3年 B組

□中学校

Bクラス　目次

利子とローンについて

レポートのあらすじ・取り組み

僕は今日のお金の貸し借りのしくみがどうなっているのか知りたくて調べました。特に苦労した所は、このレポートの一番最後にある式の証明でした。

レポートの内容

- 利子
  - 単利法
    - グラフ
  - 複利法
    - 年1回払いの複利法の公式
- ローン
  - 一括返済
  - 均等返済
    - 公式・公式の証明

このレポートでは、生活の中で必要となる
利子、ローンなどのことについて
書いていきたいと思います。

◎ 利子

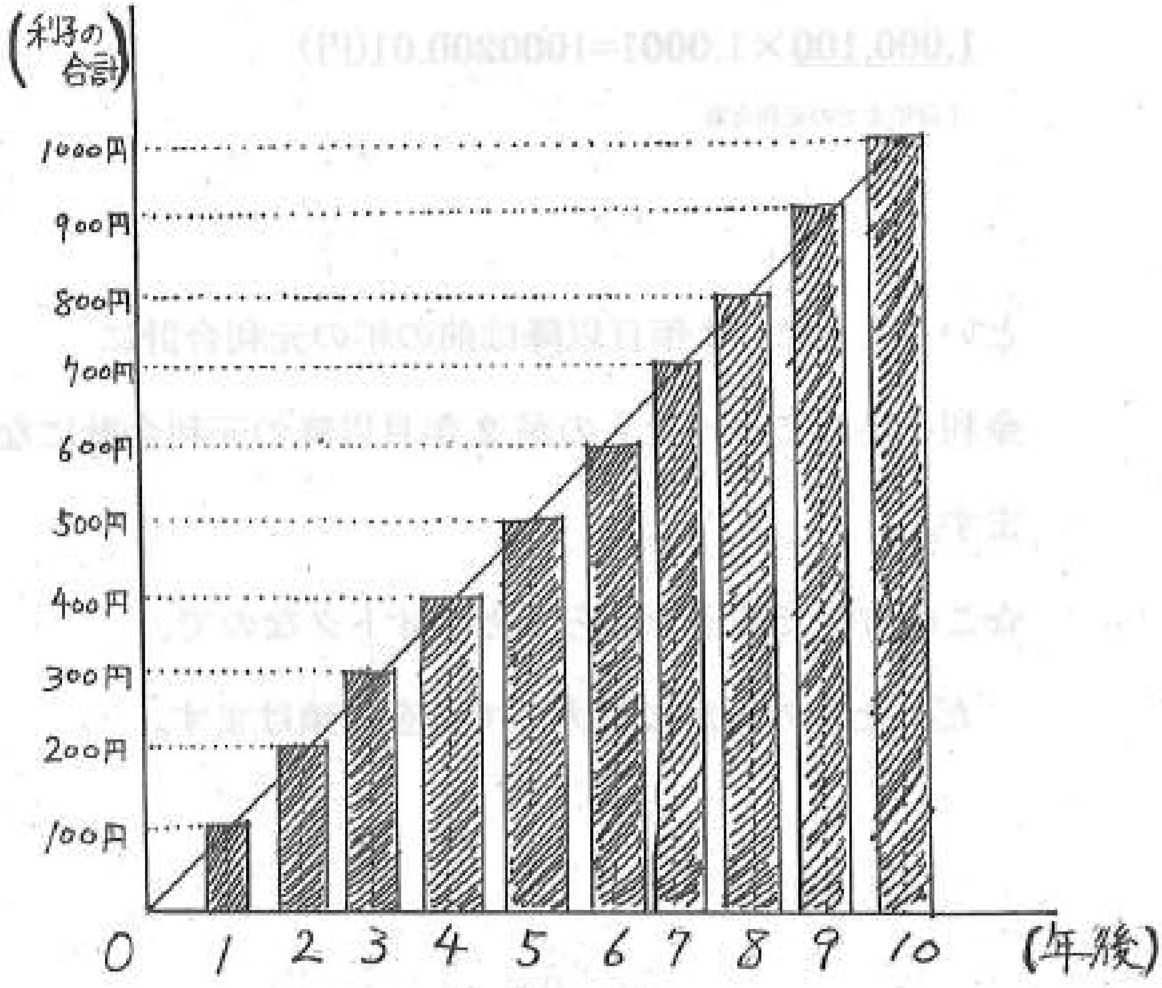
・・・利子とは、銀行などにお金を
預けていたときに、一定期間預けると、
ついてくるお金のことです。
この「利子」は、金利、または年率と呼ばれる数値をもとに計算されています。
貸したり、借りたりしたお金を元金、
元金と利子を合わせて元利合計と言います。
また、金利が同じでも単利と複利では
計算方法が違います。

