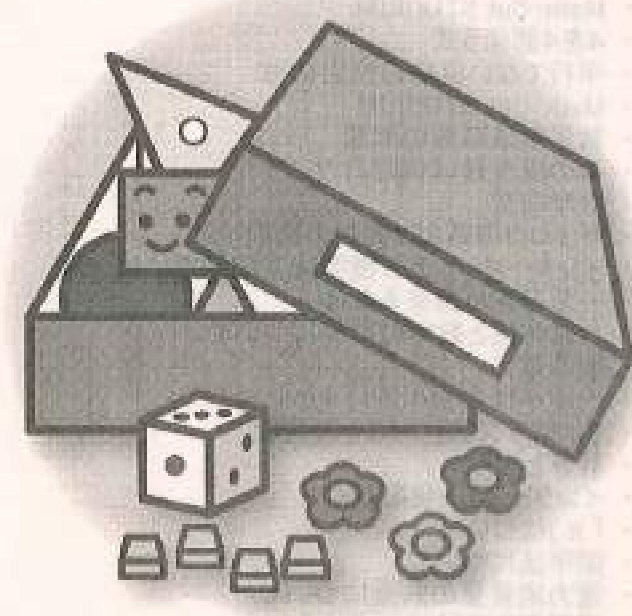
3年 C組



中学校

Cクラス　目次

数学の思考力と発想力

レポートのあらすじ・取り組み

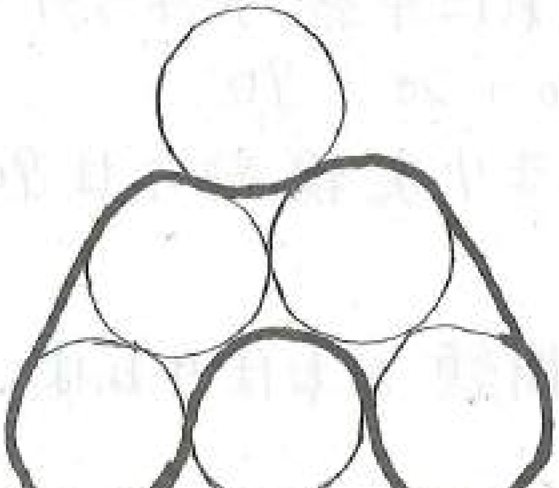
「自然科学の女王」といわれる「数学」には、ノーベル賞がありません。それは、「アルフレッド・ノーベルは当時の著名な数学者ミッターク＝レフラーと犬猿の仲であった。もしも数学賞を作れば確実に彼に賞を贈らざるを得ないから…」という説が有力です。そして、僕がなぜこのテーマにしたかというと、人生において、絶体絶命に追い込まれた場合、唯一頼みにできるのは自らの「思考力」と「発想力」と思ったからです。

レポートの内容

そして、ここで「思考力・発想力が身につく」という本から2問、選び抜きました。

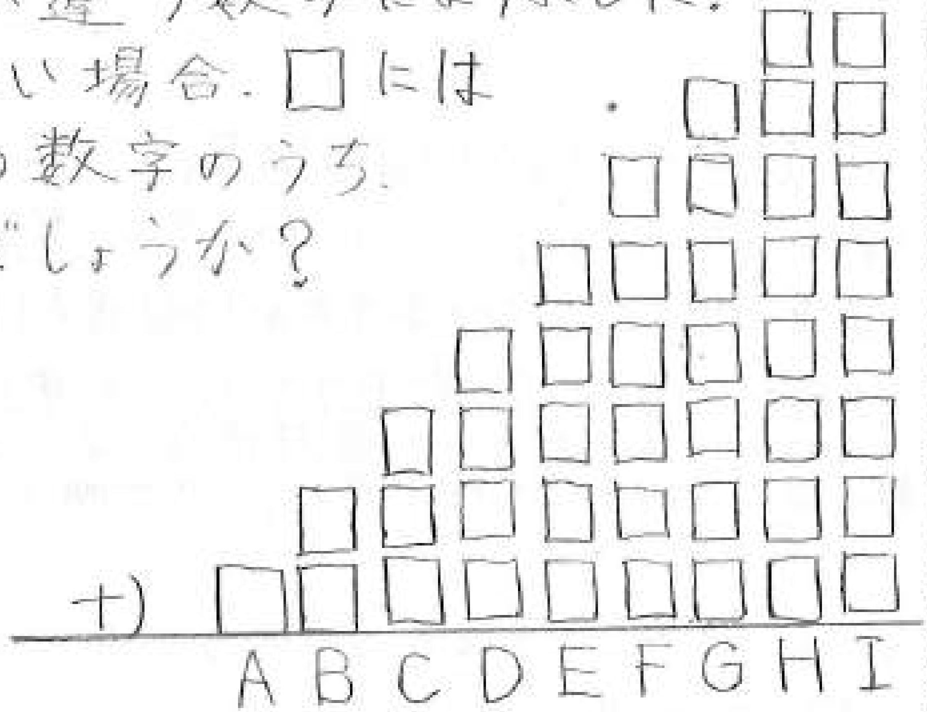
Q1

半径5cmの円が6個、図のように並んで接しているとき、太い実線部分の長さを求めて下さい。（円周率を3とします）



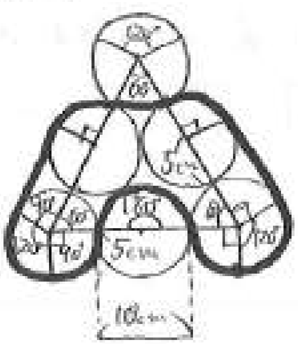
Q2

□に全て同じ数を入れて計算すると答えは全ての桁が違う数字になりました。
Aが0でない場合、□には
1〜9までの数字のうち
何がはいるでしょうか？



（答）

Q1



円弧の部分を中心角で計算すると

$90 \times 4 + 120 \times 2 + 180 + 60 = 840$

$2 \times 5 \times 3 \times \frac{840}{360} = 70$

これに半径が4つ分なので

$70 + 20 = 90$

つまり実線部分は90cm

とにかく
僕はこの問題をねばりねばって解きました。

Q2

1とすると

```
          1
         11
        111
       1111
      11111
     111111
    1111111
   11111111
+) 111111111
-----------
   123456788
```

ここが同じ

2とすると

```
          2
         22
        222
       2222
      22222
     222222
    2222222
   22222222
+) 222222222
-----------
   246913576
```

同じ

3とすると

```
          3
         33
        333
       3333
      33333
     333333
    3333333
   33333333
+) 333333333
-----------
   370370364
```

同じ

4とすると

```
          4
         44
        444
       4444
      44444
     444444
    4444444
   44444444
+) 444444444
-----------
   493827152
```

同じ

5とすると

```
          5
         55
        555
       5555
      55555
     555555
    5555555
   55555555
+) 555555555
-----------
   617283940
```

6とすると

```
          6
         66
        666
       6666
      66666
     666666
    6666666
   66666666
+) 666666666
-----------
   740740728
```

同じ

7とすると

```
          7
         77
        777
       7777
      77777
     777777
    7777777
   77777777
+) 777777777
-----------
   864197516
```

同じ

8とすると

```
          8
         88
        888
       8888
      88888
     888888
    8888888
   88888888
+) 888888888
-----------
   987654304
```

同じ

9とすると

```
          9
         99
        999
       9999
      99999
     999999
    9999999
   99999999
+) 999999999
-----------
  1111111092
```

同じ

この通り5の時だけに全ての桁が違う数字になっている。
あと気づいたことがひっ算の/の部分が1.2.3.4.5.6.7のように段々になっていることがわかった。

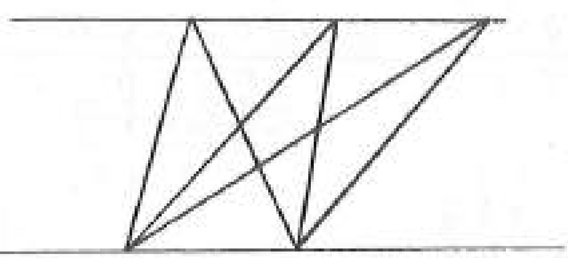
結果

Q1 Q2のように時間がものすごいかかってしまった。これでは、まだまだ「思考力」と「発想力」がないと思いました。だから、僕は人生においてとっさの判断をするのには、頭をやわらかくしなければならないということが、あらためて実感しました。この結果がでたからには、自分を、もっともっときたえていかないとダメだと思いました。 C-3

なぜ円錐の体積が円柱の$\frac{1}{3}$になるのか？

レポートのあらすじ・取り組み

レポートの内容

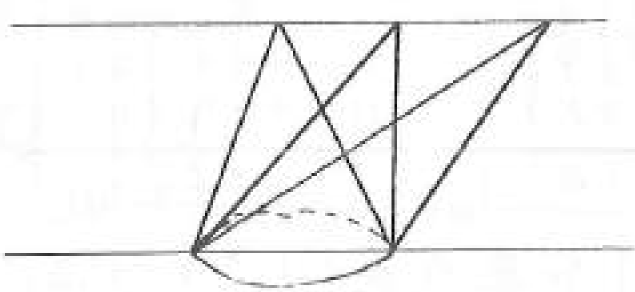


三角形の面積は底辺の長さが同じで高さが同じなら面積は同じである。

⇑

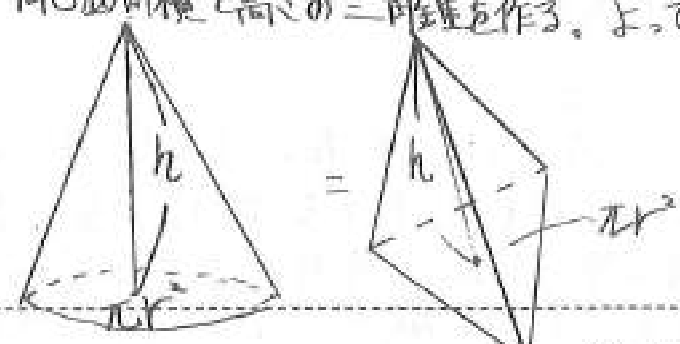
等積変形

これを3次元で考える。



底面積が同じで高さが同じ円錐の体積は同じである。

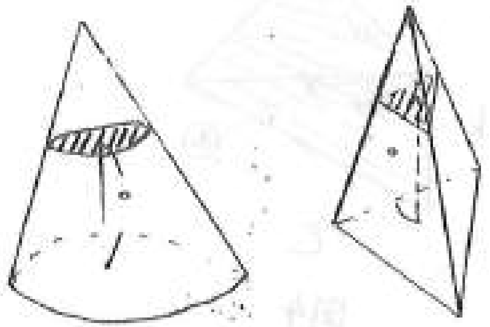
底面積を $r \times r \times \pi = \pi r^2$ として、高さを同じとする円錐と同じ底面積と高さの三角錐を作る。よって体積が同じ。



$$体積 = \pi r^2 \times h \times \frac{1}{3} = \frac{1}{3}\pi r^2 h$$

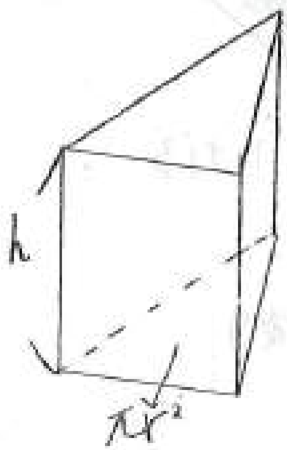
C-4

底面積、高さが同じ円錐と三角錐はどこで切っても面積が同じになる



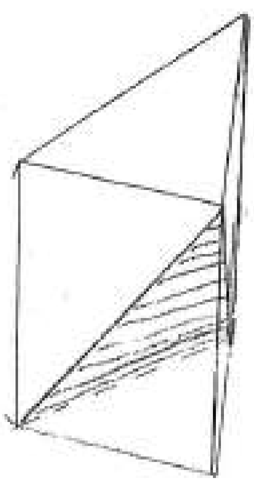
斜線部の面積は同じになる。

ここで底面積がπr^2の三角柱を作る。



まず三角錐の体積$\frac{1}{3}\pi r^2 h$を証明するために

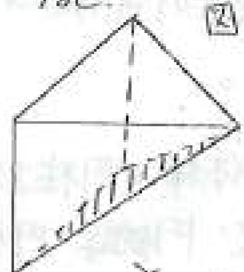
左の三角柱の図の$\frac{1}{3}$の体積が三角錐の体積であることを証明する。



斜線のように切る。

すると

図1



と

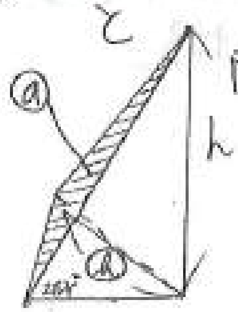
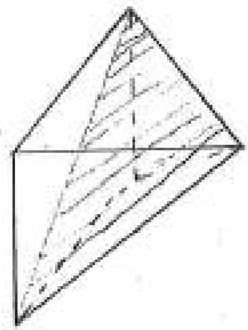
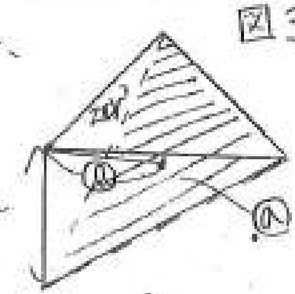


図2

になる

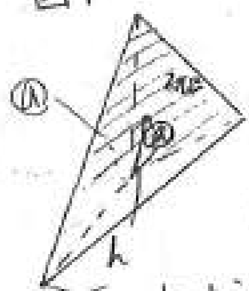
図1を 斜線部のように切る。 すると、 図3





と

図4



になる

図2は底面積 πr^2 高さ h の三角錐になっている。

図3は、図2と同じ表面積ⓐで高さⓗの三角錐であり、
体積は図2と同じである。

図4も同様に図3と同じ体積である

よって、三角柱の体積 $\pi r^2 h$ の $\frac{1}{3}$、$\frac{1}{3}\pi r^2 h$ と
証明できた。

ここで
三角柱と同じ体積の円柱を考えると
同様の考えで円錐は円柱の体積 $\pi r^2 h$ の $\frac{1}{3}$
$\frac{1}{3}\pi r^2 h$ となる。

数学の森（2次方程式、影の変化）

レポートのあらすじ・取り組み

このレポートは教科書の数学の森から自分で解いてみたいと思ったのを書いています。

レポートの内容

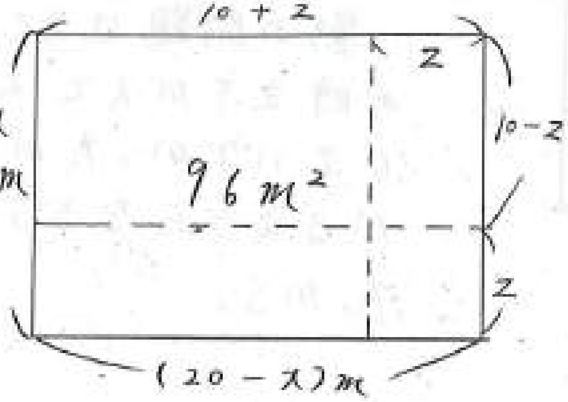
教科書P.164 数学の森 2次方程式の歴史

> 長方形の2辺の和が20m、面積が96m^2のとき、この長方形の2辺の長さはどうなるか。

☆上の問題を、2辺の長さをxm、$(20-x)$mとして2次方程式をつくって解いてみる。

・なぜ解こうと思ったか

いつもこのような問題があったとき、てきとうに数字をあてはめて解いていたが、ちゃんとしたやり方で解こうと思ったから。



昔の人はこの問題をこう解いた

2辺の長さをxm、ymとすると、2辺の和が20mだから、一方が半分の10mよりzm長いとすると、他方は10mよりzm短い

$x = 10 + z \quad y = 10 - z$

面積が96m^2なので

$xy = (10+z)(10-z) = 96$

$100 - z^2 = 96$

$z^2 = 4 \quad z = 2$

$x = 10 + 2 = 12$m

$y = 10 - 2 = 8$m

C-7

(解き方)

長方形の面積の公式は

たて×横＝面積なので

$x(20-x)=96$

$20x-x^2=96$

$x^2-20x=-96$

$x^2-20x+96=0$　2次関数の形にする

$(x-12)$ or $(x-8)=0$　　$x=12$、$x=8$

$x=12$ の場合 $20-12=8$

$x=8$ の場合 $20-8=12$

A. 12m、8m

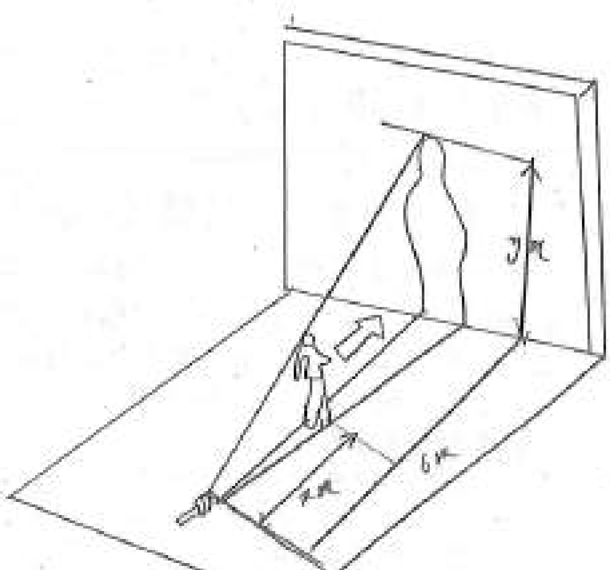
学んだこと

このような問題の場合は1つの辺をxと決めて、もう1つの辺をそれに合わせると簡単に2次方程式がつくれる。

教科書P.173 数学の森

〈影の変化〉

次の図のように、高い壁から6m離れた地面にライトを置き身長150cmのAさんがライトから壁に向かってまっすぐに歩きました。壁にできる影の高さはどのように変化するか。



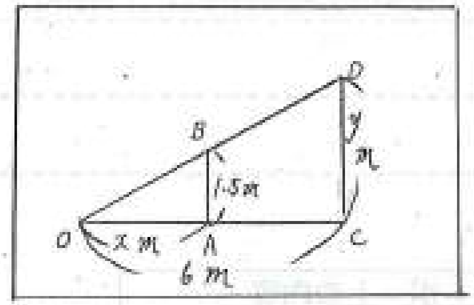
・なぜ解こうと思ったか

影の問題はよく小学校の時まちがえて、よく理解していなかったので、わかるようになろうと思ったから。

☆ さっきの図で、Aさんが、$x=3$の場所に立ち、壁と平行に歩いたとしたら影の高さはどのように変化するか。

(解き方)

横から見た右の図で考えると



△OAB ∽ △OCD

となって

ライトからxmの位置に立つ時壁にできる影の高さをymとすると、

$x:6=1.5:y$ 　　 $x\times y=6\times 1.5$ 　 $xy=9$

これをyについて解くと

$y=\dfrac{9}{x}$

$x=3$の場合

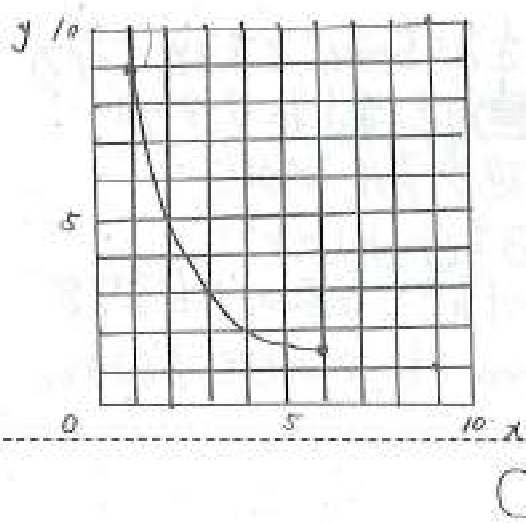
$y=\dfrac{9}{3}$ 　 $y=3$

A. 3m

何を学んだか

このような問題を解くときは平面図を書いて、比を使う

☆ 変域に注意して、グラフを書き、影の高さがどのように変化するか



A. yはxに反比例する関数となる

変域のグラフを書くとき

◦ は □より上 □より下

• は □以上 □以下

となる

地球を測る

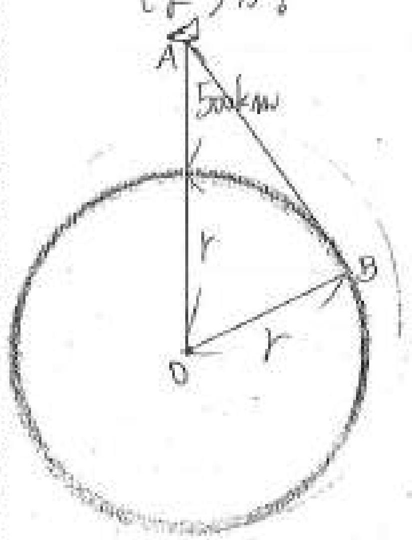
レポートのあらすじ・取り組み

中3数学の教科書の巻末問題をときました。

レポートの内容

Ⅱ 富士山の見える範囲

問）スペースシャトルは地上500kmくらいの高さを飛行します。シャトルから見えるのは地球のどのくらいの範囲なのでしょうか。



解）スペースシャトルから視界半径ABの円をかいた内側がスペースシャトルの見える範囲である。

線分ABの長さ…地球の半径 r km

富士山の高さを $h=500$km とすると、三平方の定理から、直角をはさむ2辺がABとrで、斜辺がh+rだから

$$(r+h)^2=r^2+AB^2 \quad AB^2=(r+h)^2-r^2$$

$AB^2=r^2+2hr+h^2-r^2$ $AB=2hr+h^2$ $h=500$, $r=6378$ を代入して $AB^2=6378000+250000$ よって $AB^2=662800$

$AB = \sqrt{6628000}$ ここで電卓を使って値を求めると

$AB = 2574.4902\cdots$ となる。

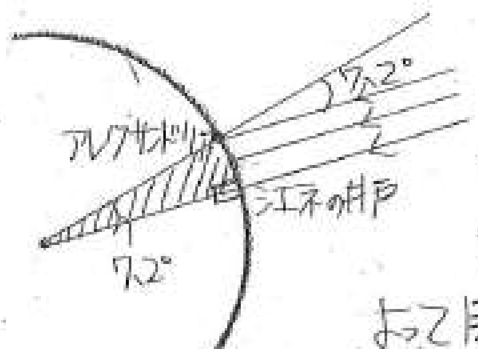
つまり、500kmの高さを飛ぶスペースシャトルからは

視界半径 2574kmの範囲が見渡せる。

感想）富士山から見渡せる範囲をスペースシャトルから見渡せる範囲に代入できるのがおもしろいと思った。

③ 地球を測る

問）エラトステネスが求めた地球の半径と、現在分かっている値6378kmと比べてみましょう。



解）斜線部分のおうぎ形は中心角7.2°弧の長さが925kmである。

よって周の長さは、$925 \times \frac{360}{7.2} = 46250$km

円の周は直径×π　よって直径 $= \frac{46250}{\pi}$

π＝3.14を代入すると、14729.299＝直径

半径＝14729.299÷2　半径＝7364.6495km

感想）現在分かっている地球の半径の値は6378km
誤差は986.6495kmである。今から2000年
以上も前にこれだけ正確な値を求める
ことができたのは驚くべきことである。

3年 C組 5番 氏名 林 真生

回文数から発見した和の公式

レポートのあらすじ・取り組み

数字を紙に書いて考えているうちに、1から始まる回文数の中に
おもしろい和の法則が潜んでいる事を発見した

レポートの内容

1から始まる回文数の和はその中央の数字の2乗になる

1からn番目までの数の和は $\frac{n(n+1)}{2}$ で表される

「たけやぶやけた」、「夏まで待つな」など、右から読んでも左から読んでも 同じになる回文というものがある。

そこで、数においても、右から読んでも左から読んでも同じ数を 回文数と定義する。

(例)

1 2 3 4 3 2 1

さて、1から始まる回文数をじっくり見ているうちに 発見した事がある。

それは

1から始まる回文数の全体の和はその中央の数の2乗になる

ということだ

(例)

★1 2 3 2 1 なら

$1+2+3+2+1=\underline{9}$ (3の2乗)

★1 2 3 4 5 6 7 6 5 4 3 2 1

$1+2+3+4+5+6+7+6+5+4+3+2+1=\underline{49}$ (7の2乗)

これを利用すれば、1からn番目までの、どんなに大きな数の和も
すぐに計算することができることを発見した。
すなわち1からn番目の数を図式で表すと

$$\overbrace{\boxed{1,2,3,4,\cdots,n}}^{A}\quad \underset{}{\overset{\text{中央の数}}{(n+1)}}\quad \overbrace{\boxed{n\cdots 4,3,2,1}}^{B}$$

n+1を中央の数として
左右の翼のように同じ和をもつ
A部分とB部分に分けられる。
A部分の和を出すには
全体の和$=(n+1)^2$から中央の数$(n+1)$をひいて
2でわった数を出せばよい。
これを公式にしてみると

$$\{(n+1)^2-(n+1)\}\div 2=\frac{n^2+2n+1-n-1}{2}$$

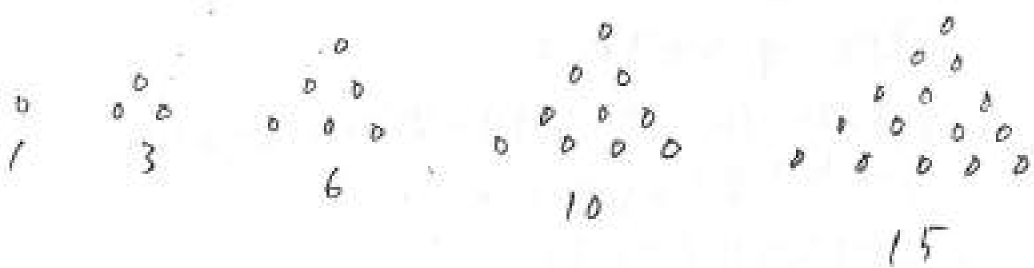
$$\frac{n^2+n}{2}=\frac{n(n+1)}{2}$$

となる

この数式が正しい事を三角数を使って証明する

* * *

古代ギリシャの数学者「ピタゴラス」が愛した「三角数」という
おもしろい数がある。三角数とは玉を正三角形になるように並べた
ときの、その玉の個数のことをいう。



1

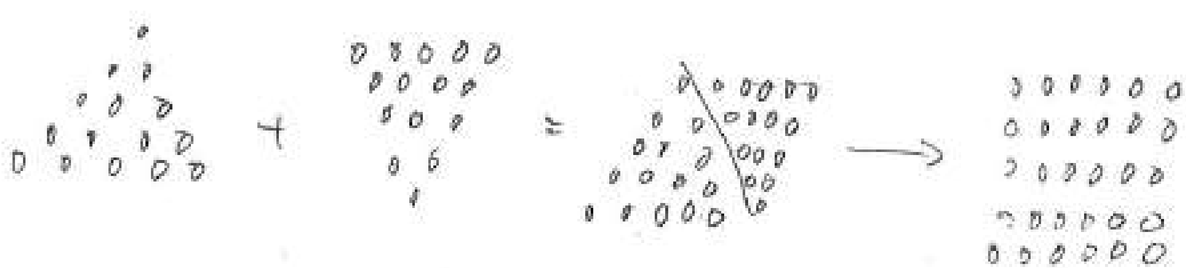
1+2 =3

1+2+3=6

1+2+3+4=10

1+2+3+4+5=15　となる

すなわち、三角数とは1からある数までの数和を表していることになる。
これを求めるには、例えば5番目の三角数15なら



図のように三角数片を1つは逆さ向きにして長方形を作ってみると
総数は横6列×縦5列＝30コになる。
これを2でわれば正しい三角数の値が出る。
式で表すと、

$$n\times(n+1)\div 2=\underbrace{\frac{n(n+1)}{2}}$$ となる

すなわち、先程の回文的数の和の公式とピタゴラスの三角数の和の公式はぴたりと一致する。

（まとめ）

- 回文的数の全体の和はその中央の数字の2乗になる
- これを利用して1からn番目までの数の和は$\frac{n(n+1)}{2}$で表される

円周率π に迫る

レポートのあらすじ・取り組み

・π（ギリシャ語で円周を表す「ペリフェレイア」の頭文字に由来するもの）の導き方の計算法 と πの歴史

・現在のπの近似値

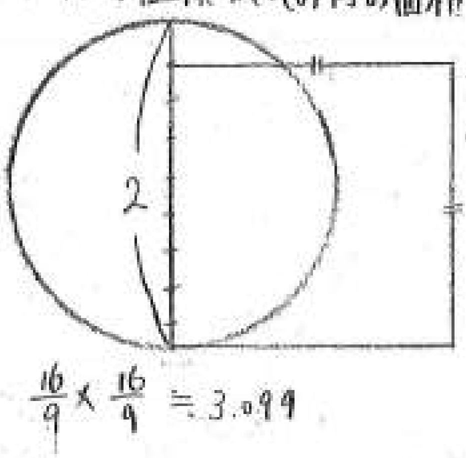
レポートの内容

円の面積

円は古来から宗教、文化で特別な意味があり、中心を通るどの直線でも線対称である限りない対称性をもっている。古来から「円の面積」は難問とされている。昔の人はどのようにして面積を出していたのだろう。

古代エジプト

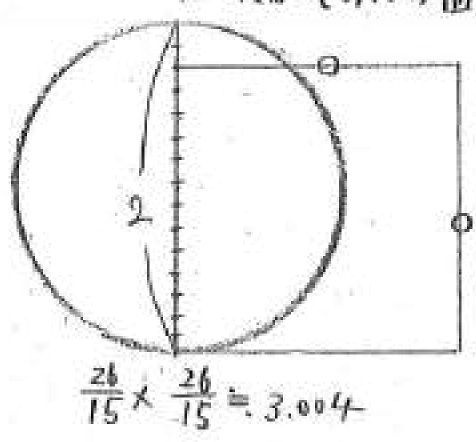
直径の$\frac{8}{9}$を一辺とする正方形の面積がその円の面積



$\frac{16}{9} \times \frac{16}{9} \fallingdotseq 3.099$

古代インド

直径の$\frac{13}{15}$を一辺とする正方形の面積がその円の面積

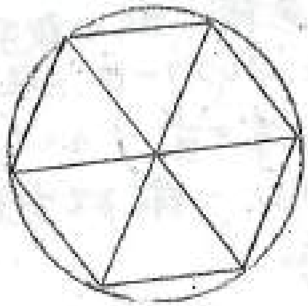


$\frac{26}{15} \times \frac{26}{15} \fallingdotseq 3.004$

古代エジプト人の方が円周率の値に近い。

円周の長さ

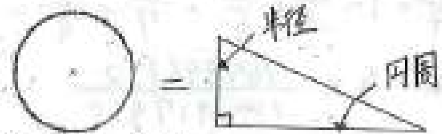
『旧約聖書』によると、円周の長さは直径の3倍だそうだ。
また、古代バビロニア人は正六角形の周はその外接円の直径の3倍といっている。



正六角形の周：円周 ＝ 24：25
(古代バビロニア人の知恵より)

よって $3 : x = 24 : 25$
$x = 3.125$

アルキメデスのアイデア



アルキメデスは「円の面積は円周の長さを底辺とし、半径を高さにした直角三角形の面積と同じ」ということを証明した。

証明

図1

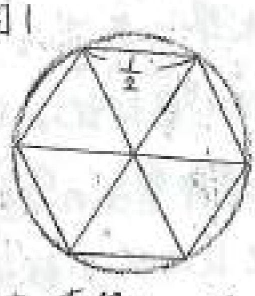


図2

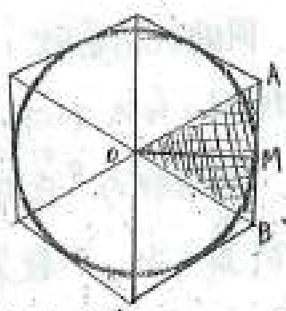
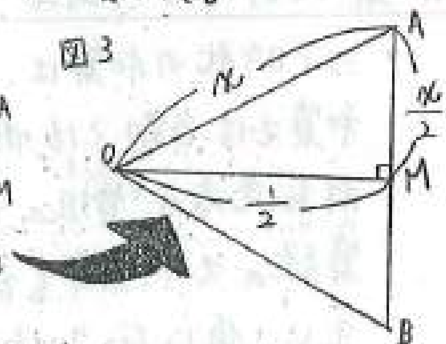


図3



まず、直径1の円に内接する正六角形の周は3である。→図1参照
次に、直径1の円に外接する正六角形の周を考える。→図2、3参照
$OA = x$ とすると、$AM = \frac{x}{2}$、$OM = \frac{1}{2}$ となる。そして三平方の定理で $OM^2 + AM^2 = OA^2$ つまり $\left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{x}{2}\right)^2 = x^2$ となり、
$x = \frac{\sqrt{3}}{3}$、正六角形の周は $6x = 2\sqrt{3} = 3.4641\cdots$。
よって $3 <$ 直径1の円周 $< 3.4641\cdots$ が成り立つ。
この考えで正12、24、48角形での円周を出す。(正96角形までした)
すると、$3.1408\cdots <$ 直径1の円周 $< 3.1428\cdots$ となって、小数第2位までの3.14が円周率になった。

近代ヨーロッパ

アルキメデスの後も、彼のように正多角形を使って円周率を求められてきた。中でもルドルフは正2^{62}角形まで計算し、円周率の近似値を小数第35位まで正しく出した。
しかし、ルドルフ以後は、アルキメデスと違い、無限に多くの数字を足し引きするという方法で計算された。例えば、グレゴリーは、半径1の円の面積の$\frac{1}{4}$、つまり$\frac{\pi}{4}$について、$\frac{\pi}{4}=1-\frac{1}{3}+\frac{1}{5}-\frac{1}{7}+\frac{1}{9}\cdots$というグレゴリーの公式を出した。形はきれいだけれど$-\frac{1}{599}$まで計算しても小数第2位までしかあわずに実際的でなかった。

$$\frac{\pi}{4}=1-\frac{1}{3}+\frac{1}{5}-\frac{1}{7}+\frac{1}{9}-\frac{1}{11}\cdots-\frac{1}{23}$$

$$\pi=4\times\frac{767596332}{1003917915}$$

$$\fallingdotseq 3.0584027764$$

和算における円周率

江戸時代の和算は、同時代の西欧に比べ高水準にあった。
和算では当初3.16が用いられていた。吉田光由の『塵劫記』をはじめ村松茂清の『算俎』、関孝和の『括用算法』、建部賢弘の『綴術算経』で円周率を計算され、小数第41位まで記され、小数第40位まで正しい値になっている

円周率πの正体

18世紀中頃、数学者の興味はπという数そのものに向けられた。
πを正確に数にすると、どこまでも続く無限小数に思われ、それが同じ数の配列をくり返す循環小数かを明らかにするため、18世紀後半、ランベルトがπは循環しない無限小数ということを論理的に証明した。これはπが整数を分子、分母にもつ分数で表されないことを意味する。

コンピュータと円周率

20世紀中頃から現れたコンピュータでπの近似値は大きく前進した。
アメリカの研究グループは世界初の本格的コンピュータENIACを
70時間ほど働かし、2037桁まで出した。
その後も、さらに精密に計算するプログラムの開発の競争が国際的に
されてきた。スーパーコンピュータの登場により、さらに近似値が出され
1999年9月20日の世界記録は2061億5843桁(東京大学、金田康正研究所)。
これはENIACの1億倍以上の桁数なのに時間はENIACの半分ほど
だった。今もπの近似値の桁数は更新されている。

感想、

このレポートを調べるまで、円周率があんな前から調べられていたなんて知らなかった。小学校から何気なく使っていた円周率3.14(中学ではπ)がこんな歳月をかけて、奥深いものだとは思っていなくて、びっくりした。
前から、円周率のだし方ってどうするのか?と思っていたけどアルキメデスやその他の人のような考え方がどうしてできるのだろうと感心しつつ、よくもこんな数、記号をつくってくれたと少々憎らしさも頭のどこかにある。
でも、πという記号をつくってきた人々たちは本当にすばらしい脳をもっていて改めて偉大であると確信させられた。
自分も新しい発見ができればとこのレポートを書いてそう思った。

電気料金の比較

レポートのあらすじ・取り組み

平成13年度と14年度の我家の電気料金の比較を
グラフにする。そして、料金表を作り、計算式をたてる。

レポートの内容

—我が家の節電状況—

・ここ数年の不景気と去年からの父の単身赴任を機に、我が家も節電を心掛けるようになりました。我が家には電気を使った製品が多く、節電をして改めて色んな所で電気を使っているんだということに気づかされました。僕は自分の部屋のクーラー、テレビ、照明などのつけっぱなしをよく注意されたり、毎年一番乗りでクーラーを使用していたりするので、少しは解消するように頑張りました。

・そしてその結果、平成１３年度と平成１４年度の電気料金の状況をグラフにしてみました。

また、２年間の毎月の料金と昨年比を表にしてまとめました。
そして昨年比の計算式は下の様になりました。

～比較表の計算式～

- 昨年比(円)＝平成 14 年度料金－平成 13 年度料金
- 昨年比(%)＝平成 14 年度料金÷平成 13 年度料金

浦木家電気料金表

	平成13年	平成14年	昨年比(円)	昨年比(%)
1月	62,939	57,480	-5,459	91.3%
2月	55,973	46,720	-9,253	83.5%
3月	40,889	37,375	-3,514	91.4%
4月	29,983	26,140	-3,843	87.2%
5月	27,382	26,305	-1,077	96.1%
6月	25,501	27,548	2,047	108.0%
7月	43,092	34,701	-8,391	80.5%
8月	55,947	60,410	4,463	108.0%
9月	47,957	40,914	-7,043	85.3%
10月	33,506	30,611	-2,895	91.4%
11月	27,598	27,009	-589	97.9%
12月	39,193	27,977	-11,216	71.4%
年度計	434,013	382,780	-51,233	88.2%

～考察～

・エアコンのフィルターが汚れると、一般的に５～１０％電気が無駄になると言われています。およそ２週間に１度の清掃が必要だそうです。エアコンの年間消費電力を７３５kWhだとします。５％多くかかるとすると、年間消費電力は７７１．７kWhになるので、電気代は、

