

おもしろシミュレーション

2023.12.28
草 雲

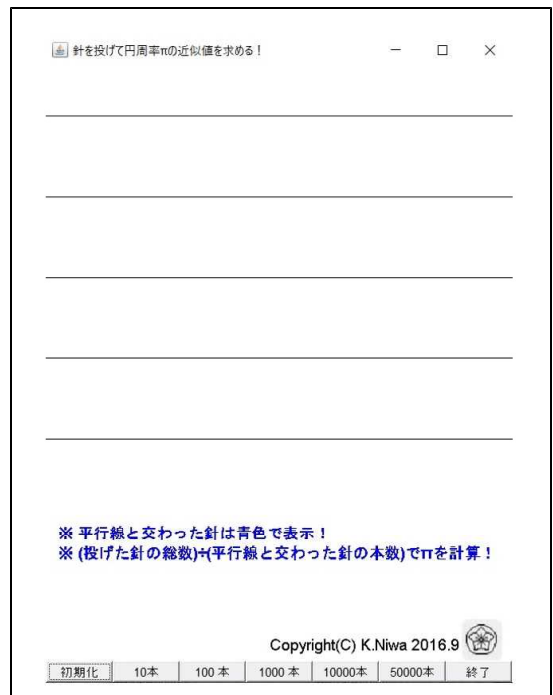
1 針をばらまいて円周率 π の近似値を求める (ビュホンの針)

(1) 実験の概要

等間隔に平行線を引いておいて、その上から針を無作為にばらまきます。
針の長さは全て同じで、平行線の間隔は針の長さの2倍とします。
ばらまかれた針は平行線と交わるか、平行線の間において交わらないかのどちらかとなります。
このとき、円周率の近似値は次の式で求められます。
円周率 $\pi =$ (ばらまいた針の総本数) \div (平行線と交わった針の本数)

(2) 実験結果 (Java版シミュレーション)

①針が未だばらまかれていないとき



【実験日】

2023年12月28日

【使用PC】

Lavie NX850/N

【使用ソフトウェア】

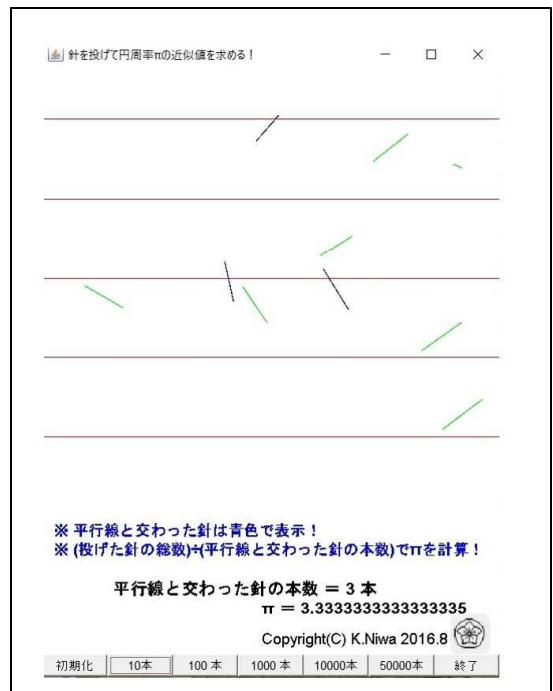
自作ソフト『針を投げて
円周率 π の近似値を求める！
(Java版)』

※ 平行線と交わった針は青色で表示！
※ (投げた針の総数) \div (平行線と交わった針の本数)で π を計算！

Copyright(C) K.Niwa 2016.9

初期化 10本 100本 1000本 10000本 50000本 終了

②針を10本ばらまいたとき



ばらまいた針の総本数 = 10本

平行線と交わった針の本数 = 3本

円周率 π の近似値 = $10 \div 3$

= 3.33333...

※ 平行線と交わった針は青色で表示！
※ (投げた針の総数) \div (平行線と交わった針の本数)で π を計算！

平行線と交わった針の本数 = 3本

$\pi = 3.333333333333335$

Copyright(C) K.Niwa 2016.8

初期化 10本 100本 1000本 10000本 50000本 終了

おもしろシミュレーション

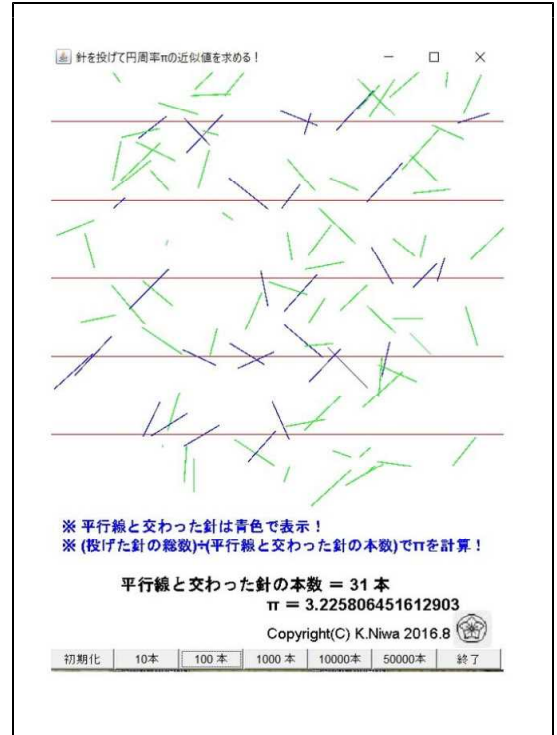
2023.12.28
草 雲

1 針をばらまいて円周率 π の近似値を求める (ビュホンの針)

(2) 実験結果 (Java版シミュレーション)

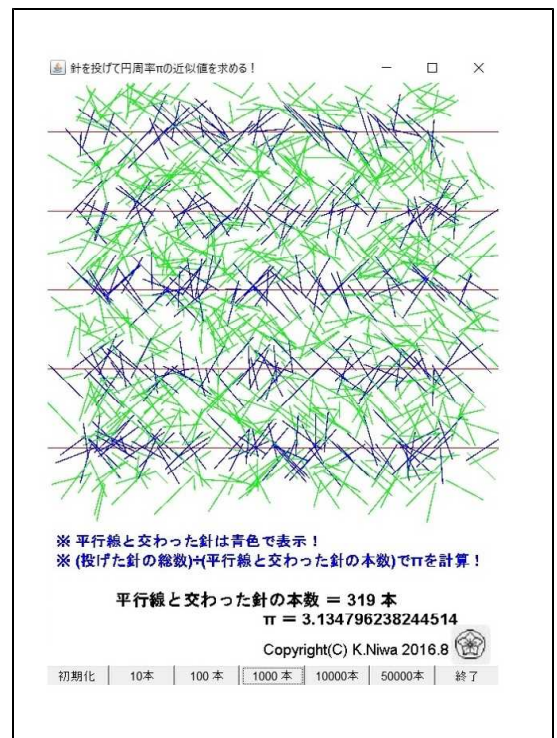
③針を 100 本ばらまいたとき

ばらまいた針の総本数 = 100 本
平行線と交わった針の本数 = 31 本
円周率 π の近似値 = $100 \div 31$
= 3. 225806 ...



④針を 1000 本ばらまいたとき

ばらまいた針の総本数 = 1000 本
平行線と交わった針の本数 = 319 本
円周率 π の近似値 = $1000 \div 319$
= 3. 134796 ...



おもしろシミュレーション

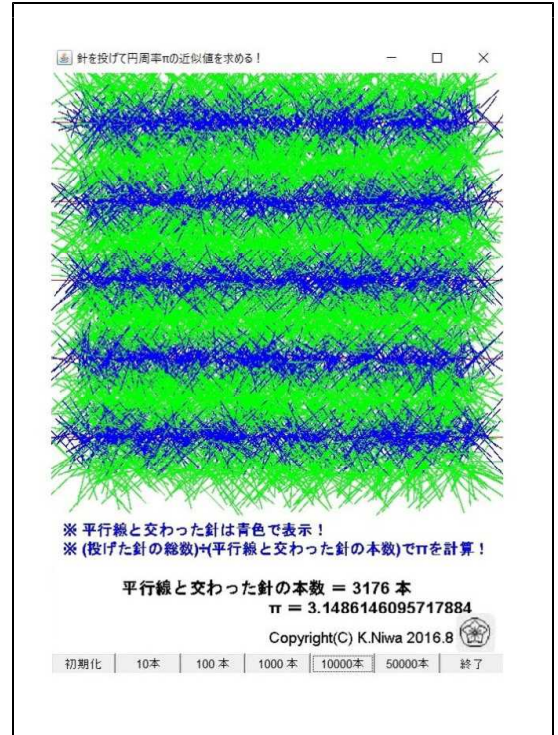
2023.12.28
草 雲

1 針をばらまいて円周率 π の近似値を求める (ビュホンの針)

(2) 実験結果 (Java版シミュレーション)

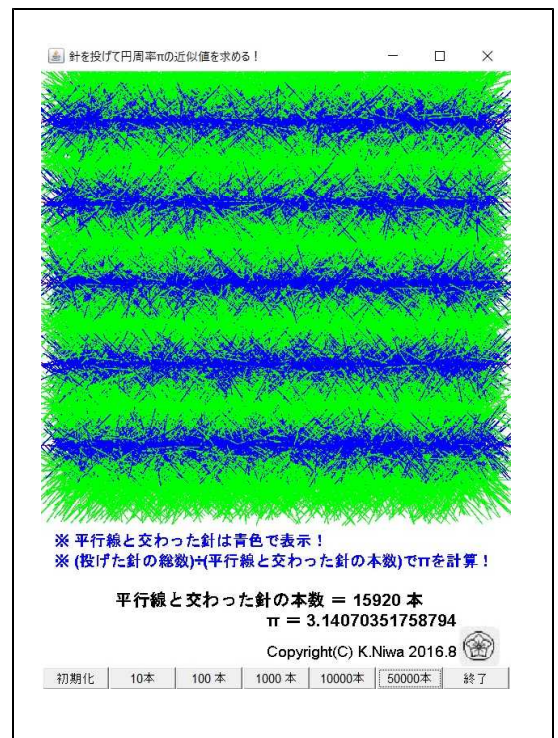
⑤ 針を 10000 本ばらまいたとき

ばらまいた針の総本数 = 10000 本
平行線と交わった針の本数 = 3176 本
円周率 π の近似値 = $10000 \div 3176$
= 3.148614...



