

数学科 学習指導案

令和元年6月26日（水）

4回生 標準コース（26名） 4B教室 授業者 林 大輔

1 単元名 数学Ⅰ 第4章 図形と計量

2 単元の目標

鋭角や鈍角の三角比について、定義を理解し、重要定理である正弦定理と余弦定理の習熟を図り、平面や空間図形に利用して辺や角度を求めることができる力の習熟を図る。

3 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	知識・理解
角の大きさなどを用いた計量に関心を持つと共に、それらの有用性を認識し、それらを事象の考察に進んで活用しようとする。	具体的な事象や測量、計量に対して、三角比や各定理を利用できる。	平面図形や空間図形において、適当な三角形に着目して公式を利用し、辺や角の大きさを求めることができる。	三角比の意味や三角比を鈍角まで拡張する意義、正弦・余弦定理、三角形の面積の公式を理解できる。

4 単元の指導計画（配当時間 29）

★ … 課題解決的な授業

配当時間	学習内容	何ができるようになればよいか
1～3	第1節 三角比 1. 三角比	<ul style="list-style-type: none"> 直接測ることのできない距離や角度などを求めることに興味関心がある。【関】 直角三角形において、正弦、余弦、正接が求められる。【知】
4,5	2. 三角比の相互関係	<ul style="list-style-type: none"> 三角比の相互関係を利用して、1つの値から残りの値を求められる。【知】 $\sin(90^\circ - \theta) = \cos \theta$などの公式を利用できる。【技】
6～10	3. 三角比の拡張	<ul style="list-style-type: none"> 座標平面上の半円から、鈍角の三角比を考察できる。【考】 座標を用いた三角比の定義を理解し、三角比の値からθを求められる。【知】
11～13	第2節 三角形への応用 4. 正弦定理	<ul style="list-style-type: none"> 三角形の外接円、円周角と中心角の関係などから、正弦定理を導こうとする。【関】 正弦定理を用いて三角形の辺の長さや角の大きさ、外接円の半径が求められる。【知】
14～16	5. 余弦定理	<ul style="list-style-type: none"> 三平方の定理をもとに、余弦定理を導こうとする。【関】 余弦定理を用いて、三角形の辺の長さや角の大きさが求められる。【知】
17～19	6. ★正弦定理と余弦定理の応用	<ul style="list-style-type: none"> 正弦定理や余弦定理を用いて三角形の辺や角の大きさを求めようとする。【関】 定理を用いる中で、辺や角の大きさが複数求められ、解の吟味が必要であることを理解できる。【考】
20～22	7. 三角形の面積	<ul style="list-style-type: none"> 三角比を用いた三角形の面積を求める公式を理解している。【知】 円に内接する四角形を2つの三角形に分割して、その面積を求めることができる。【技】
23～25	8. 空間図形への応用	<ul style="list-style-type: none"> 空間図形への応用において、適当な三角形に着目して考察できる。【技】 三角比を測量に応用できる。【考】
26,27	★演習問題	<ul style="list-style-type: none"> 思考の過程を振り返り、多面的・発展的に考察することができる。【考】
28	単元テスト	<ul style="list-style-type: none"> 課題の解決に向けて、学習した内容を活用し、考察することができる。【考】 学習したことを活用し、課題を解決することができる。【技】
29	単元テスト返却・振り返り	<ul style="list-style-type: none"> 思考の過程を振り返り、多面的・発展的に考察することができる。【考】

5 本単元で重視した授業改善の視点

■「主体的・対話的で深い学び」との関連	
主体的な学び	学ぶことに興味や関心を持ち、見通しを持って粘り強く学習しようとする。【A B】
対話的な学び	仲間や教員と、意見交換したり、議論したりすることで新たな考えに気づいたり、自らの考えをより妥当なものとしたりすることができる。【E F】
深い学び	課題の追及、課題の解決を行う探究の過程で、論理的に考えたり、新たな問いを見いだしたりすることができる。【D】

6 本時の目標

- ・自分とは違う方法で解を導いた人の考えを聴き、自分の考えを表現して互いに粘り強く考察し、考えを深めながらグループとしての結論を導こうとする。【関心・意欲・態度】
- ・正弦定理や余弦定理を状況に応じて使い分け、導いた解のうち不適なものがあるかどうかを根拠を持って判断することができる。【数学的な見方・考え方】