771.7×21.78＝16,807円　になります。

充分掃除している場合の電気代は、

753×21.78＝16,400円　になり、

16,808－16,400＝408円

１年間で約４０８円の得になるのです。

・冷房時の設定温度を１℃上げ、暖房時の設定温度を１℃下げると、年間で約１０％の節電になるそうです。エアコンの年間消費電力を７３５kWh とすると、１０％引くと年間消費電力は６６１．５kWhになるので、電気代は、

661.5×21.78＝14,407円　になります。

温度を変える前の電気代は、

753×21.78＝16,400円　になり、

16,400－14,407＝1,993円

１年間で約１，９９３円の得になります。

・我が家の電気代の表やグラフを見ると全体的に夏よりも冬の方がより節電できています。つまり、我が家では夏の暑さよりも冬の寒さの方が、まだ我慢できるのではないかと思われます。また、冷暖房の温度の設定で冬は２０℃以下、夏は２８℃以上に設定するようにするのが良いと言われています。我が家もなるべく近い温度に設定するよう心掛けています。

・これらの地道な努力の結果、年間で５万円以上もの節電に成功しました。他にも手段は色々ありますが、ちょっとの工夫でこれだけ節電できるということは僕にとっては大発見でした。

・今年はすべての月が前年度を下回るように頑張りたいと思います！

「2003年の一月にドコモの携帯でα分以上話す人はXX契約が安くなる」

レポートのあらすじ・取り組み

料金表のグラフを2つ書いて比較してみるとお面白そうなグラフになると思ったのでこのテーマを調べてみる事にしました。

レポートの内容

「2003年の一月にドコモの携帯でα分以上話す人はXX契約が安くなる」
このテーマを調べるためにドコモの携帯の料金表をインターネットから調べました。その中で代表的なプランA・Bの「ドコモ社の営業区域内」を取りあげてみました。(下の表)
一月に何分以上話す人は、どちらの契約が安くなるのでしょう。

	基本使用料	無料通話分	平日 AM8時〜PM7時	平日 PM7時〜PM11時	土日祝日 AM8時〜PM11時	深夜・早朝 PM11時〜AM8時
プランA (10円でかけられる秒数)	4500円	3500円	26秒	30.5秒	34.5秒	47.5秒
プランB (14円でかけられる秒数)	600円	500円	26秒	30.5秒	34.5秒	47.5秒

プランAとプランBの1分間にかけられる通話料はいくらになるか調べてみましょう。

《プランAの場合　1分間にかけられる通話料はいくらか》

平日の一日に10円でかけられる平均秒数

AM8時～PM7時…26秒

PM7時～PM11時…30.5秒

PM11時～AM8時…47.5秒

∴(26秒＋30.5秒＋47.5秒)÷3＝34.8秒

土日・祝日の一日に10円でかけられる平均秒数

AM8時～PM7時…34.5秒

PM7時～PM11時…34.5秒

PM11時～AM8時…47.5秒

∴(34.5秒＋34.5秒＋47.5秒)÷3＝39.1666…秒≒39.2秒

平日と土日・祝日の一日に10円でかけられる平均秒数

2003年の平日…246日

2003年の土日祝日…119日

∴(34.8秒×246日＋39.2秒×119日)÷365日＝36.234秒≒36.2秒

[プランAで一分間にかけられる通話料]

10円で36.2秒

x円で60秒

∴　10：36.2＝x：60

　　x＝16.57…

　　x≒17

プランAの場合1分間にかけられる通話料

1分間で17円

《プランBの場合　1分間にかけられる通話料はいくらか》

平日の一日に14円でかけられる平均秒数

AM8時～PM7時・・・26秒
PM7時～PM11時・・・30.5秒
PM11時～AM8時・・・47.5秒
∴(26秒+30.5秒+47.5秒)÷3=34.8秒

土日・祝日の一日に14円でかけられる平均秒数

AM8時～PM7時・・・34.5秒
PM7時～PM11時・・・34.5秒
PM11時～AM8時・・・47.5秒
∴(34.5秒+34.5秒+47.5秒)÷3=39.1666…秒≒39.2秒

平日と土日祝日の一日に14円でかけられる平均秒数

2003年の平日・・・246日
2003年の土日祝日…119日
∴(34.8秒×246日+39.2秒×119日)÷365日=36.234…秒≒36.2秒

[プランBで一分間にかけられる通話料]

14円で36.2秒
x円で60秒

∴ 14:36.2=x:60
x=23.20…
x≒23

プランBの場合1分間にかけられる通話料
1分間で23円

計算の結果からプランAは1分間で17円
プランBは1分間で23円かかる事が分かりました。

無料通話は、プランAは600円分
プランBは500円分になるので、

600円÷17円=35.29…分 ≒35分

500円÷23円=21.73…分 ≒22分 となり、

プランAは35分まで通話料はかからず、
プランBは22分まで通話料はかかりません。

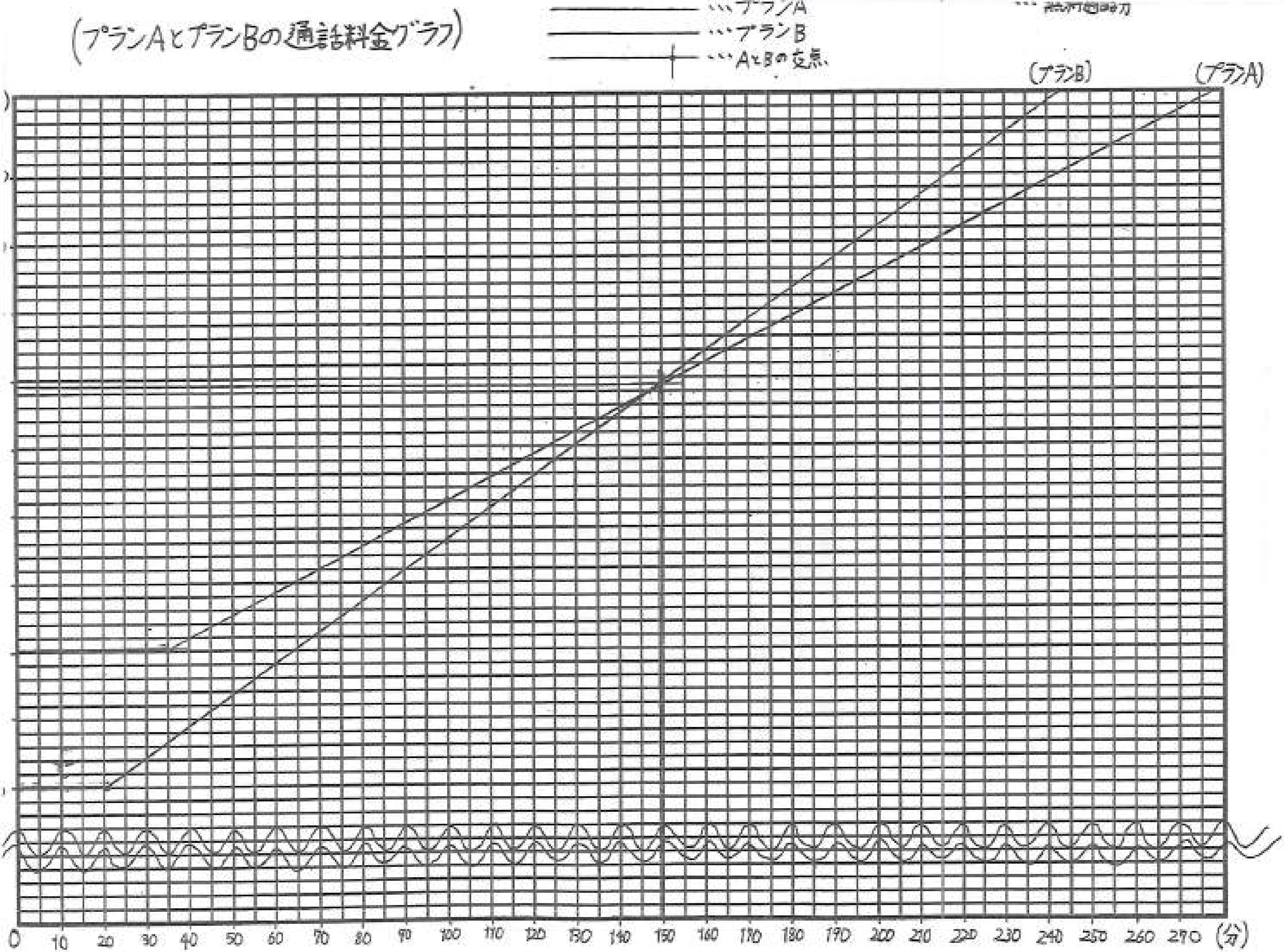
以上の事を表にしてみると、下の表のようになります。

	22分	35分	40分	45分	50分	55分
プランA	4500円	4500円	4580円	4665円	4750円	4835円
プランB	3500円	3805円	3920円	4035円	4150円	4265円
95分	100分	105分	110分	115分	120分	125分
5515円	5600円	5685円	5770円	5855円	5940円	6025円
5185円	5300円	5415円	5530円	5645円	5760円	5875円
60分	65分	70分	75分	80分	85分	90分
4920円	5005円	5090円	5175円	5260円	5345円	5430円
4380円	4495円	4610円	4725円	4840円	4955円	5070円
130分	135分	140分	145分	150分	155分	160分
6110円	6195円	6280円	6365円	6450円	6535円	6620円
5990円	6105円	6220円	6335円	6450円	6565円	6680円

この表から読みとれる事は、
150分の地点で共に6450円かかることが分かります。
また、150分を境にプランBの方が料金が高くなっています。

この事をグラフに表してみましょう。

(プランAとプランBの通話料金グラフ)



グラフからも読みとれるように、
一月に150分以内しか通話しない人は、プランBが割安で
一月に150分以上通話をする人は、プランAが割安になる事が分かります。

よって、このレポートで分かった事は、

『2003年の一月にドコモの携帯で150分以上話す人はプランAが安くなる』
という事でした。

感想：このレポートを書いて、自分が何かを契約する時、
契約の仕方が2つ以上あった場合、自分にとって一体
どの契約が安くなるのかを考えた上で契約しなければならないと思いました。

totoの確率

レポートのあらすじ・取り組み

サッカーくじ「toto」の確率を前年度のJリーグの成績を用いて、サッカーの知識がある人と無い人での当たる確率の差を調べてみました。

レポートの内容

世の中に「くじ」はいろいろありますが、買った人がどのような人でも当たる確率はみんな同じでしょうか？
例えば「宝くじ」は全く偶然の番号を買いますし、「ナンバーズ」は数字の組み合わせを予め予想しておいて、その後で機械などを使って番号を選ぶので、あまり勘が働きません。
でも、サッカーの試合の、勝ち、負け、引き分けを予想する「トト」を買う場合は勘が働きそうな気がします。

全然サッカーの情報を知らない人と知っている人とでは、当たる確率が違うのではないかと考えました。
このことを自分なりに調べようと思います。

調べる際の条件

① トトとは日本のサッカーリーグJ1において13試合の勝敗（勝ち、負け、引き分けの3通り）を予想する「スポーツくじ」

※19歳未満は購入できないのであくまで当たる確率の計算です。

② 強弱の判定：上位チームと下位チームを決定するために、今回は前年度の成績を用いて強弱判定を行います。

③ 経験の設定：勝ち、負け、引き分けが全く均等に起こるなら、それぞれ$\frac{1}{3}$ずつの確率です。これを宝くじなどと同じく経験が活かせない場合の確率とします。

ところでサッカーでは勝ち、負け、引き分けの発生の確率は同じではないので、確認するため今期の第1節〜第10節の試合を与えられた経験として扱います。

④ 引き分けの確率：先の期間における

$$\frac{(\text{引き分けの試合数})}{(\text{全試合数})}$$

を算出して引き分けの確率とします。

⑤ 上位チームが勝つ確率：先の期間における

$$\frac{(\text{前年度順位上位チームが勝った試合数})}{(\text{全試合数}-\text{引き分け数})}$$ で上位チームが勝つ確率を求めます。

何の情報もない人がトトを買うとすると・・・

13試合の勝敗と引き分けを当てる場合、これが同じ頻度（$\frac{1}{3}$ずつ）で起こるとすれば 3^{13}通りの中の1つです。

$$\frac{1}{3^{13}}=\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}$$

$$=\frac{1}{1594323}=0.000000627\text{22}=\text{約}\,0.000062\%$$

というかなり低いものです。

これは1等賞金が1億であっても、この確率のままで必ず当てようと思うと全てのくじを買うことになりますから、1億5642万円を買って1億円がやっと手に入る計算になります。

1億5642万円 － 1億円 ＝ 5642万円

5642万円も損することになります。

ここで、Jリーグに詳しい人がその知識を活かしてトトを買う場合を考えます。

予め引き分けが起こる確率を求めておきます。

$$\frac{15}{85}=\frac{3}{17}=\text{約}\,0.17647059=\text{約}\,17.64\%$$

また上位チームが順当勝ち（上位チームが予想通り勝つ）する確率も
求めておきます。

※上位チームは、昨年優勝チームのジュビロ磐田で求めています。

$$\frac{6\ \text{勝数}}{(10_{\text{全試合数}} - 3_{\text{引き分け数}})} = \text{約}0.857142 86 = \text{約}85.71\%$$

この場合

$$1 - \underset{\text{引き分けの確率}}{\frac{3}{17}} = \frac{14}{17} = \text{約}0.8235294 1 = \text{約}82.35\%$$ 勝敗が決まる確率

$$\underset{(\text{勝敗の決まる確率})}{0.82} \times \underset{(\text{上位チームの順当勝ちの確率})}{0.85} = 0.697 = 69\%$$

上位チームの勝つ確率

$$0.69^{13} = 0.69 \times 0.69 \times 0.69 \times 0.69 \times 0.69 \times 0.69 \times 0.69 \times 0.69 \times 0.69 \times 0.69 \times 0.69 \times 0.69 \times 0.69$$
$$= 0.00382593$$

サッカーに詳しい人が1等を当てる確率です。

$$\underset{(\text{詳しい人})}{0.00382593} > \underset{(\text{知らない人})}{0.00000062722}$$

よって、サッカーに詳しい人の方が断然、1等が当たりやすい
事が分かりました。

絵で考える数学

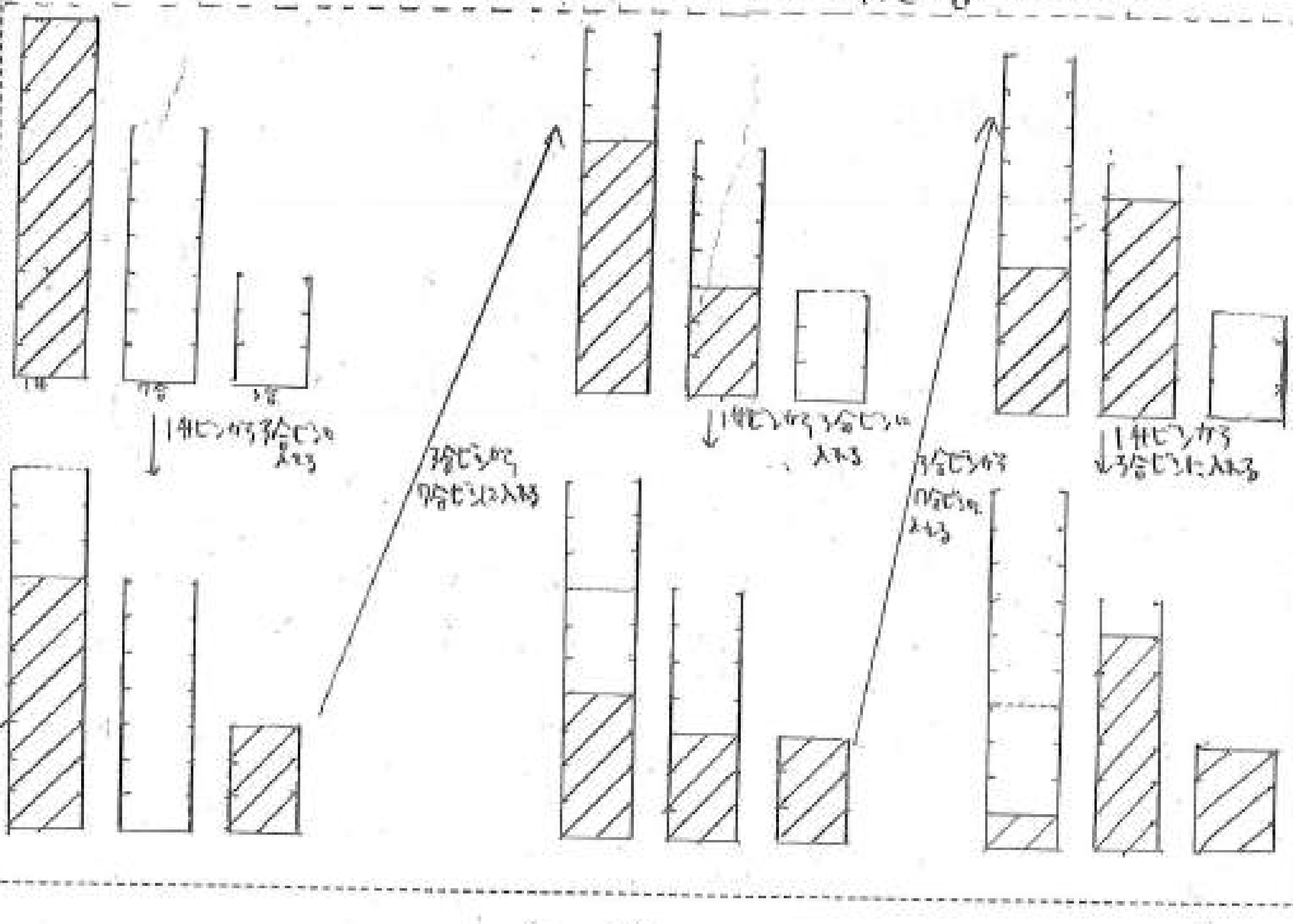
レポートのあらすじ・取り組み

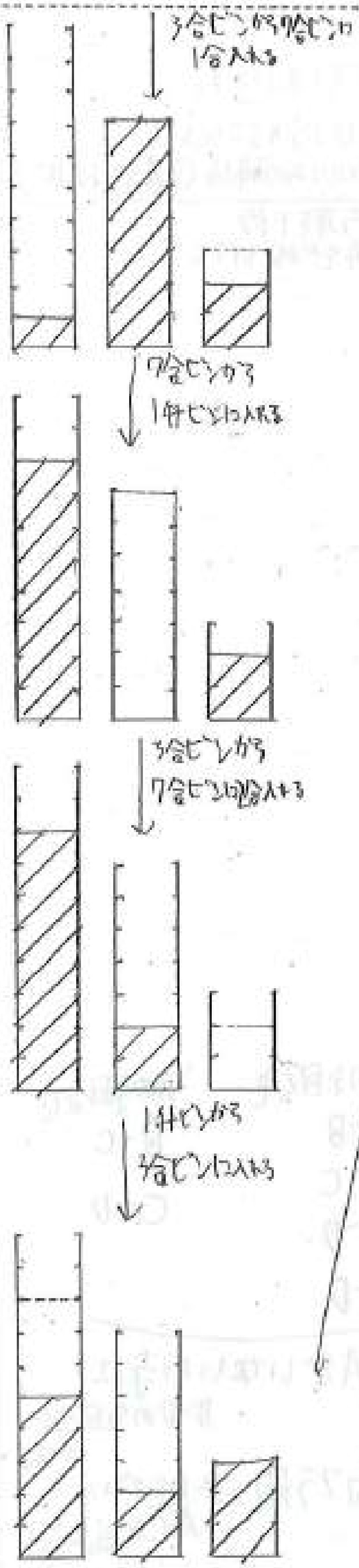
楽しくレポートを書きたかったので頭をひねるような問題を選んでみました。

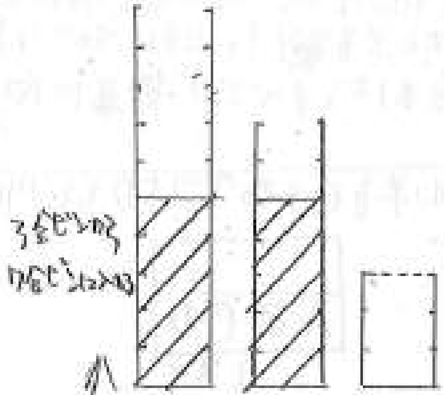
図であらわすのがくろうした。

レポートの内容

1 1升ビンにいっぱいの油が入っています。
これから5合の油を汲み出したいのですが、あいにく3合と7合のビンが1本ずつしかありま
5合の油を7合ビンに汲み込むには、どんな手順を踏めばいいか。







「数学パズル20の解法」(講談社)より

考え方

5合にするには
$\left.\begin{cases} 5 \\ 4+1 \\ 3+2 \\ 2+2+1 \\ 1+1+1+1+1 \end{cases}\right\}$ がわかればよい

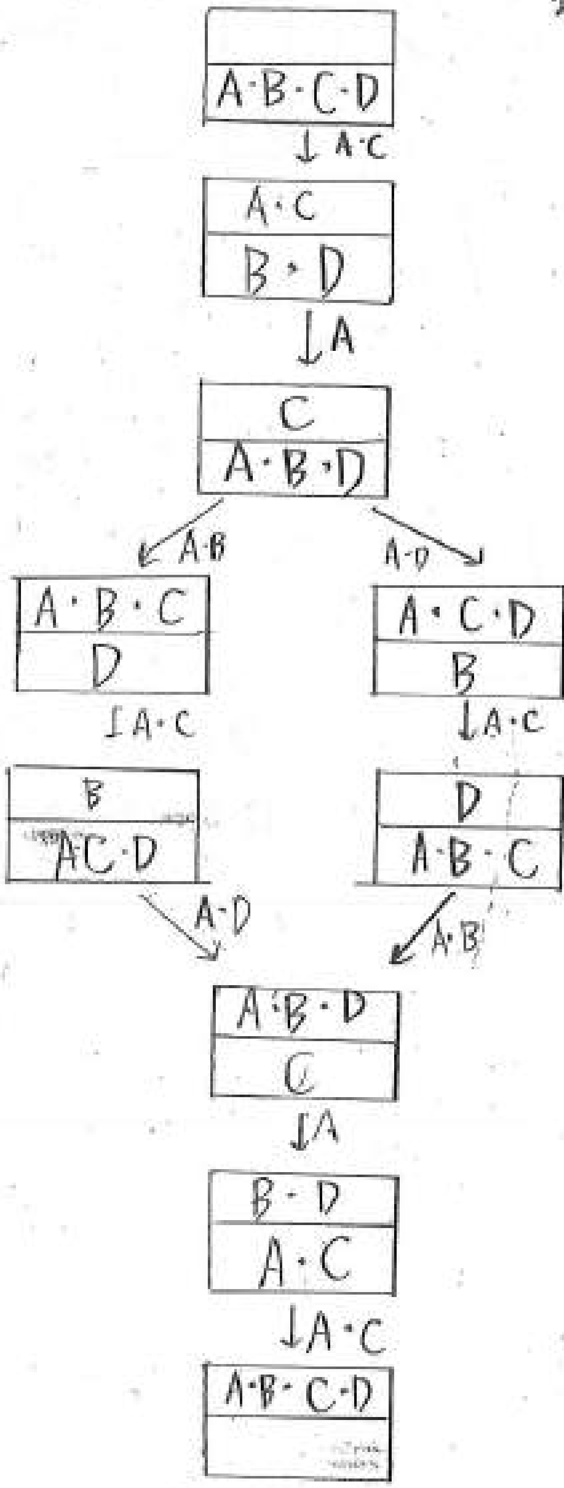
3がわかっているので2をみつければよい

一見できなさそうでもよくかんがえれば

問題がとけることがわかる

2 狼と山羊とキャベツを持った旅人が川にさしかかりました。
しかし、舟は旅人と他のどれか一つしか乗せられません。
旅人がいないと、狼は山羊を襲い、山羊はキャベツを食べてしまいます。
どんな順序で川を渡れば、すべてが無事に向こう岸に渡れるでしょうか
「数学パズル200の解法（講談社）より」

旅人をA、狼をB、山羊をC、キャベツをDとし川のこちら岸を下段
むこう岸を上段とする



○の組み合わせを
さきにとらえておくと
「早くなことがわかった

○の組合せ	×の組合せ
A－B	B－C
A－C	C－D
A－D	
B－D	

Aがいない時は
B－Dの組合せ
にする
向こう岸にB－Dをおいて
ACが前後に
わたればよい）

3 幼稚園でパーティが開かれました。会費は園児1人1000円ですが心配な両親のために父親は10000円、母親は8000円の特別会費で入所の参加を認めました。この結果、45人の参加で10万円の会費が集まりました。
父親と母親は何人参加したでしょうか「数学パズル20の解法」(講談社より)

45人全員が園児としたら $45 \times 1000 = 45000$

$100000 - 45000 = 55000$

父親をx・母親をyとすると

$(10000-1000)x + (8000-1000)y = 55000$

$9000x + 7000y = 55000$ ・①

$x=0$のとき

$7000y = 55000$

$y = 7.85\cdots$

$x=1$のとき

$9000 + 7000y = 55000$

$7000y = 46000$

$y = 6.57\cdots$

$x=2$のとき

$9000 \times 2 + 7000y = 55000$

$7000y = 37000$

$y = 5.28\cdots$

$x=3$のとき

$9000 \times 3 + 7000y = 55000$

$7000y = 28000$

$y = 4$

よって 父親 3人

母親 4人

サイコロを1000回振って本当に6分の1になるか？

レポートのあらすじ・取り組み

手順 1 実際にサイコロを1000回振る。

2、25回ずつ区切り、おのおのの出た目を表に記入

3、25回ごとと累計で確率を出す　例 $\left(\frac{50回と次の25回で2の出た数}{50回+25回}\right) = \frac{18}{75}$　20回：18回 25回：6回

4、分数では明確ではないので小数に書き直す。例 $\frac{18}{75} = 0.24$

5、表を元に大きな紙を用いて折れ線グラフを作る。
（確率 $\frac{1}{6}$ の目安として0.166…(0.167)とする。
そして小数第4位は四捨五入する。）

レポートの内容は別紙に添付します。

実験を行って感じたこと

25回振った時は　4の目の確率は0.08、6の目の確率は0.28　理想の数字（0.167）には程遠く、どうなることかと心配した。

ところが、625回目では0.167を基準（0）として
+0.012、−0.009と0.021の幅でおさまった。

折れ線グラフを見ると625回目が一番理想の数字（0.167）に一番近づいていると言える。

それに、575回以降から1000回以降までは安定していると思える。

25回以降から225回までは変化が激しい。

一時、0.167になった時があるが、全て完璧に0.167 $\left(\frac{1}{6}\right)$ にならないことが判明した。

前回レポート提出後、先生より「大数の法則」があることを
知らされました。

〔大数の法則〕 law of large numbers
着目している事象Eが n 回の試みのうちに
r 回起こったならば、r/n を Eの起こる
統計的確率といい、n が無限大に
大きくなる時、r/n は一定の値に近づいて
いくという法則である。

今回のサイコロの実験の場合では
サイコロを振る回数が1000回に近づくほど
確率が $\frac{1}{6}$ になっていたかというと、感想のところで
述べたように、1000回目ではなく、625回目が
限りなく近くなっているが、
概ね この大数の法則が実証されたと言えると思いました。

⚂						○							○		○									○		4
⚃														○							○					2
⚄								○	○	○		○						○							○	6
⚅	○				○																	○				3

	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
⚀		○		○					○								○			○		○		○		7
⚁	○													○				○								3
⚂					○																				○	2
⚃						○	○	○		○	○	○							○							7
⚄															○								○			2
⚅			○										○			○					○					4

	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	
⚀		○		○				○				○														4
⚁	○									○			○			○	○		○		○					7
⚂			○								○				○											3
⚃									○					○				○		○					○	5
⚄					○	○	○																			3
⚅																						○	○	○		3

	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	
⚀								○											○		○		○	○		5
⚁					○	○																○				3
⚂			○	○			○				○					○										5
⚃									○			○		○				○		○						5
⚄										○					○		○								○	4
⚅	○	○											○													3

	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	
⚀							○																			1
⚁	○			○						○	○							○				○		○	○	8
⚂																○										1
⚃					○	○		○						○	○					○						6
⚄									○								○						○			3
⚅		○	○									○	○						○		○					6

	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	
⚀							○												○			○				3
⚁				○				○							○											3
⚂	○										○			○		○							○			5
⚃		○	○		○				○	○							○								○	7
⚄													○								○					2
⚅						○						○						○		○				○		5

⚂			O			O																				2
⚃				O	O								O			O						O				5
⚄		O					O					O		O				O	O		O					7
⚅									O	O															O	3

	76	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	
⚀				O		O										O	O									4
⚁	O							O			O		O	O											O	6
⚂		O	O									O								O		O				5
⚃																		O	O							2
⚄					O				O												O		O	O		5
⚅							O			O					O											3

	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	
⚀						O		O				O										O				4
⚁							O			O													O			3
⚂				O					O						O											3
⚃	O										O														O	3
⚄		O			O															O	O			O		5
⚅			O										O	O		O	O	O	O							7

4

	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	
⚀	O					O				O		O	O				O						O			7
⚁								O						O						O				O		4
⚂		O	O	O	O				O									O				O				7
⚃							O								O	O			O							4
⚄																					O				O	2
⚅											O															1

	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	
⚀							O			O						O		O								4
⚁						O		O	O						O				O				O			6
⚂				O									O							O						3
⚃	O	O	O		O									O			O							O		7
⚄											O										O				O	3
⚅												O										O				2

	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	
⚀									O		O						O			O						4
⚁		O					O								O							O				4
⚂																		O					O	O		3
⚃	O									O						O			O							4
⚄					O	O		O																		3
⚅			O	O								O	O	O							O				O	7

⚁	○				○																				2
⚂		○		○					○											○					4
⚃						○						○		○	○	○							○	○	○	8
⚄								○					○								○					3
⚅			○							○	○							○				○				5

	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	
⚀																			○							1
⚁									○		○	○		○	○								○	○	○	8
⚂						○		○									○					○				4
⚃	○		○				○						○			○										5
⚄					○													○		○	○					4
⚅		○		○						○																3

	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	
⚀					○														○							2
⚁											○							○		○						3
⚂																	○				○					2
⚃				○		○							○	○								○		○		6
⚄			○					○	○			○				○										5
⚅	○	○					○			○					○								○		○	7

6

	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	
⚀										○			○								○		○			4
⚁			○																○							2
⚂						○			○					○	○			○		○				○		7
⚃				○							○															2
⚄								○				○				○						○			○	5
⚅	○	○			○		○										○									5

	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	
⚀				○		○		○		○			○		○		○				○					8
⚁											○											○	○		○	4
⚂																○				○				○		3
⚃					○				○			○						○								4
⚄		○	○											○					○							4
⚅	○						○																			2

	426	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	448	449	450	
⚀				○																						1
⚁	○											○	○		○											4
⚂								○		○							○	○		○	○		○			7
⚃			○		○				○		○														○	5
⚄							○									○			○			○				4
⚅		○				○								○										○		4

⚂										O	O															2
⚃			O		O											O	O					O				5
⚄		O											O								O			O		4
⚅									O			O														2

	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	
⚀						O													O			O		O	O	5
⚁			O					O								O				O						4
⚂		O		O			O			O		O		O			O									7
⚃	O				O						O												O			4
⚄									O						O						O					3
⚅													O					O								2

	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	
⚀							O			O									O					O		4
⚁		O	O								O			O												4
⚂												O									O					2
⚃				O					O						O			O				O	O			6
⚄	O					O		O					O				O									5
⚅					O											O				O					O	4

8

	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	
⚀		O				O		O										O							O	5
⚁											O	O	O			O	O				O	O				7
⚂															O											1
⚃					O		O							O												3
⚄									O															O		2
⚅	O		O	O						O									O	O			O			7

	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	
⚀			O								O	O												O		4
⚁		O		O		O											O									4
⚂									O	O					O	O		O	O			O	O			8
⚃																										0
⚄							O							O						O	O				O	5
⚅	O				O			O					O													4

	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	
⚀	O	O						O	O		O				O							O		O		8
⚁										O				O												2
⚂												O	O			O				O						4
⚃																		O			O				O	3
⚄			O	O	O	O	O																O			6
⚅																	O		O							2

⚂			○											○				○	○							3
⚃						○				○												○	○			4
⚄				○							○						○							○		4
⚅					○		○		○							○									○	5

	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	
⚀			○		○					○																3
⚁							○												○							2
⚂															○		○			○		○				4
⚃									○			○	○	○										○		5
⚄	○	○				○												○			○		○		○	7
⚅				○				○			○					○										4

	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	
⚀										○							○			○						3
⚁													○		○				○						○	4
⚂			○			○	○	○			○	○									○		○			8
⚃									○					○		○		○				○				5
⚄	○			○	○																			○		4
⚅		○																								1

10

	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	
⚀	○				○																					2
⚁		○	○																		○					3
⚂				○					○				○	○					○						○	6
⚃															○		○			○		○				4
⚄							○			○													○	○		4
⚅						○		○			○	○				○		○								6

	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	
⚀			○				○																	○		3
⚁		○																		○		○				3
⚂	○					○							○		○		○						○		○	7
⚃					○			○		○						○			○		○					6
⚄									○		○	○		○												4
⚅				○														○								2

	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	
⚀							○	○																○		3
⚁										○											○					2
⚂			○		○									○		○	○	○				○	○		○	9
⚃											○								○	○						3
⚄	○					○			○			○														4
⚅		○		○									○		○											4

⚂										O			O													4
⚃								O	O						O		O					O			O	6
⚄												O														1
⚅														O		O								O		3

	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	
⚀									O										O							2
⚁	O						O	O		O		O	O							O				O		8
⚂		O	O	O							O			O		O										6
⚃					O	O									O											3
⚄																					O	O			O	3
⚅																	O	O					O			3

	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	
⚀				O				O	O		O				O				O				O			7
⚁			O				O																			2
⚂		O								O				O				O								4
⚃	O					O						O					O				O			O	O	7
⚄					O								O			O				O		O				5
⚅																										0

12

	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	
⚀				O								O				O		O								4
⚁														O			O					O				3
⚂					O																		O			2
⚃			O				O	O			O														O	5
⚄		O							O	O									O					O		5
⚅	O					O							O		O					O	O					6

	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	
⚀							O															O				2
⚁		O						O				O		O												4
⚂					O	O				O			O				O				O					6
⚃									O							O		O	O							4
⚄	O		O												O								O	O	O	6
⚅				O							O									O						3

	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	
⚀													O										O			2
⚁				O						O							O			O						4
⚂							O		O			O						O	O		O				O	7
⚃	O	O	O		O			O			O			O								O				8
⚄																O										1
⚅						O									O									O		3

⚂		O					O													O						3
⚃													O					O					O			3
⚄	O			O								O							O						O	5
⚅						O			O					O	O	O										5

	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	
⚀					O																	O				2
⚁								O				O	O			O										4
⚂				O		O	O				O															4
⚃	O	O	O						O					O							O					6
⚄										O					O		O	O						O		
⚅																			O	O			O		O	

	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	975	
⚀											O			O				O	O							[illegible]
⚁		O	O				O	O																		[illegible]
⚂					O					O		O								O				O		[illegible]
⚃	O																									[illegible]
⚄									O				O			O	O				O				O	[illegible]
⚅				O		O									O							O	O			[illegible]

14

	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	
⚀			O			O							O													3
⚁														O								O	O			3
⚂				O			O									O				O						4
⚃		O								O	O	O														4
⚄					O												O								O	3
⚅	O							O	O						O			O	O		O			O		8

⚀																									
⚁																									
⚂																									
⚃																									
⚄																									
⚅																									

⚀																									
⚁																									
⚂																									
⚃																									
⚄																									
⚅																									

	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250
⚀	0.28	0.28	0,24	0,23	0,192	0.18	0.171	0,17	0,169	0,18
⚁	0,12	0,12	0,173	0.16	0,192	0,18	0,183	0,19	0,182	0,18
⚂	0,16	0,12	0,12	0,14	0,12	0,133	0,126	0,135	0,133	0,148
⚃	0,08	0,18	0,187	0,19	0,2	0,213	0,21	0,195	0,187	0,186
⚄	0,24	0,16	0,147	0,15	0,144	0,133	0,154	0,16	0,164	0,156
⚅	0,12	0,14	0,133	0,13	0,152	0,16	0,154	0,15	0,164	0,152

	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500
⚀	0,178	0,177	0,172	0.163	0,157	0,158	0,167	0,16	0,162	0,164
⚁	0,185	0.183	0,175	0,186	0,181	0,175	0,174	0,173	0,179	0,178
⚂	0,145	0,143	0,145	0,146	0,141	0,15	0,148	0,156	0,157	0,158
⚃	0,193	0,19	0,2	0,2	0,203	0,195	0,193	0,193	0,194	0,192
⚄	0,153	0,15	0,148	0.149	0,152	0,155	0,155	0,156	0,156	0,154
⚅	0,145	0,157	0,16	0,157	0,165	0,168	0,162	0,162	0,158	0,154

$\frac{1}{6} \doteqdot 0.166\cdots\cdots$
(0.167)

	525	550	575	600	625	650	675	700	725	750
⚀	0.164	0.165	0,165	0,172	0.168	0.166	0,164	0.161	0.16	0,159
⚁	0,177	0.182	0,181	0,177	0.178	0.174	0,173	0,171	0,17	0,167
⚂	0,154	0,149	0,157	0,157	0,158	0,158	0,164	0,167	0.171	0,177
⚃	0,194	0.191	0,183	0.18	0,179	0,18	0,181	0.18	0.182	0.18
⚄	0,156	0,153	0,155	0,158	0,158	0.163	0.163	0,163	0.163	0,163
⚅	0.154	0.16	0.16	0,157	0.158	0,158	0,157	0,157	0,154	0,155

