

どんな模様ができるだろう

問 透明なガラスでできた正方形ABCDがあり、辺AB, BC, CDの中点をそれぞれE, F, G, また、線分EGの中点をOとします。これらの点を結んで、**図1**のような模様をかきました。同じ模様をかいた正方形のガラスを、裏返したり、回転したり、ずらしたりして何枚か重ね、新しい模様をつくりました。

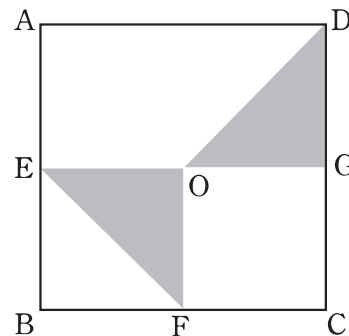


図1

たとえば、**図2**は、**図1**のガラスを同じ向きに2枚重ね、上の1枚のガラスを辺DCを軸として裏返したものです。これらの2枚のガラスをずらして重ねると、**図3**のような模様になります。

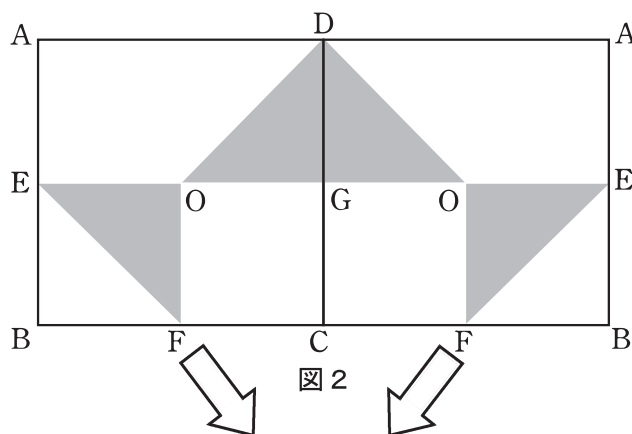


図2

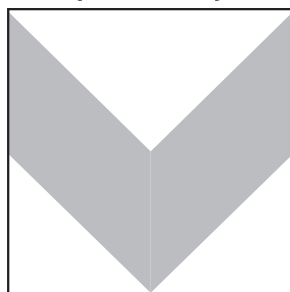
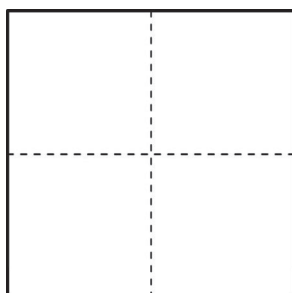


図3

(1) **図1**のガラスを同じ向きに2枚重ね、上の1枚のガラスを、点Oを中心として180°回転させました。このとき、重なった2枚のガラスの模様を下の図にかきなさい。



(2) 図1のガラスを同じ向きに2枚重ね、2枚のガラスを、点Oを中心として同時に時計回りに90°回転させました。次に、上の1枚のガラスを辺BCを軸として裏返し、ずらして重ねました。このとき、重なった2枚のガラスの模様を下の図にかきなさい。

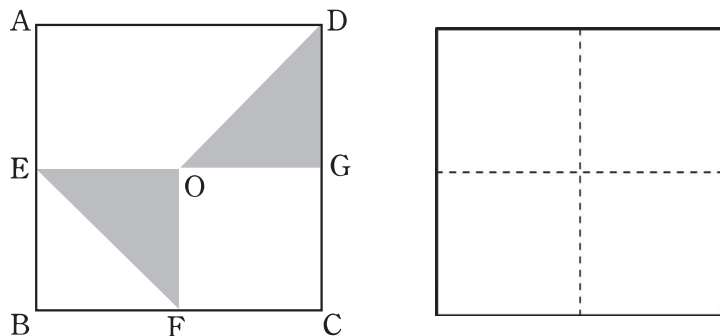
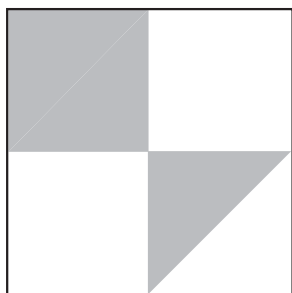
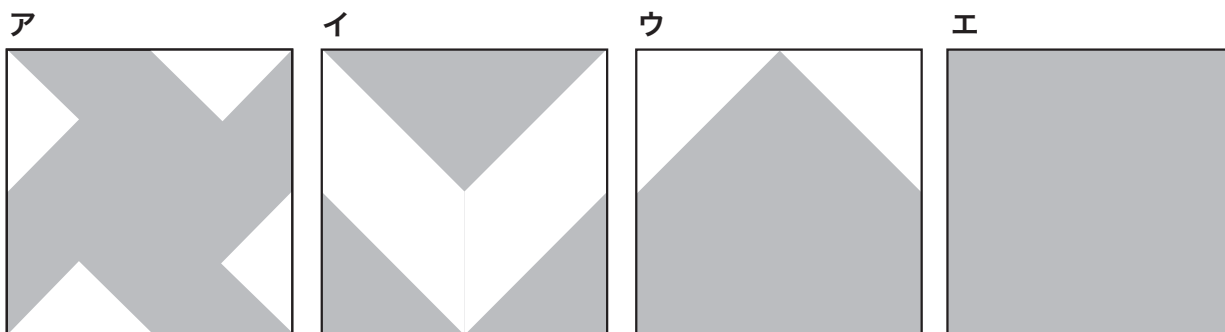


