

新教育課程の研究

長野県数学会 佐久支会

1 はじめに

今回の指導要領改訂に伴い、いくつか現行の課程にないものが加わりました。その中で、複素平面と課題学習に関して、研究をしてみました。

複素平面は以前の指導要領の中に盛り込まれていたので、過去の入試問題を研究してみました。さらには、生徒に複素数のすばらしさを感じる教材研究も合わせて行いました。

数学 および数学 A に課題学習が導入されました。まず、課題学習の題材になりそうな例を挙げてみようと言うことで、いくつかあげてみました。

さらに、指導事例を考え得る限りのものをのせてみました。

2 . 複素数平面について

現在の生徒にとって、複素数はなかなかなじめない数です。なにか 2 次方程式の解のためだけに存在していると感じているようです。

そうした感じをなくすためにも、複素数平面の導入は大切なことと考えられます。また、以前、高校の学習内容に合ったことを考え、過去問を解いて、指導上のポイントを探ることや、複素数のすばらしさを感じられる教材を研究することは意義深いことだと考えられます。

3 . 課題学習例

(1) 正多面体の塗り分け

正四面体を使って塗り分ける方法は何通りあるか。正六面体、正八面体などに発展させる。

(2) 無限小数 $1 = 0.999\cdots$

計算によって正しいことは分かるが、なぜこのようなことが成り立つのか。

(3) 正の整数を 2 ~ 9 で割ったときに、割り切れるかどうかの判定法

(4) 不定方程式を解こう。

(5) 真偽表で遊ぼう。

(6) グラフを利用した問題解決

(7) どうして 0 では、割れないのか？

(8) 特徴ある数の世界

(9) 片手で 31 まで数えられる？

(10) 虚数に順序をつけてみよう。

(11) 二次方程式の虚数解の図示？

(12) 虚数単位 i の平方根

(13) 生活の中にある関数

バイオリズムと三角関数

うなり (振動) と三角関数

縄跳びの縄が作る曲線! 電柱と電柱間の電線の形! 公園の柵の鎖が作る曲線

微生物の増殖

pH (ペーハー) の計算

物価指数

(14) いろいろな数列

フィボナッチ数列と黄金比

ギターの音階

ハノイの塔! バラモンの塔

曾呂利新左衛門と秀吉

この中からいくつかの内容についてもう少し具体的にしたものを複素数のレポートの後に載せました。

4 . まとめ

今回は、詳しい内容まで深く掘り下げることができなかったが、これから新課程導入に向けて、具体的な研究への橋渡しになればと思います。

次ページ以降に、各校で持ち寄ったレポートのうち、2 本を載せます。ページ数の関係でどちらのレポートも抜粋させていただいています。

新教育課程 課題学習 例

(野沢南高等学校)

数学 【集合】

1. 真偽表で遊ぼう。

$P \wedge Q$ 、 $P \vee Q$ 、 $P \rightarrow Q$ などの真偽を約束し、いくつかの式を、真偽表を作成し、真偽を確認する。

数学 【関数】

1. グラフを利用した問題解決

例

A君は時速5 km、Bさんは時速3 kmの速さで歩く。BさんはA君の前方2 kmのところにいる。2人が同時の同じ方向に歩くと、A君がBさんに追いつくのは何時間後か。

実生活の中で、どのような関数が使われているか、探してみる。列車・飛行機の運航表

数学A【整数の性質】

1. どうして0では、割れないのか？

演算について、加法から減法、乗法から除法が拡張される。加法の単位元、乗法の単位元など群の考えを含めて、入口を説明することで多少理解出来るのではないだろうか。

2. 特徴ある数の世界

(いろいろな数について、考える。)

過剰数、完全数、合成数、四元数、親和数、図形数、代数的数、超越数、フェルマー数、フィボナッチ数、メルセンヌ数、カプレカー数、スミス数、不思議数、ルークス数

3. 片手で31まで数えられる？

通常 指を折って1, 2, 3, 4, 5と片手で数を数える。ここでは、親指を1!人差し指を2!中指を4!薬指を8!小指を16の数とし、指を折ることによって、2進法で数えると、片手で31まで数えられる。(両手で1023まで数えることに挑戦してみよう。指先のリハビリ)n進法、剰余系2進法、3進法などで練習する。

数学 【複素数】

1. 虚数に順序をつけてみよう。

順序の定義をし、三一律、推移律が成立するかどうか。

数学 【三角関数!指数関数!対数関数】

1. 生活の中にある関数

バイオリズムと三角関数

うなり(振動)と三角関数

縄跳びの縄が作る曲線!電柱と電柱間の電線の形!公園の柵の鎖が作る曲線

微生物の増殖

pH(ペーハー)の計算

物価指数

数学B【数列】

1. いろいろな数列

フィボナッチ数列と黄金比

ギターの音階

ハノイの塔!バラモンの塔

曾呂利新左衛門と秀吉

参考文献

東京法令出版 話題源数学

複素数平面に関わる過去問の研究

長野県小海高等学校 杉浦香織

1. 旧課程(平成15年以前)の教科書についての研究

現行課程では、複素数は数学で扱われているものの、複素数平面は扱われていない。だが新課程では、数学で複素数を学習し、その後、数学に「平面上の曲線と複素数平面」として複素数平面が加わることになっている。

その内容は、複素数の図表示、ド・モアブルの定理ということであるが、具体的にどの程度までの学習になるのかが分からないため、平成15年以前の教科書を用い、本校で授業を行うとしたらどのように展開するかを考えてみたいと思う。

まず最初に、複素数を平面上の点で表すということに抵抗を感じる生徒が多いと考えられる。座標平面上では(a,b)などと点を座標で表示していたのに、複素数平面では複素数 $z=a+bi$ を同様に平面上の点として表すことになる。ここで混乱が生じてしまうことが予想されるため、生徒にイメージしてもらいやすい導入が必要となる。様々なパターンを練習したい。

また、極形式のところでは躓く生徒が多いことが予想される。ここでは、偏角という新しい考え方が登場し、数学が苦手な生徒にとっては、この記号の意味を理解するだけでも大変なことだろう。

基本的な問題を多く扱い、考え方に慣れてもらうことが重要であると思う。同様の問題を多く扱い、小テストを行うなど、問題を解く機会を多く設けたい。

複素数の積の図表示も、考え方をきちんと理解するのは難しいだろう。だが、ここまでがしっかり理解できれば、その後のド・モアブルの定理については、さほど抵抗を感じず

に学習できるだろう。

ド・モアブルの定理の利用で「1の3乗根を求める問題」を扱う場合、数学で学習した高次方程式の考え方を使い、 $x^3=1$ を解くことにより答えを確認してみると、復習にもなり面白いだろう。ただし、それにはある程度の力が必要であるため、より難しく感じてしまう生徒もいるだろう。

他の単元と違い、教科書の例題を真似て解くということが難しい単元であるので、応用問題は控え、なるべく基本的な問題だけを出題するようにしたい。また、机間巡視等個別にアドバイスする時間を多くとり、全く問題に手をつけられない生徒をフォローしたい。

(以下、センタ試験の過去問研究に続いていたが、ページ数の関係で割愛させていただいた。)

この他、発表原稿には、エコノスの定理、不定方程式の基礎知識、ピタゴラス数に関するレポートが続きました。