

数学科学習指導案

研究主題

数学的な思考力、判断力、表現力等を育む学習指導の在り方
～「対話的な学び」を重視した数学的活動を通して～

- | | | | | | | |
|---|-------|--------|----------------|-----|-----|-------------|
| 1 | 日 時 | 令和4年度 | 11月15日 | 火曜日 | 5校時 | 14:00～14:50 |
| 2 | 展開学級 | 2年 組 | (在籍 名) | | | |
| 3 | 展開教室 | 体育館 | | | | |
| 4 | 授 業 者 | | | | | |
| 5 | 指 導 者 | 講 師 | | | | |
| | | 協力員 | | | | |
| 6 | 協 議 会 | 場所：被服室 | 時間：15:10～16:20 | | | |

1 単元名 図形の調べ方

2 単元について

生徒たちは、小学校において、図形の構成要素に着目した観察や作業をとおして、図形の学習をしてきている。中学校第1学年では、図形の作図や移動を取り扱っており、空間における直線や面の位置関係を知り、空間図形を直線や平面図形の移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。さらに、扇形の弧の長さや面積、基本的な柱体、錐体及び球の表面積と体積が求められるようにしている。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力を養ってきている。本学年では、対頂角や平行線の性質、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、論理的に筋道を立てた推論を行って調べることができるようになる。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、その推論の過程を数学的な表現を用いて、他者に伝えるようにわかりやすく表現できるようにすることをねらいとしている。数学的用語での説明だけでなく、記号や式、図などを用いた表現方法を身に付けさせたい。本校の算数・数学部会では中学校第2学年の目標として「推論の過程を振り返り、過程を深め、発展させる力」の育成を目指している。またそのため、数学的な表現を正しく用いて自分の考えを説明する機会を多く取り入れ、他の考えや説明を聞くことで、発想が広がり思考力を高めたいと考える。

3 生徒の実態

4 「対話的な学び」を重視した数学的活動について

本校では、『数学的な表現を用いて、わかりやすく説明する指導法の工夫』を研究主題としている。小学校第1学年から第4学年では、問題を把握し、見通しをもち、操作活動や図、言葉を用いてわかりやすく伝え合うことを重点に置いている。わかりやすくとは、言葉だけでなく式や図、記号を適切に関連付けていることを指す。小学校第5学年から中学校第1学年では、問題に対して、見通しをもって論理的に考察しそれをわかりやすく表現することを重点にしている。そして、中学校第2学年から第3学年では、推論の過程を振り返り、考えを深め、発展させることを重点にしている。そのため、本時では自分の考えを共有することで、数学的用語を用いた表現や、説明方法を身に付けさせ、考えを深め、発展させていきたい。へこみのある図形の角度の求め方を複数考えさせ、ペアワークでお互いに説明をしあう時間を多く取り入れていき、考えを深め合わせたい。できるだけ一人一人の考え方が出せるように、自力解決の時間を多めに取っていく。ペアワークの際は、机間指導を行い生徒が数学的用語を用いた表現で対話を行っているか、生徒がどのように理解しているのか、確認しながら丁寧に指導を行いたい。本時では、補助線の説明と何の性質を利用するか数学的用語を用いて表現できているかを評価していく。お互いの説明をきくとともにギガタブを用いて、動画で撮影しあい、すぐに全体に共有することで、ペアだけでなく全体への対話を行えるようにしていく。その後全体で求め方を確認する。本単元では、ギガタブを計画的に用いていく。授業では代表的な求め方しか扱えないが、発展的な求め方を共有することができ、また同じパターンのもので、自分にとって理解しやすい説明を見ることができ、より深く理解することができる。

5 単元の目標

- (1) 次のような知識及び技能を身に付けること。
 - (ア) 平行線や角の性質を理解すること。
 - (イ) 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。
- (2) 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。
 - (ア) 基本的な平面図形の性質を見だし、平行線や角の性質を基にしてそれらを確認し説明すること。
- (3) 平面図形の性質や合同について、数学的活動の楽しさや数学の良さを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとする態度、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度を身に付けること。