図1

(3) 図1のガラスを同じ向きに2枚重ね、2枚のガラスをそれぞれ移動したら、下の図のような模様になりました。どのように移動したのかを書きなさい。



(4) 図1のガラスを何枚か使い、裏返したり、回転したり、ずらしたりして重ねても、できない模様が1つあります。ア～エの中から1つ選び、その記号を書きなさい。



中学校 第1学年 B 図形 「どんな模様ができるだろう」

1 出題の趣旨

中学校では、図形を移動の見方からとらえ、図形間の関係として対称性を考察する。特に、第1学年では、二つの図形のうち一方を移動して重ねることを考えたり、一つの図形を移動する前と後で比較したりして図形の性質をとらえる。

図形の移動に関しては、小学校で「ずらす」、「まわす」、「裏返す」などの操作を通して図形の形や大きさの変わらないことがとらえられている。中学校では、小学校までの直観的なとらえ方に加え、どのような位置関係にあるのか、どのように移動したのかを論理的にとらえ、考察することを通して、平面図形についての理解を深めていくこととなる。また、新設された数学的活動では、数学的な表現を用いて、自分なりに説明し伝える力が取り上げられていることから、数学的に表現する力の育成も同時に求められている。

この問題では、移動について、移動前の正方形にかかれた二つの三角形がつくる模様と、移動後に二つの正方形を重ねたときにできる模様の位置関係を整理して考え、表現する力をみるものである。

また、この問題は、移動に関する考察を通して、作図に関する内容と相互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深めるとともに、中学校第2学年における図形の合同の学習へとつながるものである。




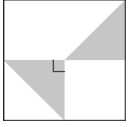






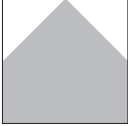









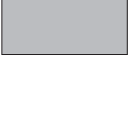




[四つの観点との対応]

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
○	○	○	○

2 各問題の趣旨

問題番号	新学習指導要領における領域・内容	出題のねらい	評価の観点			
			方	数学的 な見方 や考え	数学的 な表現 ・処理	数量、 図形など につ いての 知識・ 理解
(1)	第1学年 B 図形 (1) 観察，操作や実験などの活動を通して，見通しをもって作図したり図形の関係について調べたりして平面図形についての理解を深めるとともに，論理的に考察し表現する能力を培う。 イ 平行移動，対称移動及び回転移動について理解し，二つの図形の関係について調べること。	図形の移動について理解し，移動前と移動後の二つの図形の間を論理的に考察し作図することができる。		○		
(2)			○			
(3)		図形の移動に関する内容を，自分なりに説明することができる。	○			
(4)		図形を洞察し，移動してもできないものを見つけることができる。	○			

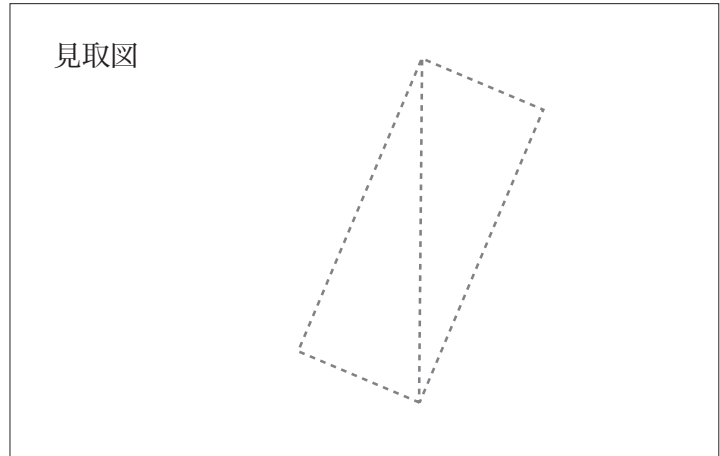
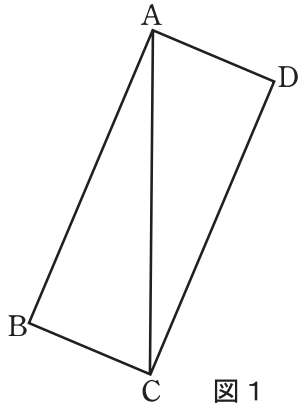
3 正答と解説

問題番号	正 答 (例)	解 説
(1)		<ul style="list-style-type: none"> 正答 (例) の形を基本とし、黒い部分と白い部分の区別がつけば正答とする。
(2)		<ul style="list-style-type: none"> 正答 (例) の形を基本とし、黒い部分と白い部分の区別がつけば正答とする。
(3)	<p>1枚のガラスを、点Oを中心として反時計回りに90°回転し、もう1枚をDC(AB)を軸として裏返し、ずらして重ねた。</p> <p>(参考)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 順序や言い方が異なっても、同じ意味合いであれば正答とする。 (例) 左回りに90°→右回りに270° その他の移動でも、指定した模様ができれば正答とする。
(4)	<p>記号 イ</p> <p>(参考) 授業で取り上げる際、イができないことを自分なりに説明させてもよい。</p> <ul style="list-style-type: none"> 図1の模様を90°、180°、270°とどのように回転させても、中心Oの部分にイの模様にはない直角ができてしまう。  図1の模様をどのように組み合わせて重ねても、イの模様の□で囲まれた部分の模様はつくることができない。  <p>ア  ←    </p> <p>ウ  ←    </p> <p>エ  ↙      ↘    </p>	

