

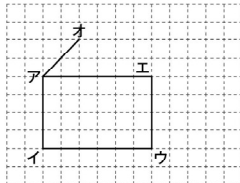
# 算数 3 図形を構成する要素やそれらの位置関係に着目し立体図形について考察すること（見取図・展開図）

3

ことねさんたちは、いろいろな立体について学習してきたことをふり返っています。

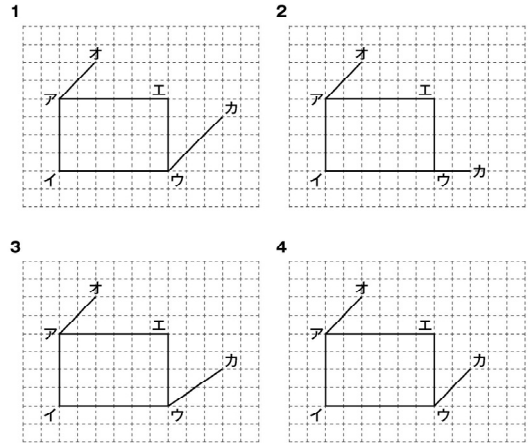
(1) 直方体の見取図を、方眼紙にかいています。

まず、下のように点アから点オまでを直方体の頂点として、かきました。



次に、下の 1 から 4 のように、点力の位置を決めて、直方体の辺ウカをかこうとしています。辺ウカとして正しいものはどれですか。

下の 1 から 4 までの中から 1 つ選んで、その番号を書きましょう。



(2) 図1のような円柱があります。



図1

図1の円柱を、図2のように切り開くと、展開図ができます。

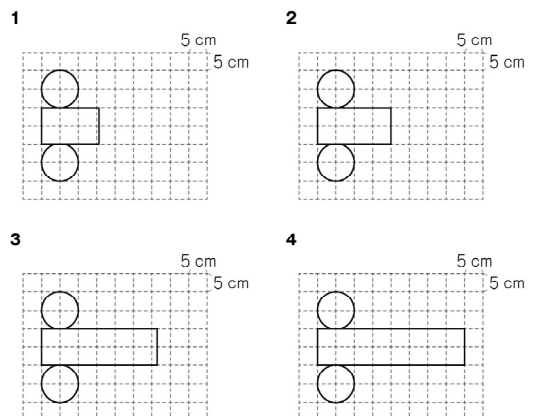


図2

図1の円柱の展開図を、側面の形を長方形にして、工作用紙にかきます。このとき、長方形の横の長さは、円柱の底面の円周の長さと同じになります。

図1の円柱の展開図はどれですか。

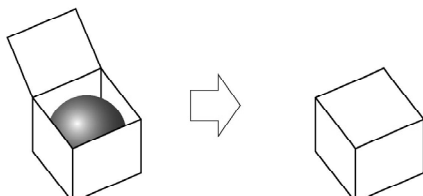
下の 1 から 4 までの中から、最もふさわしいものを 1 つ選んで、その番号を書きましょう。



(3) 直径 22 cm の球の形をしたボールがあります。



このボールがぴったり入る立方体の形をした紙の箱の体積を調べます。



この立方体の形をした紙の箱の体積が何  $\text{cm}^3$  かを求める式を書きましょう。  
ただし、紙の厚さは考えないものとします。また、計算の答えを書く必要はありません。

(4) ことねさんたちは、角柱の面の数について考えています。



三角柱



四角柱



五角柱



ことね

三角柱の面は5つです。三角柱には、底面が2つ、側面が3つあるからです。



はると

四角柱の面は6つです。



ひより

五角柱の面はいくつかな。

五角柱の面はいくつですか。答えを書きましょう。

また、そのわけを、底面と側面がそれぞれいくつあるのかがわかるようにして、言葉と数を使って書きましょう。

そのとき、「底面」、「側面」の2つの言葉を使いましょう。

## 出題の趣旨

立体図形について、図形を構成する要素やそれらの位置関係に着目し、図形の構成の仕方や図形の性質について考察できるかどうかをみる。

- ・直方体の見取図について理解し、かくこと。
- ・円周率について理解していること。
- ・球の直径に着目し、立方体の体積の求め方を式に表すこと。
- ・角柱の底面や側面に着目し、面の数とその理由を表現すること。

