

数学を学ぶ楽しさを味わう指導の工夫

－ 気づきの根拠を探求する活動を取り入れて －

長期研修員 早川 洋一郎

長期研修員 萩原 裕一郎

研究の検証授業(中学校2学年図形領域「平行線と角」、中学校3学年図形領域「相似な図形」)で使用した本時案、学習プリント等が載せてあります。

中学2年生の見た項目をクリックして下さい

中学校2学年 図形領域「平行線と角」

1. [考察、目標と評価規準、指導計画](#)
2. 本時案
 - 基礎コース
 - [第1時、第2時](#)
 - [第3時、第4時](#)
 - [第5時、第6時](#)
 - [第7時、第8時](#)
 - [第9時、第10時](#)
 - 応用コース(抜粋)
 - [第8時](#)
 - 発展コース(抜粋)
 - [第8時](#)
3. 学習プリント
 - [第1時、第2時で使用した学習プリント](#)
 - [第5時で使用した学習プリント](#)
 - [第8時、第9時で使用した学習プリント](#)
4. ヒントカード
 - [第8時で使用したヒントカード\(抜粋\)](#)
5. [実態調査に使用したアンケート](#)
6. [参考資料\(授業の様子\)](#)

中学校3学年 図形領域「相似な図形」

1. 考察、目標と評価規準、指導計画
2. 本時案
 - 第1時
 - 第2時
 - 第3時
 - 第4時
 - 第5、6時
 - 第7、8時(発展コース)
 - 第7、8時(基礎コース)
 - 第9、10、11時
3. 参考資料(授業の様子)
 - 第1、3、5時
 - 第7、8時
 - 第9、10、11時

数学科学習指導案

前橋市立第五中学校 2年1, 2組 基礎コース(24名)

指導者 早川 洋一郎

1 題材名 「平行線と角」 (第4章「平行と合同」)

2 考察

(1) 生徒の実態

本校では、習熟度の程度に応じて、基礎コース、応用コース、発展コースの3コースに分けた少人数指導を行っている。本検証授業は、このうちの基礎コース(24名)である。

実態調査の結果、「見通しをもって解こうとしている」、「何でだろうと考えることは楽しい」と答えた生徒は多いが、数学で学習したことが実生活に役立っていると感じている生徒はおよそ半数であった。そこで、身近な生活における問題の解決にあたって、直観的な気付きなどを大切にしながら、解決への見通しをもち、今までに学んできた数学とどのように関連付けられるかを考える機会を設定していく必要があると考える。

(2) 題材の考察

報告書参照

(3) 題材の系統

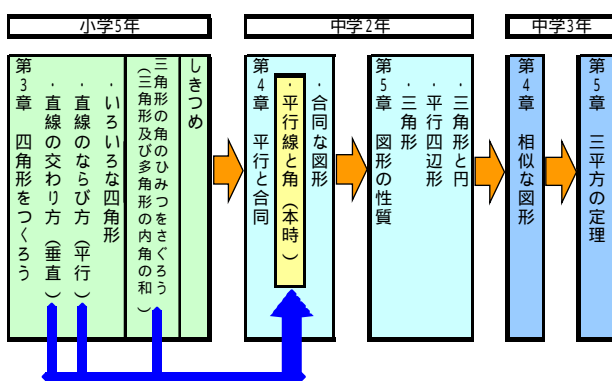


図1 題材の系統

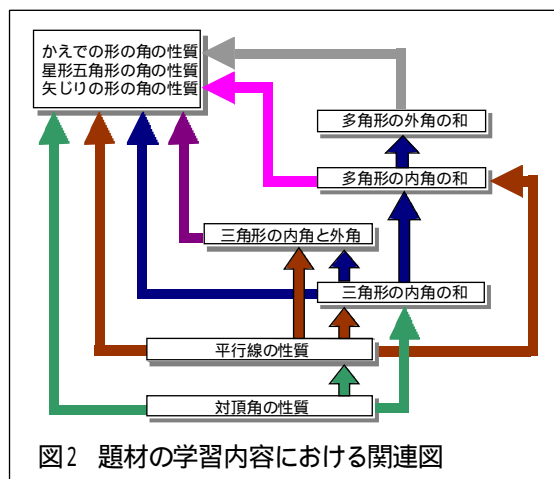


図2 題材の学習内容における関連図

3 題材の目標と評価規準

(1) 題材の目標

観察や操作・実験を通して帰納的に見いだした平面図形の性質を、平行線の性質や三角形の内角・外角の性質などを基にして演繹的に証明できるようにする。

(2) 題材の評価規準

数学への関心・意欲・態度	数学的な見方・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
観察や操作・実験を通して、平面図形の基本的な性質を直観的に見いだしたり確かめたりするなど、数学的活動の楽しさや数学的に考察することのよさに気付いている。	平面図形の基本的な性質などについての基礎的な知識を身に付け、数学的な推論を用いて考察することができる。	平面図形の基本的な性質を用いて、図形の角の大きさを求めたり、推論の筋道を言葉で表現したりすることができる。	平面図形の基本的な性質などを理解するとともに、図形の性質を調べるときの仮定や結論、証明の筋道について理解している。


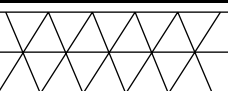
(3) 学習活動における具体の評価規準

	数学への関心・意欲・態度	数学的な見方・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
つかむ	観察や操作・実験を通して角の性質に興味をもち、調べようとする。		三角形の内角の和、多角形の内角の和を求めることができるとともに、その求め方を説明することができる。	対頂角、同位角、錯角の意味、対頂角、平行線の性質、多角形の内角の意味とその和を理解している。
追求する	三角形の内角の和に関心をもち、その求め方を考察しようとする。 平面図形の性質の調べ方には実験・実測による方法や証明による方法があることや、証明による方法の楽しさに気付く。	対頂角や平行線の性質、三角形の内角の和の公式を求める方法を既習内容を用いて論理的に考察することができる。 平面図形の性質を既習内容と関連付けて、体系的にとらえることができる。	対頂角や、平行線の性質、多角形の内角の和の公式、外角の和の性質を用いて角の大きさを求めることができるとともに、その求め方を説明することができる。	多角形の外角の意味及び求め方を理解している。
広げる	身近な生活の中にある物が数学に活用できることに気付き、その活用の楽しさを味わう。	様々な平面図形の性質を、自らの気付きに基づいて、既習内容と関連付けながら論理的に考察することができる。	平面図形の性質が成り立つことを演繹的に説明することができる。	身のまわりには平行線や三角形の性質を使って考えられる場面があることを理解している。

(4) 単元の評価の重点一覧

評価の観点	つかむ過程		追求する過程						広げる過程	
	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時
数学への関心・意欲・態度										
数学的な見方・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										

4 指導・評価計画 (全10時間予定) < 習熟度別学習時基礎コース >

過程	時間	ねらい ・主な学習活動	具体的評価規準	支援及び指導上の留意点 「努力を要する」状況と判断した生徒への手だて	評価項目(評価方法)
つかむ	1	観察や操作・実験を通して、対頂角や平行線の性質を見いだす。 対頂角や平行線の性質に関する用語の意味とその性質を理解する。 デザイン画から、いろいろな図形の性質を見つけよう! <Part 1> ・トレスを見ながら図形の性質などを見いだす。 ・気付いたことから実測などの方法で関係やきまりを見つける。 	【関・意・態】 観察や操作・実験を通して角の性質に興味をもち、調べようとする。 【知識・理解】 対頂角、同位角、錯角の意味、対頂角や平行線の性質を理解している。	・角度にこだわらず自分なりに気付いたことを自信をもって書くよう伝える。 ・分度器で角度を測ったり、定規で長さを測ったり、実物を見たり、動かしたりと自分なりの方法で見つけられるよう助言する。 ・角について調べる観点を助言し、等しい角はどこなのか見つけられるようにする。 ・定理を振り返りながら個別に補充学習をすすめる。	観察や実測などにより様々な角の性質を見いだしている。 (観察、学習プリント、振り返りシート)
	2	観察や操作・実験を通して、三角形の内角の和や多角形の内角の和の性質を見いだす。 デザイン画から、いろいろな図形の性質を見つけよう! <Part 2> ・図中から三角形や四角形を見だし角の性質について調べる。 ・気付いたことから実測など自分なりの方法で関係やきまりを見つける。 ・n角形の内角の和について、規則性を見つける。 	【表現・処理】 三角形の内角の和、多角形の内角の和を求めることができるとともに、その求め方を説明することができる。 【知識・理解】 三角形の内角とその和の意味、多角形の内角の和の意味を理解している。	・トレスを提示し、三角形に着目できるようにしていく。 ・多角形は、三角形が集まってできていることに気付くようにする。 ・それぞれの多角形の内角の和から類推し、nが1ずつ増加すると内角の和は180°ずつ増加することに気付く、n角形の内角の和を予想できるようにする。 ・規則性に気付かない生徒には、内角の和がいくつずつ増えているかを助言する。	様々な多角形の内角の和について調べ、対角線により分割して求めている。 (観察、学習プリント)
追求する	3	対頂角や平行線の性質を論理的に考察することができる。 対頂角や平行線の性質がいつでも成り立つことを説明しよう ・トレスから見いだした対頂角の性質や平行線の性質について考える。 ・平行線の同位角が等しいことは、公理としてとらえ、このことから、錯角が等しいことを、自分なりの方法で考える。 ・定理の逆から、平行線であるための条件を導き、その正当性を追求する。	【見方・考え方】 対頂角や平行線の性質について既習内容を用いて論理的に考察することができる。	・トレスから気付いたことを想起するようにする。 ・平行線から見いだした等しい二つの角において、なぜ等しいかという疑問と証明しなければならないことの必要性を明確にする。 ・2直線が平行でないときは成り立たないことを確認する。 ・平行線の同位角が等しいことは公理としてとらえ、このことと関連付けながら錯角が等しいことを考えるよう伝える。 ・文字を使って考えたり、同位角などの等しい角はどこなのかを明確にする。	錯角が等しいことを対頂角や同位角と関連付けて考えている。 (学習プリント)
	4	対頂角や平行線の性質を使って、様々な角の大きさを求めることができ、そ	【表現・処理】 対頂角や平行線の性質	・対頂角の性質、平行線の性質を確認していく。 ・まとめる問題には、4～5人に分けたグループで学	様々な図形について角の大きさを対頂角や平行線の性質