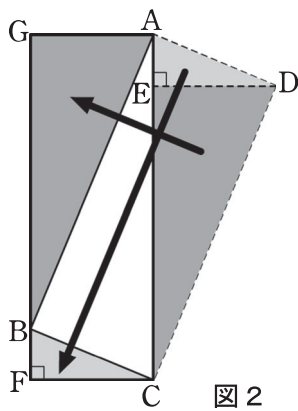
移動した後の図形について考えよう

問 図1のような、 $AB=12\text{cm}$, $BC=5\text{cm}$, 対角線 $AC=13\text{cm}$ の長方形 $ABCD$ があります。

(1) 対角線 AC を軸として1回転させてできる立体の見取図をかきなさい。



(2) 図2は、図1の長方形 $ABCD$ に、点 D から対角線 AC に垂線をひいて、その交点を E とし、 $\triangle ADE$ と $\triangle EDC$ を矢印のように移動して長方形 $AGFC$ をつくった様子を表しています。



① 移動の様子を次のような文章で表しました。 **ア** ~ **ウ** にあてはまる記号, 数値, 移動の種類を表すことばを書きなさい。

$\triangle BCF$ は、 $\triangle ADE$ を、頂点 A が、頂点 **ア** に重なるように、最短で **イ** cm **ウ** 移動した。

ア		イ		ウ	
---	--	---	--	---	--

② AG の長さを求めなさい。

cm

中学校 第1学年 B 図形 「移動した後の図形について考えよう」

1 出題の趣旨

小学校では第5学年までに、立方体、直方体、角柱、円柱を取り扱い、それらの見取図や展開図をかくことなどを通して立体図形についての理解を深めてきている。

中学校第1学年では、これらの学習の上に立って、立体図形を空間における線や面の一部を組み合わせたものとして扱い、空間図形を考察する際、その構成要素に着目し、立体図形を直線や多角形、円などの平面図形の運動によって構成されたものと見る視点を与え、空間的な想像力や直観力を伸ばすことが必要である。特に、回転体については、一つの図形が定直線（軸）のまわりを回転してできたものという見方をする。また、新設された数学的活動では、数学的な表現を用いて、自分なりに説明し伝える力が取り上げられていることから、数学的に表現する力の育成も同時に求められている。

この問題では、一つの長方形の対角線を軸として、回転体としてとらえたり、分割して別の長方形をつくったりして、図形をイメージする力を見るものである。数学的活動でも既習事項を基にして創造的に考える活動が取り上げられているが、図形を確定的、固定的に見ないで、柔軟に考える力が育つことを目指している。

また、この問題は、長方形を平面上で分割して移動させたり空間上を回転させたりする考察を通して、論理的に考察し表現する能力を培うとともに、第3学年における「図形を計量」及び「空間図形に相似や三平方の定理を活用」する学習へとつながるものである。

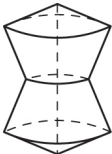
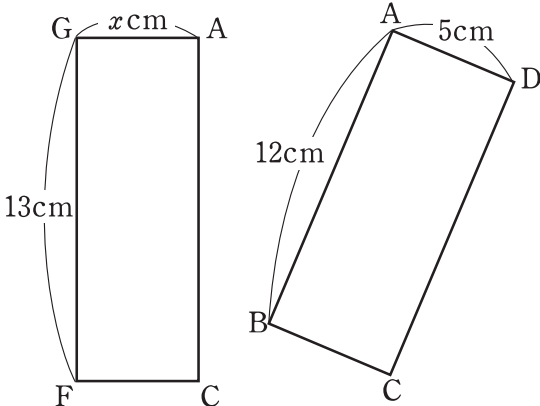
[四つの観点との対応]

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
○		○	

2 各問題の趣旨

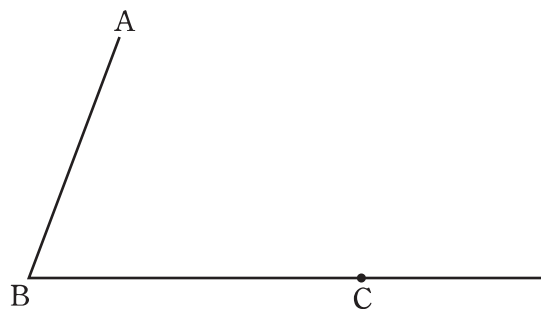
問題番号	新学習指導要領における領域・内容	出題のねらい	評価の観点		
			方 数 学 的 な 見 方 や 考 え	数 学 的 な 表 現 ・ 処 理	数 量 、 図 形 な ど に つ い て の 知 識 ・ 理 解
(1)	第1学年 B 図形	立体図形を、構成要素に着目して、多角形の回転運動によって構成されたものとしてイメージすることができる。		○	
(2) ①	(2) 観察、操作や実験などの活動を通して、空間図形についての理解を深めるとともに、図形の計量についての能力を伸ばす。 イ 空間図形を直線や平面図形の運動によって構成されるものととらえたり、空間図形を平面上に表現して平面上の表現から空間図形の性質を読み取ったりすること。	図形の移動に関する内容を、自分なりの言葉で説明することができる。	○		
(2) ②		辺の長さを工夫して求めることができる。	○		

