

【数学Ⅲ】

～ClassPad.net の ClassPad Math・授業支援機能を活用する～

グラフの描画に対する苦手意識を取り除く授業
与えられた関数のグラフの概形を書けるようにする。

【本授業の目的・狙い・到達目標】

教師向けの目標：増減表の作成とグラフの描画という、反復演習が必要な単元において、問題に対する ClassPad.net を利用した効率的な取り組み方を身につけさせる。

生徒向けの目標：計算する、描く、修正する、のサイクルを自身で実践できるようになる。

【ClassPad.net 活用によるメリット】

- ・板書時間削減 : ClassPad Math でグラフを描画でき、板書する時間を短縮できる。
- ・生徒の集中力アップ : グループワークにおいて ClassPad Math を利用したゲームを取り入れることにより、生徒のやる気を引き出し、集中力が持続するようにする。
- ・協働学習促進 : 送受信機能を利用しながらグループのメンバー間で解説し合わせたり、1つの問題に協力して取り組ませたりすることで、解法に慣れさせるとともに、理解を深めさせる。

授業の流れ

ClassPad.net での操作

step1

【授業の概要】

- ✓ 関数の極大値・極小値を理解する
- ✓ $y=f(x)$ のグラフを描く際のプロセスを理解する
 - ①増減表を完成させる
 - ②増減表をもとにグラフを記述する
- ✓ 与えられたグラフの概形や条件から、関数を割り出し、グラフを作成する

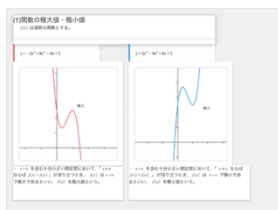
概要の説明

与えられたグラフの概形について、ヒントなしで増減表の記述、グラフの描画までを行えるようにすることを目標とした授業であることを伝える。

step2

【ポイント】

- (1)関数の極大値・極小値
- (2) $f(x)$ が $x=a$ で極値をとるとき、 $f'(a)=0$ であるが、その逆が成立するとは限らないこと
- (3) $f'(a)=0$ であるとき、 $x=a$ を境目に $f'(x)$ の符号が変わる際には極値を持つということ
- (4) $y=f(x)$ のグラフを描く際には
 - ①増減表を完成させる
 - ②増減表をもとにグラフを記述するプロセスを踏むようにすること



導入・公式の説明

- ・関数の極大値、極小値
 - ・ $f(x)$ が $x=a$ で極値をとるとき、 $f'(a)=0$ であるが、その逆が成立するとは限らないこと
 - ・ $f'(a)=0$ であるとき、 $x=a$ を境目に $f'(x)$ の符号が変わる際には極値を持つということ
 - ・ $y=f(x)$ のグラフを描く際には
 - ①増減表を完成させる
 - ②増減表をもとにグラフを記述するプロセスを踏むようにすること
- 以上の内容について順次説明する。

それぞれの説明事項について、テキストふせんやファイルふせん、ClassPad Math を利用した数学ふせんなどを利用して、グラフや増減表を提示しながら説明することで視覚的な理解を促す。

step3

①次の増減表の穴あきの部分を埋めて、 $f(x)=\frac{x}{x^2+1}$ の増減表を完成せよ！

x	$-\infty$		0	1	2	$+\infty$
$f'(x)$	$-$	0	$+$	$-$	0	$+$
$f(x)$	$\nearrow$		$\searrow$		$\nearrow$	
		極小		極大		

解法説明

$y = x/(x^2 + 1)$ の、穴あきの増減表を生徒に配布し、穴埋めして提出してもらう。 $f(x)/g(x)$ の微分の復習を入れてもよい。

その後、増減表の完成のさせ方について解説し、生徒にグラフを描かせ、提出してもらう。全体的に間違えていたり、勘違いしたりしている点を踏まえながらグラフの描画の解説を行う。

