１) **図１**の点Q，A，P，Bを順に結ぶと，△QABができます。この△QABを紙にかいて直線PQを折り目として折ったとき，点Aが重なるのはどの点ですか。その点の記号を書きなさい。

(２) **図１**の直線PQが直線 ℓ の垂線であることを示すために，$PQ \perp \ell$ を証明します。**手順**◇1から $AP = BP$，**手順**◇2から $QA = QB$ となることが分かります。これらをもとに，$\triangle QAP \equiv \triangle QBP$ を示し，下の**証明**を完成しなさい。

証明

△QAPと△QBPにおいて，

合同な三角形の対応する角は等しいから，
$\angle APQ = \angle BPQ$
$\angle APQ + \angle BPQ = \angle APB = 180^\circ$ なので，
$\angle APQ = \angle BPQ = 90^\circ$
したがって，$PQ \perp \ell$



（3）点Pが直線ℓ上にない場合も，ℓの垂線を前ページの**手順**◇1，◇2，◇3で，**図2**のように作図することができます。

図2　点Pが直線ℓ上にない

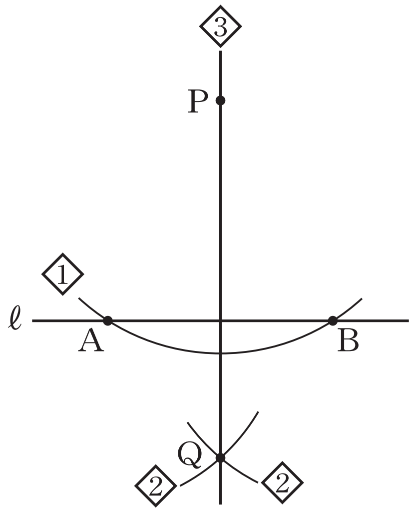


図1（前ページ）と**図2**のように，点Pが直線ℓ上にある場合もℓ上にない場合も，同じ**手順**◇1，◇2，◇3で垂線が作図できます。このように作図できるのは，この手順による点Q，A，P，Bを順に結んでできる図形が，どちらの場合も，ある性質をもつ図形だからです。その図形が下の**ア**から**エ**までの中にあります。正しいものを１つ選びなさい。

ア　直線PQを対称の軸とする線対称な図形

イ　直線ℓを対称の軸とする線対称な図形

ウ　点Qを対称の中心とする点対称な図形

エ　直線ℓと直線PQの交点を対称の中心とする点対称な図形

5 江戸時代の数学書「塵劫記（じんこうき）」には，日常生活で役立つ様々な計算が紹介されています。下の図は，木の高さの求め方を紹介した部分です。

寛永４年（1627年）刊行の塵劫記より

翔太（しょうた）さんは，この内容に興味をもち，木の高さの求め方を，次のようにまとめました。

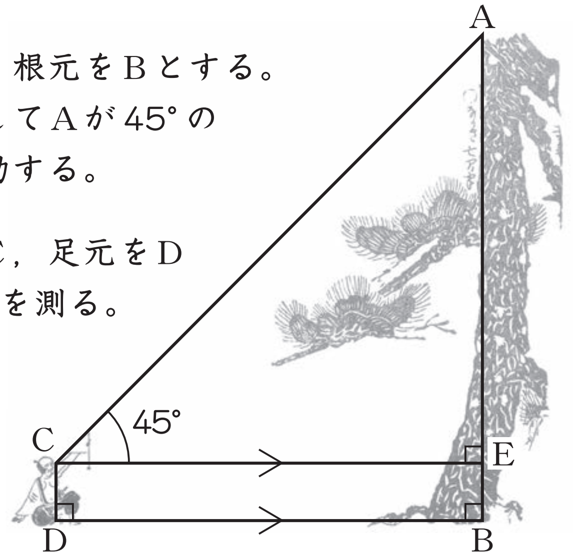
木の高さの求め方

手順

◇1 木の一番高い位置をA，根元をBとする。地面と平行な直線に対してAが45°の方向に見える位置に移動する。

◇2 そのときの目の位置をC，足元をDとし，CD，DBの長さを測る。

◇3 CDの長さとDBの長さをたすと，高さABが求まる。



ポイント

◎点Cを通りDBと平行な直線とABの交点をEとする。ABの長さは直接測れないので，ABをAEとEBに分け，それぞれの長さを他の長さに置き換えて測っている。

◎木と人は地面に対して垂直に立っていると考えると，AB⊥DB，CD⊥DB，∠AEC＝90°となる。

次の（1）から（3）までの各問いに答えなさい。

（1） 目の高さCDが1.2 m，DBの長さが8.3 mであるとき，前ページの**木の高さの求め方**にしたがって，木の高さABを求めなさい。

（2） **木の高さの求め方**の**手順**2でCD，DBの長さを測っているのは，EBをCDに，CEをDBに，それぞれの長さを置き換えているからです。そのようにしてよいのは，四角形CDBEが長方形だからです。ここで用いられている長方形の性質について，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　長方形の4つの角はすべて等しい。

イ　長方形の2組の向かい合う辺はそれぞれ平行である。

ウ　長方形の2組の向かい合う辺の長さはそれぞれ等しい。

エ　長方形の対角線の長さは等しい。

（3） **木の高さの求め方**では，CEの長さを直接測る代わりに，次のような方法を用いて，CEの長さを求められるようにしています。

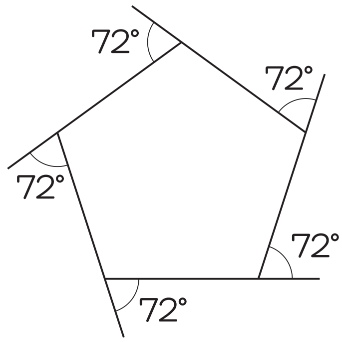
長方形の性質を用いて，CEの長さをDBの長さに置き換える。

AEについてもその長さを直接測る代わりに，**手順**1で△ACEの∠ACEを45°にすることによって，AEの長さを求められるようにしています。その方法を，上の $\boxed{}$ のように説明しなさい。

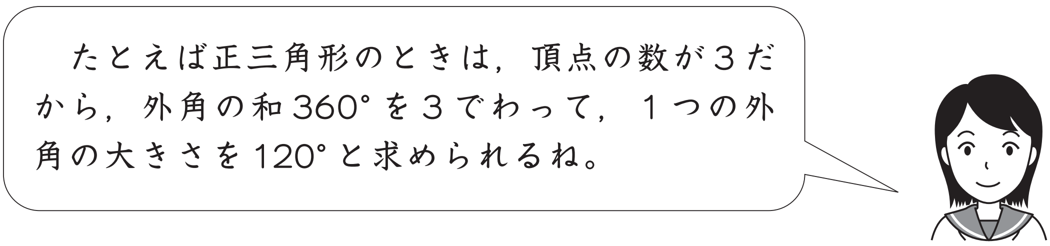
6 涼太(りょうた)さんと七海(ななみ)さんは，多角形の外角の和が360°であることをもとに，正多角形の１つの外角の大きさについて調べています。

涼太さんは，まず正五角形の１つの外角の大きさを次のように求めました。

> 正多角形の外角の大きさはどれも等しいから，正五角形の１つの外角の大きさは，外角の和360°を頂点の数５でわって求められます。
>
> $$360° \div 5 = 72°$$
>
> だから，正五角形の１つの外角の大きさは72°です。



七海さんは，正五角形以外の正多角形でも，同じように１つの外角の大きさを求められることに気づきました。



次の（１）から（３）までの各問いに答えなさい。

（１）正十二角形の１つの外角の大きさを求めなさい。

（２）正多角形の１つの外角の大きさについて，「**正多角形の頂点の数を決めると，それにともなって正多角形の１つの外角の大きさがただ１つ決まる**」という関係があることが分かります。

下線部を，次のように表すとき，$\boxed{\quad①\quad}$ と $\boxed{\quad②\quad}$ に当てはまる言葉を書きなさい。

$\boxed{\quad①\quad}$ は $\boxed{\quad②\quad}$ の関数である。

（３）涼太さんと七海さんは，正多角形の頂点の数と１つの外角の大きさの間にある関係がどのような関数であるかを調べるために，分かったことを次のようにまとめました。

まとめ

◎頂点の数がいくつでも，外角の和は360°で一定である。
◎１つの外角の大きさはすべて等しい。
　だから，正多角形の１つの外角の大きさは，正多角形の外角の和を頂点の数でわることによって求められる。

正多角形の頂点の数がxのときの１つの外角の大きさをy°とします。このとき，上の**まとめ**から，xとyの間にある関係はどのような関数であるといえますか。下の**ア**から**ウ**までの中から正しいものを１つ選びなさい。また，それが正しいことの理由を説明しなさい。