図形の学習では、観察や構成などの活動を通して、図形を構成する要素やそれらの位置関係に着目し、図形の構成の仕方や図形の性質について筋道を立てて考察することで、実感を伴いながら図形についての理解を深めることが重要である。

そのために、例えば、図形を構成する要素である面と面、辺と辺等の位置関係に着目しながら、立体図形を見取図や展開図で表したり、逆に、見取図や展開図から立体図形を構成したりすることができるようにすることが大切である。また、図形を構成する要素に着目し、図形の体積の求め方を考えたり、図形の性質について考察したりすることができるようにすることも大切である。

そこで、本問では、立体図形について学習してきたことを振り返り、見取図や展開図をかいたり、ボールがぴったり入る箱の体積を調べたり、底面と側面に着目して角柱の面の数について考察したりする文脈を設定した。

## 設問(1)

### 趣旨

直方体の見取図について理解し、かくことができるかどうかをみる。

#### ■学習指導要領における領域・内容

〔第4学年〕 B 図形

(2) 立体図形に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ア) 立方体、直方体について知ること。

(ウ) 見取図、展開図について知ること。

### 1. 解答類型と反応率

問題番号	解 答 類 型		反応率 (%)	正答	
③	(1)	1	<b>1</b> と解答しているもの	7.0	
		2	<b>2</b> と解答しているもの	1.0	
		3	<b>3</b> と解答しているもの	5.0	
		4	<b>4</b> と解答しているもの	85.6	◎
		99	上記以外の解答	0.9	
		0	無解答	0.6	

### 2. 分析結果と課題

- 解答類型1について、このように解答した児童は、直方体の見取図について、辺ウカが辺アオに平行であることは理解しているが、辺ウカが辺アオと長さが等しいことを理解していないと考えられる。
- 解答類型3について、このように解答した児童は、直方体の見取図について、辺ウカが辺アオに平行であることを理解していないと考えられる。

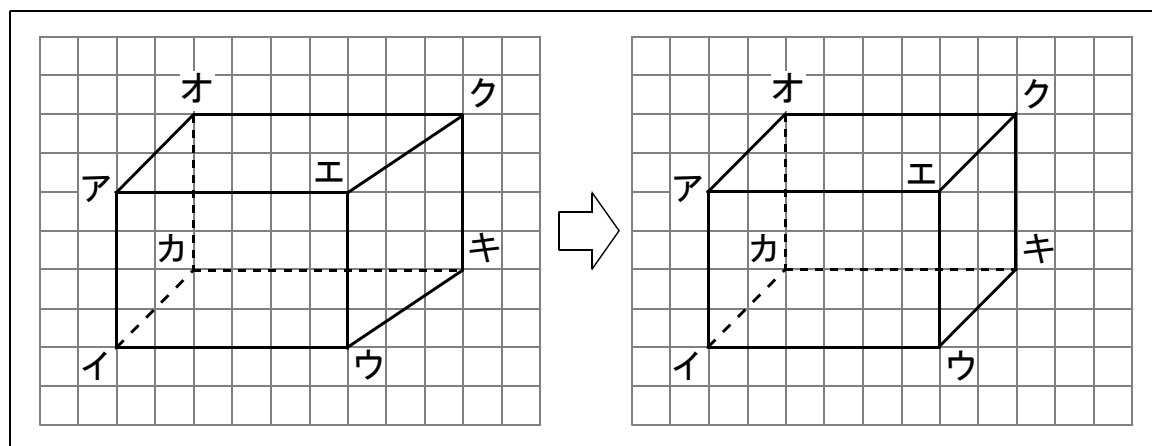
### 3. 学習指導に当たって

図形を構成する要素やそれらの位置関係に着目し、見取図をかくことができるようにする

- 立方体や直方体の見取図をかく際に、構成する面の形が長方形や正方形であることに着目し、向かい合った二組の辺が平行で長さが等しいことを見いだすことができるようにすることが重要である。

