

モデル化とシミュレーションⅢ

2024.3.6
草 雲

1 3の倍数のトランプカード

(1) 実験の概要

ここにトランプが1組あります。
ジョーカー2枚を除いて、52枚を使います。

3の倍数は、スペード、クローバ、ダイヤ、ハートに、それぞれ3と6と9と12の4枚ずつあるので $4 \times 4 = 16$ 枚あります。

この52枚のトランプから1枚を引いたとき、そのカードが3の倍数である確率を考えます。

52枚のうち16枚が3の倍数なので数学的には、 $16 / 52$ になります。

しかし、実際には、1枚ずつトランプを引いては戻すことを52回行ったら、3の倍数のカードがちょうど16回だけ出るということはありませんね。

では、数学的に求めた理論上の確率の $16 / 52$ との関係はどうなっているのでしょうか。



(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

【実験日】

2024年3月6日

【使用PC】

Lavie NX850/N

【使用ソフトウェア】

自作ソフト
『トランプ6』

【操作方法】

手動でやる場合は、「トランプをきる」ボタンをクリックし、次に「トランプを引く」ボタンをクリックします。

自動でやる場合は、「自動 Start」ボタンをクリックし、次に「自動 Stop」ボタンをクリックします。

「グラフ表示」ボタンをクリックすると、実験回数(トランプカードを引いた総数)と3の倍数のカードを引いた割合の関係がグラフ表示されます。

「初期化」ボタンをクリックすると、実験を最初からやり直せます。

【考察】

実験1回目では、1枚ずつトランプを引いては戻すことを1000回行いました。3の倍数のカードを299回引きました。

3の倍数のカードを引いた割合は、 $299 \div 1000 = 0.299$ になりました。数学的に求めた理論上の確率は、 $16 \div 52 = 0.3076923$ です。

3の倍数のカードを引いた割合 0.299 は、数学的に求めた理論上の確率 0.3076923 と近い値になりました。

実験2回目でも、1枚ずつトランプを引いては戻すことを1000回行いました。

3の倍数のカードを307回引きました。3の倍数のカードを引いた割合は、 $307 \div 1000 = 0.307$ になりました。

3の倍数のカードを引いた割合 0.307 は、数学的に求めた理論上の確率 0.3076923 と近い値になりました。

実験①及び実験②のグラフは、「トランプカードを引いた枚数」と「その時点での3の倍数のトランプカードを引いた割合」の関係をそれぞれ横軸と縦軸にとり、グラフにしたものです。トランプカードを多く引けば引くほど、3の倍数のトランプカードを引く割合は、数学的に求めた理論上の確率 $16 / 52$ (0.3076923) に近づいていくことが分かります。

モデル化とシミュレーションⅢ

2024.3.6
草 雲

1 3の倍数のトランプカード

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

① 実験 1 回目

3の倍数のトランプカード Copyright (C) K.Niwa 2001.8

終了 3の倍数のトランプカード HELP 初期化

| | | | |
|---------------|------|---|-----------|
| 3の倍数のカードの全枚数 | 16 | ≡ | 0.3076923 |
| トランプカードの全枚数 | 52 | | |
| 引いた3の倍数のカード枚数 | 299 | ≡ | 0.2990000 |
| 引いた全カード枚数 | 1000 | | |

