

- 1 日時・場所 省略
- 2 学年・学級 省略
- 3 単元名 数学Ⅰ 図形と計量
- 4 単元について

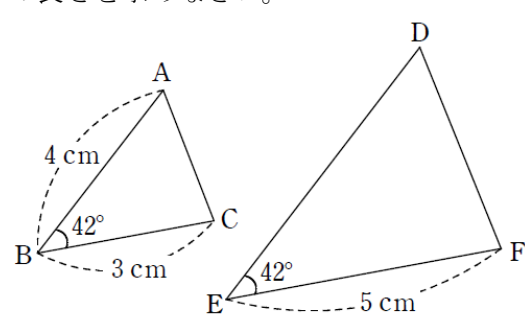
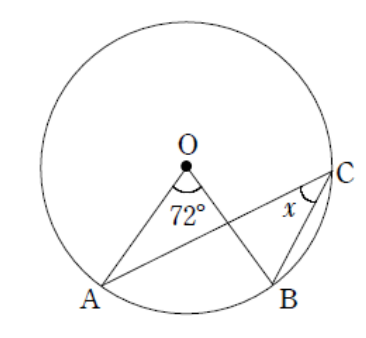
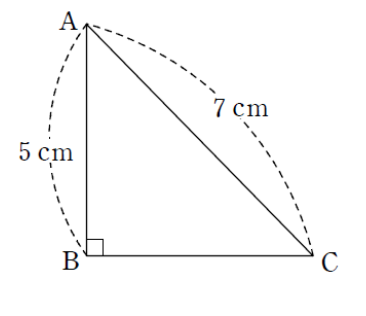
(1) 単元観

中学校第3学年「B図形」領域の学習では、図形の相似、円周角と中心角の関係、三平方の定理について学習し、図形の性質や計量について論理的に考察し表現する力を養っている。中学校数学科の学習を踏まえ、高等学校「数学Ⅰ 図形と計量」では、正弦、余弦及び正接の意味、三角比の相互関係などを理解できるようにする。さらに、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を導く力、日常の事象や社会の事象などを数学的に捉え、三角比を活用して問題を解決する力などを身に付けることが求められている。また、「数学Ⅱ 三角関数」を学ぶ生徒にとって本単元は、三角関数の基盤となる学習内容でもある。

(2) 生徒観

本単元の学習に入る前に、関連する内容として、中学校第3学年「B図形」で学習した基礎的な問題として、次の【プレテスト】を行った。その結果から、大半の生徒は正答しているものの、中学校で学んだ学習内容が十分に定着していない生徒もいる。

【プレテスト】

問題 1	問題 2	問題 3
$\triangle ABC \sim \triangle DEF$であるとき、辺DEの長さを求めなさい。 	$\angle x$の大きさを求めなさい。 	辺BCの長さを求めなさい。 
正答〇名	正答〇名	正答〇名

また、「図形の学習は好きですか。また、その理由を簡単に書いてください。」というアンケート調査を行った。アンケート調査の結果は「1 好き 〇人」、「2 どちらかというとき好き 〇人」、「3 どちらでもない 〇人」、「4 どちらかというとき嫌い 〇人」、「5 嫌い 〇人」であり、回答4・5の人数から、図形の学習に苦手意識を感じている生徒は多くいる。生徒の記述からは、「答えを求めるために、どの条件や図形の性質を使えばよいか分からない。」、「証明の問題では、証明するために、どのようなことを考えていけばよいか分からなかった。」が挙げられた。一方、「学んだ図形の性質を利用して、新たに図形の性質を見つけていくのが楽しい。」、「図形の考えは日常の場面でも活用することができ、よさを感じた。」という記述もあり、これまでの図形の学習について、楽しさや有用性を感じている生徒もいる。