3 正答と解説

問題番号	正 答 (例)	解 説
(1)		<ul style="list-style-type: none"> ・実線，破線の区別は問わず，概形がとらえられていれば正答とする。 ・回転軸や点線部分を省略しても正答とする。
(2) ①	ア B イ 12 ウ 平行	
(2) ②	$\frac{60}{13}$ cm	<p>(参考)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・長方形ABCDと長方形AGFCの面積が等しいことに着目する。 

平行四辺形を作図しよう

問 太郎さんと花子さんは、右の図を使って、平行四辺形を作図しようと考えています。



(1) 太郎さんは、次の手順で平行四辺形を作図し、その作図が正しいことの証明を考えました。

(手順)

- ① 点Bを中心として円をかき、直線BC, ABとの交点をP, Qとする。
- ② 点Cを中心として①と等しい半径の円をかき、直線BCとの交点をRとする。
- ③ 点Pを中心、線分PQを半径として、円をかく。
- ④
- ⑤ 直線SCをひく。
- ⑥ 線分QSをひき、四角形QBCSをつくる。

ア 手順④を手順②の文章を参考にして書きなさい。

イ 太郎さんは、この作図で $QB \parallel SC$ となることがわかりました。このことをいうためには、 $\triangle QBP \equiv \triangle SCR$ を証明すればよいと考えました。この証明に使う合同条件を書きなさい。

また、 $\triangle QBP \equiv \triangle SCR$ を証明したあと、 $QB \parallel SC$ をいうために必要な条件を記号を用いて答えなさい。

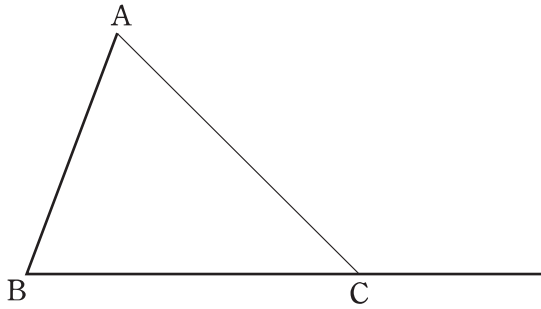
合同条件	
必要な条件	

ウ 手順①～⑥の作図を行い、四角形QBCSをつくると、四角形QBCSは平行四辺形となる。四角形QBCSが平行四辺形であるというために必要な条件を書きなさい。

(2) 花子さんは、「対角線がそれぞれの中点で交わる四角形は平行四辺形である」ということを利用すればよいと考え、次の手順で平行四辺形を作図しました。

(手順)

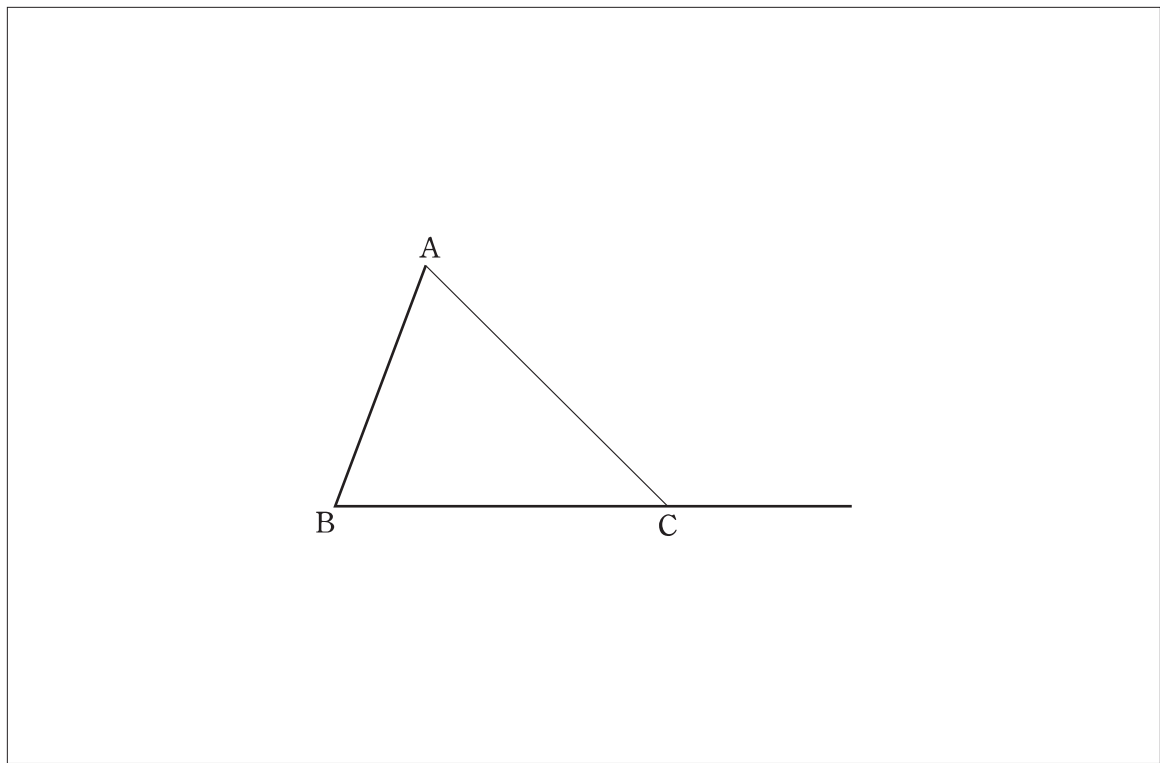
- ① 線分ACをひく。
- ② 線分ACの をひき、線分ACとの交点をOとする。
- ③ 半直線BOをひく。
- ④ 半直線BO上に、線分ACについて点Bの反対側に = となるように点Dを決める。
- ⑤ 線分AD, CDをひき、四角形ABCDをつくる。



