

# 数学科学習指導案

平成25年2月6日(水) 第5校時

第1学年5組(1年5組教室)

指導者 猪股研 橋爪 裕幸

## 1 単元名「空間図形」

### 2 単元の考察

#### (1) 生徒の実態

本クラスは男子17名、女子13名の計30名のクラスである。これまでTTによる授業を行ってきた。数学に興味関心を持っている生徒が多く、板書した解答をきちんとみんながわかるように説明出来る生徒も多い。入学当初から、板書させた解答を生徒自身に解説させたり、考えさせる発問を繰り返してきた成果も少しずつ出てきている。授業態度もまじめで与えられた課題に粘り強く取り組むことが出来ている。数学が苦手な生徒にはTTをいかして個別指導で対応してきた。

《数学に関する意識調査》 (調査人数28人、調査日11月7日水曜日)

- ◇ 1、数学は好きですか?  
大好き(5人) 好き(15人) 嫌い(6人) 大嫌い(2人)
- ◇ 2、数学は得意ですか?  
大得意(2人) 得意(15人) 不得意(8人) とても不得意(3人)
- ◇ 3、数学の授業に意欲的に取り組んでいますか?  
とても意欲的(6人) 意欲的(14人) あまり意欲的でない(7人) 全く意欲的でない(1人)
- ◇ 4、数学の授業で積極的に発言していますか?  
良く発言する(6人) たまに発言する(15人) 発言しない(7人)
- ◇ 5、数学の学習を家庭で行っていますか?  
毎日行う(3人) 時々行う(17人) ほとんど行わない(6人) まったく行わない(2人)
- ◇ 6、数学が好き、嫌いの理由を書いてください?

(好きな理由)

- ・数学は難しい問題が出て、答えが自分でわかるとすごいおもしろいから好き
- ・わからなかったものが手順を見つけていく中でわかるようになるのが好きだから
- ・問題が解けたり理解できると楽しくなるし、計算して当たっていると嬉しいから
- ・計算がとてもすき、普段の生活で役立つから
- ・わからないときに教えてもらって解けたときがすごく嬉しい
- ・問題を解いたときの達成感が好きです、また友達の意見を聞いてそういう考え方もあるんだなあと思う
- ・数学しか自信がないから
- ・授業がわかりやすい、先生が丁寧に教えてくれるから
- ・問題が解けるようになってくるとどんどんやりたくなるから
- ・自分のためにもなるしおもしろいので好き、5教科の中で一番わかりやすい

(嫌いな理由)

- ・難しくて全然出来ないから、ちょっと意味がわからない
- ・計算が解けないとき嫌になってしまいやる気がなくなるから
- ・計算が遅くて、苦手だから、つかれる、あまりおもしろくない。
- ・説明を聞いてもわからないし、全く意味も理解できない、個人的に教えてもらってもわからないから

#### (2) 教材観

空間図形は、本単元は空間図形について学習する単元である。この単元では、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ことが目標である。空間における直線や平面の位置関係を知ること、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にとらえたり、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、扇形の弧の長さや面積並びに基本的な柱体、錐体及び球の表面積と体積を求めることが具体的な目標である。

小学校の低学年から空間図形についての学習は系統的に行われてきているものの、空間図形は紙面上ではなかなかとらえられないことも多いので、出来るだけ多くの具体物を用意し、観察、操作する機会を増やしていくことが大切であると考えます。また、具体物を使って説明することで、少しでもハツとしたり、なるほどと思える瞬間を作り出していきたい。

(3) 系統性

図形の考え方は、小学校の低学年から扱われてきている。1年生では、身近な立体について観察したり、分類したりしてものの形を次第に抽象化して、図形としてとらえられるようにしてきている。2年生から、図形の構成要素に着目して立体図形を扱ってきている。3年生では、球を取り扱い、5年生までに、立方体直方体、角柱、円柱を取り扱い、それらの見取り図や展開図などを書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。

中学校においては、1年生で、これらの学習の上で空間図形についての理解をいっそう深める。小学校で立体図形として扱っていた対象を中学校では空間図形、すなわち、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うということを意識する必要がある。また直感的な理解を助け、論理的に考察し表現する能力を培うために、例えば、立体の模型をつくりながら考えたり、目的に応じてその一部を平面上に表す工夫をしたり、平面上の表現からその立体の性質を読み取ったりするなど、観察、操作や実験などの活動を通して図形を考察することを基本にして学習を進めていく。図形の計量についても、計算方法を導くだけでなく、図形を理解する一つの側面として位置づける。なお錐体は中学校で初めて取り扱う立体であることに留意する。