指導に当たっては、例えば、本設問のように、方眼紙に途中までかかれた直方体の見取図の続きのかき方を考える活動が考えられる。その際、直方体の対応する辺の長さや平行といった位置関係に着目し、見取図の頂点の位置や辺について考えることができるようにすることが大切である。また、平行な直線をかく際には、二つの三角定規を組み合わせる平行移動させたり、方眼のマスの数に着目したりすることができるようにすることも大切である。

さらに、下の図のように、見取図が正しくかけているかについて、頂点の位置や辺の長さ、平行といった位置関係について振り返り、必要に応じて修正することができるようにすることが大切である。



## 設問(2)

### 趣旨

直径の長さ、円周の長さ、円周率の関係について理解しているかどうかをみる。

#### ■学習指導要領における領域・内容

〔第5学年〕 B 図形

(1) 平面図形に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(エ) 円周率の意味について理解し、それを用いること。

### 1. 解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答	
3	(2) 1	1 と解答しているもの	4.5	
	2	2 と解答しているもの	12.4	
	3	3 と解答しているもの	71.4	◎
	4	4 と解答しているもの	10.5	
	99	上記以外の解答	0.4	
	0	無解答	0.8	

### 2. 分析結果と課題

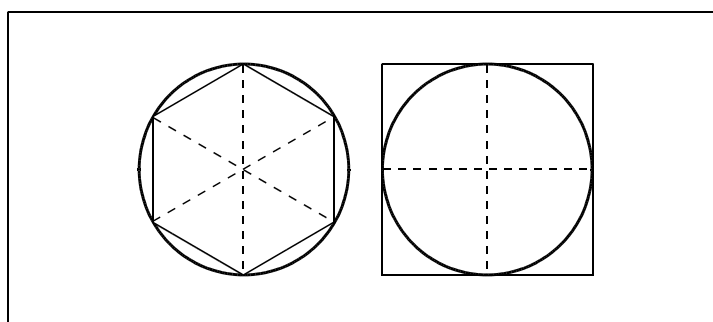
- 解答類型1について、このように解答した児童は、円周の長さを半径の長さの約3.14倍であると誤って捉えていると考えられる。
- 解答類型2について、このように解答した児童は、円周の長さを直径の長さの2倍であると誤って捉えていると考えられる。
- 解答類型4について、このように解答した児童は、円周の長さを直径の長さの4倍であると誤って捉えていると考えられる。

### 3. 学習指導に当たって

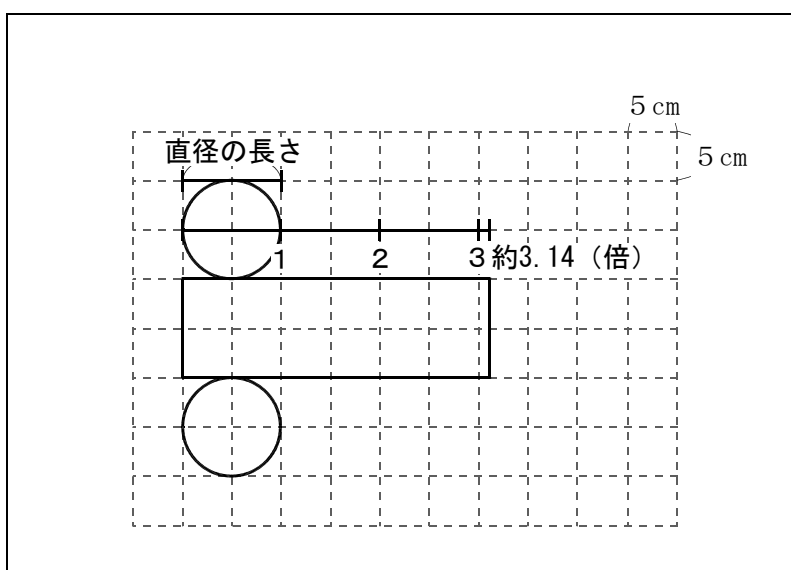
円周率が、円周の長さの直径の長さに対する割合であることを理解できるようにする

- 円周率を用いて直径の長さから円周の長さを計算によって求めるだけでなく、円周率が円周の長さの直径の長さに対する割合であることを理解できるようにすることが重要である。