	<p>の求め方を説明することができる。</p> <p>対頂角や平行線の性質を伝えるようになる!</p> <ul style="list-style-type: none"> 様々な問題を自分で解き、その考え方を4~5人に分けたグループで交流する。 	<p>質を用いて角の大きさを求めることができる。</p>	<p>習していくようにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 自力解決していく過程で、分からない点についてグループ内で相談しながらすすめていくよう伝える。 解き方について、どの既習内容と関連付けたのかをグループ内で明確にし、共通理解できるようにする既習の定理などを振り返るために頭脳パンを見るよう指示する。 	<p>質を使って求めている。(学習プリント)</p>
5	<p>三角形の内角の和が180°となることを演繹的な推論を用いて考察することができる。</p> <p>三角形の内角の和が180°となることを既習内容を使って考えよう</p> <ul style="list-style-type: none"> 三角形の内角の和が180°となることを、実測や操作など自分なりの方法で確かめる。 三角形の内角の和が180°になるのかをグループで意見を出し合い、解決の見通しを立てる。 同じ見通し同士でグルーピングし、解決に向け、数学的な根拠と関連付けながら、考え方をさらに練り上げる。 解決の過程から、三角形の一つの外角はそれと隣り合わない二つの内角の和に等しいという新たな性質を発見する 	<p>【関・意・態】 三角形の内角の和に関心を持ち、その求め方を考察しようとする。</p> <p>【見方・考え方】 三角形の内角の和を求め方を既習内容を用いて論理的に考察することができる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 3分割された三角形の内角の和を確認できる教具を一人一人に配布し、角を並べ内角の和が180°となることを視覚的に確認できるようにする。 考えるために使用した補助線を黒板にかいていくようにし、多様な考え方があつたことに気付くようにする。 三角形の内角の和が180°である理由を説明できない生徒には、今までに学習したことを振り返り、補助線を引くことにより、どの角が等しくなるのかを見つけられるようにする。 発表したどの方法でも、根拠に基づいた証明ができることを知り、既習内容が使えたことを実感できるようにする。 	<p>三角形の内角の和が180°になる理由に関心を持ち、その証明を意欲的に考えようとしている。(観察、振り返りシート)</p> <p>三角形の内角の和が180°になることを、平行線の性質を用いて自分なりに考えている。(学習プリント、振り返りシート)</p>
6	<p>n角形の内角の和の公式を導き、その公式を様々な場面で活用することができる。</p> <p>n角形の内角の和の公式を工夫して導こう</p> <ul style="list-style-type: none"> 多角形の内角の和について、つむ過程で気付いたことを振り返る。 五角形の内角の和をいくつかの三角形に分割したことを振り返り、六角形、七角形などの内角の和を求めるためのよりよい分割の方法を考える。 公式を使って様々な多角形の内角の和を求める。 	<p>【表現・処理】 多角形の内角の和の公式を用いて、多角形の内角の和を求めることができることも、その求め方を説明することができる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 分割の仕方、多様な考え方があつたことに気付くようにする。 方法 分割された三角形の個数が、1頂点から引かれる対角線の数に関連していることに気付くようにする。 方法 n角形の内角の和は、$(n-1)$角形の内角の和に対し180°の差があることに気付くようにし、2変数による1次関数の考え方で公式を導く。 分割された三角形の個数が、nとの関係に着目するようにする。 三角形の個数の変化に着目させる。 どの考え方で結果は同じであることを、式の変形を通して明らかにする。 様々な多角形の内角の和を公式を使って求めることにより、nを使った公式のよさを感じることができるようになる。 	<p>いくつかの多角形の内角の和の規則性から、n角形の内角の和の公式を導いている。(観察、学習プリント)</p>
7	<p>多角形の外角の和を類推的な推論で見出し、その求め方を説明できる。</p> <p>多角形の角に関する用語の意味とその性質を理解し、様々な図形の角について活用できる。</p> <p>多角形の外角の和の性質について考察しよう</p> <ul style="list-style-type: none"> 三角形の外角の和について実測により360°になることを確認し、n角形の外角の和も同じ360°であることを予想する。 四角形~六角形、及びn角形の外角の和の論証について、課題別に分け、グループごとに考え合う。 Aコース：四角形の外角の和 Bコース：五角形や六角形の外角の和 Cコース：n角形の外角の和 	<p>【表現・処理】 多角形の外角の和が360°であることを用いて、角の大きさを求めることができるとともに、その求め方を説明することができる。</p> <p>【知識・理解】 多角形の外角の意味及び求め方を理解する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 三角形の外角の和が360°になることを実測を通して求める。 四角形や五角形の場合は何度になるか予想するようにする。 興味・関心に応じたグループに分け学習する。 A 四角形の外角について調べる B 五角形や六角形 " C n角形 " 予想したことを、実測により確かめさせる。 なぜ360°になるのか、それぞれのグループごとに根拠と関連付けながら、説明を考える。 角の大きさが求められない生徒には、既習の定理などを振り返りようにする。 Cコースの考え方を踏まえながら、全員でn角形の外角の和が360°であることを根拠と関連付けながら考えるようにする。 	<p>様々な多角形の外角の和について調べ、360°であることを帰納的に説明している。(観察、学習プリント)</p> <p>様々な多角形の外角やその和について理解している。(学習プリント、振り返りシート)</p>
8	<p>様々な図形の性質に関心を持ち、演繹的な推論や類推を用いて、予想したり、考察したりすることができる。</p> <p>矢じりの形における角の性質について気付いたことを、今までに学んだことと関連付けて確かめよう。</p>  <ul style="list-style-type: none"> 矢じりの形における角について、予想し、実測により確認する。 自ら立てた見通しにより、矢じりの形における角の性質について、既習内容と関連付けながら証明する。 自分の考え方を、グループ内で発表し合い、数学的な根拠によるものかどうか検討し合う。 関連図を作成する。 	<p>【関・意・態】 平面図形の性質の調べ方には実験・実測による方法や証明による方法があることや、証明による方法の楽しさに気付く。</p> <p>【見方・考え方】 平面図形の性質を既習内容と関連付けて体系的にとらえることができる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 矢じりの形から直観的に予想した角の性質を実測により確かめるよう伝える。 数学的な根拠と関連付けられない生徒のために、補助線の引き方によって場合分けされたヒントカード用意する。 自分の考え方を説明するとともに、友達のことを聞き、自分の考え方との違いを明らかにしていく。 グループで協力して、一人一人の考え方について、今までに学習した数学的な根拠に基づいているものかどうかを検討できるようにする。 自分の考え方を説明したり、友達のことを聞き、自分の考え方を聞き、自分の考え方との違いを明らかにしていく。 補助線の引き方をアドバイスし、既習内容を確認しながら、解決への見通しをもてるようにする。 黒板にはりだしたフラッシュカードを基に、一人一人の考え方がどの数学的な根拠によって解決していくのか関連付ける活動を行う。 多様な考え方に触れるとともに、黒板に関連図を書き表すことで、どの根拠を使っても解決できることに気付くようにする。 	<p>同じ図形の性質を証明するのに、様々な考え方や方法があることを知り、既習内容が活用されていることを実感している。(振り返りシート)</p> <p>矢じりの形における角の性質を説明するために、既習内容と関連させながら考えている。(学習プリント)</p>
広げる	<p>様々な図形の性質に関心を持ち、多角形の内角・外角の和や平行線の性質などを利用して、図形の性質を証明することができる。</p> <p>カエデの葉の秘密を探ろう。</p>  <ul style="list-style-type: none"> 玄関前にあるカエデの葉を観察する。 自分なりに抽象化したカエデの葉の形 	<p>【関・意・態】 身近な生活の中にある物が数学に活用できることに気づき、その活用を楽しむを味わう。</p> <p>【見方・考え方】</p>	<ul style="list-style-type: none"> カエデの葉を実際に手に取って見ることで、身近な事象としてとらえさせたい。 角の性質に気付かない生徒には、矢じりの形にはどのような性質があつたかを振り返ることにより、カエデの形での角の性質を、予想できるようにしていく。 補助線を引くことにより三角形や矢じりの形が現れることに気づきその性質を活用できないものか考えるようにする。 考察していく上で、形のもの同士でグループをつくり、小集団で協力し話し合いながら学習を進め 	<p>今まで学んできた数学を活用して問題を解決していることの楽しさを感じている。(観察、振り返りシート)</p> <p>気付いた性質を証明するた</p>

	<p>の角の性質について考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> カエデの葉の形について、実測したり、根拠を明らかにしたりして、自分なりの方法でカエデの葉の形の角の性質を発見する。 一部凹多角形と全凹多角形に分類し、それぞれの角の性質をまとめる。 	<p>様々な平面図形の性質を、自らの気付きに基づいて、既習内容と関連付けながら論理的に考察することができる。</p>	<p>るようになる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 今までに学習してきたことをどのように関連付けていくかのポイントを、「関連付けさせるためにどのような補助線を引くか」とする。 同じ図形を選んだグループの中から、関連付けた根拠の違い、補助線の違いなどにより、さらにグループ分けしていく。 関連付けた根拠を順序立てて記述し、説明できるようにしておくよう伝える。 	<p>めに、既習内容や考え方や関連付けながら自分なりの方法で考えている。(観察、学習プリント)</p>
10	<p>調べた図形の性質について、まとめた考えを発表しよう</p> <ul style="list-style-type: none"> 発表を聞き、平行線の性質や三角形の角の性質などを使って、様々な平面図形の性質が論理的に説明ができることを実感する。 	<p>【表現・処理】 平面図形の性質が成り立つことを演繹的に説明することができる。</p> <p>【知識・理解】 身のまわりには平行線や三角形の性質を使って考えられる場面があることを理解している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 発表にあたり、 <ul style="list-style-type: none"> 補助線とそこに引いた理由 等しい角 関連付けた根拠 計算式 などを述べるように伝える 発表を聞くにあたり、 <ul style="list-style-type: none"> 自分たちの考えと違う点 どの根拠を関連させたか 納得のいく説明か に留意させる <p>説明に行き詰まった生徒に対しては、等しい角や矢じりの形など色チョークで図示しながら、発表者の考え方を理解しやすい形で表現できるようにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 発表後の模造紙や発表原稿は、教室内に掲示していく。 一部凹多角形と全部凹多角形に分類し、一部凹多角形は、凸の角の和=凹の角の和、全部凹多角形は、凸の角の和+360°=凹の角の和になっていることを確認する。 身近な活用されている場面を想起するようにする。 発表を終え、平行線の性質や三角形の角の性質などを使って、様々な平面図形の性質が論理的に説明できたことを伝え、身近な物が数学に活用されていることを実感できるようにする。 	<p>自分の考えを、文字や式・記号を使いながら、数学的な根拠に基づいて説明している。(発表内容、発表原稿)</p> <p>身のまわりには平行線や三角形の性質を使って考えられる場面があることを理解している。(振り返りシート)</p>

< 応用コース > (抜粋)

過程	時間	ねらい ・主な学習活動	具体的評価規準	・支援及び指導上の留意点 「努力を要する」状況と判断した生徒への手だて	評価項目(評価方法)
	8	<p>様々な図形の性質に関心をもち、演繹的な推論や類推を用いて、予想したり、考察したりすることができる。</p> <p>矢じりの形における角の性質について気付いたことを、今までに学んだことと関連付けて確かめよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> 矢じりの形における角の性質について、直観的に予想し、見通しを立て、既習内容を使って自力解決し、記述により説明する。 	<p>【関・意・態】 平面図形の性質の調べ方には実験・実測による方法や証明による方法があることや、証明による方法の楽しさに気付く。</p> <p>【見方・考え方】 平面図形の性質を既習内容と関連付けて、体系的にとらえることができる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 四角形の模型を提示し、一つの頂点を凹ませて、矢じりの形になる凹四角形を提示する。 矢じりの形を自由に変形できる教具を一人一人に配布し、操作することで、矢じりの形の角の性質を予想できるようにする。 角の性質について気付かなかった生徒には、角を実測したり、切りはりすることで角の性質を実感できるようにする。 数学的な根拠と関連付けられない生徒には、平行線の性質や三角形の角の性質を活用するために、どのような補助線を引けばよいかと助言する。 数学的な根拠と関連付けられない生徒のために、ヒントカードを用意する。 多様な考え方に触れるとともに、どの根拠を使っても解決できることを伝える。 	<p>【関・意・態】 同じ図形の性質を証明するのに、様々な考え方・方法があることを知り、既習内容が活用されていることを実感している。(振り返りシート)</p> <p>【見方・考え方】 矢じりの形における角の性質を説明するために、既習内容と関連させながら考えている。(学習プリント)</p>

