

# 「探究的な学習」を 実現するために

～生徒の疑問を取り上げて学習に対する  
関心や意欲を高める活動の充実～

★みなさんは、次のように思ったことは、ありませんか。

- 生徒が、前を向いて、主体的に取り組もうとする授業に改善したい。
- 探究的な学習を取り入れたいが、取り入れる時間がない。
- 授業改善について、どのように取り組めばよいのか具体を知りたい。
- 数学科全体で、授業改善に取り組みたい。

# 1 「探究的な学習」を実現するために

- 疑問や問いの発生、問題の設定、問題の理解・解決の計画、計画の実行・結果の検討、解決過程や結果の振り返り、新たな疑問や問い・推測などの発生といった学習過程を重視する。
- 学習内容を生活と関連付けたり、生徒の疑問を取り上げたりするなどして学習に対する関心や意欲を高める活動を充実させる。
- 学習の過程を振り返り、本質を明らかにしたり学習内容を整理し直したりして、自ら見いだした問題を解決する活動を充実させる。

# 1 「探究的な学習」を実現するために

## 授業づくりの段階（例）

第1段階：学習内容をわかりやすく教えるための授業づくりができる。

第2段階：資質・能力の育成を目指して目標や適切な「問い」を設定し、授業づくりができる。

第3段階：資質・能力の育成を目指して目標や適切な場面を設定し、生徒の反応等（思考等）を予想し、それらを生かした授業づくりができる。

# 1 「探究的な学習」を実現するために

- ① 授業づくり（指導案作成）の土台となる  
3つの視点（教材観、生徒観、指導観）  
の言語化
- ② 「単元の指導と評価の計画」の作成及び  
本時の位置付け
- ③ 本時の目標（ねらい）の設定
- ④ 授業における生徒の数学的活動の場面の  
想定