⑥ 針を 50000 本ばらまいたとき

ばらまいた針の総本数 = 50000 本
平行線と交わった針の本数 = 15920 本
円周率 π の近似値 = $50000 \div 15920$
= 3.140703...



おもしろシミュレーション

2023.12.29
草 雲

2 10円玉をばらまいて円周率 π の近似値を求める

(1) 実験の概要

等間隔の平行線を縦と横に引いておいて（格子線）、その上から10円玉を無作為にばらまきます。

格子線を作る平行線の幅は、10円玉の直径と同じとします。

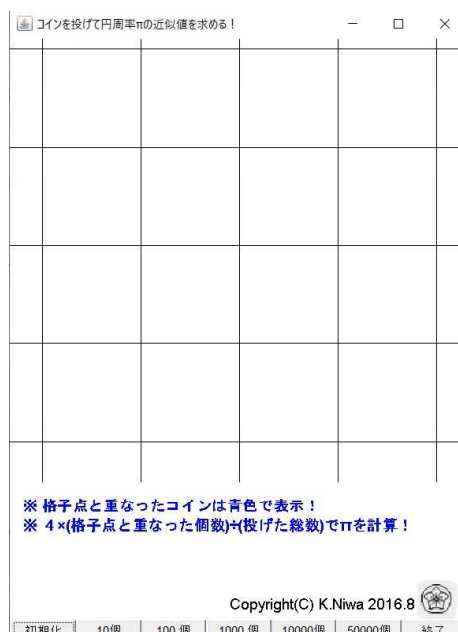
ばらまかれた10円玉は格子点と重なるか、格子線上にあって格子点と重ならないかのどちらかとします。

このとき、円周率の近似値は次の式で求められます。

$$\text{円周率 } \pi = (\text{格子点と重なった10円玉の個数}) \div (\text{ばらまいた10円玉の総個数}) \times 4$$

(2) 実験結果 (Java版シミュレーション)

① 10円玉が未だばらまかれていないとき



【実験日】

2023年12月29日

【使用PC】

Lavie NX850/N

【使用ソフトウェア】

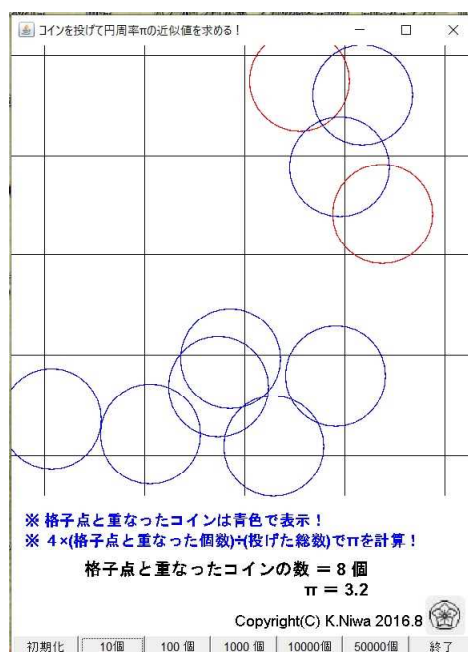
自作ソフト『コインを投げて
円周率 π の近似値を求める！
(Java版)』

② 10円玉を10枚ばらまいたとき

ばらまいた10円玉の総個数 = 10個

格子点と重なった10円玉の個数 = 8個

$$\begin{aligned} \text{円周率 } \pi \text{ の近似値} &= 8 \div 10 \times 4 \\ &= 3.2 \end{aligned}$$



おもしろシミュレーション

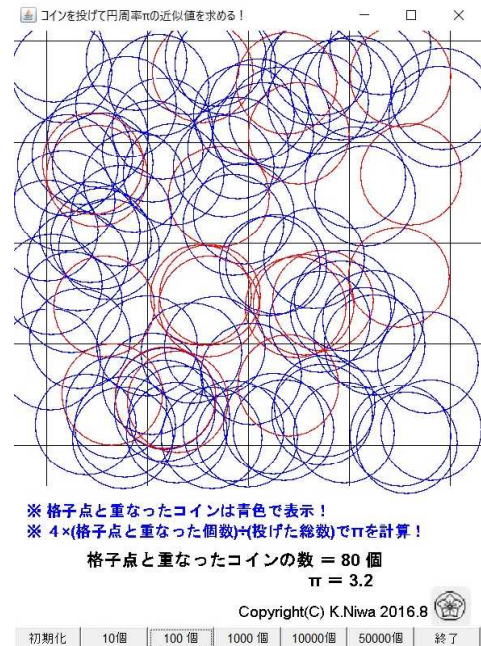
2023.12.29
草 雲

2 10円玉をばらまいて円周率 π の近似値を求める

(2) 実験結果 (Java版シミュレーション)

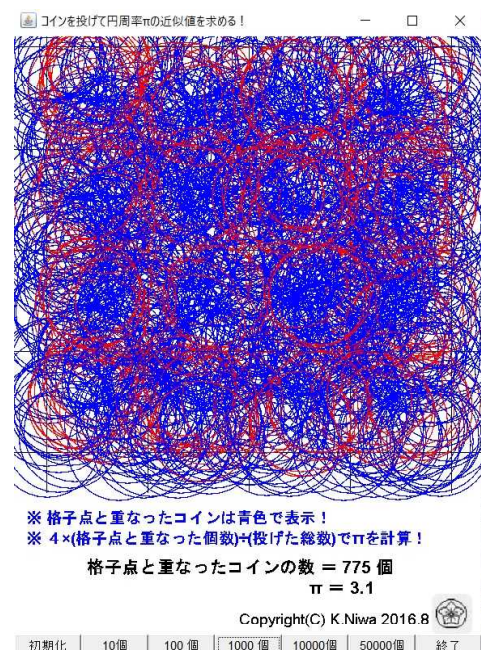
③ 10円玉を100枚ばらまいたとき

ばらまいた10円玉の総個数 = 100個
格子点と重なった10円玉の個数 = 80個
円周率 π の近似値 = $80 \div 100 \times 4$
= 3.2



④ 10円玉を1000枚ばらまいたとき

ばらまいた10円玉の総個数 = 1000個
格子点と重なった10円玉の個数 = 775個
円周率 π の近似値 = $775 \div 1000 \times 4$
= 3.1



おもしろシミュレーション

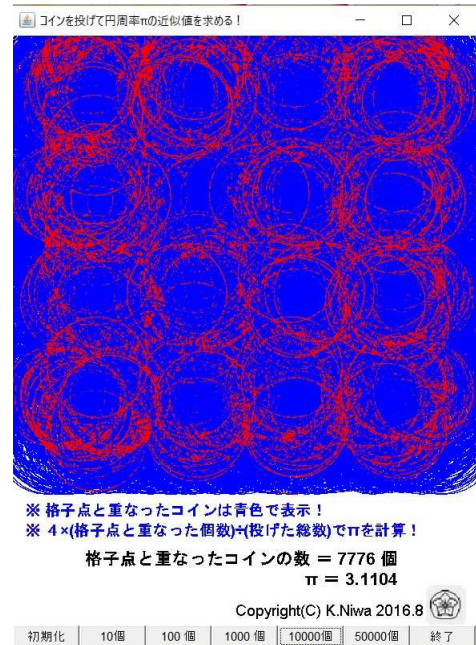
2023.12.29
草 雲

2 10円玉をばらまいて円周率 π の近似値を求める

(2) 実験結果 (Java版シミュレーション)