< 発展コース > (抜粋)

過程	時間	ねらい ・主な学習活動	具体的評価規準	・支援及び指導上の留意点 「努力を要する」状況と判断した生徒への手だて	評価項目(評価方法)
	8	<p>様々な図形の性質に関心をもち、演繹的な推論や類推を用いて、予想したり、考察したりすることができる。</p> <p>ジオボードの4点を結ぶ一筆書きでかける図形の角の性質について成り立つことを数学的な根拠に基づいた説明ができるようみんなで考えを練り上げよう</p> <ul style="list-style-type: none"> 矢じりの形における角の性質について、直観的に予想し、見通しを立て、既習内容を使って自力解決し、記述により説明する。 自分の考えを、グループ内で発表し合い、数学的な根拠によるものかどうか練り上げる。 	<p>【関・意・態】 平面図形の性質の調べ方には実験・実測による方法や証明による方法があることや、証明による方法の楽しさに気付く。</p> <p>【見方・考え方】 平面図形の性質を既習内容と関連付けて、体系的にとらえることができる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 四角形、ちようちよ形、矢じりの形の3種類が考えられることを確認する。 四角形とちようちよ形は学習済みであることを伝え、本時は矢じり形について考えることを伝える。 予想したことについて実測により確かめ、なぜその関係があるのか理由を考えるようにする。 多様な考え方に気付くようにする。 友達のことを聞いて、自分の考えの参考にしよう働きかける。 黒板にのびだしたフラッシュカードを基に、それぞれの考え方によるものがどの数学的な根拠によって解決(説明)していくのか関連付ける活動を行う。 発展的に、5点を結ぶ一筆書きでかける図形の角について考える。 	<p>【関・意・態】 同じ図形の性質を証明するのに、様々な考え方・方法があることを知り、既習内容が活用されていることを実感している。(振り返りシート)</p> <p>【見方・考え方】 矢じりの形における角の性質を説明するために、既習内容と関連させながら考えている。(学習プリント)</p>

5 本時の展開 (見たい項目をクリックして下さい)

本時案(基礎コース) 本時案(応用、発展コース 抜粋) 学習プリント・ヒントカード 抜粋

(本時案 第1時)

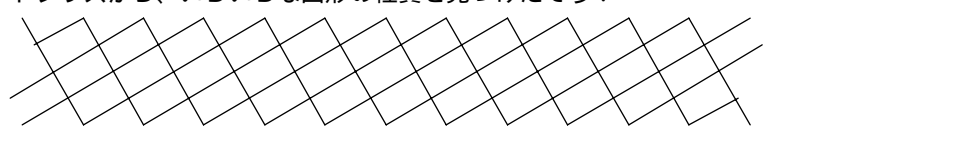
(1) ねらい 観察, 操作や実験を通して, 対頂角の性質, 平行線の性質を見いだす。

(2) 準備

(教師) トレリス, デザイン画, 磁石, 教師用三角定規・分度器, 学習プリント, 振り返しシート
 頭脳パン(学習した図形の性質をまとめていくカード)

(生徒) 5点セット(三角定規, コンパス, 分度器, のり, はさみ), 色ペン

(3) 展開(1/10 見通し1にかかわる授業)

学習活動() 予想される生徒の反応	時間	学習への支援及び留意点 (努力を要すると判断される生徒への具体的な手だて)	評価項目(評価方法)
<p>トレリスから, いろいろな図形の性質を見つけたらどう!</p> 			
<p>トレリスを見ながら, 図形の性質として気付いたことを発表する。 向かい合う角が等しい 同位角が等しい 錯角が等しい 三角形が同じ(合同) 平行四辺形</p> <p>気付いたことを実測などの方法で確かめながら, 物事の関係やきまりを見つける。</p>	25	<ul style="list-style-type: none"> 右図のようなトレリスを教室の壁に飾り, 身近な物として感じられるようにする。 角度にこだわらず自分なりに気付いたことを自信をもって書くよう支援する。【気付く】 本当にそうなのかと揺さぶりをかけながら実測や切りはりなどの方法で確かめるようにする。 分度器で角度を測ったり, 定規で長さを測ったり, 実物を見たり, 動かしたりと自分なりの方法で見つけられるようにする。【見つける】 いろいろな角の性質を見いだせない生徒には, 調べる観点を助言し, 等しい角はどこなのか見つけられるようにする。 見つけた角の性質を画用紙に書き, 「気付いたことコーナー」にはり出す。 	<p>関</p> <p>デザイン画を見て, 観察や実測などによりいろいろな角の性質を見いだしている。 観察や実測により見通しをたて, 文字を使った式により説明している (観察, 学習プリント, 振り返しシート)</p>
<p>向かい合う角に着目し, 身近な生活の中からこのような角の性質が使われている物を探し出しワークシートに記入する。 はさみ 門扉 アパートの物干し など発表する。</p>	15	<ul style="list-style-type: none"> 身の回りにある物で二つの直線が交わっているような物, 平行線に直線が交わっているような物を思い浮かべるようにする。 あまり例がでないようであれば, 用意した画像を提示する。 	<p>知</p> <p>対頂角, 平行線の同位角や錯角の意味について理解している。 対頂角, 平行線の同位角や錯角の意味について理解し, 身近な例を複数挙げている。 (学習プリント, 振り返しシート)</p>
<p>対頂角や同位角・錯角の意味をまとめ, 頭脳パンに記入する。 振り返しシートに記入し, 本時のまとめと感想を書く。</p>	10		

(本時案 第2時)

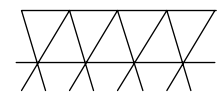
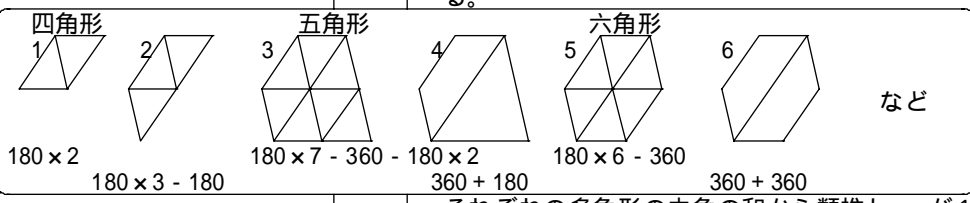
(1) ねらい 観察, 操作や実験を通して, 三角形の内角の和や多角形の内角の和の性質を見いだす。

(2) 準備

(教師) トレリス, デザイン画, 磁石, 教師用三角定規・分度器, 学習プリント, 頭脳パン
 振り返しシート

(生徒) 5点セット(三角定規, コンパス, 分度器, のり, はさみ), 色ペン, 頭脳パン, 学習ファイル

(3) 展開(2/10 見通し1にかかわる授業)

学習活動() 予想される生徒の反応	時間	学習への支援及び留意点 (努力を要すると判断される生徒への具体的な手だて)	評価項目(評価方法)
<p>トレリスから導かれる三角形や四角形などに着目し, 気付いたことを発表する。</p>  <p>三角形の敷き詰め 三角形が二つ集まって四角形になっている。</p>	10	<ul style="list-style-type: none"> 前時まで使用していたトレリスを提示し, 三角形を含む多角形に着目できるようにする。 前時で使用したトレリスを教室の壁に飾る。 自分なりに気付いたことを学習プリント書いていくようにする。【気付く】 	
<p>多角形の内角の和について, 規則性を見つける。</p>  <p>四角形 180×2 $180 \times 3 - 180$</p> <p>五角形 $180 \times 7 - 360 - 180 \times 2$</p> <p>六角形 $180 \times 6 - 360$ $360 + 180$ $360 + 360$</p> <p>など</p>	30	<ul style="list-style-type: none"> トレリスから見いだした, 四角形や五角形, 六角形について内角の和を工夫して求めようと投げかける。 トレリスを提示することにより, 多角形は, 三角形が集まってできていることに気付くようにする。 <p>それぞれが多角形の内角の和から類推し, nが1ずつ増加すると内角の和は180°ずつ増加することに気づき, n角形の内角の和を予想できるようにする。 【見つける】 規則性に気付かない生徒には, 内角の和がいくつずつ増えているかを助言する。 気付いた規則性から, 十角形の内角の和を予想するよう提示する。 見つけた角の性質を画用紙に書き, 「気付いたことコーナー」にはり出す。</p>	<p>表</p> <p>いくつかの多角形の内角の和について調べ, 規則性があることに気付いている。 いくつかの多角形の内角の和について調べた結果から規則性に気づき, いろいろな多角形の内角の和を予想している。また, その求め方を友だちに分かりやすく説明している。 (観察, 学習プリント)</p>
<p>三角形, n角形の内角の規則性についてまとめ, 頭脳パンに記入する。 振り返しシートに記入し, 本時のまとめと感想を書く。</p>	5		<p>知</p> <p>三角形の内角とその和の意味, 多角形の内角の和の意味について理解している。 n角形の内角の和の規則性に気付いているとともに, 具体的な多角形の内角の和を予想している。 (学習プリント, 振り返しシート)</p>

(本時案 第3時)

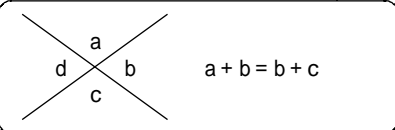
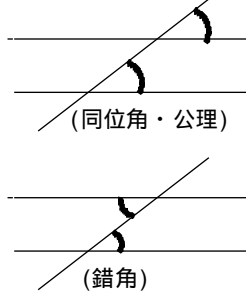
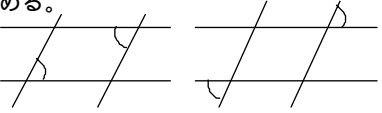
(1) ねらい 対頂角や平行線の性質を論理的に考察することができる。

(2) 準備

(教師) トレリス、デザイン画、磁石、フラッシュカード、教師用三角定規・分度器、学習プリント、問題プリント、振り返りシート

(生徒) 5点セット(三角定規、コンパス、分度器、のり、はさみ)、色ペン、頭脳パン、学習ファイル

(3) 展開(3/10)