ア ~ にあてはまることばや記号を書きなさい。

Ⅰ		Ⅱ		Ⅲ	
---	--	---	--	---	--

イ 花子さんの考え方を利用して、平行四辺形ABCDを作図しなさい。ただし、作図に使った線は消さないこと。



中学校 第2学年 B 図形 「平行四辺形を作図しよう」

1 出題の趣旨

中学校第1学年では、平面図形について作図や移動を扱うとともに、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にとらえたり平面上に表現したり読み取ったりしている。これらの学習を通して、図形についての豊かな感覚をはぐくみ論理的に考察し表現する能力を培ってきている。

第2学年では、平面図形の角に関する性質を、平行線の性質を使って導き確かな根拠を基にして筋道立てて考え説明することとともに、三角形の合同条件を使って、図形の性質を演繹的に確かめ、論理的に考察し表現する能力を養うことを目指している。また、操作や実験などの活動を通して、その推論の過程を他者に伝わるように、わかりやすく表現することもねらいとしている。

この問題では、平行四辺形を二つの方法で作図するというを通して、根拠を明らかにして筋道を立てて考えることをねらいとしている。作図の仕方の一つの例では、1組の対辺が平行で長さが等しい四角形は平行四辺形であることを、三角形の合同を根拠に表現できること。もう一つの例では、対角線がそれぞれの中点で交わる四角形は平行四辺形であることから、作図の手順を説明して、その手順を基に実際に作図できることをねらいとしている。

また、この問題は、図形の性質に関する考察を通して、数学的な推論の必要性や意味及び方法についての理解を深め、論理的に考察し表現する能力を伸ばすとともに、第3学年における図形の相似、円の性質や三平方の定理の学習へとつながるものである。

[四つの観点との対応]

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
	○	○	

2 各問題の趣旨

問題番号	新学習指導要領における領域・内容	出題のねらい	評価の観点		
			方 数学 的 な 見 方 や 考 え	数 学 的 な 表 現 ・ 処 理	数 量 、 図 形 な ど に つ い て の 知 識 ・ 理 解
(1) ア	第2学年 B 図形 (2) 図形の合同について理解し図形についての見方を深めるとともに、図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ、論理的に考察し表現する能力を養う。 ウ 三角形の合同条件などを基にして三角形や平行四辺形の基本的な性質を論理的に確かめたり、図形の性質の証明を読んで新たな性質を見いだしたりすること。	与えられた図を見て、作図の方法を言葉で説明することができる。		○	
(1) イ		与えられた作図の手順から、三角形の合同を証明するために必要な合同条件や必要な条件を考えることができる。	○		
(1) ウ		与えられた作図の手順が、平行四辺形になるための条件のどれにあてはまるか判断できる。	○		○
(2) ア		「対角線がそれぞれの中点で交わる」ことの意味を理解し、作図においてどのようにすればいいのか説明することができる。		○	
(2) イ		言葉で表された手順に基づき、実際に作図することができる。		○	

3 正答と解説

問題番号	正 答 (例)	解 説
(1) ア	点Rを中心として線分PQと等しい半径の円をかき、②の円との交点をSとする。	<ul style="list-style-type: none"> ・「線分PQと等しい半径」は、「③で確認した(③と等しい)半径」でも正答とする。 ・中心、半径、交点の3つの観点が入っていないければ誤答とする。 ・同じような内容であれば正答とする。
(1) イ	合同条件：3辺がそれぞれ等しい。 必要な条件： $\angle QBP = \angle SCR$	<ul style="list-style-type: none"> ・対応順が違っていても同位角が等しいことを記号で確認できていれば正答とする。
(1) ウ	<ul style="list-style-type: none"> ・1組の対辺が平行で長さが等しいから ・$QB \parallel RC$, $QB = RC$だから 	<ul style="list-style-type: none"> ・平行で長さが等しいという内容が記述されていれば正答とする。
(2) ア	I 垂直二等分線 II OB III OD	<ul style="list-style-type: none"> ・二等分線も正答とする。文章記述は誤答とする。
(2) イ		