①単利法

発生した利子をその都度受け取る場合のことです。この方法では毎年設定された金利の分だけもらえます。すなわち、単利法の場合の、利子の合計は正比例していると言えます。

(例)100 万円預けて毎年 0.01%の金利

1,000,000×0.0001=100(円)・・・毎年受け取る利子



②複利法

利子が発生したときに受け取らずに、元金に加算していく場合のことです。

計算の方法としては、

100 万円を金利 0.01%で借りたとすると、

・1 年目

1,000,000×1.0001=1000100(円)

・2 年目

<u>1,000,100</u>×1.0001=1000200.01(円)

↑前年までの元利合計

・
・
・

というように、2 年目以降は前の年の元利合計に金利を足してやったものが 2 年目以降の元利合計になります。

☆この方法で利子をもらう方がオトクなので、

だいたいの人がこの方法でお金を預けます。

●「年１回払い」の場合、元利合計は、Ｐ円を金利ｒ、

ｎ年間預けた場合で式にして表すと、

元利合計＝Ｐ(1＋ｒ)のｎ乗と表せます。

◎　ローンの仕組み

①一括返済

ある年の初めに銀行から金利 3%で

100 万円を借りたとすると、

1 年後に返せば

1,000,000×1.03=1,030,000(円)

2 年後に返せば

1,000,000×1.03 の 2 乗=1,060,900(円)

・

・

・

となります。金融機関では、早く支払ったお金は、

B-5

遅く支払うお金よりも高いと見なされているので、お金を借りたら同じ金額ではなく同じ価値のお金を返すと言う約束をしていることになります。

②均等返済

借りたお金を何回かに分けて返済する方法です。一般にローンと呼ばれるものは常に一定金額で返済する均等返済の方法を取ります。

(例)ある年の初めに、100万円を金利3%で借りて、その年の暮れから毎年末に、一定金額ずつ3回に分けて返済する場合

1回目の返済ではaはa×1.03の2乗(円)になり、

2回目の返済ではaはa×1.03(円)になり、

3回目の返済ではaはa(円)

というようになっています。

なぜなら、返済1回目から完済時までに2年あり、1回目の返済に返すa円は2年後のa×1.03の2乗の価値に等しいからです。

よって返済した金額の全体は

a×0.03 の 2 乗＋a×1.03＋a

=a×(1.03 の 2 乗＋1.03＋1)

=a×3,0909(円)

2 年後に返済した場合の金額と同じになればよいので、

a=1,060,900÷3,0909

≒343,233(円)となる。

一般に返済額の公式として

ある年に P 円を金利 r で借りて、

その年の暮れから毎年末に n 回に分けて返済するとすれば、

毎年の返済額 a(円)は・・・

$$a = P \times \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$$

と言う式で表すことができる。

☆公式の証明

上の条件で普通にaを求めると、

$P\times(1+r)^n$……全体の返済額

$$\left.\begin{array}{l} 1回目\ a は a\times(1+r)^{n-1} \\ 2回目\ a は a\times(1+r)^{n-2} \\ \vdots \\ n回目\ a は a \end{array}\right\} a\{(1+r)^{n-1}+(1+r)^{n-2}\cdots\cdots+1\}$$

$$a=\frac{P\times(1+r)^n}{(1+r)^{n-1}+(1+r)^{n-2}\cdots\cdots+1}$$

$\sum$の公式

$\displaystyle\sum_{k=0}^{n-1}x^k=\frac{1-x^n}{1-x}$より分母の部分を整理する

$$(1+r)^{n-1}+(1+r)^{n-2}\cdots\cdots+1$$
$$=\sum_{k=0}^{n-1}(1+r)^k$$
$$=\frac{1-(1+r)^n}{1-(1+r)}$$
$$=\frac{1-(1+r)^n}{-r}$$
$$=\frac{(1+r)^n-1}{r}$$ これを分母に代入

$$a=\frac{P\times(1+r)^n}{\frac{(1+r)^n-1}{r}}$$
$$=P\times\frac{r(1+r)^n}{(1+r)-1}$$ となる

