

【数学 I】

～ClassPad.net の送受信機能・ClassPad Math を活用する～

三角比の基礎を理解する授業

協働学習と、個々への綿密なフォローを通じて、三角比の基礎を正確に理解し活用できるようにする。

【本授業の目的・狙い・到達目標】

教師向けの目標：三角比という新たな概念の学習において、ClassPad Math を用いて視覚的な理解を促すことで、数学への苦手意識を取り除きハードルを下げる。

生徒向けの目標：三角比の基礎を正確に理解する。視覚的に理解しながら繰り返し学習することで、これまで学んできた比の概念と類似していることを実感する。

【ClassPad.net 活用によるメリット】

- ・生徒の理解促進：ClassPad Math を用いて視覚的な理解を促すことで、数学への苦手意識を取り除く。また個人で作図させ三角比を求めることで学習意欲を高める。
- ・協働学習促進：送受信機能を用いて、問題を解きながらメンバーに解説させることで生徒同士の教え合いを促進しつつ、アウトプットを効果的に行わせる。
- ・課題の配布→回収→管理→添削→返却の効率化：基礎的な部分を学ぶため問題量が多いが、事前に解説を用意して配布することで効率化し、躓いている生徒をフォローしやすくする。

授業の流れ

ClassPad.net での操作

step1

概要

- ・三角比がなぜ使われるようになったのかを知る。
- ・正弦(sine)、余弦(cosine)、正接(tangent)の定義と関係性を理解する。
- ・問題演習を通して理解したことを活用できるようにする。

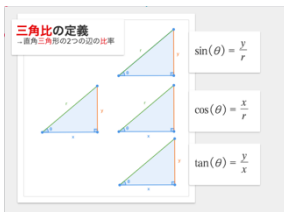
概要の説明

三角比の基礎とその相互関係を理解し、問題演習を通してそれらを身につけさせることを目標とする。

step2

なぜ三角比を使うのか？

- ・三角比が生まれたのは測量のため
→古代ギリシアの天文学者ヒッパルコス
は三角比を利用して、地球の半径や、地球から月までの距離を測量した。
- ・現代では、ゲームプログラミングなどにも用いられており、三角比を用いてキャラクターの位置関係を計算することで、動きを滑らかに表現することができる。



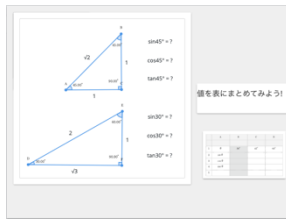
導入・定義の説明①

- ・三角比を用いる理由
- ・三角比の定義 (sin, cos, tan)
- ・相似な三角形の三角比の値は一定以上を、図形を用いて視覚的に説明する。説明後に例題を個人で解かせる。時間を区切り解答を一斉送信後、正答率を提出してもらう。その上で生徒の正答率をチェックし、躓いている生徒へ早めのフォローを行う。その後グループに分かれ、教師が配信した練習問題を1人1問ずつ解かせ、メンバー間で解説させる。

定義の説明の際には、ClassPad Math を用いることで、「これまで学んだことのある比率である」ということを視覚的に理解させる。公式の確認の際には、教科書だけでなくEX-wordふせんの公式集を利用することで理解を深める。個人演習の正答率は、テキストふせんに記載したものを送受信機能で提出してもらう。練習問題のグループ演習では、送受信機能を用いて互いの練習問題を共有し合い、解説を行ってもらう。

※Ex-word 機能は有償になります。別途ご購入いただくことでこの機能はご利用いただけます。

step3



基本理解①

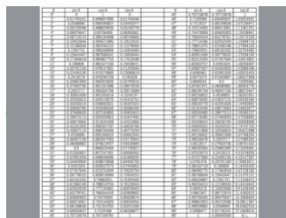
三角定規の形である、2つの特別な三角形について、それぞれの三角比を算出させ、表にまとめさせる。

表は ClassPad Math を用いて作成させる。完成したものを教師とグループに共有させ、グループ内で話し合いながら正解の確認を行ってもらう。

step4

三角比の表

- ①ClassPad Math で直角三角形を作図する。
- ②作図した直角三角形の角度と長さを調べる。
- ③長さから三角比を算出する。
- ④値が三角比の表と合っているか確認をする。



基本理解②

三角比の表の説明を行う。自分で作図した直角三角形について、辺の長さや角度を実際に測り、三角比を算出する。その後、表の値と一致しているかについて確認を行う。確認後、例題を個人で解かせる。その後グループに分かれ、教師が配信した練習問題を1人1問ずつ解かせ、メンバー間で解説させる。また、この際に先ほど作図した直角三角形についても発表を行い、どのような直角三角形においても表の値は正しいことを確認する。