6 評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①平行線や角の性質を理解している。 ②多角形の角についての性質を見いだせることを知っている。 ③対頂角、内角、外角の意味を理解している。 ④平面図形の合同の意味及び三角形の合同条件について理解している。 ⑤ $\equiv$ などの記号を用いて図形の関係を表したり読み取ったりすることができる。	①基本的な平面図形の性質を見出し、平行線や角の性質を基にしてそれらを確認説明することができる。	①平面図形の性質の必要性和意味を考えようとしている。 ②平面図形の性質について学んだことを生活や学習に生かそうとしている。 ③平面図形の性質を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしたりしている。

7 指導と評価の計画

【表〇】単元指導及び評価計画「図形の調べ方」 16 時間【本時の展開 7 時間目】

時	小単元名	○学習問題（学習課題） ・ 学習内容 波線下線…「つきたい力」	評価の観点			主たる評価 [観点](評価方法)
			知	思	態	
1	角と平行線	○直線が交わってできる角の性質について調べよう。 ・ 2 直線が交わる場合の性質について、考える。 「対頂角の性質」「同位角」「錯角」について学ぶ。	◎	○		[知] 平面図形の性質の必要性和意味を理解している。(行動観察)(振り返りシート)
2		○平行線と同位角の関係を調べよう。 ・ 2 直線が平行であることを、同位角に着目して考える。 「平行線と同位角の関係」について学ぶ。 <u>(平行線と同位角の関係について、式と図を対応づけて説明できるようにする。)</u>	◎	○		[知] 平行線や角の性質を理解している。(ノート)(振り返りシート)
3		○平行線と錯角の関係を調べよう。 ・ 平行線と同位角の関係をを使って、平行線と錯角の関係について考える。 ・ 「平行線と錯角の関係」について学ぶ。 <u>(平行線と平行線の関係について、式と図を対応づけて説明できるようにする。)</u>	◎	○		[知] 平行線や角の性質を理解している。(ノート)(振り返りシート)
4	多角形の角	○三角形の内角・外角について調べよう。 ・ 既習内容をもとに、内角・外角の性質を理解する。	◎	○		[知] 多角形の角についての性質を見いだせることを知っ

		・「三角形の内角と外角の性質」「角の分類と角による三角形の分類」について学ぶ。 <u>(三角形の内角と外角の性質について、式と図を対応づけて説明できるようにする。)</u>				ている。(行動観察) (振り返りシート)
5		○多角形の内角の和を求めよう。 ・多角形の内角の和について表を使ったり、図を使ったりして、求め方を考える。 ・「多角形の内角の和」について学ぶ。 <u>(多角形の内角の和の求め方について、式と図を対応づけて説明できるようにする。)</u>	○	◎		[思] 具体的な平面図形の性質を見出し、平行線や角の性質を基にしてそれらを確認説明することができる。 (行動観察) (振り返りシート)
6		○多角形の外角の和を求めよう。 ・多角形の外角の和について、図を用いて調べる。 ・「多角形の外角の和」について学ぶ。 <u>(多角形の外角の和について、既習事項を使って、式と図を対応づけて説明できるようにする。)</u>	○	◎		[思] 基本的な平面図形の性質を見出し、平行線や角の性質を基にしてそれらを確認説明することができる。 (行動観察) (振り返りシート)
7 本 時		○へこみのある図形の角の性質について調べよう。 ・前時までの学習内容をもとに、へこみのある図形の角の求め方について考える。 <u>(へこみのある図形の性質を既習事項を使って、式と図を対応づけて説明できるようにする。)</u>		◎	○	[思] 基本的な平面図形の性質を見出し、平行線や角の性質を基にしてそれらを確認説明することができる。 (行動観察) (ギガタブの動画による説明方法の確認) (振り返りシート)
8		○他のへこみのある図形や星形多角形の求め方について考える。 ・へこみのある図形の解法について確認し、他のへこみのある図形や星形多角形の求め方について考える。		◎	○	
9	三角形の合同	○合同な図形の性質をみつけよう。 ・合同の用語の確認を行い、詳しい性質について考える。 ・「合同な図形の性質」について学ぶ。 <u>(合同な図形の性質について、記号や式を図と対</u>	◎	○		[知] 平面図形の合同の意味及び三角形の合同条件について理解している。 (行動観察) (振り