(3) 指導観

本単元においては、鋭角の三角比、三角比の相互関係、三角比の拡張、三角形への応用の順で授業を行うこととする。既習の学習内容が未習の学習内容とどのように関連付いているかを意識させ、学習内容のつながりや広がり・深まりを実感させていきたい。具体的には、 180° までの三角比の定義をする際、導入した鋭角の三角比との整合性はとれているか、三角比の相互関係について、鈍角の場合でも成り立っているか、 180° までの三角比の定義をすることでどのようなよさがあるかなどを考察させる。統合的・発展的に考察する視点をもたせていきたい。また、三角比や正弦定理、余弦定理などが、図形の計量の考察や処理に有用であることを実感させるために、日常生活の場面を適宜取り上げ、三角比の考えを活用して問題解決させていく。具体的には、階段の高さや木の高さを求めさせたり、空間図形の計量として、直接測定することが難しい2点間の距離を求めさせたりする。単元末の授業では、探究的な課題に当たる看板の見え方に関する問題に取り組ませる。

授業では、適宜、既習事項を確認させたり、振り返りをさせたりしながら、三角比の考え方を着実に身に付けさせていきたい。また、生徒の主体的な数学的活動になるよう、探究的な課題の設定、発問や学習活動などにおいて様々な工夫を行い、本単元で求められる資質・能力を育成していきたい。

5 単元の目標

- (1) 三角比についての基本的な概念や原理・法則を体系的に理解するとともに、三角比を用いて事象を数値化したり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身に付ける。
- (2) 三角比を活用して事象を論理的に考察する力、事象の本質や他の事象との関係を認識し統合的・発展的に考察する力、三角比の表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力を養う。
- (3) 三角比について、数学のよさを認識し積極的に数学を活用しようとする態度、粘り強く考え数学的論拠に基づいて判断しようとする態度、問題解決の過程を振り返って評価・改善したりしようとする態度を養う。

6 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①鋭角の三角比の意味と相互関係について理解している。 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を求める方法を理解している。 ③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。	①図形の構成要素間の関係を三角比を用いて表現するとともに、定理や公式として導くことができる。 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学的に捉え、問題を解決したり、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したりすることができる。	①三角比やそれに関わる定理・公式のよさを認識し、事象の考察や問題の解決に活用しようとしている。 ②三角比やそれに関わる定理や公式を導くことやそれらを活用し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考察を深めたり評価・改善したりしようとしている。

7 指導と評価の計画（全 20 時間）

時間	ねらい・学習活動	評価の観点			評価方法
		知	思	態	
1	・階段の高さや木の高さの考察を通して、図形の計量について興味・関心を高める。			①	行動観察
3	・鋭角の三角比（正接、正弦、余弦）の意味を理解する。 ・直角三角形から三角比の値を求めたり、三角比表を利用して辺の長さや角の大きさを求めたりすることができる。 ・三角比を具体的な問題の解決に活用することができる。	①	①		ノート 小テスト
2	・三角比表を考察することを通して、角度Aの三角比と角度（ $90^\circ - A$ ）の三角比の関係を見いだすことができるようにする。 ・三角比の相互関係について理解し、1つの三角比の値から他の2つの三角比の値を求めることができる。	①			ノート
6	・ 180° までの三角比の定義について理解する。 ・三角比の相互関係について理解を深める。 ・単位円での考察を通して、角度Aの三角比と角度（ $180^\circ - A$ ）の三角比の関係を見いだすことができるようにする。	②			小テスト 行動観察
5	・正弦定理や余弦定理を理解し、それらを活用して外接円の半径や辺の長さ、角の大きさを求めることができる。 ・三角比を用いた三角形の面積の公式について理解し、条件に応じて余弦定理や三角比の相互関係を活用して三角形の面積を求めることができる。 ・三角比を鈍角まで拡張する意義を理解する。	③ ②	②	① ②	ノート 小テスト 振り返りシート
1	・単元全体の学習内容についてのテストに取り組み、単元で学習したことがどの程度身に付いているかを確認する。	① ② ③	① ②		単元テスト
2 本時	・看板の見え方に関する問題について、本単元で学んだことを活用して解決に取り組む。		① ②	②	ワークシート 行動観察

8 本時の展開（第 19 時、第 20 時）

（1） 本時の目標

三角比を活用して問題を解決することができ、問題解決の過程を振り返って、よりよい解決方法を考察したり、発展的に考察したりすることができる。

（2） 本時の評価規準

- ・問題解決に必要な要素や関係を見だし、三角比を活用して問題を解決している。〔思考・判断・表現〕
- ・問題解決の過程を振り返って考察を深めたり評価・改善したりしようとしている。〔主体的に学習に取り組む態度〕

