

# 見た目にだまされない！ ～平行と合同～

本単元で育成する資質・能力

「主体性」「課題解決力(探究力)」「ふりかえり力(メタ認知力)」

1 日 時 令和元年11月13日(水)5校時(14:00～14:50)

2 学 年 第2学年A組(男子17名,女子9名,計26名)

## 3 単元観

本単元は、学習指導要領における「B 図形-(1)観察,操作や実験などの活動を通して,基本的な平面図形の性質を見だし,平行線の性質を基にしてそれらを確認することができるようにする。」を受けて設定したものである。

第1学年では,図形の作図や移動を取り扱っている。また,空間における直線や平面の位置関係を知り,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捉えたり,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育み,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ってきている。

第2学年では,三角形や四角形などの多角形の角の大きさについての性質を,筋道を立てた推論を行って論理的に調べることができるようにする。その際,図形をよく観察したり,作図したりする操作や実験などの活動を通して,その推論の過程を自分の言葉で,他者に伝えるように分かりやすく表現できるようにすることがねらいである。

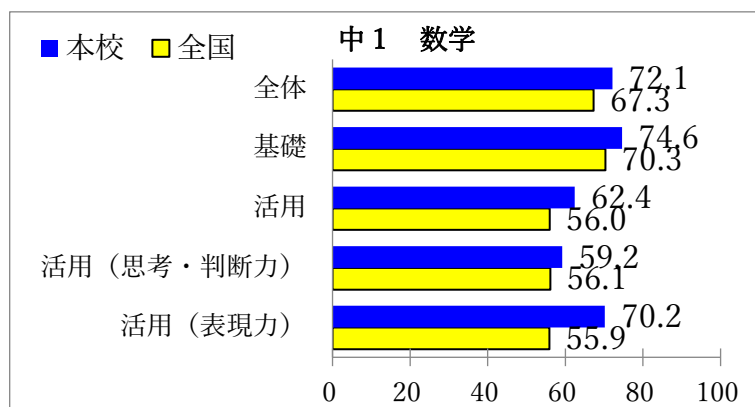
ここでは,演繹的に推論することについては小学校算数科でも素地的な経験をしてきていることに留意し,観察や操作,実験などの活動を通して,基本的な図形の性質を見いだすとともに,平行線の性質などを基にして確かめ説明することができるようにする。さらに,角の大きさを求める場面でも,その過程について用いられている図形の性質や関係を明らかにして説明する活動を通して,のちの証明の学習へと発展していく。

## 4 生徒観

本学年生徒が昨年度実施した標準学力調査は,右のグラフの通りである。

教科全体では平均正答率が72.1%(対全国比+4.8pt)であった。基礎と活用では,基礎が74.6%(対全国比+4.3pt),活用が62.4%(対全国比+6.4pt)であった。

図形分野における平均正答率は,作図問題で100%(対全国比+8.2pt)と高かったが,教科全体の正答率40%未満の生徒は3名であった。



さらに、7月に質問紙調査を行ったところ、結果は次の通りである。

番	内容	よく(%) (肯定的)
5	授業では、課題を解決するために、どのような方法だと解決することができるかを考えています。	53.8
6	授業では、課題を解決するために情報を集め、それを比べたり(比較)、仲間分けしたり(分類)、関係を見付けたり(関係付け)して考えています。	34.6
9	学習のふり返りをするときには、「どこまで分かったか」、「学習の方法でうまくいったことや失敗したことなどの理由」を考えています。	46.2
10	学習のふり返りをするときには、「もっと考えてみたいこと」、「もっと調べてみたいこと」、「もっと工夫してみたいこと」などを考えています。	23.1

これらのことから、課題を解決するための情報収集に比べ、収集した既習事項等の情報を整理・分析し解決へと向かうことに課題が見られる。また、学習のふり返りの場面では、本時の学習内容についての振り返りは見られるものの、学習したことを新たな疑問へと発展させたり、既習事項等とつなげようとしたりすることに課題が見られる。

## 5 指導観

指導にあたっては、以下の工夫を行う。

### (1)主体的・対話的で深い学びに向けた指導の工夫

- ・説明を考える図を自ら選択させることで、課題を解決しようとする意欲を高める。
- ・補助線の引き方が一通りでない問題を設定し、多様な意見を出しやすくする。
- ・単に角の大きさを求めることのみで終わることなく、その過程について用いられている図形の性質や関係を明らかにして説明させることを通して、のちの証明の学習につなげる。