指導に当たっては、例えば、身の回りにある幾つかの円の形について円周の長さの直径の長さに対する割合を調べる活動が考えられる。その際、直径の長さや円周の長さの関係に着目し、下の図のように、円に内接する正六角形と円に外接する正方形を利用して、円周の長さは、正六角形の周りの長さ（直径の3倍）より大きく、正方形の周りの長さ（直径の4倍）より小さいという見通しをもつことができるようにすることが大切である。その上で、実際に幾つかの円について直径の長さや円周の長さを測定するなどして、「円周の長さ÷直径の長さ」を計算するといつでも円周の長さが直径の長さの約3.14倍になっていることに気付くことができるようにすることも大切である。



また、例えば、本設問のように、円柱の展開図をかく活動など、立体図形と平面図形を関連付けて円周率について理解を深める活動も考えられる。その際、円柱を切り開くなどの具体的な活動において、底面となる円の円周の長さが側面に当たる長方形の横の長さや等しくなることに着目できるようにすることが大切である。さらに、下の図のように、側面に当たる長方形の横の長さが底面となる円の直径の長さの約3.14倍であることを実感を持って理解できるようにすることも大切である。



### 設問(3)

#### 趣旨

球の直径の長さや立方体の一辺の長さの関係を捉え、立方体の体積の求め方を式に表すことができるかどうかをみる。

#### ■学習指導要領における領域・内容

〔第3学年〕 B 図形

(1) 図形に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ウ) 円について、中心、半径、直径を知ること。また、円に関連して、球についても直径などを知ること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ア) 図形を構成する要素に着目し、構成の仕方を見るとともに、図形の性質を見いだし、身の回りのものの形を図形として捉えること。

〔第5学年〕 B 図形

(4) 立体図形の体積に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(イ) 立方体及び直方体の体積の計算による求め方について理解すること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ア) 体積の単位や図形を構成する要素に着目し、図形の体積の求め方を考えるとともに、体積の単位とこれまでに学習した単位との関係を考察すること。

#### 1. 解答類型と反応率

問題番号	解 答 類 型		反応率 (%)	正答	
③	(3)	1	22×22×22 と解答しているもの	36.9	◎
		2	11×11×11 と解答しているもの	0.2	
			44×44×44 と解答しているもの		
		3	22×22 と解答しているもの	8.5	
		4	11×11 と解答しているもの	0.1	
			44×44 と解答しているもの		
		5	22×3 と解答しているもの	2.6	
		6	11×3 と解答しているもの	0.0	
			44×3 と解答しているもの		
		7	3.14を用いた式を解答しているもの	15.9	
99	上記以外の解答	26.2			
0	無解答	9.7			

## 2. 分析結果と課題

- 解答類型3について、このように解答した児童は、球の直径の長さで立方体の一辺の長さの関係は捉えているが、立方体の一つの面の面積の求め方を式に表していると考えられる。
- 解答類型7の中には、「 $22 \times 3.14$ 」という解答がある。このように解答した児童は、球の直径の長さで円周率から体積を求めることができると誤って捉えていると考えられる。
- 解答類型99の中には、「 $22 \times 6$ 」という解答がある。このように解答した児童は、球の直径の長さで立方体の面の数から体積を求めることができると誤って捉えていると考えられる。