マイナスかけるマイナスはなぜプラスになるのか。

レポートのあらすじ・取り組み

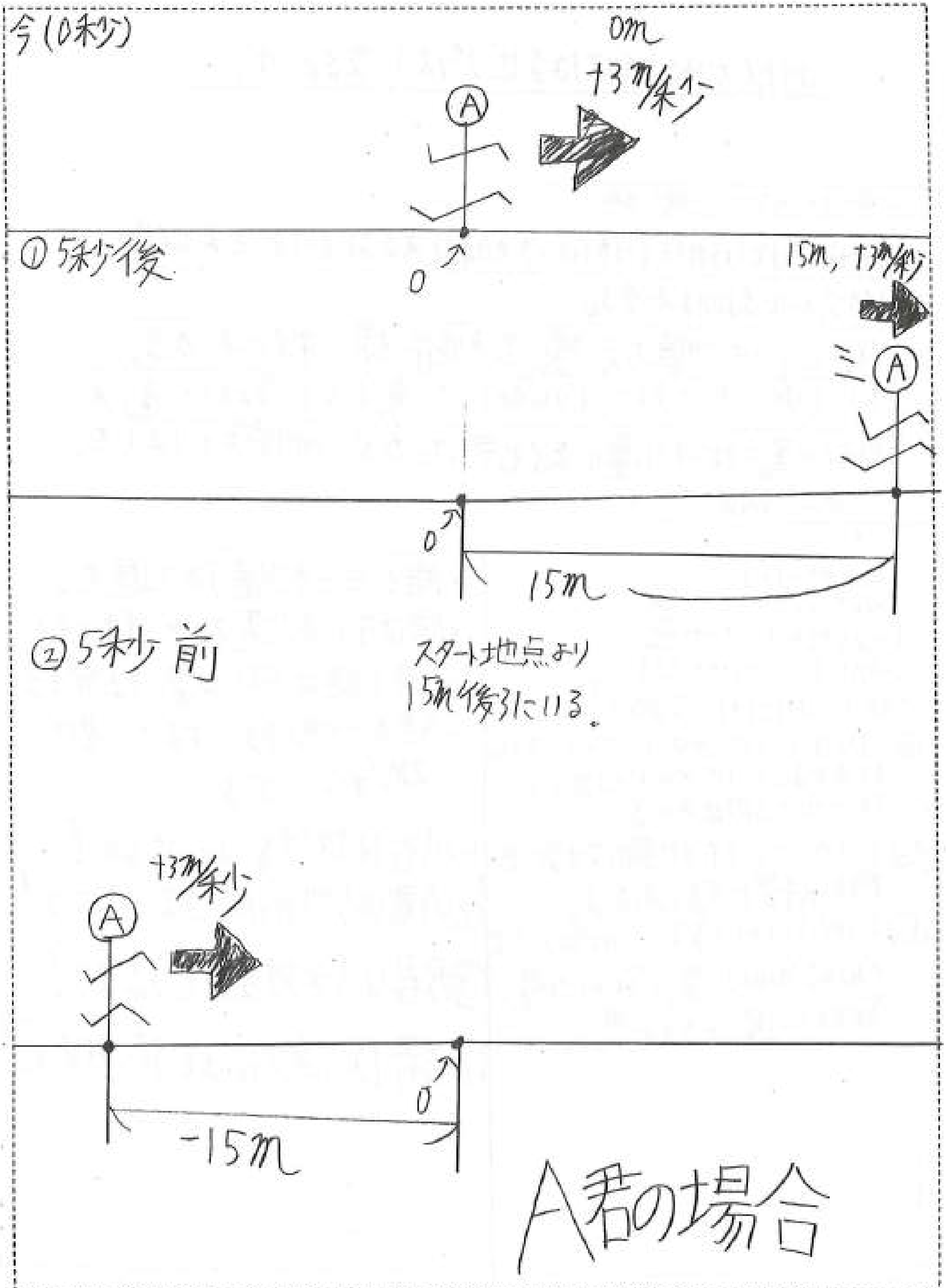
(−)×(+)=(−)というのは、(−)をいくつか加えると考えると(−)がどんどん増えていくから、(−)になるのはわかる。
(+)×(−)=(−)もかけ算の交換法則を前提にするとわかる。
しかし、(−)×(−)=(+)となると、(−)は0より小さい量だから、「0より小さい量」×「0より小さい量」=0より小さい量になると思ったから、この内容をやりました。