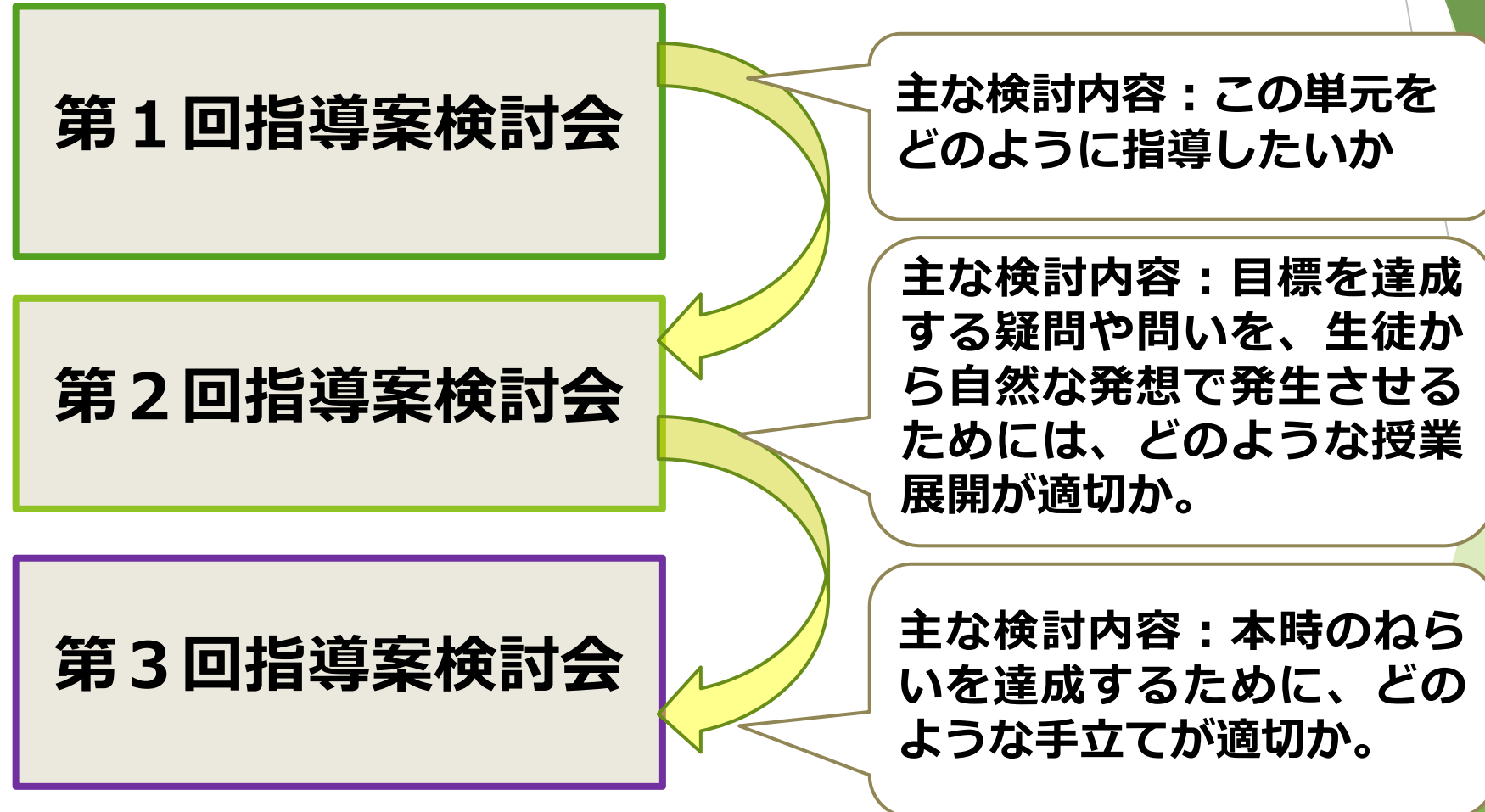
# 1 「探究的な学習」を実現するために

## 授業における 生徒の数学的活動の場面の想定

例えば、

- ・ 授業者の発問による生徒の反応が、生徒観を踏まえて予想されているか。
- ・ 生徒の疑問や興味・関心などから、生徒が自ら見いだした問題を解決する場面が設定されているか。
- ・ 生徒同士の考えを共有したり、比較・検討する場面が設定されているか。
- ・ 生徒の誤りなどを取り上げて共有し、それについて議論するような場面が設定されているか。

## 2 指導案検討会の主な流れ



**授業研究チーム（高校教員、大学教員、指導主事等）**

# ○第1回指導案検討会

- ▶ 生徒の多くは、真面目で大人しく、言われたことにきちんと取り組むことができるが、一方で、どこか元気や自信がなく、自ら進んで何かを成そうとする覇気に欠けるとも言えるかもしれない。したがって、今後彼らが一步一步粘り強く、着実に実力を身に付け、自分に自信を持って社会に羽ばたいて行けるよう支援していきたい。
- ▶ 生徒の振り返りの記述にしばしば見られる「定義や公式を忘れていた」、「やり方を覚える」という文言からも、覚えるだけでは知識・技能が身に付かないのは当然である。
- ▶ 問題を自分事として捉え、粘り強く取り組み、失敗を恐れず、とことん考え抜き、公式を導くことや、考えることの楽しさ・感動を経験させられるように指導していきたい。



# ○第1回指導案検討会

【ねらい】

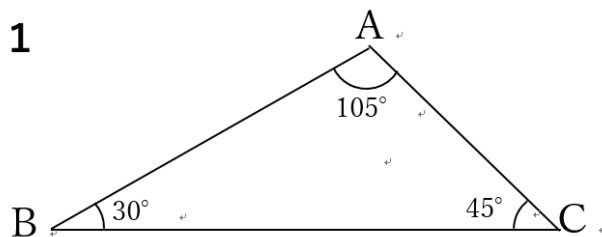
- ・加法定理の導出を通して、問題解決に必要な三角形を見い出したり、辺の長さを三角比を用いて表したり、正弦定理や余弦定理を活用したりすることができる。

【思考・判断・表現】

- ・加法定理の導出を通して、既習の内容や具体例を振り返って考察することのよさを認識し、粘り強く問題解決に取り組むことができる。【主体的に学習に取り組む態度】

発問  $\sin(45^\circ + 60^\circ)$  は  $45^\circ$  と  $60^\circ$  の三角比を用いてどのように表せるだろうか？  
現段階の予想をロイロノート（学習支援アプリ）にアップしてください。

## 課題1



左の三角形 ABC において、

- (1)  $\sin 105^\circ$  を求めるための方法を考え、グループで共有しよう。
- (2)  $\sin 105^\circ$  を求めよう。

課題2  $\sin(\alpha + \beta)$  (または,  $\cos(\alpha + \beta)$ ) を  $\alpha, \beta$  の三角比のみで表そう。  
ただし,  $\alpha, \beta$  は鋭角とする。

# ○第1回指導案検討会

## 学習指導案（第1版）における協議内容

### 【協議1】

- ・ 指導観については、生徒観・教材観を踏まえて、この単元をどのように指導したいか、イメージを膨らませることができるか。
- ・ 生徒観を踏まえ、生徒が活躍する場面をどのように設定するか。

### 【協議2】

- ・ 本時の目標（ねらい）を達成させるための「問い」の設定をどのように行うか。

# ○第1回指導案検討会で授業研究チームから出た意見

「問い」を教師から与えるのではなく、生徒から疑問等として発生させてみてはどうか。

難しい問題であれば、資質・能力が身に付くというわけではなく、やさしい問題でもしっかり先生が授業をデザインすれば、ねらいが達成できるのではないか。

生徒に身に付けさせたい資質・能力は、どのようなものなのかについて、明確にすることが大切ではないか。

# ○第2回指導案検討会

【ねらい】

- ・条件を満たす三角形の個数を調べる問題解決の中で、図をかいて変化の様子を調べたり、余弦定理と2次方程式を関連付けて考察したりしたことを、図や式を用いてまとめたり互いに説明し合う活動を通して思考を深めることができる。 【思考・判断・表現】
- ・辺の個数と三角形の個数に着目したり、既習の事柄と結びつけたりして粘り強く問題解決に取り組むことができるようになるとともに、活動の過程を振り返りその前後での自身の変容を認識することができる。 【主体的に学習に取り組む態度】