### (2)振り返り場面の指導の工夫

- ・図形の性質を根拠に考えることで、条件の異なる問題に対しても考え方が適用できることに気付かせる。このことから振り返り場面では、「もっと考えてみたいこと」、「もっと調べてみたいこと」、「もっと工夫してみたいこと」などの視点を示し、発展的に考えることのよさについて考えさせる。

### (3)生徒の実態に合わせた指導の工夫

- ・同じ考え同士の交流を通して、自分の意見に自信を持たせる。
- ・授業のはじめに、本時の学習の流れを掲示し、課題解決にあたっての見通しを持たせる。
- ・判断に必要な性質や定理などをヒントカードにして提示し、思考を支援する。

## 6 単元で育てたい資質・能力及び本単元の目標と評価規準

### ○ 本単元で身につけさせたい資質・能力と評価基準

資質・能力	評価基準		
	I	C	E
主体性	【課題発見と解決方策】 平行線や角の性質を帰納的に確かめ、角の大きさなどを求めようとしている。	【考える・議論する】 角の大きさを求める場面で求め方やその根拠を示そうとしている。	【新たな活動】 解決した事柄から、新たな図形の性質がいえないか考えている。
課題解決力 (探究力)	【情報選択・収集】 角の大きさを求めるために必要な条件や性質などを示すことができる。	【多面的・多角的】 図形の性質などの定理や用語を用いて簡潔に表現することができる。	【新たな課題・発見・創造】 解決した事柄から、新たな図形の性質を見いだすことができる。

ふりかえり力 (メタ認知力)	【知識の理解】 新しく学習した図形の用語 や性質が理解できたと実感 している。	【他とのつながりを理解】 学習した図形の性質が別の 場面の課題解決につなげら れることを実感している。	【活用できているか理解】 事象を数学的に考察する過 程を振り返って考えを深め ている。
-------------------	--	--	--

〈単元の目標〉

- (1) 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説明することができる。
- (2) 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が見いだせることを知ることができる。

〈評価規準〉

ア 数学への関心・意欲・ 態度	イ 数学的な見方や考え 方	ウ 数学的な技能	エ 数量や図形などに ついての知識・理解
様々な事象を平行線の性質、三角形の角についての性質などでとらえたり、平面図形の基本的な性質や関係を見いだしたりするなど、数学的に考え表現することに関心をもち、意欲的に数学を問題の解決に活用して考えたり判断したりしようとしている。	平行線の性質、三角形の角についての性質などについての基礎的・基本的な知識及び技能を活用しながら、事象を数学的な推論の方法を用いて論理的に考察し表現したり、その過程を振り返って考えを深めたりするなど、数学的な見方や考え方を身に付けている。	平行線の性質、三角形の角についての性質などを、数学の用語や記号を用いて簡潔に表現するなど、技能を身に付けている。	平行線の性質、三角形の角についての性質などを理解し、知識を身に付けている。

7 単元計画 (15 時間)

次	学習活動	●生徒の思考の流れ	観点				評価 ◇評価規準★資質・能力 (評価方法)
			関	思	技	知	
<p>(単元を貫く課題)</p> <p>図形の性質を調べる上で、基礎となる見方や考え方や基本的性質を明らかにし、論証の意義と推論の進め方について理解する。</p>							
	<p>課題の設定 本時の目標</p> <p>●パフォーマンス課題について知る。 ●四角形、五角形などの多角形で、角の和をいろいろな方法で求め、求め方を説明する。 ●角の求め方の説明では、何をもとにしているのか考える。</p>	<p>多角形の内角の和の求め方を説明することができる。</p> <p>●目の錯覚にだまされな いで、確かめたい。 ●多角形を、1つの頂点から でる対角線で、いくつ かの三角形に分ければ いい。 ●多角形を、内部の1つ の点から各頂点にひいた 線分で、いくつかの三角 形に分ければいい。</p>				○	<p>◇多角形の内角の和を予想し、それが正しいことを、既習のことに帰着させて考え説明することができる。 ★角の大きさを求めるために必要な条件や性質などを示すことができる。【課題解決力】(ノート、発表)</p>
	<p>情報の収集 本時の目標</p> <p>●多角形を、1つの頂点から出る対角線で分け、そのときの三角形の数などを表にまとめる。</p>	<p>n角形の内角の和の求め方を、論理的に筋道を立てて説明することができる。</p> <p>●n角形の内角の和には規則性があり、nを使った文字で表すことができる。</p>				○	<p>◇n角形の内角の和や正多角形の1つの内角などを求めることができる。 ★解決した事柄から、新たな図形の性質を見いだすことができる。【課題解決力】(ノート、行動観察)</p>