	775	800	825	850	875	900	925	950	975	1000.
⚀	0,165	0,163	0,166	0.166	0.163	0.161	0.161	0,159	0,159	0,158
⚁	0.164	0,169	0.166	0.165	0,165	0.164	0,165	0.165	0.167	0.166
⚂	0,177	0,179	0.178	0.175	0,177	0,18	0,178	0,178	0.176	0,176
⚃	0,182	0.18	0,183	0.184	0,183	0,187	0.185	0,186	0,183	0.182
⚄	0,159	0.158	0,159	0,16	0.162	0,159	0,16	0,161	0,163	0,162
⚅	0,154	0,153	0,148	0,151	0,15	0,149	0,15	0,151	0,152	0,156

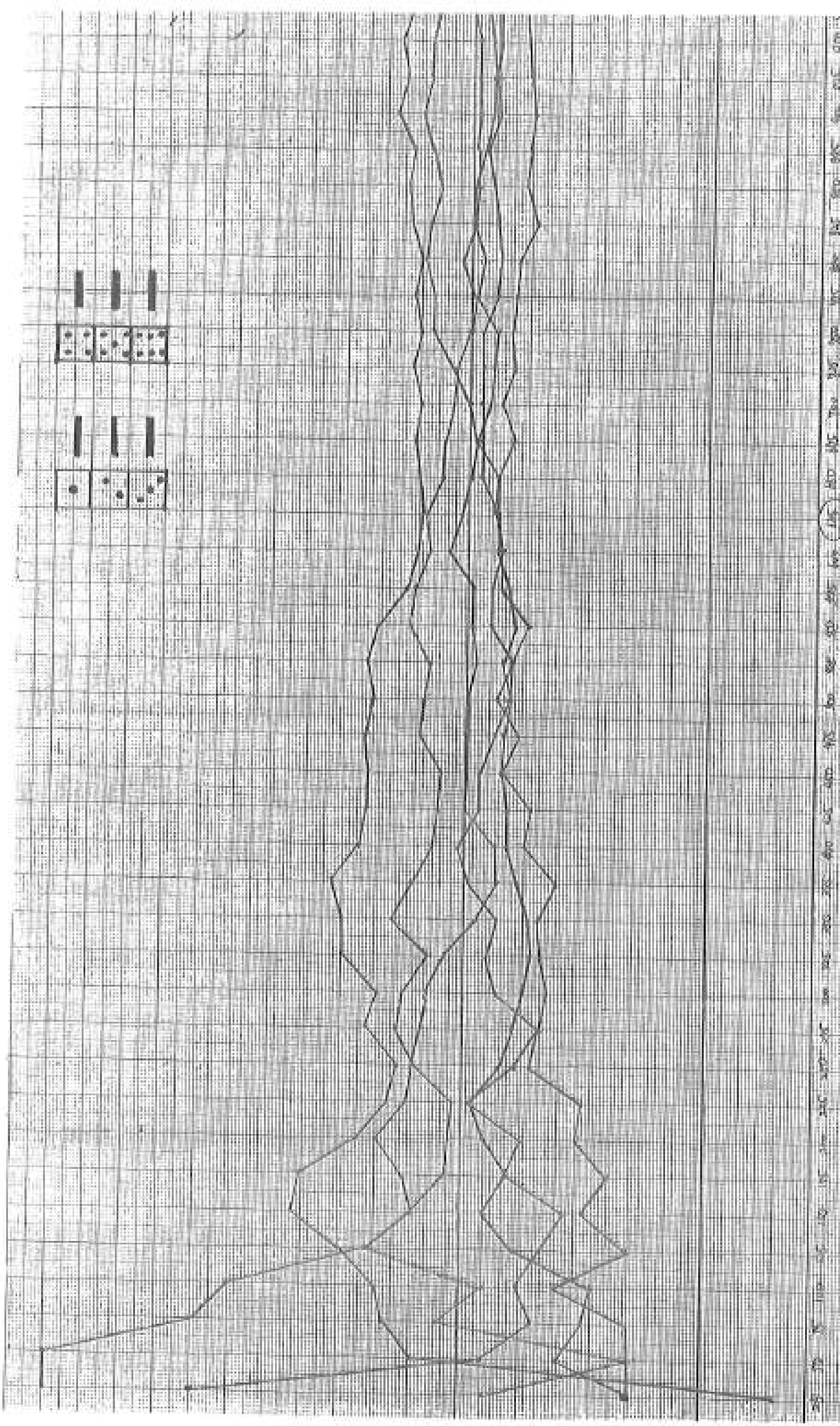
⚀	7/25	7/25	14/50	4/25	18/75	5/25	23/100	1/25	24/125	3/25	27/150	[illegible]/25	[illegible]/175	[illegible]/25	[illegible]/200
⚁	3/25	3/25	6/50	7/25	13/75	3/25	16/100	8/25	24/125	3/25	27/150	5/25	32/175	6/25	38/200
⚂	4/25	2/25	6/50	3/25	9/75	5/25	14/100	1/25	15/125	5/25	20/150	2/25	22/175	5/25	27/200
⚃	2/25	7/25	9/50	5/25	14/75	5/25	19/100	6/25	25/125	7/25	32/150	5/25	37/175	2/25	39/200
⚄	6/25	2/25	8/50	3/25	11/75	4/25	15/100	3/25	18/125	2/25	20/150	7/25	27/175	5/25	32/200
⚅	3/25	4/25	7/50	3/25	10/75	3/25	13/100	6/25	19/125	5/25	24/150	3/25	27/175	3/25	30/200

	225		250		275		300		325		350		375		400
4/25	38/225	7/25	45/250	4/25	49/275	4/25	53/300	3/25	56/325	1/25	57/350	2/25	59/375	4/25	63/400
3/25	41/225	4/25	45/250	6/25	51/275	4/25	55/300	2/25	57/325	8/25	65/350	3/25	68/375	2/25	70/400
3/25	30/225	7/25	37/250	3/25	40/275	3/25	43/300	4/25	47/325	4/25	51/350	2/25	53/375	7/25	60/400
3/25	42/225	4/25	46/250	7/25	53/275	4/25	57/300	8/25	65/325	5/25	70/350	6/25	76/375	2/25	78/400
5/25	37/225	2/25	39/250	3/25	42/275	3/25	45/300	3/25	48/325	4/25	52/350	5/25	57/375	5/25	62/400
7/25	37/225	1/25	38/250	2/25	40/275	7/25	47/300	5/25	52/325	3/25	55/350	7/25	62/375	5/25	67/400

	425		450		475		500		525		550		575		600
8/25	91/425	1/25	92/450	5/25	97/475	5/25	82/500	4/25	86/525	5/25	91/550	4/25	95/575	8/25	103/600
4/25	74/425	4/25	78/450	7/25	85/475	4/25	89/500	4/25	93/525	7/25	100/550	4/25	104/575	2/25	106/600
3/25	63/425	7/25	70/450	2/25	72/475	7/25	79/500	2/25	81/525	1/25	82/550	8/25	90/575	4/25	94/600
4/25	82/425	5/25	87/450	5/25	92/475	4/25	96/500	6/25	102/525	3/25	105/550	0/25	105/575	3/25	108/600
4/25	66/425	4/25	70/450	4/25	74/475	3/25	77/500	5/25	82/525	2/25	84/550	5/25	89/575	6/25	95/600
2/25	69/425	4/25	73/450	2/25	75/475	2/25	77/500	4/25	81/525	7/25	88/550	4/25	92/575	2/25	94/600

	625		650		675		700		725		750		775		800
$\frac{2}{25}$	$\frac{105}{625}$	$\frac{3}{25}$	$\frac{108}{650}$	$\frac{3}{25}$	$\frac{111}{675}$	$\frac{2}{25}$	$\frac{113}{700}$	$\frac{3}{25}$	$\frac{116}{725}$	$\frac{3}{25}$	$\frac{119}{750}$	$\frac{9}{25}$	$\frac{128}{775}$	$\frac{2}{25}$	$\frac{130}{800}$
$\frac{5}{25}$	$\frac{111}{625}$	$\frac{2}{25}$	$\frac{113}{650}$	$\frac{4}{25}$	$\frac{117}{675}$	$\frac{3}{25}$	$\frac{120}{700}$	$\frac{3}{25}$	$\frac{123}{725}$	$\frac{2}{25}$	$\frac{125}{750}$	$\frac{2}{25}$	$\frac{127}{775}$	$\frac{8}{25}$	$\frac{135}{800}$
$\frac{5}{25}$	$\frac{99}{625}$	$\frac{4}{25}$	$\frac{103}{650}$	$\frac{8}{25}$	$\frac{111}{675}$	$\frac{6}{25}$	$\frac{117}{700}$	$\frac{7}{25}$	$\frac{124}{725}$	$\frac{9}{25}$	$\frac{133}{750}$	$\frac{4}{25}$	$\frac{137}{775}$	$\frac{6}{25}$	$\frac{143}{800}$
$\frac{4}{25}$	$\frac{112}{625}$	$\frac{5}{25}$	$\frac{117}{650}$	$\frac{5}{25}$	$\frac{122}{675}$	$\frac{4}{25}$	$\frac{126}{700}$	$\frac{6}{25}$	$\frac{132}{725}$	$\frac{3}{25}$	$\frac{135}{750}$	$\frac{6}{25}$	$\frac{141}{775}$	$\frac{3}{25}$	$\frac{144}{800}$
$\frac{4}{25}$	$\frac{99}{625}$	$\frac{7}{25}$	$\frac{106}{650}$	$\frac{4}{25}$	$\frac{110}{675}$	$\frac{4}{25}$	$\frac{114}{700}$	$\frac{4}{25}$	$\frac{118}{725}$	$\frac{4}{25}$	$\frac{122}{750}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{123}{775}$	$\frac{3}{25}$	$\frac{126}{800}$
$\frac{5}{25}$	$\frac{99}{625}$	$\frac{4}{25}$	$\frac{103}{650}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{104}{675}$	$\frac{6}{25}$	$\frac{110}{700}$	$\frac{2}{25}$	$\frac{112}{725}$	$\frac{4}{25}$	$\frac{116}{750}$	$\frac{3}{25}$	$\frac{119}{775}$	$\frac{3}{25}$	$\frac{122}{800}$

	825		850		875		900		925		950		975		1000
$\frac{7}{25}$	$\frac{137}{825}$	$\frac{4}{25}$	$\frac{141}{850}$	$\frac{2}{25}$	$\frac{143}{875}$	$\frac{2}{25}$	$\frac{145}{900}$	$\frac{4}{25}$	$\frac{149}{925}$	$\frac{2}{25}$	$\frac{151}{950}$	$\frac{4}{25}$	$\frac{155}{975}$	$\frac{3}{25}$	$\frac{158}{1000}$
$\frac{2}{25}$	$\frac{137}{825}$	$\frac{3}{25}$	$\frac{140}{850}$	$\frac{4}{25}$	$\frac{144}{875}$	$\frac{4}{25}$	$\frac{148}{900}$	$\frac{5}{25}$	$\frac{163}{925}$	$\frac{4}{25}$	$\frac{157}{950}$	$\frac{6}{25}$	$\frac{163}{975}$	$\frac{3}{25}$	$\frac{166}{1000}$
$\frac{4}{25}$	$\frac{147}{825}$	$\frac{2}{25}$	$\frac{149}{850}$	$\frac{8}{25}$	$\frac{155}{875}$	$\frac{7}{25}$	$\frac{162}{900}$	$\frac{3}{25}$	$\frac{165}{925}$	$\frac{4}{25}$	$\frac{169}{950}$	$\frac{3}{25}$	$\frac{172}{975}$	$\frac{4}{25}$	$\frac{176}{1000}$
$\frac{7}{25}$	$\frac{151}{825}$	$\frac{5}{25}$	$\frac{156}{850}$	$\frac{4}{25}$	$\frac{160}{875}$	$\frac{8}{25}$	$\frac{168}{900}$	$\frac{3}{25}$	$\frac{171}{925}$	$\frac{6}{25}$	$\frac{177}{950}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{178}{975}$	$\frac{4}{25}$	$\frac{182}{1000}$
$\frac{5}{25}$	$\frac{131}{825}$	$\frac{5}{25}$	$\frac{136}{850}$	$\frac{6}{25}$	$\frac{142}{875}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{143}{900}$	$\frac{5}{25}$	$\frac{148}{925}$	$\frac{5}{25}$	$\frac{153}{950}$	$\frac{6}{25}$	$\frac{159}{975}$	$\frac{3}{25}$	$\frac{162}{1000}$
$\frac{0}{25}$	$\frac{122}{825}$	$\frac{6}{25}$	$\frac{128}{850}$	$\frac{3}{25}$	$\frac{131}{875}$	$\frac{3}{25}$	$\frac{134}{900}$	$\frac{5}{25}$	$\frac{139}{925}$	$\frac{4}{25}$	$\frac{143}{950}$	$\frac{5}{25}$	$\frac{148}{975}$	$\frac{8}{25}$	$\frac{156}{1000}$



C-5.

サイコロを千回ふって本当に確率は$\frac{1}{6}$になるのか。

レポートのあらすじ・取り組み

サイコロの1から6の目の出る確率は$\frac{1}{6}$とよく言われていますが、本当にそうなるのをぼくの出来る範囲で調べてみます。

レポートの内容

まず100回ふった時の1から6の確率

① $\frac{18}{100}=\frac{1}{5.55\cdots}$ ② $\frac{19}{100}=\frac{1}{5.263\cdots}$ ③ $\frac{20}{100}=\frac{1}{5}$

④ $\frac{14}{100}=\frac{1}{7.142\cdots}$ ⑤ $\frac{14}{100}=\frac{1}{7.142\cdots}$ ⑥ $\frac{15}{100}=\frac{1}{6.666\cdots}$

200回ふった時の1から6の確率

① $\frac{30}{200}=\frac{1}{6.66\cdots}$ ② $\frac{34}{200}=\frac{1}{5.882\cdots}$ ③ $\frac{37}{200}=\frac{1}{5.40\cdots}$

④ $\frac{30}{200}=\frac{1}{6.66\cdots}$ ⑤ $\frac{33}{200}=\frac{1}{6.060\cdots}$ ⑥ $\frac{36}{200}=\frac{1}{5.555\cdots}$

300回ふった時の1から6の確率

① $\frac{44}{300}=\frac{1}{6.818\cdots}$ ② $\frac{53}{300}=\frac{1}{5.66\cdots}$ ③ $\frac{55}{300}=\frac{1}{5.545\cdots}$

④ $\frac{48}{300}=\frac{1}{6.25}$ ⑤ $\frac{50}{300}=\frac{1}{6}$ ⑥ $\frac{50}{300}=\frac{1}{6}$

400回ふった時の石確率

① $\frac{62}{400} = \frac{1}{6.451}$ ② $\frac{73}{400} = \frac{1}{5.479\cdots}$ ③ $\frac{80}{400} = \frac{1}{5}$

④ $\frac{61}{400} = \frac{1}{6.557}$ ⑤ $\frac{60}{400} = \frac{1}{6.666\cdots}$ ⑥ $\frac{64}{400} = \frac{1}{6.25}$

500回ふった時の石確率

① $\frac{81}{500} = \frac{1}{6.1728\cdots}$ ② $\frac{90}{500} = \frac{1}{5.555\cdots}$ ③ $\frac{99}{500} = \frac{1}{5.050\cdots}$

④ $\frac{81}{500} = \frac{1}{6.1728\cdots}$ ⑤ $\frac{71}{500} = \frac{1}{7.042\cdots}$ ⑥ $\frac{78}{500} = \frac{1}{6.410\cdots}$

600回ふった時の石確率

① $\frac{97}{600} = \frac{1}{6.185}$ ② $\frac{100}{600} = \frac{1}{6}$ ③ $\frac{117}{600} = \frac{1}{5.128\cdots}$

④ $\frac{106}{600} = \frac{1}{5.660\cdots}$ ⑤ $\frac{88}{600} = \frac{1}{6.818\cdots}$ ⑥ $\frac{92}{600} = \frac{1}{6.521\cdots}$

700回ふった時の石確率

① $\frac{112}{700} = \frac{1}{6.25}$ ② $\frac{124}{700} = \frac{1}{5.645\cdots}$ ③ $\frac{128}{700} = \frac{1}{5.468\cdots}$

④ $\frac{121}{700} = \frac{1}{5.785\cdots}$ ⑤ $\frac{102}{700} = \frac{1}{6.862\cdots}$ ⑥ $\frac{113}{700} = \frac{1}{6.194\cdots}$

800回ふった時の石確率

① $\frac{128}{800} = \frac{1}{6.25}$ ② $\frac{144}{800} = \frac{1}{7.01\cdots}$ ③ $\frac{141}{800} = \frac{1}{5.673\cdots}$

④ $\frac{140}{800} = \frac{1}{5.71\cdots}$ ⑤ $\frac{111}{800} = \frac{1}{7.20\cdots}$ ⑥ $\frac{136}{800} = \frac{1}{5.882\cdots}$

900回ふった時の石確率

① $\frac{150}{900} = \frac{1}{6}$ ② $\frac{159}{900} = \frac{1}{5.660\cdots}$ ③ $\frac{158}{900} = \frac{1}{5.696\cdots}$

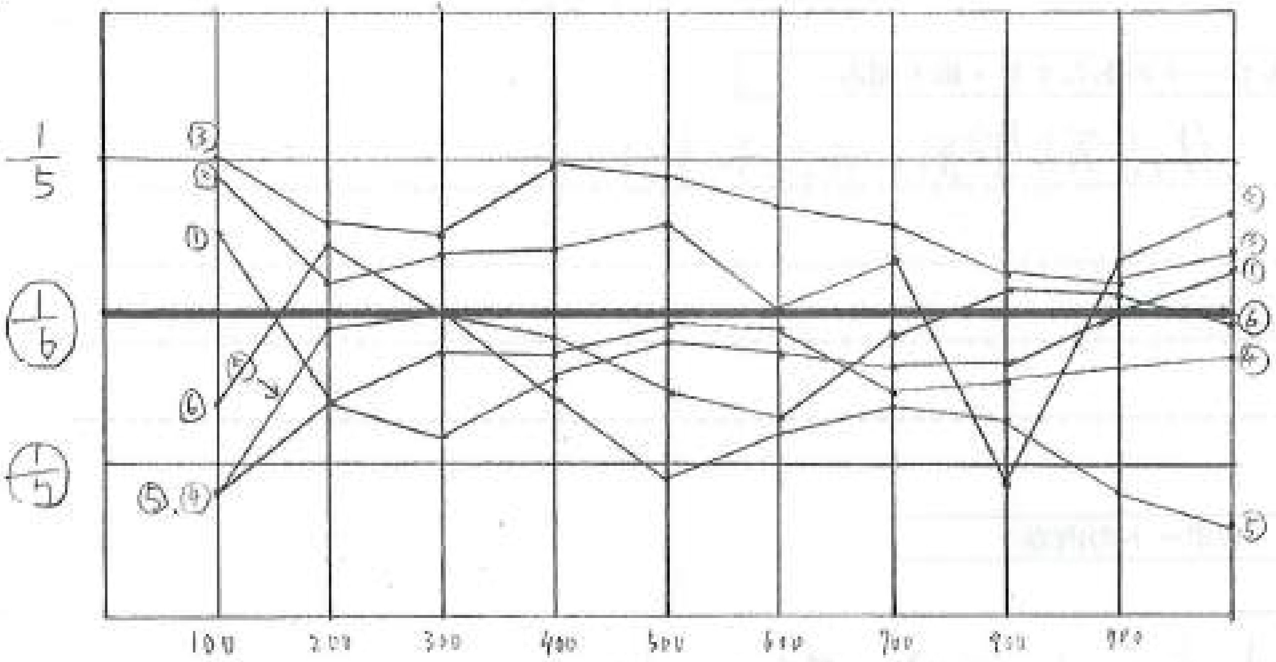
④ $\frac{154}{900} = \frac{1}{5.844\cdots}$ ⑤ $\frac{124}{900} = \frac{1}{7.246\cdots}$ ⑥ $\frac{155}{900} = \frac{1}{5.806\cdots}$

1000回ふった時の石確率

① $\frac{172}{100} = \frac{1}{5.813\cdots}$ ② $\frac{182}{1000} = \frac{1}{5.494}$ ③ $\frac{177}{100} = \frac{1}{5.649\cdots}$

④ $\frac{165}{1000} = \frac{1}{6.060\cdots}$ ⑤ $\frac{138}{100} = \frac{1}{7.246\cdots}$ ⑥ $\frac{166}{100} = \frac{1}{6.024\cdots}$

サイコロの目が1/6になる確率は$\frac{1}{6}$にはならなかった。
100回から1000回までの確率をもとにして$\frac{1}{6}$に近づいているかを、
調べるためにグラフに書いてみました。



（このグラフから少しずつではあるが、どの目も$\frac{1}{6}$に近づいていると思う。だからこれをずっと続けていけばどの目も$\frac{1}{6}$になるのだと思う。そして、これを「大数の法則」と言う。）

「大数の法則」とは、より多くのデータから平均を求めた方が、真の平均に近づくと言うことなのだ。

だから、ぼくはなぜ1000回サイコロをふって確率が$\frac{1}{6}$にならなかったのかと言うと、1000回はまだまだ少ない方の数字であえてもっと回数を増やすことで$\frac{1}{6}$に近づくのだと思う。
よって、「1000回はまだ回数が少なすぎるので
$\frac{1}{6}$にはならない」。

ふしぎな帯

レポートのあらすじ・取り組み

使った著書「図形がおもしろくなる」

レポートの内容

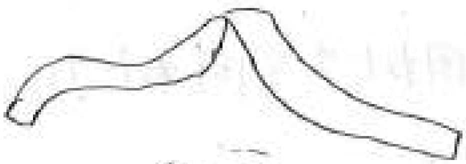
1本の細長い長方形の紙の帯を用意する。
これを普通にはしとはしをつなぐと普通の円が出来るが一方ねじるとどのように
なるかというメービウスの帯について。

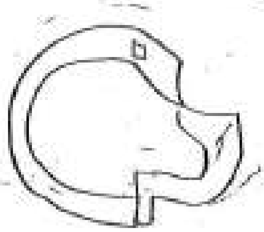
1本の細長い長方形の紙を用意する。

図I


これをAとC、BとDがくっつくように輪をつくるとなんでもない円柱ができあがる。
当たり前のことだが表に赤、裏に黒と、ちがう色に塗り分けることができる

②今度は帯を1回ねじって図II のようにする

図II


図III


そしてAとD、BとCをくっつけると180°回転なのでこのねじり方を半回ねじりという人もいるが1回半ねじりとかいうのはややこしいので図IIIの場合を1回ねじりとします。

図IIIの イ表、ロを裏として先程と同じようにまず表を赤で塗る
すると イ も ロ も真っ赤になってしまい黒を塗る場所がないことに気付く
ということはこの帯には裏がないということになります。表というのは裏があっての言葉です。
すなわちこの帯には裏とか表とかいうこと自体おかしいわけです。

No2の帯はドイツの数学者でもあり天文学者でもあったメービウス(1790–1868)が1858年に発見したとされています。この帯のことを彼の名前をとってメービウスの帯と呼んでいます。

私たちの身近なところに表裏がないという不思議な曲面が存在していたのです。

☺ メービウスの帯を使うと一つの円周しか回れません。

今は1回ねじっただけですが、これを2回ねじり、3回ねじりと増やしていくとどうなるでしょう?

ひとつ試してみましょう。

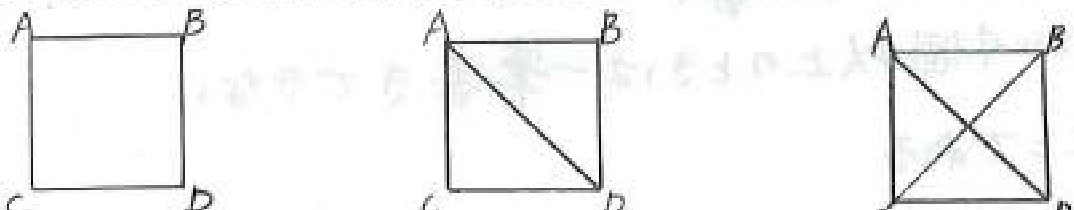
Challenge　実際に2回ねじり、3回ねじり……した帯を作って表と裏に色を塗ってみましょう。

一筆書きの条件

レポートのあらすじ・取り組み

オイラーという大変な、すごい数学者が"一筆書き"という方法である出発点から2度書かないですべての辺を書き出発点に戻る。つまりダブることなく、抜けることなく一筆で書く書き方を証明した。

レポートの内容



(1) (2)

(1)はA、B、C、Dのどの点から出発しても一回りして出発点に戻るので一筆書きできる。

(2)はB、Dを出発点にしないとできないが、AとCを出発点とするとできる。

(3)はどこを出発点にしてもできない。

では一筆書きができない決定的な理由は何だろう？
それは、AとCからは道が奇数本出ている。これを奇点といい
BとDからは道が偶数本出ている。これを偶点という。
書き出しの点（始点）と書き終わりの点（終点）以外を通過点といい、この点では入ると出る（ペアでないと駄目）の偶数本が必要である。

始点と終点は何回通っても良いが、通過するには偶数本"出る"又は"入る"のに1本必要だから、必ず奇点でないといけない。だから、一筆書きができるのは、奇点が0個か2個の場合に起こりうるといえる。

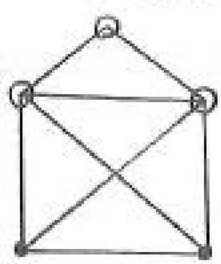
(1) どの交点も偶数本の数が集まっている
(2) 2つの交点が奇数本で残りの交点はすべて偶数本の線が集まっている。

つまり一筆書きができるのは

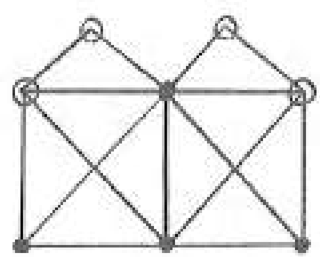
ア) 全部が偶点(奇点が0個)の時は、どこから書いても良い
イ) 2個が奇点、その他が偶点のときは奇点から始めて、奇点で終わるように書く
ウ) 奇点が4個以上のときは一筆書きできない

ということである

イとウの例をたとえてみると



(1)



(2)

● が奇点で ○ が偶点

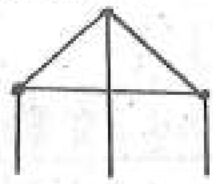
(1)は ● が2個で、○が3個なのでイに当てはまる
(2)は ● が4個で、○が4個なのでウに当てはまる

これより (1)は一筆書きができて、(2)は一筆書きができないことになる。

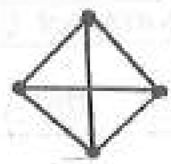
では奇点が3個の図はどうしてできないのだろう？
実際にやってみた。

奇点を3個決める

奇点から奇数本
線を引く



全部頂点に
つくので

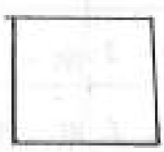


奇点が4つできてしまうので×

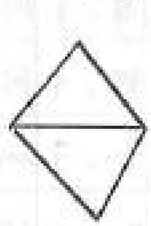
一筆書きの条件を表にまとめてみる。

	頂点	線分	可・不可
(1)	4	4	○
(2)	4	5	○
(3)	4	6	×

(1)の図

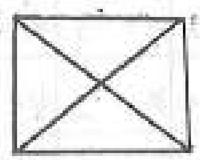


(2)の図



など

(3)の図



この一筆書きの内容を通して見て、「奇点が3個の図はどうしてできないのだろう？」のところで、すごく悩んだ。本に書いてあった文章の意味がいまいち分からず、自分で挑戦してできないことが分かったが、その理由が理解できていないので、今後の研究課題としていきたい。

参考文献…つりひろやす著
アリスと旅する不思議な数の物語

$\frac{1}{6}$とは どういう数か？

レポートのあらすじ・取り組み

サイコロをふってどのような変化になるかをしらべた

レポートの内容

1回目 3	15回目 1	29回目 1	43回目 2	57回目 2	71回目 4	85回目 5	99回目 6	113回目 5	127回目 3	141回目 1	155回目 5
2回目 1	16回目 6	30〃 4	44〃 2	58〃 4	72〃 1	86〃 3	100〃 5	114〃 6	128〃 1	142〃 3	156〃 6
3回目 3	17回目 5	31〃 1	45〃 6	59〃 4	73〃 5	87〃 6	101〃 3	115〃 3	129〃 6	143〃 3	157〃 3
4回目 5	18回目 3	32〃 6	46〃 6	60〃 3	74〃 4	88〃 3	102〃 6	116〃 2	130〃 6	144〃 3	158〃 3
5回目 6	19回目 2	33〃 3	47〃 2	61〃 4	75〃 3	89〃 4	103〃 4	117〃 1	131〃 2	145〃 1	159〃 2
6回目 6	20回目 4	34〃 2	48〃 2	62〃 1	76〃 2	90〃 3	104〃 2	118〃 1	132〃 6	146〃 4	160〃 4
7回目 4	21回目 3	35〃 2	49〃 4	63〃 3	77〃 3	91〃 4	105〃 2	119〃 2	133〃 5	147〃 4	161〃 5
8回目 2	22回目 5	36〃 3	50〃 4	64〃 1	78〃 2	92〃 6	106〃 1	120〃 1	134〃 3	148〃 4	162〃 6
9回目 2	23回目 1	37〃 3	51〃 3	65〃 5	79〃 1	93〃 3	107〃 1	121〃 5	135〃 3	149〃 3	163〃 4
10回目 1	24回目 3	38〃 6	52〃 3	66〃 3	80〃 6	94〃 4	108〃 5	122〃 1	136〃 4	150〃 4	164〃 4
11回目 3	25回目 4	39〃 5	53〃 5	67〃 4	81〃 3	95〃 3	109〃 1	123〃 4	137〃 6	151〃 5	165〃 6
12回目 6	26回目 6	40〃 6	54〃 2	68〃 5	82〃 3	96〃 2	110〃 2	124〃 5	138〃 1	152〃 1	166〃 3
13回目 3	27回目 4	41〃 3	55〃 2	69〃 6	83〃 2	97〃 2	111〃 6	125〃 3	139〃 1	153〃 6	167〃 3
14回目 2	28回目 6	42〃 5	56〃 1	70〃 3	84〃 1	98〃 2	112〃 5	126〃 2	140〃 4	154〃 4	168〃 5

年 組 番 氏名

169回目 4	195回目 3	220回目 2	245回目 1	270回目 4	295回目 1	320回目 6	345回目 6	370回目 5	395回目 6	420回目 2	444回目 4
170 〃 4	196 〃 3	221 〃 5	246 〃 6	271回目 1	296 〃 6	321 〃 4	346 〃 4	371 〃 5	396 〃 2	421 〃 3	445 〃 4
171 〃 2	197 〃 1	222 〃 6	247 〃 2	272回目 5	297 〃 3	322 〃 3	347 〃 6	372 〃 5	397 〃 1	422 〃 6	446 〃 3
172 〃 2	198 〃 4	223 〃 2	248 〃 4	273回目 3	298 〃 5	323 〃 1	348 〃 5	373 〃 6	398 〃 6	423 〃 5	447 〃 4
173 〃 4	199 〃 2	224 〃 1	249 〃 2	274 〃 3	299 〃 3	324 〃 1	349 〃 1	374 〃 1	399 〃 1	424 〃 6	448 〃 1
174 〃 5	200 〃 5	225 〃 4	250 〃 1	275 〃 6	300 〃 4	325 〃 4	350 〃 1	375 〃 5	400 〃 5	425 〃 2	449 〃 3
175 〃 5	201 〃 2	226 〃 1	251 〃 1	276 〃 4	301 〃 5	326 〃 1	351 〃 3	376 〃 1	401 〃 6	426 〃 1	450 〃 5
176 〃 3	202 〃 2	227 〃 4	252 〃 4	277 〃 5	302 〃 4	327 〃 3	352 〃 6	377 〃 4	402 〃 4	427 〃 3	451 〃 3
178 〃 3	203 〃 6	228 〃 4	253 〃 3	278 〃 1	303 〃 4	328 〃 1	353 〃 4	378 〃 6	403 〃 5	428 〃 3	452 〃 2
179 〃 6	204 〃 5	229 〃 1	254 〃 2	279 〃 1	304 〃 3	329 〃 2	354 〃 3	379 〃 1	404 〃 2	429 〃 6	453 〃 1
180 〃 4	205 〃 6	230 〃 5	255 〃 3	280 〃 5	305 〃 6	330 〃 3	355 〃 2	380 〃 6	405 〃 1	430 〃 5	454 〃 4
181 〃 2	206 〃 5	231 〃 5	256 〃 5	281 〃 6	306 〃 1	331 〃 5	356 〃 1	381 〃 6	406 〃 2	431 〃 1	455 〃 4
182 〃 5	207 〃 3	232 〃 3	257 〃 1	282 〃 5	307 〃 1	332 〃 1	357 〃 5	382 〃 1	407 〃 1	432 〃 4	456 〃 5
183 〃 4	208 〃 6	233 〃 1	258 〃 6	283 〃 5	308 〃 5	333 〃 2	358 〃 6	383 〃 2	408 〃 3	433 〃 5	457 〃 3
184 〃 5	209 〃 5	234 〃 4	259 〃 2	284 〃 2	309 〃 6	334 〃 6	359 〃 1	384 〃 2	409 〃 4	434 〃 1	458 〃 2
185 〃 3	210 〃 5	235 〃 1	260 〃 2	285 〃 5	310 〃 4	335 〃 6	360 〃 5	385 〃 1	410 〃 4	435 〃 4	459 〃 6
186 〃 3	211 〃 1	236 〃 5	261 〃 4	286 〃 4	311 〃 3	336 〃 4	361 〃 4	386 〃 4	411 〃 1	436 〃 3	460 〃 2
187 〃 5	212 〃 2	237 〃 2	262 〃 1	287 〃 2	312 〃 4	337 〃 1	362 〃 3	387 〃 3	412 〃 2	437 〃 1	461 〃 6
188 〃 1	213 〃 1	238 〃 4	263 〃 6	288 〃 6	313 〃 5	338 〃 2	363 〃 3	388 〃 5	413 〃 4	438 〃 1	462 〃 6
189 〃 3	214 〃 5	239 〃 5	264 〃 5	289 〃 6	314 〃 4	339 〃 5	364 〃 1	389 〃 4	414 〃 5	439 〃 6	463 〃 4
190 〃 2	215 〃 5	240 〃 1	265 〃 1	290 〃 2	315 〃 5	340 〃 5	365 〃 3	390 〃 4	415 〃 2	440 〃 3	464 〃 2
191 〃 2	216 〃 4	241 〃 1	266 〃 2	291 〃 5	316 〃 2	341 〃 3	366 〃 3	391 〃 6	416 〃 3	441 〃 3	465 〃 1
192 〃 2	217 〃 3	242 〃 6	267 〃 6	292 〃 2	317 〃 3	342 〃 3	367 〃 3	392 〃 6	417 〃 3	441 〃 6	466 〃 5
193 〃 4	218 〃 6	243 〃 4	268 〃 5	293 〃 6	318 〃 2	343 〃 5	368 〃 6	393 〃 6	418 〃 4	442 〃 6	467 〃 2
194 〃 5	219 〃 3	244 〃 6	269 〃 6	294 〃 5	319 〃 3	344 〃 3	369 〃 2	394 〃 3	419 〃 3	443 〃 5	468 〃 1

469回目 1	471回目 4	473回目 5	475回目 5	477回目 3	480〃 6	483〃 5	486〃 5	489〃 4	492〃 6	495〃 6	498〃 4
470回目 6	472〃 4	474〃 1	476〃 5	478〃 6	481〃 3	484〃 6	487〃 1	490〃 1	493〃 5	496〃 6	499〃 5
				479〃 4	482〃 1	485〃 5	488〃 5	491〃 6	494〃 2	497〃 3	500〃 2

サイコロを500回ふって

1は 79回で15.8%　2は 76回で15.2%

3は 97回で19.4%　4は 80回で16.0%

5は 86回で17.2%　6は 82回で16.2%

$\frac{1}{6}$(16.7%)にけっこう近い数がでた。

サイコロを20回ふって

1は 3回で15%　2は 3回で15%

3は 5回で25%　4は 3回で15%

5は 2回で10%　6は 4回で20%

ふる回数が少なければ確立も激しく

差が出ると思ったがたいしてかわらなかった

サイコロを30回ふって

1は5回で16%　2は3回で10%

3は7回で23%　4は5回で16%

5は3回で10%　6は6回で20%

最初に思っていたのとはちがう結果になって

回数がふえればふえるほど差がひらいてきた。

考えと結果がちがってくることも確立なのかなあと思った。

今回のレポートを通して $\frac{1}{6}$ はけっこう当たる数だと

思った（日常的によくみにる数だと思った）

例）6回に1回おちる飛行機には

乗らないから

「$-1 \times (-1) = 1$ になる理由」

レポートのあらすじ・取り組み

$(+1) \times (-1) = -1$、$(-1) \times (-1) = +1$、$(+1) \div (-1) = -1$、$(-1) \div (-1) = +1$ になる理由を、本を調べて得た情報（知識）を使い、順番にまとめてゆく。

レポートの内容

はじめに

⊕1 × ⊕1 ＝ ⊕1（これは十分に納得できる）が、"⊕1 × ⊖1 ＝ ⊖1" と、"⊖1 × ⊖1 ＝ ⊕1" はずっと理解せずにきたので、これから調べてゆくことにする。

① （ステップ1）　『"借金" × "借金" ＝ "財産"』という考え方をすると、全く納得はいかない。たいていの人達はこの考え方（見方）でつまづいているのだと思うが、これは『赤と黒』という小説を著したスタンダールが、自伝的小説『アンリ・ブリュラールの生涯』の中で主人公に語らせている疑問文であったらしい。この本によると、"借金 × 借金" などというカケ算自体、ありえないそうです。