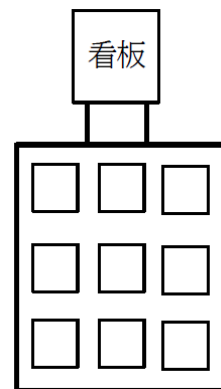
（3） 準備物

ワークシート、鉛筆、三角比表、電卓、コンピュータ、メジャー、仰角を測定する道具

(4) 学習課題

「ビルの屋上にある看板は、下から見上げたときに、どのような形に見えるかということを考えて作製されていること」を鈴木さんは知りました。

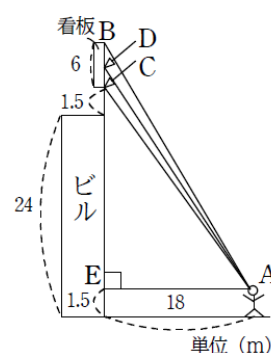
ビルを所有している鈴木さんは、ビルの屋上に看板を設置することを検討しています。立てられることができる看板の最大の高さを調べてみると、このビルでは6 mでした。そこでまず、看板の高さを6 mとして、長方形の形の看板を立てることを考えました。そして、人通りが多い場所から看板を見たときに、長方形の形の看板を正方形に見せたいと考えました。



鈴木さんは、人通りが多い場所にいる佐藤さんから見て、看板が正方形に見えるようにするためには、看板の横の長さをどのくらいにすればよいかを考えることにしました。

右の図1のように、ビルの高さは24 mで、ビルの屋上から1.5 mの高さの位置に長方形の形の看板を立てることにします。佐藤さんはビルから18 m離れた地点にいて、佐藤さんの目は地面から高さ1.5 mの点Aの位置にあります。点Eは地面から高さ1.5 mの位置にあります。

図1



右の図2は、看板を正面から見たものです。看板の上側、下側の辺の中点をそれぞれB、Cとし、 $\angle BAC$ の二等分線と線分BCの交点をDとします。点Dを通り、BCに垂直な直線と看板の左側、右側の辺の交点をそれぞれ点F、Gとします。また、右の図3は、3点A、F、Gを通る平面を表しています。

図2

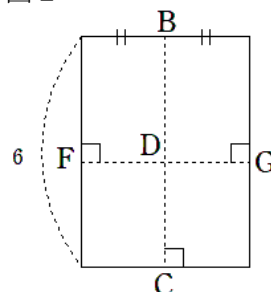
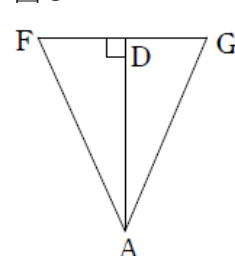


図3



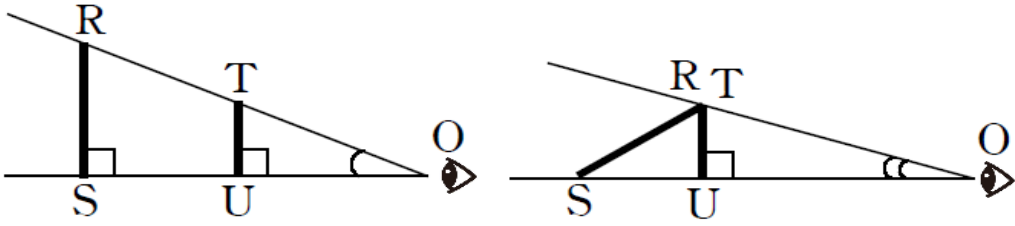
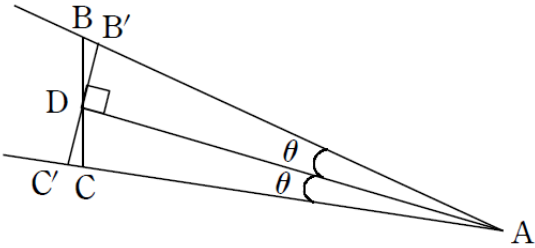
問1

