

数学科教育法特殊Ⅱ ClassPad を活用した授業案

●授業担当者

理工学部数理科学科数学専攻 4 年 学生 C

●実施日

2020 年 11 月 13 日

●単元

数学Ⅲ 第 2 章「式と曲線」第 2 節「媒介変数と極座標」の「コンピューターといろいろな曲線」を扱う。ただし、前回の授業で離心率を用いた 2 次曲線の極方程式を表すところまで指導したものとする。

なお、カージオイドの媒介変数表示は、既に(証明込みで)学習済みであるとする。また \mathbb{Q}, \mathbb{R} といった表記や同値変形についても既に(詳しく)学習済みであるとする。

●対象

高校 3 年生(理系)を対象とする。ただし、生徒は 1 人 1 人学校が配布したタブレットを持ち、ClassPad をすぐに扱える状態であるとする。

●概要

前回の復習を行なった後、リサージュ曲線やアルキメデスの渦巻線のような様々な曲線を ClassPad で描くことを演習する。また演習を通じて、同値変形の復習も行う。

※注意

自作教材を用いて授業を行う。教材プリントには、下に演習が載っていて、それを授業中などに解き、提出する。基本的に答えは配布しないが、授業中に適宜解説する。

なお演習の時間中、生徒は教室を自由に立ち回り、他の生徒と一緒に考えて良いものとする。その際、教員(私)は教室内で分からない生徒の質問を受けたり、助言をする。時には、分かっている生徒に黒板で解説をしてもらったり、分からない生徒が持つ疑問を他の生徒とも共有し、解説したりする。

●本時の展開

| 時間 | 学習内容・学習活動 | 指導上の留意点 | 評価の観点 |
|-----|--|---|---|
| 3分 | 教材配布. | 特になし. | 特になし. |
| 3分 | 離心率を用いた2次曲線の極方程式の復習 | 離心率を用いて表された2次曲線の極方程式が, 離心率の値によって, 異なる2次曲線を描くことは, 演習の時間にClassPadを用いて, 生徒に考えてもらう. | 前回までの内容を理解しているか. |
| 4分 | リサージュ曲線などの言葉を伝える. | 特になし. | 特になし. |
| 40分 | 演習を行う. プリントにある演習問題に取り組む. 本時に配布するプリントの演習問題を解き終えた生徒は他のプリントでまだ解いていない演習問題を解いたり, 分からない生徒を手伝う. | ClassPadの使い方を説明する. また正葉曲線については, a の値と葉の枚数の関係にも着目してもらう. なお私語で他の生徒の邪魔をしている生徒がいた場合は注意する. また生徒が生徒に教える際は, 答えをそのまま教えることが無いように注意する. | 同値変形がしっかり行えているか. また主体的に授業に参加しているか(質問をしたり, 他の生徒と協力して問題に取り組んでいるか). |

●生徒に配布するプリント

WSとして別のファイルに作成した.

※注意

本時では, 直交座標平面上の図形は $F(x, y) = 0$ の形を, 極座標平面上の図形は $F(r, \theta) = 0$ の形をしているものとする. また特に断らない限り, 直交座標平面上で議論するものとする.

また下記の参考文献では, リサージュ曲線・アルキメデスの渦巻線・正葉曲線の定義式中の a, b に条件が付加されているが, 調べたところあまり理由が無く, 定義として少し悪い気がしたので, 条件は付けなかった(詳しい方がいたら教えて下さい(笑)).

●ClassPad の活用についての考察と何故この単元を扱おうと思ったか

私が高校3年生のときに「コンピューターといろいろな曲線」を授業で聞いたときは、先生がプロジェクターに様々な曲線を映し出していたのを見ていた。その母校では今や生徒1人1人にタブレットが配布されるようになった。

そこで、今回は教員である私が様々な曲線をコンピューターで描くのではなく、生徒たち自らがタブレットを用いて曲線を描くことで、少しでも曲線の美しさを味わうことが出来たら良いと考えた。

また前回松井さんが仰っていた、パラメーターを動かして、動く曲線を可視化できるという ClassPad の「強み」を、今回は授業に取り込んだ。

さらに、生徒が気軽に用いることが出来て、演習のときに扱いやすいのも ClassPad の利点の1つである。もちろん情報機器の操作に慣れることもこの授業の目的の1つである。

●感想

生徒自らが主体的に学べるという意味でも、ClassPad を扱う授業としては良い活用例が提示できたと思う。

なお ClassPad の使い心地だが、率直に言って、随所で細かい不便を感じた。

また個人的な意見となってしまうかもしれないが、数式や文字のフォントなどデザインがあまり綺麗ではないと感じた。これは、見やすさや使いたさといった利用者のニーズの点で重要な観点だと思う。

とは言っても、難しい説明もいらず、初心者でも感覚的に扱えるという点で、演習で用いるのに良いソフトウェアだと思う。

●参考文献

大島利雄他(2020)『改訂版 数学Ⅲ』数研出版