そうしたら、どの様にして調べてゆくかというと、その説明は次のようなもの。この説明にはほとんどの生徒が納得し、感心していたそうです。

（ステップ2）『$(-3) \times (-2) = +6$』 ⟶ 赤のカードが2回引き

抜かれた．結果は6点の得。この解釈でいくと，

。(+3)×(−2)＝−6は，「黒の3のカードが2回引き抜かれると，6点の損ということになる。」

。(−3)×(+2)＝−6は，「赤の3のカードを2回引~~き抜かれる~~いてくると，6点の損ということになる。」

。(+3)×(+2)＝+6は，「黒の3のカードを2回引いてくると，6点の得ということになる。」

※「どうしたら数学ができるようになるか」より

（ステップ3）　この様にして，「⊖を赤のカード，⊕を黒のカード．」というように考えることによって，今までの悩みは解決できた。モノの見方を少し変えるだけで，全く見える色のジャンルが変わってくるということを，一つ感じた。だから，これからは生きてゆく中で，何かに迷い悩む時は，一方の面だけを見ず，あらゆる角度から物事を捉えてゆく事を心がけてゆきたいと思った．

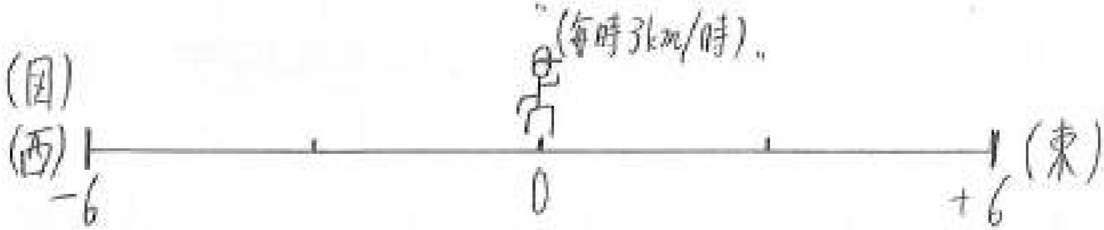
⊙（①の補助）　①で，例に挙げた（ステップ2）の，(−2)というのが，2枚ひくとすると，(2)も2枚引くと考えるのか？という疑問をもつ人がいると思いますので，ここで少し説明を付け加えときます。この時の式の例は，引くことではなく，引かれるという立場を前提として説明していますので，つまり(+3)は，カードの値で，(−2)は，その枚数の値ということです。→（⊖は，引かれるという意味．⊕はその逆）

②（ステップ1）（そして今度は，更に理解を深めるために，違う方法を用いて説明してゆきたいと思います。

「速度×時間＝距離」という事を用いて，（例）；東西にまっすぐのびた道をひとりの少年が歩いている情景を思い浮かべて，〈東に向かって毎時3kmの速度で進むときを，+3(km/時)，西に向かって毎時3kmの速度で進むときを，

−3(km/時)ということ＞を前提として説明していく。

現在，0地点を通過中の少年を，(+2時間)，あるいは(−2時間)経った時に，どこにいるか，どこにいたかを考える。



例えば，(+3)×(−2)＝−6をどのように解釈すればよいか？

↓

(東に向かって毎時3kmの速度で歩いている少年が，0地点を通過中です。2時間前にはどこにいたのでしょう？と考える。それは現地点より西側6km地点であるということがいえる。)

そして次は，(−3)×(−2)＝6をどのように解釈すればよいか？

↓

(毎時−3kmというのは，西に向かって毎時3kmということであり，つまり西へ毎時3km進んでいる少年は今，現地点にいる。その少年は2時間前にはどこにいたか？それは現地点より，東側6(km)地点であるといえる。)

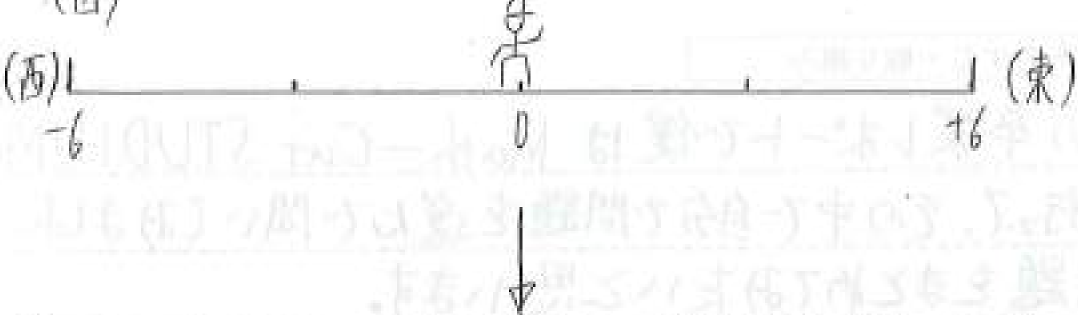
※「くわしい数学中1」より

(ステップ2) この考え方でゆくと，Ⅱの方法より更に理解を深めることが出来た。教えられるより，自ら調べ学んでいく方がずっと感動が大きいということを知った。これからは，もっと積極的に自ら学んでゆく姿勢を大切にしてゆこうと思った。

3 (ステップ1) そして最後は除法について調べてゆきたいと思います。

乗法で利用した「速度×時間＝距離」から，「距離÷速度＝時間」を導いて，

(図)



$(-6)\div(+3)=-2$をどのように解釈すればよいか？

（東に向かって毎時3kmの速度で歩いている少年が，0地点を通過中です。西側6km地点を通過したのはいつですか？と考える。それは現在よりも2時間前である。）

これによって，

$$\left(\begin{array}{l}(+6)\div(-3)=-2\\(+6)\div(+3)=2\\(-6)\div(-3)=2\end{array}\right)$$

ということが導かれることになる。

※「どうしたら数学ができるようになるか」より

※ 以上で，$(+)\times(-)=(-)$，$(-)\times(-)=(+)$，$(+)\div(-)=(-)$，$(-)\div(-)=(+)$になる理由を，納得いくまで調べることが出来た。

$\boxed{\text{最後に}}$ 僕は初め，$-1\times(-1)=1$，（つまり，負の数と負の数をかけたら，正の数になると教えられた。）その時，僕は何故だろう？と少し疑問を湧かしていたけど，"理由なんて解からなくても解けるんだから前に進んでゆけばいいか"と思い，理解することなく，ただ問題ばかり解いていた。でも，こういう $\boxed{\text{数学レポート}}$ という課題に直面する機会を得たおかげで，今まで閉ざしてしまっていた中身をのぞくことが出来，学ぶことが出来，本当によかったと思います。このタイトルの決定の動機は，たまたまこのタイトルを思い出し，疑問に感じていたあの頃にかえってみたかっただけです。そして 数学という科目の根本をもう一度見直し，本当の勉強をしてゆきたいと思いました。 最後に

-THANKS-

Math－Cut STUDIUM

レポートのあらすじ・取り組み

今回の卒業レポートで僕はMath－Cut STUDIUMのHPに行って、その中で自分で問題を選んで問いてみました。その問題をまとめてみたいと思います。

レポートの内容

・日本シリーズ大予想!!

問題、阪神、ダイエーの両チームが日本シリーズで7戦を戦い先に4勝した方が勝ちになります。4勝すると後の試合は行われません。1つの試合で両チームの勝つ勝率は同様に確からしいとして阪神が4勝1敗で勝つ確率をもとめなさい。

解答 考え方 先に4勝すると勝ちで4勝1敗で勝つ確率を求めるには★4勝してから1敗するということは絶対にありえない事なので、まず初めに3勝1敗になる確率を求めてみました。

No.2
へ続く

式 この問題で阪神が勝つ確率は$\frac{1}{2}$であり、
阪神が敗けるのも$\frac{1}{2}$である

まず、4勝1敗ということは5試合目までは絶対に行うということなので※阪神が3勝1敗になる場合を表に現わしてみると・・・
※1を表ではAとおく

表1

勝敗	例Aが3勝1敗になる場合				
3-1	○	○	○	×	①
3-1	○	○	×	○	②
3-1	○	×	○	○	③
3-1	×	○	○	○	④
	1回目	2回目	3回目	4回目	

※（図からわかるように4通り、ここで5試合目は絶対に勝つということにしている。）

よって表1をもとに計算すると全部の場合は、

$$\underset{1回目}{\frac{1}{2}} \times \underset{2回目}{\frac{1}{2}} \times \underset{3回目}{\frac{1}{2}} \times \underset{4回目}{\frac{1}{2}} \times \underset{5回目}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{32}$$ となります。

よって図より4通りなので

★ $\frac{4}{32} = \frac{1}{8}$ となります。

よって答えは $\frac{1}{8}$ です。

まとめ

この日本シリーズの問題を聞くにあたって
色々な事を考えさせられました。まず1番印象
深かったのは、単純に表を書いて答えを求める
だけでは答えが違っていたのがとても驚きました。
自分ではすべての場合を表で求めていたので
大丈夫だと思っていましたがよく考えてみると少し
違っていました。僕はこの問題を通じて数学の
また別の難かしさを知ることができました。

4を4個使う式

レポートのあらすじ・取り組み

思えばなぜこんなテーマを思いついたのやら。元々ある本から拝借したのだが、これを読んだのが5年近く前だった。これはそれだけ印象に残ったからだろうか。人間、本は読んでおくべきである。

レポートの内容

問題 4を4個使って、1から9の答えになる式を作りなさい。4以外の数字を使ってはいけません。(負の数は使いません)

まず1ではどうだろう。簡単に思いつくものとしては「(4+4)÷(4+4)」がある。また、この問題の載っていた本には例として「(4×4)÷(4×4)」というのもあった。ではその他には?「(4÷4)×(4÷4)」というのはどうか。これは1^2なので答えは1となる。「4÷4÷4×4」では$\frac{1}{4}\times4$だから、答えは1となる。少なくとも1になるには、どこかに÷が必要のようだ。

次に2でためそう。最初は「(4÷4)+(4÷4)」。1+1なので答えは2。他には「4×4÷(4+4)」。これも16÷8の形なので0k。

お次は3。まず3つの4を( )でくくり、余った4でそれを何とかすると考えよう。余りの4の形は、偶数が0にしかならないので+、−、×を外そう。

そうなると自然に式は（12）÷4と決まる。では4を3つで12を作ろう。すぐに思いつくのは4+4+4=12だ。これで「(4+4+4)÷4」の式が出来る。12は4が3つつまり4つの4から4を引くという手もある。「(4×4−4)÷4」でも3となる。

それから4。案外複雑だが、出来なくもない。分かりやすい例としては「(4−4)×4+4」、「(4−4)÷4+4」が正解となる。

5。3の時と同じように5=20÷4と考える。したがって答えは「(4×4+4)÷4」が正解。

6は少し難しい。この場合まず6を4と2に分けねばならない。つまり2=(4+4)÷4の式に+4をすればいいのだ。答えは「(4+4)÷4+4」。

7がまたややこしい。7=28÷4といきたいが残念ながら3つの4で28は作れない。ここはX(+、−、×、÷)Y=7と考えよう。+、×、÷は無理のようだ。では−では？答えは8−1の形で「(4+4)−(4÷4)」。

8は簡単だ。単純な物としては「4+4+4−4」。次に3つの4で4を作る形で「4×4÷4+4」「(4÷4)×4+4」。8×1と考えると「(4+4)×(4÷4)」。16−8=8の形で「(4×4)−(4+4)」。

9の場合は7の時と逆にすればいい。つまり8+1で「(4+4)+(4÷4)」

このように4を個使うと、1から9までの答えの式ができる。

一覧表

すべての式をここに集めた。ただしこれら以外にないとは限らない。その気があったらさがしてみるのも一興だ。

$(4+4)\div(4+4)=1$

$(4\times4)\div(4\times4)=1$

$(4\div4)\times(4\div4)=1$

$(4\div4\div4)\times4=1$

$(4\div4)+(4\div4)=2$

$4\times4\div(4+4)=2$

$(4+4+4)\div4=3$

$(4\times4-4)\div4=3$

$(4-4)\times4+4=4$

$(4-4)\div4+4=4$

$(4\times4+4)\div4=5$

$(4+4)\div4+4)=6$

$(4+4)-(4\div4)=7$

$4+4+4-4=8$

$4\times4\div4+4=8$

$(4\div4)\times4+4=8$

$(4+4)\times(4\div4)=8$

$(4\times4)-(4+4)=8$

$(4+4)+(4\div4)=9$

平行でない直線の交点の数

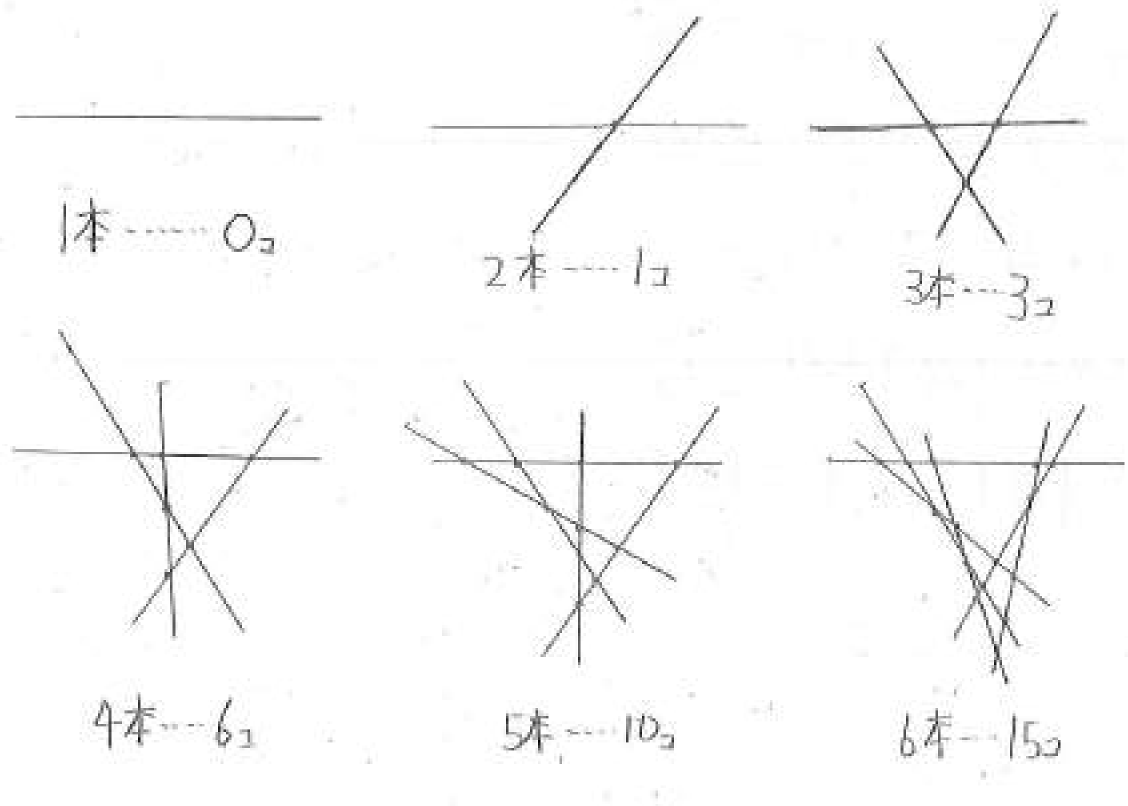
レポートのあらすじ・取り組み

平行でない直線の交点の数の増え方の法則を調べました。

レポートの内容

①10本の直線では交点は最大いくつできるか。

(図)



(表)

線の数	1	2	3	4	5	6
点の数	0	1	3	6	10	15

線の本数が1つ増えるごとに点の増える
数も1つふえることがわかる

線の本数	1	2	3	4	5	6
点の増える数	0	1	2	3	4	5

上の表を見るとわかるように点の増える数は
線の本数より1つ小さいことがわかる。
すなわち点の増える数＝線の本数－1
9本のときは8、10本のときは9増えることに
なる。
10本の時に点が何コあるかわ、それまでの
増えた数をたせばいい。

$1+2+3+4+5+6+7+8+9$ となる。

$\parallel$

1〜9の数をたす

{(最初の数)＋(最後の数)}×個数×$\frac{1}{2}$に代入

$(1+9)\times 9\times\frac{1}{2}$

$=10\times 9\times\frac{1}{2}$

$=45$

A 45個

② n本の直線では交点は最大いくつ？

{(最初の数)+(最後の数)}×個数×2に
nを代入する。
最初の数は絶体1、最後の数$n-1$
個数は$n-1$を代入.

$$\{1+(n+1)\}\times(n-1)\times\frac{1}{2}$$
$$=n\times(n-1)\times\frac{1}{2}$$
$$=n(n-1)\times\frac{1}{2}$$
$$=\frac{n(n-1)}{2}$$

A. $\frac{n(n-1)}{2}$個

(Math-cut STUDIUMの挑戦状より)

Math-cut STADIUM

レポートのあらすじ・取り組み

Math-cut STADIUMから2つの問題を選び、といた。

レポートの内容

Q1 魔女の年齢

200歳から500歳までの魔女がいた。魔女は言う。「年齢を当ててごらん13をたすと31で割りれ、31をたすと13で割りきれる。さあ、当ててごらん。」

魔女をx歳とおく。a、bは整数である。

$$\begin{cases} x+31=13a & -① \\ x+13=31b & -② \end{cases}$$

①−②

$$18=13a-31b$$

$$18=13a-13b-18b$$

$$18+18b=13a-13b$$

$$18(b+1)=13(a-b) \quad -③$$

③から $b+1$、$a-b$ は共に整数、右辺が13の倍数
$b+1$ が13の倍数だったら、左辺は13の倍数になるので
$b+1$ を $13c$ とおく。c は整数である。

$b+1=13c \quad b=13c-1$ ―④

④を②に代入

$x+13=31(13c-1)$
$x+13=403c-31$
$x=403c-44$

$c=1$ のとき　$x=403-44=359$ ○
$c=2$ のとき　$x=806-44=762$ ×
$c=3$ のとき　$x=1209-44=1165$ ×

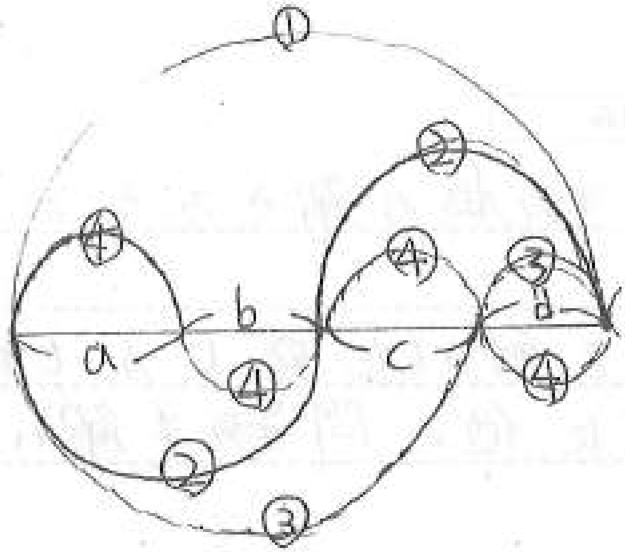
魔女の歳 200〜500 なので $c=1$ がいける。

$13\times31-13-31=13(31-1)-31$　31をたすと13で割れる。
$13\times31-13-31=31(13-1)-13$　13をたすと31で割れる。

魔女の年齢は

A $\underline{13\times31-13-31=359\text{ 歳}}$

Q2 公園の図のような道をつけます。道は円周です。
どの道が一番近いでしょう？



$a=b=c=d$

①の時

$$(a+b+c+d)\times\pi\times\frac{1}{2}=\boxed{\frac{\pi(a+b+c+d)}{2}}\text{ — ①}$$

②の時

$$(a+b)\times\pi\times\frac{1}{2}+(c+d)\times\pi\times\frac{1}{2}=(a+b+c+d)\times\pi\times\frac{1}{2}=\boxed{\frac{\pi(a+b+c+d)}{2}}\text{ — ②}$$

③の時

$$(a+b+c)\times\pi\times\frac{1}{2}+d\times\pi\times\frac{1}{2}=(a+b+c+d)\times\pi\times\frac{1}{2}=\boxed{\frac{\pi(a+b+c+d)}{2}}\text{ — ③}$$

④の時

$$a\times\pi\times\frac{1}{2}+b\times\pi\times\frac{1}{2}+c\times\pi\times\frac{1}{2}+b\times\pi\times\frac{1}{2}=(a+b+c+d)\times\pi\times\frac{1}{2}=\boxed{\frac{\pi(a+b+c+d)}{2}}\text{ — ④}$$

A.答えが全て等しいので、どの道を通っても同じ。

感想
マスカットスタジアムの問題は全ての問題がむずかしくてとけないかなと思っていたが、公園の道路の方はそんなにむずかしくなかったが、魔女の年齢の方はとてもむずかしく、ギブアップして答えを見てしまった。すこしくやしいなと思った。

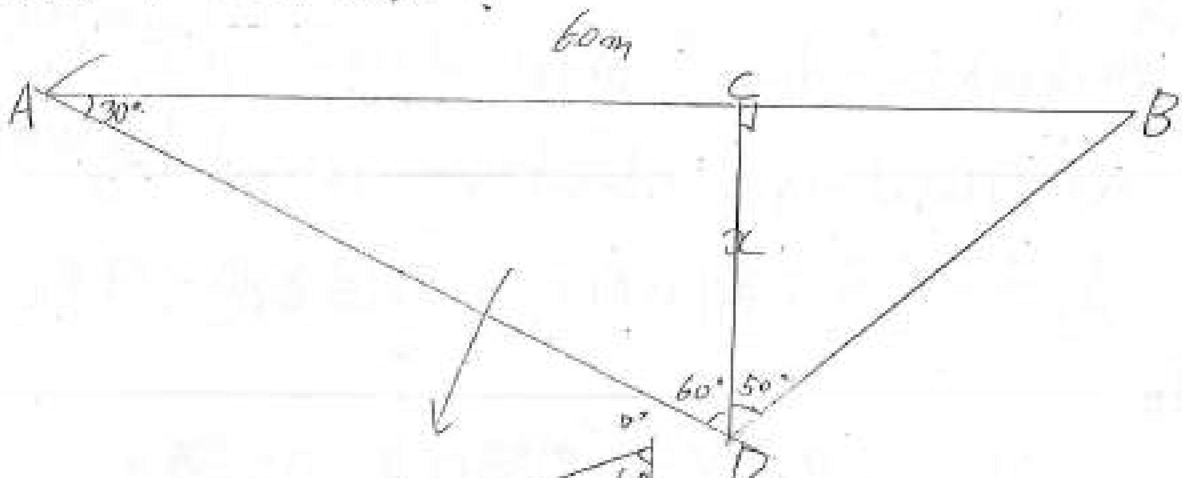
数学解法事典の問題

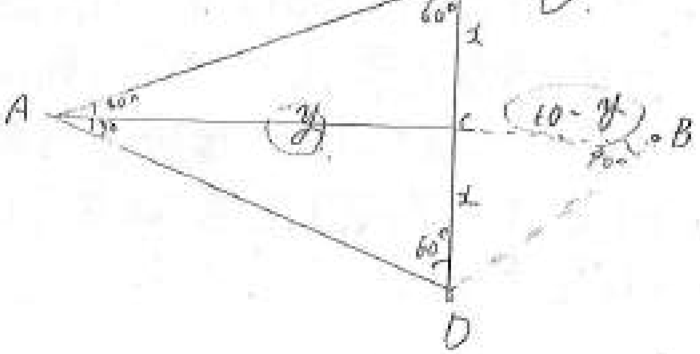
レポートのあらすじ・取り組み

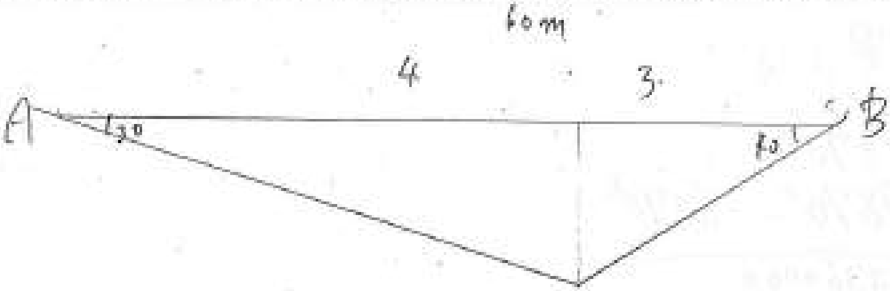
三平方の定理や平方根の解き方などをつかって解いた。
久しぶりに頭を動かした感じがします。
これを良い機会に他の問題も解いていこうと思います。

レポートの内容

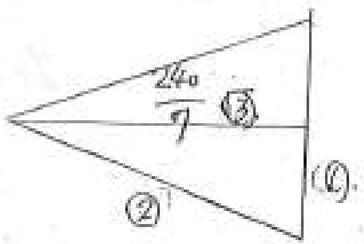
問）谷に長さ60mの橋がかかっている谷の一方の側は水平線30°他方は40°傾いている この谷の底は何m下にあるか？







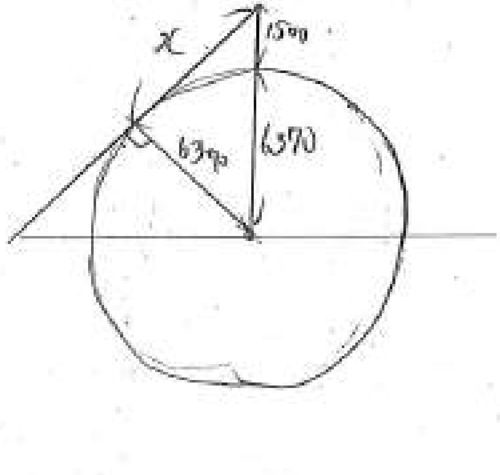
$$60 \times \frac{4}{7} = \frac{240}{7}\,m$$



$$x:\ \frac{240}{7} \times \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\overset{80}{\cancel{240}}}{7} \times \frac{\sqrt{3}}{\cancel{3}} = \frac{80\sqrt{3}}{7}$$

x = 約12m

問) 地球の北極から真上に1500km打ち上げたロケットから地球が見える限界の緯度までのキョリを求めよ。ただし地球の半径を6370kmとする。



三平方の定理より

$$x^2 + 6370^2 = 7870^2$$

$$x^2 = 7870^2 - 6370^2$$

$$x = \sqrt{21360000}$$

$$
\begin{array}{r|r}
2 & 21360000 \\
2 & 10680000 \\
2 & 5340000 \\
2 & 2670000 \\
2 & 1335000 \\
2 & 667500 \\
2 & 333750 \\
3 & 166875 \\
5 & 55625 \\
5 & 11125 \\
5 & 2225 \\
5 & 445 \\
 & \underline{89}
\end{array}
$$

よって $21360000 = 2^7 \times 3 \times 5^4 \times 89$

$$= \underbrace{2 \times 2^2}_{8} \times 2^2 \times 2 \times 3 \times \underbrace{5^2 \times 5^2}_{25} \times 89$$

$$\Downarrow$$

$$200\sqrt{534}$$

$$23 < \sqrt{534} < 24$$

$$\sqrt{534} = 23, \cdots\cdots$$

$$200 \times 23 = 4600$$

A. 4600 km

僕の誕生日は何曜日？

レポートのあらすじ・取り組み

自分の誕生日は何曜日だったのだろうか？と思い、レポートの題材に取り上げてみた。

365
12
730
365
4380

レポートの内容

僕の誕生日：1988年9月14日　？曜日
現在：2003年12月12日　金曜日

$\underbrace{365-(31-12)}=346$

2004　2003　2002　2001
2000　1999　1998　1997
1996　1995　1994　1993
1992　1991　1990　1989
1988(9/14～)

$(30-14)+31+30+31=108$

$365 \times 12 = 4380$ ……普通の年の日数

。$366 \times 3 = 1098$ ……うるう年の日数

。1988年は……

$\overset{9月}{(30-14)} + \overset{10月}{31} + \overset{11月}{30} + \overset{12月}{31} = 108$ 日間すごした。

。2003年は……

$365-(31-12)=346$ 日経った。

。全部で……

$108+4380+1098+346=5932$ (日)

4488　5586　240

。一週間は7日間なので……

$5932 \div 7 = 847 \cdots 3$

$$
\begin{array}{r}
847 \cdots 3 \\
7\overline{)5932} \\
56 \\
\hline
33 \\
28 \\
\hline
52 \\
49 \\
\hline
3
\end{array}
$$

☆余った3とは・・・

今日が金曜なので、

①金 ②土 ③日 ④月 ⑤火 ⑥水 ⑦木・・・・・・

×
847回
+
3日

①〜⑦までが847回くりかえした時点で
キレイに⑦で切れている状態になって
いるので、そこから、あと3日分進んだ曜日
になるので・・・。

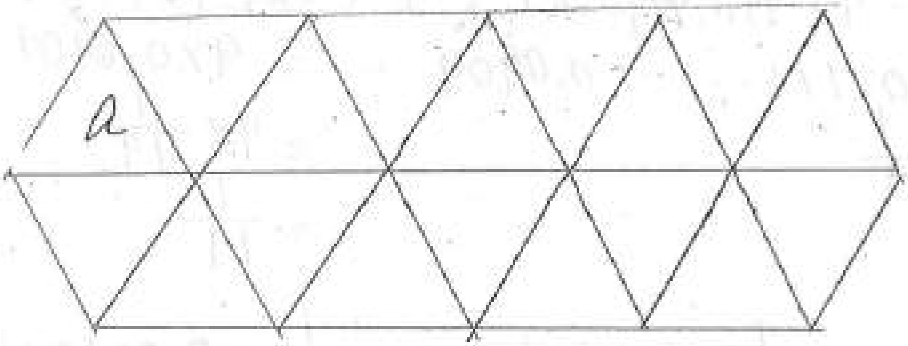
僕が生まれたのは日曜日
ということになった。

数学研究

レポートのあらすじ・取り組み

数学の森から取った問題。
大分深くその問題について考えた。

レポートの内容



問：上の図でどんな性質があるか調べてみましょう。

答：赤でかこった三角形を3つ使った台形の形が6コできる。

aを6つ合わせた図形がかさなって4コできる。

一つ六角形を増やすのには、六角形を六等分した正三角形を4枚増やせばいい。

三角形を形は異なるが2枚合わせたひし形が9コできる。

小数部分が限りなく続く分数を他にもさがしてみましょう。

$\frac{1}{3}=0.333\cdots$

$\frac{1}{7}=0.142857142\cdots$

$\frac{1}{9}=0.11111\cdots$

$\frac{1}{11}=0.090909\cdots$

という風なのがある

循環小数は、$\frac{1}{9}$、$\frac{1}{99}$、$\frac{1}{999}$ などで全てを表すことができる。

$$0.333\cdots = 3\times 0.111\cdots = 3\times\frac{1}{9} = \frac{1}{3}$$

$$0.0909\cdots = 9\times 0.0101\cdots = 9\times\frac{1}{99} = \frac{1}{11}$$

$$\frac{1}{9} = 0.1111\cdots \qquad \frac{1}{99} = 0.0101\cdots \qquad \frac{1}{999} = 0.001001\cdots$$

$$0.8333\cdots = \frac{1}{100}\times 83.333\cdots = \frac{1}{100}(83+0.333\cdots) = \frac{1}{100}\left(83+\frac{1}{3}\right) = \frac{1}{100_4}\times\frac{250^1}{3} = \frac{1}{12}$$

$$0.0769230769\cdots = \frac{76923}{999999} = \frac{8547}{111111} = \frac{2849}{37037} = \frac{1}{13}$$

という風に、$\frac{1}{9}$、$\frac{1}{99}$、$\frac{1}{999}$ を使うとほとんどを表すことができる。

※循環小数はいくつかの数字のかたまりが続く小数

→1つ分のかたまりの中に入っている個数だけ分母に9をならべる。

$\boxed{\text{循環小数}}$は分数に直すことができるので、有理数の仲間に入る

有理数を小数で表わすには、その分子を分母で割って進めばよく、その場合有限回で割り切れるとき有限小数、有限回で割りきれないときは循環小数となる。

$\boxed{\text{有理数}}$ → 二つの整数 a, b によって a/b の形で表される数

⇕

無理数

商人が、なにがしかのお金を持っていた。そのなかの100ポンドを、彼は毎年、自分の家族の扶養に費やし、残金はその$\frac{1}{3}$ずつを増やした。3年たって彼は最初のお金の2倍になったことを知った。最初の年に彼はいくら持っていたか。

☆この問題を数学の言葉に翻訳して解いてみましょう。

商人がなにがしかお金を持っていた……x

最初の年、100ポンドを消費した後の残金……$x-100$

残金にその$\frac{1}{3}$を加えた後の持ち金……$(x-100)+(x-100)\times\frac{1}{3}$

$=(x-100)\frac{4}{3}$

翌年、再び100ポンドを消費した後の残金……$(x-100)\frac{4}{3}-100$

残金にその$\frac{1}{3}$を加えた後の持ち金……$\left\{(x-100)\frac{4}{3}-100\right\}+\left\{\left\{(x-100)\frac{4}{3}-100\right\}\times\frac{1}{3}\right\}$

$=\left\{(x-100)\frac{4}{3}-100\right\}\times\frac{4}{3}$

次の年、再び100ポンドを消費した後の残金……$\left\{(x-100)\frac{4}{3}-100\right\}\times\frac{4}{3}-100$

残金にその$\frac{1}{3}$を加えた後の持ち金

$$\left\{\left[(x-100)\frac{4}{3}-100\right]\times\frac{4}{3}-100\right\}+\left\{\left\{\left[(x-100)\frac{4}{3}-100\right]\times\frac{4}{3}-100\right\}\times\frac{4}{3}\right\}=2x$$

$$\left\{\left[\left(\frac{4}{3}x-\frac{400}{3}-100\right)\times\frac{4}{3}-100\right]\times\frac{4}{3}\right\}=2x$$

$$\left\{\left(\frac{16}{9}x-\frac{1600}{9}-\frac{400}{3}\right)-100\right\}\times\frac{4}{3}=2x$$

$$\frac{64}{27}x-\frac{6400}{27}-\frac{1600}{9}-\frac{400}{3}=2x$$

$$64x-6400-4800-3600=54x$$

$$10x=12800$$

$x=1280$ となる。

サイコロの確率と大数の法則

レポートのあらすじ・取り組み

サイコロを500回ふって本当に確率が$\frac{1}{6}$になるか計算して、回数がだいたい計算した回数と同じくらいになるか調べる。

レポートの内容

サイコロをふって、出た目と、100回、200回、300回
400回、500回までの確率を書く。
普通に考えると、$100 \div 6 = 16.6\cdots\cdots$ なので約16回になり、
$500 \div 6 = 83.3\cdots\cdots$ なので約83回になる

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1			○					○												
2	○				○				○					○						○
3							○				○									
4													○				○			
5		○				○														
6				○						○		○			○	○		○	○	

	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1															○			○		
2					○	○						○		○						
3				○			○						○							
4		○	○																	○
5	○								○	○	○								○	
6								○								○	○			

	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
1								○				○				○	○			
2			○											○						
3		○					○			○								○		○
4				○	○														○	
5	○					○							○							
6									○		○				○					

	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
1						O		O	O					O					O	
2			O														O			
3										O			O							
4		O			O						O				O			O		O
5	O						O					O				O				
6				O																

	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1		O						O												
2						O				O	O									
3	O																			
4			O	O			O						O	O		O		O	O	
5												O					O			O
6					O				O						O					

	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
1								O					O					O		O
2	O				O															
3						O			O			O				O			O	
4		O		O			O			O	O			O	O					
5			O														O			
6																				

	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
1				O							O					O				O
2	O					O														
3							O		O	O			O							
4					O							O							O	
5		O						O						O	O		O			
6			O															O		

	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
1	O											O				O				O
2			O				O			O			O							
3						O								O			O		O	
4				O																
5		O			O				O		O				O			O		
6								O												

	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
1	O			O													O			O
2						O			O				O		O			O		
3																			O	
4		O			O		O													
5			O					O						O		O				
6										O	O	O								

	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
1	O			O					O						O			O		
2		O	O			O				O							O			
3																O				O
4												O	O						O	
5								O						O						
6					O		O				O									

	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	22
1					○		○	○		○			○		○					○
2				○												○				
3																				
4											○						○	○		
5	○	○	○									○							○	
6						○			○					○						

	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	24
1	○			○	○								○							
2																				
3																○				○
4		○					○											○		
5								○			○				○					
6			○			○			○	○		○		○			○		○	

	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260
1			○						○		○									
2						○							○							
3	○			○	○					○								○		
4		○												○		○			○	
5							○					○			○					○
6								○									○			

	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	28
1		○							○	○										○
2							○										○			
3			○			○												○		
4				○												○			○	
5												○								
6	○				○			○			○		○	○	○					

	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	30
1				○								○		○			○			
2	○				○			○												
3							○				○									
4			○															○		
5		○				○														
6									○	○			○		○	○			○	○

	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	32
1			○										○		○					○
2							○	○												
3				○													○		○	
4	○				○	○				○		○				○				
5		○							○											
6											○			○				○		

	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	34
1	○				○				○						○				○	
2			○																	
3							○							○			○			
4										○	○		○					○		
5												○				○				
6		○		○		○		○												○

	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360
1								O		O						O				
2	O										O									O
3						O								O					O	
4			O						O						O		O			
5		O		O			O													
6					O							O	O					O		

	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380
1				O			O									O			O	
2	O		O		O													O		
3								O					O				O			
4														O						O
5									O			O								
6		O				O				O	O				O					

	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400
1	O														O					
2								O			O									
3																		O		
4				O	O				O					O			O		O	
5			O			O						O				O				O
6		O					O			O			O							

	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420
1			O									O				O				
2				O					O								O		O	
3	O				O			O					O		O			O		
4						O					O									
5										O										O
6		O					O							O						

	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440
1			O		O												O			
2	O							O						O				O		
3		O		O											O					O
4											O					O			O	
5							O			O		O								
6						O			O				O							

	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460
1												O						O		
2			O						O					O						
3	O				O		O	O												
4						O					O				O	O				
5		O		O									O							O
6										O							O		O	

	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480
1							O											O	O	
2		O										O	O							
3					O			O						O			O			O
4			O						O	O					O					
5	O			O												O				
6						O					O									

	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500
1										○					○				○	
2											○					○				
3				○				○						○				○		
4	○		○						○			○								
5		○				○							○				○			○
6					○		○													

