

数学科(数学Ⅰ)学習指導案

鋭角の三角比
(高等学校 第1学年)
神奈川県立総合教育センター



【『<高等学校>学習意欲を高める数学・理科 学習指導事例集』平成21年3月】

学習活動の工夫や日常生活に関連した話題を取り入れた「学習内容を実生活に応用させ、その有用性を理解させる」指導によって、学習意欲を高めることを主な目的として行った授業実践の学習指導案です。

1 学年 第 1 学年

2 単元名（科目） 「鋭角の三角比」（数学）

3 単元の目標

- ・鋭角の三角比の意味を理解し、実際的な問題に活用することができる。
- ・三角比の表を利用して、三角比の値を求めることができる。
- ・正弦・余弦・正接の相互の関係式を理解し、それらを利用することができる。

4 単元の学習計画

- ・直角三角形と正接 3 時間
- ・正弦・余弦 3 時間（本時はその第 2 時）
- ・三角比の相互関係 2 時間
- ・節末問題 2 時間

5 単元の評価計画

(1) 評価規準

関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	表現・処理	知識・理解
<ul style="list-style-type: none"> ・三角比が身近な問題に応用できることに関心をもち、積極的に活用しようとしている。 ・課題に興味を示し、三角比を利用して課題解決に取り組もうとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・身近な問題を解決するために三角比を利用する方法を適切に考察している。 ・三角比を利用して、平面図形の線分の長さや角の大きさの求め方を適切に考察している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・三角比を利用して 2 点間の距離を求めることができる。 ・三角比の相互関係を用いて、一つの三角比の値から他の三角比の値を求めることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・三角比の定義を理解している。 ・三角比の相互関係を理解している。

(2) 評価計画 太枠第 2 時が本時 【 】は評価方法

時	学習内容	評価項目			
		関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	表現・処理	知識・理解
1 2 3	<ul style="list-style-type: none"> ・直角三角形と正接 	<ul style="list-style-type: none"> ・正接が身近な問題に応用できることに関心をもち、積極的に活用しようとしている。 <p>【発問・観察・ワークシート】</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・正接を利用して 2 点間の距離を求めることができる。 <p>【発問・ワークシート・定期テスト】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・正接の定義を理解している。 <p>【発問・ワークシート・定期テスト】</p>
4 5 6	<ul style="list-style-type: none"> ・正弦と余弦 	<ul style="list-style-type: none"> ・正弦と余弦が身近な問題に応用できることに関心をもち、積極的に活用しようとしている。 <p>【発問・観察・ワークシート】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・身近な問題を解決するために三角比を利用する方法を適切に考察している。 <p>【発問・観察・ワークシート】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・正弦や余弦を利用して 2 点間の距離を求めることができる。 <p>【発問・ワークシート・定期テスト】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・正弦と余弦の定義を理解している。 <p>【発問・ワークシート・定期テスト】</p>

時	学習内容	評価項目			
		関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	表現・処理	知識・理解
7 ・ 8	・ 三角比の相互関係			・ 三角比の相互関係を用いて、一つの三角比の値から他の三角比の値を求めることができる。 【発問・ワークシート・定期テスト】	・ 三角比の相互関係を理解している。 【発問・ワークシート・定期テスト】
9 ・ 10	・ 節末問題	・ 課題に興味を示し、三角比を利用して課題解決に取り組もうとしている。 【観察・ワークシート】	・ 三角比を利用して、平面図形の線分の長さや角の大きさの求め方を適切に考察している。 【発問・ワークシート・定期テスト】		

(3) 観点別評価について (本時を含む第 4 ~ 6 時分のみ)

【関心・意欲・態度】

学習活動における 具体の評価規準	・ 正弦と余弦が身近な問題に応用できることに関心をもち、積極的に活用しようとしている。
「十分満足できる」状況 (A) と判断する具体的状況例	・ 正弦と余弦を利用して具体的な問題に積極的に取り組み、問題の解決に必要なデータとは何かを推察しようとしている。
「努力を要する」状況 (C) と評価した生徒への手だて	・ 高さや距離を求めるには三角比を利用することができることを、身近な具体例を示して理解させる。

【数学的な見方や考え方】

学習活動における 具体の評価規準	・ 身近な問題を解決するために三角比を利用する方法を適切に考察している。
「十分満足できる」状況 (A) と判断する具体的状況例	・ 身近な問題を三角比を利用して解決する方法を適切に考察し、問題の解決に必要なデータとは何かを推察している。
「努力を要する」状況 (C) と評価した生徒への手だて	・ 身近な問題を図を用いて表現させ、三角比を用いて解決する方法を考えさせる。

【表現・処理】

学習活動における 具体の評価規準	・ 正弦や余弦を利用して 2 点間の距離を求めることができる。
「十分満足できる」状況 (A) と判断する具体的状況例	・ 正弦や余弦を利用して 2 点間の距離を正しく求めることができ、その方法を説明することができる。
「努力を要する」状況 (C) と評価した生徒への手だて	・ 2 点間の距離を三角比で表現する過程を詳しく説明して、その値を求めさせる。

【知識・理解】

学習活動における 具体の評価規準	・ 正弦と余弦の定義を理解している。
「十分満足できる」状況（A） と判断する具体的状況例	・ 正弦と余弦の定義が三角形の大きさに関係しないことを理解し、それらを活用して具体的な問題を解決する方法を理解している。
「努力を要する」状況（C） と評価した生徒への手だて	・ 具体的な図を用いて、正弦と余弦の定義に基づいた三角比の求め方を反復練習させる。