	<p><b>情報の収集</b> 本時の目標</p> <p>n 角形の外角の和の求め方を、論理的に筋道を立てて説明することができる。</p> <p>・四角形、五角形の外角の和を求める。 ・そのときの求め方の説明から、n 角形の外角の和の求め方を考える。</p>	<p>●四角形、五角形で考えてみると <math>360^\circ</math> であることが分かる。 ●n 角形の内角の和と、1 つの頂点における内角と外角の和が <math>180^\circ</math> であることをもとに説明できそう。</p>	○	◇論理的な考え方により、n 多角形の外角の和は $360^\circ$ であることを、既習のことに帰着させて考えることができる。(ノート、行動観察)
2	<p><b>情報の収集</b> 本時の目標</p> <p>対頂角、同位角、錯角の意味を理解する。</p> <p>・2 直線が交わっているとき、角の大きさについての気づきを出し合う。 ・2 直線に 1 直線が交わったときの 8 つの角を確かめる。</p>	<p>●2 直線が交わっているときに 4 つの角ができる。 ●2 つの直線に 1 つの直線が交わってできる角のうち、位置の関係によって名前がついている。</p>	○	◇対頂角の性質、平行線の性質を論理的に導くことに興味を持ち、意欲的に取り組もうとしている。(ノート、行動観察)
	<p><b>情報の収集</b> 本時の目標</p> <p>平行線と同位角の関係を、論理的に筋道を立てて説明することができる。</p> <p>・三角定規を使って平行線を引き、同位角を比べる。 ・錯角の位置を別の言い方で考える。</p>	<p>●小学生の時、三角定規を使ってかいた平行線は、この性質を使っている。 ●平行線の同位角と対頂角のことばで説明できる。</p>	○	◇対頂角、同位角、錯角を見つけたり、それらの大きさを求めたりすることができる。 ★図形の性質などの定理や用語を用いて簡潔に表現することができる。 【課題解決力】(ノート、発表)
	<p><b>情報の収集</b> 本時の目標</p> <p>三角形の内角の和が <math>180^\circ</math> であることを、論理的に筋道を立てて説明することができる。</p> <p>・三角形の内角の和が <math>180^\circ</math> であることが成り立つわけを、平行線の性質をもとにして説明する。</p>	<p>●小学生の時学習した三角形の内角の和が <math>180^\circ</math> であることは、性質を使って説明できる。</p>	○	◇三角形の内角の和は $180^\circ$ であることを、平行線の性質を用いて説明することができる。 ★角の大きさを求める場面で求め方やその根拠を示そうとしている。 【主体性】(ノート、行動観察)
	<p><b>整理・分析</b> 本時の目標:</p> <p>三角形の内角・外角の性質、多角形の内角・外角の和の性質を使って、角の大きさを求めることができる。</p>			
	<p>・三角形の内角、外角の大きさを求める。 ・正多角形の 1 つの内角の大きさを求める。</p>	<p>●三角形の内角、外角の性質を使うと、角の大きさを求めることができる。</p>	○	◇多角形の内角の和や外角の和などを求めることができる。 ★平行線や角の性質を帰納的に確かめ、角の大きさなどを求めようとしている。【主体性】(ノート、行動観察)
	<p><b>まとめ・創造・表現</b> 本時の目標</p> <p>角の大きさの求め方を、補助線や根拠となる図形の性質を明らかにして説明することができる。</p>			
	<p>・平行線内にある角の大きさの求め方を、平行線の性質を根拠に説明する。(本時)</p>	<p>●図形の性質を根拠に考え方を説明することで、角の大きさが違っていても同じ考え方が使える。</p>	○	◇事象を既習のことに帰着させて考え説明することができる。 ★学習した図形の性質が別の場面の課題解決につながられることを実感している。【ふりかえり力】(ノート)
3	<p><b>情報の収集</b> 本時の目標</p> <p>図形の合同の意味と合同な図形の性質を理解する。</p> <p>・≡の記号を使って、図形の合同を表す。 ・対応する辺や角の大きさを比べる。</p>	<p>●合同な図形では、対応する線分や角は等しい。</p>	○	◇合同な図形の対応する頂点、対応する辺、対応する角の意味、合同な図形の性質を理解している。 ★新しく学習した図形の用語や性質が理解できたと実感している。【ふりかえり力】(ノート、行動観察)