自動 Start 自動 Stop グラフ表示



トランプをきる トランプを引く



モデル化とシミュレーションⅢ

2024.3.6
草 雲

1 3の倍数のトランプカード

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

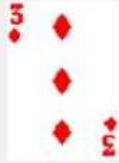
② 実験 2 回目

3の倍数のトランプカード Copyright (C) K.Niwa 2001.8

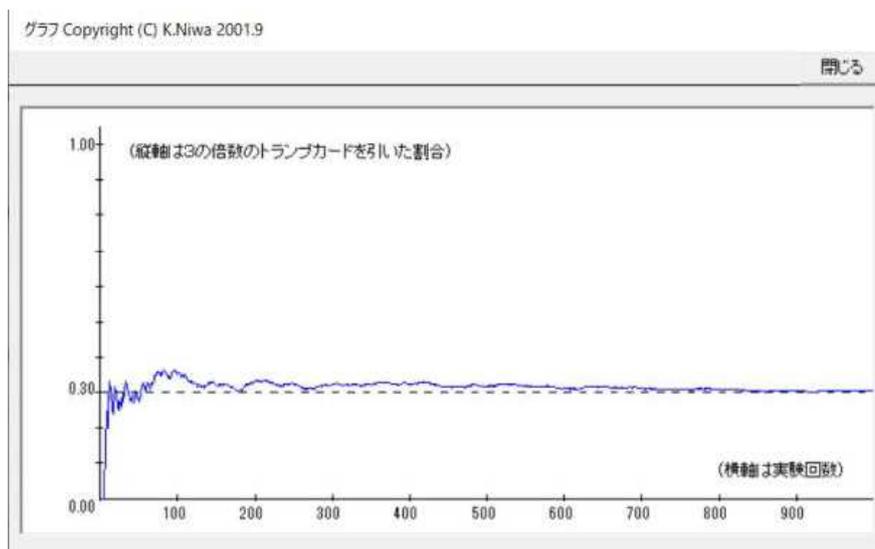
終了 3の倍数のトランプカード HELP 初期化

| | | | |
|---------------|------|---|-----------|
| 3の倍数のカードの全枚数 | 16 | ≐ | 0.3076923 |
| トランプカードの全枚数 | 52 | | |
| 引いた3の倍数のカード枚数 | 307 | ≐ | 0.3070000 |
| 引いた全カード枚数 | 1000 | | |

自動 Start 自動 Stop グラフ表示



トランプをきる トランプを引く



モデル化とシミュレーションⅢ

2024.3.8
草 雲

2 2個のコイントス

(1) 実験の概要

2個のコインを同時に投げて、その表裏の出方を考えてみましょう。

この2個のコインをそれぞれコイン1・コイン2とすると、その出方は、表・表、表・裏、裏・表、裏・裏の4通りあります。

この4つの場合の起こる確率は、数学的には、それぞれ $1/4$ になります。

しかし、実際には、2個のコインを同時に4回投げたとき、表・表、表・裏、裏・表、裏・裏がそれぞれ1回ずつ起こるとは限りませんね。

では、数学的に求めた理論上の確率の $1/4$ との関係はどうなっているのでしょうか。

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

【実験日】

2024年3月8日

【使用PC】

Lavie NX850/N

【使用ソフトウェア】

自作ソフト

『2個のコイントス6』

【操作方法】

「実験開始」ボタンをクリックすると、実験を開始します。

「実験停止」ボタンをクリックすると、実験を停止します。

「グラフ表示」ボタンをクリックすると、実験回数と表・表、表・裏、裏・表、裏・裏それぞれの出た割合との関係がグラフ表示されます。

【初期化】ボタンをクリックすると、実験を最初からやり直せます。

コインを投げる早さをゆっくりしたり、速くしたりできます。

早さに1以上の整数を半角で入力してください。

数字が大きいほど早さがゆっくりになります。1000が1秒を表します。

【考察】

実験①では、コイン1とコイン2を同時に投げることを3803回行いました。

コイン1もコイン2も表が出たのは910回、コイン1が表でコイン2が裏の場合は933回、コイン1が裏でコイン2が表の場合は1000回、コイン1もコイン2も裏が出たのは960回でした。

また、コイン1もコイン2も表が出た割合は 0.239 、コイン1が表でコイン2が裏の割合は 0.245 、コイン1が裏でコイン2が表の割合は 0.263 、コイン1もコイン2も裏が出た割合は 0.252 でした。

実験②では、コイン1とコイン2を同時に投げることを3913回行いました。

コイン1もコイン2も表が出たのは1000回、コイン1が表でコイン2が裏の場合は983回、コイン1が裏でコイン2が表の場合は951回、コイン1もコイン2も裏が出たのは979回でした。

また、コイン1もコイン2も表が出た割合は 0.256 、コイン1が表でコイン2が裏の割合は 0.251 、コイン1が裏でコイン2が表の割合は 0.243 、コイン1もコイン2も裏が出た割合は 0.250 でした。

グラフより、コイン1とコイン2を同時に投げるとき、表・表、表・裏、裏・表、裏・裏が出る割合は、投げる数を多くすると $1/4$ (0.25) に近づくことが分かります。