500回中　1が90回、2が71回、3が77回
4が93回、5が82回、6が87回 になった。

100回目までの1〜6まででる確率は（小数点第二を四捨五入する）

1が$\frac{15}{100}$で15%　2が$\frac{16}{100}$で16%

3が$\frac{13}{100}$で13%　4が$\frac{22}{100}$で22%

5が$\frac{17}{100}$で17%　6が$\frac{17}{100}$で17%

200回目まで1〜6まででる確率は（小数点第二を四捨五入する）

1が$\frac{36}{200}$で18%　2が$\frac{34}{200}$で17%

3が$\frac{29}{200}$で14.5%　4が$\frac{39}{200}$で19.5%

5が$\frac{36}{200}$で18%　6が$\frac{26}{200}$で13%

300回目まで1〜6まででる確率は、(小数点第二を四捨五入する)

1が $\frac{58}{300}$ で19.3%　　2が $\frac{43}{300}$ で14.3%

3が $\frac{41}{300}$ で13.7%　　4が $\frac{54}{300}$ で18%

5が $\frac{51}{300}$ で17%　　6が $\frac{53}{300}$ で17.7%

400回目まで1〜6まででる確率は、(小数点第二を四捨五入する)

1が $\frac{76}{400}$ で19%　　2が $\frac{55}{400}$ で13.8%

3が $\frac{54}{400}$ で13.5%　　4が $\frac{76}{400}$ で19%

5が $\frac{65}{400}$ で16.2%　　6が $\frac{74}{400}$ で18.5%

500回目まで1〜6まででる確率は(小数点第二を四捨五入する)

1が $\frac{90}{500}$ で18%　　2が $\frac{71}{500}$ で14.2%

3が $\frac{77}{500}$ で15.4%　　4が $\frac{93}{500}$ で18.6%

5が $\frac{82}{500}$ で16.4%　　6が $\frac{87}{500}$ で17.4%

このように、100の時は、$\frac{1}{6}$ に遠かったが
500の時は $\frac{1}{6}$ に近くなった。

大数の法則のように、数字を増やしていくと、
$\frac{1}{6}$ に近くなっていくことがわかった。

「インターネット上の難問数学問題に挑戦」

レポートのあらすじ・取り組み

魔女の年齢を連立方程式で求めます。x、yの文字式を使って求めます。

もう一つは、近年に造られた二千円札が出たことによって今まで千円札か五千円札、壱万円札で払っていたときと、どうパターンが違ってくるのかを樹形図を使って求めます。

レポートの内容

〔魔女の年齢〕

蜘蛛の巣山には魔女がいる。

魔女は元禄時代にはもう住んでいた。室町時代には居なかった。つまり、200歳から500歳のようだ。

魔女は言う。

「私は魔女よ。私の年齢をあててごらん。私の年齢は13をたすと31で割り切れる。フフフフ13は不吉のナンバーよ。31をたすと13で割り切れる。さあ、当ててごらん。今年は魔女の当たり年、私の一族はみんな13をたすと31で割り切れる。31をたすと13で割り切れるのよ。もちろん、母も祖母も。」

さあ、魔女は何歳でしょう。

問題を式で表す。魔女の年齢をxとする。

$x+13=31$の倍数$=31a$とする。ー①

$x+31=13$の倍数$=13b$とする。ー②

①＋②より

$31a - 13b = -18$

$13b - 31a = 18$

$31a$を$(13a - 18a)$に分解する

$13b - 13a - 18a = 18$

$13b - 13a = 18 + 18a$

$13(b - a) = 18(1 + a)$

$13(b-a)$は13の倍数、よって$18(1+a)$も13の倍数。

⇒ 18の中に13の約数がないので、$1+a = 13$の倍数$= 13c$とする

a、b、cは倍数という意味。

$1 + a = 13c \quad a = 13c - 1$ －③

③を①に代入

$x + 13 = 31(13c - 1)$

$x = 403c - 44$

よって魔女の年齢は$403c - 44$である。

$c = 13$の倍数なので ×1、×2、×3、×4…とあてはめていく

$c = 1$のとき　$x = 403 - 44 = 359$

$c = 2$のとき　$x = 806 - 44 = 762$

$c = 3$のとき　$x = 1209 - 44 = 1165$

問題より、$200 \leqq x \leqq 500$なので$c = 1$のときである。

よって魔女の年齢は359である。

［二千円札］

壱万円札で千円の品物を買ってお釣りをもらいます。

お釣りはお札だけとする。今は、千円札と五千円札があるだけだから、

1．五千円札1枚　千円札4枚

2. 千円札 9枚 の2通りしかない。
新しく二千円札が発行され、千円札と二千円札と五千円札の3種類となったとき、

(1) お釣りのもらい方は、何通りか？

(2) 二千円札は便利だと思うか？

(1) 問題に書いてある2通りは確実。

五＝五千円札
二＝二千円札
千＝千円札

五－二－二
　＼千－千

二－二－二－二－千
千－千－千
千－千－千－千－千
千－千－千－千－千－千－千

全部で 8通り

(2) どちらともいえない。それは五千円札はなくても二千円札と千円札だけでお釣りは払える。
(例) 二千円札2枚、千円札1枚等
という便利な手がある。逆に千円札が不足している場合は五千円札と二千円札の組み合わせができるから、千円札と五千円札のどちらかが不足しているときは二千円札があればお釣りは払えるが二千円札だけで払えない場合もあるのでどちらともいえない。

［まとめ］
魔女の年齢からわかったことは中一から中三までに習ったことが、全てこの問題に出ていた。一つの問題でも今まで学んだことが絶対に少しでも含まれていることがわかった。
数学を学んでいくうえで、日常から数学を応用できるようにしていきたい。

一筆書きができる条件

レポートのあらすじ・取り組み

僕は一筆書きに興味をもち、これについてレポートを書くことにしました。一筆書きの性質を調べていくと一筆書きできるかできないかを判断することができます。

レポートの内容

一筆書きの性質

①描き始めであり、描き終りでない点には奇数本の線がでている

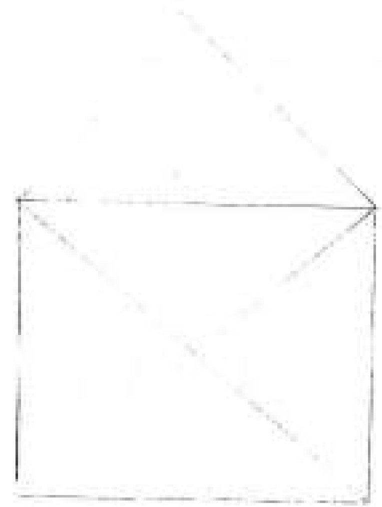
②同じく描き終わりであり、描き始めでない点からも奇数本の線がでている。

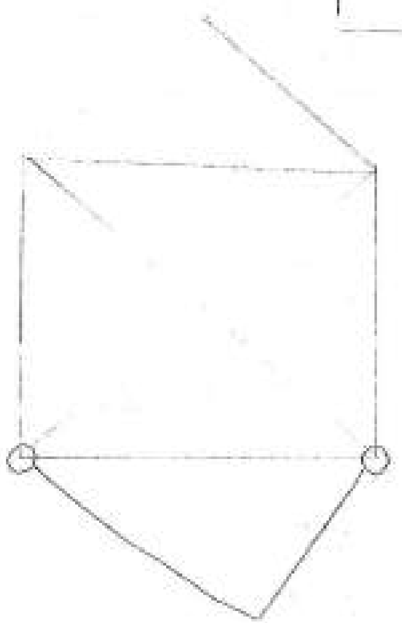
③描き始めで描き終わりの点からは偶数本の線がでている

④つまり、奇数本が出ている点（これを奇点という）があったらそこから始まるかそこで終わらなくては一筆書きできない。

⑤奇点が3つ以上ある図は一筆書きできない。

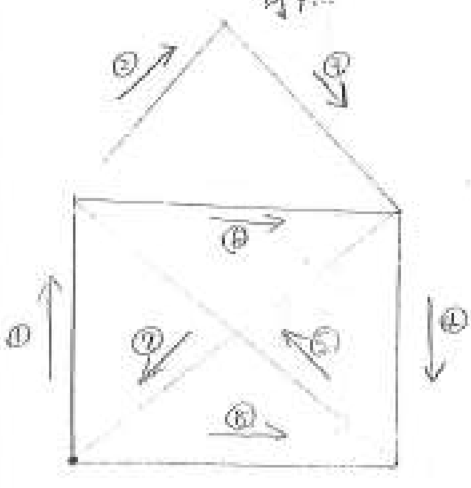
例1

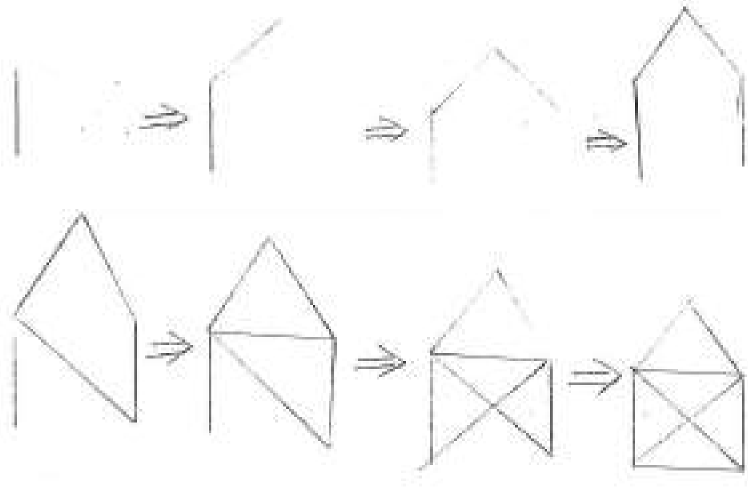




まず、最初に奇点を探します。
奇点が2つあります。なので性質⑤はあてはまりません。よって一筆書きができます。
また性質④より奇点から始めなければなりません

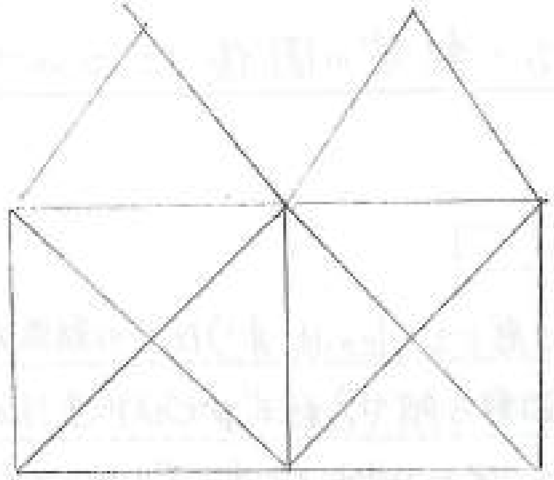
奇点

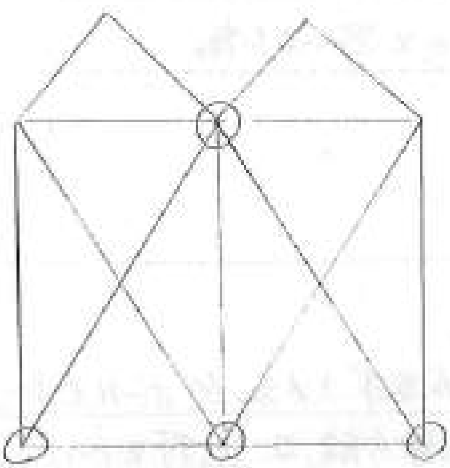




この図は性質①あてはまる図です。

例2





まず最初に奇点を探します。

この図の場合は奇点が4つあります。

これは性質⑤にあてはまるので、一筆書きはできません。

この図は性質⑤があてはまる図です。

参考資料……『数学なるほど事典』

著者：小野寺紳

発行所：ナツメ出版企画株式会社

日常生活と数学の関係について

レポートのあらすじ・取り組み

数学を勉強していて前々から感じていたのは、本当にこの勉強が生活に役立つのかという事でした。例えば、因数分解や方程式がどのように生活の中で使われるのか感じられませんでした。そして、僕の日常生活の中で最も大きな部分であるサッカーと数学との関係についてもこのレポートで調べてみたいと思いました。

レポートの内容

1、「因数分解」は視野を広げる訓練となる。

・サッカーでは常に、グランド全体を見る広い視野が要求される。が、ボールを持つとそれをする事が難しい。だから、ある意味で「因数分解」は、視野を広げる訓練になると考えました。どういうことかというと、例えば$(x^2+4x)^2-9x^2-36x-36$を因数分解する問題があるときにx^2の項や$4x$を一つ一つ見ていては解けない。視野を広げ、x^2+4xをひとかたまりのXとして見れば、$X^2-9X-36$となり、$(X+3)(X+12)$と解ける。Xを元に戻し、もう一度因数分解すると、$(x+1)(x+3)(x+6)(x-2)$となる。広い視野で全体を見まわし、突破口を探すことは、サッカーにも数学にも通じると思う。

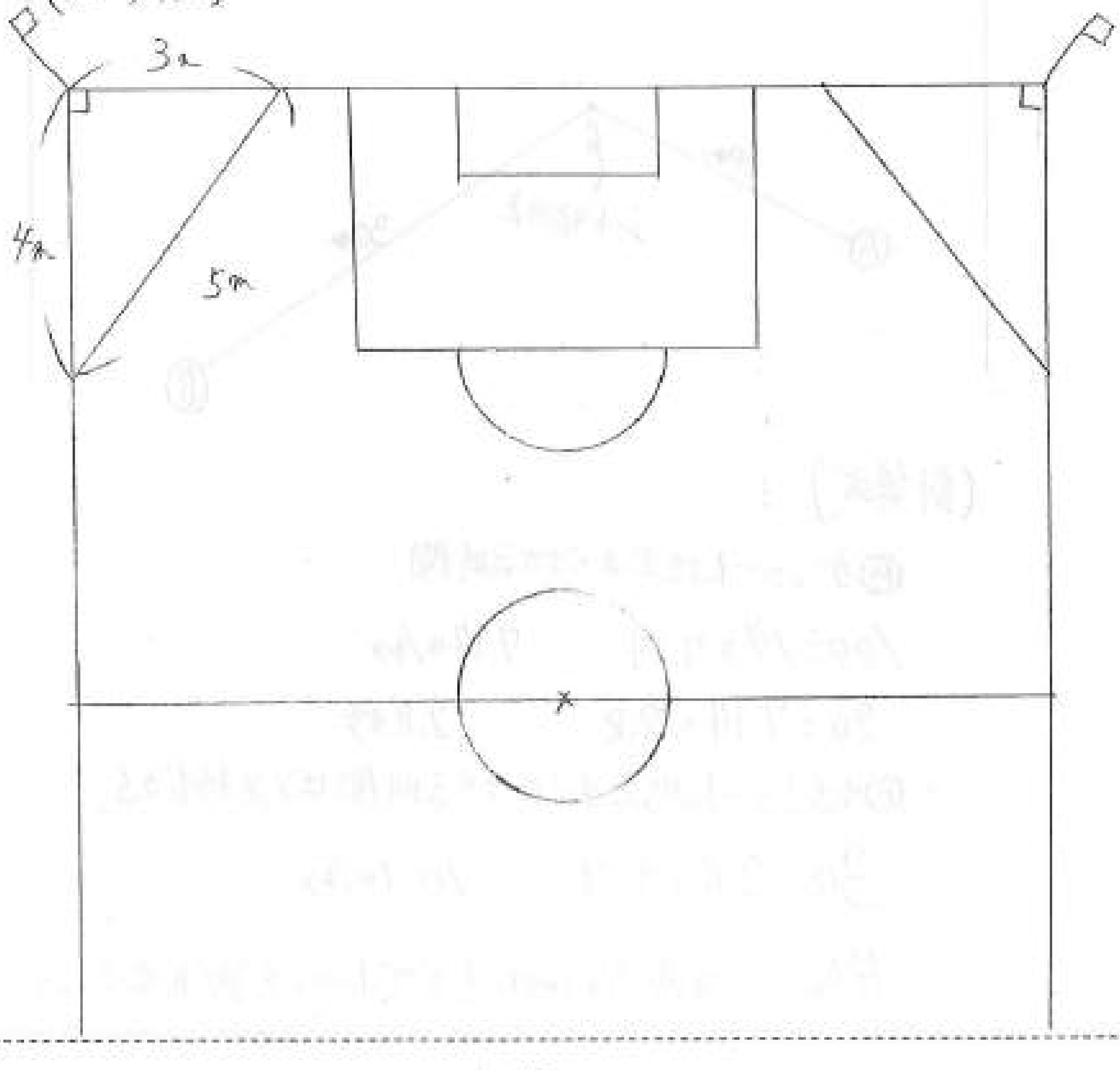
(計算式)

$$(x^2+4x)^2-9x^2-36x-36$$
$$=\underbrace{(x^2+4x)^2-9(x^2+4x)}_{X\text{とおく}}-36$$
$$=X^2-9X-36=(X+3)(X-12)$$
$$=(x^2+4x+3)(x^2+4x-12)$$
$$=(x+3)(x+1)(x+6)(x-2)$$

2 「三平方の定理」は直角を書くのに役立つ

・サッカーの競技規則に"サッカーのフィールドは長方形とする。"となっている。長方形ということはコーナーは直角ということである。試合の前など、自分達でラインを引く時にコーナーを作るのに「三平方の定理」を応用している。巻尺を三人で3m、7m、12mの部分を持ち、あらかじめ引いてあるゴールラインに、辺を合わせればゴールラインに対して直角のタッチラインが引ける。つまり、$3^2+4^2=5^2$が成り立ち、直角が作れる。グランドは広いので、より正確にするためには30m、40m、50mを使うとなお良いと思う。

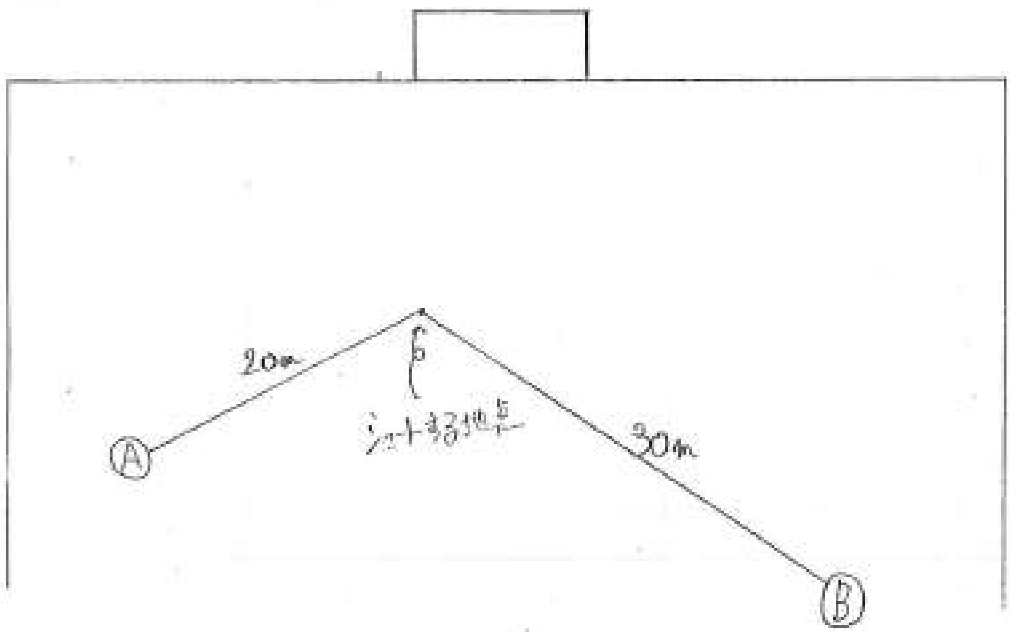
(図参照)



3. 自分で考えた例

・例えば、サッカーで走ってくる選手とボールを合わせる時に、どのくらいの強さ(速さ)で蹴ればいいのか考えてみた。選手Ⓐは100mを14秒の速さで20m走り、選手Ⓑ(ボールを蹴る人)から、Ⓐがシュートする地点まで30mとする。

(図参照)



(計算式)

Ⓐがシュート地点までかかる時間

100÷14≒7.14　　7.14m/秒

20÷7.14≒2.8　　2.8秒

Ⓑからシュート地点までにかかる時間は2.8秒だから

30÷2.8≒10.7　　10.7m/秒

だから Ⓑは10.7m/秒の速さでボールを蹴れば良い。

4. まとめと感想

・このレポートを書き終えるまで、日常生活に数学は必要ないものだと思っていた。しかし、終えたと同時に生活の中に少しは数学的要素があるのだなと思い始めた。数学の全てが必要ではないが問題を解く時の発想やひらめきなどが生活に関係しているのだと実感した。そして、何よりもどんな難問にも立ち向かっていける力を身につける事が出来るのではないか。これから先、いろいろな困難な事があるだろう。その時には、このレポートで学んだ事を思い出し、ぶつかっていきたいと思う。

関西電力

レポートのあらすじ・取り組み

自分に身近なことを調べてみようと思い、関西電力の使用量、料金表をグラフにしました。

レポートの内容

一年間の電気料金と使用量を表とグラフにしました。グラフはわかりやすいよう折れ線グラフにしました。

僕はこのグラフを書いて冷・暖房を使うのと使わないのとでは、倍以上の差が出ることにおどろきました。

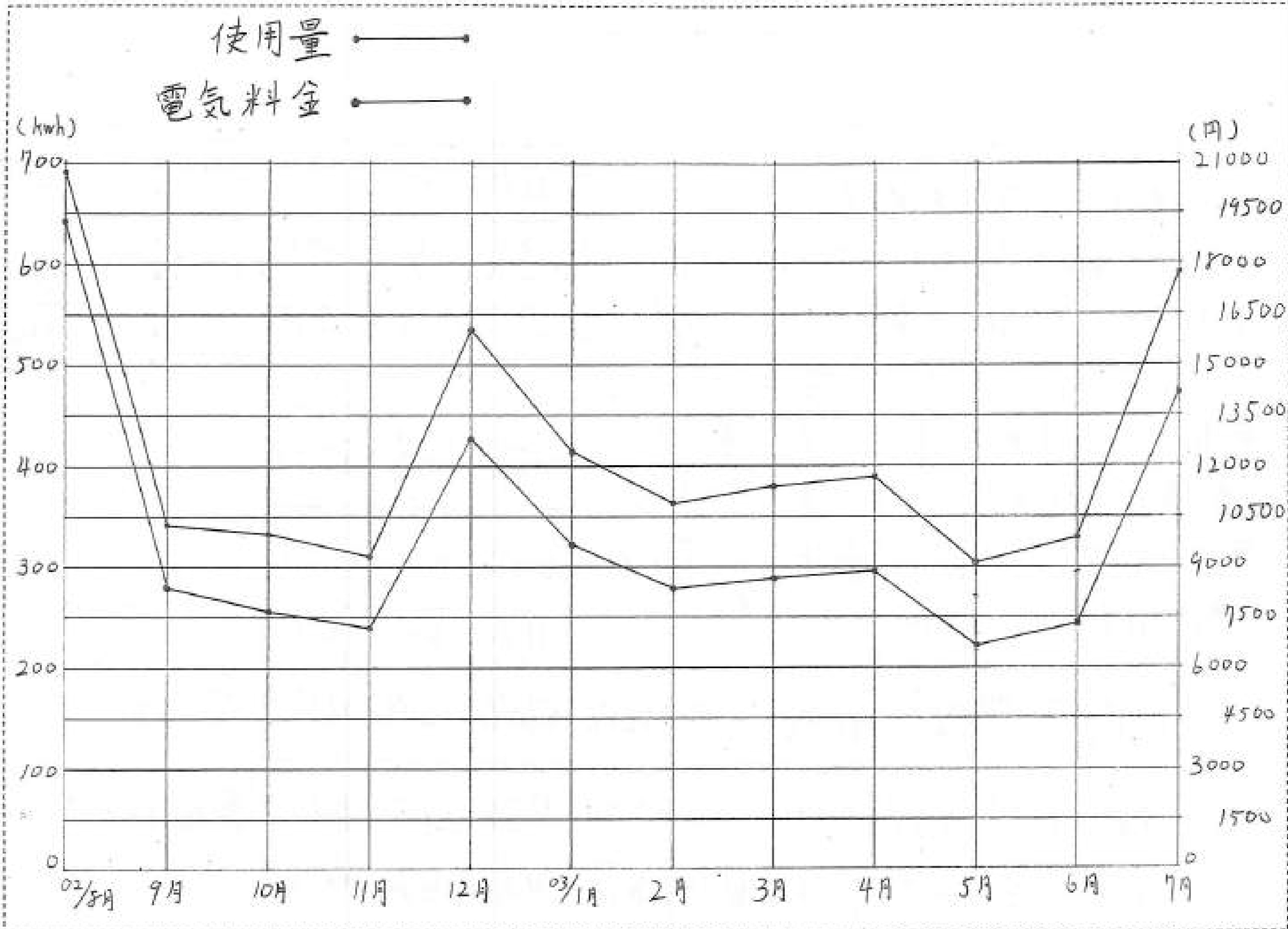
	02/8月	9月	10月	11月	12月	03/1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
使用量(kwh)	694	345	338	322	536	415	366	379	386	301	329	589
料金(円)	17,690	8,050	7,593	7,175	12,774	9,608	8,326	8,666	8,849	6,625	7,389	14,217

最大：694kwh，17,690円(8月)

最小：301kwh，6,625円(5月)

平均：417kwh，9,747円

グラフより7月～8月，12月～1月の電気料金，使用量が高いのは、冷・暖房をよく使うからで、特に暖房をよく使う8月の電気料金、使用量が高いことがわかります。
逆に、9月～11月，5月～6月は全く冷・暖房を使わないので電気料金，使用量が低いことが、わかります。


使用量
電気料金
(kwh)
700
600
500
400
300
200
100
0
(円)
21000
19500
18000
16500
15000
13500
12000
10500
9000
7500
6000
4500
3000
1500
0
02/8月
9月
10月
11月
12月
03/1月
2月
3月
4月
5月
6月
7月

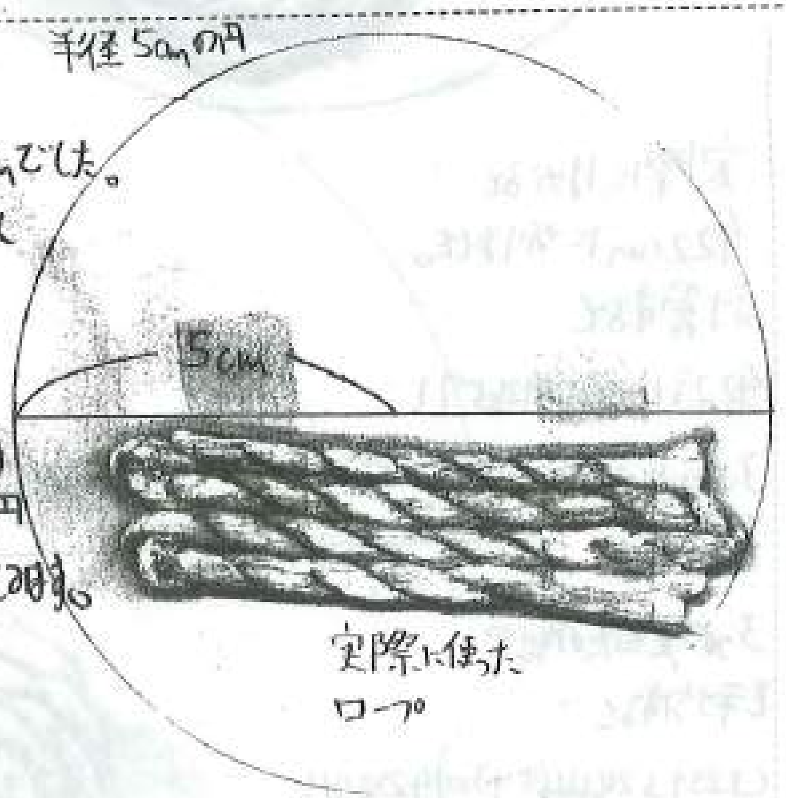
C-110

円周率は本当に3.14なのか？

レポートのあらすじ・取り組み

コンパスで円を書いて本当に3.14になっているかをロープを使って長さをはかり直径でわってみたいと思います。
最後に円周率の歴史について書きます。

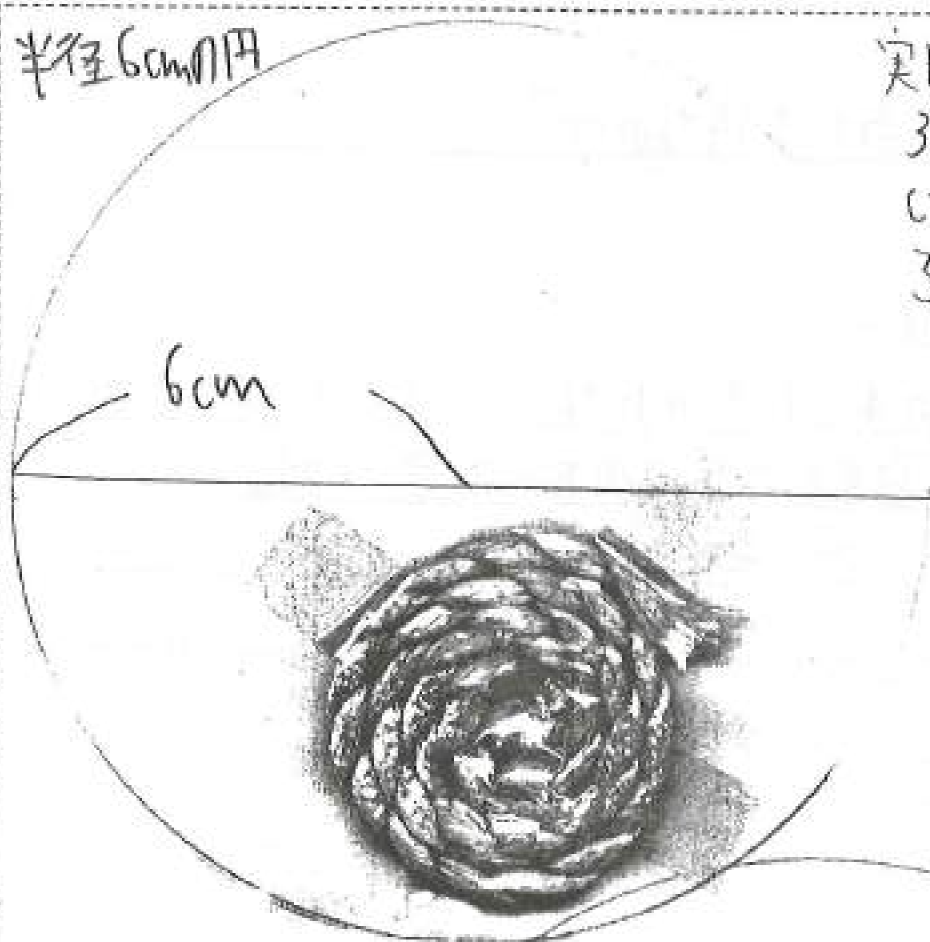
レポートの内容



実際にはかってみたところ32.5cmでした。
これを直径でわり円周率を出してみようと思います。

32.5÷10=3.25

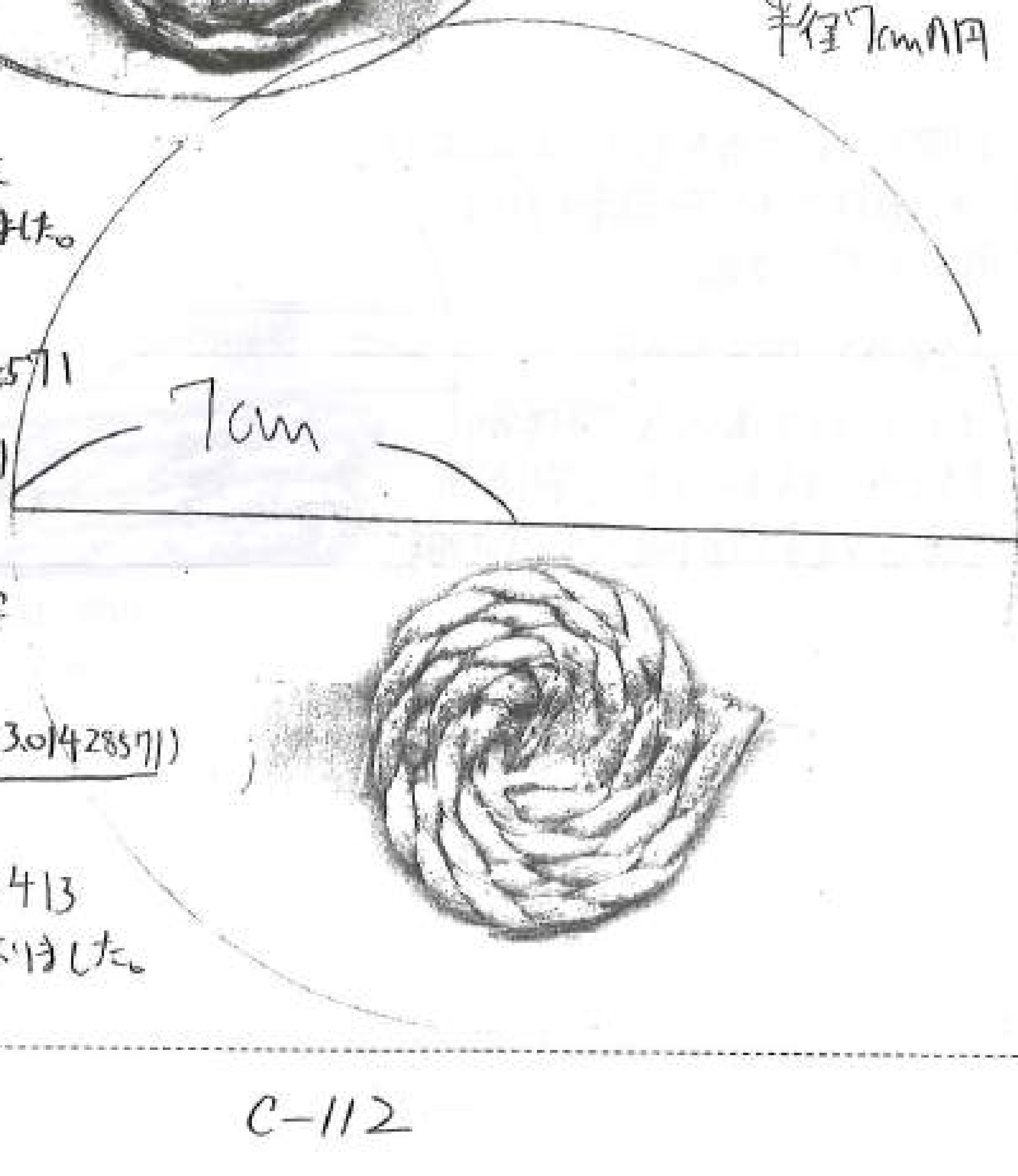
3.14といわれている円周率より大きくなってしまいました。別の円を使って数回同じことをやってみます。



実際にはかってみたところ
39.2cmでした。円周率を計算してみます。

$39.2 \div 12 = 3.26666667\cdots$

また3.14より大きくなってしまいました。
あと1回同じ実験をしてみます。



実際にはかると
42.2cmになりました。
計算すると

$42.2 \div 14 = 3.01428571$

3.14より小さくなりました。

3つの実験の結果を平均すると…

$$\frac{(3.25+3.26666667+3.01428571)}{3}$$

=約3.17698413
という結果になりました。

円周率の歴史

紀元前三世紀 アルキメデスの方法

今から二千年以上も前ギリシャのアルキメデス(前287〜212年)がπの近似値を次のように求めています。$3+\frac{10}{71} < \pi < 3+\frac{1}{7}$ 小数に直すと 3.1408…<π<3.1428…です。小数点以下二ケタ目まで正しく計算されています。πの値3.14をアルキメデスは知っていたわけです。πは円周を直径で割った値ですので式で書けば

π=円周÷直径=$\frac{円周}{直径}$となります。直径が1の円を描けば円周がπになります。

そこでアルキメデスは作図から円周を求めようとしました。アルキメデスは円の外側と内側に接する正多角形を描きました。そして円の周の長さが内接する正多角形の周の長さより長く外接する正多角形の周の長さより短いという事実から円周の長さの近似値を計算しました。下に多角形を使ってπを計算した人たちをかきます。

人名		結果
アルキメデス	(B.C. 287?-212)	$3+\frac{10}{71} < \pi < 3\frac{1}{7}$ つまり π≒3.14
劉徽	(3世紀(晋))	π≒3.1416
祖沖之	(429-500)	3.1415926<π<3.1415927
アリヤバッタ	(476?-550?)	π≒3.14156
ブラーマグプタ	(598-660)	π≒$\sqrt{10}$=3.16…
フィボナッチ	(1180?-1250)	π=3.1418
ヴィエート	(1540-1603)	小数点以下 9ケタ
アドリアン	(1561-1615)	〃 20ケタ
ルドルフ	(1540-1610)	〃 35ケタ
関孝和	(1642?-1708)	〃 10ケタ
鎌田俊清	(1678-1747)	〃 25ケタ

πの値を書いてみます

3.1415926535 8979323846 2643383279 5028841971
6939937510 5820974944 5923078164 0628620899
8628034825 3421170679 8214808651 3282306647
0938446095 5058223172 と永遠につづく

3に限りなく近づくことの証明

レポートのあらすじ・取り組み

1~5まで変化する数Aを3で割り2をたした数をaとする。そして、aをさらに3で割り2をたしてできた数は3をのぞく他の数は3に限りなく近い数にはなるが決して3になることはない。その証明として1~3の数を計算し3との差を比べた。

レポートの内容

3の場合	3との差
$3 \div 3 + 2 = \boxed{3}$	0
$3 \div 3 + 2 = \boxed{3}$	0
⋮	⋮

aの数も3との差も常に変化しない。

1の場合

	a		3との差	
$1 \div 3 + 2 =$	$\frac{7}{3}$	$=2\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	
$\frac{7}{3} \div 3 + 2 =$	$\frac{25}{9}$	$=2\frac{7}{9}$	$\frac{1}{3}$ $(\frac{3}{9})$	$-\frac{1}{3}$
$\frac{25}{9} \div 3 + 2 =$	$\frac{79}{27}$	$=2\frac{25}{27}$	$\frac{2}{27}$	$-\frac{7}{27}$　$-\frac{16}{27}$
$\frac{79}{27} \div 3 + 2 =$	$\frac{241}{81}$	$=2\frac{79}{81}$	$\frac{2}{81}$	$-\frac{4}{81}$　$-\frac{52}{81}$