学習活動 予想される生徒の反応	時間	学習への支援及び留意点 (努力を要すると判断される生徒への具体的な手だて)	評価項目(評価方法)
対頂角や平行線の性質がいつでも成り立つことを説明しよう 前時で見いだした対頂角や同位角・錯角が等しいことを確かめる。	5	・トレリスを実際に見せ、等しい角を指して確認する。 ・平行線における二つの等しい角を見いだし、なぜ等しいかという疑問を明確にする。	
対頂角がなぜ等しくなるのかを自分なりの表現方法で考える。 	15	・向かい合う角の事を対頂角と呼ぶことを確認する。 ・対頂角が等しいことの証明を、いつでもそうなるという一般性の観点から考えるようにする。 ・aとbの和が180°となることに気付き、bとcの和も180°となることから、aとcが等しいことを導いていけるようにする。 ・となり同士で、自分の考えを相手に伝えまた、相手から考えを聞く。 ・自分の考えを修正し、自分なりの考えをまとめる。 ・式は理解したもののa=cまで理解できない生徒には、等式変形から、a=180-b、c=180-bを導いて、aとcが等しくなることを理解できるようにする。 ・生徒の発表から、一般性を証明するためには文字を使った方がよいことに気付くようにする。	
自分たちの考えを互いに交流する。 文字を使った式で説明を記述する。			
平行線における等しい角の一般性を考える。 	10	・2直線が平行でないときは成り立たないことを模型を操作しながら視覚的に見だし、平行の時にはいつでも成り立つ理由を考えるようにする。 ・平行線の同位角が等しいことは公理としてとらえ、このことと関連付けながら錯角が等しいことを考えていくようにする。 ・となり同士で、意見・考えを説明し合う。 自分なりに考えられない生徒には、同位角に着目するよう助言する。 自分なりの考えを記述できない生徒には、角の大きさにaやxなどの文字を当てはめて計算してみようかと助言する。 ・発表を聞きながら対頂角や同位角を使う順序の違いに気付き、どの方法でも説明できることを確認する。	考 平行線の錯角が等しいことの説明を、友達の考えをもとに考えている。 平行線の錯角が等しいことを、対頂角や同位角が等しいことを使って自分なりに考察し、平行であればどんな場合でも成り立っていることを確認している。 (学習プリント)
トレリスから気付いた平行四辺形の対角が等しいことを平行線の性質と関連づけて確かめる。 	5	・同位角や錯角がどこなのかを明確にしなが進む。 ・同位角 同位角 対頂角、同位角 錯角のどちらでも正しいことを確認するとともに、簡潔なのはどちらなのか問う。	
定理の逆から、平行線であるための条件を導き、その正当性を追求する。 同位角が等しければ平行 錯角が等しければ平行 定理を活用して、平行線を作図する。	10	・命題と逆の関係を明らかにする。 ・同位角や錯角は、平行である時に等しくなることを確認し、逆に平行であるためにはどんな条件が必要か考えるようにする。 ・二つの三角定規を使って平行線を作図する方法がこの定理を活用していることに気付き、いろいろな平行線の作図方法を知るようにする。	
平行線の性質をまとめ、頭脳パンに記入する。 振り返りシートに記入し、本時のまとめと感想を書く。	5		

(本時案 第4時)

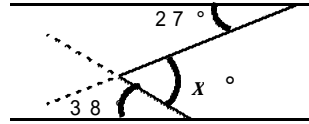
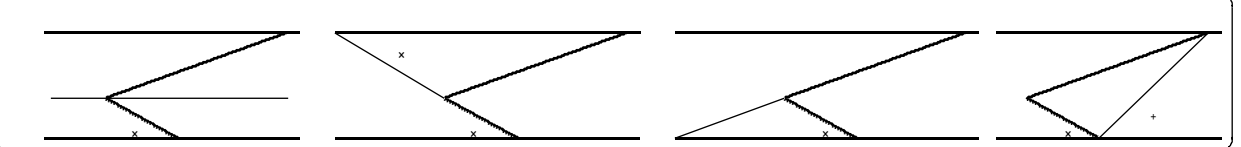
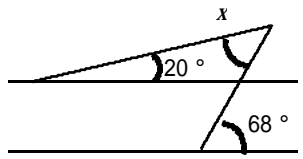
(1) ねらい 対頂角や平行線の性質を使って、様々な角の大きさを求めることができ、その求め方を説明することができる。

(2) 準備

(教師) フラッシュカード、学習プリント、問題プリント、振り返りシート

(生徒) 5点セット(三角定規、コンパス、分度器、のり、はさみ)、色ペン、頭脳パン、学習ファイル

(3) 展開(4/10)

学習活動 予想される生徒の反応	時間	学習への支援及び留意点 (努力を要すると判断される生徒への具体的な手だて)	評価項目(評価方法)
対頂角や平行線の性質を使えるようになるう！ 対頂角、平行線の性質を振り返る。	10	・対頂角の性質、平行線の性質を頭脳パンを見ながら思い出すようにする。	
学習プリントにある例1を考える。 	15	・4~5人のグループをつくる。 ・図を見て角の大きさを予想するよう発問する。 ・xの大きさを実測して確かめる。 ・xの角の大きさが、27+38という和で求まることから、「足せばいいんだ」という気付きを基に、「なぜ足せば答えが出るんだらう」という疑問からその理由を個々に考えるようにする。	
			
解き方・考え方を自分なりの言葉や式で記述し、グループ内で交流し、共通理解する。		・既習の根拠を使うためにどのように補助線を引いて考えればよいか見通しを立てるようにする。 既習の定理などを振り返るために頭脳パンを見るよう助言する。 根拠として使えるものは、対頂角と平行線の性質のみであることから、補助線として平行線を引くよう助言する。 ・グループ内の検討が済んだ段階で、今までに学んだ対頂角や平行線の性質のどちらを基に考えられたものなのかを明確にし、再検討していくよう指示する。 ・発表の中で、～のように線を延長させてできた三角形により考えた生徒に対し、今の時点ではまだ三角形の内角の和を根拠として使えないことを確認する。 ・一般性として、x=a+bという関係があることを押さえておく。	表 平行線に関する角の大きさを求める問題の解決において、自分なりに工夫した方法で求めている。 凸の頂点を通る平行線を引く、平行線の性質を使って角度を求めている。 (学習プリント)
例1をふまえて例2を解く。 	5	・使う根拠を明確にしなが、平行線の性質を使うためにはどのような補助線を引けばよいかも見通しをもちなが進むよう指示する。 ・他の考えがあれば発表するよう促し、根拠が明確なものかどうか検討していく。	
練習問題を解く	15	・問題プリントを配布し、例1、例2を振り返りながら考えるよう指示する。	
全体で、答えを確認し、その解き方・考え方を発表する。 振り返りシートに記入し、本時のまとめと感想を書く。	5	・一つ一つ、補助線の引き方や考えの根拠となるものを確認していく。 ・頭脳パンの裏に、本時に学習したプリントを参考に、活用例を記入するよう指示する。	

(本時案 第5時)

(1) ねらい 三角形の内角の和が 180° となることを演繹的な推論を用いて考察することができる。

(2) 準備

(教師) 三角形の内角の和パズル、画用紙、はさみ、フラッシュカード、教師用三角定規・分度器、学習プリント、
振り返しシート

(生徒) 5点セット(三角定規、コンパス、分度器、のり、はさみ)、色ペン、頭脳パン、学習ファイル

(3) 展開(5 / 10 見通し2にかかわる授業)

学習活動 予想される生徒の反応	時間	学習への支援及び留意点 (努力を要すると判断される生徒への具体的な手だて)	評価項目(評価方法)
<p>三角形の三つの角の和は何度か知っているかな? 180° 本当に180°なの? ・?・?・?・? 切りはりにより180°であることを確かめる。</p>	15	<ul style="list-style-type: none"> 本当に180°なのか関心をもたせ、疑問をもつようにする。【疑問】 できるだけ多くの生徒が発言できるようにするために、挙手のない生徒にも指名していくようにする。 3分割された三角形の内角の和を確認できる教具を一人一人に配布し、小学5年生で学習したことを振り返りながら、角を並べ内角の和が180°となることを視覚的に確認できるようにする。 はり並べることで、その後の証明の根拠となる平行線の同位角や錯角のイメージをもてるようにするため、黒板でも画用紙を使って提示していく。【見つける】 	
<p>頂点を通る辺の平行線上に集める</p>		<p>辺の延長線上に集める</p>	
		<ul style="list-style-type: none"> 180°になったかどうか確認する。 	
<p>三角形の内角の和がどうして180°となるかを既習事項を使って考え合おう</p> <p>三角形の内角の和が180°になる理由を自力で考える。</p> <p>解決に有利な並べ方を発表し、解決の見通しを立てる。</p>	5	<ul style="list-style-type: none"> 前時の学習を踏まえ、説明するための根拠を頭脳パン及びフラッシュカードで確認する。 対頂角や平行線の性質という今までに学んだ根拠が使えるように見通しをもって、並べ方を検討するようにする。【関連付け】 見つけたいろいろな並べ方を確認する。 見つけた並べ方を活用するために、どのような補助線を引くことになるのか考えるようにする。 多様な考え方があることに気付くようにする。 	<p>関</p> <p>三角形の内角の和がなぜ180°であるのかその理由に関心をもっている。三角形の内角の和がなぜ180°であるのかその理由に関心を持ち、その求め方を積極的に考察している。</p> <p>(観察、振り返しシート)</p> <p>考</p> <p>三角形の内角の和を、既習内容を用いて、友だちの考えを参考にしながら、よりよいものになっている。三角形の内角の和を説明するのに、頂点を通る平行線を引いたり、頂点を挟む辺を延長させたりと自分なりの考えで3通り以上の方法を考えている。</p> <p>(学習プリント、振り返しシート)</p>
<p>4人のグループで、今までに学習した根拠と関連付けながら、解決に向け考えをさらに練り上げる。</p> <p>グループごとに発表する</p>	20	<ul style="list-style-type: none"> グループごとに学習を行う。 180°が直線となることを意識させ、直線上に角を集めればよいことに気付くようにする。 今までに学習した数学的な根拠を提示しながら、それと関連付けて演繹的な推論をすすめるようにする。【関連付け】 解決の見通しつかないグループには、並べ方からどの辺と平行になっているのかを確認し、補助線を見いだせるように支援する。 三角形の内角の和が180°である理由を説明できない生徒には、今までに学習したことを振り返り、補助線を引くことにより、どの角が等しくなるのかを見つけれられるようにする。 黒板の図に補助線等かき込みながら説明するようにする。 発表したそれぞれの方法でも根拠に基づいた説明ができることを知り、既習内容が活用されたことを実感するようにする。 	
<p>内角と外角の新たな関係を証明の過程から発見する。</p> <p>振り返しシートに記入し、本時のまとめと感想を書く。</p>	10	<ul style="list-style-type: none"> 三角形の内角の和の証明を図示したものを提示し、そこから導かれる三角形の一つの外角はそれと隣り合わない二つの内角の和に等しいことを発見させるようにする。 等しい角に印をつけ、図を見ながら生徒自ら発見させたい。 定理として、頭脳パンに記入する。 	

(本時案 第6時)

(1) ねらい n 角形の内角の和の公式を導き、その公式をいろいろな場面で活用することができる。

(2) 準備

(教師) フラッシュカード、教師用三角定規・分度器、振り返しシート

(生徒) 5点セット(三角定規、コンパス、分度器、のり、はさみ)、色ペン、頭脳パン、学習ファイル

(3) 展開(6 / 10)