**前時の問題**  $\triangle ABC$ において、 $b = 5$ 、 $c = 3\sqrt{2}$ 、 $B = 45^\circ$  のとき、 $a$  の値を求めよ。

**復習**  $\triangle ABC$ において、 $b = \sqrt{10}$ 、 $c = 3\sqrt{2}$ 、 $B = 45^\circ$  のとき、 $a$  の値を求めよ。

**問題**  $\triangle ABC$ において、 $c = \sqrt{10}$ 、 $B = 45^\circ$  とする。 $b$  がどのような値のとき、三角形は1つだけに決まるだろうか？  
この解決方法について考えてみよう。そして、図や式を使って説明できるようにしよう。

# ○第2回指導案検討会

## 学習指導案（第2版）における協議内容

### 【協議】

- ・ 目標を達成するために、疑問や問いを、生徒から自然に発生させるためには、どのような授業展開が適切か。

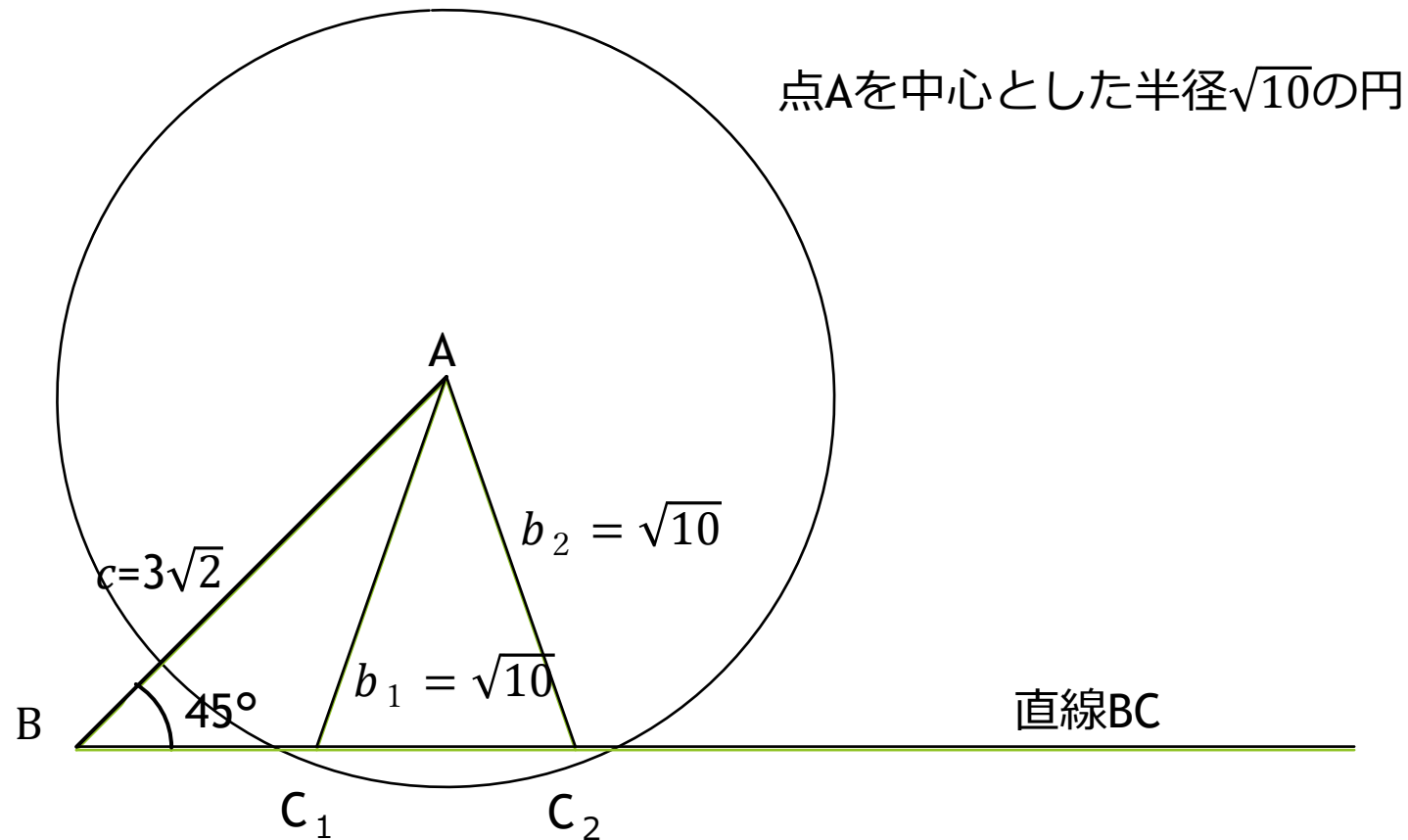
## ○第2回指導案検討会で授業研究チームから出た意見

先生が問題を与えてしまう流れになっているので、問題に入る展開である生徒とのやり取りの部分を深めておいた方がよいではないか。

生徒が自分の考えなどを広げたり深めたり、物事の本質を明らかにしたりするような授業の展開をしていくべきではないか。

図形的にイメージせずに、余弦定理を適用している生徒がいると思うので、その改善を図る手立てが必要ではないか。

# ○第2回指導案検討会で授業研究チームから出た意見



# ○第3回指導案検討会

【ねらい】

- ・条件を満たす三角形の個数を調べる問題解決の中で、三角形等の図をかいて個数の変化の様子を調べたり、余弦定理と2次方程式を関連付けて考察したりしたことを、図や式を用いてまとめ、互いに説明し合う活動を通して、思考を深めることができる。 【思考・判断・表現】
- ・条件を満たす三角形について、辺の個数と三角形の個数に着目することや既習の事柄と結びつけた問題解決において、粘り強く考え、その過程を振り返って自身の変容を認識しようとしている。 【主体的に学習に取り組む態度】