7 本時の展開（19時間目／29時間）

過程	主な学習活動	教師の主な働きかけ	■評価規準 □評価方法 ▲支援の手立て ※留意点
導入 (5分)	○復習 ・正弦定理 ・余弦定理 ○予習の確認 教科書 p.148 例題12、練習23	・三角形の辺と角の計6つのうち、1辺を含む3つがわかれば後は全て求められることを確認。	※ICTは目的ではなく本時の目標を達成させるための手段であることに留意する。
展開 (40分)	○目標を確認する。 ○課題を把握する。 ○ a を求める。 ○ B, C を求める。 ○グループに分かれる。 ○それぞれの解き方を共有する。 ○それぞれの考え方を比較検討して正しい解を導く。 ○1, 2グループが発表する。 ○発表を聴き、自分の考えになかったことをノートにメモする。自分の考えと比較する。	・ループリックを配って本時の目標を確認させる。 ・課題を提示する。 「 $b = 2, c = 1 + \sqrt{3}, A = 30^\circ$ のとき、 a, B, C を求めよ」 ・画面には正弦定理と余弦定理も表示しておく。 ・ $a = \sqrt{2}$ を全員で共有させる。 B を正弦定理で求めた人と余弦定理で求めた人で手を挙げさせる。 ・正弦定理と余弦定理のそれぞれを使った2～4人で混合チームを作らせる。 ・比較検討して正しい解を導かせる。 ・代表の生徒に（ボードを使って） $B = 135^\circ$ が成り立たないことを説明させる。	※どの定理を使うかはこちらからは提示しない。 ▲手が止まっている生徒には図を描かせつつわかっていることを確認し、使う定理を言わせる。 ▲どちらの公式を使っているか意識させる。 ▲ C から求めようとする、三角比の値から角度が出せない、まず B を求めるように促す。 ▲正弦定理で解いた生徒と余弦定理で解いた生徒の人数のバランスが極端であれば、全体で2つの解き方を共有し、その後グループで不適な解がないかどうか検討させる。 ■お互いに考えを共有し、深めながらグループとしての結論を導こうとする。【関】 ■導いた解のうち不適なものがあるかどうかを根拠を持って判断することができる。【考】 ▲ $B = 135^\circ$ が成り立たないことを図形を動かして説明する。 □観察・ループリック
まとめ (5分)	○本時のまとめ ○ループリックによる授業評価	・正弦定理と余弦定理を使い分けることの重要性 ・解をチェックすることの重要性 ・辺と角の関係で解をチェックできる(次回)ことを予告する。	□ループリック

【Rubric】

	S	A	B	C
対話的な学び	自分とは違う方法で解を導いた人の考えを聴き、自分の考えを表現して互いに粘り強く考察し、考えを深めながらグループとしての結論を導くことができる。	自分とは違う方法で解を導いた人の考えを聴き、自分の考えを表現してグループとしての結論を導くことができる。	自分とは違う方法で解を導いた人の考えを聴き、自分の考えを表現することができる。	自分とは違う方法で解を導いた人の考えを聴き、自分の考えを表現しようとすることができない。
深い学び	正弦定理や余弦定理を状況に応じて使い分け、導いた解のうち不適なものがあるかどうかを根拠を持って判断し、説明することができる。	正弦定理や余弦定理を状況に応じて使い分け、導いた解のうち不適なものがあるかどうかを根拠を持って判断することができる。	正弦定理や余弦定理を状況に応じて使い分けることができる。	正弦定理や余弦定理を状況に応じて使い分けることができない。

校内研究授業 研究協議記録 ○成果 ●課題

授業日	6月26日(水)	授業者	林 大輔	HR	4回生習熟度別
科目	数学I	単元	第4章 図形と計量		
主体的な学び	<p>●ルーブリックの内容(本時の目標)をしっかりと確認せずに、配って各自で読む位の扱いにしてしまった。</p> <p>●ルーブリックの量が多すぎた。本時の見通しを持たせるためには、ルーブリックの観点を1つに絞り、文言ももっと整理して伝える必要性を感じた。</p> <p>●予習があまりされていないので、フォローに時間をかけてしまった。予習していた生徒が説明を聞かず、問題集等を解いていた。予習をきっちりとやらせなければならぬと思った。</p>				
対話的な学び	<p>○正弦定理を使った生徒の周囲では、「コサインなら1つに決まるけど、サインを使ったら2つ出てきてどちらかわからない。それでいいの?」というような生徒同士のやりとりがあった。本時の目標に迫る発言だった。</p> <p>●aを求めたあと、正弦定理を用いた生徒が3名、余弦定理を用いた生徒が22名であった。本時では、正弦定理を用いた解き方を、全員で共有するまでには至らなかった。</p>				
深い学び	<p>●復習や最初の辺の長さを出す問題で時間をかけてしまい、後半の時間が少なくなってしまう。そのため、正弦定理と余弦定理のアプローチの違いを議論することはできなかった。</p> <p>●余弦定理を用いて、aの値を導けない生徒が多かった。基礎学力がないと、議論するような深い学びはできないことを、改めて感じた。</p>				
その他	<p>○プロジェクターに投影することで、スムーズに公式の復習・予習の確認ができた。</p> <p>●約分や有理化の復習をもう少し手厚くやるべきだった。式がせっかく合っているのに、計算途中で間違えてしまった生徒が多かった。</p> <p><本時の次の授業で></p> <p>○正弦定理と余弦定理のアプローチの違いをしっかりと議論することができた。</p> <p>○実際に、生徒自身が図形を動かし、$B=135^\circ$ が成り立たないことを皆で共有するなど、ICTを活用することで、理解を深めることができた。</p> <p>●ルーブリック対話的な学び「自分とは違う方法で解を導いた人の考えを聴き、自分の考えを表現することができる。(B評価)」で自己評価がS1名、A10名、B13名、C1名だった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・色々考えてしまっていたけど、やっぱり図が大切だった。(自己評価Aの生徒) ・正弦定理の時の解き方をグループに教えることができた。(A) ・正弦定理を使ったらCが2つ出てきて135° はなぜだめなのかがわかった。(B) ・あとから正弦でB求めたらそっちの方が簡単だった。(B) ・計算ができません。どうしましょう。何度やっても合いません。(C) <p>●ルーブリック深い学び「正弦定理や余弦定理を状況に応じて使い分けることができる。(B評価)」で自己評価がS4名、A8名、B13名、C0名だった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・周りの人に「発表わかりやすかった」って言われてハッピーです。でも向かいの角と辺の関係の話じゃないからなんか申し訳ないです。(S) ・解こうとはしているものの、全く答えが合わない。泣きたくなりますね。→翌日の授業で答えが合いました!!(A) ・sinは鈍角でもプラスで区別がつかないから、そもそもsinを使ってはいけないのかと思った。説明を聞いて納得した。(A) ・余弦定理に代入したときの有理化が難しかった。(B) ・計算部分で戸惑った。(B) 				