ア　比例

イ　反比例

ウ　比例ではない一次関数

これで，数学Ｂの問題は終わりです。

平成 24 年度　全国学力・学習状況調査
平成24年 4 月　 文部科学省

解 答 用 紙

■全国学力・学習状況調査　解答（回答）用紙 ⑤ 数学A

※この答案番号は，あなたが受けるすべての調査に共通した番号なので，ほかの答案番号の解答（回答）用紙は，使わないでください。

（切り取り線）ていねいに切り取ること。

答案番号

絶対に汚さないこと。

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

例：３組　７番の場合

組：0 3　出席番号：0 7

生徒記入欄					
組		出席番号		性別	
				男	女
⓪	⓪	⓪	⓪	男	女
①	①	①	①	※組・出席番号が１ケタの場合，左の⓪を塗りつぶしてください。	
②	②	②	②		
	③	③	③		
	④	④	④		
	⑤	⑤	⑤		
	⑥	⑥	⑥		
	⑦		⑦		
	⑧		⑧		
	⑨		⑨		

絶対に汚さないこと。

数学A　オモテ

学校名

解答欄はウラにもあります。

1

（１）

（２）

（３）

（４）　℃

2

（１）

（２）

（３）

（４）　㋐　㋑　㋒　㋓　㋔

3

（１）　$x =$

（２）　$a =$　　，　$b =$

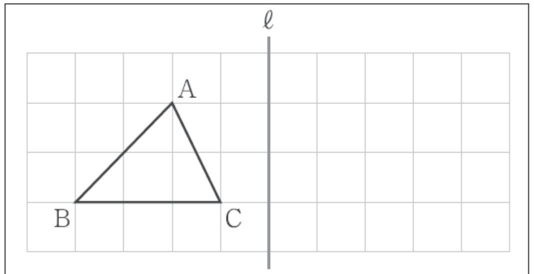
（３）　㋐　㋑　㋒　㋓

（４）　㋐　㋑　㋒　㋓

4

（１）　㋐　㋑　㋒　㋓

（２）



（３）　㋐　㋑　㋒　㋓　㋔

(切り取り線) ていねいに切り取ること。

数学A ウラ

解答欄はオモテにもあります。

5

(1) ㋐ ㋑ ㋒ ㋓

(2) ㋐ ㋑ ㋒ ㋓

(3) ㋐ ㋑ ㋒ ㋓

(4) ㋐ ㋑ ㋒ ㋓

6

(1) ㋐ ㋑ ㋒ ㋓

(2) ㋐ ㋑ ㋒ ㋓ ㋔

(3) ㋐ ㋑ ㋒ ㋓

7

①	
②	

8

㋐ ㋑ ㋒ ㋓

9

(1) ㋐ ㋑ ㋒ ㋓

(2) ㋐ ㋑ ㋒ ㋓ ㋔

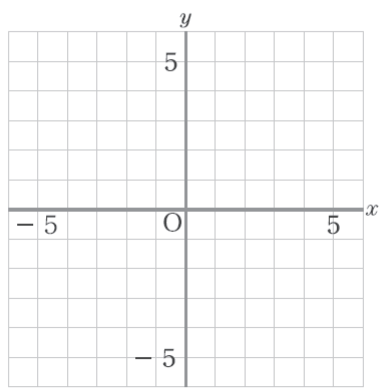
10

(1)

(2) ㋐ ㋑ ㋒ ㋓ ㋔

11

(1)



(2) ㋐ ㋑ ㋒ ㋓ ㋔

12

㋐ ㋑ ㋒ ㋓ ㋔

13

㋐ ㋑ ㋒ ㋓ ㋔

14

(1) ㋐ ㋑ ㋒ ㋓

(2)

15

(1) ㋐ ㋑ ㋒ ㋓ ㋔

(2)

全国学力・学習状況調査　解答(回答)用紙 ⑤ 数学A

■全国学力・学習状況調査　解答(回答)用紙 ④ 数学B

※この答案番号は，あなたが受けるすべての調査に共通した番号なので，ほかの答案番号の解答（回答）用紙は，使わないでください。

(切り取り線)ていないに切り取ること。

答案番号

絶対に汚さないこと。

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

例：3組　7番の場合

組：0|3　出席番号：0|7

生徒記入欄					
組		出席番号		性別	
				男	女
⓪	⓪	⓪	⓪	男	女
①	①	①	①	※組・出席番号が1ケタの場合，左の⓪を塗りつぶしてください。	
②	②	②	②		
	③	③	③		
	④	④	④		
	⑤	⑤	⑤		
	⑥	⑥	⑥		
	⑦		⑦		
	⑧		⑧		
	⑨		⑨		

絶対に汚さないこと。

数学B　オモテ

学校名

解答欄はウラにもあります。

1

（1）　㋐　㋑　㋒　㋓　㋔

（2）　㋐　㋑

説　明

2

（1）

連続する3つの自然数のうち，最も小さい数をnとすると，
連続する3つの自然数は，n，$n+1$，$n+2$と表される。
したがって，連続する3つの自然数の和は，

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

（2）

3

（1）　回

（2）　㋐　㋑　← 選んだ選手の記号を塗りつぶしなさい。

説　明

（切り取り線）にそって切り取ること。

全国学力・学習状況調査　解答（回答）用紙 ④ 数学B

数学B　ウラ

解答欄はオモテにもあります。

4

（1）点

（2）証　明

△QAPと△QBPにおいて，

合同な三角形の対応する角は等しいから，
$\angle APQ = \angle BPQ$
$\angle APQ + \angle BPQ = \angle APB = 180^\circ$ なので，
$\angle APQ = \angle BPQ = 90^\circ$
したがって，$PQ \perp \ell$

（3）㋐　㋑　㋒　㋓

5

（1）m

（2）㋐　㋑　㋒　㋓

（3）

6

（1）度

（2）
①
②

（3）㋐　㋑　㋒

説　明

正 答（例）

※ 各設問の正答の条件、他の解答例などについては、「Ⅱ 調査問題の解説」や「Ⅴ 解答類型」に記載しているので、採点や学習指導の改善等に当たってはそちらも参照されたい。

■全国学力・学習状況調査 解答（回答）用紙 ⑤ 数学A

※この答案番号は，あなたが受けるすべての調査に共通した番号なので，ほかの答案番号の解答（回答）用紙は，使わないでください。

（切り取り線）ていねいに切り取ること。

答案番号

絶対に汚さないこと。

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

例：３組　７番の場合

組：０３　出席番号：０７

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

※組・出席番号が１ケタの場合，左の⓪を塗りつぶしてください。

絶対に汚さないこと。

数学A　オモテ

学校名

解答欄はウラにもあります。

1 →解答類型 P.184 ～ 185 参照

（1） 24

（2） 13

（3） −970

（4） 11 ℃

2 →解答類型 P.185 ～ 186 参照

（1） $2x+3y$

（2） −9

（3） 0， 78， 100

（4） ㋐ ● ㋒ ㋓ ㋔

3 →解答類型 P.186 ～ 187 参照

（1） x ＝ 9

（2） a ＝ 3 ， b ＝ 5

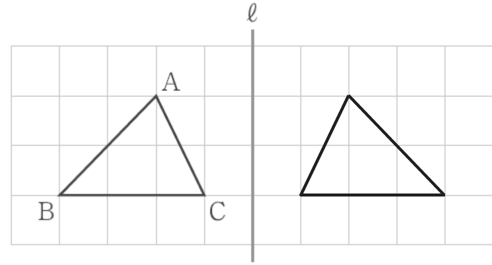
（3） ㋐ ㋑ ㋒ ●

（4） ㋐ ㋑ ● ㋓

4 →解答類型 P.188 ～ 189 参照

（1） ㋐ ㋑ ㋒ ●

（2）



（3） ㋐ ● ㋒ ㋓ ㋔

※各設問の正答の条件、他の解答例などについては、「Ⅱ 調査問題の解説」や「Ⅴ 解答類型」に記載しているので、採点や学習指導の改善等に当たってはそちらも参照されたい。