作図は ClassPad Math を用いて行わせる。例題の個人演習では、時間で区切り解答を一斉送信後、正答率を提出してもらう。その上で生徒の正答率をチェックし、躓いている生徒へ早めのフォローを行う。練習問題のグループ演習では、送受信機能を用いて互いの練習問題を共有し合い、解説を行ってもらう。

step5

三角比の応用

$$\sin(\theta) = \frac{y}{r} \Rightarrow y = r \times \sin(\theta)$$

$$\cos(\theta) = \frac{x}{r} \Rightarrow x = r \times \cos(\theta)$$

$$\tan(\theta) = \frac{y}{x} \Rightarrow y = x \times \tan(\theta)$$

直角三角形の1つの鋭角の大きさと1辺の長さが分かれば、三角比を使って他の辺の長さを求めることができる。

問題を作ってみよう

例)150cmの人が6mの木を35°上を向いて見上げているとき、人と木は何m離れているか。



応用

これまで学んだ三角比の式を変形することで成り立つ式を確認する。確認後、例題を個人で解かせる。その後グループに分かれ、教師が配信した練習問題を1人1問ずつ解かせ、メンバー間で解説させる。また、ここまで学んだ三角比の法則を利用して、見上げた木の高さを求める問題など、1人1問ずつ作問させ、これをグループメンバー間で解き合うようにする。

式の説明の際には、ClassPad Math を用いることで、視覚的に理解させる。例題の個人演習では、正答率を提出してもらい、躓いている生徒へ早めのフォローを行う。練習問題のグループ演習では、送受信機能を用いて互いの練習問題を共有し合い、解説を行ってもらう。作問には ClassPad Math と数学ふせんを用い、送受信機能も利用してグループ間で解説し合わせる。作問した数学ふせんは教師に提出し、優れている問題については宿題として全員に出題したり、次回の授業で紹介したりする。

step6



導入・定義の説明②

- ・ 正弦、余弦、正接の関係
- ・ 三平方の定理を用いて導ける、正弦と余弦、余弦と正接の関係

以上の3式を示す。三角比の値が明らかである「鋭角が30°、45°、60°の直角三角形」について、3式が成り立つかを確認、ペアで確認を行う。確認後、例題を個人で解かせる。その後グループに分かれ、教師が配信した練習問題を1人1問ずつ解かせ、メンバー間で解説させる。

式の説明の際には、ClassPad Math を用いる。少し複雑な式変形があるので、事前に式変形を数学ふせんにまとめ、それを公開する。例題の個人演習では、正答率を提出してもらい、躓いている生徒へ早めのフォローを行う。ペアでの確認や、グループでの解説には送受信機能を利用させる。

step7

この関係が成り立つと、もう一つの鋭角が $90^\circ - \theta$ であることから、導かれる3式について確認する。三角比の値が明らかである「鋭角が 30° 、 45° 、 60° の直角三角形」について、式が成り立つかを確認、ペアで確認を行う。確認後、例題を個人で解かせる。その後グループに分かれ、教師が配信した練習問題を1人1問ずつ解かせ、メンバー間で解説させる。

派生形の説明

式の説明の際には、ClassPad Mathを用いることで、視覚的に理解させる。例題の個人演習では、正答率を提出してもらい、躓いている生徒へ早めのフォローを行う。ペアでの確認やグループでの解説には、送受信機能を利用させる。時間が余ったグループにはClassPad Mathと数学ふせんを利用し本日の授業の知識を用いて作問を行ってもらい、それを送受信機能で共有しグループ間で解説を行う。

式の説明の際には、ClassPad Mathを用いることで、視覚的に理解させる。例題の個人演習では、正答率を提出してもらい、躓いている生徒へ早めのフォローを行う。ペアでの確認やグループでの解説には、送受信機能を利用させる。時間が余ったグループにはClassPad Mathと数学ふせんを利用し本日の授業の知識を用いて作問を行ってもらい、それを送受信機能で共有しグループ間で解説を行う。

step8

授業で扱った定義や式（本書の下線部）について、図と導出方法を示すことで簡単にまとめる。問題集の該当範囲を宿題として出す。授業内の個人での問題演習で躓いた問題が多い生徒に対しては、追加で易しめの問題演習を課し、フォローを行う。

まとめ・宿題

授業で扱った定義や式（本書の下線部）について、図と導出方法を示すことで簡単にまとめる。問題集の該当範囲を宿題として出す。授業内の個人での問題演習で躓いた問題が多い生徒に対しては、追加で易しめの問題演習を課し、フォローを行う。

数学ふせんに書かれた公式を、式の関係に応じてデジタルノート上に工夫して配置することによって、それぞれの式の間を視覚的に理解できるようにする。

step9

水平な地面に一本の旗が垂直に建っている（左きは無視する）。旗の先端をPとし、足元の地点をHとする。また、Hを通らない一本の旗が、道路に伸びている（旗は無視する）。道の途中に3地点A、B、Cがこの順にあり、 $BC = 2AB$ をみられている。以下の問いに答えよ。

(1) $3AH^2 = 3BH^2 + CH^2 = 6AB^2$ が成り立つことを示せ。

(2) A、B、CからHを見上げた角度 $\angle PAH$ 、 $\angle PBH$ 、 $\angle PCH$ はそれぞれ 45° 、 60° 、 30° であった。AB = 100 m のとき、旗の高さPH(m)の整数部分を求めよ。

(3) (2)において、Hと道との距離(m)の整数部分を求めよ。

参考・補足

三角比を用いている大学入試問題を難易度が易しいものから5問程度あらかじめ準備しておき、余力のある生徒に解いてもらう。

ファイルふせんに問題を貼り付けて生徒に配布する。難易度の易しいものから1問ごとに配布し、提出があった生徒にのみ解説と次の問題を配布する。