数学科 学習指導案

令和元年7月23日(火) 基礎 進路室 授業者 谷川 敦樹

標準 5B 授業者 加藤 伸和

応用 5A 授業者 籠山 学

1 単元名 数学Ⅱ 第3章 図形と方程式

2 単元の目標

座標や式を用いて、直線や円などの基本的な平面図形の性質や関係を数学的に表現し、その有用性を認識するとともに、事象の考察に活用できるようにする。

3 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	知識・理解
点と直線、円の方程式や軌跡と領域について関心をもち、それらを事象の考察に活用しようとしている。	座標の考え方などを用いて図形の性質について考察することができる。	方程式を変形することにより、その方程式が表す図形について求めることができる。	点や直線、円における基本的な概念、原理・法則などを理解し知識を身に付けている。

4 単元の指導計画(配当時間 32) ★ … 課題解決的な学習

配当時間	学習内容	何ができるようになればよいか
1~2	第1節 点と直線 ・直線上の点	・外分点について、内分点と同じ考え方で考察することができる。【考】 ・数直線上を用いた2点間の距離、線分の内分点・外分点について理解している。【知】
3~6	・平面上の点	・座標平面上において2点間の距離や内分点、外分点の座標について求めることができる。【技】 ・図形の性質を用いて、点の座標を求めることができる。【考】 ・図形的条件(点対称・線対称など)について、式で表現することができる【技】
7~8	★・直線の方程式	・直線が x 、 y を用いた1次方程式で表すことができることを理解している。【知】 ・直線の方程式について理解し、与えられた条件を満たす直線の方程式を求めることができる。【技】
9~13	・二直線の関係	・2直線の平行・垂直の条件について直線の傾きに着目して考察することができる。【考】 ・直線に関して対称な点の座標について求めることができる。【技】 ・点と直線の距離の公式について理解し、それを利用することができる。【知】 ・三角形の垂心について、直線の方程式の考え方を利用して考察することができる。【考】
14~16	第2節 円 ・円の方程式	・点と直線の距離の公式を用いて円の方程式を導くなど、円の方程式について理解している。【知】 ・ x 、 y の2次式を変形し、2次式を表す図形を調べることができる。【技】 ・外接円について理解し、その円の方程式を求めることができる。【考】
17~19	・円と直線	・円と直線の共有点の座標を求めたり、共有点の個数について考察しようとしていたりしている。【関】 ・円と直線の位置関係について、根拠をもって判断することができる。【技】 ・円と接線の公式について理解し、それを利用することができる。【知】
20~22	・2つの円	・2つの円の位置関係について、2円の中心間の距離と半径の位置関係を用いて考察することができる。【考】 ・多角形に外接・内接する円の方程式を求めることができる。【技】 ・2つの円の交点や、交点を通る円の方程式を求めることができる。【技】
23~25	第3節 軌跡と領域 ・軌跡と方程式	・条件を満たす点の集合としての直線や円について理解している。【知】 ・与えられた条件をもとに、点の軌跡を求めることができる。【技】 ・媒介変数について理解し、軌跡の方程式を求めることができる。【知】
26~29	★・不等式の表す領域	・不等式が表す領域を図示でき、不等式の満たす点の集合を平面上の領域としてみるることができる。【考】 ・連立不等式が表す領域を図示することができる。【技】 ・線形計画の考え方をを用いて、日常生活における数学的な課題について考察することができる。【考】 ・領域を利用して、集合の包含関係に関する命題の真偽を示すことができる。【考】
30	演習問題	・思考の過程を振り返り、多面的・発展的に考察することができる。【考】
31	単元テスト	・課題の解決に向けて、学習した内容を活用し、考察することができる。【考】 ・学習したことを活用し、課題を解決することができる。【技】
32	単元テスト返却・振り返り	・思考の過程を振り返り、多面的・発展的に考察することができる。【考】