学習活動 予想される生徒の反応	時間	学習への支援及び留意点 (努力を要すると判断される生徒への具体的な手だて)	評価項目(評価方法)
<p>n角形の内角の和の公式を工夫して導こう</p> <p>「気付いたことコーナー」を見て、多角形の内角の和について気付いたことを振り返る。</p> <p>三角形の内角の和は180° 四角形の内角の和は360° nが1増えるごとに内角の和は180°ずつ増える。 多角形をいくつかの三角形に分割して考えた。</p>	5	<ul style="list-style-type: none"> 以前トレリスを使った学習で気付いたことを振り返り、内角の和やその求めた方法を振り返るようにする。 	<p>表</p> <p>いくつかの多角形の内角の和からその規則性に気付いている。いくつかの多角形の内角の和の規則性から、自分なりの方法でn角形の内角の和の公式を導いている。</p> <p>(観察、学習プリント)</p>
<p>五角形の内角の和をいくつかの三角形に分割したことを振り返り、よりよい分割の方法を考える。</p>	30	<ul style="list-style-type: none"> トレリスの方法では、いろいろな多角形に対応できないことに気付くようにし、より簡単に内角の和が求められる分割の仕方をするように提示する。 分割の仕方、多様な考え方があることに気付くようにする。 	
<p>六角形、七角形と増えていくことを考えたときに、どの分割の方法が規則性を考えるのに都合がよいかよりよい方法を考える。</p>			
<p>三角形の数が$(n-1)$個 三角形と$(n-1)$角形 (対角線で二分) 三角形の数がn個 ???</p> <p>n角形の和を考えたときに、 1か3の方法で考えるのが適していることを知り、どちらかの方法で公式を導く。</p> $1 \quad 180^\circ \times (n-2)$ $3 \quad 180^\circ \times n - 360^\circ$		<ul style="list-style-type: none"> 同じ考え方をしている生徒同士でグルーピングし、話し合いながら考えていけるようにする。 1では、分割された三角形の個数が、1頂点から引かれる対角線の数に関連していることに気付くようにする。 2は、n角形の内角の和は、$(n-1)$角形の内角の和に対し180°の差があることに気付くようにし、1次関数の考え方で公式を導く。 3では、分割された三角形の個数が、nに等しいことに気付くようにする。 2'や4では、n角形で考えるのには具体的な多角形で計算していく中で適さないことに気付くようにし、1又は3の方法で考えていくようにする。 三角形の個数の変化に着目させる。 1, 2, 3も式の変形によって結果は同じであることを明らかにする。 	
<p>公式を使っているいろいろな多角形の内角の和を求める。</p>	10	<ul style="list-style-type: none"> 実測や作図の困難な百角形などの具体的な多角形の内角の和を公式を使って求めることにより、nを使った公式のよさを感じることができるようになる。 	
<p>三角形、n角形の内角の和についてまとめ、頭脳パンに記入する。</p> <p>振り返しシートに記入し、本時のまとめと感想を書く。</p>	5		

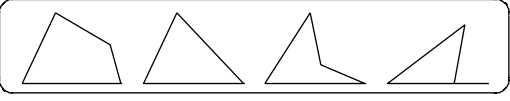
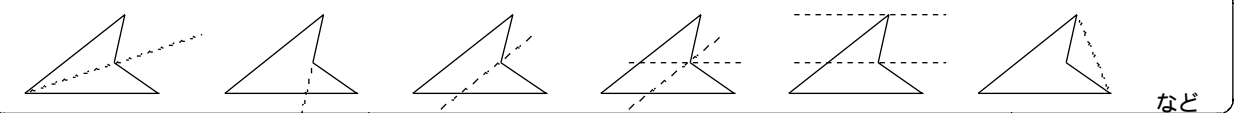
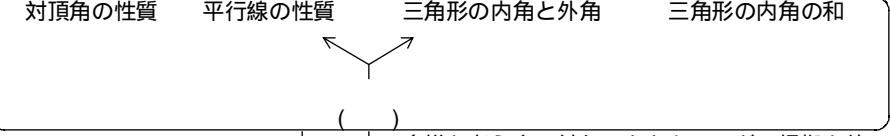
(本時案 第7時)

- (1) ねらい 多角形の外角の和を類推的な推論で見だし、その求め方を知る。
多角形の角に関する用語の意味とその性質を理解し、いろいろな図形の角について活用できる。
- (2) 準備
(教師) フラッシュカード、教師用三角定規・分度器、学習プリント、頭脳パン、振り返りシート
(生徒) 5点セット(三角定規、コンパス、分度器、のり、はさみ)、色ペン、頭脳パン、学習ファイル
- (3) 展開(7/10)

学習活動 予想される生徒の反応	時間	学習への支援及び留意点 (努力を要すると判断される生徒への具体的な手だて)	評価項目(評価方法)
多角形の外角の和の性質について、考察しよう。 正三角形や正方形の外角の和は何度になるか考える。 実測により求める 一つの角が 60° (90°)となることから計算で求める。	5	・外角についての意味を明確にしておく。 ・正三角形や正方形の外角の和が 360° になることを確認する。	
四角形～六角形、及びn角形の外角の和について、グループ内で分担して調べ、n角形の外角の和について予想する。 n角形の外角の和の論証について、課題別に分けたグループごとに考え合う。 n角形の外角の和についてまとめる。	25	・正三角形や正方形の外角の和が 360° になることを踏まえ、四角形や五角形の場合は何度になるか予想するようにする。 ・興味・関心に応じたグループに分け学習する。 A 四角形の外角について調べる B 五角形や六角形 " C n角形 " ・予想したことを、実測により確かめさせる。 ・各グループに実測の結果を発表させ、どの場合も 360° になることに気付くようにする。 他のグループと比較させ、いずれの場合にも常に 360° となっていることに気付くようにする。 ・なぜ 360° になるのか、それぞれのグループごとに根拠と関連付けながら、説明を考える。 ・n角形を考える場合には、n角形の内角の和の公式を使えばよいことをヒントとして与える。 ・考えたことをまとめ発表する。 ・頭脳パンにまとめる。	表 いくつかの多角形の外角の和について調べた結果から、n角形の外角の和が 360° であることを帰納的に求めている。 n角形の内角の和の公式を使ってn角形の外角の和を求めている。 (観察、学習プリント)
まとめの問題をする。 振り返りシートの記入。	20	・問題プリントを配布し、これまでの学習を振り返りながら考えるよう指示する。 ・つまづいている生徒に対し、机間指導により個に応じた助言を行う。	知 多角形の外角の意味やその和が 360° であることを理解している。 多角形の外角の和が 360° であることを様々な問題解決に活用している。 (学習プリント、振り返りシート)




(本時案 第8時)

- (1) ねらい 様々な図形の性質に関心を持ち、演繹的な推論や類推を用いて、予想したり、考察したりすることができる。
- (2) 準備
(教師) 画用紙、はさみ、フラッシュカード、教師用三角定規・分度器、学習プリント、頭脳パン、振り返りシート
(生徒) 5点セット(三角定規、コンパス、分度器、のり、はさみ)、色ペン、頭脳パン、学習ファイル
- (3) 展開(8/10 見通し2にかかわる授業)

学習活動 予想される生徒の反応	時間	学習への支援及び留意点 (努力を要すると判断される生徒への具体的な手だて)	評価項目(評価方法)
矢じりの形について知る	3	・四角形の模型を提示し、一つの頂点を凹ませて、三角形になるまでシュミレーションしてみせる。 ・そのシュミレーションの途中である矢じりの形について、本時は考察していくことを伝える。 	
矢じりの形における角の性質について気付いたことを、今までに学んだことと関連付けて確かめよう。 矢じりの形の角について、どんなきまりがあるか予想する。 予測したことをもとに、実測により確認する。	7	・三角形の一つの外角はそれと隣り合わない二つの内角の和に等しいことを振り返り、矢じりの形の三つの鋭角の和がどの角と等しくなっているか予想するようにする。 【関係の気付き】 ・三つの鋭角を切り凹角に並べることで、予想したことを確かめるようにする。 ・角の性質について気付かなかった生徒でも、切りはりした結果から角の性質を実感できるようにする。	考 矢じりの形の角の性質を説明するために、友達の考えをもとに既習内容と関連させながら考察している。 矢じりの形の角の性質を説明するために、自分なりに平行線や延長線などの補助線を引きながら見直しをもって考えている。 (学習プリント)
再構成した自らの見通しにより、矢じりの形の角の性質について、既習内容を使って証明する。	20	・それぞれが予想し確かめた結果をまとめ、次のような見通しを立てる。 【見つける】 矢じりの形の三つの凸角の和は、凹角の大きさに等しい。 ・数学的な根拠を使って説明していくために、今までに学習したことを、フラッシュカードで一つ一つ復習・確認していく。 ・引いた補助線から、今までに学習した数学的な根拠は何かを気付くようにする。 【関連付ける】 数学的な根拠と関連付けられない生徒のために、ヒントカードを用意する。 	
自分の考えを、グループ内で発表し合い、数学的な根拠によるものかどうか検討し合う。 数学的な根拠と関連付け、関連図を作成する。	15	・4人のグループになるよう机を移動する。 ・自分の考えた方法を説明するとともに、友だちの考えた方法を聞き、自分の考えた方法との違いを比較し、明らかにしていく。 ・グループで協力して、一人一人の考え方について、今までに学習した数学的な根拠に基づいているものかどうかを頭脳パンを見比べながら検討するようにする。 説明に使った定理を学習プリントに書かせる。 ・画用紙に補助線のみを書き込み(必要であれば等しい角も記入する)、グループで検討してもらった自分の考え方をまとめ、関連付けた根拠を明らかにしておく。 【関連付ける】 ・黒板にはりだしたフラッシュカードを基に、それぞれの考え方によるものがどの数学的な根拠によって解決(説明)していくのか関連付ける作業を行う。 ・一人一人が書いた画用紙を黒板にはられたそれぞれの定理の所にはるようにする。 対頂角の性質 平行線の性質 三角形の内角と外角 三角形の内角の和 	関 同じ矢じりの形の角の性質を説明するために、いろいろな考え方・方法があることに気付いている。 誰もが納得のいく説明をするためには、実験や実測の結果よりも、数理的な説明のほうが優れていることに気付いている。 (振り返りシート)
振り返りシートに記入し、本時のまとめと感想を書く。	5	・多様な考え方に触れるとともに、どの根拠を使っても解決できることに気付かせる。 ・関連図を作成することで、一つの問題を解決するために、いろいろな根拠が活用されていることを実感できるようにする。	

(本時案 第9時)

- (1) ねらい 様々な図形の性質に関心を持ち、多角形の角や平行線の性質を利用して、図形の性質を説明することができる。
- (2) 準備
 (教師) 紙(A3)、マジック、フラッシュカード、教師用三角定規・分度器、生徒用電卓、学習プリント、
 振り返りシート
 (生徒) 5点セット(三角定規、コンパス、分度器、のり、はさみ)、色ペン、頭脳パン、学習ファイル
- (3) 展開(9/10 見通し3にかかわる授業)

学習活動 予想される生徒の反応	時間	学習への支援及び留意点 (努力を要すると判断される生徒への具体的な手だて)	評価項目(評価方法)
職員玄関前にあるカエデの葉を観察する。	5	<ul style="list-style-type: none"> カエデの葉を実際に手に取って見ることで、身近な事象としてとらえるようにする。 数種類のカエデがあることを伝える。 	
教室へ移動			
<p>カエデから図形の性質を見つけ、その性質を明らかにしよう。</p> <p>自分なりに抽象化したかえでの形について、実測したり、根拠と関連付けたりと、自分なりの方法で角についての関係を見出す。</p>	40	<ul style="list-style-type: none"> 持ち帰ったカエデの葉を抽象化したものを提示し、個々に考察したい図形を選択し取り組むようにする。 カエデの形が難しいと感じている生徒に対してはきゅうりの葉を用意しておく。() 考察していく上で、形の同じもの同士でグループをつくり、小集団で協力し話し合いながら考察を進めるようにする。 	<p>関</p> <p>カエデの葉の形について考察している場面で、今まで学んできた数学を活用して問題を解決していることの楽しさを実感している。</p> <p>身近なものが数学に活用できることに気づき、既習内容や考え方を活用し、演繹的な論証により確かめている。</p> <p>(観察、振り返りシート)</p> <p>考</p> <p>気付いた性質を説明するために、既習内容や考え方と関連させながら友達の考えを基に考えている。</p> <p>気付いた性質を説明するために、既習内容や考え方と関連づけ、演繹的な推論により考察している。</p> <p>(観察、学習プリント)</p>
			