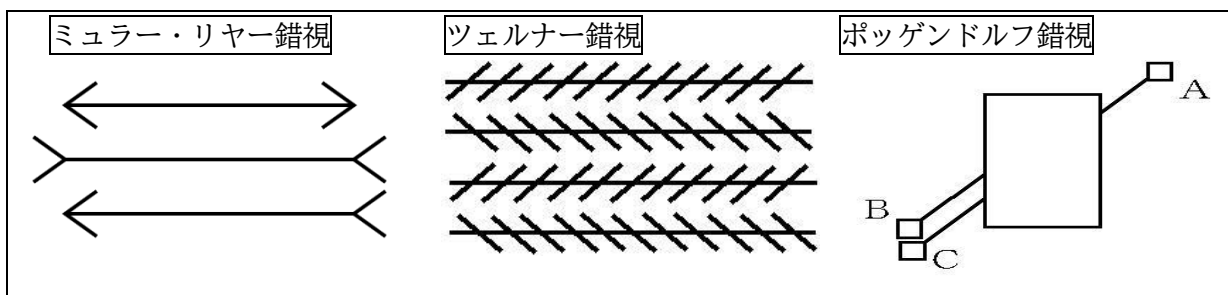
	情報の収集 本時の目標	三角形の合同条件を理解する。			
	・条件に合う三角形を作図し、1通りに決まるか確かめる。	●三角形が合同になる条件をまとめると、3通りある。	○		◇三角形の合同条件に関心を持ち、合同な三角形を見つけたり、図形の性質などを考えたりしようとしている。(ノート、行動観察)
	整理・分析 本時の目標:	2つの三角形が合同かどうかを、三角形の合同条件を使って判断することができる。			
	・複数の三角形を比較し、合同な三角形の組を見つけ、≡の記号を使って表す。	●三角形の合同条件に合う等しい角や辺を見つけると、合同であることがいえる。		○	◇三角形の合同条件を利用して、2つの三角形が合同かどうかをすることができる。(ノート、行動観察)
	情報の収集 本時の目標	ことからの仮定と結論の意味を理解する。			
	・あることがらで、仮定と結論をいう。	●あることがらの条件となるのが仮定、いたいことがらが結論だ。			○◇ことからの仮定と結論の意味を理解している。(ノート、行動観察)
	まとめ・創造・表現 本時の目標	根拠となることがらを明らかにして、簡単な図形の性質を証明することができる。			
	・根拠となることがらを明らかにして、図形の性質を証明する。	●根拠となることがらを示さないと、証明にはならない。		○	◇構想や方針を基にして、仮定など根拠となることがらを明らかにし、筋道立てて結論を導くにはどうすればよいかを考えている。 ★解決した事柄から、新たな図形の性質がいえないか考えている。【主体性】(ノート、行動観察)
4	まとめ・創造・表現 本時の目標	パフォーマンス課題が解決できる。			
	・パフォーマンス課題を解決する。	●合同な三角形の組はどれだろう。 ●合同条件は何があてはまるだろう。 ●他に合同な三角形はあるだろうか。		○	◇三角形の合同条件を用いて、2つの三角形が合同であるかどうかをすることができる。 ★事象を数学的に考察する過程を振り返って考えを深めている。【ふりかえり力】(レポート、発表)
	振り返り 本時の目標	単元の振り返り			
	・単元を振り返り、日常生活にある課題を考える。	◎この単元で学習したことを日常生活で活用できる場面を探したい。	○		◇単元の考え方をういて具体的な事象を捉え説明することに関心を持ち、問題の解決に生かそうとしている。 ★単元で学習した考え方を、日常生活や社会生活につなげる場面が分かっている。【ふりかえり力】(レポート)

