

【数学 C】

～ClassPad.net の手書き機能・各種ふせんを活用する～

空間ベクトルの考え方を実践的に理解する授業

日常の空間を座標空間として捉え、空間ベクトルへの理解を深めるようにする。

【本授業の目的・狙い・到達目標】

教師向けの目標：生徒自身の体の動きに空間の座標を適用することで、平面ベクトルから空間ベクトルへの拡張を実践的に理解させ、問題演習にも対応できるようにする。

生徒向けの目標：図形だけでなく、自分の体の動きにも空間の座標を適用することで、平面ベクトルから空間ベクトルへの拡張を実践的に理解する。

【ClassPad.net 活用によるメリット】

- 授業準備の時短／効率化：過去に扱った分野のデジタルノートを再利用することで、資料作成時間や板書時間を削減することができる。
- 生徒の理解促進：手書き機能と各種ふせんを組み合わせて空間ベクトルを作図することで、視覚的に空間ベクトルを理解することができる。
- 協働学習促進：授業支援機能を用いて、生徒が作った問題を生徒同士で解き合わせることでアウトプットを効果的に行わせつつ、教え合いも促進させる。

授業の流れ

ClassPad.net での操作

step1

【概要】

- ✓ 空間ベクトルと平面ベクトルを比較してみよう
- ✓ 空間座標上のベクトルの性質を理解しよう
- ✓ 空間座標上の2点間の距離を求めよう

概要の説明

空間ベクトルは、これまでに学習した平面ベクトルを拡張した概念であることを伝える。そして、今回の授業では空間ベクトルの概念を理解することを目標とする。

事前に、前回までに学習した、平面ベクトルの授業内容をデジタルノートにまとめて、生徒に配布する。

step2

平面ベクトルの復習

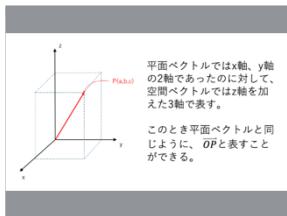
①交換法則： $\vec{a} + \vec{b} = \vec{b} + \vec{a}$
②結合法則： $(\vec{a} + \vec{b}) + \vec{c} = \vec{a} + (\vec{b} + \vec{c})$
③ベクトルの実数倍：
 $k(\vec{a} + \vec{b}) = k\vec{a} + k\vec{b}$
 $(k + l)\vec{a} = k\vec{a} + l\vec{a}$
 $k(\vec{a} + \vec{b}) = k\vec{a} + k\vec{b}$
これらは空間ベクトルでも使用可能

既習事項の確認

平面ベクトルの交換法則や結合法則など、今回の授業で学ぶ空間ベクトルの法則を平面ベクトルに縮小した既習事項の確認を行う。

前回までの授業で用いた平面ベクトルのデジタルノートを投影して説明を行う。

step3



定義の説明及び解説

まず、空間座標の定義を行う。その後、step2で確認した事項を3次元に拡張しながら、空間座標上のベクトルの性質を一通り説明する。

空間ベクトルは平面ベクトルを3次元に拡張したものであり、本質的には一緒であることを伝えるために、授業で用いるデジタルノートの作成には平面ベクトルで作成したものを利用し、平面ベクトルとの相違点が分かりやすくなるようにする。空間ベクトルを説明する際は、Excel等で作成した図をファイルふせんに貼り付けたものを利用する。

step4

【問題演習】

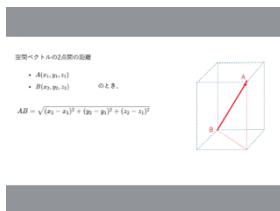
✓ 教科書の問題を解いてみよう
→空間ベクトルの性質を用いて特定のベクトルを表す問題

問題演習

教科書や問題集の中から、step3で説明された空間座標の性質についての問題を生徒に演習させる。

解説に必要なものをあらかじめテキストふせんなどに用意しておき、手書き機能なども駆使して解説していくとよい。

step5



解法説明

空間座標における2点間の距離を求める方法の説明を行う。

解説に図を多用する箇所なので、あらかじめExcelやPowerPointなどで作成してファイルふせんにおいておき、手書き機能なども駆使して説明していくとよい。

step6

日常にある2点間の距離を求めてみよう】

✓ 使ってよい道具
→定規やメジャー

✓ 方法
→グループの中の1人が任意の2点を指定する。座標空間を想像しながら、他のメンバーが定規でベクトルを形成する平面や辺の長さを計測し、それもとに2点間の距離を計算で求めてみよう。
*使える道具で計測できる程度にすること

グループワーク

クラスをグループに分ける。教室の中に空間座標を想定し、一人が教室内の2点を任意に決めて、それらを結んだ線を空間ベクトルとし、その空間ベクトルを形成する平面や辺の長さを他の人が定規やメジャーなどで測定し、2点間の距離を求めるワークをさせる。

グループワークのやり方は、テキストふせんにして用意する。教員は、グループワークの様子をカメラふせんの機能で撮影するなどし、次のstepでそれを見せながら必要に応じてアドバイスを加えるといい。

step7

【宿題】

✓ 教科書P.●の問題
→宿題の解答や途中式は、
・テキストふせん
・書きふせん(ClassPad Mathを利用)
に書き、ふせんごと提出すること！

まとめ・宿題

今回学んだ空間ベクトルについて、空間ベクトルの性質を既習範囲である平面ベクトルと対比しながら理解させる。宿題として、教科書や問題集の該当範囲の問題と、身の回りで空間ベクトルを活用できることを考えてまとめることを課す。

宿題の解答や途中式はテキストふせん・ClassPad Mathを利用した数学ふせんに書かせ、課題として提出させる。時間があれば、step6で撮影したカメラふせんの画像や動画などをもとに、講評やアドバイスを加える。

step8



参考・補足

空間ベクトルを活用している一例として、ゲーム制作などにおけるモーションキャプチャーやプログラム上での座標空間を取り上げ、空間ベクトルという概念が身近なところで様々な方法で活用されていることを伝える。

YouTube動画「【もっと！Capcom】#1～カプコンの開発現場を公開！モーションキャプチャーの世界～」
(https://www.youtube.com/watch?v=FNB_S1AOAwU)のURLを貼り付けてリンクふせんを授業支援機能機能を用いて配布し、視聴を促す。