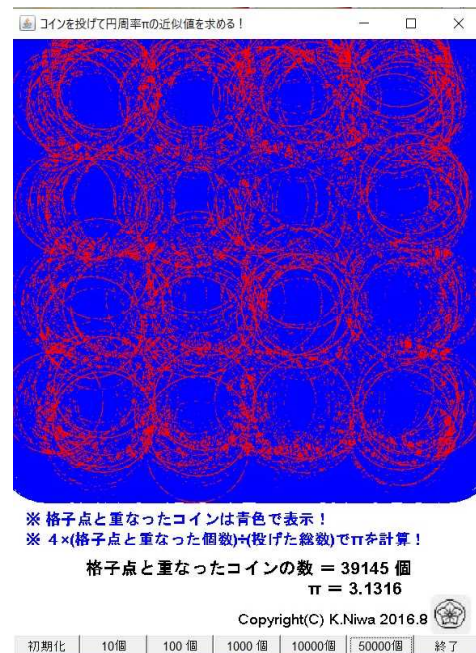
⑤ 10円玉を 10000 枚ばらまいたとき

ばらまいた 10 円玉の総個数 = 10000 個
格子点と重なった 10 円玉の個数 = 7776 個
円周率 π の近似値 = $7776 \div 10000 \times 4$
= 3.1104



⑥ 10円玉を 50000 枚ばらまいたとき

ばらまいた 10 円玉の総個数 = 50000 個
格子点と重なった 10 円玉の個数 = 39145 個
円周率 π の近似値 = $39145 \div 50000 \times 4$
= 3.1316



おもしろシミュレーション

2023.12.30
草 雲

3 ゴマをばらまいて円周率 π の近似値を求める

(1) 実験の概要

正方形とそれに内接する円を描いておいて、その上からゴマを無作為にばらまきます。ばらまかれたゴマは、円に入るか、正方形の中であって円に入らないかのどちらかとなります。

このとき、円周率の近似値は次の式で求められます。

$$\text{円周率 } \pi = (\text{円に入ったゴマの個数}) \div (\text{ばらまいたゴマの総個数}) \times 4$$

(2) 実験結果 (Java版シミュレーション)

① ゴマが未だばらまかれていないとき

【実験日】

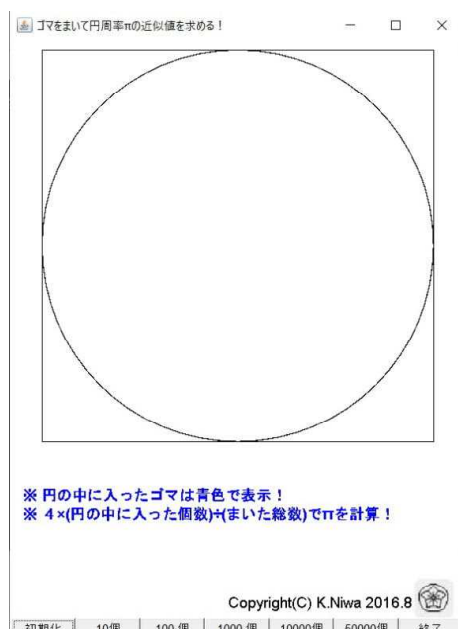
2023年12月30日

【使用PC】

Lavie NX850/N

【使用ソフトウェア】

自作ソフト『ゴマをまいて
円周率 π の近似値を求める！
(Java版)』

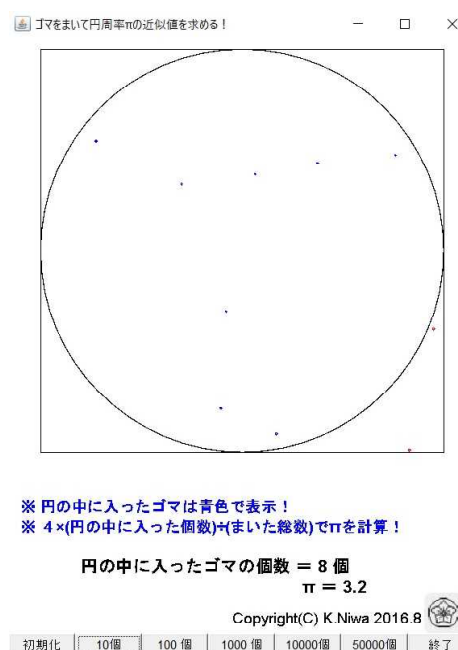


② ゴマを10粒ばらまいたとき

ばらまいたゴマの総個数 = 10 個

円に入ったゴマの個数 = 8 個

$$\begin{aligned} \text{円周率 } \pi \text{ の近似値} &= 8 \div 10 \times 4 \\ &= 3.2 \end{aligned}$$



おもしろシミュレーション

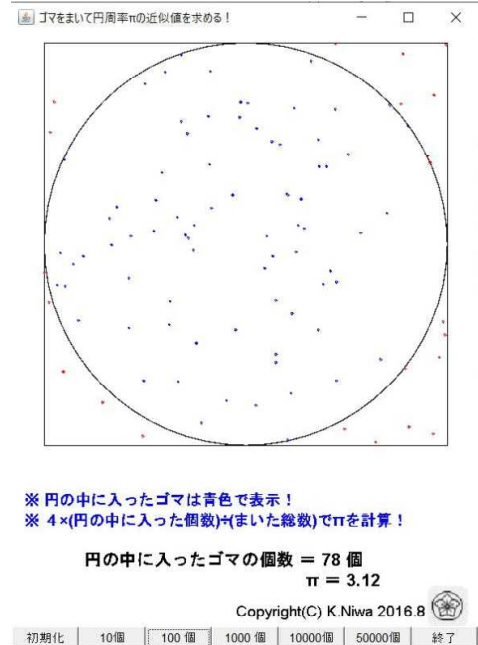
2023.12.30
草 雲

3 ゴマをばらまいて円周率 π の近似値を求める

(2) 実験結果 (Java版シミュレーション)

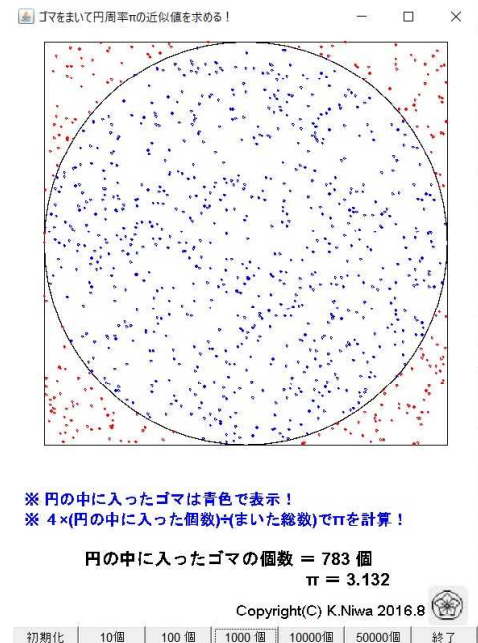
③ ゴマを 100 粒ばらまいたとき

ばらまいたゴマの総個数 = 100 個
円に入ったゴマの個数 = 78 個
円周率 π の近似値 = $78 \div 100 \times 4$
= 3.12



④ ゴマを 1000 粒ばらまいたとき

ばらまいたゴマの総個数 = 1000 個
円に入ったゴマの個数 = 783 個
円周率 π の近似値 = $783 \div 1000 \times 4$
= 3.132



おもしろシミュレーション

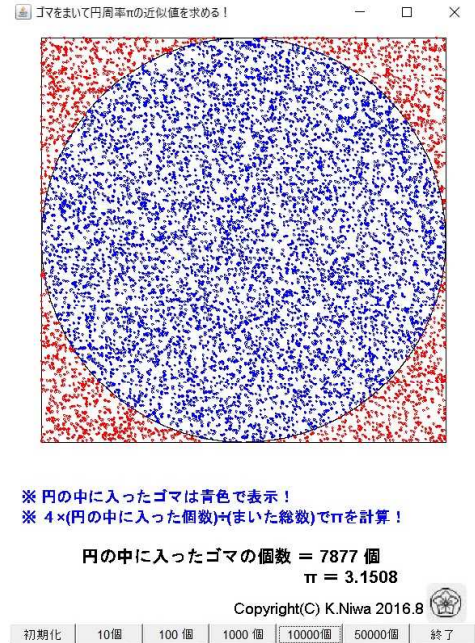
2023.12.30
草 雲

3 ゴマをばらまいて円周率 π の近似値を求める

(2) 実験結果 (Java版シミュレーション)

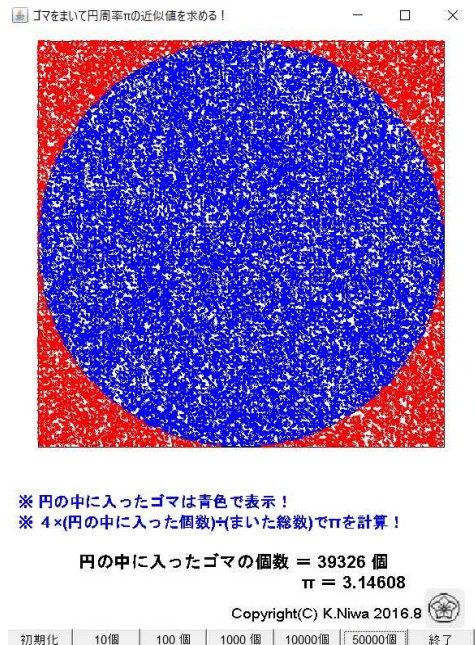
⑤ ゴマを 10000 粒ばらまいたとき

ばらまいたゴマの総個数 = 10000 個
円に入ったゴマの個数 = 7877 個
円周率 π の近似値 = $7877 \div 10000 \times 4$
= 3.1508