全国学力・学習状況調査　解答(回答)用紙 ⑤ 数学A

(切り取り線)ていねいに切り取ること。

数学A　ウラ

解答欄はオモテにもあります。

5 →解答類型 P.189 ～ 190 参照

(1) ㋐ ㋑ ● ㋓

(2) ㋐ ㋑ ㋒ ●

(3) ㋐ ㋑ ㋒ ●

(4) ㋐ ㋑ ● ㋓

6 →解答類型 P.190 参照

(1) ● ㋑ ㋒ ㋓

(2) ㋐ ㋑ ㋒ ㋓ ●

(3) ● ㋑ ㋒ ㋓

7 →解答類型 P.191 参照

①	△ABC＝△DBC
②	AD // BC

8 →解答類型 P.191 参照

● ㋑ ㋒ ㋓

9 →解答類型 P.191 参照

(1) ㋐ ㋑ ㋒ ●

(2) ㋐ ㋑ ㋒ ㋓ ●

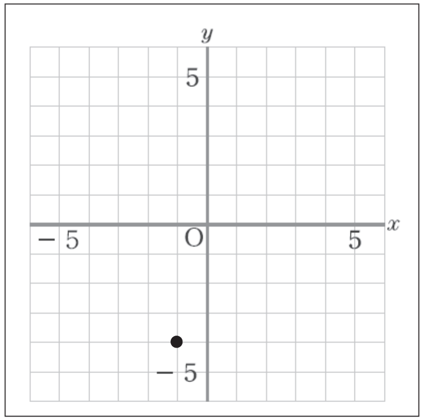
10 →解答類型 P.192 参照

(1) 4

(2) ● ㋑ ㋒ ㋓ ㋔

11 →解答類型 P.193 参照

(1)



(2) ● ㋑ ㋒ ㋓ ㋔

12 →解答類型 P.194 参照

㋐ ● ㋒ ㋓ ㋔

13 →解答類型 P.194 参照

㋐ ㋑ ㋒ ㋓ ●

14 →解答類型 P.194 参照

(1) ㋐ ㋑ ● ㋓

(2) $\frac{1}{3}$

15 →解答類型 P.195 参照

(1) ㋐ ● ㋒ ㋓ ㋔

(2) 4

※各設問の正答の条件、他の解答例などについては、「Ⅱ 調査問題の解説」や「Ⅴ 解答類型」に記載しているので、採点や学習指導の改善等に当たってはそちらも参照されたい。

■全国学力・学習状況調査　解答（回答）用紙　④　数学B

※この答案番号は、あなたが受けるすべての調査に共通した番号なので、ほかの答案番号の解答（回答）用紙は、使わないでください。

（切り取り線）ていねいに切り取ること。

答案番号

絶対に汚さないこと。

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

例：３組　７番の場合

組：0 3　出席番号：0 7

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

※組・出席番号が１ケタの場合、左の⓪を塗りつぶしてください。

絶対に汚さないこと。

数学B　オモテ　学校名

解答欄はウラにもあります。

1　→解答類型 P.198 ～ 199 参照

（１）　㋐　㋑　㋒　●　㋔

（２）　㋐　●

説　明

（例）　軌道の長さの差を計算する過程で，r の項がなくなるので，軌道の長さの差は，地球の半径の値に関係なく決まる。

2　→解答類型 P.200 ～ 202 参照

（１）
連続する３つの自然数のうち，最も小さい数をnとすると，連続する３つの自然数は，n，$n+1$，$n+2$と表される。
したがって，連続する３つの自然数の和は，

$n+(n+1)+(n+2)=$（例）３（n＋１）
n＋１は自然数だから，
３（n＋１）は３の倍数である。
したがって，連続する３つの
自然数の和は，３の倍数である。

（２）　（例）　連続する３つの偶数の和は，６の倍数になる。

3　→解答類型 P.202 ～ 203 参照

（１）　20 回

（２）　●　㋑　←　選んだ選手の記号を塗りつぶしなさい。

説　明

（例）　原田選手の記録の方が船木選手の記録より 130ｍ以上の階級の累積度数が大きいので，原田選手の方が次の１回でより遠くへ飛びそうな選手である。だから，原田選手を選ぶ。

（切り取り線）ていねいに切り取ること。

数学B　ウラ

解答欄はオモテにもあります。

4
→解答類型 P.204 ～ 205 参照

（1）　点　B

（2）　証　明

△QAPと△QBPにおいて，

（例）
手順 ◇1 より，
AP＝BP　……①
手順 ◇2 より，
QA＝QB　……②
共通な辺は等しいので，
PQ＝PQ　……③
①，②，③より，
３組の辺がそれぞれ等しいから，
△QAP≡△QBP

合同な三角形の対応する角は等しいから，
∠APQ＝∠BPQ
∠APQ＋∠BPQ＝∠APB＝180°なので，
∠APQ＝∠BPQ＝90°
したがって，PQ⊥ℓ

（3）　●　㋑　㋒　㋓

5
→解答類型 P.205 ～ 207 参照

（1）　9.5　m

（2）　㋐　㋑　●　㋓

（3）　（例）　二等辺三角形の性質を用いて，AEの長さをCEの長さに置き換える。

6
→解答類型 P.207 ～ 209 参照

（1）　30　度

（2）
① 正多角形の１つの外角の大きさ
② 正多角形の頂点の数

（3）　㋐　●　㋒

説　明

（例）　正多角形の外角の和は360°で一定であり，１つの外角の大きさは全て等しいので，xとyの関係を式で表すと，
$y=\dfrac{360}{x}$ となる。この式は，$y=\dfrac{a}{x}$ の形をしているので，yはxに反比例する。

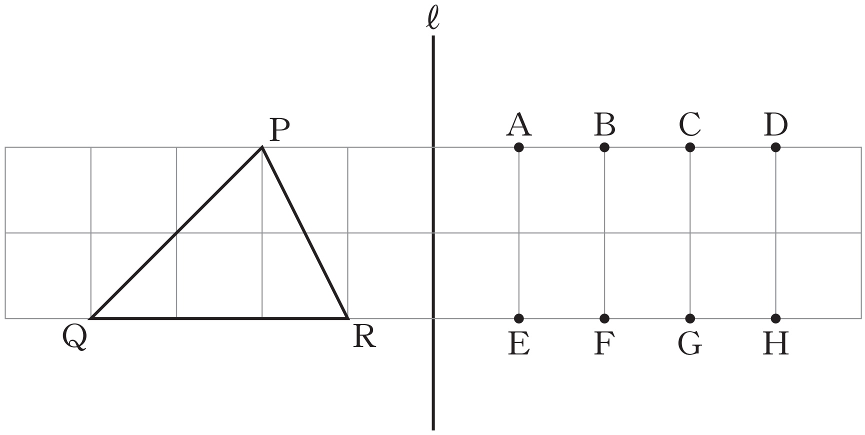
全国学力・学習状況調査　解答（回答）用紙 ④ 数学B

※ 各設問の正答の条件、他の解答例などについては、「Ⅱ 調査問題の解説」や「Ⅴ 解答類型」に記載しているので、採点や学習指導の改善等に当たってはそちらも参照されたい。

点 字 問 題（抜 粋）

4　次の（１）から（３）までの各問いに答えなさい。

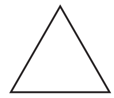
（２） 下の図の△ＰＱＲを，直線 ℓ を軸として対称移動した図形の頂点を，図のＡからＨまでの中からすべて選びなさい。