3 指導目標

(1) 単元の目標

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

ア 空間における直線や平面の位置関係を知ること

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

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

(2) 単元の評価規準

数学への関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な技能	数量・図形などについての知識・理解
<ul style="list-style-type: none"> <li>○身のまわりの立体に関心を持ち、それらを観察し、分類・整理しようとしている。</li> <li>○空間における直線や平面の位置関係に関心を持ち、それらについて立体的な観察、操作や実験を通して調べようとしている。</li> <li>○おうぎ形の弧の長さや面積と中心角の関係に関心を持ち、それを観察、操作や実験を通して調べようとしている。</li> <li>○柱体や錐体、球の表面積や体積の求め方に関心を持ち、それらを立体的な観察、操作や実験を通して調べようとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○いろいろな立体について、面の形や面の数などに着目して分類することができる。</li> <li>○図形を観察する際、投影図を目的に応じて用い、空間図形の性質を平面図形に帰着させて見たり、考察したりすることができる。</li> <li>○具体的な問題を解決するとき、展開図を活用することができる。</li> <li>○円錐の側面積について、中心角の関係を、弧の長さの関係や底面の半径と母線の長さの関係におきかえて考えることができる。</li> <li>○球の体積と表面積の関係を説明することができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○正多面体の辺の数や頂点の数をいうことができる。</li> <li>○直線や平面図形の運動によって構成された空間図形を見取り図や展開図に表したり、母線や回転体などの用語を用いて説明したりすることができる。</li> <li>○展開図に最短の道のりを示すことができる。</li> <li>○円錐の展開図をかくとき、側面になるおうぎ形の中心角を求めることができる。</li> <li>○おうぎ形の弧の長さや面積を求めることができる。</li> <li>○柱体や錐体、球の表面積や体積を求めることができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○多面体、角錐、円錐の意味やそれぞれの立体の特徴を理解している。</li> <li>○正多面体の特徴を理解している。</li> <li>○母線、回転体の意味を理解している。</li> <li>○投影図の意味や、空間図形を投影図に表す方法を理解している。</li> <li>○円柱や円錐の底面の周と側面の横や、弧の長さとの関係を理解している。</li> <li>○おうぎ形の弧の長さや面積について、その求め方を理解している。</li> <li>○柱体や錐体、球の表面積や体積の求め方を理解している。</li> </ul>

(3) 指導と評価の計画(全19時間)

時	学習内容	観点別評価項目			
		数学への関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な技能	数量・図形などについての知識・理解
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>○巻末の紙を使っているいろいろな立体を作る。</li> <li>○作った立体の見取り図をかいたり、共通点や相違点を話し合ったりすること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○身のまわりの建物などの立体に関心を持ち、それらについて面の形などを調べようとしている。</li> <li>○模型作りに関心を持ち、巻末の紙を使っていろいろな立体を作ろうとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○作った立体の共通点や相違点を見いだすことができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○巻末の紙を使っているいろいろな立体を作ることができる。</li> <li>○作った立体の見取り図をかくことができる。</li> </ul>	
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>○立体を底面の数や形に着目して分類すること</li> <li>○多面体の意味</li> <li>○角錐の意味、角柱と角錐の共通点と相違点</li> <li>○正角錐、正角柱の意味</li> <li>○円錐の意味、円柱・角錐と円錐の共通点と相違点</li> <li>○球の特徴</li> <li>○正多面体の意味とその種類</li> <li>○正多面体の辺や頂点などについて調べること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○身のまわりの立体に関心を持ち、それらを観察し、分類・整理しようとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○いろいろな立体を、面の形や面の数などに着目して分類した観点から考えたりすることができる。</li> <li>○いろいろな立体の特徴を調べることができる。</li> <li>○いろいろな立体の見取り図や共通点や相違点を見いだすことができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○正多面体の辺の数や頂点の数をいうことができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○多面体、角錐、円錐の意味やそれぞれの立体の特徴を理解している。</li> <li>○正多面体の特徴を理解している。</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>○直線が平面上にあることの意味</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○空間における直線や平面の位置関係に関心を持ち、それらについて</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○空間における直線や平面の位置関係について、観察、操作</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○空間における直線や平面の位置関係を、用語を用いて説明し</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○空間における直線や平面の位置関係を理解している。</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>○平面が3点で決まること</li> </ul>				
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>○空間内にある2つの平面の位置</li> </ul>				