1の場合 3との差ははじめ$\frac{2}{3}$だったが$\frac{2}{3}$～$\frac{2}{81}$まで$-\frac{52}{81}$はじめの時の差よりちぢまっていた。しかし、3に近づいたが3になることはなかった。

2の場合

	a		3との差	
$2 \div 3 + 2 =$	$\frac{8}{3}$	$=2\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$	
$\frac{8}{3} \div 3 + 2 =$	$\frac{26}{9}$	$=2\frac{8}{9}$	$\frac{1}{9}$	$-\frac{2}{9}$
$\frac{26}{9} \div 3 + 2 =$	$\frac{80}{27}$	$=2\frac{26}{27}$	$\frac{1}{27}$	$-\frac{2}{27}$　$-\frac{8}{27}$
$\frac{80}{27} \div 3 + 2 =$	$\frac{242}{81}$	$=2\frac{80}{81}$	$\frac{1}{81}$	$-\frac{2}{81}$　$-\frac{26}{81}$

2の場合 3との差ははじめ$\frac{1}{3}$だったが$\frac{1}{3}$～$\frac{1}{81}$まで$-\frac{26}{81}$はじめの時の差よりちぢまっていた。しかし、3に近づいたが3になることはなかった。

4の場合	a		3との差	
$4 \div 3 + 2 =$	$\frac{10}{3}$	$= 3\frac{1}{3}$	$+\frac{1}{3}$	
$\frac{10}{3} \div 3 + 2 =$	$\frac{28}{9}$	$= 3\frac{1}{9}$	$+\frac{1}{9}$	$-\frac{2}{9}$
$\frac{28}{9} \div 3 + 2 =$	$\frac{82}{27}$	$= 3\frac{1}{27}$	$+\frac{1}{27}$	$-\frac{2}{27}$, $-\frac{8}{27}$
$\frac{82}{27} \div 3 + 2 =$	$\frac{244}{81}$	$= 3\frac{1}{81}$	$+\frac{1}{81}$	$-\frac{2}{81}$, $-\frac{26}{81}$

4の場合 3をもともとこえているからその状態から3に限りなく近い数となる。
3との差ははじめ$\frac{1}{3}$だったが $\frac{1}{3}$〜$\frac{1}{81}$まで $-\frac{26}{81}$ はじめの時の差よりちぢまっていた。しかし、3に近づいたが3になることはない

5の場合	a		3との差	
$5 \div 3 + 2 =$	$\frac{11}{3}$	$= 3\frac{2}{3}$	$+\frac{2}{3}$	
$\frac{11}{3} \div 3 + 2 =$	$\frac{29}{9}$	$= 3\frac{2}{9}$	$+\frac{2}{9}$	$-\frac{4}{9}$
$\frac{29}{9} \div 3 + 2 =$	$\frac{83}{27}$	$= 3\frac{2}{27}$	$+\frac{2}{27}$	$-\frac{4}{27}$, $-\frac{16}{27}$
$\frac{83}{27} \div 3 + 2 =$	$\frac{245}{81}$	$= 3\frac{2}{81}$	$+\frac{2}{81}$	$-\frac{4}{81}$, $-\frac{52}{81}$

3との差ははじめ$\frac{2}{3}$だったが $\frac{2}{3}$〜$\frac{2}{81}$まで $-\frac{52}{81}$ はじめの時の差よりちぢまっていた。しかし、3に近づいたが3になることはない。

計算と図計

レポートのあらすじ・取り組み

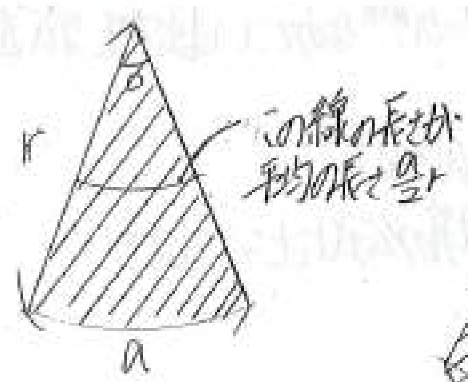
扇形の面積を簡単にだす方法と指数の割り算のしかた。

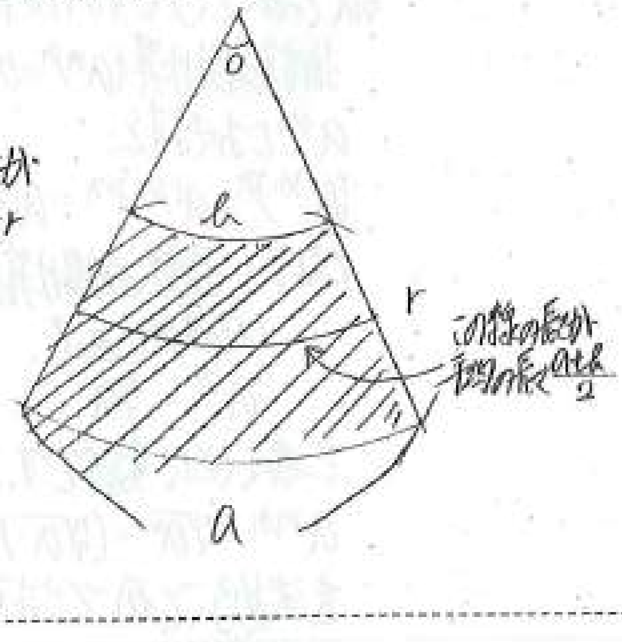
トイレットペーパーの長さのだし方

レポートの内容

扇形の面積を出す。

扇形の面積の求め方は、中心角を求めてから、計算するが、もっと簡単な方法があります。
その方法は、細い帯状の部分に分けたと考えたこの。
幅×(平均の長さ)　と計算するのです。





円周率は円の直径dのときにその周の長さが$d\pi$
(半径rのとき$d=2r$ですから、周の長さは$2\pi r$)となるような数
ことです。ですから、円の面積は直接出てきません。そこで、
円の周の長さから、円の面積を求める必要があります。
これはNo.7の扇形の中心角θを360°にしたと考えます。
この場合、平均の長さは、半径が半分の円周の長さ
$2\pi(r/2)$で幅はrですから、
$r\times2\pi(r/2)=\pi r^2$　　となります。

指数の割り算

$a>0$のとき、$x=\sqrt{a}$と書かれる数は$(x)^2=a$となる
数のことでした。たとえば$(1.41142\cdots)^2=2$なので$\sqrt{2}=1.41242\cdots$
でした。同様に$(1.2599\cdots)^3=2$となるので、$\sqrt[3]{2}=1.2599\cdots$とします。
一般に、$a>0$のとき、$\sqrt[n]{a}$は$(\sqrt[n]{a})^n=a$となる数のうちで正のも
のを表し、aの「n乗根」と言います。この書き方でいくと、$\sqrt{a}$は、
$\sqrt[2]{a}$と書くところですが慣例で$\sqrt{\ }$の前の2を省略します。
指数の掛け算$(a^m)^n=a^{m\times n}$なので、いま出てきた$\sqrt[n]{a}$を
$a^{1/n}$とおきますと、
$(a^{1/n})^n=a^{(1/n)\times n}=a(=a^1)$
となり、指数の掛け算の公式にピッタリします。
この理由によって、
$a^{1/n}=\sqrt[n]{a}$
と書くことにするのです。こうして有理数m/nについて、
$a^{m/n}=\sqrt[n]{a^m}=(\sqrt[n]{a})^m$
を決めることができます。

トイレットペーパーの長さ

〈問題〉

キチンと巻いてあるトイレットペーパーのおおよその長さを求めなさい。ただし、この紙は20巻きすると半径が1cm増えるように巻いてあります。

〈解答〉

トイレットペーパーが同心円で巻きついていると考えます。その直径を考えてみると、一番外側は20cmでその1つ内側の円は0.1cm減って、19.9cm、さらにその内側は19.8cm、…内側から2つ目は10.2cm、一番内側は10.1cmとなります。これにπをかけるとそれぞれの円周の長さでこれらをたします。

$20\pi + 19.9\pi + 19.8\pi \cdots 10.2\pi + 10.1\pi$ (cm)

$= (20 + 19.9 + 19.8 \cdots 10.2 + 10.1)\pi$ (cm)

逆に足して

$$
\begin{array}{rl}
S = & 20 + 19.9 + 19.8 \cdots + 10.2 + 10.1 \\
+)\ S = & 10.1 + 10.2 + 10.3 \cdots + 19.9 + 20 \\
\hline
2S = & 30.1 + 30.1 + 30.1 + \cdots + 30.1 + 30.1
\end{array}
$$

なので

$2S = 30.1 \times 100$

よって

$\frac{30.1 \times 100}{2}\pi = 47$m

答、47m

数学卒業レポート

レポートのあらすじ・取り組み

インターネットの問題(才兆単刻大)15番と19番の問題をやりました。1問に1問2時間位考えてやりました。

レポートの内容

15番問)
SEND
+MORE
MONEY

各英文字にはそれぞれ0~9の異なる数字が入る時、それぞれの文字に入る数字を答えよ。

(解)まず一万の位のMに注目する
たし算のくり上がりは1しかありえないのでMは1である

SEND
+1ORE
1ONEY

次に0がいくらになる可能性があるか考える。

S+1+1は S が最大9であるから最大は11
(くり上がり)
しかしM 0が11だと同じ数になってしまうので11は不適。なので、くり上がりがあるのは10しかないので0は0である

SEND
+10RE
10NEY

M0が10なので 9+1=10, 8+1+1=10のいずれか。
(くり上がり)

ここで百のくらいに注目する
千の位へのくり上がりがあるとすると、0が0なのでEは9でNはくり上がりを足すと、0になる。しかし、0だと0と同じになってしまうので不適である。

9END
+10RE
10NEY

EとNの関係は十のくり上がりがあるので N=E+1になる。

次に十の位に注目する。

N=E+1なので N+R=10+E になる。

N=E+1を代入すると、E+1+R=10+Eになるが E+1+R+1=E+10になる。

R=9かR=8しかない。

しかし、9は使っているので9は不適である。

よってRは8になる。

9END
+108E
10NEY

D+E=Yに代入

D+Eは12以上でなければならない…①

なぜならくり上がりをしなければならないし、なおかつ1と0が使われているし、なおかつ9と8は使っているのでNは7以下、するとEは6以下である…②

①と②よりDは7以上。

8と9は使っているので D=7 ③

①と②と③よりEは6か5。

Eが6のときNは7で7は使っているので不適。

ということはEは5である。

答M=1 S=9 O=0 E=5 N=6 R=8 D=7 Y=2

(苦労した点)

まず十の位の所が難しかった。

後、これをやろうと思ったのはパズルがおもしろそうだったから

だったのですが論理的に数学を書くのが苦労した。

17番(やろうと思った理由)
この問題をやろうと思った理由は証明が苦手なので挑戦しようと思いました。

(問)任意の9の倍数の各けたの数字の合計は9で割り切れることを証明せよ。

9×0=0 かくけたの合計が9の倍数　9×1=9 かくけたの合計が9の倍数

9×2=18 1+8=9 かくけたの合計が9の倍数　9×3=27 2+7=9 かくけたの合計が9の倍数

9×4=36 3+6=9 かくけたの合計が9の倍数, 9×5=45 4+5=9 かくけたの合計が9の倍数

9×6=54 5+4=9 かくけたの合計が9の倍数, 9×7=63 6+3=9 かくけたの合計が9の倍数

9×8=72 7+2=9 かくけたの合計が9の倍数, 9×9=81 8+1=9 かくけたの合計が9の倍数

(例) 4075
×　9
45
63
0
36
36675

4+5=9
6+3=9
0+0=0
3+6=9
9+9+9=27
3+6+6+7+5=27

45
×9
45
36
405

4+5=9
3+6=9
4+0+5=9
9+9=18
18-10+1=9

例のようにかけられる数のケタすう(個数×9)は各けたの合計になる

4+5=9
3+6=9
4+0+5=9
この場合くり上がりの数が10になるので10を1+0に分解すると、くり上がりに対する数の差は9になる

よって、任意の9の倍数の各けたの数字の合計は9で割り切れる。

(苦労した点)どのように展開すればいいのか迷った。

「πについて」

レポートのあらすじ・取り組み

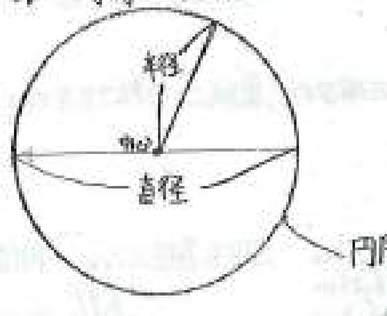
πとは何か。πを計算で求める方法や、コインや自転車でπを求めるにはどうしたらよいか。

レポートの内容

◎πとは何だろうか。

πとは円周が直径の何倍になっているかを表す数です。
いろいろな大きさの円について、円周と直径を測ってみると<円周>÷<直径>の値が一定であることがわかります。
この値をπまたは円周率といいます

π＝円周÷直径



◎πを計算で求める

※アルキメデスの方法

今から2000年以上も前に、アルキメデスがπの近似値を次のように求めている。

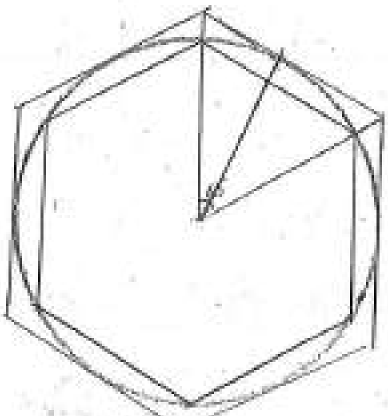
$3+\frac{10}{71}<\pi<\frac{1}{7}$ これを小数に直すと、3.14084…<π<3.14285…になる。小数点2ケタ目まで、正しく計算されている。

直径が1の円を描けば円周がπになる。そこでアルキメデスは作図から円周を求めようとした。

彼は円の外側と内側に正多角形を描いた。そして円の周の長さが内接する正多角形の周の長さより長く、外接する正多角形の周の長さより短いという事実から、円周の長さを計算した。

まず、円に内接する正六角形と外接する正六角形でπを計算した。正多角形の角数が多いほど円周の長さがより正確に求まることから、角数を12、24、48と増やし、最後に正九十六角形で円を近似したのが先に示したπの値です。

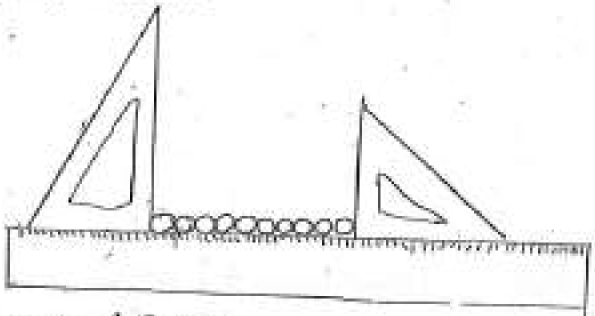
図



円に内・外接する円を描く。この図の場合 3くπく2√3=3.464…となる

◎πを測る方法

※コインでπを測る



1. コインの直径を測る。
小さいため直径を正確に測るのは難しく誤差が大きくなる。できるだけ大きなコインを十個用意して上の図のように並べて測り、十で割ると1個のときより正確に求める。

2. 周を測る
一個のコインを定規の上でころがす。これも一回転では不正確なので、連続して回転させ平均をとり、一回転分の長さを出す。これを何回かくり返しその平均を出すと、より正確に求まる。

3. 2で求めた周を1で求めた直径で割る。

実験した結果

1円玉 直径2cm 円周6.2875cm

$\frac{6.2875}{2}=3.14375$

1回転目 6.25cm
2回転目 6.25cm
3回転目 6.3cm
4回転目 6.35cm

5円玉 直径2.2cm 円周6.91cm

$\frac{6.91}{2.2}=3.140909\ldots$

1回転目 7cm
2回転目 6.95cm
3回転目 6.85cm
4回転目 6.84cm

10円玉 直径2.34cm 円周7.35cm

$\frac{7.35}{2.34}=3.1410256\ldots$

1回転目 7.3cm
2回転目 7.35cm
3回転目 7.35cm
4回転目 7.4cm

50円玉 直径2.1cm 円周6.6cm

$\frac{6.6}{2.1}=3.142857\ldots$

1回転目 6.55cm
2回転目 6.6cm
3回転目 6.6cm
4回転目 6.65cm

100円玉 直径2.24cm 円周7.05cm

$\frac{7.05}{2.24}=3.1473214\ldots$

1回転目 7cm
2回転目 7.05cm
3回転目 7.05cm
4回転目 7.1cm

500円玉 直径2.65cm 円周8.325cm

$\frac{8.325}{2.65}=3.1415094\ldots$

1回転目 8.3cm
2回転目 8.35cm
3回転目 8.35cm
4回転目 8.3cm

※自転車でπを測る

1. 車軸の直径を測る。中心(車軸)を通るようにする

2. タイヤに印をつける

3. 測りはじめの位置も地面に印をつける。

4. 車軸が回転した位置にしるしをつける。※車軸が5回転する距離を測り、1回転の平均を求めたほうがよい

5. 距離を測る

6. πを求める $\pi = \dfrac{\text{車軸が1回転する間に動いた距離}}{\text{車軸の直径}}$

実験した結果
車軸の直径64cm　車軸が1回転する間に動いた距離201.5cm

$$\frac{201.5}{64} = 3.1484375$$

開平法について

レポートのあらすじ・取り組み

僕は、中学数学事典などからの問題をまとめてみました。

レポートの内容

問題・開平方によって次の値を求めよ。

$\sqrt{1225}$

解き方

たとえば $\sqrt{1225}$ の値は次のようにして求める。

① 根号の中の数1225を、小数点の位置を基準にして2ケタごとに区切る。

② いちばん左端の区切りのなかの数12について、平方が12以下になるもっとも大きな整数3をたて（$3^2<12<4^2$ より3がたつ）左の横に3をたてに2つ並べて書く。

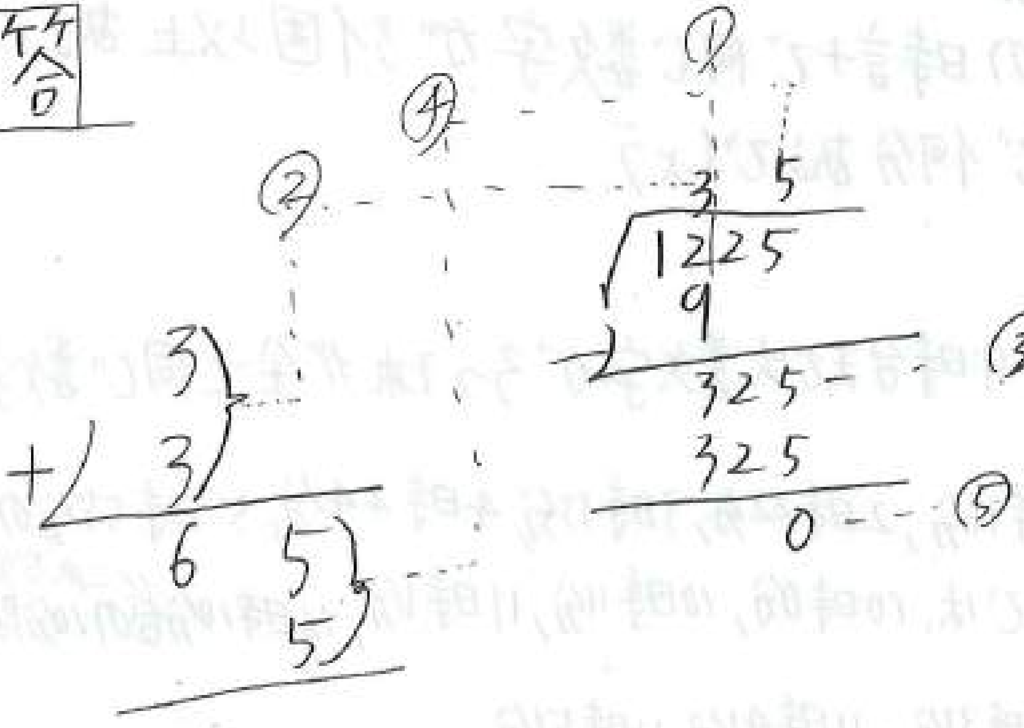
③ $12-3^2$を計算し次の区切りの25をおろして325とする.

④ 6□×□が325以下でもっとも大きな整数になるような□に入る数を見つけると□=5となる(65×5=325)ので5をたてに2つ並べ書く.

⑤ 325−65×5を計算すると結果が0になるので $\sqrt{1225}=35$

(注) 結果が0にならない時は、さらに③④の手順をくり返せば、いくらでもくわしく平方根の値を求めることができる.

解答



このようにして平方根の値を筆算で求める方法を開平法という。

開平法によれば、どんな数の平方根の値でも、またいくらでもくわしくその値を求めることができるので便利である。

甲南中学の入試 56年 ↓

時刻が数字で表されている時計がある(例えば午後3:30分は15:30のように0:00から23:59までで表されます。) この時計で同じ数字が3個以上あるのは1日のうちで何分あるでしょう。

$\boxed{\text{解き方}}$

0時台から9時台までは数字が3つそれが全て同じ数字であるのは

0時0分，1時11分，2時22分，3時33分，4時44分，5時55分の6分間

これだけが10コある

10時台以降では、10時0分，10時11分，11時1分，11時10分台の10分間

11時21分，11時31分，11時41分，11時51分

12時11分，12時22分，13時11分，13時33分，14時11分，14時44分

15時11分，15時55分，16時11分，17時11分，18時11分，19時1分，

20時0分，20時22分，21時11分，21時22分，22時21分，22時12分

22時20分台の10分間 ← 10コある　22時32分, 22時42分, 22時52分

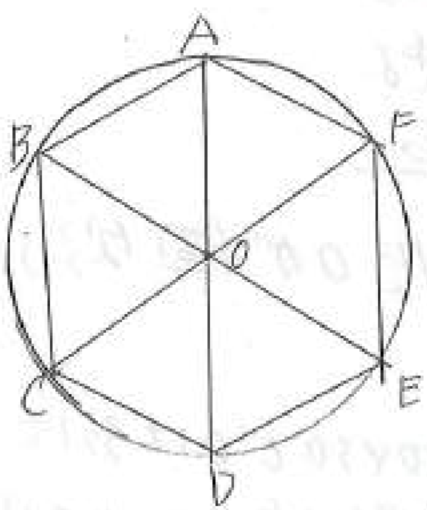
23時22分, 23時33分

解答

計56分間

なぜ円周率は3より大きいか? ↓

(円周)=(直径)×(円周率)です.



(証明) △AOBにおいて

∠AOB=60°

$\overline{AO}=\overline{BO}$=(半径)

だから△OABは正三角形

ゆえに$\overline{AB}$=半径

同様に$\overline{BC}=\overline{CD}=\overline{DE}=\overline{EF}=\overline{EF}$=(半径)

六角形ABCDEFの周囲は

(六角形)=(半径)×6

=(直径)×3

円周は六角形の周囲より長いので

円周率は3より大きい.

1から10までのすべての整数をかけるとその積は

$$1\times\underbrace{2\times3\times4\times5}_{10}\times6\times7\times8\times9\times10=\boxed{}$$

この2つの積が2つめの0になっている。

となって、終わりに0が2個ならびます。

(1) 1から20までの場合には、終わりに0が何個ならぶでしょうか。

11から20までの場合

$11\times12\times13\times14\times15\times16\times17\times18\times19\times20$

15×偶数値と20で2つの0ができる。

A. 2+2で4つ.

(2) 1から50までの場合には終わりに0が個ならぶでしょうか.

21から30までの場合、25×14=600と30で0は3つになる. 31から40までの場合, 35×偶数値と40で0は2つできる. 41から50までの場合, 45×偶数値で1つ　50×偶数値で2つ0ができる.

A. 4+8で12つ

開平法↓

どんな数の平方根でも、筆算によってもとめることができる。
この方法を開平法という。

例 $\sqrt{2025}$ をもとめてみよう。

```
(ii)        (iv)  (i)
              4   5
  4        √20  25
 +4          16
 85          4  25 …(iii)
  5          4  25
                 0 …(v)
```

(i) 2025を小数点から2桁ごとに区切る。

(ii) いちばん左の区切りの中の数20に対して、平方が20以下になるような最大の整数4をたてる。

(iii) $20-4^2$ を計算して25をおろす。

(iv) 425に対して8□×□が425以下になるような最大の整数□を見つける。この場合5になる

(v) $425-85\times5$ を計算すると結果が0となる。したがって $\sqrt{2025}=45$ である

電力消費量の料金について

レポートのあらすじ・取り組み

僕は身の周りで使っている電気にどのくらいの料金が掛かっているか興味を持ち、そして、一般的に使われている従量電灯Aと従量電灯Bの料金をグラフ化しその二つを比較してみることにしました。

レポートの内容

1、従量電灯Aについて

まず、1キロワット当たりの料金を全部整数に切り上げ従量電灯Aの電気料金を表にまとめてみました。

第1段階
17.77≒18
第2段階
23.2≒24
第3段階
24.92≒25
(全部切り上げ)

	電気料金			
使用電気料	最低料金	第1段階	第2段階	第3段階
	0～15キロワット/時	15～120キロワット/時	121～300キロワット/時	300キロワット超過分/時
料金(1キロワット当たり)	全て294円	18円	24円	25円

次にxキロワット/時のとき、電気料金をy円としました。そして、最低料金から第3段階までの式を求めました。

最低料金($0 \leqq x \leqq 15$)

0~15キロワットまではずっと金額が一緒なので294円となる。よって式にすると$y=294$となる。

第1段階($15 \leqq x \leqq 120$)

$y=18(x-15)+294$

$y=18x-270+294$

$y=18x+24$となる。

第2段階($120 \leqq x \leqq 300$)

①まず第1段階の$y=18x+24$に$x=120$を代入

$y=18 \times 120+24$

$y=2160+24$

$y=2184$

それで第2段階の式は、

$y=24(x-120)+2184$

$y=24x-2880+2184$

$y=24x-696$となる。

第3段階($300 < x$)

②まず第2段階の$y=24x-696$に$x=300$を代入

$y=24 \times 300-696$

$y=7200-696$

$y=6504$

それで、第3段階の式は、

$y=25(x-300)+6504$

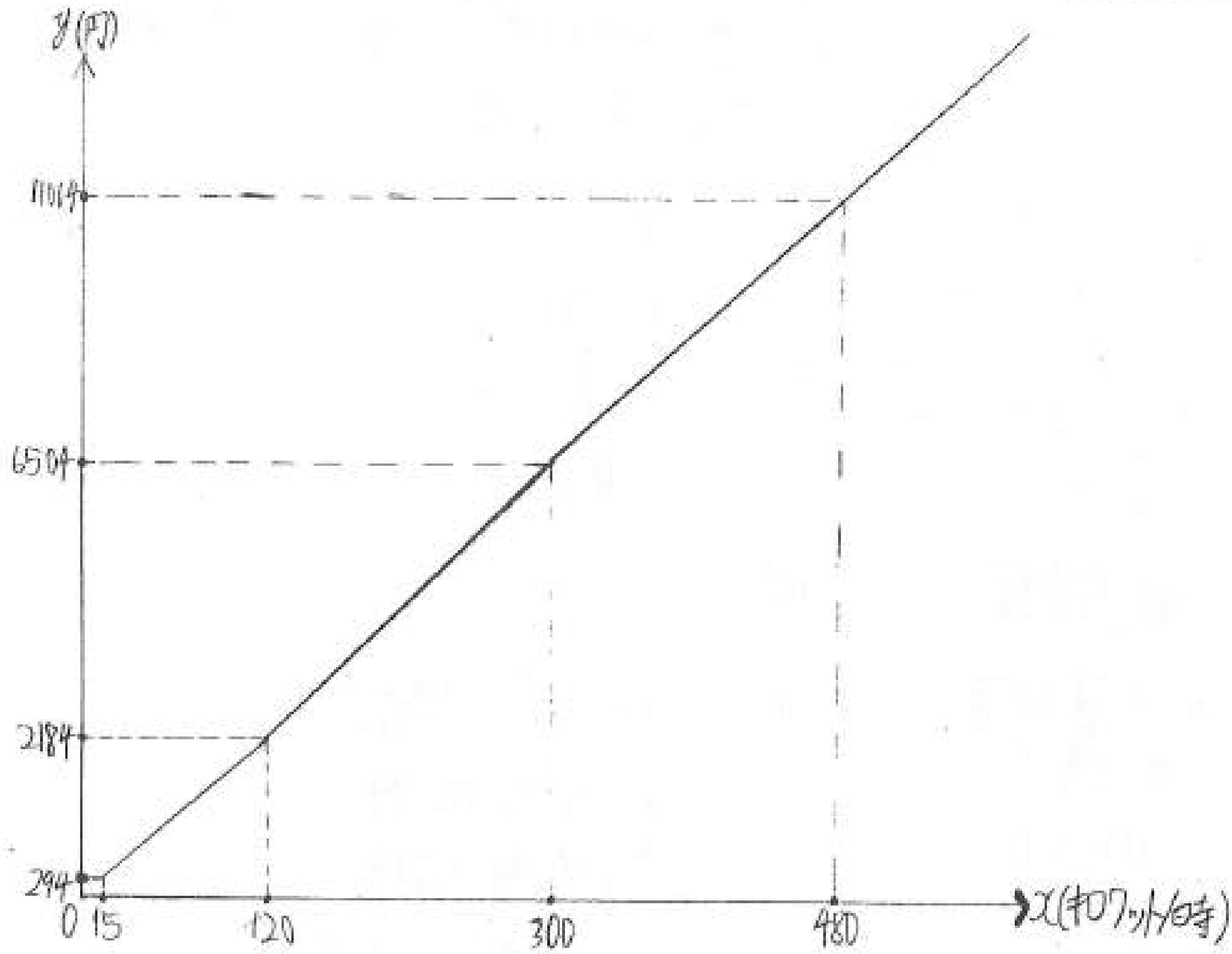
$y=25x-7500+6504$

$y=25x-996$となる。

③例えば480キロワットの場合

$y=25x-996$に$x=480$を代入

$y=25 \times 480-996$　$y=12000-996$　$y=11004$



まとめ1

①②③を利用して、グラフを作る。そして、キロワット(x)が大きくなっていってもグラフの線の傾きはほとんど変わらない。

3. 従量電灯Bについて(6KVA以上~50KVA未満、1KVA当たり360円)

まず従量電灯Bの電気料金を表にまとめてみました。

基本料金	電気料金			
6KVAの場合	使用電気料	第1段階 0～120キロワット/時	第2段階 120～300キロワット/時	第3段階 300キロワット超過分 /時
2160円	料金(1キロワット当たり)	16円	19円	20円

第1段階
15.43≒16
第2段階
18.7≒19
第3段階(全部切り上げ)
19.64≒20

2のときと同じようにxキロワット/時のとき、電気料金をy円としました。
第1段階から第3段階までの式を求めました。

第1段階($0 \leqq x \leqq 120$)

$y=16x+2160$となる。

第2段階($120 \leqq x \leqq 300$)

④まず第1段階の$y=16x+2160$に
$x=120$を代入

$y=16\times120+2160$
$y=1920+2160$
$y=4080$

そして第2段階の式は

$y=19(x-120)+4080$
$y=19x-2280+4080$
$y=19x+2800$となる。

第3段階($300<x$)

⑤まず第2段階の$y=19x+2800$に
$x=300$を代入

$y=19\times300+2800$
$y=5700+2800$
$y=8500$

そして第3段階の式は

$y=20(x-300)+8500$
$y=20x-6000+8500$
$y=20x+2500$となる。

⑥例えば480キロワットの場合

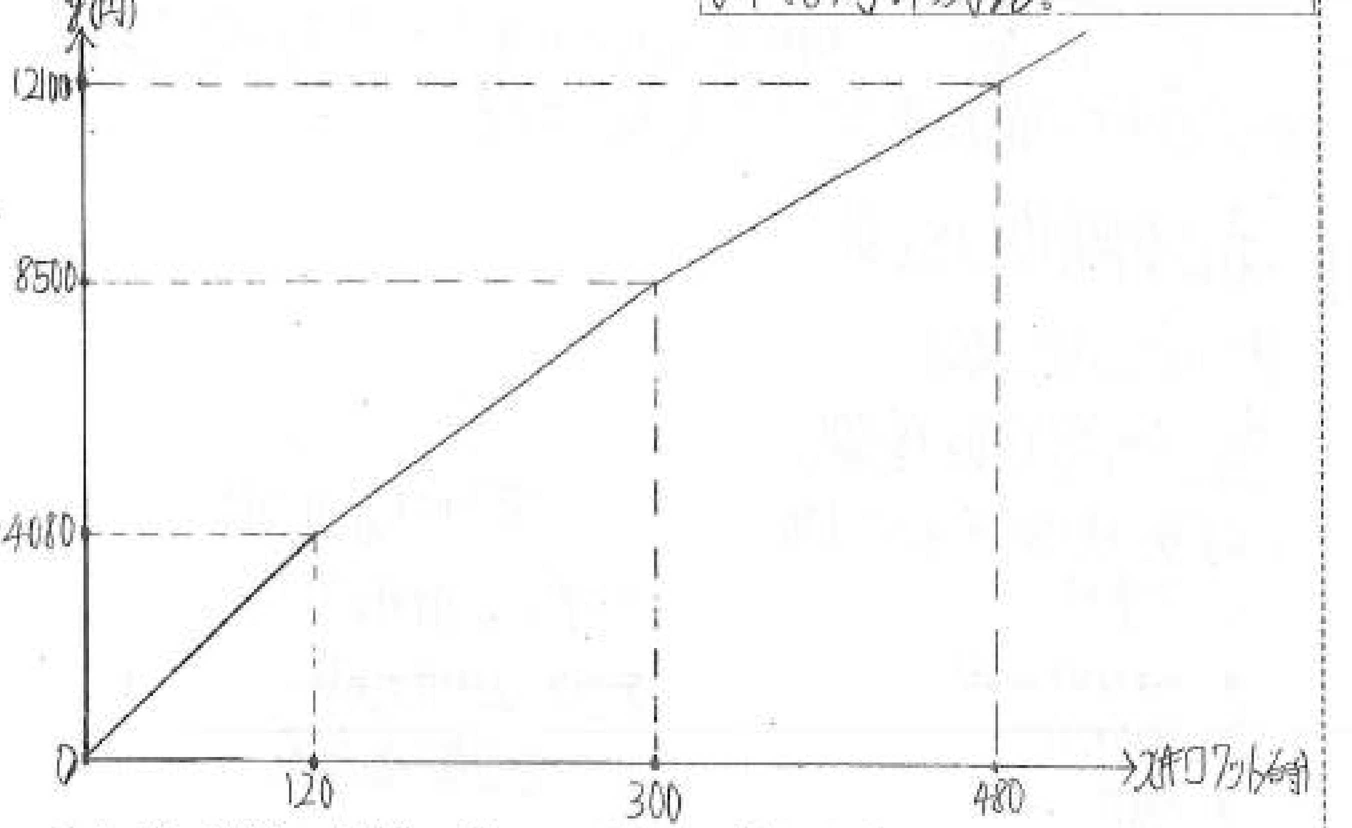
$y=20x+2500$ に $x=480$ を代入

$y=20\times480+2500$

$y=12100$

まとめ2

④⑤⑥を利用して、グラフを作る。そして、キロワット(x)が上がっていき、グラフの線の傾きがどんどんゆるやかになっていくのがわかる。



少しグラフがわかりにくいと思うので例を上げてみます。

例1　200キロワットの場合

従量電灯A	従量電灯B	
$y=24\times200-696$	$y=19\times200+2500$	200キロワットの場合、
$y=4800-696$	$y=3800+2500$	従量電灯Aの方が
$y=4104$	$y=6300$	安い。

例2 800キロワットの場合

従量電灯A

$y=25\times800-996$

$y=20000-996$

$y=19004$

従量電灯B

$y=20\times800+2500$

$y=16000+2500$

$y=18500$

800キロワットの場合、従量電灯Bの方が安い。

つまり、まとめ1、2や例1、2より消費電力量が少ない方は従量電灯Aの方が値段が安く、ある一定のキロワット(x)をすぎると、今度は逆に従量電灯Bの方が値段がどんどん安くなっていくのである。

よって、従量電灯Aは電気の使用量が少ない一般家庭、従量電灯Bは使用量が多い家庭や商店、事務所などに使われている。

また、電気代について調べてみると、従量電灯Aから従量電灯Bに切り替えて、一般家庭で電気代が年間で約5000円、消費電力量が多い美容院では、約25000円安くなったケースがあった。(神戸新聞　朝刊　5月31日　15ページ)

※KVA…電化製品の容量のこと。

※6KVAは、一般家庭で、照明器具やエアコン3台、電子レンジ1台で満たす可能性がある。

感想

僕は日常生活の中でも数学が確実に生きていると感じた。今回の企画で、改めて数学はとても大切だと良く感じることができた。

円周率を手計算で求める。

レポートのあらすじ・取り組み

目的　一円の円周は、直径×πで求められることが知られている。
言いかえると、円周率π＝$\frac{円周}{直径}$で求まることができる。
今では、πの値は、3.14159２・・・という正確な値がコンピュータなどで計算されているが、今回は、これを簡単な作図を、手計算で求めて見ようと思う。

レポートの内容

1 計算方法

適当な半径Rの円を描く。この円の円周を、これに内接、また、外接する正多角形の外周の平均と近い値を持つものとし、これを作図から読みとることで求める。内接する正n角形の一辺をlとし、外接する正n角形をLとすると、円周は、$\frac{n(l+L)}{2}$であるとできる。