<p>十の内角の和は多角形の内角の和の公式と同様にして求められる。</p> <p>凸角(の和) = 凹角(の和)</p> <p>凹角 - 凸角 = 360°</p>		<ul style="list-style-type: none"> 補助線の引き方をアドバイスし、既習内容を確認しながら、解決への見通しをもてるようにする。角の性質に気付かない生徒には、矢じりの形にはどのような性質があったかを振り返ることにより、カエデの形での角の性質を予想できるようにしていく。 具体的にどういう関係があるか分からない生徒には、凸角と凹角をそれぞれ分度器で測ることににより気付くようにしていく。 電卓の必要な生徒には、貸し与える。 今までに学習してきたことをどのように関連付けていか、関連付けさせるためにどのような補助線を引けばよいかを考えるようにする。 <p>【既習内容の活用】</p> <p>の例として</p>  <ul style="list-style-type: none"> 補助線を引くことにより三角形や矢じりの形が現れることに気づきその性質を活用できないものか考えるよう助言する。 同じ図形を選んだグループの中から、関連付けた根拠の違い、補助線の違いなどにより、さらにグループ分けしていく。 関連付けた根拠を順序立てて記述し、説明できるようさせておく。 発表用のための紙に図と説明に必要な補助線や印を書く。 	
振り返りシートに記入し、本時のまとめと感想を書く。	5	<ul style="list-style-type: none"> 次時は各グループごとに発表することを告げる。 	

(本時案 第10時)

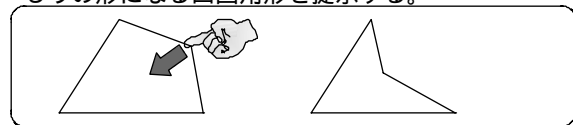

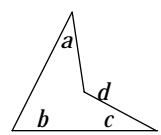
- (1) ねらい 様々な図形の性質に関心を持ち、多角形の角や平行線と角の性質を利用して、図形の性質を説明することができる。
- (2) 準備
 (教師) 指し棒、磁石、マジック、教師用三角定規・分度器、振り返りシート
 (生徒) 5点セット(三角定規、コンパス、分度器、のり、はさみ)、色ペン、頭脳パン、学習ファイル
 発表用模造紙(グループ)
- (3) 展開(10/10)

学習活動 予想される生徒の反応	時間	学習への支援及び留意点 (努力を要すると判断される生徒への具体的な手だて)	評価項目(評価方法)
調べた図形の性質について、まとめた考えを発表し合おう			
発表のグループに分かれ、発表の準備を行う。	3	<ul style="list-style-type: none"> グループに分かれて座わり、発表の準備をしておく。 	
カエデの形や星形五角形など、いろいろな平面図形の性質について調べたことをグループごとに発表する。	40	<ul style="list-style-type: none"> 自分のコースでないコースでは、違う課題について取り組んでいることを確認する。 発表用の模造紙を黒板にはるなど発表グループの支援をする。 発表にあたり、 <ul style="list-style-type: none"> 補助線とそこに引いた理由 等しい角 関連付けた根拠 計算式 などを述べるように言う 発表を聞くにあたり、 <ul style="list-style-type: none"> 自分たちの考えと違う点 どの根拠を関連させたか 納得のいく説明か に留意させる 質問はそのグループの説明の後するようにする。説明に行き詰まった生徒に対しては、等しい角や矢じりの形など色チョークで図示しながら、発表者の考え方を理解しやすい形で表現できるようにする。 発表後の模造紙や発表原稿は、教室内または廊下に掲示していく。 一部凹多角形と全部凹多角形に分類し、 <ul style="list-style-type: none"> 一部凹多角形は、凸の角の和 = 凹の角の和 全部凹多角形は、凸の角の和 + 360° = 凹の角の和 になっていることを確認する。 	<p>表</p> <p>自分の考えを、文字や式・記号を使って、数学的な根拠に基づいて説明している。</p> <p>数学的な根拠に基づいているとともに、数学的な用語、記号を用いて分かりやすく表現している。</p> <p>(発表内容、発表原稿)</p>
それぞれの図形の共通点を探す。			
まとめ	7	<ul style="list-style-type: none"> 発表を終え、平行線の性質や三角形の角の性質などを使って、いろいろな平面図形の性質が論理的に説明ができることや、身近な事象に数学が活用されていることを実感できるよう、本時の授業の感想を聞き合うようにする。 	<p>知</p> <p>カエデの葉の形では、平行線や三角形の性質を使って考察できたことを理解している。</p> <p>身のまわりには平行線や三角形の性質を使って考えられる場面がいろいろあることを理解している。</p> <p>(振り返りシート)</p>
振り返りシートに記入し、本時のまとめと感想を書く。			

【応用コース】

(本時案 第8時)

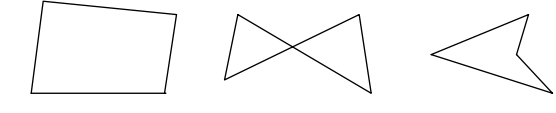
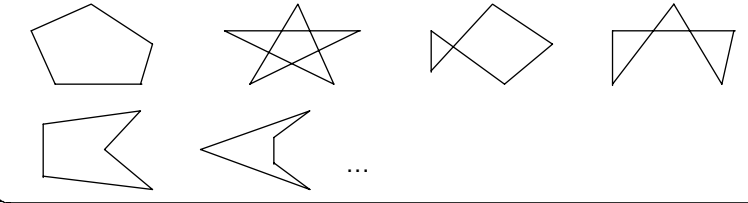
- (1) ねらい 様々な図形の性質に関心を持ち、演繹的な推論や類推を用いて、予想したり、考察したりすることができる。
- (2) 準備
 (教師) 画用紙、はさみ、フラッシュカード、教師用三角定規・分度器、学習プリント、頭脳パン、振り返りシート
 (生徒) 5点セット(三角定規、コンパス、分度器、のり、はさみ)、色ペン、頭脳パン、学習ファイル
- (3) 展開(8/10 見通し2にかかわる授業)

学習活動 予想される生徒の反応	時間	学習への支援及び留意点 (努力を要すると判断される生徒への具体的な手だて)	評価項目(評価方法)
矢じりの形について知る	3	<ul style="list-style-type: none"> 四角形の模型を提示し、一つの頂点を凹まして、矢じりの形になる凹四角形を提示する。 	
矢じりの形における角の性質について気付いたことを、今までに学んだことと関連付けて確かめよう。 矢じりの形の角について、どんなきまりがあるか予想する。	7	<ul style="list-style-type: none"> 右の図のような、矢じりの形を自由に变形できる教具を教具を一人一人に配布し、操作することで、矢じりの形の角の性質を予想できるようにする。角の性質について気付かなかった生徒には、角を実測したり、切りはりすることで角の性質を実感できるようにする。 	
$d = a + b + c$ を証明する。 	20	<ul style="list-style-type: none"> それぞれが予想し確かめた結果をまとめ、次のような見通しを立てる。 矢じりの形の角について、$d = a + b + c$である。 数学的な根拠を使って説明していくために、頭脳パンで確認できるようにする。 数学的な根拠と関連付けられない生徒には、平行線の性質や三角形の角の性質を活用するために、どのような補助線を引けばよいかと助言する。 数学的な根拠と関連付けられない生徒のために、ヒントカードを用意する。 	<p>考</p> <p>矢じりの形の角の性質を説明するために、友達のををもとに既習内容と関連させながら考察している。矢じりの形の角の性質を説明するために、自分なりに平行線や延長線などの補助線を引ながら見通しをもって考えている。(学習プリント)</p>
自分の考えを発表する。	15	<ul style="list-style-type: none"> 発表を聞くことにより、様々な補助線の引き方があり、様々な考え方があり、それによって使う根拠も様々であることに気付かせる。 多様な考え方に触れるとともに、どの根拠を使っても解決できることを伝える。 証明が書けなかった生徒には、友達のを聞いて、自分の考えの参考にするよう助言する。 学習プリントに自分の考えをまとめ、記述していく。 	<p>関</p> <p>同じ矢じりの形の角の性質を説明するために、いろいろな考え方・方法があることに気付いている。誰もが納得のいく説明をするためには、実験や実測の結果よりも、数理的な説明のほうが優れていることに気付いている。(振り返りシート)</p>
振り返りシートに記入し、本時のまとめと感想を書く。	5		

【発展コース】

(本時案 第8時)

- (1) ねらい 様々な図形の性質に関心を持ち、演繹的な推論や類推を用いて、予想したり、考察したりすることができる。
- (2) 準備
 (教師) ジオボード、輪ゴム、画用紙、はさみ、フラッシュカード、教師用三角定規・分度器、学習プリント、頭脳パン、振り返りシート
 (生徒) 5点セット(三角定規、コンパス、分度器、のり、はさみ)、色ペン、頭脳パン
- (3) 展開(8/10)