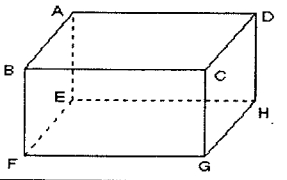
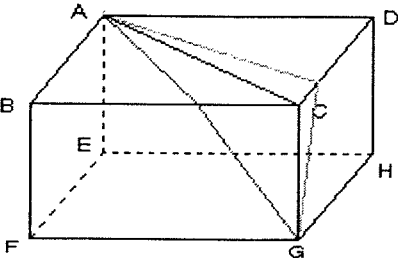
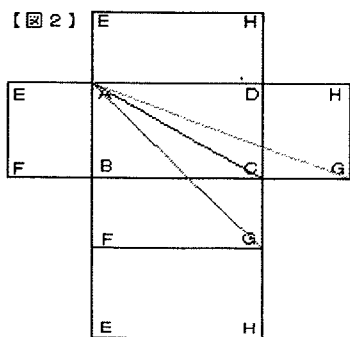
	<p>関係</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○空間内にある平面と直線の位置関係</li> <li>○1つの平面上にある交わらない2つの直線の性質</li> <li>○平行な2つの平面に1つの平面が交わってできる2直線の性質</li> <li>○おなじれの位置にあることの意味</li> <li>○空間内にある2つの直線の位置関係</li> <li>○2平面のつくる角の意味と2つの平面の垂直</li> <li>○直線と平面の垂直とその判定</li> <li>○点と平面の距離</li> <li>○柱体、錐体の高さ</li> </ul>	<p>て、立</p> <p>体の観察、操作や実験を通して調べようとしている。</p>	<p>や実験を通して、どの</p> <p>の場をな場合がある</p> <p>をうな場合がある</p> <p>を考ることできる。線</p> <p>え空間にける直垂なる</p> <p>や平面の平行具例す</p> <p>に用いて、て、</p> <p>とができる。</p>	<p>たり記号で表した</p> <p>すこととが表さる</p> <p>た関係がよみと</p> <p>た</p>	
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>○点が動いて線ができること、面が動いて立体ができること</li> <li>○柱体を、底面がそれと垂直に動いてできた立体ととらえること</li> <li>○円柱や円錐を、回転体としてとらえること</li> <li>○回転体、母線の意味</li> <li>○回転体の特徴</li> </ul>	<p>○直線や平面の運動によつて空間内に構成される直線や平面図形のもつて運動によつて構成される空間図形を考えようとしている。</p>	<p>○柱体や錐体、球などを直線や平面図形の運動によつて構成されていると見ることができ。</p>	<p>○直線や平面図形を動かして空間図形を回転して説明することができる。</p>	<p>○直線や平面図形を動かして空間図形を回転して説明することができる。</p>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>○投影図の意味、平面図、立面図の意味</li> <li>○投影図から立体を判断すること</li> </ul>	<p>○空間図形を投影図に表すことに関心をもつて、空間図形を投影図を利用して空間図形の様子をよみとらえている。</p>	<p>○図形を観察する際、投影図を目的に空間図形に投影して性質をよみとらえることができる。</p>	<p>○空間図形の投影図を空間図形に投影して性質をよみとらえることができる。</p>	<p>○投影図の意味や空間図形を投影図に表す方法を理解している。</p>
8 9 (本時) 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>○角柱、円柱の展開図</li> <li>○展開図から、立体の辺の位置関係を判断したり、展開図を利用して最短距離を求めたりすること</li> <li>○角錐、円錐の展開図</li> <li>○おうぎ形の弧の長さや面積が中心角に比例すること</li> <li>○おうぎ形の中心角を求めること</li> <li>○おうぎ形の半径と中心角から弧の長さや面積を求めること</li> </ul>	<p>○空間図形を展開図にも表すことに関心をもつて、展開図を利用して空間図形の様子をよみとらえている。</p>	<p>○図形を観察する際、展開図を目的に空間図形に展開して性質をよみとらえることができる。</p>	<p>○空間図形の展開図を空間図形に展開して性質をよみとらえることができる。</p>	<p>○展開図の意味や空間図形を展開図に表す方法を理解している。</p>
11	○基本の問題				
12 13	<ul style="list-style-type: none"> <li>○表面積、側面積、底面積の意味</li> <li>○柱体の表面積を求めること</li> <li>○錐体の表面積を求めること</li> <li>○おうぎ形の面積を求めること</li> </ul>	<p>○柱体や錐体の表面積の求め方に関心をもつて、それを立体の観察、操作や実験を通して調べようとしている。</p>	<p>○観察、操作や実験を通して、柱体や錐体の表面積の求め方を考えることができる。</p>	<p>○柱体や錐体の表面積を求めることができる。</p>	<p>○柱体や錐体の表面積の求め方を理解している。</p>
14 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>○角柱、円柱の体積を求めること</li> <li>○錐体の体積の求め方を調べること</li> <li>○角錐、円錐の体積を求めること</li> </ul>	<p>○柱体や錐体の体積の求め方に関心をもつて、それを立体の観察、操作や実験を通して調べようとしている。</p>	<p>○観察、操作や実験を通して、柱体や錐体の体積の求め方を考えることができる。</p>	<p>○柱体や錐体の体積を求めることができる。</p>	<p>○柱体や錐体の体積の求め方を理解している。</p>
16 17	<ul style="list-style-type: none"> <li>○球の体積や表面積の求め方を調べること</li> <li>○球の体積と表面積を求めること</li> <li>○球の体積と表面積の関係</li> </ul>	<p>○球の体積や表面積の求め方に関心をもつて、それを実験を通して調べようとしている。</p>	<p>○球の体積や表面積の求め方を考えることができる。</p>	<p>○球の体積や表面積を求めることができる。</p>	<p>○球の体積や表面積の求め方を理解している。</p>
18	○基本の問題				
19	○章の問題				