⑥ ゴマを 50000 粒ばらまいたとき

ばらまいたゴマの総個数 = 50000 個
円に入ったゴマの個数 = 39326 個
円周率 π の近似値 = $39326 \div 50000 \times 4$
= 3.14608



おもしろシミュレーション

2023.12.28
草 雲

4 針をばらまいて円周率 π の近似値を求める (ビュホンの針)

(1) 実験の概要

等間隔に平行線を引いておいて、その上から針を無作為にばらまきます。
針の長さは全て同じで、平行線の間隔は針の長さの2倍とします。
ばらまかれた針は平行線と交わるか、平行線の間において交わらないかのどちらかとなります。
このとき、円周率の近似値は次の式で求められます。
円周率 $\pi =$ (ばらまいた針の総本数) \div (平行線と交わった針の本数)

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

① 針が未だばらまかれていないとき

【実験日】

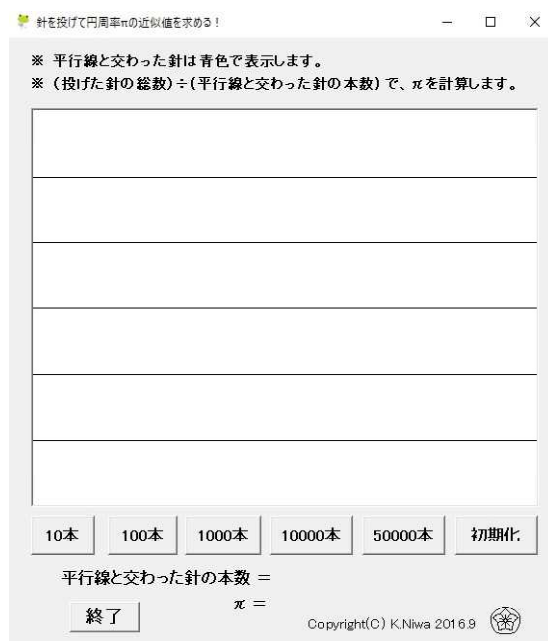
2023年12月28日

【使用PC】

Lavie NS600/M

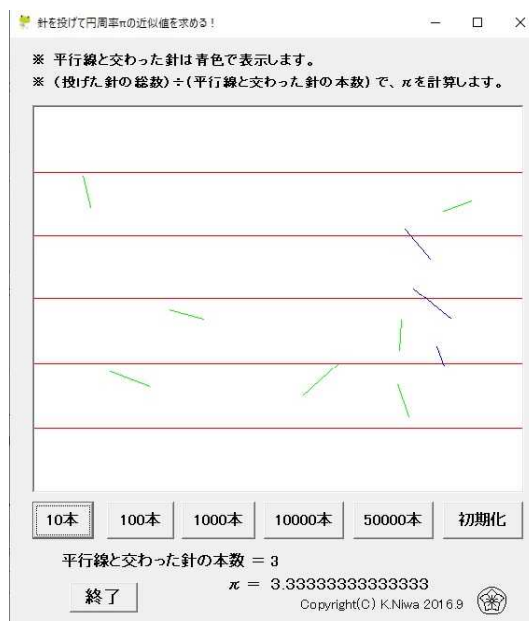
【使用ソフトウェア】

自作ソフト『針を投げて
円周率 π の近似値を求める！
(VB版)』



② 針を10本ばらまいたとき

ばらまいた針の総本数 = 10本
平行線と交わった針の本数 = 3本
円周率 π の近似値 = $10 \div 3$
= 3.33333...



おもしろシミュレーション

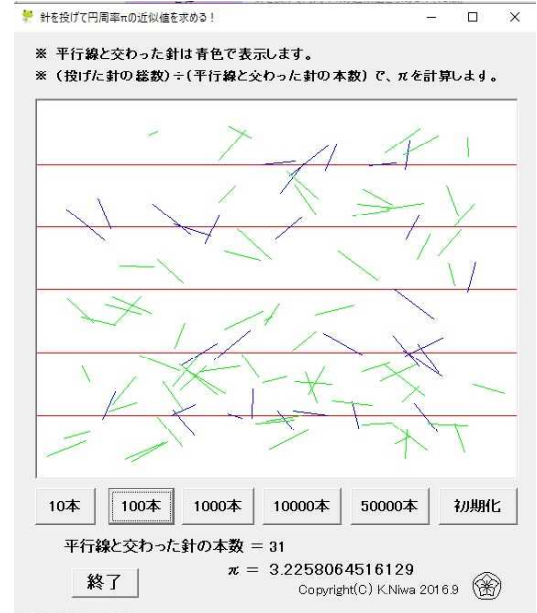
2023.12.28
草 雲

4 針をばらまいて円周率 π の近似値を求める (ビュホンの針)

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

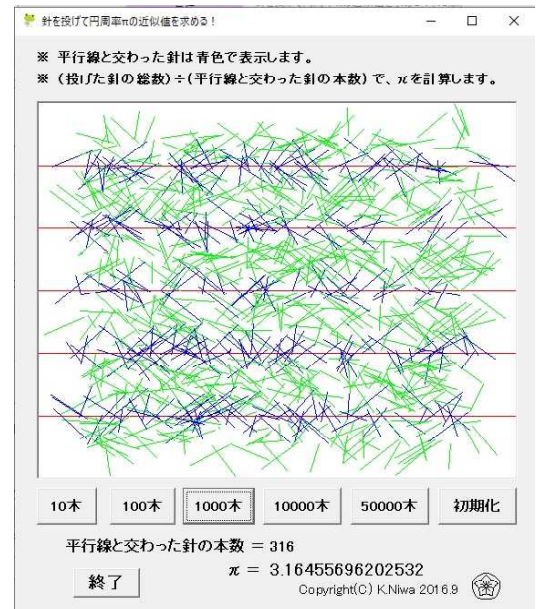
③針を 100 本ばらまいたとき

$$\begin{aligned} \text{ばらまいた針の総本数} &= 100 \text{ 本} \\ \text{平行線と交わった針の本数} &= 31 \text{ 本} \\ \text{円周率 } \pi \text{ の近似値} &= 100 \div 31 \\ &= 3.225806 \dots \end{aligned}$$



④針を 1000 本ばらまいたとき

$$\begin{aligned} \text{ばらまいた針の総本数} &= 1000 \text{ 本} \\ \text{平行線と交わった針の本数} &= 316 \text{ 本} \\ \text{円周率 } \pi \text{ の近似値} &= 1000 \div 316 \\ &= 3.164556 \dots \end{aligned}$$



おもしろシミュレーション

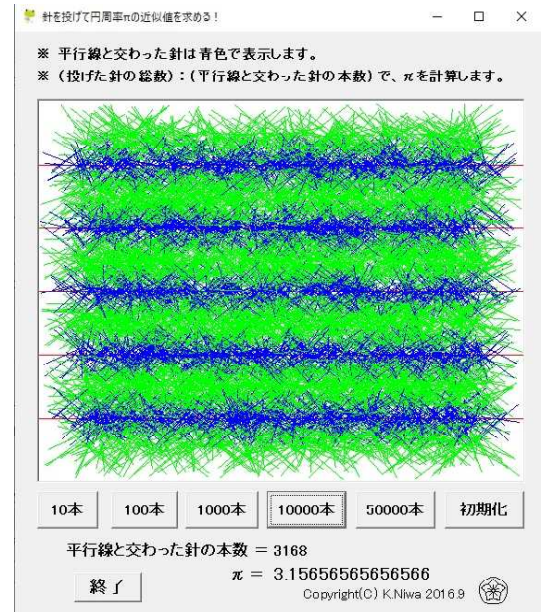
2023.12.28
草 雲

4 針をばらまいて円周率 π の近似値を求める (ビュホンの針)

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

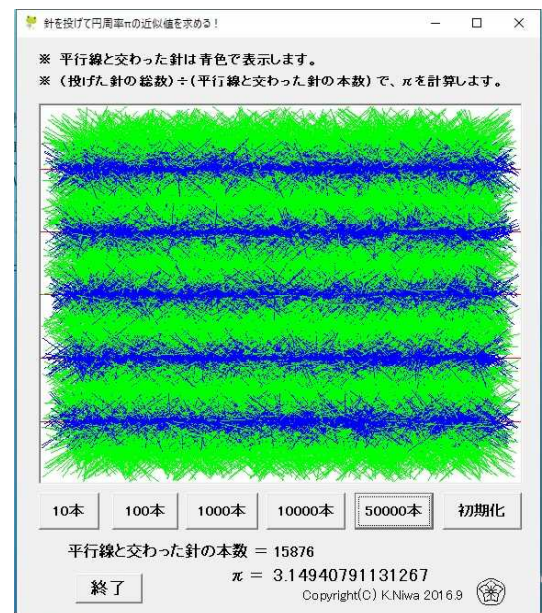
⑤ 針を 10000 本ばらまいたとき

ばらまいた針の総本数 = 10000 本
平行線と交わった針の本数 = 3168 本
円周率 π の近似値 = $10000 \div 3168$
= 3.156565...