モデル化とシミュレーションⅢ

2024.3.8
草 雲

2 2個のコイントス

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

実験①

2個のコイントス Copyright (C) K.Niwa 2000.9

終了 | **2個のコイントス** | HELP | 初期化

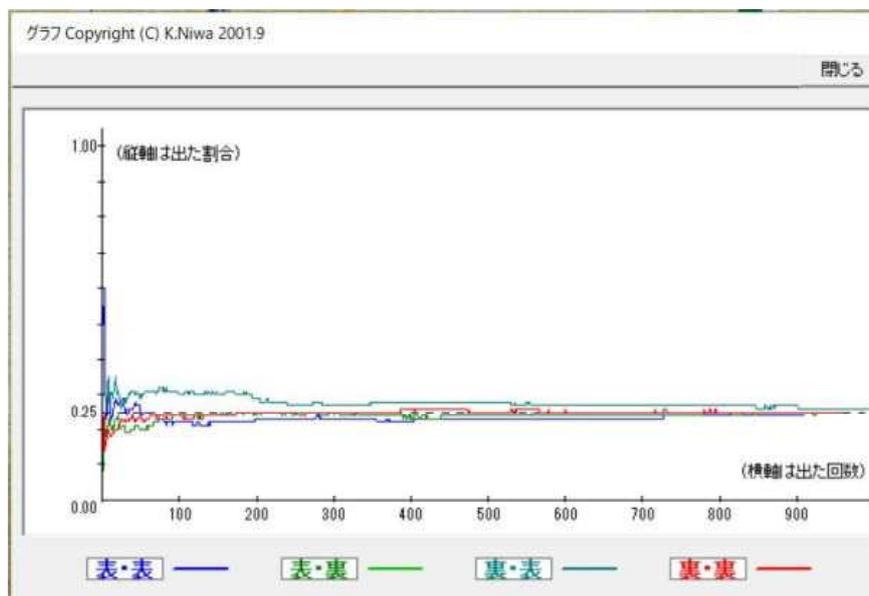
コイン1 コイン2

| | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|
| コイン1 | 表 | 表 | 裏 | 裏 |
| コイン2 | 表 | 裏 | 表 | 裏 |
| 度数 | 910 | 933 | 1000 | 960 |
| 確率 | 0.239 | 0.245 | 0.263 | 0.252 |

実験回数
3803

実験停止 実験開始

グラフ表示 速さ: 1 ←1以上の整数を入力!



モデル化とシミュレーションⅢ

2024.3.8
草 雲

2 2個のコイントス

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

実験②

2個のコイントス Copyright (C) K.Niwa 2000.9

終了 | **2個のコイントス** | HELP | 初期化

コイン1 コイン2

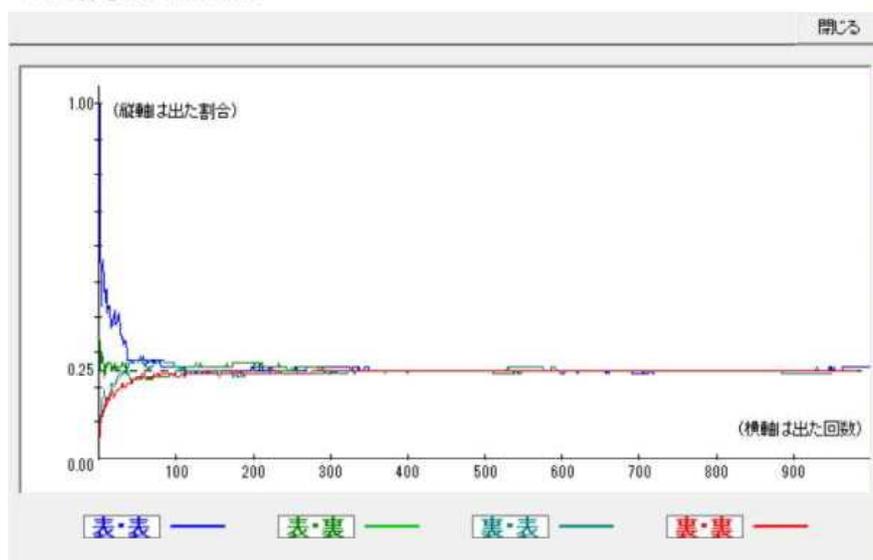
| | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|
| コイン1 | 表 | 表 | 裏 | 裏 |
| コイン2 | 表 | 裏 | 表 | 裏 |
| 度数 | 1000 | 983 | 951 | 979 |
| 確率 | 0.256 | 0.251 | 0.243 | 0.250 |

実験回数
3913

実験停止 実験開始

グラフ表示 速さ: ←1以上の整数を入力!

