

第6回

10進 BASIC でリサージュ図形の研究

1. 10進 BASIC リサージュ図形を描くプログラミング

リサージュ図形 $S(a, b)$ とは

$$x = \sin at, y = \sin bt$$

の曲線のことである.

```

! リサージュ図形
SET WINDOW -3, 3, -2, 2
DRAW grid
FOR t=0 TO 2*PI STEP 0.01
    PLOT LINES: SIN(2*t), SIN(3*t);
NEXT t
END
    
```

(プログラミングの説明)

SET WINDOW -3, 3, -2, 2 グラフを描く範囲が, $-3 \leq x \leq 3, -2 \leq y \leq 2$

DRAW grid x 軸方向 間隔 1, y 軸方向 間隔 1 の格子を描く

PLOT LINES: SIN(2*t), SIN(3*t); $x = \sin 2t, y = \cos 3t$ を $t = 0.01$ の間隔の直線で繋ぐ

その他, リサージュ図形 $C(a, b)$ は

$$x = \cos at, y = \cos bt$$

の曲線, リサージュ図形 $SC(a, b)$ は

$$x = \sin at, y = \cos bt$$

の曲線のこととする.

演習 1. リサージュ図形 $S(2,3)$ の 2 重点の個数を数えよ.

本日の実験実習の課題

課題 1. リサージュ図形 $S(a,b)$ の $1 \leq a \leq b \leq 5$ での 2 重点の個数をそれぞれ数えよ.

課題 2. リサージュ図形 $S(a,b)$ の 2 重点の個数に関する予想をたてよ.

課題 3. リサージュ図形 $C(a,b)$ の $1 \leq a \leq b \leq 5$ での 2 重点の個数をそれぞれ数えよ.

課題 4. リサージュ図形 $C(a,b)$ の 2 重点の個数に関する予想をたてよ.

課題 5. リサージュ図形 $SC(a,b)$ の $1 \leq a \leq b \leq 5$ での 2 重点の個数をそれぞれ数えよ.

課題 6. リサージュ図形 $SC(a,b)$ の 2 重点の個数に関する予想をたてよ.

実験実習スキルの到達目標		
項目	スキル	到達目標
計画と実施	リサージュ図形を描くプログラミング	友人と話し合いながらリサージュ図形を描くプログラミングができる。
機器・器具の操作	PLOT LINS 文の理解とコンピュータの操作	PLOT LINS 文のしくみを理解し、それを適切に利用でき、コンピュータを操作できる。
結果・分析・考察	実行結果の判定と数学的な考察	実行結果が適切な数値であるかどうか判定でき、それらのデータをもとにリサージュ図形の 2 重点の個数に関する数学的考察ができる。

実験実習報告書（第6回）

3-S 番号 () 名まえ ()	評価		
	A	B	C

課題1. $S(a,b)$ の $1 \leq a \leq b \leq 5$ での2重点の個数

$a \setminus b$	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					
5					

課題2. $S(a,b)$ の2重点の個数に関する予想

課題3. $C(a,b)$ の $1 \leq a \leq b \leq 5$ での2重点の個数

$a \setminus b$	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					
5					

課題4. $C(a,b)$ の2重点の個数に関する予想

課題5. $SC(a, b)$ の $1 \leq a \leq b \leq 5$ での2重点の個数

$a \setminus b$	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					
5					

課題2. $SC(a, b)$ の2重点の個数に関する予想

自由記述欄

3-S 番号（ ） なまえ（ ）

実験実習スキル評価（第6回）

項目	スキル	到達目標	レベル3相当				自己評価
			A	B	C	D	
計画と実施	リサジュー図形を描くプログラミング	友人と話し合いながらリサジュー図形を描くプログラミングができる。	自力でリサジュー図形を描くプログラミングができる。	友人と話し合いながらリサジュー図形を描くプログラミングができる。	教員の助言を受けながらリサジュー図形を描くプログラミングができる。	教員の助言を受けなくてもリサジュー図形を描くプログラミングができない。	
機器・器具の操作	PLOT LINS 文の理解とコンピュータの操作	PLOT LINS 文のしくみを理解し、それを適切に利用でき、コンピュータを操作できる。	PLOT LINS 文のしくみを完全に理解できて、適切に利用でき、コンピュータを操作できる。	PLOT LINS 文のしくみをだいたい理解しているので、ある程度利用でき、コンピュータを操作できる。	誰かの助言を受ければ、PLOT LINS 文が理解でき、なんとか使うことができ、コンピュータを操作できる。	PLOT LINS 文のしくみを理解できていないので、利用できない。	
結果・分析・考察	実行結果の判定と数学的な考察	実行結果が適切な数値であるかどうか判定でき、それらのデータをもとに極限に関する数学的考察ができる。	自分自身で実行結果が適切な数値であるかどうか判定でき、それらのデータをもとに極限に関する数学的考察ができる。	友人と話し合いながら実行結果が適切な数値であるかどうか判定でき、それらのデータをもとに極限に関する数学的考察ができる。	教師の助言を受けながら実行結果が適切な数値であるかどうか判定でき、それらのデータをもとに極限に関する数学的考察ができる。	教師の助言を受けなくても実行結果が適切な数値であるかどうか判定できない、それらのデータをもとに極限に関する数学的考察もできない。	