**問題**  $\triangle ABC$ において、 $b = 5$ ,  $c = 3\sqrt{2}$ ,  $B = 45^\circ$  のとき、条件を満たす三角形をかけ。また、 $a$  の値を求めよ。

**復習**  $\triangle ABC$ において、 $b = \sqrt{10}$ ,  $c = 3\sqrt{2}$ ,  $B = 45^\circ$  のとき、条件を満たす三角形をかけ。また、 $a$  の値を求めよ。

**問題**

$\triangle ABC$ において、 $c = 3\sqrt{2}$ ,  $B = 45^\circ$  とする。 $b$  がどのような値のとき、三角形は1つだけに決まるだろうか？

この問題を解決するためにAさん、B君は次のように考えたという：

A「私は図形で考えたよ。」

B「僕は $a$  についての方程式を立てて考えたよ。」

A・B「答えは、 $b = \square$  または  $b \geq \square$ 」

さて、Aさん、B君はこの問題をどのように解決したのだろうか？

その解決方法について考えてみよう。そして、図や式を使って説明できるようにしよう。



# ○第3回指導案検討会

学習指導案（第3版）における協議内容

## 【協議1】

- ・ 本時のねらいを達成するために、どのような手立てが適切か。

## 【協議2】

- ・ 評価を見取るうえで、ワークシートの記載は適切か。

# ○第3回指導案検討会で授業研究チームから出た意見

授業展開の早い段階から、生徒に図形描画ソフトで提示するのが本時のねらいを達成させる上で本当によいのだろうか。

評価を見取る場面と方法は、どのように設定するのか。

ワークシートにおける振り返りの項目が多く、内容や記載の順番等、見直しをしてみてもどうか。

# ○当日の学習指導案

## 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	①
①鋭角の三角比の意味と相互関係について理解している。	①図形の構成要素間の関係を三角比を用いて表現し、定理や公式として導くことができる。	①
②三角比を鈍角まで拡張する意義を理解し、鋭角の三角比の値を用いて鈍角の三角比の値を求める方法を理解している。	②図形の構成要素間の関係に着目し日常の事象や社会の事象などを数	②三角比やそれに関連する定理や公式を導くことやその活用した問
④正弦定理や余弦定理について三角形の決定条件や三平方の定理と関連付けて理解し、三角形の辺の長さや角の大きさなどを求めることができる。		

どうしたら、図形の構成要素間の関係に着目し解決の過程を振り返って、事象の数学的な特徴や他の事象との関係を考察する力が身につくか。

・条件を満たす三角形の個数を調べる問題解決の中で、図を用いて調べたり、余弦定理と2次方程式を関連付けて考察したりしたことを、互いに説明し合うことで思考を深め、さらなる問いを立てることができる。【思考・判断・表現】