グラフ Copyright (C) K.Niwa 2001.9



モデル化とシミュレーションⅢ

2024.3.10
草 雲

3 3人のじゃんけん

(1) 実験の概要

A君、B君、C君の3人がじゃんけんを1回します。あいこになるのは、A君・B君・C君の順に、グー・グー・グー、チョキ・チョキ・チョキ、パー・パー・パー、グー・チョキ・パー、グー・パー・チョキ、チョキ・グー・パー、パー・グー・チョキ、パー・チョキ・グーの9通りあります。A君が一人だけ勝つのは、A君・B君・C君の順に、グー・チョキ・チョキ、チョキ・パー・パー、パー・グー・グーの3通りあります。B君、C君も同様に、一人だけ勝つのは3通りずつあります。A君が一人だけ負けるのは、A君・B君・C君の順に、グー・パー・パー、チョキ・グー・グー、パー・チョキ・チョキの3通りあります。B君、C君も同様に、一人だけ負けるのは3通りずつあります。

つまり、3人がじゃんけんを1回するとき、全部で27通りの出し方になります。

例えば、あいこになるのは、9通りなのでその数学的な確率は $9/27$ 、約分して $1/3$ (0.333)になります。しかし、実際には、3人がじゃんけんを3回行ったら、あいこがちょうど1回だけであるということはありませんね。では、数学的に求めた理論上のあいこになる確率の $1/3$ との関係はどうなっているのでしょうか。

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

【実験日】

2024年3月10日

【使用PC】

Lavie NX850/N

【使用ソフトウェア】

自作ソフト

『じゃんけん6』

【操作方法】

手動でやる場合は、「ジャンケン」ボタンをクリックし、次に「ポン」ボタンをクリックします。

自動でやる場合は、「自動開始」ボタンをクリックし、次に「自動停止」ボタンをクリックします。

「グラフ表示」ボタンをクリックすると、あいこになる割合、一人だけ勝つ割合、一人だけ負ける割合のグラフがそれぞれ表示されます。

「初期化」ボタンをクリックすると、実験を最初からやり直せます。

【考察】

実験では、A君、B君、C君の3人が2797回じゃんけんを行いました。あいこになったのは900回でその割合は0.322でした。一人だけ勝ったのは946回でその割合は0.338でした。一人だけ負けたのは951回でその割合は0.340でした。あいこになる数学的確率は $9/27$ (0.333)、一人だけ勝つ数学的確率は $9/27$ (0.333)、一人だけ負ける数学的確率は $9/27$ (0.333)です。実験結果のグラフから、3人がじゃんけんを多くすると、あいこであった割合、一人だけ勝った割合、一人だけ負けた割合が、それぞれ、0.33に近づいていっていることが分かります。



モデル化とシミュレーションⅢ

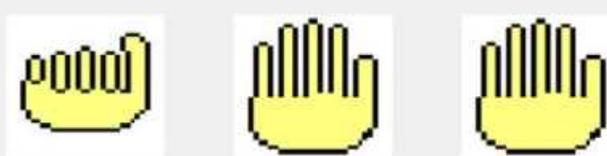
2024.3.10
草 雲

3 3人のじゃんけん

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

じゃんけん Copyright (C) K.Niwa 2001.11

終了 HELP 初期化



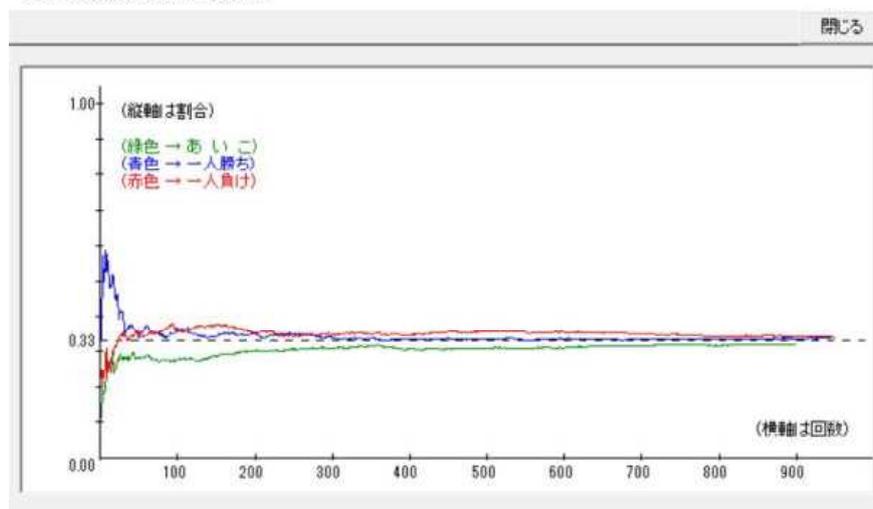
Aくん Bくん Cくん

負け 勝ち 負け

| | 回数 | 割合 |
|-------|-----|-------|
| あいこ | 900 | 0.322 |
| A一人勝ち | 332 | 0.119 |
| B一人勝ち | 316 | 0.113 |
| C一人勝ち | 298 | 0.107 |
| 一人勝ち | 946 | 0.338 |
| A一人負け | 286 | 0.102 |
| B一人負け | 327 | 0.117 |
| C一人負け | 338 | 0.121 |
| 一人負け | 951 | 0.340 |