$\angle BAC = \angle FAG$ のとき、佐藤さんから見て看板は正方形に近い形に見えます。その理由を考えましょう。

問2

佐藤さんから見て、看板が正方形に近い形に見えるようにするには、看板の横の長さはおおよそ何mにすればよいでしょうか。

(5) 学習の展開

学習活動 (○生徒の学習過程 ●教師の指導内容)	指導上の留意事項 (◆「努力を要する」状況と判断した生徒への指導の手立て)	評価規準〔観点〕 (評価方法)
●本時の学習課題に向けて、課題意識をもたせるために、次の発問を行う。		
長さが異なる2本の鉛筆があります。2本の鉛筆(線分RSと線分TU)が次の図のような位置関係にあるとき、どのようなことが分かりますか。 		
○鉛筆を動かしながら、鉛筆の見え方を考察する。考察して分かったことを発表する。	・2本の鉛筆が重なって見えるときの条件を考えさせる。	
●本時の学習課題を提示し、問題場面を理解させる。 ○個人で学習課題の問1に取り組む。 ○個人で考えたことをグループで共有し、グループでまとめ、クラス全体で発表する。(スクリーンの利用)	◆与えられている条件を整理させる。	問題解決に必要な要素や関係を見だし、三角比を活用して問題を解決している。
<u>予想されるグループでの対話の一例</u> 生徒①: $\angle BAC$と$\angle FAG$が同じ大きさだったら、どんなことがいえるの? 生徒②: $\angle BAC$はBCを見込む角で、$\angle FAG$はFGを見込む角だね。見込む角が同じ大きさのとき、さっき鉛筆の見え方について学んだことを参考にと、BCとFGは同じ長さに見えると思うよ。 生徒③: 本当にそうなのかな? まずは、BCに着目してみよう。BCは実際にどのような長さで見えるのかな。図をかいて考えてみようよ。 図4  生徒①: BCは目線ADに対して垂直な線分に見えるはずだから、図4から、実際には $B'C'$ の長さで見えるはずだよ。また、FGは実際にどのような長さで見えるの? 生徒②: 図3から、FGとADは垂直だから、FGはそのままの長さで見えるはずだよ。 生徒③: 図4から、$B'C'$ は $2AD \tan \theta$ と表せ、図3から、FGも $2AD \tan \theta$ と表せるよ。だから、BCとFGの長さは同じように見えると考えられそうだね。佐藤さんから見て看板は、縦の長さと横の長さが等しい長方形に近い形、つまり、看板は正方形に近い形に見えると思う。		[思考・判断・表現] (ワークシート、発言・発表)

○個人で学習課題の問2に取り組む。 ●三角比表や電卓は必要に応じて使用してよいことを伝える。 ○個人で考えたことをグループで共有し、グループでまとめ、クラス全体で発表する。(スクリーンの利用)	◆看板の横の長さであるF Gの長さを求めるには、何が分かればよいかやどの図形に着目をすればよいかを考えさせる。 ・求め方が異なるグループを発表させ、比較させる。	問題解決に必要な要素や関係を見いだし、三角比を活用して問題を解決している。 〔思考・判断・表現〕(ワークシート、発言・発表)
○学習課題を通じて、「大切だと思ったこととその理由」や「分からなかったことや課題として残ること」などを記述した後、グループで共有し、学習内容の理解を図る。 ・本時の学習課題を活用して、例えば、次の学習に取り組ませることが考えられる。 教室の高いところに、掲示物(長方形)を貼りました。掲示物が正方形に見える地点にいて、なぜ正方形に見えるか考察してみましょう。必要となる長さや角の大きさは測定してください。ただし、あなたは、見上げて掲示物を見ていることとします。	・数学的な表現を用いて具体的に記述するように伝える。 ◆仰角の測り方について確認する。 ・本時の学習課題と関連付けて考えさせる。	問題解決の過程を振り返って考察を深めたり評価・改善したりしようとしている。 〔主体的に学習に取り組む態度〕(ワークシート、発言・発表)