



桑名高等学校

Super Science High school

京都大学サイエンスフェスティバル 2019

理数科2年生の課題研究(数学分野)では、数学のエキスパートが集まり連分数について研究を深めてきました。三重大大学の玉城政和教授からアドバイスや課題をもらう中で、今回「京都大学サイエンスフェスティバル2019」の三重県代表として選ばれました。研究題目は「連分数表記から考える虚数」です。

連分数表記から考える虚数

三重県立桑名高等学校

2年 南 奎佑 伊藤 鈴珠 長田 佳奈

鈴木 理功 平野 来実

はじめに

二次方程式の解が連分数で表せることに着目し、数列の極限を考えることにした。解が虚数のとき数列の値はもちろん収束しないが、コンピュータを用いた計算により周期的な変化をすることが予想できた。それは「本当に周期的な変化と言えるのか」、その場合「どのような周期になるのか」を三重大大学教授の助言のもと、式変形を使い解明することで虚数についての新しい性質を見つけることができるのではないかと考え、本テーマを設定した。

連分数表記から考える虚数

$ax^2+bx+c=0$ 計算を簡単にするために $a=1$ 、 $b=1$ 、 $c=-k$ とする。

二次方程式 $x^2+x-k=0$ …① について

$$x(x+1)=k$$

$$x = \frac{k}{1+x} = \frac{k}{1 + \frac{k}{1+x}} = \frac{k}{1 + \frac{k}{1 + \dots}}$$

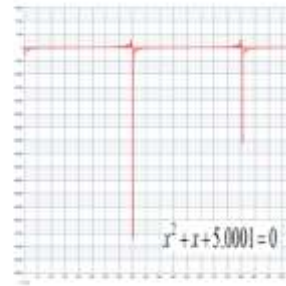
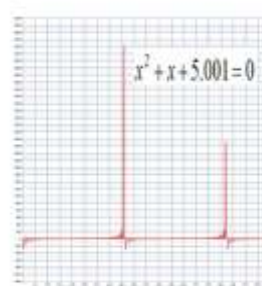
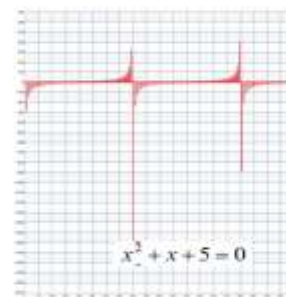
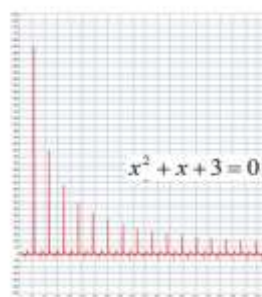
つまり、次のように表現する。

$$a_1=0, a_{n+1} = \frac{k}{1+a_n} \dots② \text{ の数列 } \{a_n\} \text{ の極限(収束する場合)が } x$$

虚数解を持つ場合の(折れ線)グラフはもちろん収束はしないが周期性があるように考えられる。

まず、コンピュータの計算は無理数を有理数として処理しているので誤差が生じる。グラフから読み取った周期性は仮説の段階である。数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めることで、周期性があるのか考察した。

これをコンピュータの計算によりグラフにしてみた。



課題研究

2年生が行ってきた課題研究が完成しています。一部ですが題だけ見ても気になるものばかりです。発表が楽しみです。

野菜から絵の具を作ろう	身近にあるもので水をきれいに
完全自動運転	野菜からハンドクリームを作ろう
ダイラタンシー	光と色と熱の関係
長島スパーランド vs 南海トラフ	良いダイエットを見つける
AI 導入による仕事の変化	溶けないアイスを作ろう
売れる商品はなぜ売れるのか	Blue light っていったいなんだっていうんだ～人体への影響編～

色彩が人間の脳に与える影響	カフェインの量と睡眠の関係	世界の貧困
ペットボトルロケット	Disney の秘密	最強のシャボン玉を作る
フワフワなパンケーキを作ろう！	劣化にたえれっかッ！	エナジードリンクは依存する！？



情報分野 科学技術強化講座

12月24日、三重県立桑名高等学校にサンタクロースがやってきました。この日、科学技術強化講座(情報分野)が開催され、本校的場先生が講師として三重県の高校生を対象に授業を行いました。



第1部では上野高校、伊勢高校、桑名高校をインターネットで中継し、全参加者でロゴマークを作成しました。投票で選ばれたものを記念品としての板に描きます。写真(左下)のようにレーザーで板を焼きながら絵を描くんです。その後は上野高校と伊勢高校の参加者が桑名高校にあるドローンを遠隔で操縦しました。およそ60km先のものを動かさないといわれても普通は出来ませんよね。

第2部では、社会を取り巻く情報技術に関する知識や、プログラミング言語の学習方法を勉強した後、それらを活用し、インストールされたプログラムを使ったライトレース・カーの体験も行いました。ライトレース・カーには各種センサーが搭載されており、温度や湿度、対象物との距離を測定することができます。当たり前のように測定できますが、集積回路やプログラミングのなせる技であることを実感しました。



レーザーで板を焼きながら絵を描く



車



ドローン



三重県立
桑名高等学校

発行元：SSH 部
発行日：2020/01/17