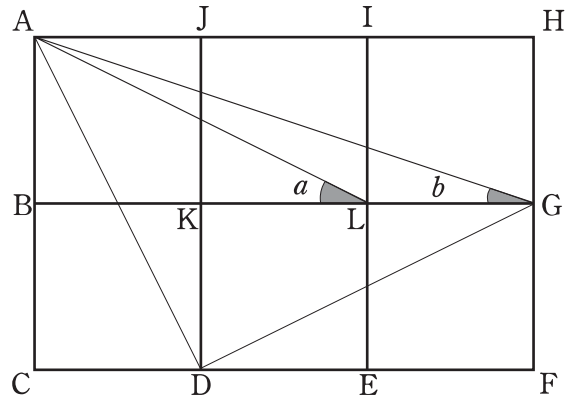
角の和を求めよう

問 太郎さんは、次のような問題を考えています。

下の図のように、合同な正方形が6つならんでいます。 $\angle a + \angle b$ の角の大きさは何度になるでしょう。

この問題を解くために、太郎さんは、次の手順で考えていきました。

- I $\angle a$ と同じ大きさの角を見つける
- II $\triangle DAG$ が直角二等辺三角形と予想する
- III $\triangle DAG$ が直角二等辺三角形であることを証明する
- IV $\angle a + \angle b$ の大きさを求める



(1) 太郎さんは、 $\angle a$ と同じ大きさの角をいくつか見つけました。 $\angle a$ と同じ大きさの角を2つ書きなさい。

(2) 太郎さんは、 $\triangle DAG$ が直角二等辺三角形であると予想し、それが正しいことを証明しました。 の中を完成させなさい。

[証明] $\triangle DAJ$ と $\triangle GDK$ において
 合同な正方形の辺の長さは等しいことから
 $AJ = DK$ ①
 $JD = KG$ ②
 正方形の1つの内角は 90° だから
 $\angle AJD = \angle DKG$③
 ①, ②, ③より, 2辺とその間の角がそれぞれ等しいので
 $\triangle DAJ \cong \triangle GDK$
 合同な図形の対応する辺の長さは等しいので

 また, 合同な図形の対応する角の大きさは等しいので

 したがって, $\triangle DAG$ は直角二等辺三角形である。

(3) 太郎さんは、 $\angle a$ と同じ大きさの角の1つと、 $\triangle DAG$ が直角二等辺三角形であることから、 $\angle a + \angle b$ の大きさを求めました。 $\angle a + \angle b$ の大きさは何度ですか。

中学校 第2学年 B 図形 「角の和を求めよう」

1 出題の趣旨

中学校第1学年では、平面図形について作図や移動を扱うとともに、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にとらえたり平面上に表現したり読み取ったりしている。これらの学習を通して、図形についての豊かな感覚をはぐくみ論理的に考察し表現する能力を培ってきている。

第2学年では、平面図形の角に関する性質を、平行線の性質を使って導き確かな根拠を基にして筋道立てて考え説明することとともに、三角形の合同条件を使って、図形の性質を演繹的に確かめ、論理的に考察し表現する能力を養うことを目指している。また、操作や実験などの活動を通して、その推論の過程を他者に伝わるように、わかりやすく表現することもねらいとしている。

この問題では、直接は求められない二つの角の和の大きさを求めるために、与えられた情報を分類整理して、手順にしたがって筋道を立てて考えることをねらいとしている。また、三角形の合同条件を使った証明を読み取るとともに、合同な二つの三角形からどんなことがいえるか、その後の推論の過程を自分の言葉で表現することをねらいとしている。

また、この問題は、図形の性質に関する考察を通して、数学的な推論の必要性や意味及び方法についての理解を深め、論理的に考察し表現する能力を伸ばすとともに、第3学年における図形の相似、円の性質や三平方の定理の学習へとつながるものである。

[四つの観点との対応]

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
○	○	○	

2 各問題の趣旨

問題番号	新学習指導要領における領域・内容	出題のねらい	評価の観点			
			方	数学的 な見方 や考え	数学的 な表現 ・処理	数量、 図形など につ いての 知識・ 理解
(1)	第2学年 B 図形 (2) 図形の合同について理解し図形についての見方を深めるとともに、図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ、論理的に考察し表現する能力を養う。 ウ 三角形の合同条件などを基にして三角形や平行四辺形の基本的な性質を論理的に確かめたり、図形の性質の証明を読んで新たな性質を見いだしたりすること。	合同な図形の性質や、平行線の性質などから、等しい角を見つけることができる。	○			
(2)		合同な図形の性質から、必要な要素を考えることができる。			○	
(3)		手順を基に、求める角の大きさを考えることができる。	○			

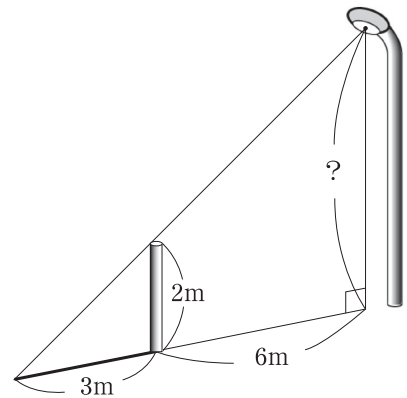
3 正答と解説

問題番号	正 答 (例)	解 説
(1)	$\angle DAC, \angle ADJ, \angle GDF, \angle DGK, \angle LAI$ の中から2つ	<ul style="list-style-type: none"> • $\angle a$と同じ大きさの角を表していれば、記号等が違っていても正答とする。
(2)	$AD=DG$ (また, 合同な図形の対応する角の大きさは等しいので) $\angle ADJ=\angle DGK, \angle DAJ=\angle GDK$ よって, $\angle ADG=\angle ADJ+\angle GDK$ $=\angle ADJ+\angle DAJ$ $=90^\circ$	<ul style="list-style-type: none"> • 対応順が違っていても正答とする。 • $\angle ADG=90^\circ$であることをきちんと説明できていれば正答とする。
(3)	45°	