じゃんけん
ポン
自動開始
自動停止
グラフ表示

グラフ Copyright (C) K.Niwa 2001.11



モデル化とシミュレーションⅢ

2024.3.12
草 雲

4 積が奇数の2個のさいころ

(1) 実験の概要

大小2個のさいころを同時に投げた時の目の出方を考えます。2個のさいころをそれぞれ、さいころ大・さいころ小とすると、その目の出方は順に、1・1、1・2、1・3、1・4、1・5、1・6、2・1、2・2、2・3、2・4、2・5、2・6、3・1、3・2、3・3、3・4、3・5、3・6、4・1、4・2、4・3、4・4、4・5、4・6、5・1、5・2、5・3、5・4、5・5、5・6、6・1、6・2、6・3、6・4、6・5、6・6の36通りあります。

また、大小2個のさいころの目の積が奇数になるのは、1・1、1・3、1・5、3・1、3・3、3・5、5・1、5・3、5・5の9通りです。

よって、大小2個のさいころの目の積が奇数になる確率は、数学的には、 $9/36$ 、約分して $1/4$ (0.25)になります。

しかし、実際には、2個のさいころを同時に投げることを4回行ったら、目の積が奇数になることが1回だけ起こるとは限りませんね。

では、数学的に求めた理論上の確率の $1/4$ との関係はどうなっているのでしょうか。



(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

【実験日】

2024年3月12日

【使用PC】

Lavie NX850/N

【使用ソフトウェア】

自作ソフト

『積が奇数の2個のサイコロ6』

【操作方法】

手動で実験する場合は、[さいころ投げる] ボタンをクリックし、次に [さいころ止まる] ボタンをクリックします。

自動で実験する場合は、「自動」 ボタンをクリックし、次に [停止] ボタンをクリックします。

[グラフ表示] ボタンをクリックすると、実験回数と目の積が奇数になる割合との関係がグラフで表示されます。

[初期化] ボタンをクリックすると、実験を最初からやり直せます。

【考察】

実験では、大小2個のさいころを同時に投げることを1000回行いました。

積が奇数の場合は、さいころ大・さいころ小の順に、1・1が33回、1・3が30回、1・5が25回、3・1が18回、3・3が26回、3・5が46回、5・1が30回、5・3が24回、5・5が24回で、合計256回でした。目の積が奇数になった割合は、0.256でした。

積が奇数になる数学的確率は $9/36$ (0.25)です。実験結果のグラフから、大小2個のさいころを同時に投げることを多く行くと、目の積が奇数になる割合が、0.25に近づいていっていることが分かります。