⑥ 針を 50000 本ばらまいたとき

ばらまいた針の総本数 = 50000 本
平行線と交わった針の本数 = 15876 本
円周率 π の近似値 = $50000 \div 15876$
= 3.149407...



おもしろシミュレーション

2023.12.29
草雲

5 10円玉をばらまいて円周率 π の近似値を求める

(1) 実験の概要

等間隔の平行線を縦と横に引いておいて（格子線）、その上から10円玉を無作為にばらまきます。

格子線を作る平行線の幅は、10円玉の直径と同じとします。

ばらまかれた10円玉は格子点と重なるか、格子線上にあって格子点と重ならないかのどちらかとします。

このとき、円周率の近似値は次の式で求められます。

$$\text{円周率 } \pi = (\text{格子点と重なった10円玉の個数}) \div (\text{ばらまいた10円玉の総個数}) \times 4$$

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

① 10円玉が未だばらまかれていないとき

【実験日】

2023年12月29日

【使用PC】

Lavie NS600/M

【使用ソフトウェア】

自作ソフト『コインを投げて
円周率 π の近似値を求める！
(VB版)』

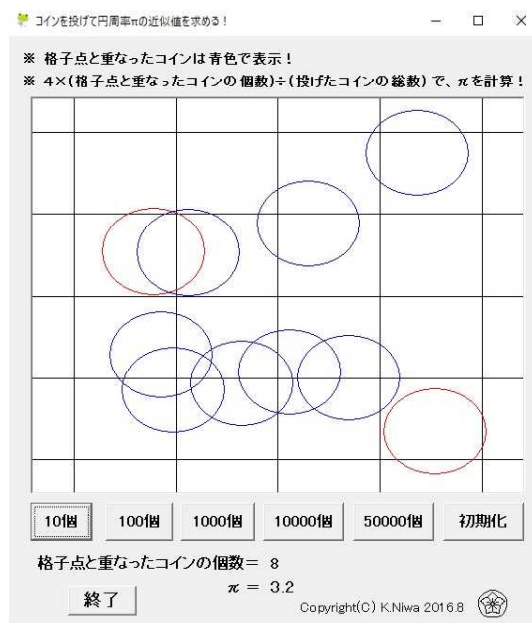


② 10円玉を10枚ばらまいたとき

ばらまいた10円玉の総個数 = 10個

格子点と重なった10円玉の個数 = 8個

$$\begin{aligned} \text{円周率 } \pi \text{ の近似値} &= 8 \div 10 \times 4 \\ &= 3.2 \end{aligned}$$



おもしろシミュレーション

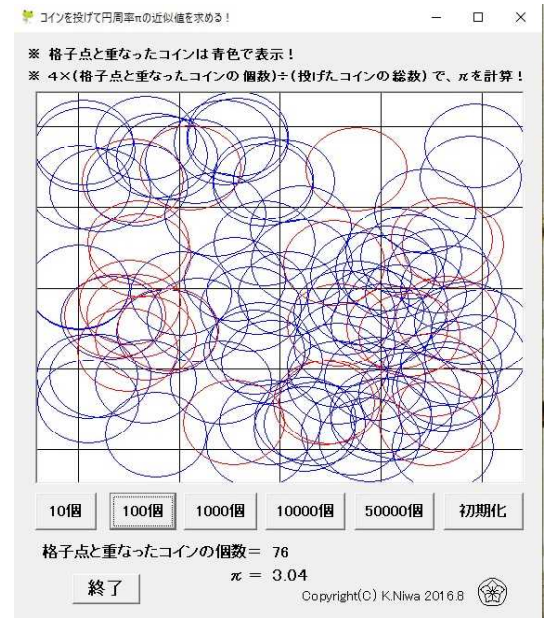
2023.12.29
草 雲

5 10円玉をばらまいて円周率 π の近似値を求める

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

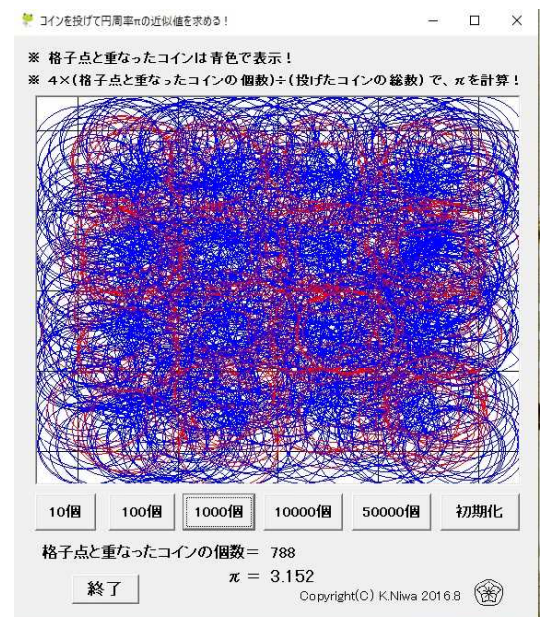
③ 10円玉を100枚ばらまいたとき

ばらまいた10円玉の総個数 = 100個
格子点と重なった10円玉の個数 = 76個
円周率 π の近似値 = $80 \div 100 \times 4$
= 3.04



④ 10円玉を1000枚ばらまいたとき

ばらまいた10円玉の総個数 = 1000個
格子点と重なった10円玉の個数 = 788個
円周率 π の近似値 = $788 \div 1000 \times 4$
= 3.152



おもしろシミュレーション

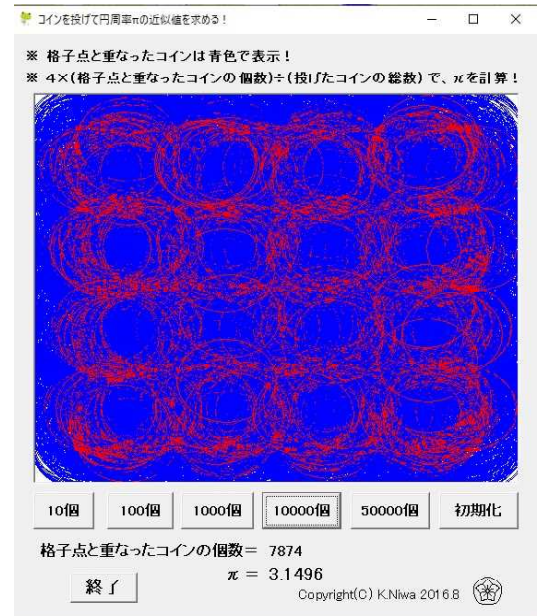
2023.12.29
草 雲

5 10円玉をばらまいて円周率 π の近似値を求める

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

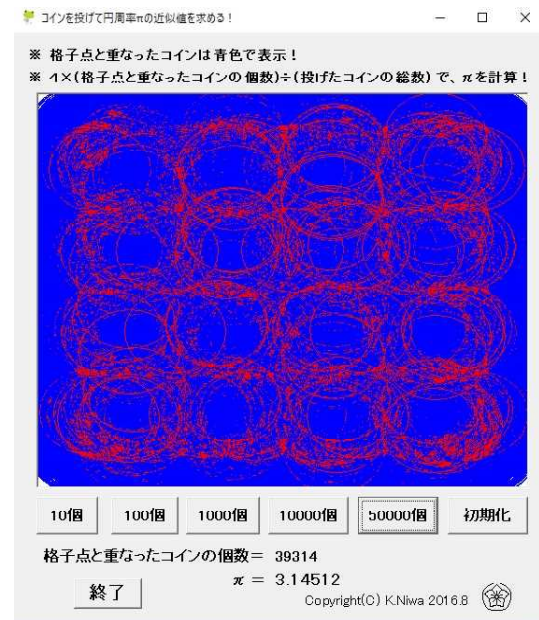
⑤ 10円玉を 10000 枚ばらまいたとき

ばらまいた 10 円玉の総個数 = 10000 個
格子点と重なった 10 円玉の個数 = 7874 個
円周率 π の近似値 = $7874 \div 10000 \times 4$
= 3.1496



⑥ 10円玉を 50000 枚ばらまいたとき

ばらまいた 10 円玉の総個数 = 50000 個
格子点と重なった 10 円玉の個数 = 39314 個
円周率 π の近似値 = $39314 \div 50000 \times 4$
= 3.14512



おもしろシミュレーション

2023.12.30
草 雲

6 ゴマをばらまいて円周率 π の近似値を求める

(1) 実験の概要

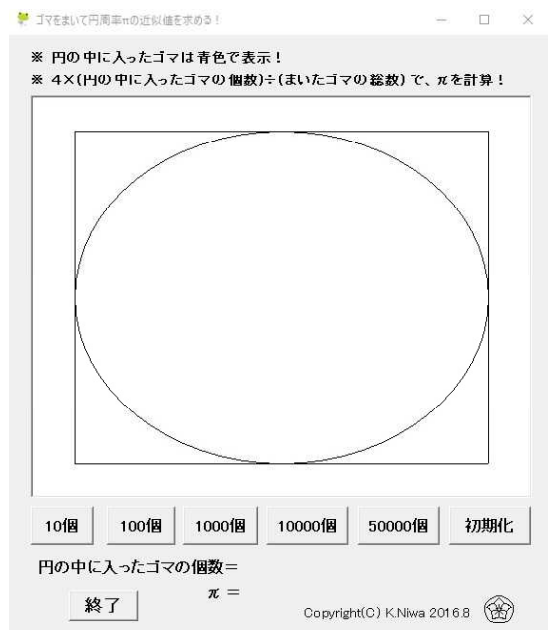
正方形とそれに内接する円を描いておいて、その上からゴマを無作為にばらまきます。ばらまかれたゴマは、円に入るか、正方形の中であって円に入らないかのどちらかとなります。