レポートの内容

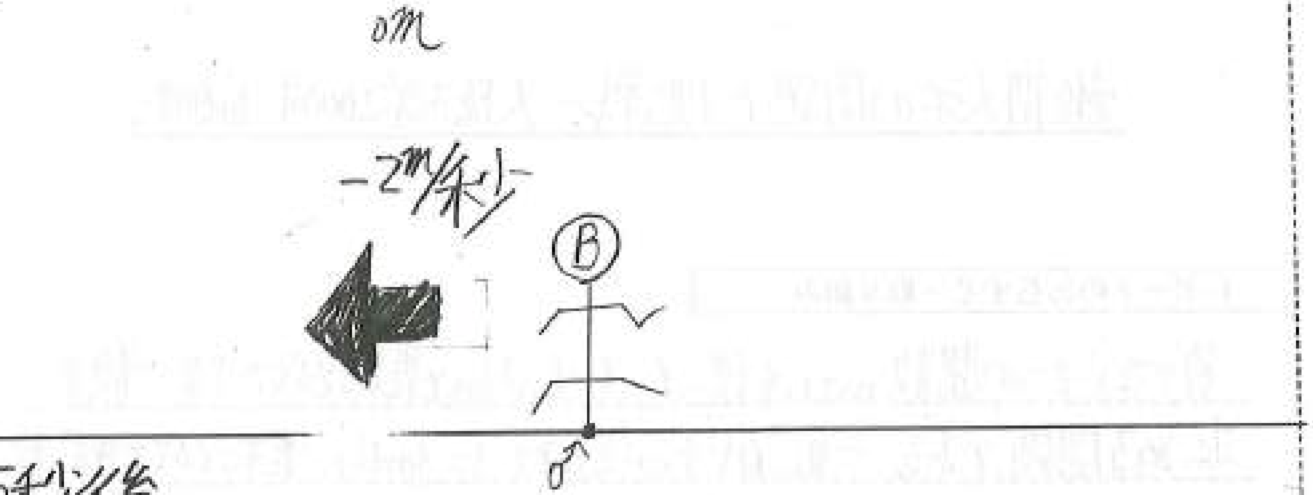
(+)×(+)=(+)
(+)×(−)=(−)・・・②
(−)×(+)=(−)・・・①
(−)×(−)=(+)・・・③
なぜ(−)×(−)=(+)になるのか？
① (−)×(+)=(−)というのは、(−)をいくつか加えると考えると、(−)がどんどん増えていくから、(−)になるのはわかる。
② (+)×(−)=(−)もかけ算の交換法則を前提にするとわかる。
③ (−)×(−)=(+)となると(−)は0より小さい量であるから「0より小さい量」×「0より小さい量」=「0より小さい量」になると思う。

・A君が右に秒速3mで進む。
・B君は左に秒速2mで進むとする。
・A君とB君は同じ位置から出発する。
・A君が+3m/秒とすると、B君は−2m/秒になる。

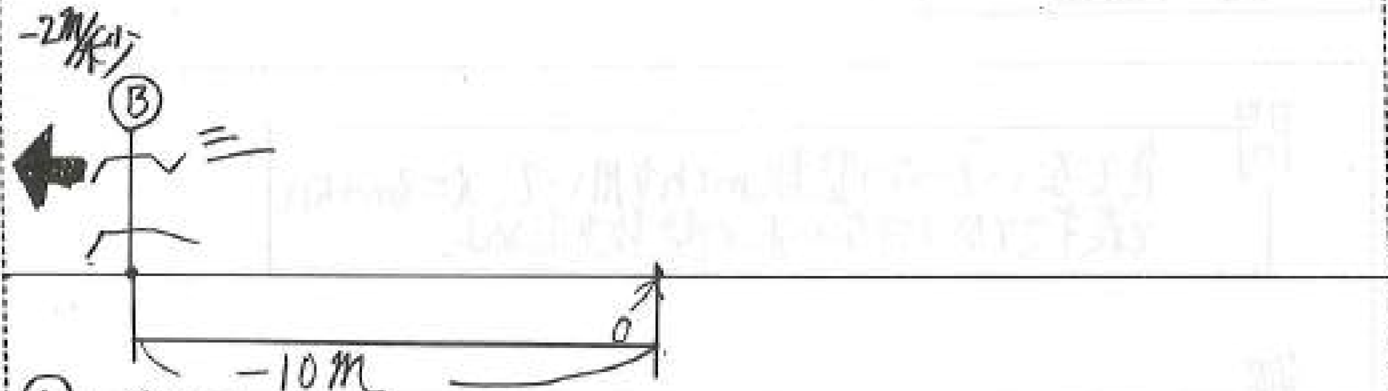
①A君は5秒後はどうなるか？
②A君は5秒前はどうなっていたか？
③B君は5秒後はどうなるか？
④B君は5秒前はどうなっていたか？