## 8 パフォーマンス課題

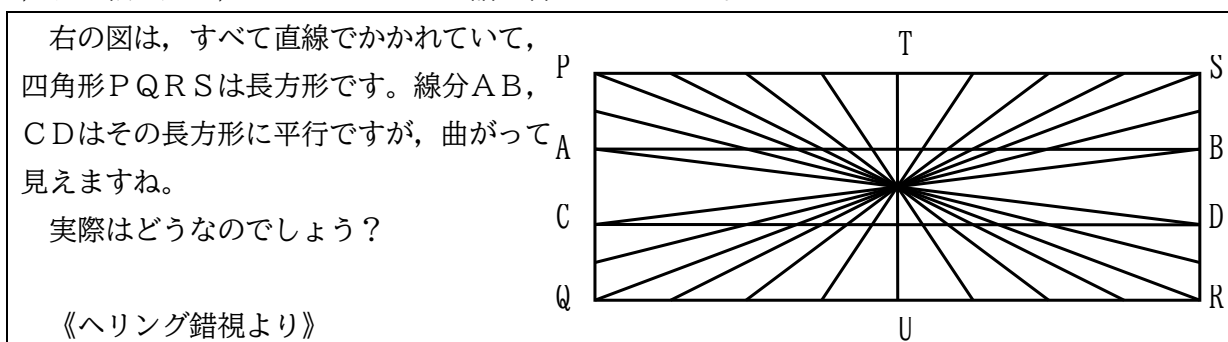
育てたい資質・能力	主体性, 課題解決力 (探究力), ふりかえり力
教科の評価基準	三角形の合同条件を用いて、2つの三角形が合同であるかどうかを考えることができる。

ある日の美術の授業で、「トリックアート」について学習しました。

みなさんは「錯視」を知っていますか？まっすぐな直線が曲がって見えたり、同じ長さの2本の線分が異なる長さに見えたりする図形がよく知られていますね。これは、「トリックアート」の一種です。



後日、次の絵を見て、AさんとBさんが話し合っていました。



右の図は、すべて直線でかかれていて、四角形PQRSは長方形です。線分AB, CDはその長方形に平行ですが、曲がって見えますね。

実際はどうなのでしょう？

《ヘリング錯視より》

A 「うわー、ホントだ。曲がって見える。ねえ、ホントにABとCDは直線なの？どうやって確かめればいいかなあ。」

B 「そりゃあ簡単だよ。定規をあてて確かめればいいんじゃない。」

A 「そうそう。確かにまっすぐだね。不思議。はい、おしまい。ってそれじゃあ面白くないな。」

B 「そうかあ。じゃあ、この単元で学習する図形の性質を使って新しく説明できることがらが発見できるといいね。」

A 「じゃあ、三角形の合同を証明しよう。」

- (1)  $\triangle BDC$ と合同な三角形をいいなさい。
- (2) その時使った三角形の合同条件をいいなさい。

B 「他に、この図からどんなことがらが言えるかな。」

- (3) 線分TUは、 $TU \perp PS$ ,  $TU \perp QR$ である。線分TUとPRの交点をOとする。 $PT = RU$ のとき、 $TO = UO$ であることを証明しなさい。

## 9 パフォーマンスの評価基準

〈予備的ルーブリック〉

尺度 (評点, レベル)	記述語 (パフォーマンスの特徴)
3 理想的	証明したことがらをもとに、新たな図形の性質を見つけることができる。
2 合格	図形の性質を根拠にして、等しい角の大きさや線分の長さを表し、三角形の合同が証明できる。
1 乗り越えさせたい実態	合同な三角形の組が見つけれられる。

## 10 本時の展開

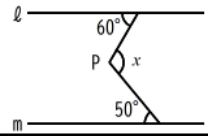
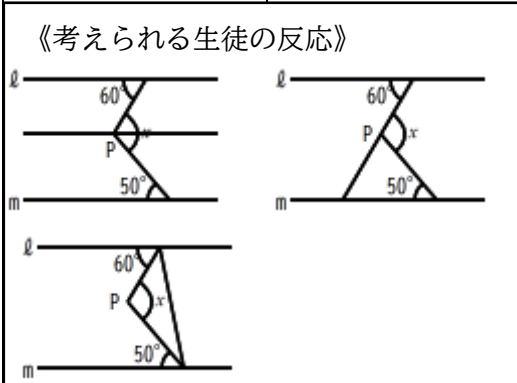
### (1) 本時の目標

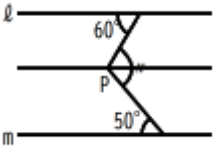
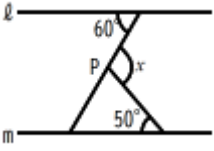
角の大きさの求め方を，補助線や根拠となる図形の性質を明らかにして説明することができる。