# ○研究授業当日の様子

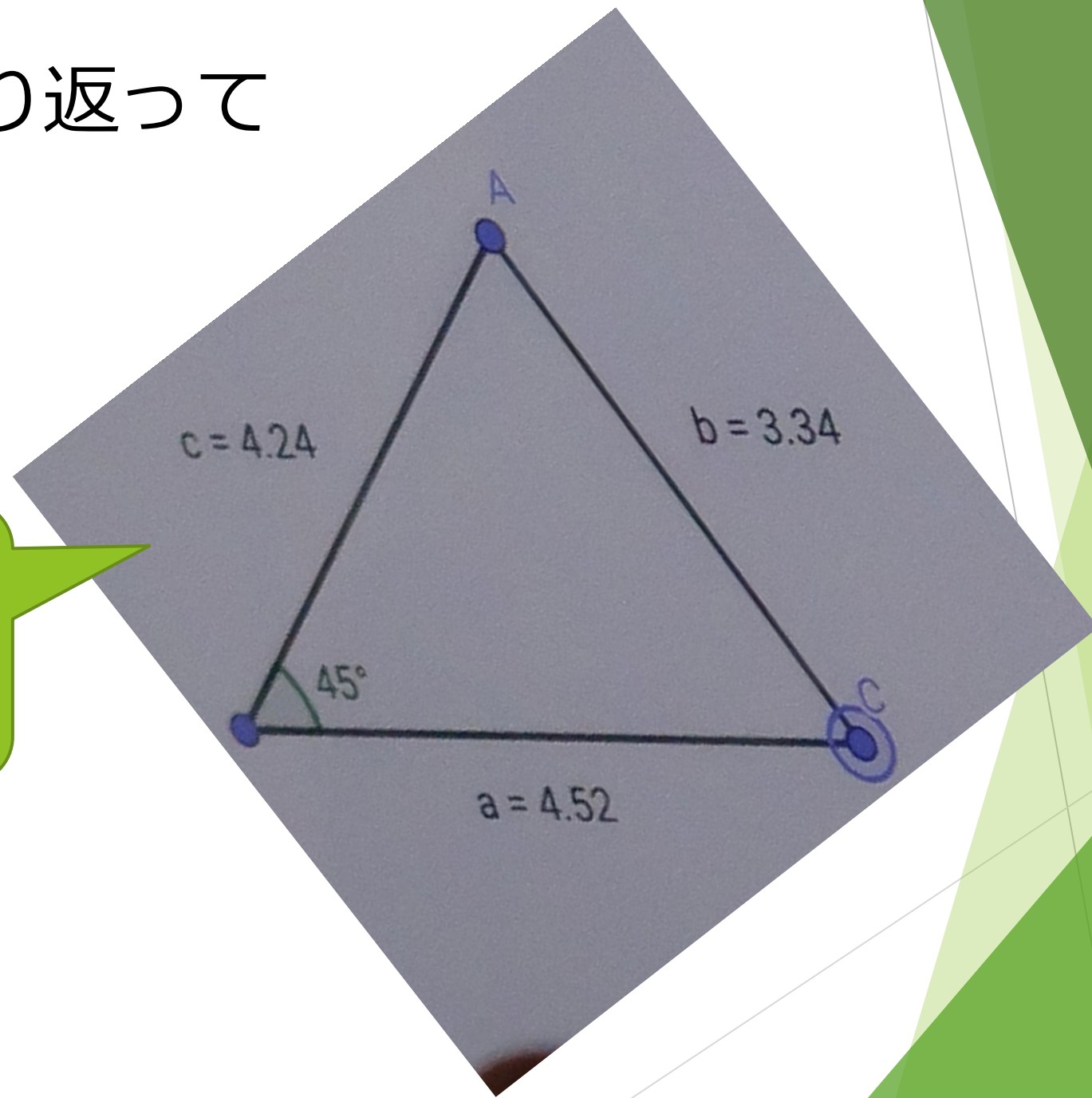
授業動画 <https://youtu.be/5Bw1-dz8aKY>



移動式カメラ

# ○研究授業を振り返って

GeoGebraを用いて、  
点Cを動かして考える  
ことはやるべきこと  
だったのか？



# ○研究授業を振り返って

目標に即して授業の展開を考えていく必要があった

条件を満たす三角形の個数を調べる問題解決の中で、図を用いて調べたり、余弦定理と2次方程式を関連付けて考察したりしたことを、互いに説明し合うことで思考を深め、さらなる問いを立てることができる。 【思考・判断・表現】



**問題(前回)**

$\triangle ABC$ において、 $b = 5$ 、 $c = 3\sqrt{2}$ 、 $B = 45^\circ$  のとき、条件を満たす三角形をかけ。また、 $a$  の値を求めよ。

**復習**  $\triangle ABC$ において、 $b = \sqrt{10}$ 、 $c = 3\sqrt{2}$ 、 $B = 45^\circ$  のとき、条件を満たす三角形をかけ。また、 $a$  の値を求めよ。

# ○研究授業を振り返って

## 問題 (前回)

$\triangle ABC$ において,  $b = 5$ ,  $c = 3\sqrt{2}$ ,  $B = 45^\circ$  のとき, 条件を満たす三角形をかけ。また,  $a$  の値を求めよ。