		<u>応づけて説明できるようにする。)</u>				振り返りシート)
10		○三角形の合同条件を知ろう。 ・三角形の合同条件について、考える。 ・「三角形の合同条件」について学ぶ。 <u>(三角形の合同条件について、記号や式を図と対応づけて説明できるようにする。)</u>	◎	○		[知] 平面図形の合同の意味及び三角形の合同条件について理解している。 (行動観察) (振り返りシート)
11		○三角形の合同条件を使って、問題を解こう。 ・三角形の合同条件を用いて、問題演習を行う。	○		◎	[態] 平面図形の性質の平面図形の性質について学んだことを生活や学習に生かそうとしている。(行動観察) (振り返りシート)
12	証明とそのしくみ	○仮定と結論について知ろう。 ・「証明の必要性」「仮定と結論の意味」について、学ぶ。	◎	○		[知] ≡などの記号を用いて図形の関係を表したり読み取ったりすることができる。(ノート)
13		○証明のしくみを知ろう。 ・「証明の意味とそのしくみ」「証明の根拠となることがら」について、学ぶ。	◎	○		[知] ≡などの記号を用いて図形の関係を表したり読み取ったりすることができる。(行動観察) (振り返りシート)
14	証明の進め方	○三角形の合同条件を使って簡単な図形の性質を証明しよう。 ・三角形の合同条件を用いて、図形の証明を行う。 <u>(仮定と結論の表し方を用いて、記号や式を図と対応づけて、図形の証明を行うことができるようにする。)</u>	◎	○		[知] ≡などの記号を用いて図形の関係を表したり読み取ったりすることができる。(行動観察) (振り返りシート)
15		○三角形の合同条件を使って簡単な図形の性質を証明しよう②。 ・三角形の合同条件を用いて、図形の証明を行う。 <u>(三角形の合同条件を用いて、記号や式を図と対応づけて、図形の証明を行うことができるようにする。)</u>	◎		○	[知] ≡などの記号を用いて図形の関係を表したり読み取ったりすることができる。(行動観察) (振り返りシート)
16	章末	学びをたしかめよう 学びを身につけよう	○	○		

8 本時（第7／16時）について

（1）本時の目標

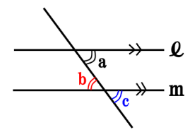
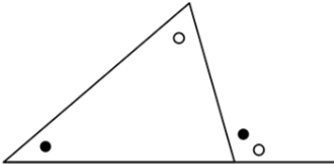
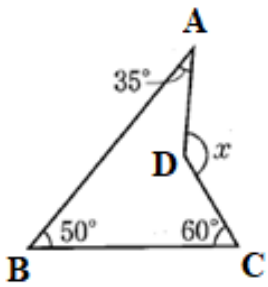
①へこみのある図形の性質を既習事項を使って説明することができる。

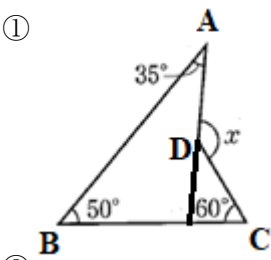
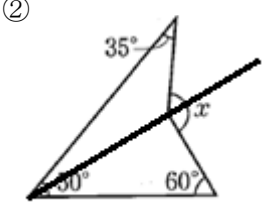
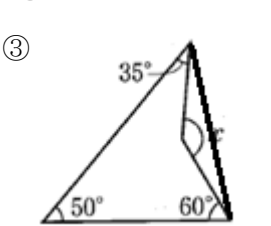
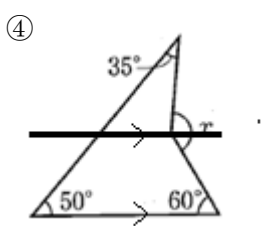
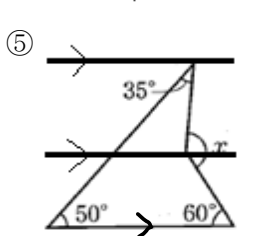
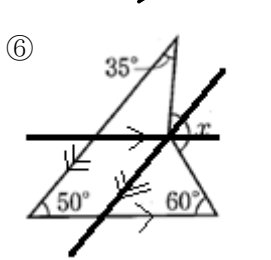
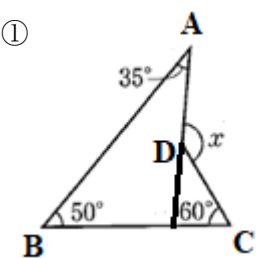
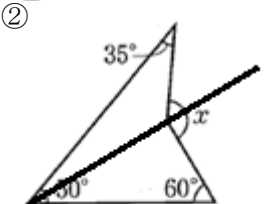
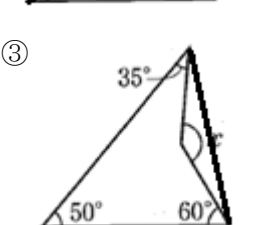
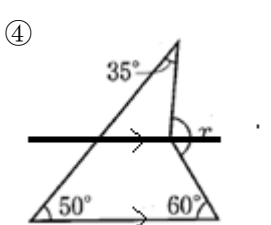
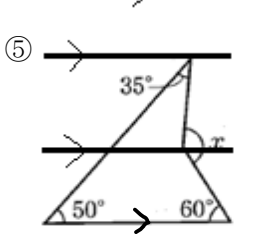
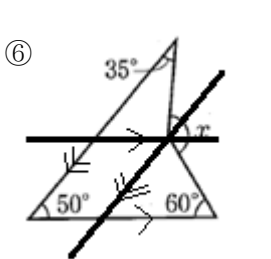
【思考力、判断力、表現力等】