## 3. 学習指導に当たって

図形を構成する要素を見だし、それらを活用して体積を求めることができるようにする

- 身の回りの形から図形を捉え、図形を構成する要素を見だし、体積を求めるために必要な情報を判断できるようにすることが重要である。

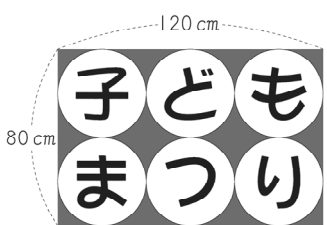
指導に当たっては、例えば、本設問のように、球の形をしたボールがぴったり入る立方体の形をした紙の箱の体積を調べる活動が考えられる。その際、立方体を真上や真横から観察するなどして、球はどこから見ても同じ円であることや、その円の直径の長さは球の直径の長さで等しく、立方体の一辺の長さで等しいことを理解できるようにすることが大切である。

また、立方体の体積は、一辺の長さを測ることによって、(一辺) × (一辺) × (一辺) の式で求められることを理解できるようにすることも大切である。

さらに、下のよう、平成21年度【小学校】算数B $\boxed{1}$ (3)のような長方形の横の長さが円の直径の長さの三分と等しいことを捉え、円の半径の長さを求める活動も考えられる。

### 平成21年度調査問題【小学校】B $\boxed{1}$ (3)

(3) 下の図のように、6つの円の中に「子どもまつり」と書かれた長方形の紙があります。



紙のたての長さは80 cm、横の長さは120 cmで、図のように、紙いっぱいには6つの同じ大きさの円がかかれています。

これと同じものを作りたいので、1つの円の半径の長さが何 cm になるかを求めます。

## 設問(4)

### 趣旨

角柱の底面や側面に着目し、五角柱の面の数とその理由を言葉と数を用いて記述できるかどうかをみる。

### ■学習指導要領における領域・内容

〔第5学年〕 B 図形

(2) 立体図形に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ア) 基本的な角柱や円柱について知ること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ア) 図形を構成する要素に着目し、図形の性質を見いだすとともに、その性質を基に既習の図形を捉え直すこと。

〔用語・記号〕 底面 側面

# 1. 解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答		
③	(4)	(正答の条件) 五角柱の面を7と書き、次の①、②の全てを書いている。 ① 底面が二つあることを表す言葉と数 ② 側面が五つあることを表す言葉と数 ~~~~~ (正答例) ・【五角柱の面】 7 (つ) 【わけ】 五角柱には、底面が2つ、側面が5つあるからです。			
		五角柱の面	わけ		
	1		①、②の全てを書いているもの	72.1	◎
	2		①を書き、側面が二つあることを書いているもの	0.1	
	3		①を書いているもの	3.4	
	4		②を書き、底面が一つあることを書いているもの	0.1	
	5	7 と解答	②を書いているもの	1.9	
	6		底面が一つあることを書き、側面が二つあることを書いているもの	0.1	
	7		底面が一つあることを書いているもの	1.3	
	8		側面が二つあることを書いているもの	1.5	
	9		類型1から類型8以外の解答 無解答	9.1	
	10		①、②の全てを書いているもの	1.1	
	11		①を書き、側面が二つあることを書いているもの	0.1	
	12		①を書いているもの	2.0	
	13	7 以外の解答	②を書き、底面が一つあることを書いているもの	0.1	
	14	無解答	②を書いているもの	0.6	
	15		底面が一つあることを書き、側面が二つあることを書いているもの	0.0	
	16		底面が一つあることを書いているもの	0.2	
	17		側面が二つあることを書いているもの	0.2	
	99	上記以外の解答		4.6	
0	無解答		1.8		

## 2. 分析結果と課題

- 本設問の正答率は、72.1%である。なお、五角柱の面について7と解答できている解答類型1～9の反応率の合計は89.6%である。
- 解答類型3について、このように解答した児童は、五角柱の面について7と解答しており、底面が二つあることも記述できているが、側面が五つあることは記述できていない。
- 解答類型9の中の、具体的な例としては、以下のようなものがある。

(例)