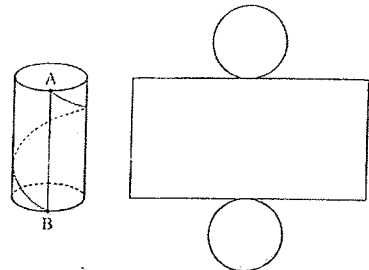
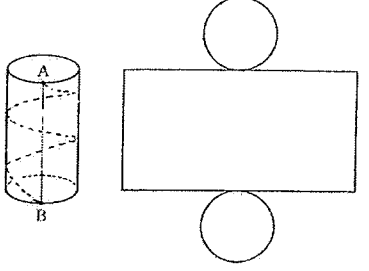
4 本時の学習

(1)ねらい

- ◇空間図形を展開図に表すことに関心を持ち、空間図形を展開図に表そうとしたり、展開図を利用して空間図形の性質をよみとったりしようとしている(数学への関心・意欲態度)
- ◇具体的な問題を解決するとき、展開図を活用することができる(数学的な見方や考え方)
- ◇展開図に最短の道のりを示すことができる(数学的な技能)

(2)展開

展開	学習内容	○生徒の活動 ◇予想される生徒の反応	○指導上の留意点 ◇評価項目(評価方法)
導入 2分	○最短距離についての確認	○話を聞く	
展開 ① 30分	<p>課題1 図のような、<math>AB=6\text{ cm}</math>、<math>BF=3\text{ cm}</math> <math>BC=12\text{ cm}</math> の直方体の箱の表面を通して、頂点Aから頂点Gまで行くのに、長さが最も短くなるのは、どのような道筋かを調べ、その長さを求めましょう。</p> 		
(10)	○課題1を具体物を使って考える	<p>○道筋を考える</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇A~C~Gを通る場合</li> <li>◇A~B~Gを通る場合</li> <li>◇A~B~C~Gを通る場合</li> <li>◇BC上を通してA~G</li> <li>◇CD上を通してA~G</li> <li>◇上記と対称で下側を通る場合</li> <li>◇その他</li> <li>◇わからない</li> </ul>	<p>○直方体の箱を用意して考えさせる</p> <p>【図1】</p> 
(5)	○考えを発表する	<p>○発表を聞く</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇自分と同じ</li> <li>◇自分と違う</li> <li>◇聞いてわかった</li> <li>◇聞いてもわからない</li> </ul>	<p>○どの考え方についても理由を発表させる</p> <p>○具体物を操作して、考えさせる</p>
(15)	○どの道筋が最短か展開図にして確認する(出てきた意見の経路を実測する)	<p>○説明を聞いて、展開図を書く</p> <p>○頂点の位置を書き込む</p> <p>○展開図に直線を書き入れ、最も短い経路AGの長さを実測する</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇BC上を通してA~G 最短15cm(求めたい答え)</li> <li>◇CD上を通してA~G 最短約16.2cm</li> <li>○以下の場合には上記の場合より長い事を確認する</li> <li>◇A~C~Gを通る場合 約16.4cm</li> <li>◇A~B~Gを通る場合 約18.4cm</li> <li>◇A~D~Gを通る場合 約18.7cm</li> </ul>	<p>◇空間図形を展開図に表すことに関心を持ち、空間図形を展開図に表そうとしたり、展開図を利用して空間図形の性質をよみとったりしようとしている(数学への関心・意欲態度)</p> <p>【図2】</p> 