このとき、円周率の近似値は次の式で求められます。

$$\text{円周率 } \pi = (\text{円に入ったゴマの個数}) \div (\text{ばらまいたゴマの総個数}) \times 4$$

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

① ゴマが未だばらまかれていないとき



【実験日】

2023年12月30日

【使用PC】

Lavie NS600/M

【使用ソフトウェア】

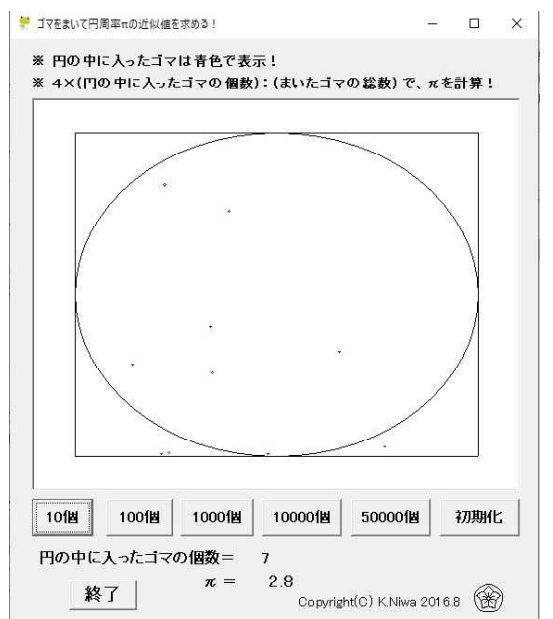
自作ソフト『ゴマをばらまいて
円周率 π の近似値を求める！
(VB版)』

② ゴマを10粒ばらまいたとき

ばらまいたゴマの総個数 = 10 個

円に入ったゴマの個数 = 7 個

$$\begin{aligned} \text{円周率 } \pi \text{ の近似値} &= 7 \div 10 \times 4 \\ &= 2.8 \end{aligned}$$



おもしろシミュレーション

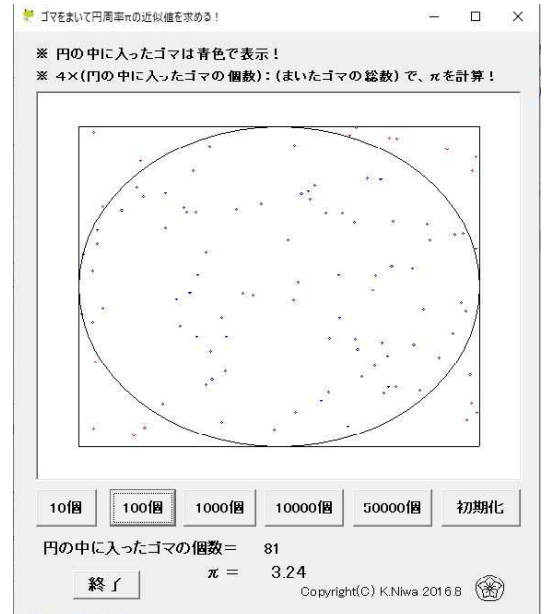
2023.12.30
草 雲

6 ゴマをばらまいて円周率 π の近似値を求める

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

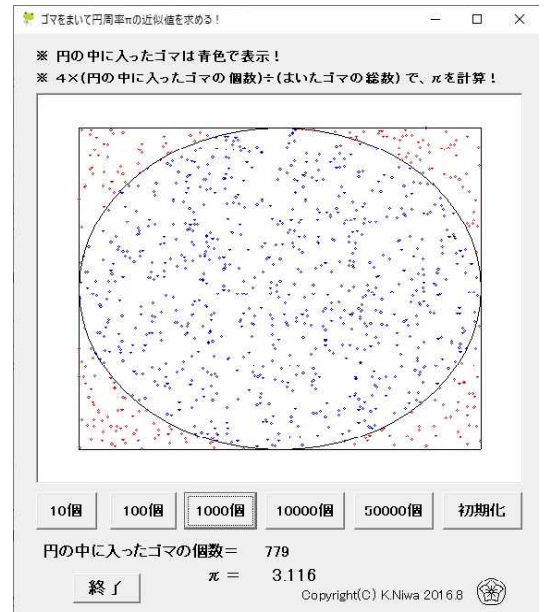
③ ゴマを 100 粒ばらまいたとき

$$\begin{aligned} \text{ばらまいたゴマの総個数} &= 100 \text{ 個} \\ \text{円に入ったゴマの個数} &= 81 \text{ 個} \\ \text{円周率 } \pi \text{ の近似値} &= 81 \div 100 \times 4 \\ &= 3.24 \end{aligned}$$



④ ゴマを 1000 粒ばらまいたとき

$$\begin{aligned} \text{ばらまいたゴマの総個数} &= 1000 \text{ 個} \\ \text{円に入ったゴマの個数} &= 779 \text{ 個} \\ \text{円周率 } \pi \text{ の近似値} &= 779 \div 1000 \times 4 \\ &= 3.116 \end{aligned}$$



おもしろシミュレーション

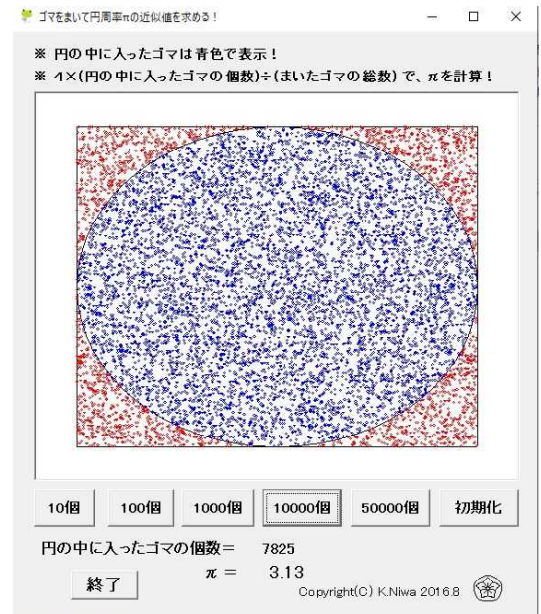
2023.12.30
草 雲

6 ゴマをばらまいて円周率 π の近似値を求める

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

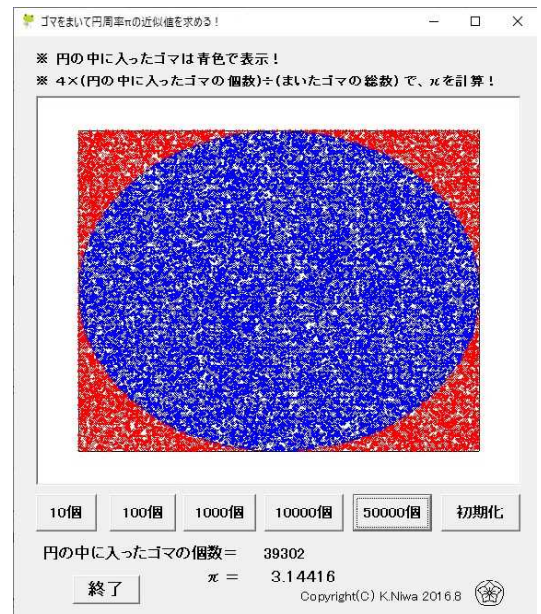
⑤ ゴマを 10000 粒ばらまいたとき

$$\begin{aligned} \text{ばらまいたゴマの総個数} &= 10000 \text{ 個} \\ \text{円に入ったゴマの個数} &= 7825 \text{ 個} \\ \text{円周率 } \pi \text{ の近似値} &= 7825 \div 10000 \times 4 \\ &= 3.13 \end{aligned}$$



⑥ ゴマを 50000 粒ばらまいたとき

$$\begin{aligned} \text{ばらまいたゴマの総個数} &= 50000 \text{ 個} \\ \text{円に入ったゴマの個数} &= 39302 \text{ 個} \\ \text{円周率 } \pi \text{ の近似値} &= 39302 \div 50000 \times 4 \\ &= 3.14416 \end{aligned}$$



おもしろシミュレーション

2023.12.31
草 雲

7 針をばらまいて円周率 π の近似値を求める (ビュホンの針)

(1) 実験の概要

等間隔に平行線を引いておいて、その上から針を無作為にばらまきます。
針の長さは全て同じで、平行線の間隔は針の長さの2倍とします。
ばらまかれた針は平行線と交わるか、平行線の間にある交わらないかのどちらかとなります。
このとき、円周率の近似値は次の式で求められます。
円周率 $\pi = (\text{ばらまいた針の総本数}) \div (\text{平行線と交わった針の本数})$

(2) 実験結果 (Android版シミュレーション)