今(0秒)
0m
+3m/秒
A
① 5秒後
0
15m, +3m/秒
A
0
15m
② 5秒前
スタート地点より
15m後ろにいる。
+3m/秒
A
0
-15m
A君の場合

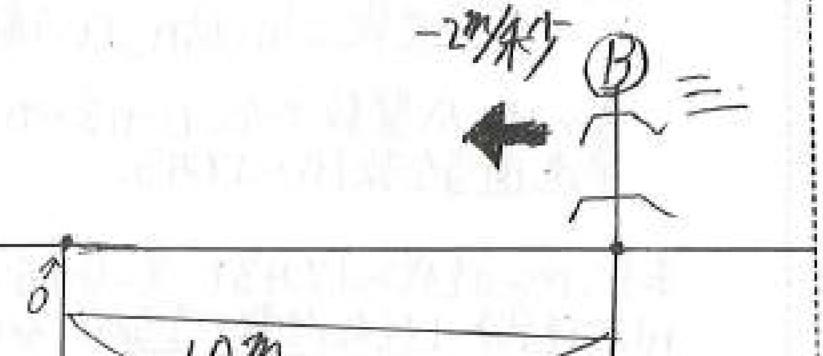
今



③5秒後



④5秒前



B君の場合

5秒前のB君は(−5)×(−2)により10mの所にいた。

よってマイナスかけるマイナスはプラスになります。

難関大学の問題に挑戦～大阪大学2000年 前期理系～

レポートのあらすじ・取り組み

負でない2つの整数mとnを使って、$x=3m+5n$と表すことができない数を求める問題である。一見、百や千の位にまで$x=3m+5n$と表すことができない数がありそうだが答えは……？難関大学の問題をじっくり解いてみました。

レポートの内容

問

負でない2つの整数mとnを用いて、$x=3m+5n$と表すことができない正の整数を求めよ。

解

問題をよく読むと、$x=3m+5n$が「正の整数$=3m+5n$」という事がわかる。

$3m+5n$が整数でないといけないという事なので、早速適当な数を代入してみる。

まず、$m=0$を代入してみると、$x=5n$となった。ということは、nに何を代入しても5の倍数になるので、5の倍数は全て表すことができる。……①

次に、$n=0$を代入してみる。すると、$x=3m$となった。上の①と同じパターンで、mに何を代入しても3の倍数となるので、3の倍数は全て表すことができる。……②

此の２つの条件以外に表す事ができる数がないか、試してみる。
では、mに1を代入してみよう。

すると、$x=3+5n=3(1+n)+3$となった。しかし、これでは3で割った時に文字(nのこと。)が混ざっているため、正の整数になる条件を見つけることができない。
では、3と5nの位置を逆にして、求める事ができるのだろうか？いやできない。
何故かと云うと、式の途中$\frac{5}{3}$になる部分があるが、此を計算してしまうと、整数にはならないし、余りを求める事もできない。(割ることができない)

しかし、めげずに$m=2$を代入してみる。さっきもやったように、此の儘$x=6+5n$で計算してしまうと、余りにnが混ざってしまうため、6と5nを逆にする。($x=5n+6$)
$x=5n+6=5(n+1)+1$となり、割ることができた。これは①や②の応用で、「6以上の5で割って1余る数」を表している。よって、6以上の5で割って1余る数は全て表すことができる。……③

ところで、何故①の他に1と2を代入したかと云うと、奇数と偶数二つの数で調べる必要があるし大きい数で調べようとすると計算がややこしくなるからである。

では次にnに1を代入してみる。$x=3m+5=3(m+1)+2$となる。
此は③と同じく、「mに5以上のどんな数を代入しても3で割って2余る数を表せる」と云う意味であるから、5以上の3で割って2余る数は全て表せる。……④