よって $2R\pi = \frac{n(l+L)}{2}$

$\pi = \frac{n(l+L)}{4R}$

この作業を正三角形から正三十六角形ずつ行い、それぞれの精度を求める。

2 作図方法

1) 内接する正n角形

分度器を使って
中心角をn等分する半径を引き、それが円周と交わる点をプロットする。
これらの点を結ぶことで内接する正n角形になる。

2) 外接する正n角形

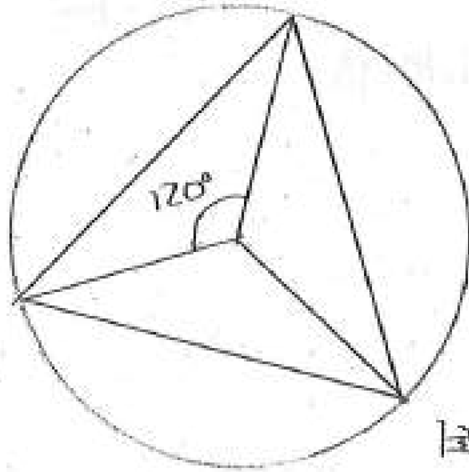
接線は、接点で半径と垂直に交わることを利用する。
中心角をn等分する半径を引き、これの接点で直交する直線同士が交わる点が外接する正n角形の頂点となる。

4 測定結果

(1) 正三角形 (半径 R = 3cm)

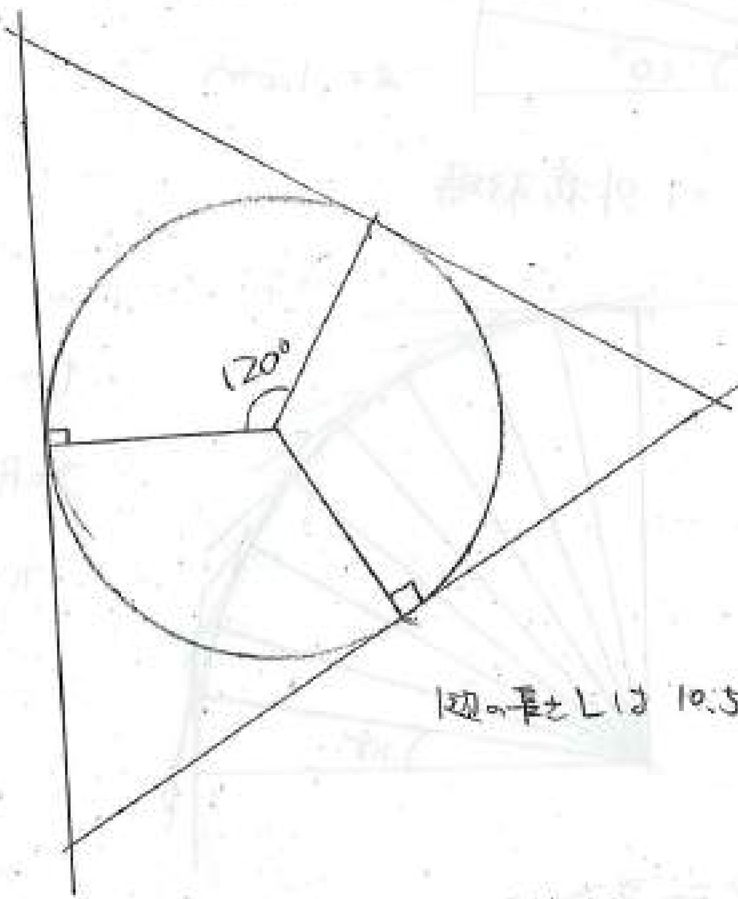
$\frac{360°}{3} = 120°$ に分ける。

1) 内接する時。



辺の長さ l = 5.4 cm だった

2) 外接する時



辺の長さ L は 10.50 cm であった

(1), (2) より

$$\pi = \frac{n(l+L)}{4R}$$

$$= \frac{3(5.4+10.5)}{4 \times 3}$$

$$= 3.935$$

$$\fallingdotseq 3.94$$

〔誤差〕 $\frac{\text{測定値} - \text{理論}}{\text{測定値}} \times 100$ [%]

3.14 のこと

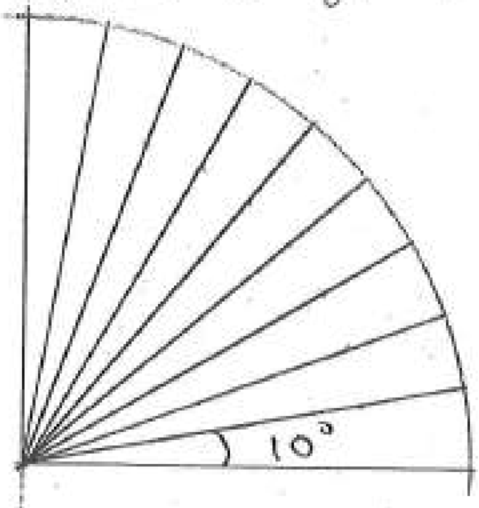
$$\frac{3.94 - 3.14}{3.94} \times 100 = 20.3 \text{ [\%]}$$

b) 正三十六角形

全円に全部書くと大変なので1/4円で考える

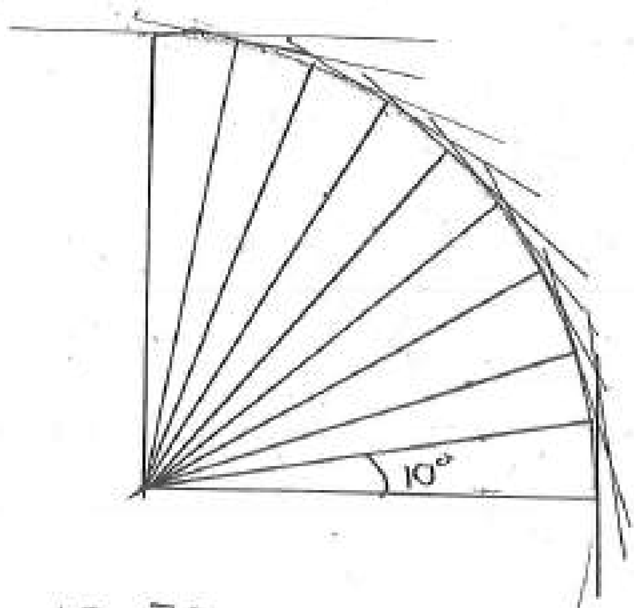
$R=6\text{cm}$

1) 内接するとき $\frac{360^\circ}{60}=10^\circ$ に分ける



$l=1\text{cm}$

2) 外接する時



$L=1.18$

$$2\pi R=\frac{n(l+L)}{2}$$

$$\pi=\frac{n(l+L)}{4R}$$

$$=\frac{36(1+1.16)}{4\times 6}$$

$$=3.24$$

〔誤差〕

$$\frac{3.24-3.14}{3.24}\times 100=3.09\%$$

← だんだん近づいてきました

数学の世界

レポートのあらすじ・取り組み

パソコンで問題をしらべて解き、まとめてみました。
大阪ガスの料金をグラフであらわしみました

レポートの内容

1 1〜99999までの自然数を書き出すと考えたら「7」という数字は何回出るか??

まず1〜99までの7の数を数える

7, 17, 27, 37, 47, 57, 67, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79

87, 97 … 19+1

1〜699までの7の数は20×7 ∴ 140となる

700〜799までの7の数
まず百の位で100コあることがわかる
十の位は10コある
一の位は10コある
∴ 700〜999までの7の数
20×2 ∴ 40となる。

ここまでをまとめると
1〜999までに7の数は 280×7 = 1960

7000〜7999までの数 1000+100+10+10 = 1120
∴ 7000〜7999までの7の数 1120コとなる
8000〜9999までの7の数
280×2 = 560
∴ 1〜10000までの7の数は
1960 + 1120 + 560 = 3640
= 3640となる

独自に4ケタでもやってみました。(例として8253,8253)

82538253=82530000+8253=8253×10000+8253

4ケタの数字をxとする

x(10000+1)

10001xとなるため10001の倍数となる。

10001の約数を確かめる

一の位より約数の1の位は1,3,7でしかない

10001÷3=3333…2

10001÷7=1428…5

となるため10001は素数とな

上記より4ケタの場合の素数は

10001となる

まとめてみると

1ケタ1ケタの場合　11

2ケタ2ケタ　〃　101

3ケタ3ケタ　〃　143

4ケタ4ケタ　〃　10001

こうかんがえると5ケタ5ケタもわかります。

1つ0がふえて100001に これは

素数なので5ケタの場合の素数は

100001となります。

123,123,のように、3ケタの同じ整数を2つならべて
6ケタの整数を作ると、ある素数で必ず割り切れる。その素数を求めよ。
上の問題のように3ケタではなく1ケタで考えると(11,22)など
素数である11で割り切れることがわかる。
上の問題を証明してみます
1の位をxとする…すると2ケタの整数 $10x+x$とあらわすことができる
$x(10+1)$ $11x$となる。
なので1ケタの場合のときのわれる素数の数は11とわかる
同様に2ケタの場合を考えてみると(例として62,62をつかう)
$62{,}62=6200+62=62\times100+62$となる
素数を求めてみると2ケタの整数xとしたら
$100x+x=x(100+1)=101x$となる
∴ 101は素数なので6262の素数は101となる。
同様に3ケタの場合を考えてみると(例として512,512をつかう)
$512512=512000+512=512\times1000+512$
3ケタの整数をxとおくと $1000x+x$ xでくくると$x(1000+1)$となり
$1001x$となるので1001の倍数であることがわかりました
1001の約数は…一の位が1なので7か3で割り切れることがわかる
$1001\div3=333\cdots2$ ×
$1001\div7=143$ ○
143の約数は一の位が3なので1or3or7or9orでしかありません。
$143\div1=143\cdots0$
$143\div3=47\cdots2$ ×
$143\div7=20\cdots3$ ×
$149\div9=15\cdots8$ ×
∴割りれる数が1とその数自身であるため143は素数となります。
ためしに512512を143でわってみます
すると3584で割れます。
よって3ケタの同じ数を2つならべて
6ケタの整数を作ると143という
素数で割り切れることがわかりました。

感想 これはやり方さえ覚えておけば試験などで簡単にとくことができると思いました

C-143

1〜10000までの7の数3640より1〜69999までの7の数は
3640×7=25480
70000〜79999までの7の数は
万の位 10000コ
千の位 1000コ　足すと11120コとなる
百の位 100コ
十の位 10コ
一の位 10コ
80000〜99999
3640×2=7280
1〜99999までにでてくる7の数は
25480+11120+7280=43880
∴ 43880コ

感想　見るだけでいやになる問題ですが順序をきちんと組み立てれば、解くことができました。
これからは問題の見た感じで「わからない」などを区別しないようにしたいと思います。

まとめる… 一、十、百、千、万の位それぞれの数だけ7があることがわかりました。
ただし、70、700、7000、70000とかは別に考えた方がいいと思いました。

サイコロの出る目の確率

レポートのあらすじ・取り組み

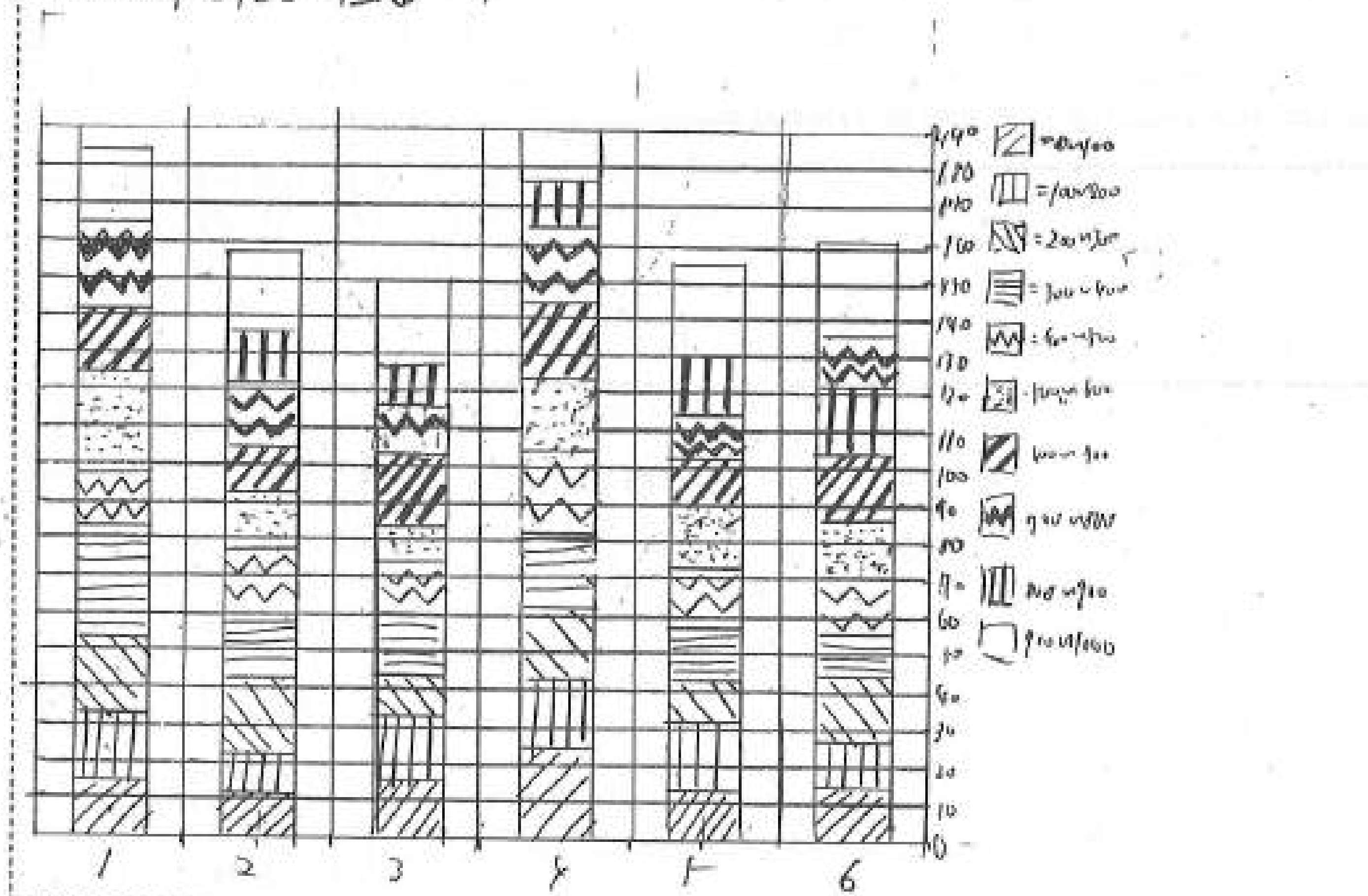
サイコロの出る目の確率が$\frac{1}{6}$になるかというのを、サイコロを1000回ふり、図などに表す

レポートの内容

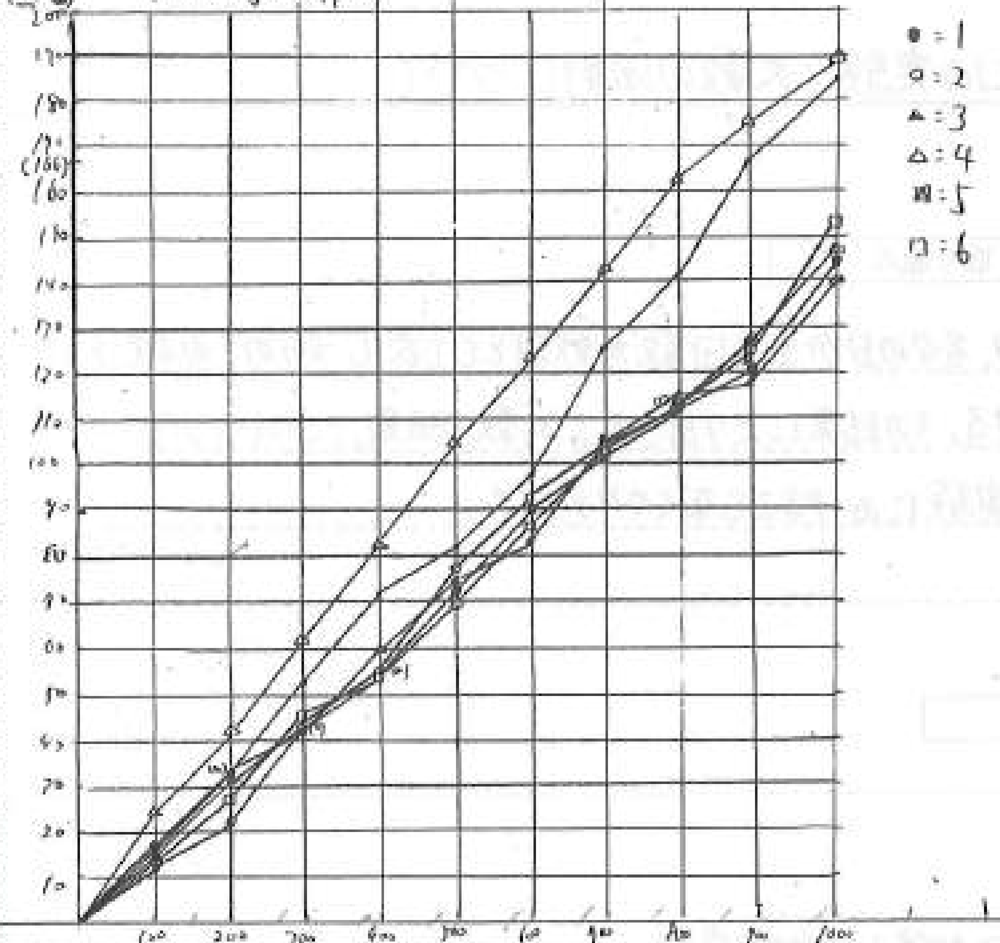
1:4 2:6 3:1 4:6 5:5 6:5 7:1 8:2 9:3 10:6 11:2 12:6 13:1 14:5 16:4 17:6 18:3 19:3 20:1
21:5 22:1 23:3 24:2 25:4 26:2 27:4 28:4 29:3 30:1 31:5 32:5 33:1 34:5 35:5 36:4 37:1 38:4 39:3 40:6
41:5 42:4 43:5 44:4 46:4 47:1 48:6 49:1 50:6 51:5 52:3 53:3 54:2 55:2 56:4 57:3 58:3 59:4 60:5
61:4 62:3 63:3 64:2 65:1 66:4 67:2 68:1 69:1 70:6 71:2 72:6 73:6 74:1 75:2 76:4 77:4 78:5 79:4 80:6
81:4 82:6 83:3 84:3 85:4 86:4 87:3 88:2 89:2 90:6 91:4 92:6 93:1 94:2 95:6 96:1 97:3 98:4 99:5 100:2
101:3 102:2 103:5 104:5 105:4 106:5 107:1 108:3 109:5 110:5 111:2 112:3 113:5 114:4 115:2 116:4 117:4 118:3 119:3 120:3
121:6 122:1 123:3 124:5 125:3 126:2 127:1 128:3 129:5 130:4 131:2 132:1 133:4 134:4 135:1 136:1 137:3 138:5 139:6 140:3
141:3 142:1 143:2 144:6 145:2 146:6 147:1 148:1 149:1 150:1 151:4 152:3 153:2 154:2 155:4 156:6 157:1 158:4 159:1 160:5
161:5 162:4 163:5 164:3 165:5 166:1 167:3 168:3 169:4 170:6 171:3 172:2 173:5 174:5 175:4 176:3 177:1 178:2 179:6 180:5
181:6 182:1 183:4 184:5 185:3 186:4 187:1 188:5 189:6 190:1 191:2 192:4 193:2 194:6 195:1 196:2 197:4 198:6 199:6 200:6
201:1 202:5 203:5 204:4 205:6 206:1 207:2 208:2 209:3 210:1 211:3 212:1 213:1 214:6 215:2 216:2 217:1 218:1 219:2 220:2
221:4 222:1 223:2 224:6 225:1 226:5 227:4 228:4 229:6 230:2 231:6 232:4 233:6 234:1 235:1 236:4 237:2 238:2 239:2 240:1
241:1 242:5 243:5 244:2 245:3 246:6 247:4 248:4 249:1 250:1 251:3 252:6 253:4 254:4 255:6 256:1 257:3 258:2 259:2 260:6
261:4 262:2 263:1 264:2 265:2 266:5 267:6 268:6 269:4 270:3 271:2 272:5 273:3 274:3 275:4 276:3 277:2 278:6 279:6 280:4
281:4 282:5 283:6 284:1 285:3 286:1 287:5 288:6 289:2 290:6 291:2 292:4 293:5 294:6 295:[illegible] 296:5 297:6 298:2 299:6 300:4
301:1 302:4 303:5 304:6 305:5 306:2 307:1 308:3 309:3 310:2 311:4 312:5 313:4 314:3 315:3 316:2 317:6 318:2 319:5 320:6
321:2 322:5 323:1 324:1 325:1 326:3 327:2 328:3 329:5 330:6 331:1 332:6 333:4 334:4 335:4 336:2 337:2 338:4 339:5 340:1
341:6 342:5 343:2 344:3 345:6 346:3 347:6 348:5 349:1 350:1 351:6 352:1 353:3 354:1 355:2 356:5 357:6 358:5 359:3 360:2
361:1 362:5 363:5 364:4 365:6 366:6 367:3 368:3 369:2 370:5 371:1 372:3 373:3 374:1 375:4 376:1 377:6 378:6 379:2 380:1
381:4 382:4 383:3 384:6 385:3 386:2 387:2 388:2 389:6 390:6 391:3 392:1 393:4 394:6 395:5 396:4 397:1 398:6 399:6 400:2
[illegible]

[illegible]

以上の事を表した図①



図② $1000 \times \frac{1}{6}$ = 約166



結果 1:185 2:158 3:150 4:190 5:156 6:161

1: $\frac{185}{1000} = \frac{37}{200}$ = 約$\frac{1}{5}$　2: $\frac{158}{1000} = \frac{79}{500} = \frac{37}{250}$ = 約$\frac{1}{6}$　3: $\frac{150}{1000} = \frac{3}{20}$ = 約$\frac{1}{7}$

4: $\frac{190}{1000} = \frac{19}{100}$ = 約$\frac{1}{5}$　5: $\frac{156}{1000} = \frac{78}{500} = \frac{36}{250} = \frac{18}{125}$ 約$\frac{1}{7}$　6: $\frac{161}{1000}$ 約$\frac{1}{6}$

$\frac{1}{5}+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}+\frac{1}{6}+\frac{1}{7}+\frac{1}{7} = \frac{107}{105}$ = 約1　1に6 = $\frac{1}{6}$　よってサイコロの出る目は$\frac{1}{6}$になる

結論

サイコロの目は、その場その場で多少差は出るが、たいてい出る目の確率はどれも約$\frac{1}{6}$となる

「サイコロの実験と大数の法則について」

レポートのあらすじ・取り組み

サイコロを1000回振り、各々の目が出る回数を数値として表し6分の1の確率になるのかを検証する。その結果により出される「大数の法則」についての調べる。長時間にわたる実験にめげることなくやりとげた。

レポートの内容

1、実験の前に

(A)、条件

①サイコロの全ての辺が等しいかを確認。

②フローリングの床の上に1辺20cmの平らなマットをしき行う。

③できるだけサイコロをふるときにかかる力を等しくするようにする。

(B)内容

①1000回ふった結果を別紙にメモしておく。

2、1000回ふりおえた後、⚀⚁⚂…各々の結果を数えて考えてみる。

(A)、表1

サイコロの目	⚀	⚁	⚂	⚃	⚄	⚅
合計数	176	141	160	184	162	177

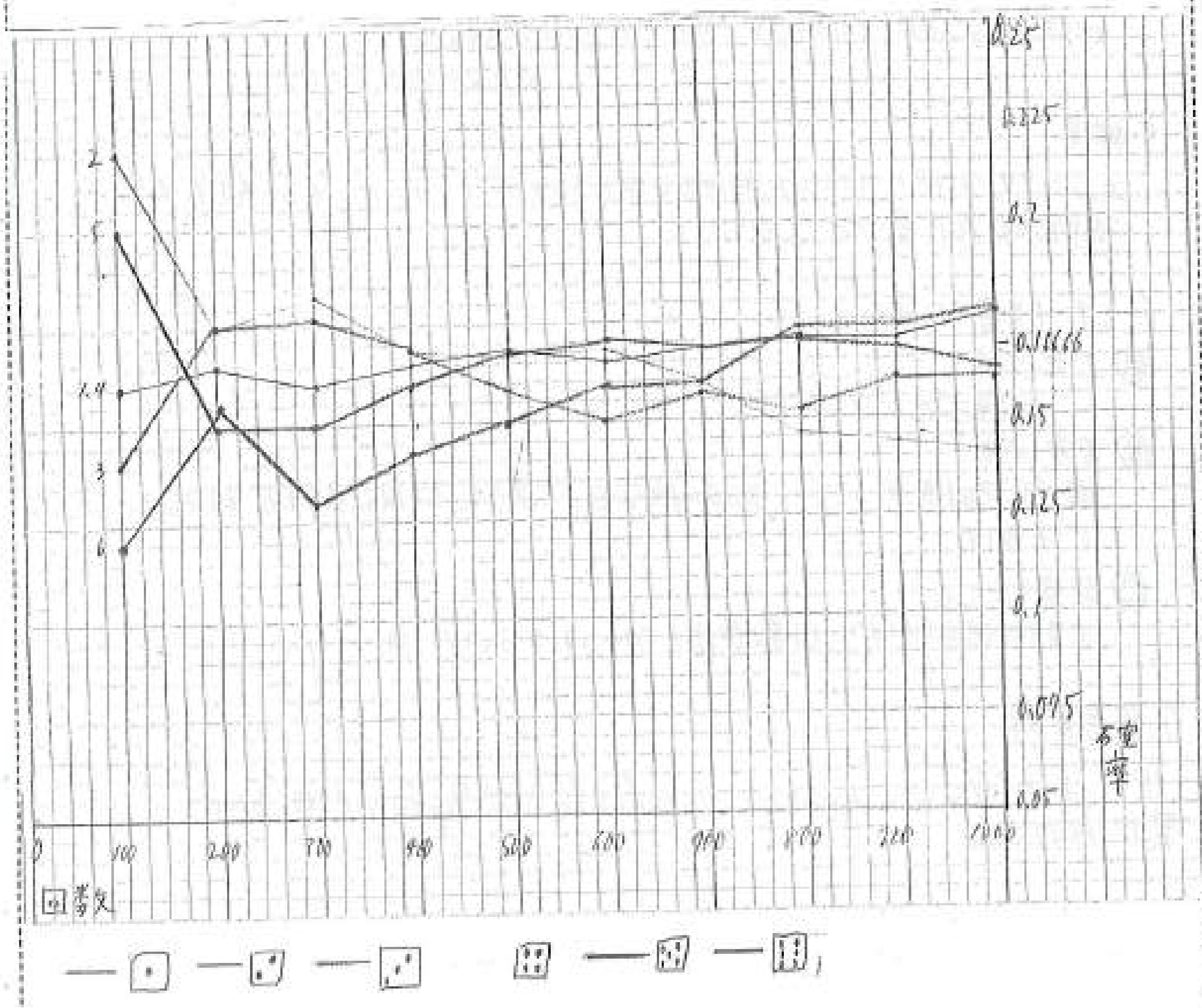
6分の1は約0.1666…

サイコロの目の⚀で考えると、(⚀の出た回数÷1000＝0.16666……)に近ければ良い。表1を使い⚀から⚅まで計算してみる。

サイコロの目が⚀の場合→176÷1000=0.176
サイコロの目が⚁の場合→141÷1000=0.191
サイコロの目が⚂の場合→160÷1000=0.160
サイコロの目が⚃の場合→184÷1000=0.184
サイコロの目が⚄の場合→162÷1000=0.162
サイコロの目が⚅の場合→177÷1000=0.177

上の計算から分かるように全てバランスよく0.16666……に近い。よってこのレポートの題意は成立する。

3、1000回の結果を100回ごとに区切り1000回に近づくにつれどうなるかを考えよう。



	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
1	16	33	48	66	79	99	117	137	153	176
2	22	35	55	67	83	100	112	117	130	141
3	14	35	53	67	97	78	137	122	144	160
4	16	36	60	79	95	114	133	147	165	184
5	20	30	45	64	89	102	119	136	151	162
6	12	31	39	57	75	95	111	133	157	177

4. 大数の法則
（僕は大数の法則を知らなかったのでインターネットで調べました。）
より多くのデータから平均を求めた方が、真の平均値に近づく
より多くのデータからその割合を求めた方が、真の割合（確率）
「ベルヌーイの大数の法則」

5. 結果
2、3よりサイコロを振った時の各々が出る確率は6分の1になる。そして、大数の法則の定義に基づくことが分かる。

6. レポートを書くに当たって
Ⓐ 工夫した点
100回ごとに区切ったこと。
Ⓑ 苦労した点
適当なマットを選ぶこと、力の加減など、できるだけ同じ条件でサイコロをふることに苦労した。
Ⓒ 発見したこと。
大数の法則どおり、回数が増えるにつれ6分の1に近づいていくこと。

7. 参考資料
HP http://www.kwansei.ac.jp/hs/z90010/hyousi/2106.htm
製作:丹羽時彦

C-151

実際の千回ふった結果

回数	サイコロの出た目	回数	サイコロの出た目	回数	サイコロの出た目	回数	サイコロの出た目
1	6	31	5	61	1	91	6
2	4	32	4	62	6	92	5
3	1	33	1	63	3	93	2
4	2	34	4	64	2	94	2
5	2	35	1	65	1	95	1
6	3	36	5	66	6	96	5
7	4	37	2	67	6	97	4
8	5	38	3	68	5	98	2
9	2	39	3	69	6	99	5
10	1	40	5	70	5	100	2
11	4	41	4	71	3	101	4
12	3	42	2	72	4	102	2
13	6	43	6	73	2	103	6
14	1	44	4	74	1	104	1
15	2	45	5	75	5	105	3
16	2	46	4	76	4	106	5
17	4	47	2	77	6	107	6
18	1	48	2	78	5	108	6
19	4	49	5	79	6	109	2
20	1	50	1	80	2	110	3
21	2	51	5	81	3	111	6
22	5	52	5	82	2	112	5
23	4	53	3	83	5	113	2
24	1	54	2	84	6	114	1
25	3	55	1	85	4	115	6
26	3	56	6	86	1	116	4
27	2	57	5	87	3	117	2
28	5	58	2	88	3	118	1
29	3	59	5	89	3	119	3
30	2	60	1	90	4	120	4

回数	サイコロの出た目	回数	サイコロの出た目	回数	サイコロの出た目	回数
121	2	154	4	187	3	22
122	6	155	5	188	5	22
123	3	156	3	189	4	22
124	1	157	4	190	5	22
125	5	158	2	191	3	22
126	3	159	6	192	1	22
127	2	160	2	193	6	22
128	4	161	4	194	4	22
129	4	162	1	195	5	22
130	1	163	2	196	6	22
131	6	164	6	197	1	23
132	1	165	6	198	3	23
133	6	166	2	199	3	23
134	3	167	6	200	4	23
135	6	168	4	201	2	23
136	6	169	5	202	1	23
137	3	170	3	203	3	23
138	2	171	3	204	1	23
139	3	172	2	205	3	23
140	5	173	3	206	3	23
141	4	174	1	207	4	24
142	4	175	4	208	5	24
143	6	176	2	209	2	24
144	5	177	3	210	5	24
145	1	178	2	211	2	24
146	3	179	6	212	2	24
147	1	180	1	213	4	24
148	3	181	4	214	6	24
149	1	182	2	215	4	24
150	1	183	3	216	3	24
151	1	184	1	217	2	25
152	6	185	3	218	4	25
153	3	186	4	219	1	25

NO.
DATE

回数	サイコロの出た目	回数	サイコロの出た目	回数	サイコロの出た目	回数	サイコロの出た目
253	6	286	6	319	4	352	1
254	4	287	1	320	6	353	6
255	2	288	5	321	1	354	3
256	4	289	1	322	5	355	5
257	5	290	2	323	1	356	2
258	1	291	3	324	5	357	1
259	5	292	2	325	6	358	2
260	4	293	2	326	2	359	3
261	3	294	4	327	2	360	6
262	6	295	4	328	6	361	1
263	3	296	2	329	3	362	2
264	4	297	1	330	2	363	5
265	3	298	1	331	6	364	4
266	3	299	5	332	6	365	5
267	4	300	4	333	6	366	5
268	3	301	1	334	3	367	6
269	4	302	5	335	5	368	2
270	6	303	3	336	5	369	1
271	5	304	3	337	4	370	3
272	2	305	4	338	1	371	4
273	1	306	3	339	5	372	4
274	4	307	1	340	4	373	1
275	3	308	6	341	2	374	3
276	2	309	5	342	4	375	4
277	1	310	5	343	4	376	3
278	2	311	3	344	1	377	4
279	3	312	1	345	5	378	5
280	2	313	6	346	6	379	6
281	5	314	1	347	1	380	5
282	1	315	6	348	3	381	4
283	3	316	3	349	1	382	1
284	4	317	2	350	4	383	5
285	1	318	2	351	4	384	3

NO.
DATE

回数	サイコロの出た目	回数	サイコロの出た目	回数	サイコロの出た目	回数
385	2	418	3	451	6	484
386	4	419	2	452	1	485
387	1	420	5	453	5	486
388	4	421	4	454	4	487
389	4	422	1	455	4	488
390	3	423	5	456	6	489
391	2	424	3	457	5	490
392	4	425	6	458	5	491
393	5	426	6	459	4	492
394	6	427	5	460	2	493
395	5	428	6	461	1	494
396	6	429	1	462	5	495
397	4	430	4	463	2	496
398	5	431	4	464	6	497
399	2	432	4	465	6	498
400	1	433	5	466	5	499
401	6	434	6	467	4	500
402	3	435	2	468	5	501
403	1	436	1	469	2	502
404	6	437	3	470	2	503
405	6	438	2	471	4	504
406	1	439	1	472	5	505
407	3	440	5	473	1	506
408	1	441	6	474	3	507
409	2	442	5	475	3	508
410	1	443	2	476	1	509
411	5	444	1	477	6	510
412	2	445	4	478	3	511
413	3	446	3	479	5	512
414	1	447	4	480	6	513
415	5	448	3	481	1	514
416	5	449	1	482	2	515
417	2	450	2	483	3	516

C-153

NO
DATE

回数	サイコロの出た目	回数	サイコロの出た目	回数	サイコロの出た目	回数	サイコロの出た目
517	3	550	4	583	5	616	5
518	5	551	6	584	3	617	4
519	6	552	1	585	5	618	2
520	5	553	5	586	5	619	3
521	3	554	1	587	6	620	1
522	3	555	3	588	6	621	1
523	4	556	6	589	2	622	5
524	1	557	1	590	5	623	1
525	4	558	6	591	4	624	3
526	4	559	2	592	6	625	2
527	4	560	5	593	5	626	2
528	3	561	2	594	1	627	3
529	5	562	1	595	1	628	6
530	4	563	6	596	4	629	1
531	2	564	1	597	5	630	1
532	4	565	6	598	5	631	2
533	6	566	5	599	5	632	2
534	6	567	3	600	5	633	4
535	4	568	4	601	3	634	5
536	2	569	4	602	3	635	3
537	1	570	2	603	6	636	4
538	5	571	1	604	1	637	4
539	2	572	1	605	3	638	6
540	2	573	4	606	4	639	4
541	1	574	3	607	5	640	4
542	2	575	2	608	6	641	6
543	2	576	5	609	1	642	3
544	2	577	3	610	6	643	5
545	5	578	4	611	3	644	4
546	5	579	1	612	5	645	2
547	1	580	[illegible]	613	5	646	6
548	3	581	2	614	1	647	6
549	6	582	6	615	1	648	5

NO
DATE

回数	サイコロの出た目	回数	サイコロの出た目	回数	サイコロの出た目	回数
649	1	682	3	715	5	748
650	1	683	5	716	2	749
651	4	684	3	717	1	750
652	6	685	5	718	5	751
653	6	686	1	719	1	752
654	1	687	3	720	1	753
655	2	688	2	721	3	754
656	3	689	6	722	6	755
657	4	690	6	723	4	756
658	6	691	4	724	6	757
659	1	692	3	725	4	758
660	2	693	3	726	5	759
661	3	694	2	727	5	760
662	3	695	4	728	1	761
663	4	696	4	729	1	762
664	6	697	4	730	3	763
665	5	698	1	731	5	764
666	5	699	4	732	6	765
667	1	700	5	733	6	766
668	4	701	4	734	2	767
669	4	702	1	735	3	768
670	6	703	6	736	5	769
671	4	704	1	737	1	770
672	4	705	3	738	4	771
673	6	706	5	739	3	772
674	2	707	6	740	5	773
675	3	708	6	741	3	774
676	1	709	2	742	4	775
677	5	710	3	743	1	776
678	6	711	4	744	1	777
679	1	712	3	745	1	778
680	2	713	6	746	1	779
681	3	714	1	747	4	780

C-154

NO.

DATE

回数	サイコロの出た目	回数	サイコロの出た目	回数	サイコロの出た目	回数	サイコロの出た目
781	5	814	6	847	4	880	4
782	4	815	4	848	2	881	1
783	5	816	5	849	4	882	4
784	5	817	6	850	6	883	1
785	4	818	3	851	3	884	4
786	3	819	2	852	6	885	5
787	3	820	4	853	5	886	2
788	3	821	4	854	5	887	2
789	3	822	4	855	1	888	5
790	6	823	3	856	1	889	3
791	3	824	2	857	1	890	6
792	2	825	5	858	1	891	4
793	1	826	1	859	3	892	4
794	4	827	3	860	4	893	3
795	5	828	1	861	3	894	3
796	6	829	3	862	3	895	1
797	5	830	5	863	3	896	5
798	1	831	3	864	3	897	5
799	6	832	6	865	6	898	2
800	5	833	2	866	2	899	6
801	3	834	1	867	4	900	6
802	2	835	6	868	2	901	3
803	1	836	5	869	6	902	3
804	2	837	5	870	6	903	5
805	3	838	3	871	1	904	4
806	4	839	3	872	3	905	6
807	6	840	4	873	4	906	1
808	3	841	6	874	5	907	1
809	6	842	4	875	6	908	4
810	2	843	3	876	1	909	5
811	2	844	5	877	1	910	6
812	3	845	1	878	6	911	2
813	3	846	5	879	5	912	1

NO.