増減表やグラフは事前に Excel 等で作成したものをファイルふせんに用意しておき、授業支援機能で生徒に配布する。

生徒には配布したものに手描き機能を利用してグラフを描かせ、課題として提出してもらう。

step4

【グループワーク①】

$y=(x+a)/(x^2+1)$ の a の値をグループで決め、増減表とグラフを作成しよう！

※必ず極大値と極小値の2つを持つように a の値を決めること。

x	$-\infty$		0	1	2	$+\infty$
$f'(x)$	$-$	0	$+$	$-$	0	$+$
$f(x)$	$\nearrow$		$\searrow$		$\nearrow$	
		極小		極大		

グループワーク①

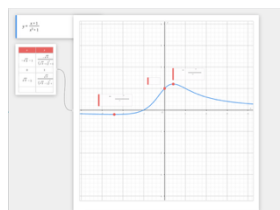
クラスをグループに分け、 $y = (x + a)/(x^2 + 1)$ の増減表とグラフをグループごとに作成してもらう。このとき、 a の値はグループで決定し、この関数が必ず極大値と極小値との2つを持つように作成させる。初めは個人で作成し、グループメンバーと結果を共有し合って修正したものを提出させる。

増減表やグラフは事前に Excel 等で作成したものをファイルふせんに用意しておき、授業支援機能で生徒に配布する。生徒には配布したものに手描き機能を利用して増減表とグラフを作成させる。

グループ内で差異を確認し、都度修正させる。この際は、授業支援機能を用いて各自の解答などを送信し合ってもらおう。

出来上がったものは、課題として提出させる。

step5



答え合わせ

step4 で提出させた結果に対して、全体的に間違えていたり、勘違いしたりしている点を踏まえながらグラフの描画の解説を行う。

課題の提出状況一覧画面を電子黒板やプロジェクター等で投影しながら解説する。

step6



グループワーク②

穴あきの関数と、方眼紙上にグラフの概形をのせた図を生徒に提示する。生徒たちには、その概形に近くなるように関数の穴埋めを行ってもらう。その際、提示されたグラフの極大値、極小値、 y 切片などから関数の穴の部分を推定し、埋めさせる。

関数を割り出したら、ClassPad Math を用いてグラフを作り、提示されたグラフの概形と一致しているかを確認させる。一致していれば課題クリアとし、一致していなければ数値を適宜修正させる。最も早くクリアしたグループには解説を作って発表してもらう。

穴あきの関数やグラフの概形は事前に Excel 等で作成したものをファイルふせんに用意しておき、授業支援機能で生徒に配布する。グラフについては、ClassPad Math で描いたものを、関数部分が見えないようにスクリーンショットで撮ってもよい。

関数の穴埋めはファイルふせんに手描き機能を利用して実施させる。

関数を求められたら、ClassPad Math の機能を用いてグラフを作らせる。

発表では、各グループが作ったグラフを数学ふせんにさせ、電子黒板・プロジェクターで映しながら解説してもらう。

step7

【答え合わせ②】

$a=4$ 、 $b=3$ となり、増減表とグラフは次のようになる。

答え合わせ

step6 において、解説を作成してくれたグループの方針について講評を述べ、他に考えられるアプローチなどに触れながら、本問の解説を行う。

step8

【まとめ】

- (1)関数の極大値、極小値
- (2) $f(x)$ が $x=a$ で極値をとるとき、 $f'(a)=0$ であるが、その逆が成立するとは限らないこと
- (3) $f'(a)=0$ であるとき、 $x=a$ を境目に $f'(a)$ の符号が変わる際には極値を持つということ
- (4) $y=f(a)$ のグラフを描く際には
 - ①増減表を完成させる
 - ②増減表をもとにグラフを記述するプロセスを踏むようにすること

まとめ・宿題

改めて授業内で取り扱った公式や解説した解法について、振り返りを行う。
様々な概形の関数について、その増減表とグラフの描画を宿題として課す。

step9

【参考・補足】

【出典】

超わかる！高校数学Ⅲ
曲線の凹凸と変曲点 【高校数学】微分法の応用
#13

参考・補足

今回の授業に関連する内容として、指数を含んだグラフの概形について動画を見て学習することを促す。

YouTube 動画「曲線の凹凸と変曲点【高校数学】微分法の応用 # 13」
(<https://www.youtube.com/watch?v=iYneEE3DOc8>) の URL を貼り付けた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。