- ・ 【五角柱の面】 7 (つ)  
【わけ】 三角柱から面が一つずつ増えるから。

このように解答した児童は、五角柱の底面と側面に着目して記述することができていないと考えられる。

## 3. 学習指導に当たって

図形を観察するなどの活動を通して図形を構成する要素に着目し、角柱について考察できるようにする

- 図形を構成する要素に着目し、底面や側面という用語を用いて角柱の性質について説明できるようにすることが重要である。

指導に当たっては、例えば、いくつかの種類の角柱を観察し分類する活動が考えられる。その際、底面の形の違いに着目し、底面が三角形の場合は三角柱、四角形の場合は四角柱、五角形の場合は五角柱となることや、側面の形は全て正方形や長方形であることに気付くことができるようにすることが大切である。

## 本問題全体の学習指導に当たって

大切にしたいこと 「立体図形の性質を理解し、筋道を立てて考察する」

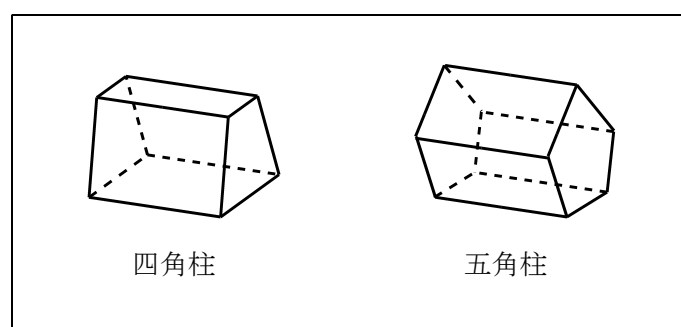
### ○ 観察や構成などの活動を通して、立体図形について共通点を見だし、立体図形の性質を理解できるようにする

立体図形を観察や構成する活動を通して、立体図形の性質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。

例えば、角柱の学習では、図形を構成する要素に着目し、角柱を分類したり、下のような表に表したりして、底面や側面の形、頂点や辺や面の数について整理し、角柱の性質を理解できるようにすることが大切である。

	三角柱	四角柱	五角柱	六角柱
底面の形	三角形	四角形	五角形	六角形
側面の形	長方形 正方形	長方形 正方形	長方形 正方形	長方形 正方形
底面の数	2	2	2	2
側面の数	3	4	5	6
辺の数	9	12	15	18
頂点の数	6	8	10	12

なお、第4学年で学習した立方体や直方体を四角柱の仲間として解釈し直したり、下の図のように、底面が正方形や長方形でない四角形であっても、四角柱と判断したり、角柱の向きによらず底面を見いだすことで、底面の形から角柱を判断したりすることができるようにすることも大切である。



また、例えば、円柱の展開図をかいて、実際に円柱を組み立てる活動を通して、側面に当たる長方形の横の長さが、底面となる円の円周の長さであることを確認するなどして立体図形と平面図形を関連付けて考えることができるようにすることも大切である。

○ 図形の意味や性質を基に、問題を解決できるようにする（※授業アイディア例を参照）

図形を構成する要素に着目して、見いだした図形の意味や性質を基に、必要な情報を判断し問題を解決できるようにすることが大切である。


例えば、直径の長さが示されている球の形をしたボールが六つぴったり入る、辺の長さが示されていない直方体の形をした箱の体積を求める活動が考えられる。その際、ボールが箱にぴったり入っていることから、球の直径の長さを用いて、直方体の辺の長さを見いだすことができるようにすることが大切である。

【コラム①】図形を構成する要素を見だし、活用すること

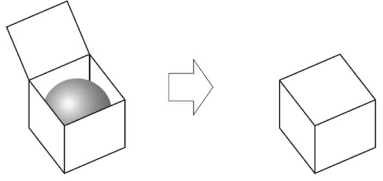
令和6年度【小学校】算数③(3)（正答率36.9%）と、令和5年度【小学校】算数②(4)（正答率21.1%）の結果から、図形の体積や面積を求めるために、必要な情報を自ら選び出すことに課題があることが分かる。必要な情報を自ら選び出すためには、図形の意味や性質の理解を深め、図形を構成する要素を見だし、活用できるようにすることが大切である。