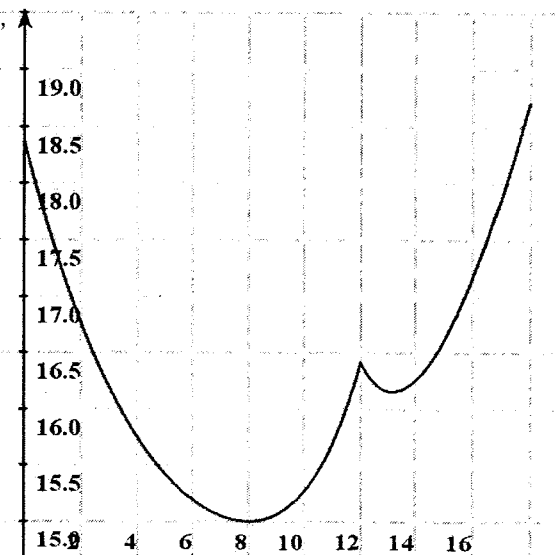
<p>展開 ② 15分</p>	<p>問2(教科書P184) 右の図のようにひもの長さが最も短くなるようにして、円柱の側面にAからBまでをかけた。このときのひものようすを、展開図に書き入れなさい。</p> 		
<p>(5)</p>	<p>○最短の道のりを記入する</p>	<p>○教師の話聞きひもの線を展開図に書き込む ◇正しくかける ◇正しくかけない ◇わからない ◇他の答えに気づく</p>	<p>◇展開図に最短の道のりを示すことができる(数学的な技能)</p>
<p>(10)</p>	<p>課題2 右の図のようにひもの長さが最も短くなるようにして、円柱の側面にAからBまで側面を2周するようにひもをかけました。このときのひものようすを、展開図に書き入れなさい。</p> 		
	<p>○課題2を解く  ○発表する</p>	<p>○ひもの線を展開図に書き込む ◇正しくかける ◇正しくかけない ◇わからない ◇他の答えに気づく ○自分のものと比べ正しいかどうか確認する</p>	<p>◇展開図を利用して空間図形の性質をよみとったりしようとしている(数学への関心・意欲態度) ◇展開図に最短の道のりを示すことができる(数学的な技能)</p>
<p>まとめ 3分</p>	<p>○立体の表面を通る最短距離を求めるには展開図を利用することを確認する</p>	<p>○話を聞いてプリントやノートにまとめる</p>	

5 資料

AからGへ行く道のりの変化の様子をグラフに表してみると右のようになる。

AB=6cm、BF=3cm、BC=12cmの直方体の場合で考える。

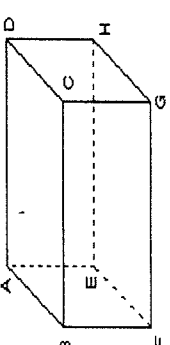
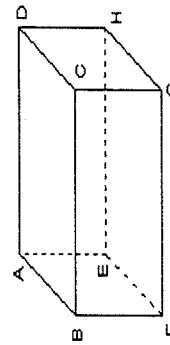
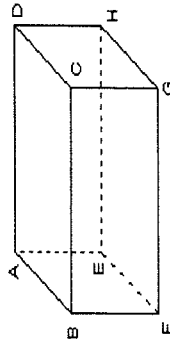
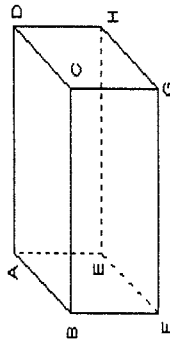
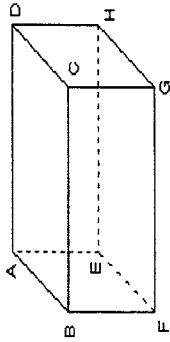
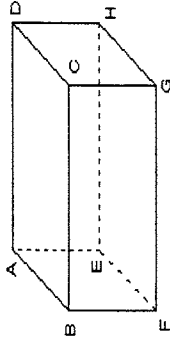
点PがBC上、CD上をこの2辺にそって動くとき、点PのBからの動いた道のりを横軸、そのときのAP+PGの距離を縦軸にとると右のグラフのようになる。