②平行線の性質や三角形の内角・外角の性質を、へこみのある図形に生かそうとしている。

【学びに向かう力、人間性等】

（2）本時の展開

過程	生徒の学習内容と活動 波線下線部…「つきたい力」	教師の指導・留意点 ◎指導や支援 ◆評価(評価方法)
導入 5分	1. 前時までの復習を行う。 - 平行線の性質 2つの直線が平行ならば、同位角・錯角は等しい。 【平行線と角の性質】  直線 l と直線 m が平行ならば $\angle a = \angle b = \angle c$ - 三角形の内角・外角の性質 三角形の内角の和は180°である。 三角形の1つの外角は、となりあわない2つの内角の和に等しい。 	◎復習の内容をすぐに思い出せるように、黒板に図で示す。 ◎どの性質にも平行線の性質が根拠になっていることに気付かせる。
問題 把握 3分	2. 学習課題 「へこみのある図形の$\angle x$の大きさを求め、その求め方を説明してください。」 	◎プリントを配布する。 ◎へこみのある図形は多角形として扱っていないことを確認する。 ◎今まで習った図形の性質を使うために、「補助線」等を使うことを確認する。
〔学習目標〕 へこみのある図形の$\angle x$の大きさを求め方を説明しよう。		
自力 解決 ① 7分	3. 既習事項を使って、$\angle x$の大きさを求めていく。 - 図に補助線をかき入れながら、解決方法を予想する。複数の補助線を考えさせる。 <予想される生徒の反応> - 辺を延長させて、三角形を2つに分けて考えられそう。 - 平行線の性質を使うことができそう。	◎補助線のかき方を複数考えさせる。 ◎机間指導を行い、考えるのが難しい生徒には、復習の内容をもう一度確認する。 ◎黒板に書いてある復習内容から似た形を作り出せないか、補助発問を行う。

	・$\angle x$の大きさが3つの角の大きさをたしたものになりそう。 ①  ②  ③  ④  ⑤  ⑥ 	◎3つの角の和になることは本時では扱わず、次時に扱うことを伝える。 ◆平行線の性質や三角形の内角・外角の性質を、へこみのある図形に生かそうとしている。【主体的に学習に取り組む態度】(行動観察)
共有 5分	4. 予想した補助線のかき方を共有する。また、その補助線をひくと、どのような図形の性質が使えるか共有する。 <予想される考え> ①  ②  ③  ④  ⑤  ⑥ 	◎黒板に予想された補助線のパターンを掲示していく。(事前に紙を準備しておく) ◎自力でかけていない補助線の場合は、追加でかかせる。 ◎①は三角形の性質を使う考え方、④は平行線を使う考え方のそれぞれ代表として全員に解くよう指示する。
自力 解決	5. 4で共有した複数の補助線をもとに、それぞれの求め方を考えていく。 ② (へこみのある図形の性質を既習事項を使って、式	◎プリントの図や空いているスペースに、解決方法がわかりやすいように、記入させていく。