令和6年度【小学校】算数③(3)

(3) 直径 22 cm の球の形をしたボールがあります。



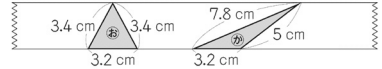
このボールがぴったり入る立方体の形をした紙の箱の体積を調べます。



この立方体の形をした紙の箱の体積が何 cm<sup>3</sup>かを求める式を書きましょう。  
ただし、紙の厚さは考えないものとします。また、計算の答えを書く必要はありません。

令和5年度【小学校】算数②(4)

(4) えいたさんたちは、テープを直線で切って、下のような㊸と㊹の2つの三角形をつくります。



上の㊸と㊹の三角形の面積について、どのようなことがわかりますか。  
下の 1 から 4 までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。  
また、その番号を選んだわけを、言葉や数を使って書きましょう。

- 1 ㊸の面積のほうが大きい。
- 2 ㊹の面積のほうが大きい。
- 3 ㊸と㊹の面積は等しい。
- 4 ㊸と㊹の面積は、このままでは比べることができない。

図形の学習では、例えば、下の表のような図形の意味や性質、体積や面積の求め方について理解を深め、問題解決に活用できるようにすることが大切である。

各調査問題において理解を深める図形について			
令和6年度【小学校】 算数③(3)	球	直径	・球の直径の長さについて、球を直方体などの立体ではさむなどの活動によって調べること
	立方体	立方体の体積	・立方体について、体積を計算によって求めること ・体積の単位や立方体を構成する要素に着目して体積の求め方を考えること
令和5年度【小学校】 算数②(4)	三角形	底辺 高さ	・三角形の底辺や高さの関係の理解を確実にすること
		三角形の面積	・三角形について、面積を計算によって求めること

授業アイデア例

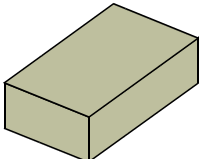
<p>「<u>ボールが入った箱の体積を求めよう</u>」                  ～球や直方体の性質を基に、直方体の縦と横の長さ                  と高さを見だし、問題を解決する～</p>	<p>〈実施対象学年〉                  第5学年</p>
---	---

① 問題場面を把握し、体積の意味を確認する。



箱を直方体とみて、  
体積を求めましょう。

直方体の形をした箱の  
体積を求めましょう。





直方体の体積を求めるには何が分かればいいのでしょうか。

辺の長さが分かればいいですね。



縦と横の長さが分かればいいのかな。

高さも必要だと思います。



高さも必要なのでしょうか。



必要です。



必要なのかな。



縦と横の長さだけだと長方形の面積しか求められません。



この箱は直方体だから、体積を求めるときには高さが必要です。



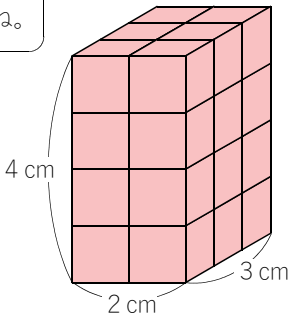
そうでした。直方体の体積は縦×横×高さで求められるのですね。



では、この直方体で説明してください。



この直方体の体積は  $1\text{ cm}^3$  の立方体が縦に三つ、横に二つ、  
それが四段積み重なっています。  
だから、体積は、 $3 \times 2 \times 4 = 24$ で  $24\text{ cm}^3$  になります。