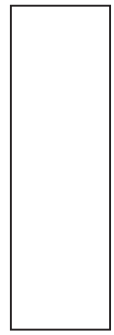
5 次の（１）から（４）までの各問いに答えなさい。

（３）右の図のような三角柱があります。折り曲げて組み立てると，この立体になるものが，下の**ア**から**ウ**までの中にあります。正しいものを１つ選びなさい。

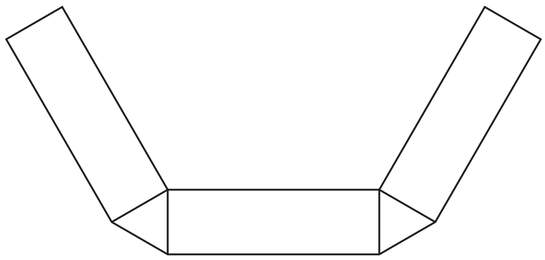
底面の図



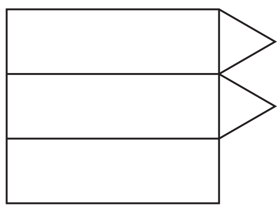
側面の図



ア



イ

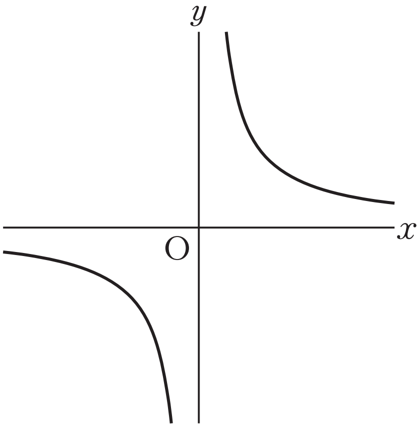


ウ

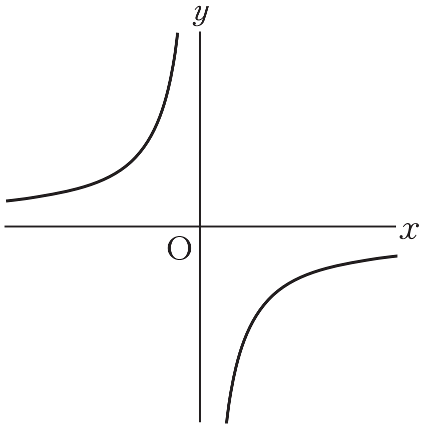
10 次の(１)，(２)の各問いに答えなさい。

(２) 下の**ア**から**エ**までの中に，反比例 $y = \dfrac{6}{x}$ のグラフがあります。
正しいものを１つ選びなさい。

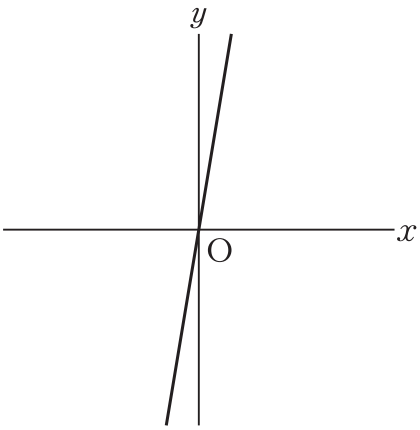
ア



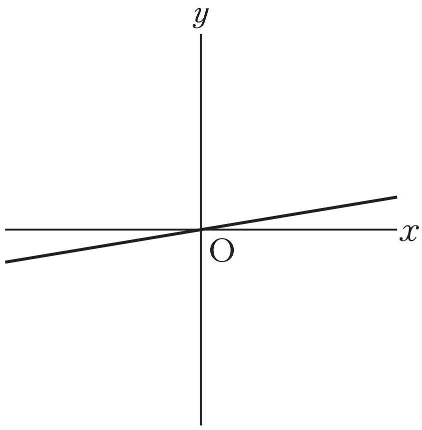
イ



ウ

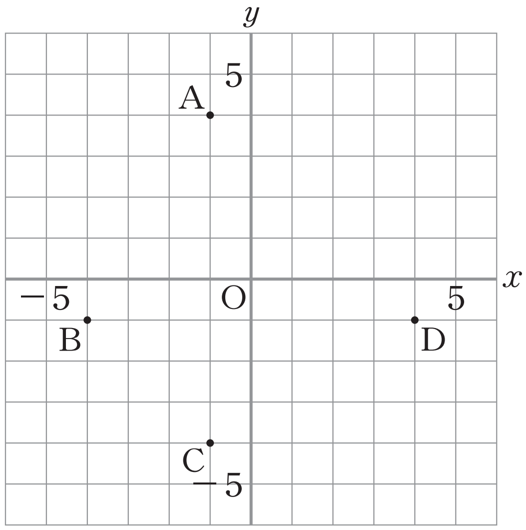


エ



11 次の（１），（２）の各問いに答えなさい。

（１） 点（－１，－４）を，下の図の中のＡからＤまでの中から１つ選びなさい。



Ⅴ　解 答 類 型

Ａ　主として「知識」に関する問題

解答類型【中学校数学】
A　主として「知識」に関する問題

◎…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

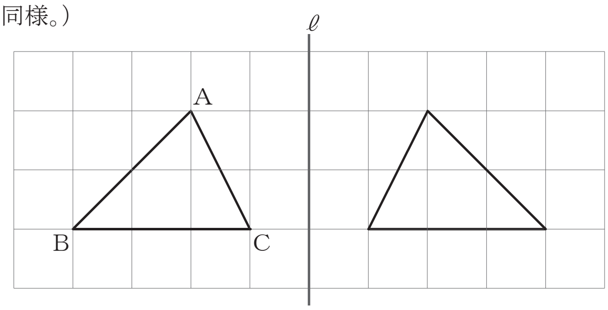
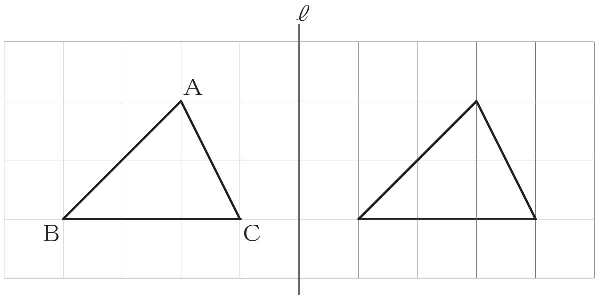
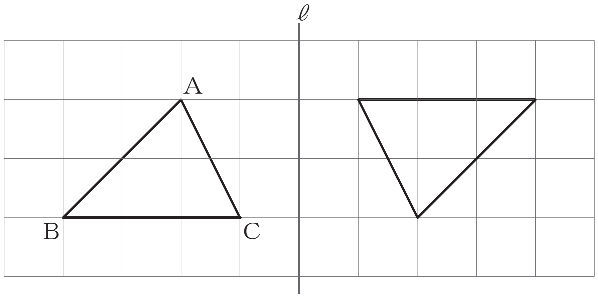
問題番号		解答類型	類型番号
1	(1)	24　と解答しているもの。	1◎
		96　と解答しているもの。	2
		上記１，２以外で，公倍数を解答しているもの。	3
		4　と解答しているもの。	4
		上記以外の解答	9
		無解答	0
	(2)	13　と解答しているもの。 （＋13と解答しているものを含む。）	1◎
		－1　と解答しているもの。	2
		－13　と解答しているもの。	3
		上記以外の解答	9
		無解答	0
	(3)	－970　と解答しているもの。	1◎
		－700　と解答しているもの。	2
		－997　と解答しているもの。	3
		－1030　と解答しているもの。	4
		－1300　と解答しているもの。	5
		－1003　と解答しているもの。	6
		970　と解答しているもの。	7
		1030　と解答しているもの。	8
		上記以外の解答	9
		無解答	0

※複数の類型に該当する類型については，上位の類型に分類する。（以下同様。）

問題番号		解　答　類　型	類型番号
1	(4)	11　　　と解答しているもの。 （＋11と解答しているものを含む。以下同様。）	1◎
		7　　　と解答しているもの。	2
		－11　　　と解答しているもの。	3
		14　　　と解答しているもの。	4
		上記以外の解答	9
		無解答	0
2	(1)	$2x+3y$　　　と解答しているもの。 （項の順は不問。同値な式を含む。以下同様。）	1◎
		$2x+7y$　　　と解答しているもの。	2
		$5xy$　　　と解答しているもの。	3
		$6xy$　　　と解答しているもの。	4
		上記３，４以外で，$9xy$ など，xyの単項式を解答しているもの。	5
		$2x$　など，xの単項式を解答しているもの。	6
		$3y$　など，yの単項式を解答しているもの。	7
		$7x+2y$　または　$7x-2y$と解答しているもの。	8
		上記以外の解答	9
		無解答	0
	(2)	－9　　　と解答しているもの。	1◎
		9　　　と解答しているもの。	2
		－6　　　と解答しているもの。	3
		6　　　と解答しているもの。	4
		$-9x$　など，xの単項式を解答しているもの。	5
		上記以外の解答	9
		無解答	0

問題番号		解　答　類　型	類型番号
2	(3)	0，78，100　と解答しているもの。 （順番は不問。以下同様。）	1◎
		78，100　と解答しているもの。	2
		78　と解答しているもの。	3
		上記１～３以外で，偶数のみを解答しているもの。	4
		1，78，100　と解答しているもの。	5
		0，1，78，100　と解答しているもの。	6
		上記５，６以外で，１を含み０，78，100のうち１つ以上を解答しているもの。	7
		1，35 の両方，もしくは一方を解答しているもの。	8
		上記以外の解答	9
		無解答	0
	(4)	ア　と解答しているもの。	1
		イ　と解答しているもの。	2◎
		ウ　と解答しているもの。	3
		エ　と解答しているもの。	4
		オ　と解答しているもの。	5
		上記以外の解答	9
		無解答	0
3	(1)	（x＝）9　と解答しているもの。	1◎
		（x＝）16　と解答しているもの。	2
		（x＝）4　と解答しているもの。	3
		上記以外の解答	9
		無解答	0

問題番号		解　答　類　型	類型番号
$\boxed{3}$	(2)	（a ＝） 3，（b ＝） 5　　と解答しているもの。	1◎
		a の値のみを正しく解答しているもの。	2
		b の値のみを正しく解答しているもの。	3
		（a ＝） 5，（b ＝） 3　　と解答しているもの。	4
		a の値を－3と解答しているもの。（b の値は不問。）	5
		a の値を1と解答しているもの。（b の値は不問。） または b の値を $-\frac{5}{3}$ と解答しているもの。（a の値は不問。）	6
		上記以外の解答	9
		無解答	0
	(3)	**ア**　　　と解答しているもの。	1
		イ　　　と解答しているもの。	2
		ウ　　　と解答しているもの。	3
		エ　　　と解答しているもの。	4◎
		上記以外の解答	9
		無解答	0
	(4)	**ア**　　　と解答しているもの。	1
		イ　　　と解答しているもの。	2
		ウ　　　と解答しているもの。	3◎
		エ　　　と解答しているもの。	4
		上記以外の解答	9
		無解答	0