S : 余弦定理を用いて  $(a - 7)(a + 1) = 0$

$\therefore a = -1, 7$  で  $a > 0$  より  $a = 7$

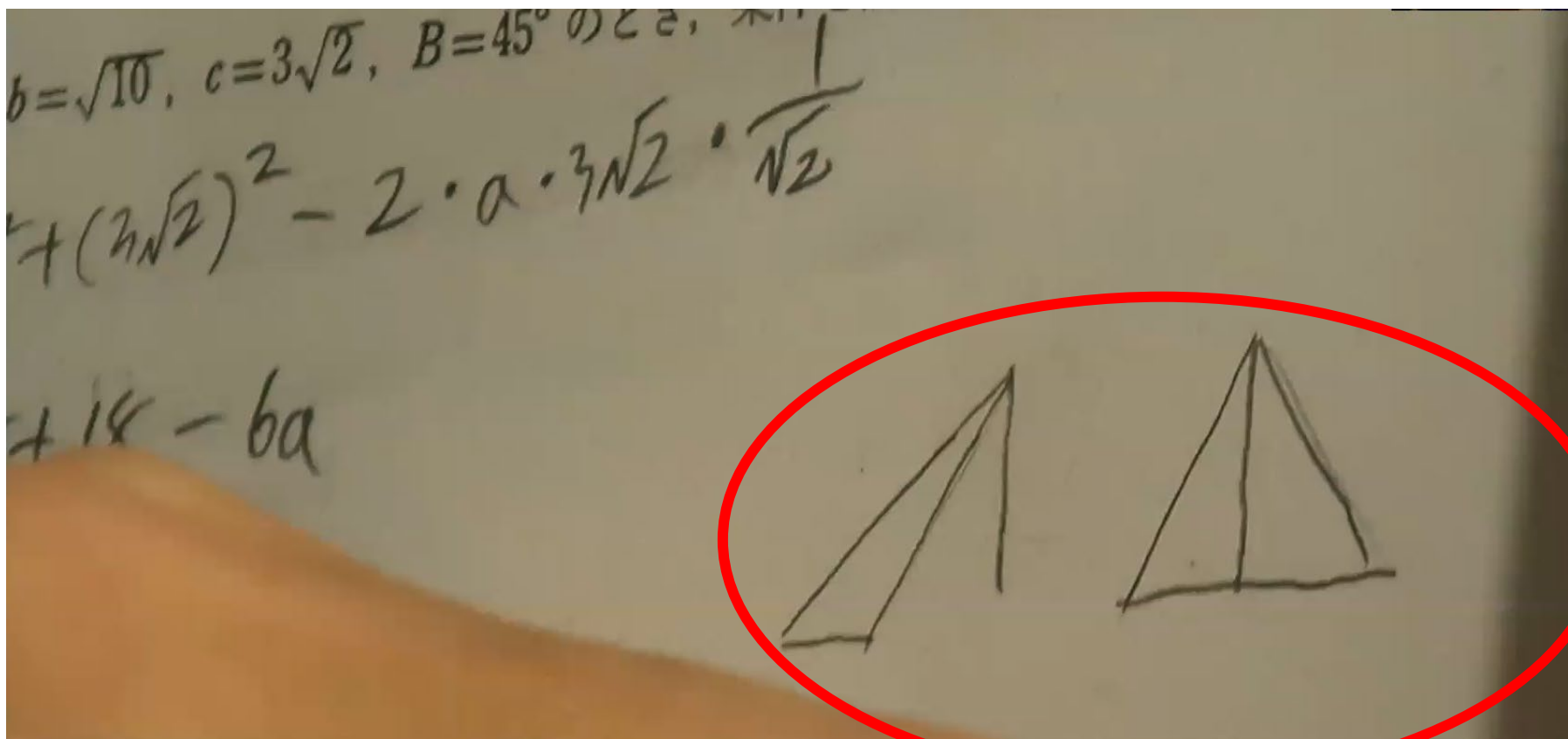
復習  $\triangle ABC$ において,  $b = \sqrt{10}$ ,  $c = 3\sqrt{2}$ ,  $B = 45^\circ$  のとき, 条件を満たす三角形をかけ。また,  $a$  の値を求めよ。