① 針を1本ばらまいたとき

【実験日】

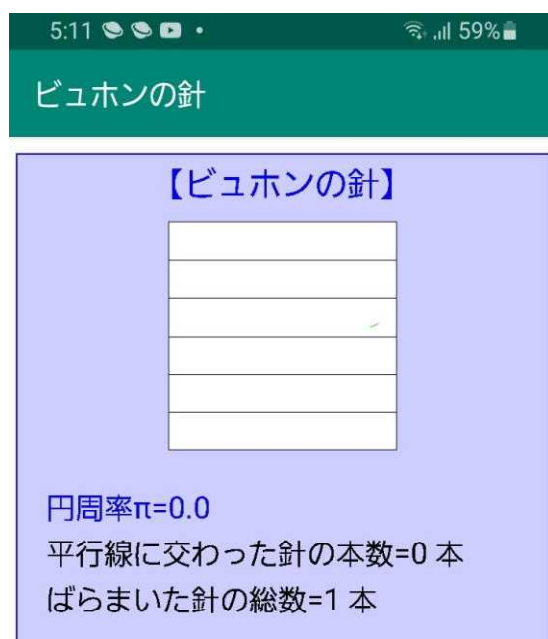
2023年12月31日

【使用スマートフォン】

Galaxy S9

【使用アプリ】

自作アプリ『ビュホンの針 (Android版)』



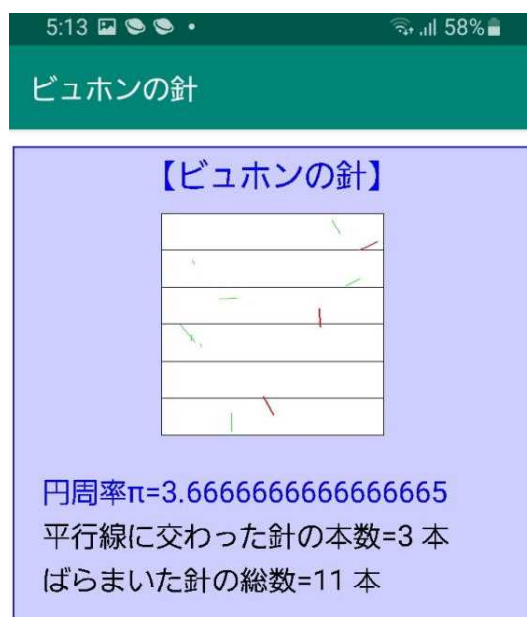
② 針を11本ばらまいたとき

ばらまいた針の総本数 = 11本

平行線と交わった針の本数 = 3本

円周率 π の近似値 = $11 \div 3$

= 3.666666...



おもしろシミュレーション

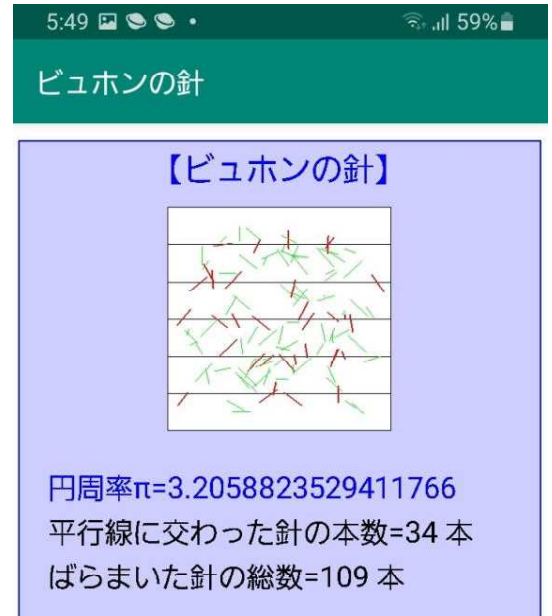
2023.12.31
草 雲

7 針をばらまいて円周率 π の近似値を求める (ビュホンの針)

(2) 実験結果 (Android版シミュレーション)

③針を 109 本ばらまいたとき

$$\begin{aligned} \text{ばらまいた針の総本数} &= 109 \text{ 本} \\ \text{平行線と交わった針の本数} &= 34 \text{ 本} \\ \text{円周率 } \pi \text{ の近似値} &= 109 \div 34 \\ &= 3.205882 \dots \end{aligned}$$



④針を 987 本ばらまいたとき

$$\begin{aligned} \text{ばらまいた針の総本数} &= 987 \text{ 本} \\ \text{平行線と交わった針の本数} &= 309 \text{ 本} \\ \text{円周率 } \pi \text{ の近似値} &= 987 \div 309 \\ &= 3.194174 \dots \end{aligned}$$



おもしろシミュレーション

2023.12.31
草雲

7 針をばらまいて円周率 π の近似値を求める (ビュホンの針)

(2) 実験結果 (Android版シミュレーション)

⑤針を 4992 本ばらまいたとき

ばらまいた針の総本数 = 4992 本
平行線と交わった針の本数 = 1573 本
円周率 π の近似値 = $4992 \div 1573$
= 3.173553...



⑥針を 10000 本ばらまいたとき

ばらまいた針の総本数 = 10000 本
平行線と交わった針の本数 = 3159 本
円周率 π の近似値 = $10000 \div 3159$
= 3.165558...



おもしろシミュレーション

2024.01.01
草 雲

8 10円玉をばらまいて円周率 π の近似値を求める

(1) 実験の概要

等間隔の平行線を縦と横に引いておいて（格子線）、その上から10円玉を無作為にばらまきます。

格子線を作る平行線の幅は、10円玉の直径と同じとします。

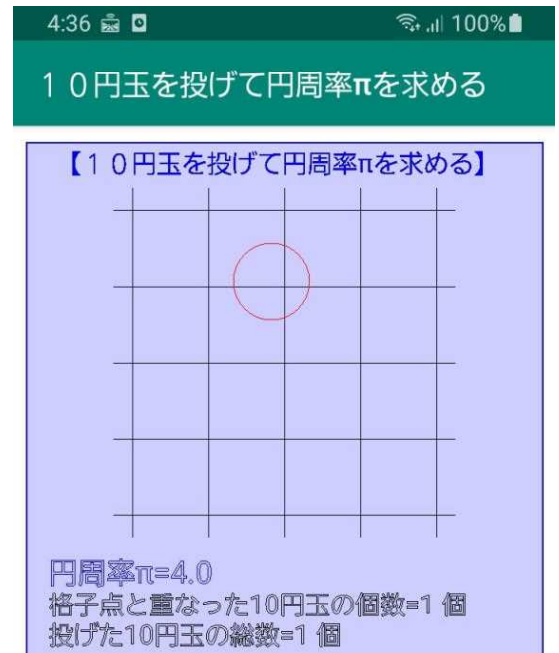
ばらまかれた10円玉は格子点と重なるか、格子線上にあって格子点と重ならないかのどちらかとします。

このとき、円周率の近似値は次の式で求められます。

$$\text{円周率 } \pi = (\text{格子点と重なった10円玉の個数}) \div (\text{ばらまいた10円玉の総個数}) \times 4$$

(2) 実験結果 (Android版シミュレーション)

① 10円玉を1枚ばらまいたとき



【実験日】

2024年1月1日

【使用スマートフォン】

Galaxy S9

【使用アプリ】

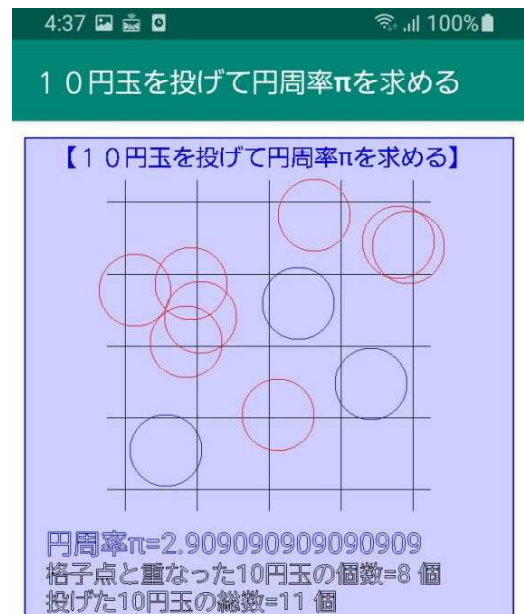
自作アプリ『10円玉を投げて
円周率 π を求める
(Android版)』

② 10円玉を11枚ばらまいたとき

ばらまいた10円玉の総個数 = 11個

格子点と重なった10円玉の個数 = 8個

$$\begin{aligned} \text{円周率 } \pi \text{ の近似値} &= 8 \div 11 \times 4 \\ &= 2.909090 \dots \end{aligned}$$



おもしろシミュレーション

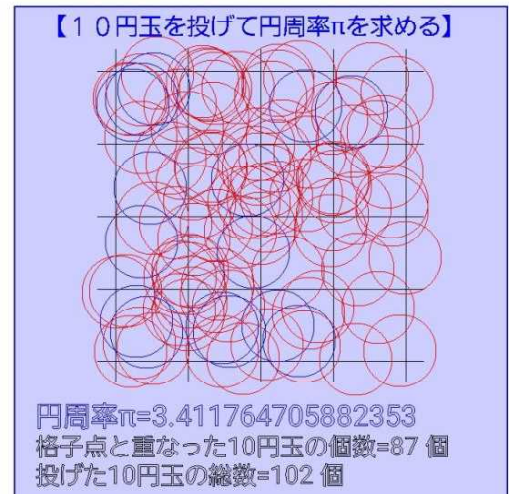
2024.01.01
草 雲

8 10円玉をばらまいて円周率 π の近似値を求める

(2) 実験結果 (Android版シミュレーション)