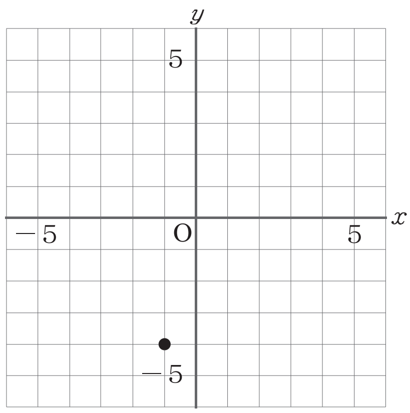
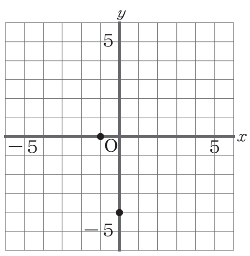
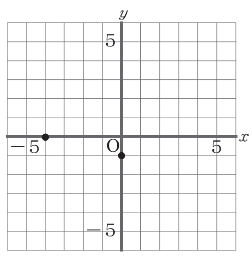
問題番号		解　答　類　型	類型番号
4	(1)	ア　　　と解答しているもの。	1
		イ　　　と解答しているもの。	2
		ウ　　　と解答しているもの。	3
		エ　　　と解答しているもの。	4 ◎
		上記以外の解答	9
		無解答	0
	(2)	下の図の位置に，△ABCを対称移動した図形をかいているもの。（多少の線のゆがみなどは問わない。軸と垂直な直線など作図のための補助線は残っていてもよい。以下同様。）  	1 ◎
		下の図の位置に，△ABCを平行移動した図形をかいているもの。  	2
		下の図の位置に，△ABCを点対称移動した図形をかいているもの。  	3
		上記以外で，△ABCと合同な三角形をかいているもの。	4
		上記以外の解答	9
		無解答	0

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

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

問題番号		解　答　類　型	類型番号
7		①に △ABC＝△DBC と解答し，②に AD // BC と解答しているもの。	1◎
		①に △ABC≡△DBC と解答し，②に AD // BC と解答しているもの。	2
		①に AD // BC と解答し，②に △ABC＝△DBC と解答しているもの。	3
		①に ADとBCが平行でない と解答し,②に △ABC≠△DBC と解答しているもの。	4
		①に △ABC＝△DBC と解答しているもの。	5
		②に AD // BC と解答しているもの。	6
		上記以外の解答	9
		無解答	0
8		ア　と解答しているもの。	1◎
		イ　と解答しているもの。	2
		ウ　と解答しているもの。	3
		エ　と解答しているもの。	4
		上記以外の解答	9
		無解答	0
9	(1)	ア　と解答しているもの。	1
		イ　と解答しているもの。	2
		ウ　と解答しているもの。	3
		エ　と解答しているもの。	4◎
		上記以外の解答	9
		無解答	0
	(2)	ア　と解答しているもの。	1
		イ　と解答しているもの。	2
		ウ　と解答しているもの。	3
		エ　と解答しているもの。	4
		オ　と解答しているもの。	5◎
		上記以外の解答	9
		無解答	0

問題番号		解　答　類　型	類型番号
10	(1)	４　　　　と解答しているもの。	１◎
		－４　　　　と解答しているもの。	２
		12　　　　と解答しているもの。	３
		０　　　　と解答しているもの。	４
		３　　　　と解答しているもの。	５
		２　　　　と解答しているもの。	６
		１　　　　と解答しているもの。	７
		上記以外の解答	９
		無解答	０
	(2)	ア　　　　と解答しているもの。	１◎
		イ　　　　と解答しているもの。	２
		ウ　　　　と解答しているもの。	３
		エ　　　　と解答しているもの。	４
		オ　　　　と解答しているもの。	５
		上記以外の解答	９
		無解答	０

問題番号		解答類型	類型番号
11	(1)	下の図のように，（－１，－４）の位置に印をつけているもの。 	1◎
		（－４，－１）　の位置に印をつけているもの。	2
		（１，－４）　の位置に印をつけているもの。	3
		（－１，４）　の位置に印をつけているもの。	4
		（１，４）　の位置に印をつけているもの。	5
		直線をかいているもの。	6
		下の図のように，x 軸，y 軸にそれぞれ１つずつ印をつけているもの。 例１  例２ 	7
		上記以外の解答	9
		無解答	0
	(2)	ア　と解答しているもの。	1◎
		イ　と解答しているもの。	2
		ウ　と解答しているもの。	3
		エ　と解答しているもの。	4
		オ　と解答しているもの。	5
		上記以外の解答	9
		無解答	0

<table>
<tr><th colspan="2">問題番号</th><th>解　答　類　型</th><th>類型番号</th></tr>
<tr><td rowspan="7">12</td><td rowspan="7"></td><td>ア　　　と解答しているもの。</td><td>1</td></tr>
<tr><td>イ　　　と解答しているもの。</td><td>2◎</td></tr>
<tr><td>ウ　　　と解答しているもの。</td><td>3</td></tr>
<tr><td>エ　　　と解答しているもの。</td><td>4</td></tr>
<tr><td>オ　　　と解答しているもの。</td><td>5</td></tr>
<tr><td>上記以外の解答</td><td>9</td></tr>
<tr><td>無解答</td><td>0</td></tr>
<tr><td rowspan="7">13</td><td rowspan="7"></td><td>ア　　　と解答しているもの。</td><td>1</td></tr>
<tr><td>イ　　　と解答しているもの。</td><td>2</td></tr>
<tr><td>ウ　　　と解答しているもの。</td><td>3</td></tr>
<tr><td>エ　　　と解答しているもの。</td><td>4</td></tr>
<tr><td>オ　　　と解答しているもの。</td><td>5◎</td></tr>
<tr><td>上記以外の解答</td><td>9</td></tr>
<tr><td>無解答</td><td>0</td></tr>
<tr><td rowspan="13">14</td><td rowspan="6">(1)</td><td>ア　　　と解答しているもの。</td><td>1</td></tr>
<tr><td>イ　　　と解答しているもの。</td><td>2</td></tr>
<tr><td>ウ　　　と解答しているもの。</td><td>3◎</td></tr>
<tr><td>エ　　　と解答しているもの。</td><td>4</td></tr>
<tr><td>上記以外の解答</td><td>9</td></tr>
<tr><td>無解答</td><td>0</td></tr>
<tr><td rowspan="7">(2)</td><td>$\frac{1}{3}$　　　と解答しているもの。（ $\frac{2}{6}$ と解答しているものを含む。）</td><td>1◎</td></tr>
<tr><td>$\frac{2}{3}$　　　と解答しているもの。（ $\frac{4}{6}$ と解答しているものを含む。）</td><td>2</td></tr>
<tr><td>$\frac{1}{2}$　　　と解答しているもの。（ $\frac{3}{6}$ と解答しているものを含む。）</td><td>3</td></tr>
<tr><td>$\frac{1}{6}$　　　と解答しているもの。</td><td>4</td></tr>
<tr><td>分母が９である分数を解答しているもの。</td><td>5</td></tr>
<tr><td>上記以外の解答</td><td>9</td></tr>
<tr><td>無解答</td><td>0</td></tr>
</table>

問題番号		解　答　類　型	類型番号
15	(1)	ア　　と解答しているもの。	1
		イ　　と解答しているもの。	2 ◎
		ウ　　と解答しているもの。	3
		エ　　と解答しているもの。	4
		オ　　と解答しているもの。	5
		上記以外の解答	9
		無解答	0
	(2)	4　　と解答しているもの。	1 ◎
		12　　と解答しているもの。	2
		5　　と解答しているもの。	3
		8　　と解答しているもの。	4
		1　　と解答しているもの。	5
		平均値を計算した値を解答しているもの。 例1　4.7 例2　$\frac{183}{39}$	6
		上記以外の解答	9
		無解答	0

解 答 類 型

Ｂ　主として「活用」に関する問題

解答類型【中学校数学】
B　主として「活用」に関する問題

◎…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

<table>
<tr><th colspan="2">問題番号</th><th colspan="2">解　答　類　型</th><th>類型番号</th></tr>
<tr><td rowspan="10">1</td><td rowspan="7">(1)</td><td colspan="2">ア　　と解答しているもの。</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="2">イ　　と解答しているもの。</td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="2">ウ　　と解答しているもの。</td><td>3</td></tr>
<tr><td colspan="2">エ　　と解答しているもの。</td><td>4◎</td></tr>
<tr><td colspan="2">オ　　と解答しているもの。</td><td>5</td></tr>
<tr><td colspan="2">上記以外の解答</td><td>9</td></tr>
<tr><td colspan="2">無解答</td><td>0</td></tr>
<tr><td rowspan="3">(2)</td><td colspan="2">(正答の条件)
イを選択し，次の(a)，(b)のいずれかについて記述しているもの。
(a)　軌道の長さの差を求める計算過程で，r（地球の半径）の項が消去されること。
(b)　軌道の長さの差を表す式 70800π に，r（地球の半径）が含まれていないこと。