5 本単元で重視した授業改善の視点

■「主体的・対話的で深い学び」との関連		
主体的な学び	○	商品を販売し利益を得るといった経済活動で、数学的な考え方が使われることに興味や関心を持ち、粘り強く学習しようとする。【A】
対話的な学び		
深い学び	○	領域と最大・最小について、習得した知識や技能と関連付けて、より深く理解している。【D】

6 本時の目標

- 商品を販売し利益を得るという経済活動で、数学的な考え方が使われることに興味や関心を持ち、粘り強く学習できる。【関心・意欲・態度】
- 条件を満たす領域を図で示し、 (x, y) の1次式 $=k$ とおいたときの k の値の範囲を、図を活用して考察し、最大値を求めることができる。【見方・考え方】

7 本時の展開（29時間目／32時間）

過程	主な学習活動	教師の主な働きかけ	■評価規準 □評価方法 ▲支援の手立て ※留意点												
導入	○ルーブリックの提示。	・本時の目標を確認する。													
展開	<p>あるお菓子店では、クッキーセットA、Bを作って販売している。これらを作るには、砂糖と卵が必要で、A、Bを1つ作るために必要な砂糖と卵の量と、それぞれの在庫量は右の表のとおりである。</p> <p>【基礎】A、Bとも1つあたりの利益は1円である。</p> <p>【標準】A、Bとも1つあたりの利益は200円である。</p> <p>【応用】1つあたりの利益は、A3円、B1円である。</p> <p>砂糖と卵の在庫量の範囲で、最大の利益を得るためには、A、Bをいくつずつ作ればよいか。</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>砂糖</th> <th>卵</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>10g</td> <td>20g</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>30g</td> <td>10g</td> </tr> <tr> <td>在庫</td> <td>300g</td> <td>200g</td> </tr> </tbody> </table>		砂糖	卵	A	10g	20g	B	30g	10g	在庫	300g	200g
		砂糖	卵												
	A	10g	20g												
	B	30g	10g												
在庫	300g	200g													
<p>○課題の意味を把握する。</p> <p>○必要な条件を不等式で表し、全体で確認する。</p> <p>○利益の合計をk円として式で表す。</p>	<p>・Aセットのみならいくつずつ作れるか。A、B5つずつ作れるか。10ずつ作れるか。</p> <p>・A、Bをそれぞれx, yだけ作るとすると、どのような条件があるか。</p> <p>・4つの条件 $x \geq 0, y \geq 0$ $10x + 30y \leq 300$ $20x + 10y \leq 200$ を確認する。</p> <p>・$x + y = k$とおく。</p>	▲不等式で表すように促す。													
<p>○個人で、考える。</p> <p>○グループで、考える。</p> <p>○グループの代表者が発表する。</p> <p>※利益や在庫を変えた場合について考え、発表する。</p>	<p>・グラフ用紙を配付する。</p> <p>・16人を4人×4グループに分け、検討させる。</p> <p>・ICTを活用し、kの値を変化させたらどうなるか、考えさせる。</p> <p>※理解度に応じ取り組ませる。</p>	<p>▲領域を図示させる。</p> <p>■数学的な考え方が使われることに興味や関心を持ち、粘り強く学習できる。【関心・意欲・態度】</p> <p>■条件を満たす領域を図で示し、(x, y)の1次式$=k$とおいたときのkの値の範囲を、図を活用して考察し、最大値を求めることができる。【見方・考え方】</p> <p>□観察、発言、発表、ワークシートで評価する。</p>													
まとめ	○ルーブリックでの自己評価	・本時で学んだ内容を確認する。	○ルーブリック												

【Rubric】

	S	A	B	C
主体的な学び	—	とても意欲的に取り組むことができた。	意欲的に取り組むことができた。	意欲的に取り組むことができなかった。
深い学び	必要な条件を式やグラフで表し、利益が最大になる販売数を求めるとともに、利益や在庫などの条件を変えて考えることができた。	必要な条件を式やグラフで表し、利益が最大になる販売数を求めることができた。	必要な条件を式とグラフで表し、利益が最大になる販売数を考えることができた。	必要な条件を理解することができなかった。