街灯の電球までの高さと影の面積を求めよう

問 太郎さんは、暗い道で街灯の下を歩いたときに、自分の影の長さが、長くなったり短くなったりすることに気がつきました。そこで、影についていろいろと考えてみました。

- (1) 街灯の電球の真下から 6 m 離れた地点に 2 m の棒を垂直に立てたところ、棒の影の長さは 3 m になりました。この結果を利用して街灯の電球までの高さを求めようと思います。求めるための方法を書きなさい。また、その方法を利用して、街灯の電球までの高さを求めなさい。

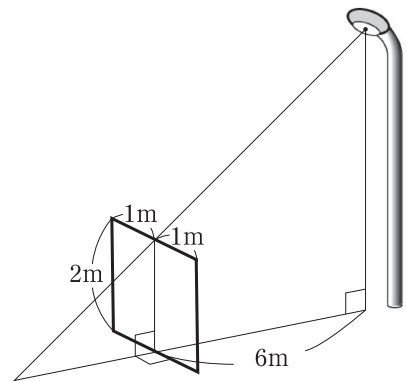
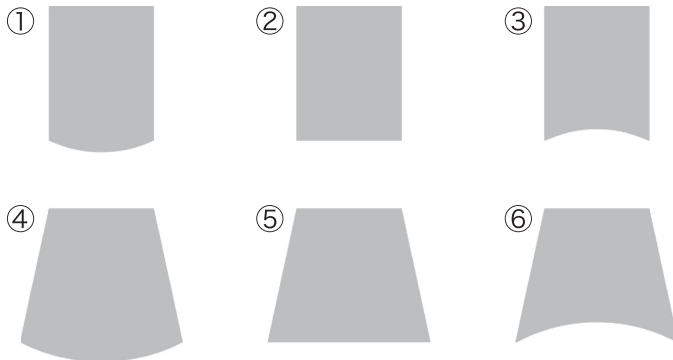


方法

街灯の電球までの高さ _____ m

- (2) 2 m の棒のかわりに 1 辺が 2 m の正方形の看板を立てました。この看板の影について、次のア、イに答えなさい。

ア この看板の影の形はどうなりますか。適切なものを、①～⑥の中から 1 つ選び、その番号を書きなさい。



イ この看板の影の面積を求めなさい。

面積 _____ m²

中学校 第3学年 B 図形 「街灯の電球までの高さや影の面積を求めよう」

1 出題の趣旨

中学校第3学年では、第2学年までの三角形の合同条件を用いて三角形や平行四辺形の基本的な性質を論理的に確かめる学習に加えて、三角形の相似条件などを用いて図形の性質を論理的に確かめ、数学的に推論することの必要性や意味及び方法の理解を深め、論理的に考察し表現する能力を伸ばすことが必要である。また、基本的な立体の相似の意味を理解し、相似な図形の性質を活用して図形の計量ができるようにすることをねらいとしている。

この問題では、街灯でできる影という身近な現実の場面を理想化したり単純化したりし、解決に必要な数学的な図などを自分でかくことが必要となる。(1)では、街灯の電球までの高さを求める方法を記述するとともに、実際にその高さを求める。その高さを利用して、(2)では看板の影、空間でのとらえ方から、縦や横の視点で平面上に表現し、相似比を使って考えることを目指している。平面上だけではなく、空間での相似の概念、面積比を使った考え方など、日常生活における現実の場面を考察することによって、数学のよさを実感することをねらいとしている。

また、この問題は、高等学校の「図形の計量」や「図形の性質」へとつながるものであり、高等学校数学とのなだらかな接続という観点から、その見方や考え方を育てる意味を含んでいる。

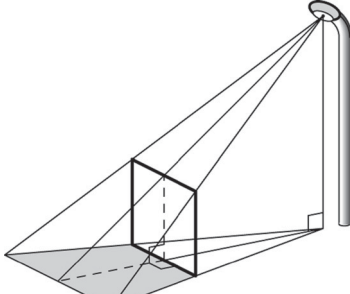
[四つの観点との対応]

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
○	○		○

2 各問題の趣旨

問題番号	新学習指導要領における領域・内容	出題のねらい	評価の観点			
			方 数 学 的 な 見 方 や 考 え	数 学 的 な 表 現 ・ 処 理	い て の 知 識 ・ 理 解	数 量 、 図 形 な ど に つ
(1)	第3学年 B 図形 (1) 図形の性質を三角形の相似条件などを基にして確かめ、論理的に考察し表現する能力を伸ばし、相似な図形の性質を用いて考察することができるようにする。	街灯の電球までの高さや棒の高さ、棒の影などから相似な三角形を見だし、相似比を使って街灯の電球までの高さを求めることができる。	○			
(2)	エ 基本的な立体の相似の意味と、相似な図形の相似比と面積比及び体積比の関係について理解すること。 オ 相似な図形の性質を具体的な場面で活用すること。	空間の中に相似の関係を見だし、相似比や面積比を用いて看板の影の面積を求めることができる。	○	○		