(正答例)
例１　軌道の長さの差を計算する過程で，r の項がなくなるので，軌道の長さの差は，地球の半径の値に関係なく決まる。(解答類型１)

例２　軌道の長さの差を表す式の 70800π には r が含まれていないので，軌道の長さの差は，地球の半径の値に関係なく決まる。(解答類型３)</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">イを選択</td><td>(a)について記述しているもの。(結論がなくてもよい。以下同様。)

例１　ＩＳＳとひまわり７号の軌道の長さを表すそれぞれの式で，地球の半径 r の係数は等しいので，差を計算すると r の項が打ち消されるから，地球の半径の値は関係ない。

例２　軌道の長さの差を計算する途中の式で r がなくなるから。</td><td>1◎</td></tr>
<tr><td>(a)について，計算過程に着目していることについての記述が十分でなく，r の項が消去されることについて記述しているもの。

例　地球の半径の値を表す文字 r が消えるから。</td><td>2○</td></tr>
</table>

問題番号			解　答　類　型	類型番号
$\boxed{1}$	(2)	**イ**を選択	(b)について記述しているもの。 例１　軌道の長さの差を表す式の 70800π に r がないから。 例２　答えに地球の半径の値を表す文字がないから。	3◎
			(b)について，計算結果に着目していることについての記述が十分でなく，r が含まれていないことについて記述しているもの。 例　r が含まれていないから。	4○
			(a)，(b)についての記述はないが，軌道の長さの差や地球の半径に着目して記述しているもの。 例１　ＩＳＳとひまわり７号の軌道の長さを表すそれぞれの式で，地球の半径 r の係数は等しいから。 例２　軌道の長さの差を表す式は 70800π だから。	5
			選択肢**イ**に当たる事柄のみを記述しているもの。 例１　軌道の長さの差は，地球の半径の値に関係なく決まるから。 例２　r に関係なく決まるから。	6
			上記以外の解答，または無解答	7
		アを選択しているもの。		8
		上記以外の解答		9
		無解答		0

<table>
<tr><th colspan="2">問題番号</th><th colspan="2">解　答　類　型</th><th>類型番号</th></tr>
<tr><td rowspan="7">2</td><td rowspan="7">(1)</td><td colspan="2">（正答の条件）
＜３（n＋１）と計算している場合＞
次の(a)，(b) を記述している。
(a)　n＋１は自然数だから，
(b)　３（n＋１）は３の倍数である。

＜３n＋３と計算している場合＞
次の(c)，(d) を記述している。
(c)　３n，３が３の倍数で，３の倍数の和は３の倍数だから，
(d)　３n＋３は３の倍数である。

（正答例）
例１　３（n＋１）
　　n＋１は自然数だから，３（n＋１）は３の倍数である。
　　したがって，連続する３つの自然数の和は，３の倍数である。（解答類型１）

例２　３n＋３
　　３n，３が３の倍数で，３の倍数の和は３の倍数だから，
　　３n＋３は３の倍数である。
　　したがって，連続する３つの自然数の和は，３の倍数である。（解答類型５）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">３（n＋１）</td><td>(a)，(b)の両方を記述しているもの。

例　３（n＋１）
　　n＋１は自然数だから，３（n＋１）は３の倍数である。</td><td>１◎</td></tr>
<tr><td>(a)，(b)のどちらか一方を記述しているもの。

＜(a)のみを記述しているもの＞
例　３（n＋１）
　　（n＋１）は自然数だから。

＜(b)のみを記述しているもの＞
例　３（n＋１）
　　よって，３（n＋１）は３の倍数である。</td><td>２○</td></tr>
<tr><td>(a)，(b)の両方を記述していないもの。

例　３（n＋１）</td><td>３○</td></tr>
<tr><td>(a)，(b)の記述に誤りがあるもの。</td><td>４</td></tr>
<tr><td>３n＋３</td><td>(c)，(d)の両方を記述しているもの。

例　３n＋３
　　３n，３が３の倍数で，３の倍数の和は３の倍数だから，
　　３n＋３は３の倍数である。</td><td>５◎</td></tr>
</table>

問題番号		解答類型		類型番号
2	(1)	$3n+3$	(c)，(d)のどちらか一方を記述しているもの。 <(c)のみを記述しているもの> 例　$3n+3$ 　　$3n$，3が3の倍数だから。 <(d)のみを記述しているもの> 例　$3n+3$ 　　よって，$3n+3$は3の倍数である。	6○
			(c)，(d)の両方を記述していないもの。 例　$3n+3$	7
			(c)，(d)の記述に誤りがあるもの。	8
		上記以外の解答		9
		無解答		0
	(2)	（正答の条件） 「○○は，◇◇になる。」という形で，次の(a)，(b)または(a)，(c)の条件を満たし，成り立つ事柄を記述している。 (a)　○○が，「連続する3つの偶数の和」である。 (b)　◇◇が，「6の倍数」である。 (c)　◇◇が，次のいずれかである。 ・3の倍数 ・2の倍数（偶数でも可。） ・中央の偶数の3倍 （正答例） 例　連続する3つの偶数の和は，6の倍数になる。（解答類型1）		
		(a)，(b)の条件を満たして記述しているもの。		1◎
		(a)の「連続する3つの偶数の和」に関する記述が十分でなく，(b)の条件を満たして記述しているもの。 例　和は，6の倍数になる。		2○
		(a)の「連続する3つの偶数の和」に関する記述がなく，(b)の条件を満たして記述しているもの。 例　6の倍数になる。		3
		(a)，(c)の条件を満たして記述しているもの。 例　連続する3つの偶数の和は，中央の偶数の3倍になる。		4◎
		(a)の「連続する3つの偶数の和」に関する記述が十分でなく，(c)の条件を満たして記述しているもの。 例　和は，3の倍数になる。		5○

問題番号		解 答 類 型	類型番号
2	(2)	(a)の「連続する３つの偶数の和」に関する記述がなく，(c)の条件を満たして記述しているもの。 例　３の倍数になる。	6
		(a)の条件を満たし，(b)，(c)以外に成り立つ事柄を記述しているもの。((a)の「連続する３つの偶数の和」に関する記述が十分でないものを含む。) 例　連続する３つの偶数の和は，整数になる。	7 ○
		「○○は，◇◇になる。」という形で，(a)の条件を満たし，成り立たない事柄を記述しているもの。((a)の「連続する３つの偶数の和」に関する記述が十分でないものを含む。) 例　連続する３つの偶数の和は，奇数になる。	8
		上記以外の解答	9
		無解答	0
3	(1)	20　と解答しているもの。	1 ◎
		19　または　21　と解答しているもの。	2
		40　と解答しているもの。	3
		上記以外の解答	9
		無解答	0
	(2)	（正答の条件） 二人のヒストグラムを比較して，次のことについて記述しているもの。 <**ア**を選択した場合> 次の(a)，(b)のいずれかについて記述している。 (a)　原田選手の 130 m以上（または 135 m以上）の階級の累積度数が大きいこと。 (b)　原田選手の最大値を含む階級の中央の値が大きいことなど，原田選手が選ばれる根拠となるヒストグラムの特徴。 <**イ**を選択した場合> 次の(c)，(d)のいずれかについて記述している。 (c)　船木選手の 105 m以上（または 110 m以上，または 115 m以上）の階級の累積度数が大きいこと。または，船木選手の 115 m未満（または 110 m未満）の階級の累積度数が小さいこと。 (d)　船木選手の最小値を含む階級の中央の値が大きいことなど，船木選手が選ばれる根拠となるヒストグラムの特徴。	
		（正答例） 例１　原田選手の記録の方が船木選手の記録より 130 m以上の階級の累積度数が大きいので，原田選手の方が次の１回でより遠くへ飛びそうな選手である。だから，原田選手を選ぶ。(解答類型１) 例２　船木選手の記録の方が原田選手の記録より範囲が小さく，階級の中央の値の大きいところに記録が集まっているので，船木選手の方が次の１回でより遠くへ飛びそうな選手である。だから，船木選手を選ぶ。(解答類型５)	

<table>
<tr><th colspan="2">問題番号</th><th colspan="2">解　答　類　型</th><th>類型番号</th></tr>
<tr><td rowspan="10">3</td><td rowspan="10">(2)</td><td rowspan="4">アを選択</td><td>(a)，(b)のいずれかについて記述しているもの。（結論はなくてもよい。以下同様。）