校内研究授業 研究協議記録 ○成果 ●課題

授業日	7月23日(火)	授業者	籠山学, 加藤伸和, 谷川敦樹	HR	5回生習熟度別
科目	数学Ⅱ	単元	第3章 図形と方程式		
主体的な学び	<p>○問題設定が、生徒が興味を持ちやすいように工夫されていたと思う。</p> <p>○数学が苦手な生徒からも「商売って難しいんだなと思いました。実際に使いそうなことを学べておもしろかったです。」という感想があった。実際の生活で数学を使う場面があると知ると、学ぶ意欲につながっている。</p> <p>○短い時間でも、お互いに相談できる時間をとるようにしていることは、主体的な学びにつながると思う。「皆と相談できる時間があるので、自分の考えの間違いも知ることができる！」という感想があった。</p> <p>○「kの範囲を示さなくていいのか…？」との疑問に授業内で対応できなかったが、授業後に教師や周囲の生徒と考えを交流するなど、意欲的に学ぶ姿が見られた。</p> <p>○応用コースの感想は、「最高でした～!」「数学がものすごく面白かった。」というものが多かった。共通の題材で、数値の設定を変え、全コースで実施したが、応用コースのレベルがいちばん楽しめる題材だったかもしれない。</p> <p>○どの生徒も学習活動に主体的に参加しているように見えました。</p> <p>●例題は、～の力をつけるためのツール、という意識を持たせ、あと1題、類題を与えたいと思いました。</p>				
対話的な学び	<p>○基礎コースでは、直線のグラフをかくことが怪しい生徒が数名いたが、友人たちと解く意欲が見られた。</p> <p>○生徒の考え方をよく捉え、皆に広げ、教師の働きかけで、学びを深めていたと思います。</p> <p>○日頃から、疑問に思ったことなどを、素直に表現できる雰囲気があり、相談したり、意見を述べたりすることが活発になされていた。</p> <p>○最初は、条件を式で表現できない生徒が多かったが、できた生徒達が席を移動して、教えてまわることによって、お互いに理解が深まっていた。</p>				
深い学び	<p>○ICTを活用して視覚で捉えられる工夫がなされていて、わかりやすかった。</p> <p>○応用コースでは、「だまされました。(6, 8)で満足してしまった。」「交点を求めて安易に終えてはいけないことに気がつく面白い問題だった。」という感想があるように、気づきがある授業を展開することができていてすばらしかった。</p> <p>○標準コースでは、「整数の問題」として捉え、値を絞り込んで解を導き出している生徒がいた。多様な考えが出てくるのは、授業に深まりが出てよいと思う。</p> <p>●基礎コースは、例題から、さらに一歩進めてほしかった。</p> <p>●基礎コースでは、領域の中で最大の利益となる場合を、大半の生徒が、整数解をすべて調べて導いていた。$x + y = k$については、教師からの説明が必要であり、$x + 5y = k$については、授業時間内でたどりつけなかったため、深い学びという視点では、もう一歩だった。</p> <p>●基礎コースでは、$x + 3y = 20$のグラフをかけない生徒が数名いた。このような応用問題を解くためには、中学段階の基礎は確実に身に付けさせなければならないと思った。生徒から「過去に学習したことを覚えていなかったので手こずった。復習が大切だ。」との感想があった。</p> <p>●ICTがある、ないで、どのような差が出るか、興味を持ちました。</p>				
その他	<p>○効果的に ICT が活用されていてとても参考になりました。簡単にグラフを動かせることなどは、(自分の指導科目である)化学の授業にも応用できると思っています。</p> <p>○それぞれの教科で身に付けさせたい知識を実際に活用させることが不可欠な状況や文脈(=必然性)を与えてあげることが大事だと改めて思いました。</p> <p>●ICTボードを各HR教室へ移動させるのは手間であり、生徒の協力があっても10分休みでの設置完了は難しい。HR教室は、教壇がありスペースがなく、ボードの高さも足りない。</p> <p>●シンプルな数で、例題を通して考え方を学びました。複雑な数、大きな数でこれが実生活に生きていくということもつかませたい!と感じました。</p> <p>●この学習活動について、習熟度のクラスごとに、どのような学びの差があるのかと思った。</p>				

数学科 学習指導案

令和元年7月25日(木) 基礎 進路室 授業者 久末 正樹
 標準 4B 授業者 林 大輔
 応用 4A 授業者 麥倉 真哉

1 単元名 数学I 第4章 図形と計量

2 単元の目標

鋭角や鈍角の三角比について、定義を理解し、重要定理である正弦定理と余弦定理の習熟を図り、平面や空間図形に利用して辺や角度を求めることができる力の習熟を図る。

3 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	知識・理解
角の大きさなどを用いた計量に関心を持つと共に、それらの有用性を認識し、それらを事象の考察に進んで活用しようとする。	具体的な事象や測量、計量に対して、三角比や各定理を利用できる。	平面図形や空間図形において、適当な三角形に着目して公式を利用し、辺や角の大きさを求めることができる。	三角比の意味や三角比を鈍角まで拡張する意義、正弦・余弦定理、三角形の面積の公式を理解できる。