5 分

と図を対応づけて説明できるようにする。)

<予想される生徒の反応>

①線分ADを延長する。

三角形の外角の性質より、

$$\angle \bullet = 50^\circ + 35^\circ$$

$$\angle \bullet = 85^\circ$$

$$\text{また、}\angle x = \angle \bullet + 60^\circ$$

$$\angle x = 85^\circ + 60^\circ$$

$$\angle x = 145^\circ$$

②半直線BDをひく。

三角形の外角の性質より、

$$\angle \times = \angle \bullet + 35^\circ$$

$$\angle \blacktriangle = \angle \circ + 60^\circ \text{となる。}$$

$$\angle x = \angle \times + \angle \blacktriangle$$

$$\angle x = \angle \bullet + 35^\circ + \angle \circ + 60^\circ$$

$$\angle \bullet + \angle \circ = 50^\circ \text{なので、}$$

$$\angle x = 50^\circ + 35^\circ + 60^\circ$$

$$\angle x = 145^\circ$$

③線分ACをひく。

三角形の内角の性質より、

$$\angle \bullet + \angle \circ = 180^\circ - (35^\circ + 50^\circ + 60^\circ)$$

$$\angle \bullet + \angle \circ = 35^\circ$$

$$\angle x = 180^\circ - (\angle \bullet + \angle \circ)$$

$$\angle x = 180^\circ - 35^\circ$$

$$\angle x = 145^\circ$$

④点Dを通る線分BCに平行な直線をひく。

平行線の同位角は等しいので、

$$\angle \bullet = 50^\circ$$

三角形の外角の性質より、

$$\angle \circ = 35^\circ + 50^\circ$$

$$\angle \circ = 85^\circ$$

また平行線の錯角は等しいので、

$$\angle \times = 60^\circ$$

$$\text{よって、}\angle x = \angle \circ + \angle \times$$

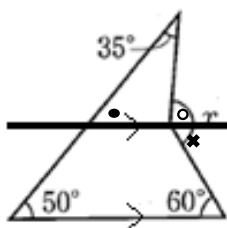
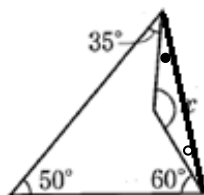
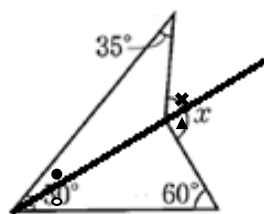
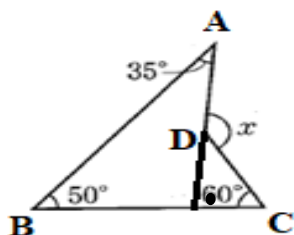
$$\angle x = 85^\circ + 60^\circ$$

$$\angle x = 145^\circ$$

⑤点Dと点Aを通る、線分BCに平行な直線を2本ひく。

平行線の同位角と錯角は等しいので、

$$\angle \bullet = \angle \circ = 50^\circ$$



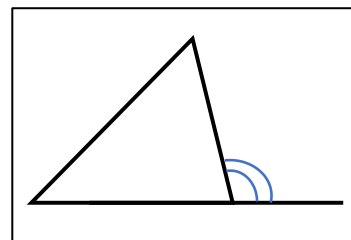
◎論証の学習に入っていないため、

$\angle \bullet$ のような表記を認める。

◎言葉による説明と図が関連図けられていれば良い。

◎三角形の性質をどのように使っているのか、図と対応させながら説明させる。

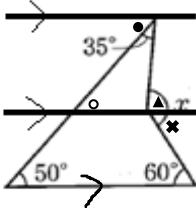
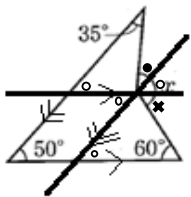
◎①、④で解決できない生徒には、①についてのヒントカードを出す。



◆平行線の性質や三角形の内角・外角の性質を、へこみのある図形に生かそうとしている。【主体的に学習に取り組む態度】(行動観察)

◆へこみのある図形の性質を既習事項を使って説明することができたか。【思考・判断・表現】(行動観察)