### (2) 準備物

ワークシート，ヒントカード，ホワイトボード

### (3) 本時の展開

学習活動	◇指導上の留意事項 ◆配慮の必要な生徒への支援	評価規準 (評価方法)	資質・能力 (評価方法)
1 本時の流れを確認する。〔2分〕			
○本時の流れを確認する。 ・既習事項の確認 ・自分で考える ・友だちの考えを知る ・議論する ・振り返る	◆本時の学習の流れを掲示し，見通しを持たせる。 ◆本時で活用する既習事項として，「平行線の性質」「三角形の内角，外角の性質」を確認する。		
2 本時の課題を発見する。〔8分〕			
次の図で， $l \parallel m$ のとき， $\angle x$ の大きさを求めてみましょう。			
			
(問題を把握する) ○ノートに図をかいて， $\angle x$ の大きさを求める方法を考える。 ・考えられる生徒の反応は，右の図の通り。	◇既習の図形の性質が使えないか考えさせる。 ◆生徒の活動が停滞する場合には，反応例の1つを紹介し，補助線を引けばよいことに気付かせる。 ◆作図が難しい生徒には，事前に印刷した図を与える。	<p>《考えられる生徒の反応》</p> 	
【本時の目標】			
(角の大きさを求めるために，) どのような図形の性質を根拠にしているのかを明らかにして説明することができる。			
3 情報を整理・分析し，課題解決をする。〔30分〕			
(集団思考) ○補助線を引いた図だけを発表する。	◇比較検討の対象になるものを代表として，意図的に発表		

<p>〈図①〉</p>  <p>〈図②〉</p>  <p>(個人思考)</p> <p>○図①, 図②を自分で選択し, 角の大きさの求め方の説明を考える</p> <p>〈図①〉</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・点 P を通り直線 <math>l</math> に平行な直線 <math>n</math> をひく。平行線の錯角は等しい性質を用いることで, 角の大きさを求めればよい。</li> </ul> <p>〈図②〉</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・線分 AP を P のほうに延長し, 直線 <math>m</math> との交点を C とする。平行線の錯角は等しいことと三角形の外角の性質を用いることで, 角の大きさを求めればよい。</li> </ul> <p>(集団思考)</p> <p>○図①を用いるグループと図②を用いるグループに分かれて, それぞれの説明を共有する。</p> <p>○班にもどり, お互いに別の考え方のグループに向けて, 説明をする。</p>	<p>させる。</p> <p>◆ホワイトボードのシートにあらかじめ与えられた図をプリントし, 補助線をかき込みやすいように支援する。</p> <p>◇説明を考える図を自ら選択することで, 課題を解決しようとする意欲を高める。</p> <p>◇どのような補助線を引いたのかを説明させることで, 用いる性質の根拠を明確にさせる。</p> <p>◆記号をつけたり, それぞれの角の錯角を, <math>\angle a</math>, <math>\angle b</math> のように記号で表したりすることで説明しやすくさせる。</p> <p>◆同じ考え同士の交流を通して, 自分の意見に自信を持たせる。</p> <p>◇班のなかで, お互いに別の考え方のグループの意見を聞き, 自分のグループと共通していること, 異なっていることをメモしながら, 発表を聞かせる。</p>	<p>角の大きさの求め方を, 補助線や根拠となる図形の性質を明らかにして説明することができる。(ノート)</p>	
---	--	--	--



<p>○それぞれの求め方を比べて、同じ所や違うところを出し合う。</p> <p>(共通点)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平行線の錯角が等しいことを用いている。</li> </ul> <p>(相違点)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・点 P を通り直線 <math>l</math> に平行な直線をひいているかどうか。</li> <li>・三角形をつくっている内角や外角の性質を利用しているかどうか。</li> </ul>	<p>◇図形の性質を根拠に考えていることから、条件の異なる問題に対しても考え方が適用できることに気付かせる。</p>		<p>★学習した図形の性質が別の場面の課題解決につながることを実感している。【ふりかえり力】(ノート)</p>
<p>4 学習のまとめをする。〔5分〕</p>			
<p>○本時をまとめる。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> <p>図形の性質を根拠に考え方を説明することで、角の大きさが違って同じ考え方が使える。</p> </div>		
<p>5 本時を振り返る。〔5分〕</p>			
<p>○振り返りを書く。</p>	<p>◇「もっと考えてみたいこと」、「もっと調べてみたいこと」、「もっと工夫してみたいこと」について記述させる。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・証明をすることで、同じ条件ではどんな図でも、いつも成り立つことが分かった。</li> <li>・条件を変えると新たな性質を発見することができた。</li> <li>・今後証明したとき、条件を変えて新たな性質があるか考えたい。</li> </ul> </div>	