S3 : 余弦定理を用いて  $(a - 2)(a - 4) = 0$

$\therefore a = 2, 4$

# ○研究授業を振り返って

生徒のノートより

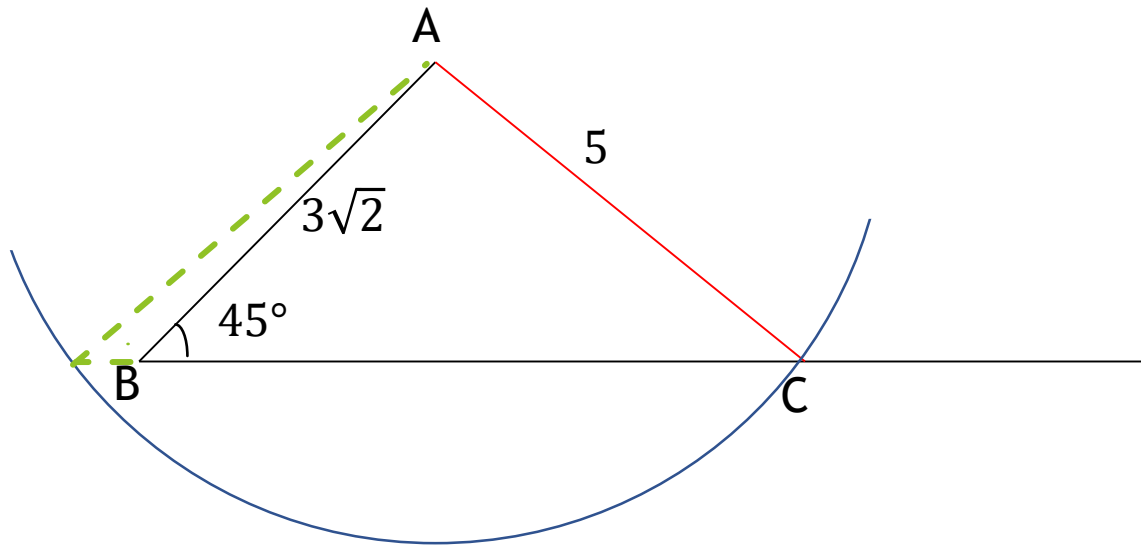




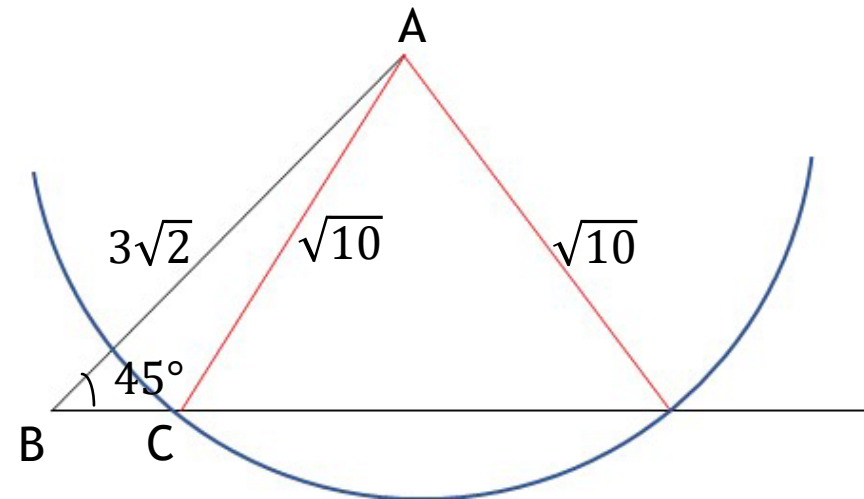
# ○研究授業を振り返って

## 問題（前回）

$\triangle ABC$ において、 $b = 5$ ,  $c = 3\sqrt{2}$ ,  
 $B = 45^\circ$  のとき、条件を満たす三角形  
をかけ。また、 $a$  の値を求めよ。



復習  $\triangle ABC$ において、 $b = \sqrt{10}$ ,  $c = 3\sqrt{2}$ ,  
 $B = 45^\circ$  のとき、条件を満たす三角形  
をかけ。また、 $a$  の値を求めよ。



本時の課題で目標を達成するためには、導入段階において、  
上記の図形のイメージを共有しておきたかった

# ○研究授業を振り返って

## 問題

△ABCにおいて、 $c = 3\sqrt{2}$ 、 $B = 45^\circ$  とする。 $b$  がどのような値のとき、三角形は1つだけに決まるだろうか？

この問題を解決するためにAさん、B君は次のように考えたという：

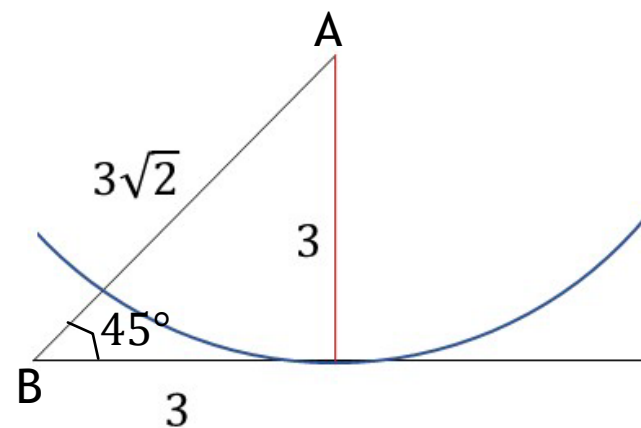
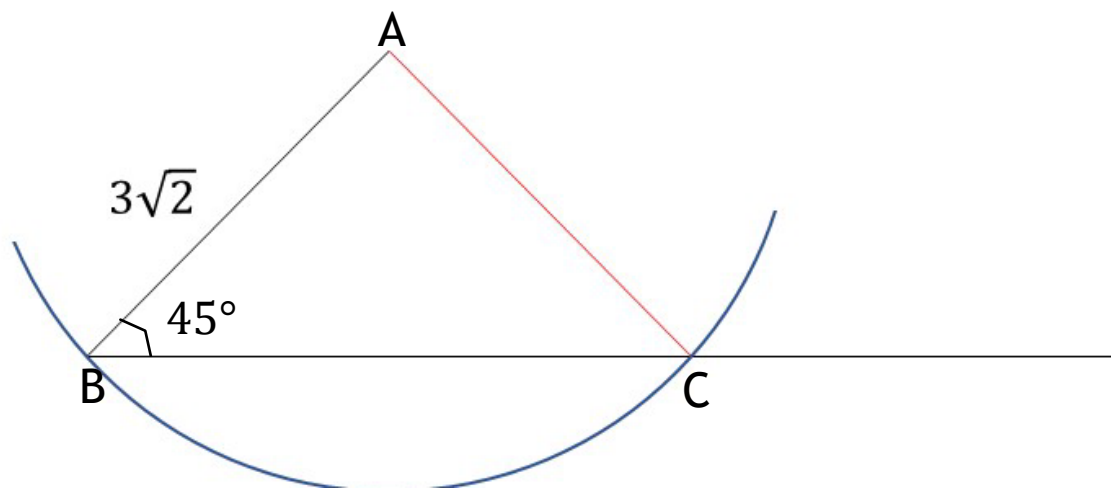
A「私は図形で考えたよ。」