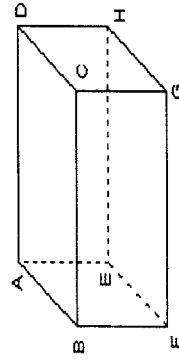
# 最短距離を求めよう Part 1

**結果問題 1** 図のような、 $AB=6$  cm、 $BF=3$  cm、 $BC=12$  cm の直方体の箱の表面を通って、頂点Aから頂点Gまで行くのに、長さが最も短くなるのは、どのような道筋かを調べよう。

【考えられる経路】



【解答】

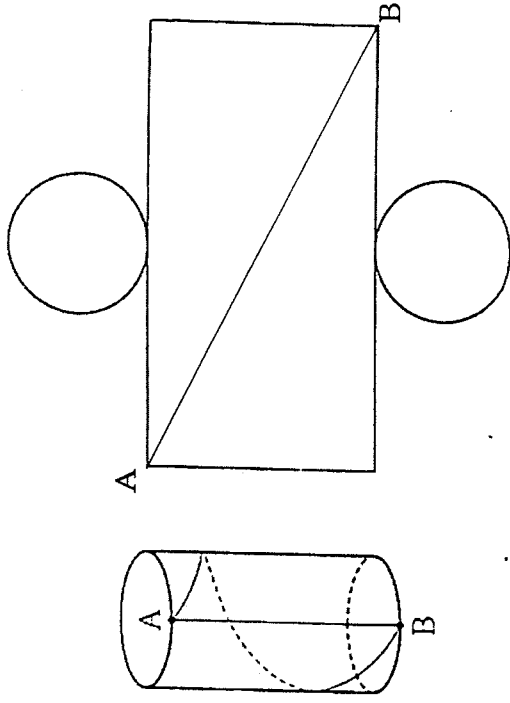


【まとめ】

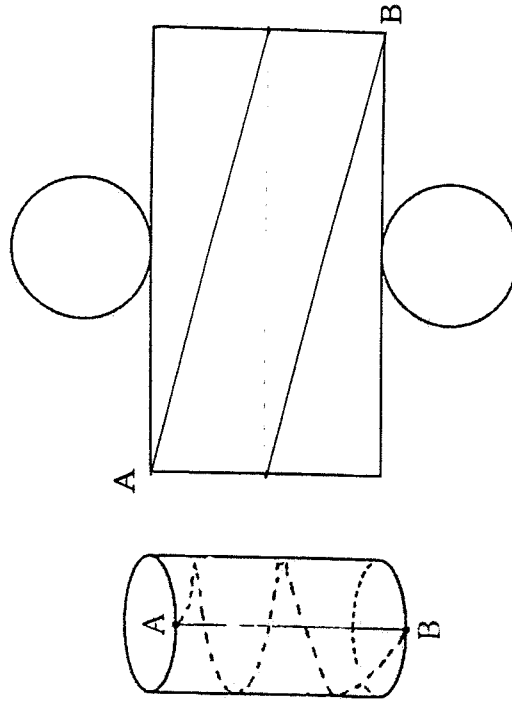
1年組 番号氏名

# 最短距離を求めよう Part 2

**問題 1** 右の図のようにひもの長さが最も短くなるようにして、円柱の側面にAからBまで側面を1周するようにひもをかけました。このときのひものようすを、展開図に書き入れなさい。



**結果問題 2** 右の図のようにひもの長さが最も短くなるようにして、円柱の側面にAからBまで側面を2周するようにひもをかけました。このときのひものようすを、展開図に書き入れなさい。



1年組 番号氏名