例１　原田選手の記録の方が船木選手の記録より 130 m以上の累積度数が大きい。

例２　原田選手の方が船木選手より最大値を含む階級の中央の値が大きい。</td><td>1◎</td></tr>
<tr><td>二人のヒストグラムを比較する記述が十分でなく，(a)，(b)のいずれかについて記述しているもの。

例１　原田選手の 130 m以上の累積度数は大きい。

例２　船木選手の最大値を含む階級の中央の値は小さい。</td><td>2○</td></tr>
<tr><td>ヒストグラムに着目して記述しているが，原田選手が選ばれる根拠として誤りがあるものや，ヒストグラムの読み取りに誤りがあるもの。

例１　原田選手の 125 m以上 130 m未満の階級の度数は１である。

例２　原田選手の方が船木選手より範囲が小さい。</td><td>3</td></tr>
<tr><td>上記以外の解答，または無解答</td><td>4</td></tr>
<tr><td rowspan="4">イを選択</td><td>(c)，(d)のいずれかについて記述しているもの。

例１　船木選手の方が 115 m未満を飛んだ合計の回数が少ない。

例２　船木選手の方が最小値が大きく，範囲が小さい。</td><td>5◎</td></tr>
<tr><td>二人のヒストグラムを比較する記述が十分でなく，(c)，(d)のいずれかについて記述しているもの。

例１　船木選手の 105 m以上の累積度数は大きい。

例２　原田選手の最小値は小さい。</td><td>6○</td></tr>
<tr><td>ヒストグラムに着目して記述しているが，船木選手が選ばれる根拠として誤りがあるものや，ヒストグラムの読み取りに誤りがあるもの。

例１　船木選手の方が 115 m以上 120 m未満の階級の度数が大きい。

例２　船木選手の方が原田選手より範囲が小さい。

例３　船木選手の方が 135 m以上飛んだ回数が多い。</td><td>7</td></tr>
<tr><td>上記以外の解答，または無解答</td><td>8</td></tr>
<tr><td colspan="2">上記以外の解答</td><td>9</td></tr>
<tr><td colspan="2">無解答</td><td>0</td></tr>
</table>

問題番号		解　答　類　型	類型番号
4	(1)	B　　　と解答しているもの。	1◎
		P　　　と解答しているもの。	2
		Q　　　と解答しているもの。	3
		A　　　と解答しているもの。	4
		上記以外の解答	9
		無解答	0
	(2)	（正答の条件） 次の(a)，(b)，(c)，(d)とその根拠を記述し，証明しているもの。	

	根拠
(a)　AP＝BP	手順〈1〉
(b)　QA＝QB	手順〈2〉
(c)　PQ＝PQ	共通な辺は等しい。
(d)　△QAP≡△QBP	３組の辺がそれぞれ等しい。

（正答例）

手順〈1〉より，

　　　　AP＝BP　　……①

手順〈2〉より，

　　　　QA＝QB　　……②

共通な辺は等しいので，

　　　　PQ＝PQ　　……③

①，②，③より，３組の辺がそれぞれ等しいから，

　　　△QAP≡△QBP　　　　（解答類型１）

解　答　類　型	類型番号
(a)，(b)，(c)，(d)とそれぞれの根拠を記述しているもの。	1◎
(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，(a)，(b)，(c)，(d)の根拠を記述し，証明の筋道が正しいと分かるもの。 例　正答例で，三角形の記号(△)を書き忘れていたり，角の記号(∠)としている。	2○
(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が，(a)，(b)，(c)，(d)を記述し，証明の筋道が正しいと分かるもの。((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ものを含む。) 例　正答例で，「３組の辺がそれぞれ等しいから」を書き忘れている。	3○
上記１～３以外で，正しく証明をしているもの。	4◎
上記４について，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分かるもの。	5○
上記４について，根拠が抜けていたり，根拠の表現が十分でなかったりするが，証明の筋道が正しいと分かるもの。(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。)	6○

問題番号		解　答　類　型	類型番号
4	(2)	仮定として，「PQ⊥ℓ」や「∠APQ＝∠BPQ」など結論を用いているもの。 例　直角三角形の合同条件を用いているもの。	7
		(a)，(b)，または(a)，(b)，(d)について記述しているもの。	8
		上記以外の解答	9
		無解答	0
	(3)	ア　と解答しているもの。	1◎
		イ　と解答しているもの。	2
		ウ　と解答しているもの。	3
		エ　と解答しているもの。	4
		上記以外の解答	9
		無解答	0
5	(1)	9.5　と解答しているもの。	1◎
		1.2　または　8.3　と解答しているもの。	2
		7.1　と解答しているもの。	3
		95　と解答しているもの。	4
		上記以外の解答	9
		無解答	0
	(2)	ア　と解答しているもの。	1
		イ　と解答しているもの。	2
		ウ　と解答しているもの。	3◎
		エ　と解答しているもの。	4
		上記以外の解答	9
		無解答	0

問題番号		解答類型	類型番号
5	(3)	（正答の条件） 次の(a)，(b)について記述しているもの。 (a)　二等辺三角形の性質を用いること。 (b)　AEの長さをCEの長さに置き換えること。	
		（正答例） 例　二等辺三角形の性質を用いて，AEの長さをCEの長さに置き換える。 （解答類型１）	
		(a)，(b)について記述しているもの。((a)について，△ACEの「２辺が等しい」という性質について述べているものを含む。) 例１　２辺が等しい三角形の性質を用いて，AEの長さをCEの長さに置き換える。 例２　直角二等辺三角形の性質を用いて，AEの代わりにCEにする。 例３　二等辺三角形の性質を用いてAEの長さをCEの長さに置き換え，長方形の性質を用いてCEの長さをDBの長さに置き換える。	１◎
		(b)について，置き換えられる長さの対応についての記述が十分でなく，(a)について記述しているもの。 例１　二等辺三角形の性質を用いて，CEの長さに置き換える。 例２　２角が等しい△ACEの２辺が等しいという性質を用いて，CEに置き換える。 例３　二等辺三角形の性質と長方形の性質を用いて，AEをDBに置き換える。 例４　二等辺三角形の性質と長方形の性質を用いて，DBを測る。	２○
		(a)について，二等辺三角形についての記述，または△ACEは２辺が等しいということについての記述が十分でなく，(b)について記述しているもの。 例１　２辺が等しいという性質を用いて，AEの長さをCEの長さに置き換える。 例２　２角が等しい△ACEの性質を用いて，AEをCEに置き換える。	３○
		(a)について，二等辺三角形についての記述，または△ACEは２辺が等しいということについての記述が十分でなく，(b)について，置き換えられる長さの対応についての記述が十分でないが，(a)，(b)のいずれについても記述しているもの。 例　２辺が等しいという性質を用いて，CEの長さに置き換える。	４○
		(b)について，上記１～４以外のことを記述しており，(a)について記述しているもの。((a)についての記述が十分でないものを含む。) 例１　２辺が等しい三角形の性質を用いて，AEを置き換える。 例２　２辺が等しいという性質を用いて，DBに置き換える。	５

問題番号		解　答　類　型	類型番号
5	(3)	(a)について，上記１～４以外のことを記述しており，(b)について記述しているもの。((b)についての記述が十分でないものを含む。) 例１　△ACEの性質を用いて，AEの長さをCEの長さに置き換える。 例２　∠ACEを45°にすることを用いて，AEをCEに置き換える。	6
		(a)のみを記述しているもの。((a)についての記述が十分でないものを含む。)	7
		(b)のみを記述しているもの。((b)についての記述が十分でないものを含む。)	8
		上記以外の解答	9
		無解答	0
6	(1)	30　　　　と解答しているもの	1◎
		40　　　　と解答しているもの	2
		60　　　　と解答しているもの	3
		120　　　と解答しているもの	4
		上記以外の解答	9
		無解答	0
	(2)	①に　正多角形の１つの外角の大きさ　と解答し，②に　正多角形の頂点の数　と解答しているもの。(「正多角形の」の記述が①か②のどちらか一方のみのものを含む。)	1◎
		①に　外角の大きさ　と解答し，②に　頂点の数　と解答しているもの。 例１　①１つの外角の大きさ　　②頂点の数 例２　①正多角形の外角の大きさ　②頂点の数	2○
		①に　外角　と解答し，②に　頂点の数　と解答しているもの。①に　外角の大きさ　と解答し，②に　頂点　と解答しているもの。①に　外角　と解答し，②に　頂点　と解答しているもの。 例１　①正多角形の１つの外角　　②頂点の数 例２　①１つの外角の大きさ　　②頂点	3
		①に「外角」を用いて解答し，②に「頂点」以外の一般の多角形に関する用語を用いて解答しているもの。または②に「頂点」を用いて解答し，①に「外角」以外の一般の多角形に関する用語を用いて解答しているもの。(関数関係が成り立っていないものを含む。) 例１　①正多角形の辺の数　　②頂点の数 例２　①外角　　②内角	4
		①に　正多角形の頂点の数　と解答し，②に　正多角形の１つの外角の大きさ　と解答しているもの。(「正多角形の」の記述が①か②のどちらか一方のみのものを含む。)	5