4 単元の指導計画(配当時間 29) ★ … 課題解決的な授業

配当時間	学習内容	何ができるようになればよいか
1~3	第1節 三角比 1. 三角比	<ul style="list-style-type: none"> 直接測ることのできない距離や角度などを求めることに興味関心がある。【関】 直角三角形において、正弦、余弦、正接が求められる。【知】
4,5	2. 三角比の相互関係	<ul style="list-style-type: none"> 三角比の相互関係を利用して、1つの値から残りの値を求められる。【知】 $\sin(90^\circ - \theta) = \cos \theta$などの公式を利用できる。【技】
6~10	3. 三角比の拡張	<ul style="list-style-type: none"> 座標平面上の半円から、鈍角の三角比を考察できる。【考】 座標を用いた三角比の定義を理解し、三角比の値からθを求められる。【知】
11~13	第2節 三角形への応用 4. 正弦定理	<ul style="list-style-type: none"> 三角形の外接円、円周角と中心角の関係などから、正弦定理を導こうとする。【関】 正弦定理を用いて三角形の辺の長さや角の大きさ、外接円の半径が求められる。【知】
14~16	5. 余弦定理	<ul style="list-style-type: none"> 三平方の定理をもとに、余弦定理を導こうとする。【関】 余弦定理を用いて、三角形の辺の長さや角の大きさが求められる。【知】
17~19	6. ★正弦定理と余弦定理の応用	<ul style="list-style-type: none"> 正弦定理や余弦定理を用いて三角形の辺や角の大きさを求めようとする。【関】 定理を用いる中で、辺や角の大きさが複数求められ、解の吟味が必要であることを理解できる。【考】
20~22	7. 三角形の面積	<ul style="list-style-type: none"> 三角比を用いた三角形の面積を求める公式を理解している。【知】 円に内接する四角形を2つの三角形に分割して、その面積を求めることができる。【技】
23~25	8. 空間図形への応用	<ul style="list-style-type: none"> 空間図形への応用において、適当な三角形に着目して考察できる。【技】 三角比を測量に応用できる。【考】
26,27	★演習問題	<ul style="list-style-type: none"> 思考の過程を振り返り、多面的・発展的に考察することができる。【考】
28	単元テスト	<ul style="list-style-type: none"> 課題の解決に向けて、学習した内容を活用し、考察することができる。【考】 学習したことを活用し、課題を解決することができる。【技】
29	単元テスト返却・振り返り	<ul style="list-style-type: none"> 思考の過程を振り返り、多面的・発展的に考察することができる。【考】

5 本単元で重視した授業改善の視点

■「主体的・対話的で深い学び」との関連		
主体的な学び		
対話的な学び	○	自分の考えを相手に伝えたり、相手の考えを理解したりして課題を解決することができる。【F】
深い学び	○	与えられた条件から図を完成させたり新たな辺や角度を導き、論理的に思考して課題を解決することができる。【D】

6 本時の目標

- ・既知の辺や角から公式を適切に使って新たな辺や角を計算して求めることができる。【数学的な技能】
- ・図を適切に用いて既知の条件をまとめ、論理的に思考して課題を解決することができる。【数学的な見方・考え方】

7 本時の展開（27時間目／29時間）

過程	主な学習活動	教師の主な働きかけ	<input checked="" type="checkbox"/> 評価規準 <input type="checkbox"/> 評価方法 <input checked="" type="checkbox"/> 支援の手立て ※留意点
導入	○ルーブリック・課題の確認。	・本時の目標・課題を確認する。	
展開	<p>この広い海にA島、B島、C島、D島という4つの島がある。それらの島から等距離の位置に地図に載っていない、E島が浮かんでいる。また、A島、B島それぞれには高さの違う大きな木が地面に垂直に生えている。そのうちB島に生えている木のてっぺんに全ての財宝を置いてきた。<u>B島に生えている木の高さを求めてみよう。</u>（数値はワークシート参照）</p> <p>○個人で課題の意味を把握し、できる範囲で辺や角を求める。 ○グループを作り、課題に取り組む。</p>	<p>・まずは個人で考えさせる。</p> <p>・グループを作らせ、課題に取り組ませる。</p>	<p>※基礎コース：図と全てのヒントが全員に与えられている。 標準コース：図と4種類のヒントのうちいずれか1つが全員に与えられている。 応用コース：4種類のヒントのうちいずれか1つが全員に与えられている。</p> <p>※個人思考にける時間は応用>標準>基礎とする。 応用コース：図の作成もさせる。</p> <p>※基礎コース：習熟度に留意しながら、3～4人1組にさせる。 標準・応用コース：自分とは違うヒントを持った仲間を探し、3～4人1グループを作らせる。 <u>グループになった後、自分の持っていないヒントをすぐに写すのではなく、必ず相手の考えたことを聴き、自分の考えを伝える中で情報を共有させる。</u></p> <p>■既知の辺や角から公式を適切に使って新たな辺や角を計算して求めることができる。【数学的な技能】</p> <p>■図を適切に用いて既知の条件をまとめ、論理的に思考して課題を解決することができる。【数学的な見方・考え方】</p> <p>※課題解決までたどり着いたグループ、異なる手順でたどり着いたグループに発表させる。 ▲ICTを活用して授業者が図を表示しながら生徒に説明させる。 <input type="checkbox"/>観察、発言、発表、ワークシートで評価する。</p>
	<p>・いくつかのグループが発表する。</p>	<p>・いくつかのグループに発表させる。 ・課題解決までたどり着いたグループがない場合は、途中まで発表させて残りは授業者から解説する。</p>	
まとめ	○ルーブリック・単元末アンケートで自己評価をする。	・本単元で学んだ内容を確認する。	○ルーブリック・単元末アンケート