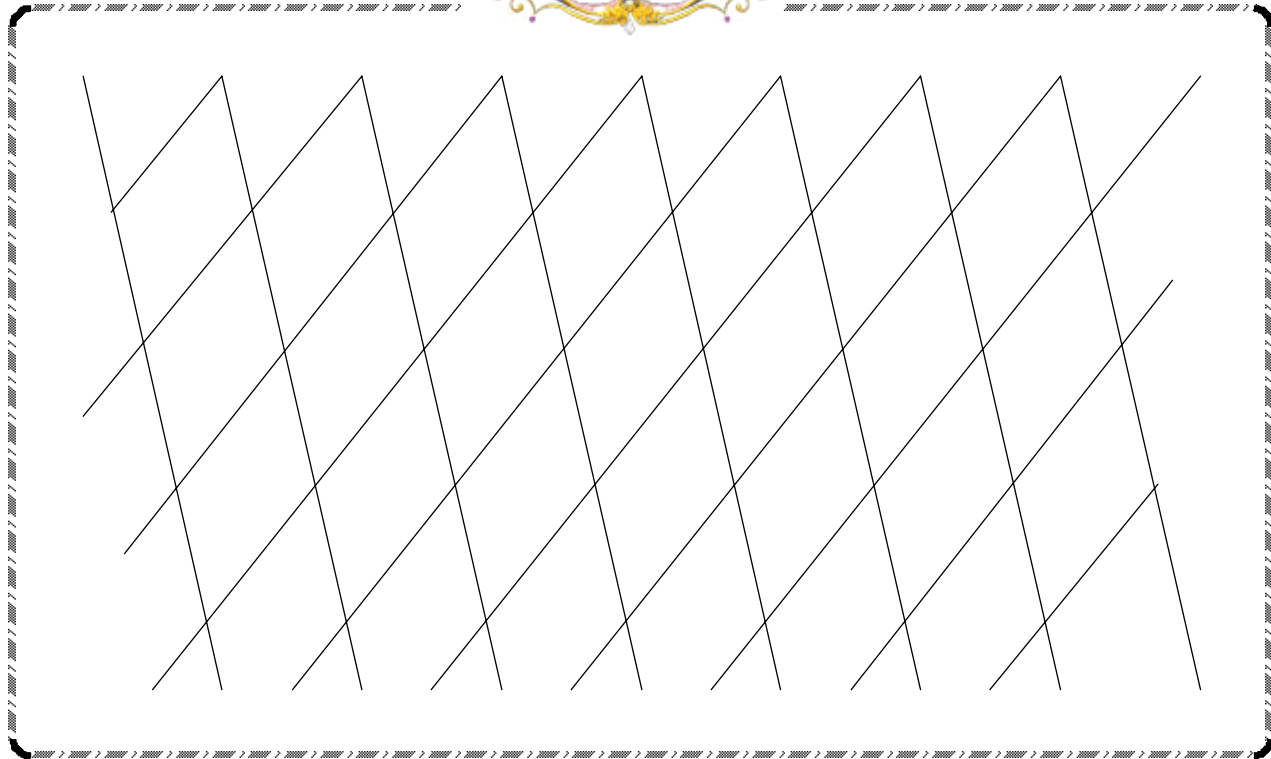
学習活動 予想される生徒の反応	時間	学習への支援及び留意点 (努力を要すると判断される生徒への具体的な手だて)	評価項目(評価方法)
4点を結ぶ一筆書きでかける図形の角の性質について成り立つことを数学的な根拠に基づいた説明ができるようみんなで考えを練り上げよう 4点を結んでできるいろいろな図形を考える。	5	<ul style="list-style-type: none"> 学習プリントにかく。 机間指導しながら、発表する生徒を抽出していく。 発表には、ジオボードを用意し、そのボードに輪ゴムを掛けることで発表の仕方を工夫していく。 複数の発表の中から、次の3種類に絞り込んでいき、四角形、ちょうちょ形、矢じり形が考えられることを確認する。 	<p>関</p> <p>同じ矢じりの形の角の性質を説明するために、いろいろな考え方・方法があることに気付いている。誰もが納得のいく説明をするためには、実験や実測の結果よりも、数理的な説明のほうが優れていることに気付いている。(振り返りシート)</p>
矢じりの形の角について、直観的に予想し、見通しを立て、既習内容を使って自力解決し、証明を記述していく。	25	<ul style="list-style-type: none"> 四角形とちょうちょ形は学習済みであることを確認し、本時は矢じりの形について考えることとする。 予想した関係を発表する。 予想したことについて実測により確かめる。 なぜその関係があるのか理由を考える。 自分の考えをグループ内で発表し合い、数学的な根拠によるものかどうか、確認していくようにする。 様々な補助線の引き方があり、様々な考え方があり、それによって使う根拠も様々であることに気付かせる。 それぞれの考えに対して、グループ内で筋道を立てて説明できるようにする。 友達のを聞いて、自分の考えの参考にするよう働きかける。 学習プリントにグループで練り上げた自分の考えをまとめ、記述していく。 いくつかの考えを発表してもらう。 	
5点を結んでできる図形について考える。	15	<ul style="list-style-type: none"> 発展的に、5点を結ぶ一筆書きでかける図形の角について考える。(ただし、同じ点は2度通らない) 	<p>考</p> <p>矢じりの形の角の性質を説明するために、友達のををもとに既習内容と関連させながら考察している。矢じりの形の角の性質を説明するために、自分なりに平行線や延長線などの補助線を引ながら見通しをもって考えている。(学習プリント)</p>
振り返りシートに記入し、本時のまとめと感想を書く。	5	<ul style="list-style-type: none"> この問題については、レポートで提出するようにし、模造紙にはって廊下に掲示することで、他のクラスの生徒、他のコースの生徒に対して、解き方・考え方を発信していくようにする。 	

2年数学学習プリント < 平行と合同 >



2年 組 番

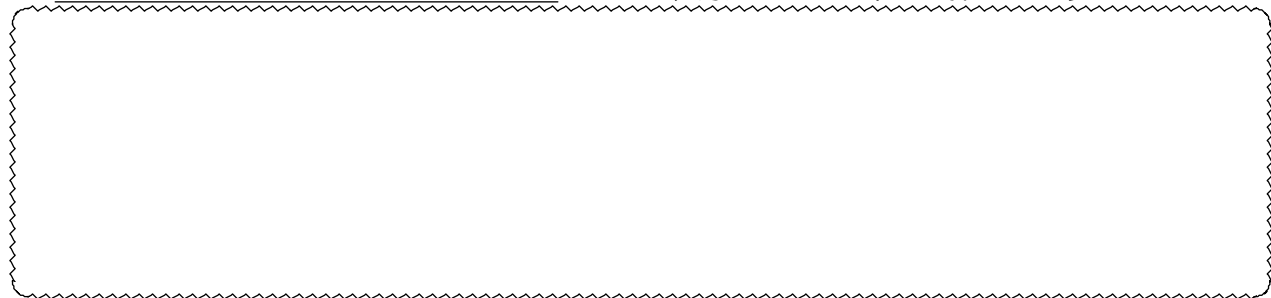
名前 _____



上の図をみて気付いたことをできるだけたくさん書いてみよう！



_____ について、身近なものの中から探したそう！

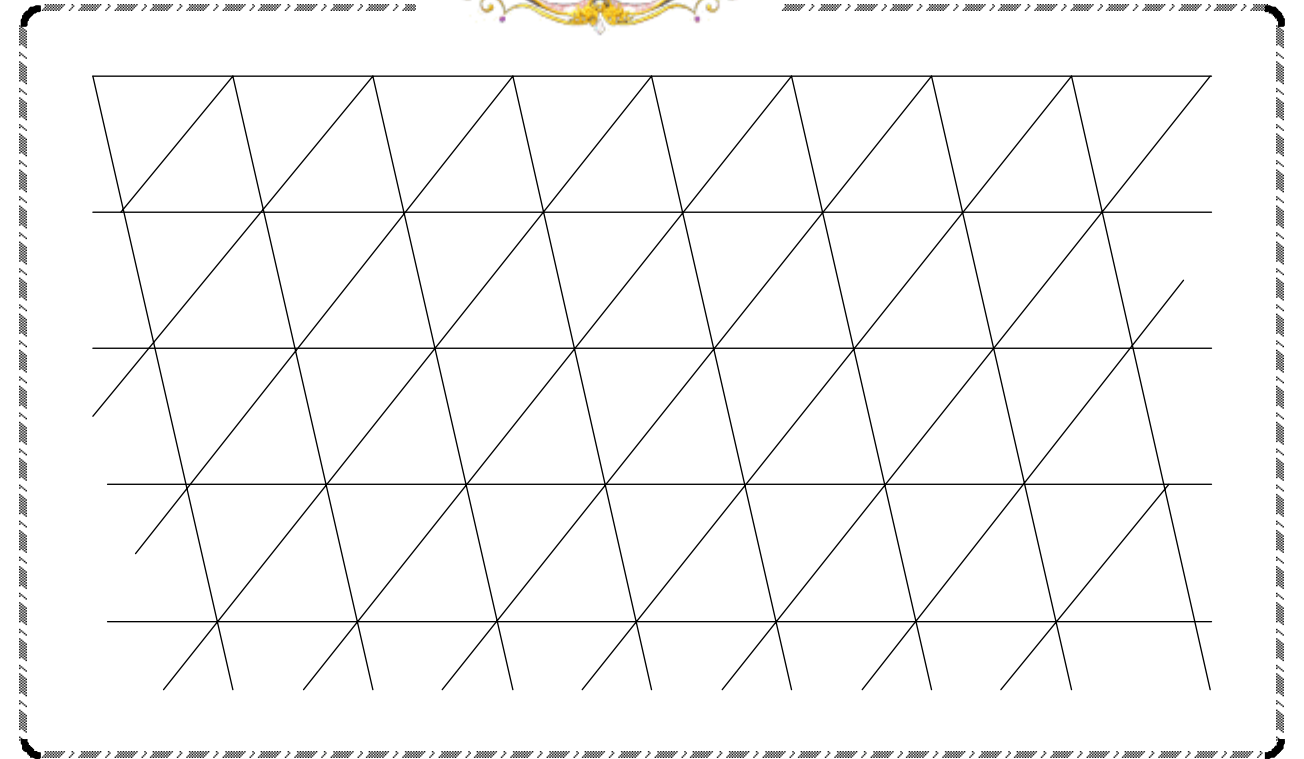


2年数学学習プリント < 平行と合同 >



2年 組 番

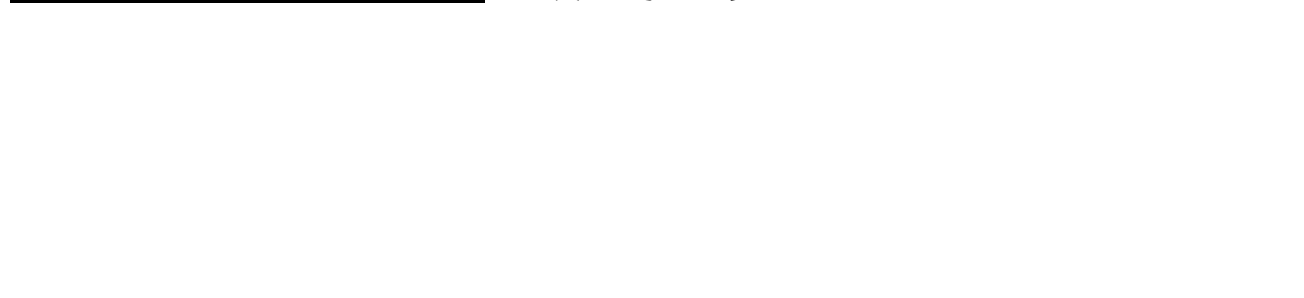
名前 _____



上の図をみて気付いたことをできるだけたくさん書いてみよう！



_____ を工夫して求めよう！



2年数学学習プリント < 平行と合同 >

2年 組 番 名前

三角形の三つの角の和は本当に 180° なのか！

どうすれば調べられますか



なぜなんだろう！



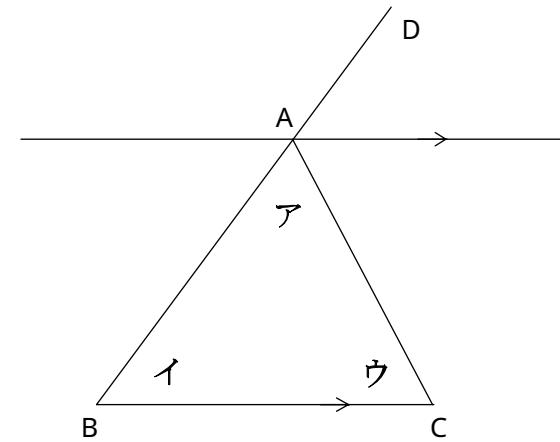
友だちは、こんな考え方をしたよ。

自分は、こんな考え方をしたよ。

2年数学学習プリント < 平行と合同 > の2

2年 組 番 名前

三角形の内角の和は 180° であることの証明から
こんなことがわかる！



三角形の内角の和が 180° である
ことの説明を左図のように補助線
を引いて説明した人がいたね。
このことからもう一つわかること
があるよ。



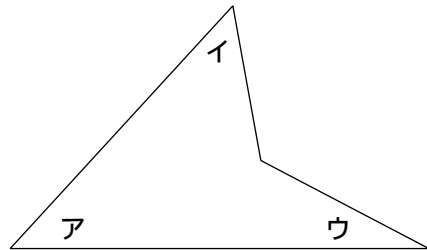
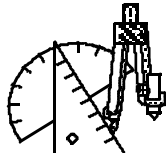
頂点 A における外角である $\angle DAC$ の大きさは、