モデル化とシミュレーションⅢ

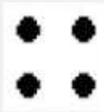
2024.3.12
草 雲

4 積が奇数の2個のさいころ

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

積が奇数の2個のさいころ Copyright (C) K.Niwa 2001.12

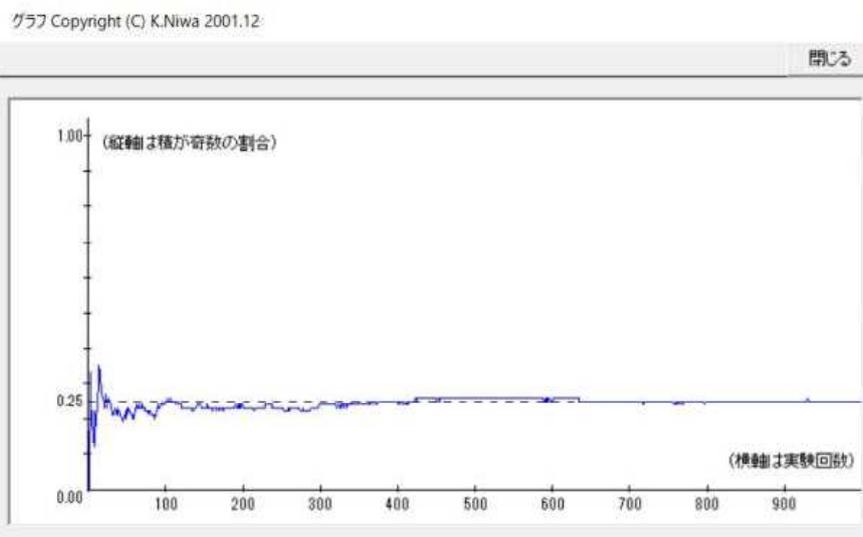
終了 積が奇数の2個のさいころ HELP 初期化

 
さいころ大 さいころ小

| 大\小 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 33 | 29 | 30 | 19 | 25 | 31 |
| 2 | 27 | 40 | 26 | 12 | 28 | 34 |
| 3 | 18 | 24 | 26 | 22 | 46 | 31 |
| 4 | 37 | 33 | 16 | 10 | 32 | 44 |
| 5 | 30 | 32 | 24 | 19 | 24 | 36 |
| 6 | 38 | 21 | 18 | 18 | 28 | 39 |

| | | |
|---------|-------|---------|
| 実験回数 | 1000 | さいころ投げる |
| 積が奇数の回数 | 256 | さいころ止まる |
| 積が奇数の割合 | 0.256 | |

グラフ表示 自動 停止



モデル化とシミュレーションⅢ

2024.3.13
草 雲

5 コラッツの問題

(1) 実験の概要

どんな自然数でも良いので、その数が偶数ならば2で割り、奇数ならば3倍して1を加えることを繰り返します。

そうすると、どんな自然数から始めても、必ず1になるというのはほんとうなのでしょう。

例えば、11から始めると、 $11 \rightarrow 34 \rightarrow 17 \rightarrow 52 \rightarrow 26 \rightarrow 13 \rightarrow 40 \rightarrow 20 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$ となります。

この問題は有名な難問で、未だ解けていません。

また、コンピュータを使って、非常に大きな数(4兆)まで調べられていますが、1にならない例は発見されていません。

パソコンを用いて、簡単な実験をしてみました。



(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

【実験日】

2024年3月13日

【使用PC】

Lavie NX850/N

【使用ソフトウェア】

自作ソフト

『3x+1の問題6』

【操作方法】

【実験】 ボタンをクリックします。

3以上10000000以下の自然数を半角で入力します。

「OK」ボタンをクリックします。

入力した自然数から始めて、その数が偶数ならば2で割り、奇数ならば3倍して1を加えることを繰り返した様子が表示されます。

【初期化】 ボタンをクリックすると、実験を最初からやり直せます。

【考察】

実験1回目は17から始めました。 $17 \rightarrow 52 \rightarrow 26 \rightarrow 13 \rightarrow 40 \rightarrow 20 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$ となりました。

実験2回目は111から始めました。 $334 \rightarrow 167 \rightarrow 502 \rightarrow 251 \rightarrow 754 \rightarrow 377 \rightarrow 1132 \rightarrow 566 \rightarrow 283 \rightarrow 850 \rightarrow 425 \rightarrow 1276 \rightarrow 638 \rightarrow 319 \rightarrow 958 \rightarrow 479 \rightarrow 1438 \rightarrow 719 \rightarrow 2158 \rightarrow 1079 \rightarrow 3238 \rightarrow 1619 \rightarrow 4858 \rightarrow 2429 \rightarrow 7288 \rightarrow 3644 \rightarrow 1822 \rightarrow 911 \rightarrow 2734 \rightarrow 1367 \rightarrow 4102 \rightarrow 2051 \rightarrow 6154 \rightarrow 3077 \rightarrow 9232 \rightarrow 4616 \rightarrow 2308 \rightarrow 1154 \rightarrow 577 \rightarrow 1732 \rightarrow 866 \rightarrow 433 \rightarrow 1300 \rightarrow 650 \rightarrow 325 \rightarrow 976 \rightarrow 488 \rightarrow 244 \rightarrow 122 \rightarrow 61 \rightarrow 184 \rightarrow 92 \rightarrow 46 \rightarrow 23 \rightarrow 70 \rightarrow 35 \rightarrow 106 \rightarrow 53 \rightarrow 160 \rightarrow 80 \rightarrow 40 \rightarrow 20 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$ となりました。

実験3回目は11111から始めました。 $11111 \rightarrow \dots \rightarrow 52 \rightarrow 26 \rightarrow 13 \rightarrow 40 \rightarrow 20 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$ となりました。

実験4回目は1717171から始めました。 $1717171 \rightarrow \dots \rightarrow 52 \rightarrow 26 \rightarrow 13 \rightarrow 40 \rightarrow 20 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$ となりました。