B「僕は $a$  についての方程式を立てて考えたよ。」

A・B「答えは、 $b = \square$  または  $b \geq \square$ 」

さて、Aさん、B君はこの問題をどのように解決したのだろうか？

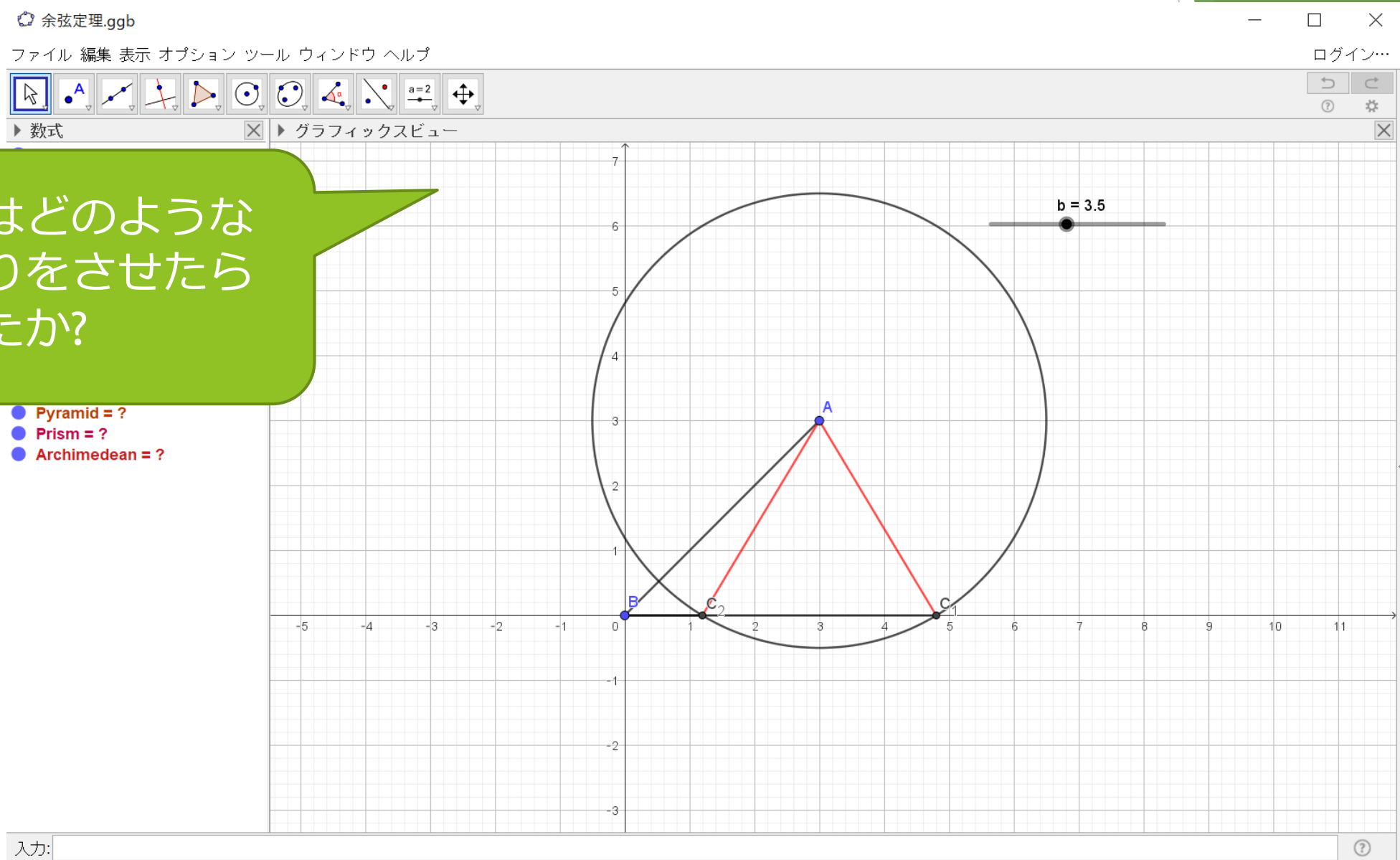
その解決方法について考えてみよう。そして、図や式を使って説明できるようにしよう。



# ○研究授業を振り返って

本時ではどのような振り返りをさせたらよかったか？

- Pyramid = ?
- Prism = ?
- Archimedean = ?



## ○研究授業を振り返って

本時で、振り返りがうまくできていなかった生徒がいることにはどのような原因が考えられるか？

導入で扱った問題（前回）と復習について、違いを比較できるように、黒板に残したり、タブレットで共有したりできていなかったこと。

生徒に振り返りをさせることについて、振り返りそのものが目的となってしまうこと。

### 3 まとめ

- ▶ 探究的な学習を実現するためには、難しい又は特別な課題である必要はないこと
- ▶ 生徒の問いをどのように引き出し、数学的活動につなげるかが重要なこと
- ▶ 問いから次の問いをつなげるためには、適切な手立て（働きかけ）が必要なこと（前時との比較、他者の考え方との比較などをどのようにして学習活動に取り入れるか）
- ▶ 振り返りを目的にせず、目標に照らしてどのようなことを振り返らせたいか明確にしておくこと

# 作成・協力

北海道教育委員会 国立大学法人東京学芸大学