問題番号		解　答　類　型	類型番号
6	(2)	①に　頂点の数　と解答し，②に　外角の大きさ　と解答しているもの。	6
		①に　頂点　と解答し，②に　外角の大きさ　と解答しているもの。①に　頂点の数　と解答し，②に　外角　と解答しているもの。①に　頂点　と解答し，②に　外角　と解答しているもの。	7
		①に「頂点」を用いて解答し，②に「外角」以外の一般の多角形に関する用語を用いて解答しているもの。または②に「外角」を用いて解答し，①に「頂点」以外の一般の多角形に関する用語を用いて解答しているもの。(関数関係が成り立っていないものを含む。)	8
		上記以外の解答	9
		無解答	0

(3)

（正答の条件）

イを選択し，次の(a)，(b)について記述しているもの。

(a)　正多角形の頂点の数 x と正多角形の１つの外角の大きさ y の関係について，次のいずれかを記述していること。

- x と y の関係を，$y=\dfrac{360}{x}$　（または　$xy=360$　）と式で表していること。
- x と y の関係を，「x と y の積が 360 である」のように言葉で表していること。
- x と y の関係を表で表し，その表について変化，または対応の規則性を明示していること。

(b)　「正多角形の１つの外角の大きさは正多角形の頂点の数に反比例する。」の根拠となることについて，次のいずれかを記述していること。

- $y=\dfrac{a}{x}$ の形で表されるとき，y は x に反比例すること。
- 伴って変わる２つの数量 x，y の積が一定であるとき，y は x に反比例すること。
- x の値が２倍，３倍，…になると，それに対応する y の値が $\dfrac{1}{2}$ 倍，$\dfrac{1}{3}$ 倍，…となるとき，y は x に反比例すること。

（正答例）

例１　正多角形の外角の和は 360° で一定であり，１つの外角の大きさは全て等しいので，x と y の関係を式で表すと，$y=\dfrac{360}{x}$ となる。この式は，$y=\dfrac{a}{x}$ の形をしているので，y は x に反比例する。(解答類型１)

例２　正多角形の外角の和は 360° で一定であり，１つの外角の大きさは全て等しいので，x と y の積は 360 で一定である。伴って変わる２つの数量の積が一定であるとき，一方の量は他方の量に反比例するので，y は x に反比例する。(解答類型１)

例３　正多角形の外角の和は 360° で一定であり，１つの外角の大きさは全て等しいので，x と y の関係を表にまとめると，次のようになる。

x	3	4	5	6	8	9	…
y	120	90	72	60	45	40	…

x の値が３から６に２倍になると，y の値が 120 から 60 に半分になり，x の値が３から９に３倍になると，y の値が 120 から 40 に $\dfrac{1}{3}$ になる。

このように，x の値が２倍，３倍，…になると，それに対応する y の値が $\dfrac{1}{2}$ 倍，$\dfrac{1}{3}$ 倍，…となるから，y は x に反比例する。(解答類型１)

<table>
<tr><th colspan="2">問題番号</th><th colspan="2">解　答　類　型</th><th>類型番号</th></tr>
<tr><td rowspan="10">6</td><td rowspan="10">(3)</td><td rowspan="6">イを選択</td><td>(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　x と y の関係を式で表すと，$y=\frac{360}{x}$ となる。この式は$y=\frac{a}{x}$ の形になっているから，y は x に反比例する。</td><td>1◎</td></tr>
<tr><td>(b)についての記述が十分でない，または記述がなく，(a)について記述しているもの。

例１　x と y の関係を式で表すと，$y=\frac{360}{x}$ となるから。

例２　x と y の関係を表にまとめると，次のようになる。
２倍　３倍<table><tr><td>x</td><td>3</td><td>6</td><td>9</td><td>…</td></tr><tr><td>y</td><td>120</td><td>60</td><td>40</td><td>…</td></tr></table>$\frac{1}{2}$　$\frac{1}{3}$</td><td>2○</td></tr>
<tr><td>(a)についての記述が十分でない，または記述がなく，(b)について記述しているもの。

例１　x と y の関係を式で表すと，$y=\frac{a}{x}$ の形になる。よって y は x に反比例する。

例２　x と y の積が一定なので，反比例する。</td><td>3○</td></tr>
<tr><td>反比例以外の関数の特徴を記述しているもの。

例１　x の値が２倍，３倍，…になると，それに対応する y の値も２倍，３倍，…となるから。

例２　x の値が増えると，y の値が減っているから。</td><td>4</td></tr>
<tr><td>上記以外の解答</td><td>5</td></tr>
<tr><td>無解答</td><td>6</td></tr>
<tr><td colspan="2">アを選択しているもの。</td><td>7</td></tr>
<tr><td colspan="2">ウを選択しているもの。</td><td>8</td></tr>
<tr><td colspan="2">上記以外の解答</td><td>9</td></tr>
<tr><td colspan="2">無解答</td><td>0</td></tr>
</table>

解 答 類 型

点字問題部分

解答類型［点字問題］【中学校数学】
Ａ　主として「知識」に関する問題

◎…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

問	号	解　答　類　型	類型番号
4	(2)	B, E, Hと解答しているもの。（順番は不問。以下同様。）	1 ◎
		C, E, Hと解答しているもの。	2
		A, D, Fと解答しているもの。	3
		上記以外の解答	9
		無解答	0
5	(3)	ア　と解答しているもの。	1
		イ　と解答しているもの。	2
		ウ　と解答しているもの。	3 ◎
		上記以外の解答	9
		無解答	0
10	(2)	ア　と解答しているもの。	1 ◎
		イ　と解答しているもの。	2
		ウ　と解答しているもの。	3
		エ　と解答しているもの。	4
		上記以外の解答	9
		無解答	0
11	(1)	A　と解答しているもの。	1
		B　と解答しているもの。	2
		C　と解答しているもの。	3 ◎
		D　と解答しているもの。	4
		上記以外の解答	9
		無解答	0

※複数の類型に該当する類型については，上位の類型に分類する。（以下同様。）

Ⅵ　質 問 紙 調 査 項 目
（教科関連部分）

15 あなたは，**数学についてどのように思っていますか。**当てはまるものを右の①から④の中から１つずつ選んでください。

	当てはまる	どちらかといえば，当てはまる	どちらかといえば，当てはまらない	当てはまらない
(56) 数学の勉強は好きだ…………	①	②	③	④
(57) 数学の勉強は大切だ…………	①	②	③	④
(58) 数学の授業の内容はよく分かる・	①	②	③	④

当てはまる	どちらかといえば，当てはまる	どちらかといえば，当てはまらない	当てはまらない

(59) 数学ができるようになりたい…… ①―②―③―④

(60) 数学の問題の解き方が分からないときは，あきらめずにいろいろな方法を考える…… ①―②―③―④

(61) 数学の授業で学習したことを普段の生活の中で活用できないか考える…… ①―②―③―④

(62) 数学の授業で学習したことは，将来，社会に出たときに役に立つ・ ①―②―③―④

当てはまる	どちらかといえば，当てはまる	どちらかといえば，当てはまらない	当てはまらない

(63) 数学の授業で問題を解くとき，もっと簡単に解く方法がないか考える……………………… ①—②—③—④

(64) 数学の授業で公式やきまりを習うとき，その根拠を理解するようにしている…………………… ①—②—③—④

(65) 数学の授業で問題の解き方や考え方が分かるようにノートに書いている……………………… ①—②—③—④

あなたは，今回の数学の問題について，どのように思いましたか。次の(66)について，当てはまるものを１つ選んでください。

(66) 解答を言葉や式を使って説明する問題がありましたが，それらの問題で最後まで解答を書こうと努力しましたか。

① すべての書く問題で最後まで解答を書こうと努力した
② 書く問題で解答しなかったり，解答を書くことを途中であきらめたりしたものがあった
③ 書く問題は全く解答しなかった

【参考文献】

・文部科学省「中学校学習指導要領」　平成10年12月告示

・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（平成10年12月）解説－数学編－」　平成11年9月
平成16年5月一部補訂，平成16年10月15日一部補訂

・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10年12月告示

・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11年5月

・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，評価方法の工夫改善のための参考資料（中学校）―評価規準，評価方法等の研究開発（報告）―」　平成14年2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，評価方法の工夫改善のための参考資料（小学校）―評価規準，評価方法等の研究開発（報告）―」　平成14年2月

・国立教育政策研究所教育課程研究センター「評価規準の作成のための参考資料（中学校）」　平成22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

・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「解説資料　中学校　数学」 平成23年9月