実験5回目は9999999から始めました。 $9999999 \rightarrow \dots \rightarrow 52 \rightarrow 26 \rightarrow 13 \rightarrow 40 \rightarrow 20 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$ となりました。

モデル化とシミュレーションⅢ

2024.3.13
草 雲

5 コラッツの問題

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

① 実験 1 回目



② 実験 2 回目



モデル化とシミュレーションⅢ

2024.3.13
草 雲

5 コラッツの問題

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

③ 実験 3 回目



④ 実験 4 回目



モデル化とシミュレーションⅢ

2024.3.13
草 雲

5 コラッツの問題

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

⑤ 実験 5 回目



29999998 14999999 44999998 22499999 67499998 33749999 101249998 50624999 151874998 75937499 227812498 113906249
341718748 170859374 85429687 256289062 128144531 384439594 192216797 576650392 288325196 144162598 72081299
216243898 108121949 324365848 162182924 81091462 40545731 121637194 60818597 182455792 91227896 45613948 22806974
11403487 34210462 17105231 51315694 25657847 76973542 38486771 115460314 57730157 173190472 86595236 43297618
21648889 64946428 32473214 16236607 48709822 24354911 73064734 36532367 109597102 54798551 164395654 82197827
246593482 123296741 369890224 184945112 92472556 46236278 23118139 69354418 34677209 104031528 52015814 26007907
78023722 39011861 117035584 58517792 29258996 14629448 7314724 3657362 1828681 5486044 2743022 1371511 4114534
2057267 6171802 3085901 9257704 4628852 2314426 1157213 3471640 1735820 867910 433955 1301866 650933 1952800 976400
488200 244100 122050 61025 183076 91538 45769 137308 68654 34327 102982 51491 154474 77237 231712 115856 57928 28964
14482 7241 21724 10862 5431 16294 8147 24442 12221 36664 18332 9166 4583 13750 6875 20626 10313 30940 15470 7735 23206
11603 34810 17405 52216 26108 13054 6527 19582 9791 29374 14687 44062 22031 66094 33047 99142 49571 148714 74357
223072 111536 55768 27884 13942 6971 20914 10457 31372 15686 7843 23530 11765 35296 17648 8824 4412 2206 1103 3310 1655
4966 2483 7450 3725 11176 5588 2794 1397 4192 2096 1048 524 262 131 394 197 592 296 148 74 37 112 56 28 14 7 22 11 34 17
52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1

n = 9999999

実験

モデル化とシミュレーションⅢ

2024.3.17
草 雲

6 ピタゴラス数

(1) 実験の概要

三平方の定理を満たす正の整数の組の (a, b, c) をピタゴラス数と言います。

三平方の定理を満たすとは、 $a^2 + b^2 = c^2$ を満たすことです。

a が奇数のとき、

$$b = (a^2 - 1) \div 2$$

$$c = (a^2 + 1) \div 2$$

でピタゴラス数が求められます。

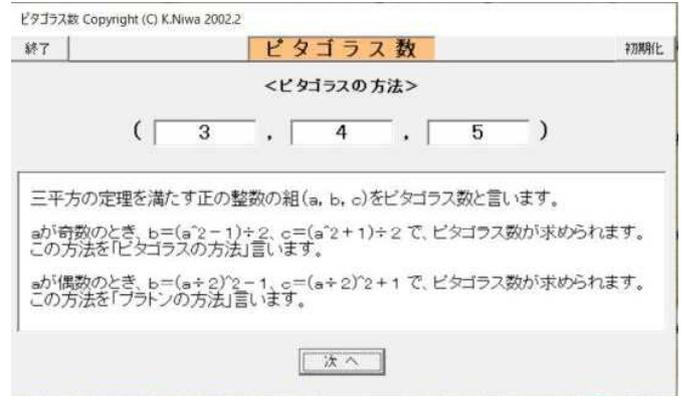
この方法を「ピタゴラスの方法」と言います。

a が偶数のとき、

$$b = (a \div 2)^2 - 1$$

$$c = (a \div 2)^2 + 1$$

この方法を「プラトンの方法」と言います。



(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

【実験日】

2024年3月17日

【使用PC】

Lavie NX850/N

【使用ソフトウェア】

自作ソフト

『ピタゴラス数6』

【操作方法】

[次へ] ボタンをクリックすると、整数 a の値が1ずつ増加し、そのときの整数 b と整数 c の値も表示されます。(このとき、 a, b, c は、三平方の定理 $a^2 + b^2 = c^2$ を満たしています。)