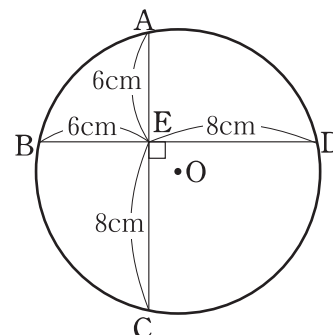
3 正答と解説

問題番号	正 答 (例)	解 説
(1)	街灯の電球までの高さを x m とすると $3 : 2 = 9 : x$ の関係となる $3x = 18$ $x = 6$ <div style="text-align: right;"><u>6 m</u></div>	
(2) ア	⑤	(参考) 
(2) イ	7.5m ²	

円の半径を求めよう

問 太郎さんは、次のような問題を考えています。

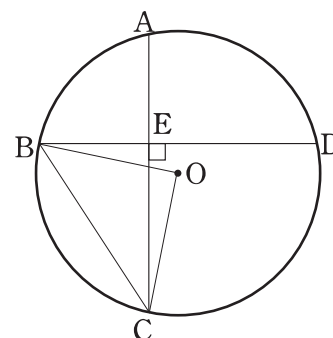
右の図のように円周上に4点A, B, C, Dがある。弦ACと弦BDが垂直に交わっており、その交点をEとする。
 $AE=BE=6\text{ cm}$, $CE=DE=8\text{ cm}$ のとき、この円の半径OBの長さを求めなさい。



太郎さんは半径OBの長さを求めるために、手順を次のようなメモにまとめました。

太郎さんのメモ

- I 点O, B, Cをそれぞれ線分で結ぶ。
- II $\triangle BOC$ は直角二等辺三角形である。
- III $\triangle BEC$ に注目してBCの長さを求める。
- IV 半径OBの長さを求める。



(1) 太郎さんのメモのIIにあるように、 $\triangle BOC$ が直角二等辺三角形であるのはなぜか、その理由を二等辺三角形、直角三角形であることの2つに分けて書きなさい。

二等辺三角形であること

直角三角形であること

(2) 太郎さんのメモのIIIにあるように、 $\triangle BEC$ に注目してBCの長さを求めるときに利用する定理または性質の名前を書きなさい。

(3) 半径OBの長さを求めなさい。

 cm

中学校 第3学年 B 図形 「円の半径を求めよう」

1 出題の趣旨

中学校第3学年では、数学的に推論することによって円周角と中心角の関係について考察し、円の性質の理解を深めるとともに、円周角と中心角の関係を具体的な場面で活用することがねらいである。また、一見して直角三角形が存在しない図形に対しても補助線をひくなどして適当な直角三角形を見つけ、三平方の定理を活用し線分の長さを求め、図形概念を深めたり、図形を分解・構成する力を育成したりすることがねらいである。

この問題では、円に含まれる様々な線分の中から、円周角の定理として利用される半径や弧を選び出し、角度やそれによってできる図形の性質を見つけ出し、三平方の定理を利用して、直角三角形の辺の長さを求める能力を身に付けさせたい。また、半径OBの長さを求めるための手順を示しながら、問題解決のために必要な三角形を見いだして三平方の定理と円周角の定理を必要に応じて使い分け、生徒自身が性質・定理を選択し活用するなど、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能力を高めることを目指している。

また、この問題は、高等学校の「三角比」や「図形の性質」へとつながるものであり、高等学校数学とのなだらかな接続という観点から、その見方や考え方を育てる意味を含んでいる。

[四つの観点との対応]

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
○	○		○

2 各問題の趣旨

問題番号	新学習指導要領における領域・内容	出題のねらい	評価の観点			
			方 数 学 的 な 見 方 や 考 え	数 学 的 な 表 現 ・ 処 理	い て の 知 識 ・ 理 解	数 量 、 図 形 な ど に つ
(1)	第3学年 B 図形	補助線をひくことでできた三角形が直角二等辺三角形であることを根拠を明らかにして説明できる。	○			
(2)	(2) 観察、操作や実験などを通して円周角と中心角の関係を 見いだして理解し、それを用いて考察することができるようにする。 イ 円周角と中心角の関係を具体的な場面で活用すること。	2辺の長さがわかる直角三角形で、他の1辺の長さを求めるために、三平方の定理を活用することを指摘できる。			○	
(3)	(3) 観察、操作や実験などの活動を通して、三平方の定理を見いだして理解し、それを用いて考察できるようにする。 イ 三平方の定理を具体的な場面で活用すること。	共通する一つの線分を、違う図形の辺としてとらえ、違う視点から三平方の定理を活用して長さを求めることができる。		○		

3 正答と解説

問題番号	正 答 (例)	解 説
(1)	二等辺三角形であること ・OBとOCは円Oの半径なので等しい直角三角形であること ・弧BCの円周角BACが 45° だからその中心角である $\angle BOC$ は 90°	
(2)	三平方の定理	・ピタゴラスの定理も正答とする。
(3)	$5\sqrt{2}$	