◎平行線のどのような性質を使っているのか、図と対応させながら説明させる。

	$\angle \blacktriangle = \angle \bullet + 35^\circ$ $\angle \blacktriangle = 85^\circ$ また、 $\angle \times = 60^\circ$ よって、 $\angle x = \angle \times + \angle \blacktriangle$ $\angle x = 145^\circ$ ⑥点Dを通る、線分BA,BCに平行な直線をひく。 平行線の同位角と錯角は等しいので、 $\angle \bullet = 35^\circ, \angle \bigcirc = 50^\circ$ $\angle \times = 60^\circ$ よって、 $\angle x = \angle \bullet + \angle \bigcirc + \angle \times$ $\angle x = 145^\circ$	  ◎ $\angle \bigcirc = 50^\circ$ はすぐに同位角といえないことに注意する。
共有 検討 15 分	6. ペアで解決方法を説明しあう。①、④の補助線の求め方を説明しあい、お互いのギガタブを使って撮影を行い、提出物を使って動画を全体に共有する。 <u>(へこみのある図形の性質を既習事項を使って、式と図を対応づけて説明できるようにする。)</u> ・自分たちの説明がし終わったら、共有されている自分の説明動画や他のペアの説明方法を見て、より考えを深めたり、自分の表現方法を振り返る。 ・①、④の代表例の解き方を発表させ、全体で解き方を共有する。	◆へこみのある図形の性質を既習事項を使って説明することができたか。【思考・判断・表現】(行動観察・ギガタブ) ◎同じ性質を使っている、一つの解法だけでなく、いくつもの方法があることに気付かせる。 ◎話し合い活動をさせることで、自分の考えを深め、説明する力を身に付けていけるようにする。 ◎ペアや他者の説明で取り入れたいと思った内容は、プリントに記入させておく。 ◎①は三角形の性質を使った解き方、④は平行線を使った解き方のそれぞれ代表として、全体で解き方の共有・確認をする。 ◎発表者とは別に、より詳しく説明できる生徒は発表をさせる。 ◎自分の説明を客観的に確認することで、わかりやすい説明になっているか振り返る。
まとめ 振り返り 6分	7. 本時の学習をまとめる。 ・プリントに本時の学習でわかったこと、気づいたことを自分の言葉でまとめる。	◎へこみのある図形の性質やどの解法がわかりやすいか、相手に説明してわかったことなどをまとめさせる。

まとめ 共有 4分	〔まとめ〕 ○三角形に分割をするために補助線をひくと、三角形の内角・外角の性質を用いることができる。 ○平行線をひくと、平行線の同位角・錯角を利用して解くことができる。 ○補助線や図、式を対応させると説明がわかりやすくなることがわかった。	
	〔振り返り〕 ・外角の性質を使うのが一番解きやすかった。 ・複数の方法で求められることが分かった。 ・色々な図形に対しても、平行線の性質を用いることができるとわかった。	
	・他者の説明で取り入れた内容については、振り返りに記入させる。 8. 口頭でまとめを共有し、それぞれの解法の利点やより具体的にわかったことを確認しあう。	◎解法が書かれた画像を提示しながら、それぞれの利点を共有する。 ◎他の問題にも今回の様々な解法は使えることを伝える。

(3) 本時の評価

	十分満足できる(A)	おおむね満足できる(B)	努力を要する(C)
①へこみのある図形の性質を既習事項を使って説明することができるか。【思考・判断・表現】	へこみのある図形の性質を既習事項を使って、図と式を対応させて説明することができるか。	へこみのある図形の性質を既習事項を使って説明することができるか。	Bに満たない生徒をCとする。 <u>Cの生徒への手立て</u> ペアの生徒の説明を参考にするように助言する。
②平行線の性質や三角形の内角・外角の性質を、へこみのある図形に生かそうとしているか。【主体的に学習に取り組む態度】	平行線の性質や三角形の内角・外角の性質を、複数の求め方で、へこみのある図形に生かそうとしているか。	平行線の性質や三角形の内角・外角の性質を、へこみのある図形に生かそうとしているか。	Bに満たない生徒をCとする。 <u>Cの生徒への手立て</u> ヒントカードを提示し、既習事項が用いられることを助言する。