DATE

回数	サイコロの出た目	回数	サイコロの出た目	回数	サイコロの出た目
913	5	946	3	979	1
914	6	947	3	980	3
915	4	948	4	981	2
916	6	949	1	982	6
917	6	950	3	983	1
918	4	951	5	984	1
919	4	952	2	985	3
920	2	953	3	986	5
921	3	954	1	987	6
922	2	955	1	988	1
923	4	956	4	989	2
924	6	957	6	990	3
925	3	958	4	991	3
926	1	959	1	992	3
927	1	960	2	993	1
928	2	961	4	994	2
929	4	962	4	995	5
930	6	963	4	996	1
931	1	964	1	997	2
932	5	965	6	998	4
933	3	966	6	999	2
934	4	967	6	1000	5
935	6	968	5		
936	6	969	1		
937	6	970	1		
938	3	971	1		
939	4	972	6		
940	2	973	5		
941	1	974	3		
942	3	975	4		
943	4	976	1		
944	6	977	4		
945	5	978	4		

1998で 1~100

レポートのあらすじ・取り組み

1998の数字を使い順番を変えないで0~100までを作ります。

$+, -, \times, \div, (\ ), \{\ \}, \sqrt{\ }$ を使います。

例) 5の3乗の時 5^3と表す。 $5! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 = 120$。

$[3.14] = 3$ としてよい。

レポートの内容

$1 - \sqrt{9} \times \sqrt{9} + 8 = 0$

$1 \times \sqrt{9} \times \sqrt{9} - 8 = 1$

$19 - 9 - 8 = 2$

$1 + \sqrt{9} - 9 + 8 = 3$

$1 \times \sqrt{9} + 9 - 8 = 4$

$1 + 9 + \sqrt{9} - 8 = 5$

$-1 - 9 \div 9 + 8 = 6$

$-1 \times 9 \div 9 + 8 = 7$

$1 \times 9 \div 9 \times 8 = 8$

$1 \times 9 \div 9 + 8 = 9$

$1 + 9 \div 9 + 8 = 10$

$1 + 9 + 9 - 8 = 11$

$1 + 9 \div \sqrt{9} + 8 = 12$

$-1 - \sqrt{9} + 9 + 8 = 13$

$1 \times (\sqrt{9} + \sqrt{9}) + 8 = 14$

$1 + \sqrt{9} + \sqrt{9} + 8 = 15$

$(1 + 9 \div 9) \times 8 = 16$

$1 \times \sqrt{9} \times \sqrt{9} + 8 = 17$

$1 + \sqrt{9} \times \sqrt{9} + 8 = 18$

$-1 + \sqrt{9} + 9 + 8 = 19$

$1 \times \sqrt{9} + 9 + 8 = 20$

$1 + \sqrt{9} + 9 + 8 = 21$

$(1+9) \times \sqrt{9} - 8 = 22$

$-1 + 9 \div \sqrt{9} \times 8 = 23$

$1 \times 9 \div \sqrt{9} \times 8 = 24$

$-1 + 9 + 9 + 8 = 25$

$1 \times (9 + 9 + 8) = 26$

$1 + 9 + 9 + 8 = 27$

$(1+\sqrt{9}) \times 9 - 8 = 28$

$(1+(\sqrt{9})!) \times \sqrt{9} + 8 = 29$

$19 + \sqrt{9} + 8 = 30$

$1 + (\sqrt{9})! + \sqrt{9} \times 8 = 31$

$-1 + 9 + \sqrt{9} \times 8 = 32$

$1 \times \sqrt{9} \times (\sqrt{9} + 8) = 33$

$1 + 9 + \sqrt{9} \times 8 = 34$

$1 \times (9 \times \sqrt{9} + 8) = 35$

$19 + 9 + 8 = 36$

$-1 + (\sqrt{9})!\hat{}2 - (\sqrt{9})! + 8 = 37$

$(1+9) \times \sqrt{9} + 8 = 38$

$-1 \times 9 + (\sqrt{9})! \times 8 = 39$

$(-1+9) \times (\sqrt{9})! - 8 = 40$

$-1 - (\sqrt{9})! + (\sqrt{9})! \times 8 = 41$

$-(1 \times (\sqrt{9})!) + (\sqrt{9})! \times 8 = 42$

$19 + \sqrt{9} \times 8 = 43$

$(1 + \sqrt{9}) \times 9 + 8 = 44$

$1 \times 9 \times (-\sqrt{9} + 8) = 45$

$1 + 9 \times (-\sqrt{9} + 8) = 46$

$-1 + (\sqrt{9} + \sqrt{9}) \times 8 = 47$

$1 \times (\sqrt{9} + \sqrt{9}) \times 8 = 48$

$1 + (\sqrt{9} + \sqrt{9}) \times 8 = 49$

$(-1-9) \times (\sqrt{9} - 8) = 50$

$1 \times \sqrt{9} \times (9 + 8) = 51$

$1 + \sqrt{9} \times (9 + 8) = 52$

$-19 + 9 \times 8 = 53$

$1 + (\sqrt{9})!\hat{}2 + 9 + 8 = 54$

$1 \times (\sqrt{9})!\hat{}2 + \sqrt{9}\hat{}3 - 8 = 55$

$(1 + \sqrt{9} + \sqrt{9}) \times 8 = 56$

$1 \times (9 + (\sqrt{9})! \times 8) = 57$

$1 + 9 + (\sqrt{9})! \times 8 = 58$

$19 \times \sqrt{9} + [\sqrt{8}] = 59$

$(1+9) \times \sqrt{9} \times [\sqrt{8}] = 60$

$-1+(\sqrt{9})!\times 9+8=61$

$-1-9+9\times 8=62$.

$-1\times 9+9\times 8=63$.

$1-9+9\times 8=64$.

$19\times\sqrt{9}+8=65$

$-1\times(\sqrt{9})!+9\times 8=66$.

$19+(\sqrt{9})!\times 8=67$.

$(1+\sqrt{9})\times(9+8)=68$.

$-1\times\sqrt{9}+9\times 8=69$.

$1-9+9\times 8=70$

$-1+\sqrt{9}\times\sqrt{9}\times 8=71$

$1\times\sqrt{9}\times\sqrt{9}\times 8=72$.

$1\times 9\times 9-8=73$.

$1+9\times 9-8=74$

$1\times\sqrt{9}+9\times 8=75$

$1+\sqrt{9}+9\times 8=76$

$1+(\sqrt{9})!+9\times 8=77$

$1\times(\sqrt{9})!+9\times 8=78$.

$-19+98=79$

$(19-9)\times 8=80$.

$1\times 9+9\times 8=81$.

$(1+9)\times 9-8=82$.

$1\times 9\times 9+[\sqrt{8}]=83$.

$1\times(\sqrt{9})!\times((\sqrt{9})!+8)=84$.

$(-1+(\sqrt{9})!)\times(9+8)=85$

$-1+(\sqrt{9})!+9^{[\sqrt{8}]}=86$

$-1+((\sqrt{9})!)!\div 9+8=87$.

$-1+9\times 9+8=88$.

$1\times 9\times 9+8=89$.

$1+9\times 9+8=90$.

$19+9\times 8=91$

$1+99-8=92$.

$1-(\sqrt{9})!+98=93$.

$-1-\sqrt{9}+98=94$.

$-1+(9+\sqrt{9})\sqrt{8}=95$

$1-\sqrt{9}+98=96$

$1+(9+\sqrt{9})\times 8=97$.

$(1+9)\times 9+8=98$

$1^9+98=99$.

$1+9\times(\sqrt{9}+8)=100$.

1998で、0〜100まで作れることがわかりました

4次元の謎

レポートのあらすじ・取り組み

①今まで学校でやってきた図形について。

②次元の話　・0次元、1次元、2次元、3次元

③4次元の謎　・4次元の公式

④まとめ

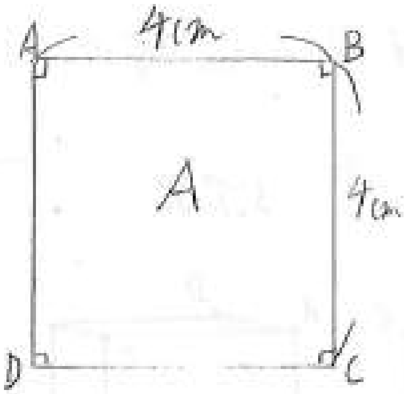
レポートの内容

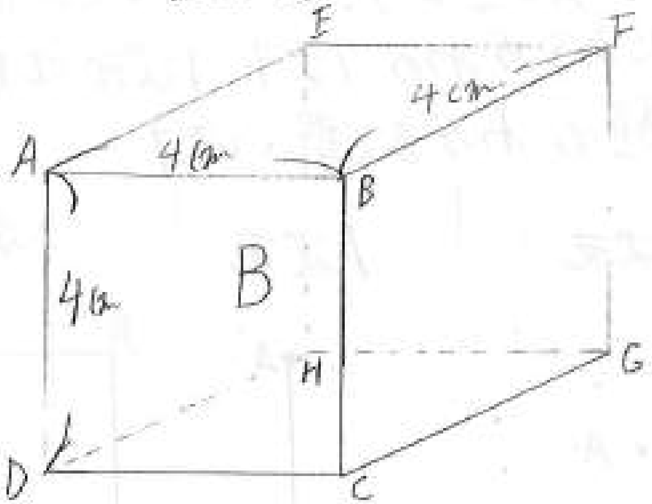
・レポートの内容

・4次元の謎について、自分の身近にある図形を説明しながら考えていきます。そして次に次元の話を図をつかいながら説明します。最後に4次元の謎について考えていき、まとめで結論をだします。

・4次元の謎

①今まで学校でやってきた図形





Aは縦4cm横4cmの正方形 Bは縦4cm横4cm高さ4cmの立方体です。正方形や長方形、三角形は平面でした。立方体、長方体、円柱、円錐は立体です。

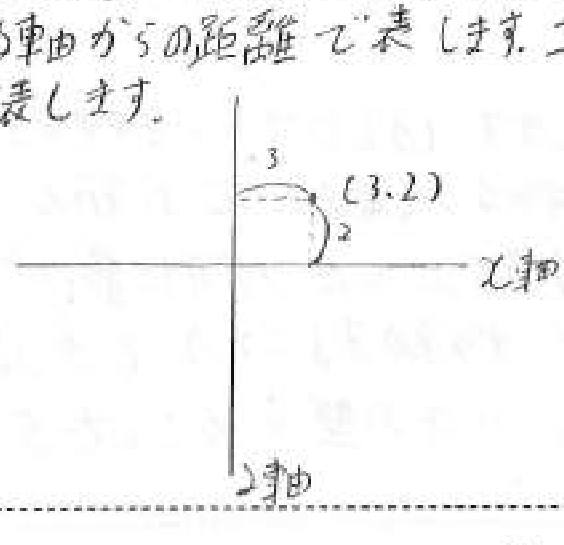
今までやってきた図形はこれです。次に次元について考えます

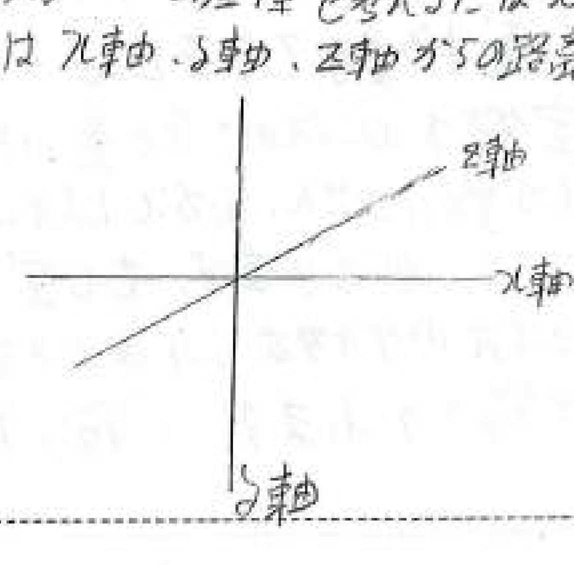
②次元とは?

SF映画やアニメ、小説 ドラエモンにも4次元ポケットがでてきます。

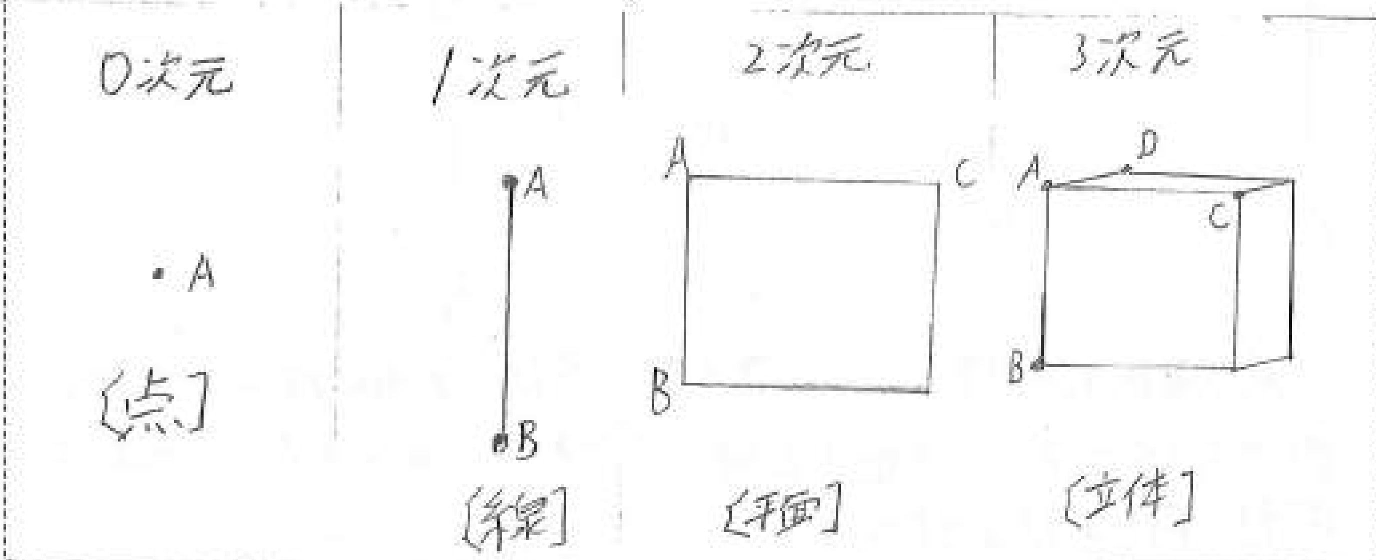
正方形の面積は縦(一辺)×横(一辺)でした。立方体は縦×横×高さで体積ができます。両方とも大きさを測るための方法です。

1次関数、2次関数は平面の話ですが一つの座標を考えるにはx軸とy軸からの距離で表します。立体はx軸、y軸、z軸からの距離で表します。





このことから2次元[平面]は2つの座標からの距離
で説明でき、3次元は3つの座標からの距離
で説明できます。0次元はただの点です見ただけで
どこにあるかわかります。1次元は線です1つの座標からの
距離でわかると思います。



・4次元について

今、この現実を構成しているのが3次元です。物の見方に
よって2次元に見えるかもしれませんが、少しだけ視点をずら
せばすべて3次元[立体]に見えます。もし2次元の世界があ
ったら、その世界ではすべて平面にしか見えません。平面上だけ
しか移動できません。
宝箱を0次元の世界に置いたとします。しかし0次元の生物は点で
しか動けません。しかし1次元の生物なら線上にある宝箱なら
とることができます。もし宝箱を線上でない所に置いたら
2次元の生物なら平面上を自由に移動することができるので
宝箱をとれます 宝箱の周りを立体の壁でかこったら

2次元の生物なら取れませんが、3次元の生物なら立体の壁をのりこえて宝箱を取ることができます。立方体の金庫の中に宝箱をしまったらさすがに3次元の生物も取ることができません。
4次元の生物にはその宝箱を取ることができると思います。その宝箱が金庫の中に入れる前に戻って取ってしまえばいいのです。
だれかと映画を見に行く時映画館の場所を指定しなければなりません。場所を指定したら、時間も指定します。A君は朝の10時 B君は12時 C君は午後3時に映画館に行ったら、この3人はまったく別の次元た集まったのといっしょです。 4次元は「縦」「横」「高さ」そして「時間」が関係しています。

縦	×	横	×	高さ	×	時間
y軸		x軸		z軸		時間軸

・まとめ

4次元のことがわかったような気がします

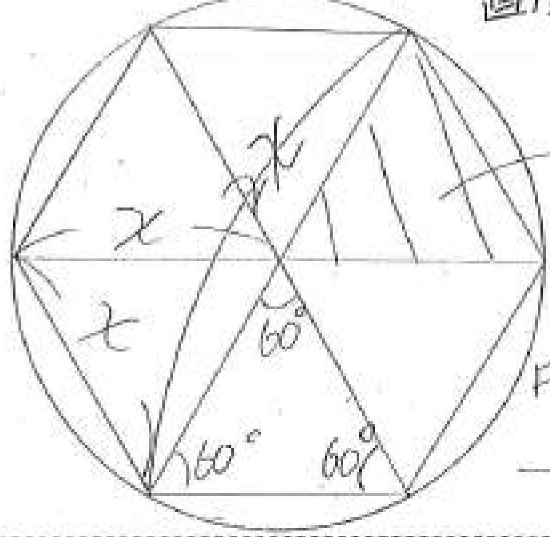
円周率

レポートのあらすじ・取り組み

円周率が本当に3.14になっているかを調べました。コップの飲み口の長さを計って計算したりしました。

レポートの内容

円周率とは円周の長さの何倍かという数である。しかし円周を正確に求めることは不可能に近い。だから円に内接する多角形を使って近付値を求める。つまり円に内接する多角形を円に見たてて計算してみることです。例えは正六角形を内接させた場合この六角形を円に見たてると正六角形の長さは$6x$cm。円周率＝$\frac{円周}{直径}$にあてはめると



正三角形

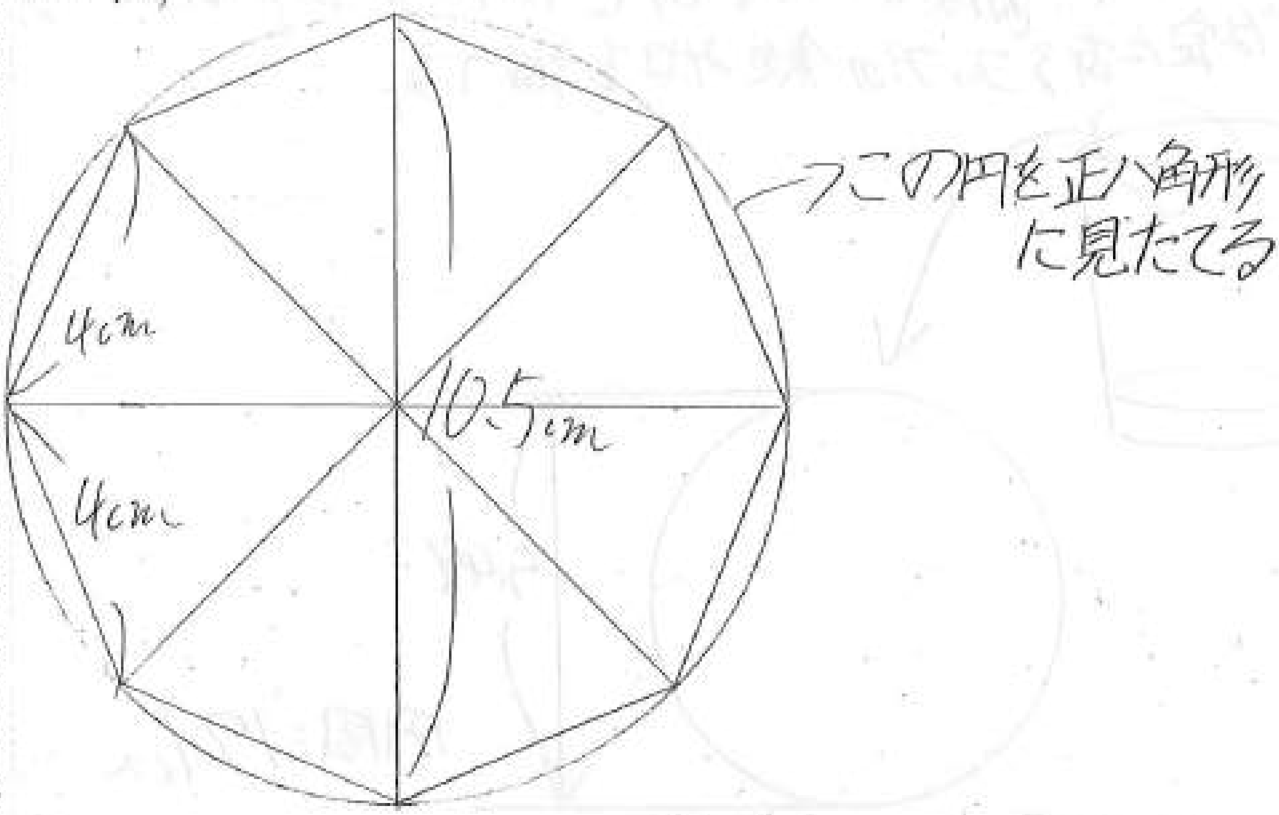
円周＝$6x$cm

直径＝$2x$cm

円周率＝$\frac{円周}{直径}$にあてはめる。

→ $\frac{6x}{2x}=3$ 円周率は3となる。

内接に正六角形をあてはめると円周率は3だった。
次からは正多角形の角を増やし円に近づけてみる。
〈実験〉



実際にはかってみて円周と直径の長さを知べる。

円周＝32cm ⟶ $\overset{\text{一辺}}{4\text{cm}} \times \overset{\text{正八角形}}{8} = 32\text{cm}$

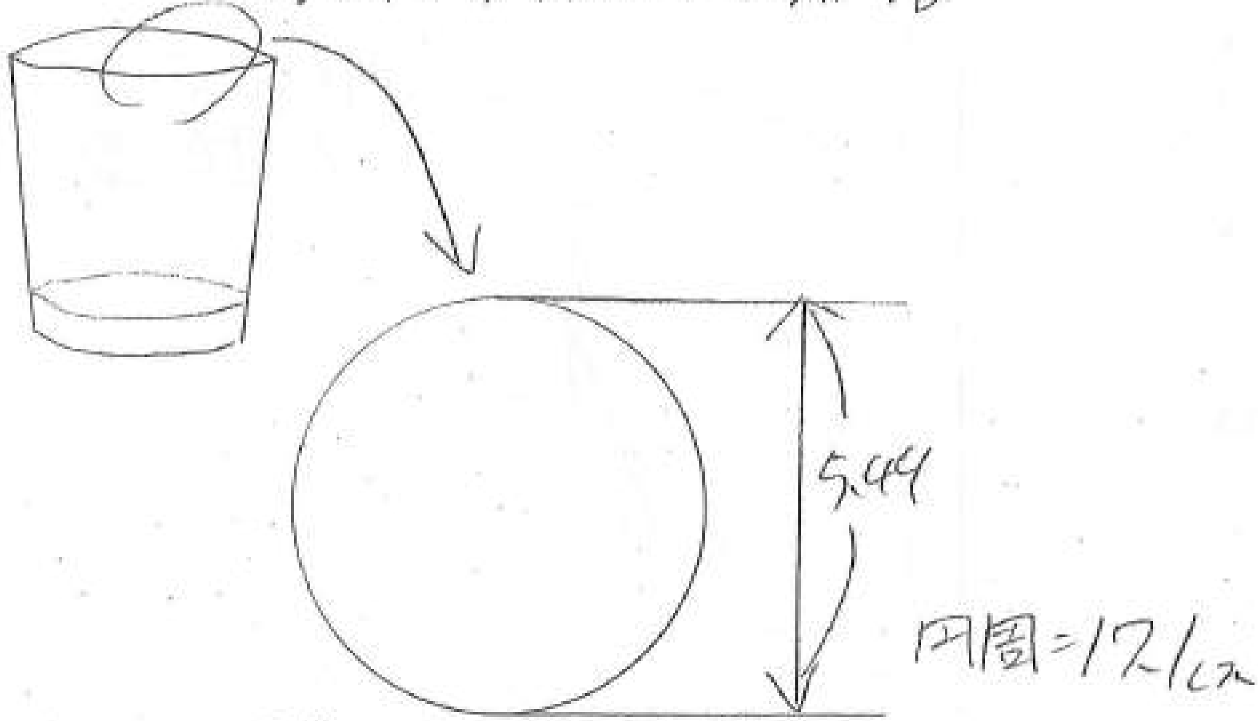
直径＝10.5cm

円周率＝$\frac{\text{円周}}{\text{直径}}$にあてはめる。

$\frac{32\text{cm}}{10.5\text{cm}} = 32 \div 10.5 = 3.047619048$……

少しではあるものの正六角形をあてはめたときより正八角形をあてはめたときの方が円周率は3.14に近づいている。

正多角形の求め方では正確な円周率をだすのは難しいので身の周りにあるもので円周と直径がわかるものに円周率$=\frac{円周}{直径}$をあてはめて3.14になるか確かめる。
まずは家にあるコップの飲み口を調べる



$$円周率=\frac{円周}{直径} \rightarrow \frac{17.1cm}{5.44cm}=17.1\div5.44=3.14$$

この計算をみると3.14以降の数字で多少のずれはありますがコップも缶もだいたい円周率は3.14になった
これらにより円周率は本当に3.14だということがわかった

ダイヤグラム

レポートのあらすじ・取り組み

インターネットに掲載されている時刻表を元に阪急電鉄神戸線、普通電車、平日、十時代の梅田三宮間を梅田方面行きと神戸・三宮方面行きに分けてダイヤグラムを作成しました。

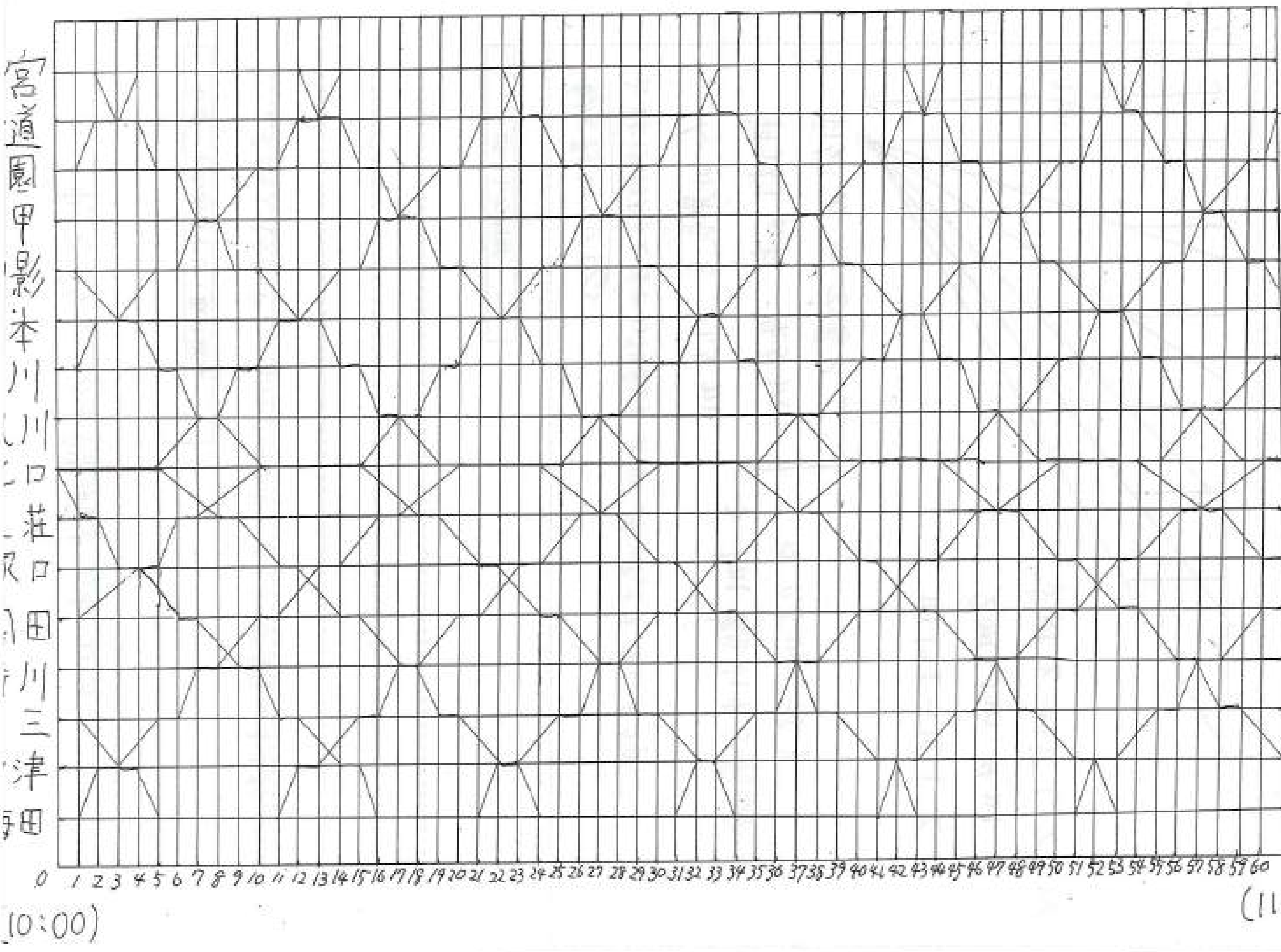
レポートの内容

梅田	1	11	21	31	41	51
中津	3	13	23	33	43	53
十三	6	16	26	36	46	56
神崎川	8	18	28	38	48	58
園田	1	11	21	31	41	51
塚口	5	14	24	34	44	54
武庫之荘	7	17	27	37	47	57
西宮北口	5	15	25	35	45	55
夙川	8	18	28	38	48	58
芦屋川	1	11	21	31	41	51
岡本	3	14	23	33	43	53
御影	6	16	26	36	46	56
六甲	9	19	28	38	48	58
王子公園	1	11	21	31	41	51
春日野道	3	13	23	33	43	53
三宮	6	16	26	36	46	56

三宮	2	12	22	32	42	52
春日野道	4	14	24	34	44	54
王子公園	6	16	26	36	46	56
六甲	8	18	28	38	48	58
御影	1	10	20	30	40	50
岡本	4	14	24	34	44	53
芦屋川	6	16	26	36	46	55
夙川	8	18	28	38	48	57
西宮北口	0	15	25	35	45	55
武庫之荘	2	19	28	38	48	58
塚口	4	11	22	31	41	51
園田	7	15	25	34	44	54
神崎川	10	18	28	37	47	57
十三	1	12	20	30	49	59
中津	4	15	23	33	42	52
梅田	6	17	25	35	44	54

苦労した点は、インターネットで1つ1つの駅の時刻を調べた事と手書きでグラフの表を作った事です。

(注) このダイヤは時刻改正前のダイヤで現在のダイヤではありません。


(10:00)
(11:00)

動く影と10本線の交点の求め方

レポートのあらすじ・取り組み

マスカットスタジアムというインターネットで調べました。

レポートの内容

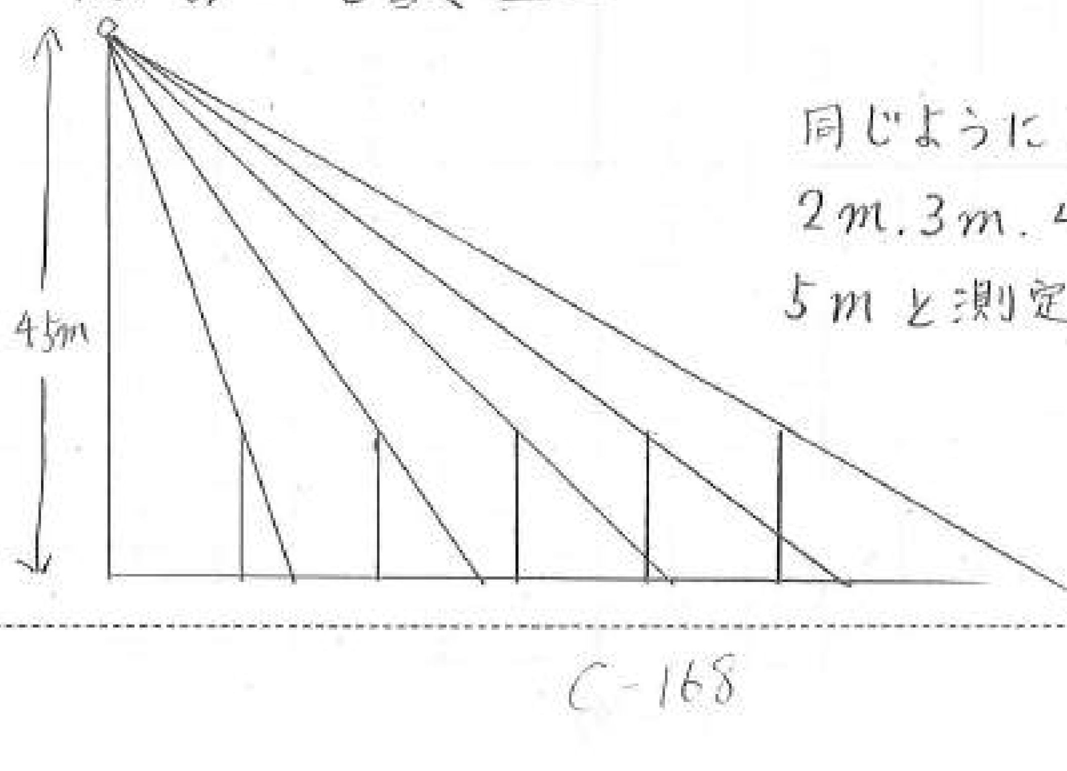
動く影について①

☆まず街灯から人までの距離を x m、影の長さを y m とする。

人の身長を 1.5 m

街灯の高 4.5 m

百分の一で書く → 1m 離れたら影の長さは 0.5m になる



同じようにして

2m. 3m. 4m

5m と測定していく

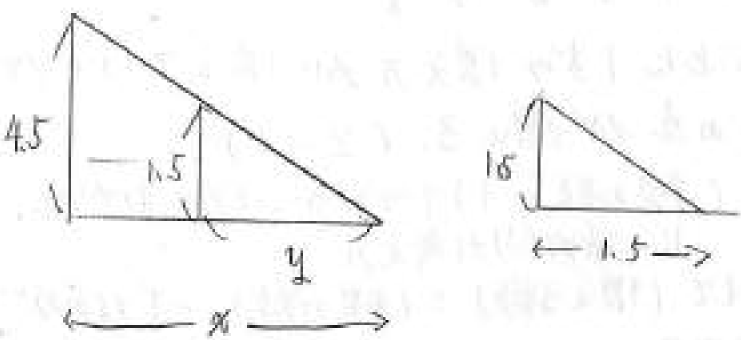
C-168

表を書いてみる

x(m)	0	1	2	3	4	5…
y(m)	0	0.6	1.1	1.6	2.2	2.6…

街灯からの距離と影の長さが比例しているか調べる!!

この図を見て気づくこと
⇓
2つの三角形は直角三角形
⇓
辺の長さの比も同じになる



$(x+y):y=3:1$

$3y=1(x+y)$ → $3y=x+y$

$2y=x$

$y=\frac{1}{2}x$

$y=\frac{1}{2}x$とは比例の式になっていることがわかった

10本線の交点について ⑨

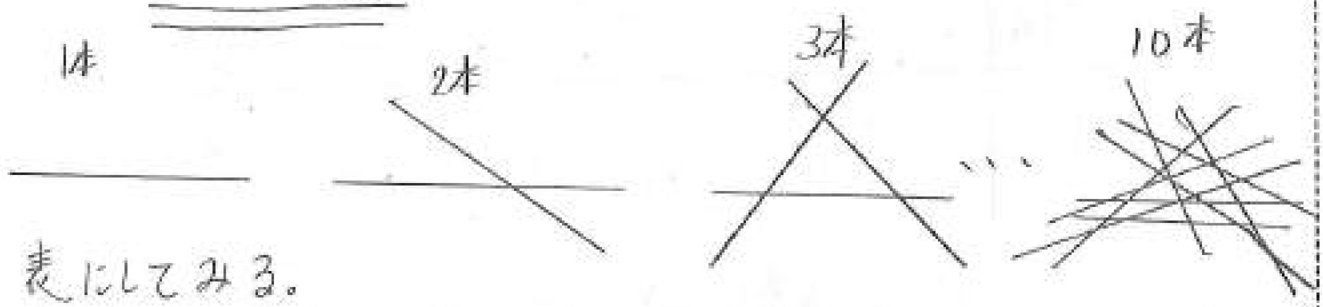
平行上にある平行でない2直線は必ず1点で交わる

つまり

2直線の交点は最大1個

3直線の 〃 は最大 3个固

問題 ⟹ (1) 10本の交点では最大何個か？
(2) n本の直線は交点最大いくつか？
解いてみる



表にしてみる。

線の数	1	2	3	4	5	6	7	8	9
点の数	0	1	3	6	10	15	21	28	36

1 2 3 4 5 6 7 8

表から数が増えるごとに1ずつ増え方が増えていく!!
線の数2のとき、1つの点が増える。(2−1)。
点の数が増える ⟶ (線の数−1)だということがわかる。
⇓ 帰納的な考え方
どうして(増える数)=(線の数)−1なのか

(例) 直線を人にたとえてみる。
Aさんと Bさんが握手する。すると、もちろんつながりは1つできる。
Aさんがもう片方の手でCさんと握手するとつながりは2つできる。
つまり、つながりは相手がいないと成り立たない。相手の数によって決まる。(自分は考えない) ⟶ 重要
一人増えるとその人は、すでにいる人全員と握手しなければならない。
よって(握手が増える数)=(人数)−1ということになる
これを交点と照らし合わせると同じようなことになった

だから!! (増える数)=(線の数)−1