2年数学学習プリント < 平行と合同 >

2年 組 番 名前

矢じりの ひ・み・つ

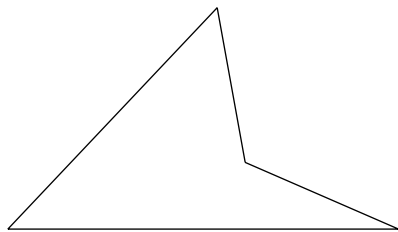
矢じりの形だあ！



この形を見て、どんな角の性質があるのでしょうか。

どうしてそうなるのかな？

今までに学んだ根拠と関連付けられるような補助線をどこに引けばよいでしょうか。



どうしてそうなるかを説明するためにどの定理を根拠にしましたか。(使った根拠に をつけよう)

ア 対頂角の性質 イ 平行線の性質 ウ 平行線であるための条件 エ 三角形の内角の和
オ 三角形の内角と外角 カ 多角形の内角の和の公式 キ 多角形の外角の和

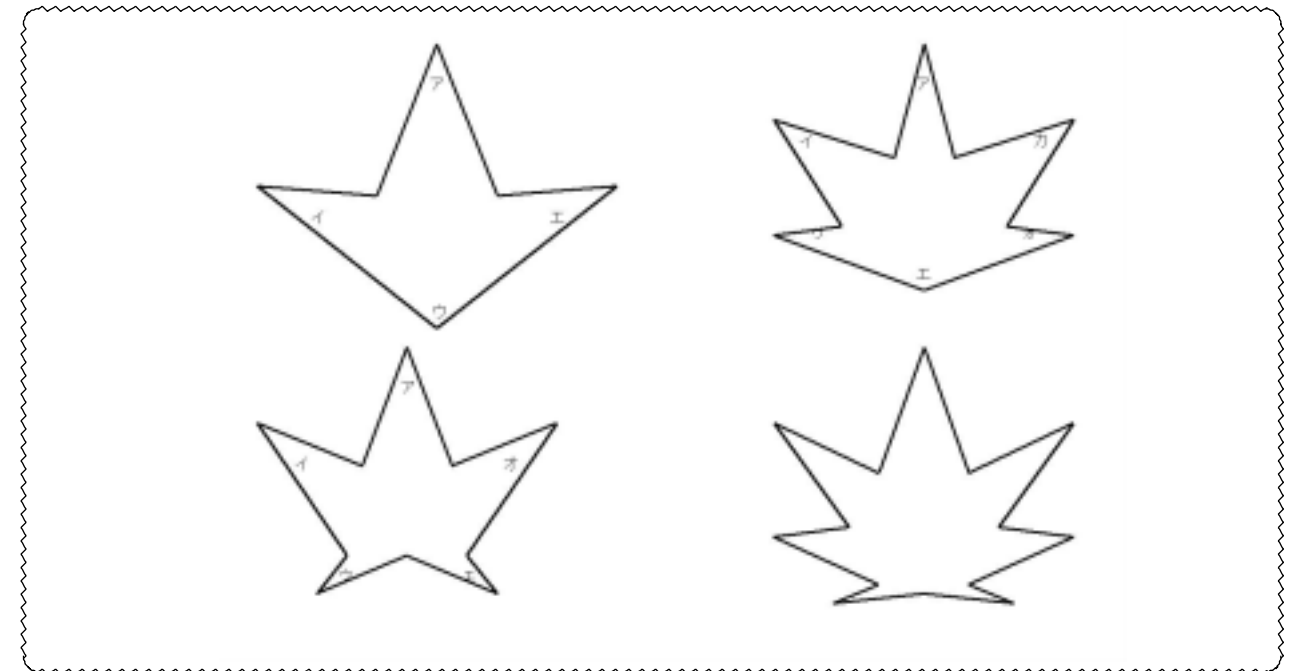
2年数学学習プリント < 平行と合同 >

プロジェクト Z

- 自然の神秘・もみじの葉の謎を探る子どもたち -

持ち帰ったもみじの葉を直線によってデザイン化してみました。

下の図形から一つ選んで、もみじの形の角の性質について考察してみよう。



どんな関係がありそうか、気付いたことを書いてみよう。

今までに学んだことを使いながら工夫して考察しよう！



2年 組 番 名前

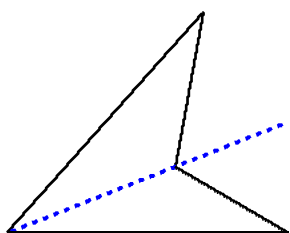
矢じりの ひ・み・つ

ヒントカード 1

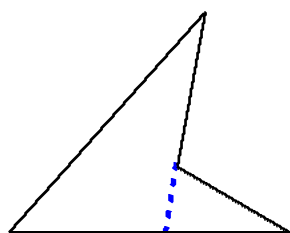


こんな補助線が考えられるよ。

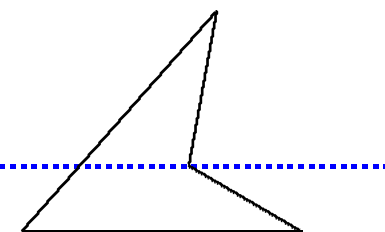
1



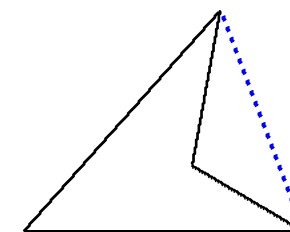
2



3

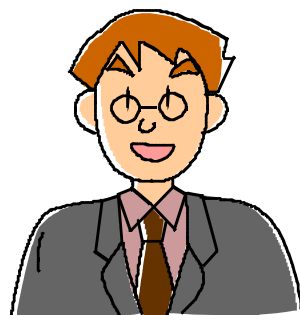


4



このうちのどれかを使って考えてみよう！

他にもいろいろな方法はあるよ。



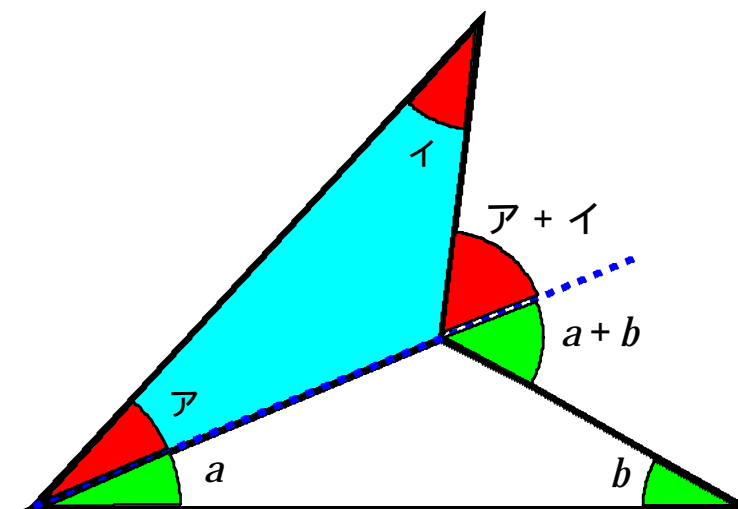
矢じりの ひ・み・つ

ヒントカード 2

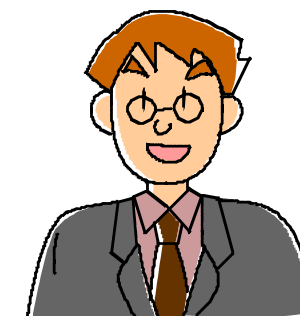


等しい角はここだよ。

1



どうして等しいのかその根拠を考えよう！



数学の勉強についてのアンケート

年 組 番 コース 氏名

次の1～13の質問に対し、ア～エのうち、あなたの気持ちにあてはまるものに1つ 印をつけてください。

- | | とても
あてはまる | まあまあ
あてはまる | あまり
あてはまらない | まったく
あてはまらない |
|--|--------------|---------------|----------------|-----------------|
| 1. 数学の勉強は楽しい。 | ア | イ | ウ | エ |
| 2. 図形の勉強は楽しい。 | ア | イ | ウ | エ |
| 3. いろいろな解き方を考えることは楽しくなった。 | ア | イ | ウ | エ |
| 4. 何でだろうと不思議に思うようになった。 | ア | イ | ウ | エ |
| 5. いつでも自分の考えや意見をもとうするようになった。 | ア | イ | ウ | エ |
| 6. 筋道を立てて考えるようになった。 | ア | イ | ウ | エ |
| 7. 筋道を立てて考えることは、自分が納得したり、相手に説明したりするのに役に立つんだなあ実感した。 | ア | イ | ウ | エ |
| 8. ある程度の解き方の見通しをもってから、問題を解こうとするようになった。 | ア | イ | ウ | エ |
| 9. 新しい問題に取り組むとき、今までに学んだこととどんな関係があるか関連づけて考えようとするようになった。 | ア | イ | ウ | エ |
| 10. いろいろな性質やきまりに気づこう(発見とよう)とするようになった。 | ア | イ | ウ | エ |
| 11. 気づいた(発見した)性質やきまりが、本当にそうなのか、確かめてみようとするようになった。 | ア | イ | ウ | エ |
| 12. 数学で学んだことが身近なところに使われているんだなあと感じるようになった。 | ア | イ | ウ | エ |
| 13. 数学で学んだことは私たちの身近な生活に役立っていると感じるようになった。 | ア | イ | ウ | エ |

14. 平行線と角の授業において、
あなたにとって数学を学んでいる楽しさ(うれしさ、おどろき、感動)とは、どんな時でしたか。

15. あなたは、「数学」の学習に対してどんなイメージを持つようになりましたか。具体的に書いてください。

アンケートにご協力ありがとうございました。

最後に、今までの授業の感想などありましたら書いてください。

【観点】

自分の学習に取り組む姿勢や気持ち
自分で気付いたことを考えるということ
勉強したことが、次の勉強に使えるということ
数学を勉強する楽しさについて感じたこと

など

参考資料

こんな授業をしました。

第1時



このようなトレリスを伸ばしたり縮めたりしながら、様々な図形の性質を見つけました。

第5時



パズルを使うといろいろな並べ方が見つかるね。



三角形の内角の和が 180° であることを証明するのに、同位角や錯角が使えたよ。

第 8 時



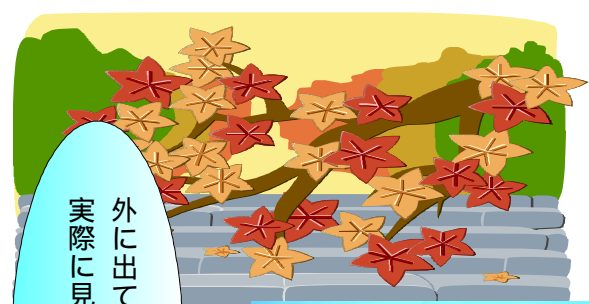
数学的な根拠と関連付けるために、このようなカードをつくりました。



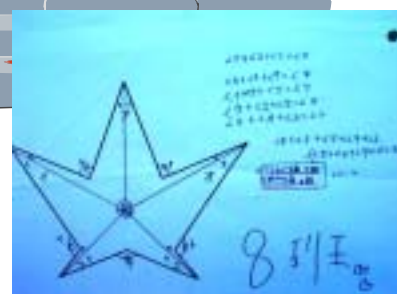
多様な考え方が見つかったよ。



第 9 時



外に出て、カエデの葉を
実際に見ました。



矢じりの形を工夫して使うことができました。