【Rubric】

	S	A	B	C
対話的な学び	自分の考えを相手にわかりやすく伝え、相手の考えをしっかりと理解し、 <u>質問をしたり、納得のいくまで議論したりすることができる。</u>	自分の考えを相手にわかりやすく伝え、 <u>相手の考えを十分理解することができる。</u>	自分の考えを相手に伝え、 <u>相手の考えを理解することができる。</u>	自分の考えを相手に伝え、相手の考えを理解することができない。
深い学び	既知の条件を用いて必要な <u>辺や角を求め、論理的に思考しながら図や数値を修正し、課題を解決することができた。</u>	既知の条件を用いて必要な <u>辺や角を求め、論理的に思考して課題を解決することができた。</u>	既知の条件を用いて未知の <u>辺や角をいくつか求めることができた。</u>	既知の条件を用いて未知の <u>辺や角を求めることができなかった。</u>

校内研究授業 研究協議記録 ○成果 ●課題

授業日	7月25日(木)	授業者	菱倉真哉, 林大輔, 久末正樹	HR	4回生習熟度別
科目	数学I	単元	第4章 図形と計量		
主体的な学び	<p>○問題設定が、生徒の興味・関心を喚起するものであったため、問題配付後直ちに、熱心に、粘り強く取り組んでいた。</p> <p>○大半の生徒が、課題を解決しようとししっかりと考えていた。</p> <p>○ホワイトボードだけの授業よりも、インタラクティブボードを使う授業の方が、生徒の興味関心を引き出すことができる。</p> <p>●題意をつかんで図示することが難しい内容だったので、時間内には終わらなかった。もう少し難易度を下げるか、問題の条件を減らし、生徒が正解にたどりついて達成感を味わわせるのがよい。</p>				
対話的な学び	<p>○それぞれが持つヒントを共有しながら、計算をしたり証明をしたりして、次々と情報を得ていく様子が見られた。</p> <p>○話し合うことで、1人では気が付かなかったことに気が付くことができた様子が見られた。</p> <p>○自分の考えを表現し、相手の考えを理解していく様子が、どのグループにも見られた。</p> <p>○問題設定が、チームで取り組まざるを得ない状況を作り出すものであったため、チームで協力して、熱心に、粘り強く取り組んでいた。</p> <p>○課題を解決するために、いろいろな対話をしていた。</p> <p>○段階的に「個別で考える→グループで考える」展開にしようと思いましたが、題材の難易度が高いため、初めからグループ活動させました。生徒たちが意欲的かつ協働的に活動できていたと感じます。</p>				
深い学び	<p>○解答を導く過程で、少しずつ辺や角を求め、解答に近づく様子が見られた。授業後の表情や発言を考えても、次につながるような深い学びが得られたのではないだろうか。</p> <p>○問題設定が、一筋縄では解答できないものであったため、条件を整理し、図をかき、使える定理・公式を考えたり、結論から解法を工夫したりするなど、熱心に、粘り強く取り組んでいた。</p> <p>●少し、課題が難しかったかもしれない。</p> <p>●難易度が高く、標準コースで正解にたどり着けたグループはなかった。そのため、後の授業で解答を配り、解法の手順を説明した。</p> <p>●問題後半の、空間図形である四面体を考えて体積を出す過程で、生徒が空間図形で考え始めた途端に思考が鈍くなる様子が見られた。</p> <p>●1時間の授業で、解答に辿り着いたのが1チームしかなく、他のグループには、次時まで家庭学習等で取り組むような指示を出すという結果となってしまった。</p>				
その他	<p>○終わった後の達成感を口にする生徒が何人もいた。</p> <p>●すべてのコースで同じテーマや教材を扱うと、特に基礎コースの生徒にとっては、かなり厳しいものがありました。テーマや教材は、ある程度の自由度を持ってよいのではないかと思います。</p> <p><生徒の感想></p> <ul style="list-style-type: none"> ・最後まで解くことが出来なかったけれど、集中した後の達成感がすごい。。。。。 ・グループワークによって、自分で気が付かなかったことに気が付くことができた。 ・わかったことを、お互いに教えあうことができた。皆、理解しやすかった。 ・テストが終わってからでも又こういうやつをやったら、理解している上にまた理解できるかなと思った。 ・いまいち理解できませんでした・・・情報も色々書いていけませんでした。 				

数学科 学習指導案

令和元年9月27日(金)

5回生応用コース 籠山 学

1 単元名 数学B 第1章 平面ベクトル

2 単元の目標

ベクトルについて理解し、基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察し表現する能力を伸ばすとともに、それらを活用できるようにする。

3 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	知識・理解
平面上のベクトルに関心をもち、それらを事象の考察に活用して数学的論拠に基づいて判断しようとしている。	ベクトルの表現を用いて、思考の過程を振り返り、多面的・発展的に考えたりすることができる。	事象を数学的に考察し、表現・処理する仕方や推論の方法などの技能を身に付けることができる。	基本的な概念、原理・法則などを体系的に理解し、知識を身に付けている。