体積の公式とその意味について、振り返ることができるようにすることが大切である。

② 直方体の辺の長さ、球の直径の長さを捉える。



直方体のそれぞれの辺の長さは何cmですか。



それぞれの辺の長さは分かりませんが、この直方体の中には直径8cmの球の形をしたボールが六つぴったり並んで入っています。



球の直径の長さを使うと、辺の長さが分かりそうですね。

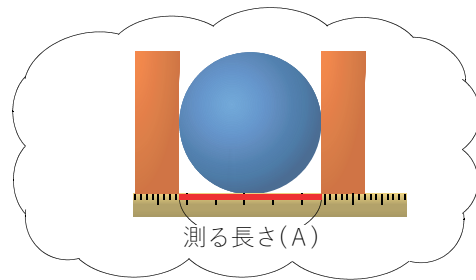
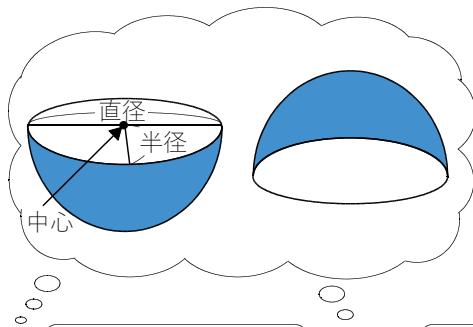
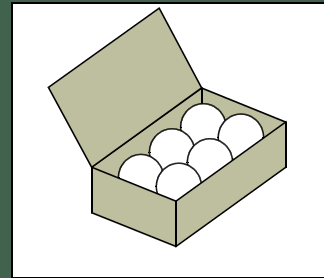


球の直径は、どこだったでしょうか。



球について3年生で学習したことを確認しましょう。

直方体の形をした箱の体積を求めましょう。箱の中には、直径8cmの球の形をしたボールがたてに3つと横に2つぴったり入っています。高さはボール1つ分です。



球を半分に切った時、切り口の円はいちばん大きくなります。



球にも中心と半径と直径がありました。



球の直径の長さを調べるときはこの部分(A)を測っていました。



球について学習したことを確認しましたね。では、球の直径の長さを使うと直方体の横の長さは求めることができますか。



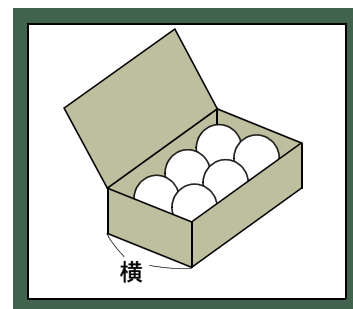
求めることができます。横にボールが二つぴったり入っています。だから、横の長さは球の直径の長さの二つ分と同じになります。



横の長さを式で表せますか。



横の長さは、球の直径の長さの二つ分なので、 $8 \times 2 = 16$ で16cmになります。



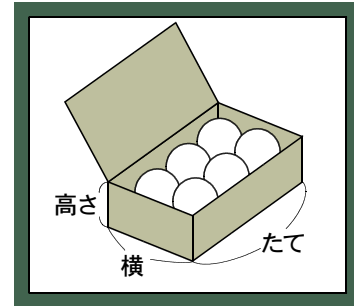
ポイント

球の直径とその測り方について振り返り、直方体の体積を求めるために必要な長さや球の直径の長さが関係していることに気づき、球の直径の長さを用いて直方体の辺の長さを見いだすことができるようにすることが大切である。

③ 見いだした辺の長さを用いて、直方体の体積を求める。



同じように考えて直方体の縦の長さや高さは求められますか。



縦の長さは、 $8 \times 3 = 24$ で24cmになります。

縦の長さはどうして、 $8 \times 3 = 24$ で求めることができるのですか。

8cmは球の直径の長さで、縦の長さは球の直径の長さの三つ分だからです。



高さは、球の直径の長さの一つ分なので8cmになります。



縦と横の長さや高さが分かったら、体積を求めることができます。



直方体の体積は $24 \times 16 \times 8 = 3072$ で答えは $3072\text{cm}^3$ です。



今日の学習を振り返りましょう。



球や直方体の性質を使うと、直方体の辺の長さやものをさして測らなくても、求めることができました。



図形をしっかりと観察して、球や直方体の性質について確認することが大切だと思いました。

ポイント

図形を構成する要素や図形どうしの関係に着目し、筋道を立てて問題を解決できるようにすることが大切である。