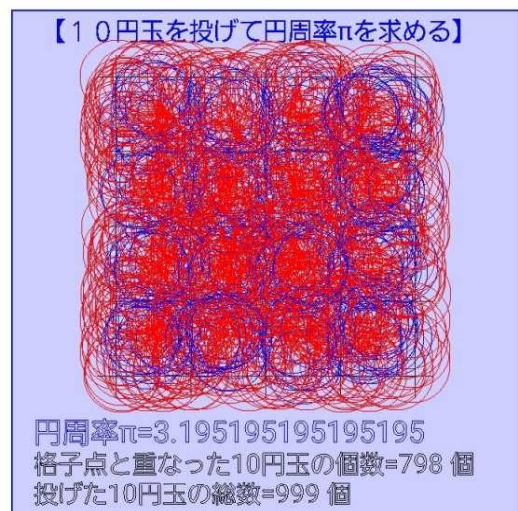
③ 10円玉を102枚ばらまいたとき

ばらまいた10円玉の総個数 = 102個
格子点と重なった10円玉の個数 = 87個
円周率 π の近似値 = $87 \div 102 \times 4$
= 3.411764...



④ 10円玉を999枚ばらまいたとき

ばらまいた10円玉の総個数 = 999個
格子点と重なった10円玉の個数 = 798個
円周率 π の近似値 = $798 \div 999 \times 4$
= 3.195195...



おもしろシミュレーション

2024.01.01
草雲

8 10円玉をばらまいて円周率 π の近似値を求める

(2) 実験結果 (Android版シミュレーション)

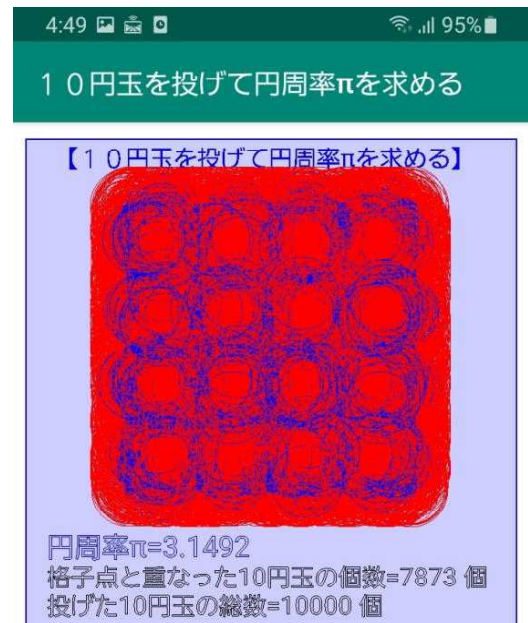
⑤ 10円玉を5006枚ばらまいたとき

ばらまいた10円玉の総個数 = 5006個
格子点と重なった10円玉の個数 = 3895個
円周率 π の近似値 = $3895 \div 5006 \times 4$
= 3.112265...



⑥ 10円玉を10000枚ばらまいたとき

ばらまいた10円玉の総個数 = 10000個
格子点と重なった10円玉の個数 = 7873個
円周率 π の近似値 = $7873 \div 10000 \times 4$
= 3.1492



おもしろシミュレーション

2024.01.02
草雲

9 ゴマをばらまいて円周率 π の近似値を求める

(1) 実験の概要

正方形とそれに内接する円を描いておいて、その上からゴマを無作為にばらまきます。ばらまかれたゴマは、円に入るか、正方形の中であって円に入らないかのどちらかとなります。

このとき、円周率の近似値は次の式で求められます。

$$\text{円周率 } \pi = (\text{円に入ったゴマの個数}) \div (\text{ばらまいたゴマの総個数}) \times 4$$

(2) 実験結果 (Android版シミュレーション)

① ゴマを1粒ばらまいたとき

【実験日】

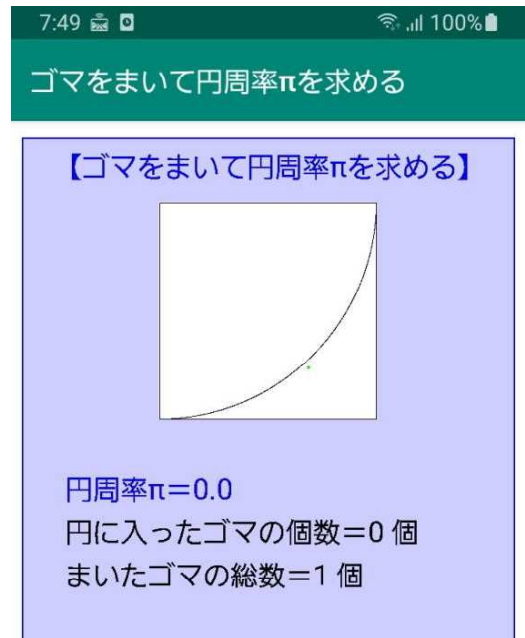
2024年1月2日

【使用スマートフォン】

Galaxy S9

【使用アプリ】

自作アプリ『ゴマをまいて
円周率 π を求める
(Android版)』



② ゴマを11粒ばらまいたとき

ばらまいたゴマの総個数 = 11個

円に入ったゴマの個数 = 9個

$$\begin{aligned} \text{円周率 } \pi \text{ の近似値} &= 9 \div 11 \times 4 \\ &= 3.272727 \dots \end{aligned}$$



おもしろシミュレーション

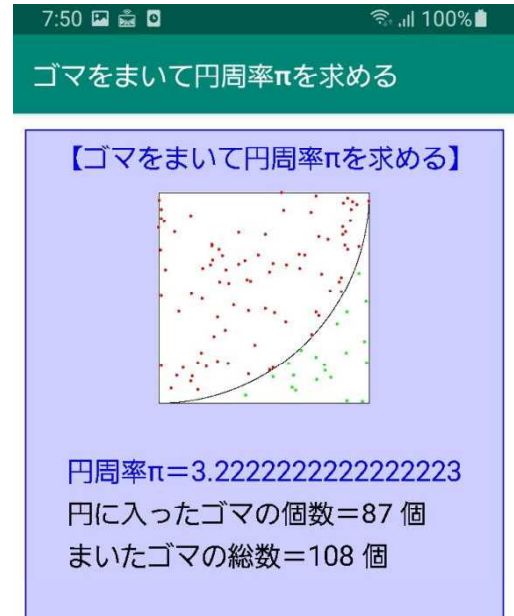
2024.01.02
草 雲

9 ゴマをばらまいて円周率 π の近似値を求める

(2) 実験結果 (Android版シミュレーション)

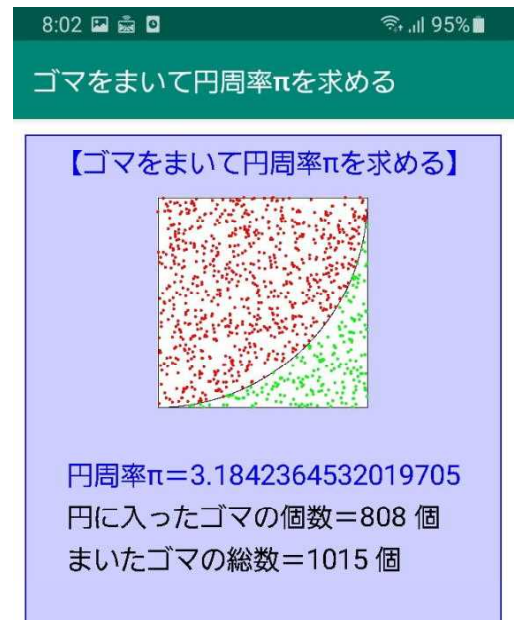
③ ゴマを 108 粒ばらまいたとき

ばらまいたゴマの総個数 = 108 個
円に入ったゴマの個数 = 87 個
円周率 π の近似値 = $87 \div 108 \times 4$
= 3. 222222 ...



④ ゴマを 1015 粒ばらまいたとき

ばらまいたゴマの総個数 = 1015 個
円に入ったゴマの個数 = 808 個
円周率 π の近似値 = $808 \div 1015 \times 4$
= 3. 184236 ...



おもしろシミュレーション

2024.01.02
草 雲

9 ゴマをばらまいて円周率 π の近似値を求める

(2) 実験結果 (Android版シミュレーション)

⑤ ゴマを 4999 粒ばらまいたとき

ばらまいたゴマの総個数 = 4999 個
円に入ったゴマの個数 = 3903 個
円周率 π の近似値 = $3903 \div 4999 \times 4$
= 3.123024...



⑥ ゴマを 10000 粒ばらまいたとき

ばらまいたゴマの総個数 = 10000 個
円に入ったゴマの個数 = 7796 個
円周率 π の近似値 = $7796 \div 10000 \times 4$
= 3.1184