4 単元の指導計画(配当時間 22) ★ … 課題解決的な授業

配当時間	学習内容	何ができるようになればよいか
1~4	第1節 平面上のベクトルとその演算 ・平面上のベクトル ・ベクトルの演算	・平面上の図形の移動、力、速度などをベクトルに活用しようとしている。【関】 ・ベクトルの向き、相等を理解し、加法、減法、実数倍や逆ベクトル、零ベクトルの知識を身に付けている。【知】 ・有向線分で表されたベクトルを2つのベクトルの和、差に表現するなど、分解について処理することができる。【技】
5~6	・ベクトルの成分	・ベクトルと座標平面について関心をもち、成分表示をベクトルの演算に活用しようとしている。【関】 ・ベクトルの大きさ、和、差、実数倍の計算を成分表示により表現し処理するとともに、ベクトルの平行条件を理解している。【技・知】 ・成分表示されたベクトルを2つのベクトルの1次結合の形に表現できる。【技】
7~9	・ベクトルの内積	・与えられた条件から、ベクトルの内積の値を求めることができる。【技】 ・ベクトルの垂直条件について理解し、計算の仕方を身に付けている。【知】 ・ベクトルの内積を用い、ベクトルの大きさを処理することができる。【技】
10~11	第2節 ベクトルと平面図形 ・位置ベクトル	・線分の内分点・外分点や三角形の重心と位置ベクトルとの関係を理解し、その表現の仕方を理解している。【知】
12~15	・ベクトルと図形 ★三角形の外心、内心、垂心	・位置ベクトルについて関心をもち、平面図形の命題の証明に活用しようとしている。【関】 ・位置ベクトルの一意性について考察することができる。【考】 ・ベクトルの分解の一意性を用いて処理することができる。【技】 ・3点が一直線上にあることをベクトルで表現して利用することができる。【技】 ・三角形の外心・内心・垂心を、位置ベクトルを用いて表現し処理することができる。【技】
16~19	・ベクトル方程式 ★平面上の点の存在範囲	・ベクトル方程式に関心をもち、積極的に活用しようとしている。【関】 ・直線、円、円の接線のベクトル方程式や媒介変数処理を理解している。【知】 ・ベクトルを用いて、2直線のなす角を求めることができる。【考】 ・ベクトル方程式の係数の条件を変えることによって、点の存在範囲について考察することができる。【考】
20	問題演習	・思考の過程を振り返り、多面的・発展的に考察することができる。【考】
21	単元テスト	・課題の解決に向けて、学習した内容を活用し、考察することができる。【考】 ・学習したことを活用し、課題を解決することができる。【技】
22	単元テスト返却・振り返り	・思考の過程を振り返り、多面的・発展的に考察することができる。【考】

5 本単元で重視した授業改善の視点

■「主体的・対話的で深い学び」との関連	
主体的な学び	○ 図形の性質とベクトルを関連付けて、数学的な考え方が使われることに興味や関心を持ち、粘り強く学習しようとする。【A】
対話的な学び	
深い学び	○ 数学Aの図形の性質等の習得した知識や技能とベクトルを関連付けてより深く理解している。【D】

6 本時の目標

- ・聞き手が理解できるよう工夫して話している。【関心・意欲・態度】
- ・既習事項やベクトルを利用して考えることができる。【見方・考え方】

7 本時の展開（15時間目／22時間）

過程	主な学習活動	教師の主な働きかけ	■評価規準 □評価方法 ▲支援の手立て ※留意点
導入	○ 本時の流れについて確認する。 ・Rubric の提示	○本時の目標を確認する。	※PC ※Rubric
展開	○ 課題の意味を把握する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">外心・重心・垂心の関係を知ろう</div> ○外心・重心・垂心の図示 ○グループ内で、図示を確認し 外心・重心・垂心の関係を考える。 ○ 考えた関係が正しいか証明する。 各自考え、グループで発表する。 ○ グループを代表して発表する。 ○ 発表を振り返る。	○もし、図示ができていない生徒がいる ようであれば外心・重心・垂心について 確認する。 ○どのような関係あるか話し合わせる ○発表についての確認をする。 ・発表の進行を行う。 ・発表に対する講評を述べる。	■数学Aの既習事項を理解 している。【知識・理解】 ▲簡単な表現を教えたり、 言い換えたりするなど助言 する。 ■聞き手が理解できるよう 工夫して話している。【関 心・意欲・態度】 ■既習事項やベクトルを利 用して考えることができ る。【見方・考え方】 ※PC □観察、Rubric、発表原稿
まとめ	・成果と課題を確認する。 ・Rubric に感想等を記入する。	・本日の様子とここまでの学習の状況を含め、成果と課題を考えるよう指示する。 ・Rubric に記入するよう指示する。	※PC

8 ルーブリックによる評価

	S	A	B	C
主体的な 学び	—	・とても意欲的に課題に取り組みむことができた。	・意欲的に課題に取り組みむことができた。	・意欲的に課題に取り組みむことができなかった。
深い学び	・様々な表現を組み合わせ、外心、重心、垂心の位置関係を証明することができ、ベクトルとの関連を理解できた。	・外心、重心、垂心の位置関係を理解し、その関係を証明することができた。	・外心、重心、垂心の位置関係を理解することができた。	・外心、重心、垂心の位置関係がわからなかった。