6 本時の展開

(1) 本時の目標

- ・ 正弦と余弦を利用して、高さや距離を求める方法を理解する。

(2) 本時の指導過程

過程	学習活動	指導内容	指導上の留意点	評価規準 (評価方法)
導入 (10 分)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 正弦と余弦の定義を復習する。 ・ 「傾斜地の土地問題」を考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 三角比を用いて斜度 30° の傾斜地上の長さから水平面上での長さを求めさせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 定義を変形して、 [隣辺] = [斜辺] × cos [対辺] = [斜辺] × sin を使えるようにする。 ・ 減った土地の面積をイメージさせる。$\sqrt{3} = 1.7$として計算すると、減った面積は畳 13.5 畳となることを補足する。 	<p>【関心・意欲・態度】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 正弦と余弦が身近な問題に応用できることに興味をもち、積極的に活用しようとしている。 <p>(発問・観察・ワークシート)</p>
展開 (35 分)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 教科書の問を解く。 “ 正方形 ABCD において、BD = 10 のとき、BC の長さを求めよ。” ・ 「はしごの問題」を考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ [隣辺] = [斜辺] × cos を利用して求めさせる。 ・ 壁とはしごと地面でできる直角三角形に、三角比を利用することを説明する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 机間指導を行う。 ・ JIS 規格で、はしごは 75° で使用することを推奨しているものが多いので、三角比の表を用いて、75° のときの AC の長さを求めさせる。はしごの下端は、壁からその長さの 4 分の 1 くらい離して使用するのが実用的であることを気付かせる。 	<p>【表現・処理】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 正弦や余弦を利用して 2 点間の距離を求めることができる。 <p>(ワークシート・定期テスト)</p>

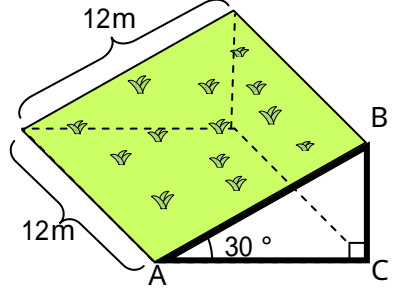
過程	学習活動	指導内容	指導上の留意点	評価規準 (評価方法)
展開 (35分) 続き	<ul style="list-style-type: none"> ・「打ち上げ花火の問題」に取り組む。 	<ul style="list-style-type: none"> ・高さを求めるために必要なデータは何であるか、どのようにしてそのデータを得るかを考えさせる。 ・花火の高さ及び水平距離を求めさせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・状況を見ながら、花火を見上げた角度（仰角）、及び時間等の必要なデータを与える。 	<p>【数学的な見方や考え方】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・身近な問題を解決するために三角比を利用する方法を適切に考察している。 <p>(発問・観察・ワークシート)</p>
まとめ (5分)	<ul style="list-style-type: none"> ・本時の内容を確認する。 ・[隣辺] =[斜辺]×cos [対辺] =[斜辺]×sin を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・正弦と余弦を用いた2点間の距離の求め方を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・実生活の中に、三角比を用いて解決できる問題が存在していること確認して、数学の有用性を認識させる。 	

< 参考 >

「傾斜地の土地問題」

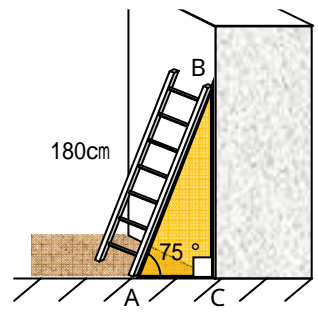
「家を建てようと 1 辺が 12m の正方形の土地を購入した人が、傾斜地であったために家を建てるができなかった。」という事件が横浜で起きました。傾斜地を水平に削ると、家を建てられる土地はどのくらいの広さになるか考えなさい。

(解答)
 傾斜角度が 30 ° であると仮定して、三角比を用いて斜度 30 ° の傾斜地上の長さから水平面上での長さを求めてみる。
 $AC = AB \cos 30^\circ = 12 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 6\sqrt{3}$
 従って、減った土地の面積は、
 $12 \times 12 - 12 \times 6\sqrt{3} = 72(2 - \sqrt{3}) \text{ (m}^2\text{)}$
 $\sqrt{3} = 1.7$ 、畳 1 畳を 1.6 m² として計算すると、減った土地は、畳 13.5 畳分である。



「はしごの問題」

家の壁に長さ 180 cm のはしご AB を立て掛けて、はしごと地面のなす角 BAC が 60 ° になるようにした。このとき、はしごの下端 A と壁との距離 AC、および地面からはしごの上端 B までの高さ BC は、それぞれ何 cm か。ただし $\sqrt{3} = 1.73$ とし、小数第 1 位を四捨五入して答えなさい。
 JIS 規格では安全面を考慮して、はしごは地面から 75 ° の角度に立て掛けて使用することを推奨しているものが多い。三角比の表を用いて、75 ° のときの AC の長さを求めなさい。



「打ち上げ花火の問題」

打ち上げ花火は地上何 m の高さまで上がるか。また、どのくらい離れた場所で打ち上げられているのか、それらを求める方法を考えなさい。

(解説)
 次の二つのデータが分かれば、正弦と余弦を利用して、花火の打ち上げの高さと花火を打ち上げた地点までの水平距離を求められる。
 ・観測点から花火までの直線距離 [データ A]
 ・花火を見上げた角度 (仰角) [データ B]
 データ A を求める方法として、次式を与える。
 ・ [距離] = [音速] × [時間]
 ・ [音速] = 331.5 + 0.61 × t
 (ただし、t は摂氏温度)