[初期化] ボタンをクリックすると、実験を $a = 3$ のときからやり直せます。

【考察】

実験1回目は、 $a = 102$ です。 $a = 102$ は偶数なので、プラトンの方法を利用します。

$$b = (a \div 2)^2 - 1 = (102 \div 2)^2 - 1 = 2600$$

$$c = (a \div 2)^2 + 1 = (102 \div 2)^2 + 1 = 2602$$

$$a^2 = 10404$$

$$b^2 = 6760000$$

$$c^2 = 6770404$$

$a^2 + b^2 = c^2$ を満たしています。

実験2回目は、 $a = 103$ です。 $a = 103$ は奇数なので、ピタゴラスの方法を利用します。

$$b = (a^2 - 1) \div 2 = (103^2 - 1) \div 2 = 5304$$

$$c = (a^2 + 1) \div 2 = (103^2 + 1) \div 2 = 5305$$

$$a^2 = 10609$$

$$b^2 = 28132416$$

$$c^2 = 28143025$$

$a^2 + b^2 = c^2$ を満たしています。

実験3回目はプラトンの方法を、実験4回目はピタゴラスの方法をそれぞれ利用しています。どちらの場合も、三平方の定理 $a^2 + b^2 = c^2$ を満たしています。

モデル化とシミュレーションⅢ

2024.3.17
草 雲

6 ピタゴラス数

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

① 実験 1 回目

ピタゴラス数 Copyright (C) K.Niwa 2002.2

| | | |
|----|---------------|-----|
| 終了 | ピタゴラス数 | 初期化 |
|----|---------------|-----|

<プラトンの方法>

(, ,)

三平方の定理を満たす正の整数の組(a, b, c)をピタゴラス数と言います。
aが奇数のとき、 $b=(a^2-1)\div 2$ 、 $c=(a^2+1)\div 2$ で、ピタゴラス数が求められます。
この方法を「ピタゴラスの方法」言います。
aが偶数のとき、 $b=(a\div 2)^2-1$ 、 $c=(a\div 2)^2+1$ で、ピタゴラス数が求められます。
この方法を「プラトンの方法」言います。

次へ

② 実験 2 回目

ピタゴラス数 Copyright (C) K.Niwa 2002.2

| | | |
|----|---------------|-----|
| 終了 | ピタゴラス数 | 初期化 |
|----|---------------|-----|

<ピタゴラスの方法>

(, ,)

三平方の定理を満たす正の整数の組(a, b, c)をピタゴラス数と言います。
aが奇数のとき、 $b=(a^2-1)\div 2$ 、 $c=(a^2+1)\div 2$ で、ピタゴラス数が求められます。
この方法を「ピタゴラスの方法」言います。
aが偶数のとき、 $b=(a\div 2)^2-1$ 、 $c=(a\div 2)^2+1$ で、ピタゴラス数が求められます。
この方法を「プラトンの方法」言います。

次へ

モデル化とシミュレーションⅢ

2024.3.17
草 雲

6 ピタゴラス数

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

③ 実験 3 回目

ピタゴラス数 Copyright (C) K.Niwa 2002.2

終了 **ピタゴラス数** 初期化

<プラトンの方法>

(, ,)

三平方の定理を満たす正の整数の組(a, b, c)をピタゴラス数と言います。
aが奇数のとき、 $b=(a^2-1)\div 2$ 、 $c=(a^2+1)\div 2$ で、ピタゴラス数が求められます。
この方法を「ピタゴラスの方法」言います。
aが偶数のとき、 $b=(a\div 2)^2-1$ 、 $c=(a\div 2)^2+1$ で、ピタゴラス数が求められます。
この方法を「プラトンの方法」言います。

次へ

④ 実験 4 回目

ピタゴラス数 Copyright (C) K.Niwa 2002.2

終了 **ピタゴラス数** 初期化

<ピタゴラスの方法>

(, ,)

三平方の定理を満たす正の整数の組(a, b, c)をピタゴラス数と言います。
aが奇数のとき、 $b=(a^2-1)\div 2$ 、 $c=(a^2+1)\div 2$ で、ピタゴラス数が求められます。
この方法を「ピタゴラスの方法」言います。
aが偶数のとき、 $b=(a\div 2)^2-1$ 、 $c=(a\div 2)^2+1$ で、ピタゴラス数が求められます。
この方法を「プラトンの方法」言います。

次へ