次に$n=2$を代入してみる。すると、$x=3m+10=3(m+3)+1$となった。
この意味は③、④と同じパターンで最早説明不要である。
よって、10以上の3で割って1余る数は全て表すことができる。……⑤

さて、此の辺で1度①～⑤の条件にあった数を探してみる。
次頁に①～⑤の条件・条件にあった数を表に表してみた。

条件	数												
①	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13…
②	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13…
③	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13…
④	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13…
⑤	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13…

表にしてみると条件によってはかぶる数字があるが、8以降からは8,9,10,11,… と連続して続いていく。此の表中から、$x=3m+5n$と表すことができない正の整数を探してみると、1, 2, 4, 7の4つがでてきた。

よって、$x=3m+5n$と表すことができない正の整数は、

1, 2, 4, 7 である。

数学パラドックス

レポートのあらすじ・取り組み

ぼくは今回の数学レポートで　おもしろい
問題を解いてみようとおもいます。

レポートの内容

いま　$x=y$　とする

両辺にxをかけます

$\Downarrow$

$x^2=xy$

両辺からy^2をひきます

$\Downarrow$

$x^2-y^2=xy-y^2$

$\parallel$

$(x+y)(x-y)=y(x-y)$

両辺を$(x-y)$でわります

$\Downarrow$

$x+y=y$

$x=y$を代入

$\Downarrow$

$2x=x$

これをxでわります

$\Downarrow$

$2=1$ //

この答えは合っているのか？

答えは2枚目

B-15

もちろん、この答えは間違っています

それは

両辺を$(x-y)$でわったところが誤りです

なぜなら$(x-y)$が0かもしれないからです

数学では0でわってはいけないという

大前提があります。

これを無視したから

"2=1"という矛盾がおきたわけです

数学にはこのようなおもしろい

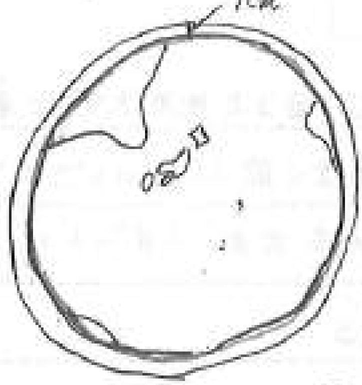
問題がたくさんあるからおもしろいですな

僕はこういう問題が大好きだ

それでは

最後にもう一問

下の絵のように地球の周りにぴったりロープを張るのと、1センチ放してロープを張ってみます。



さて この2つのロープの差は

どのくらいになるのでしょう？

直感で考えると、すくなくとも10kmはありそうですね。

解答

地球の直径をXとします

ロープをピーンとはった時

$X \times 3.1415$……… ：①

1cm放した時

$(X+2) \times 3.1415$… ：②

②から①をひき算すると 2πになります。

だから答は大体6.28cmになります。

以外と小さいものですね

これはサッカーボールでもこの答えになります。

なぜ弾は45度方向にとばすと一番とぶか？

レポートのあらすじ・取り組み

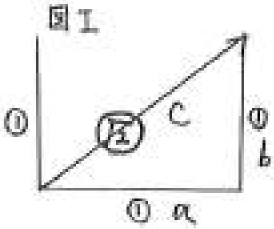
このレポートは図書館にあった「第2次世界大戦で数学をする」の中にある物体は45°でとばすと一番よく飛ぶということから、30°、60°でも良いのではとの疑問がうかんだため、レポートにした。今回は30°、60°で比較してみたいと思う。

レポートの内容

仮に第2次世界大戦中の旧日本海軍戦艦「大和」の主砲46cm
秒速780mで実験する。実験上天候は関係なしとする。

打ち上げる速度と水平、垂直移動の速さの関係は三平方の関係から図Iのようになる

図I



$a^2+b^2=c^2$

$1+1=c^2$

$c^2=2$　$c=\sqrt{2}$

よってこれを上記の設定に当てはめると

$\sqrt{2}=780\,m/s$

$① = \frac{780}{\sqrt{2}} = \frac{780\sqrt{2}}{2} = 390\sqrt{2}\,m/s$

なおたて軸を垂直に1秒間にとぶキョリ
よこ軸を水平に1秒間にとぶキョリとする

では次に弾は上昇をやめて下降したすがたをもとめたいと思う

我々は今 9.8/s という力で地球にひきつけられている。これは地球上どこでも同じである。

ここで上昇をやめて下降するということは上昇時の速度が±0になったということを示す

例えで言えば

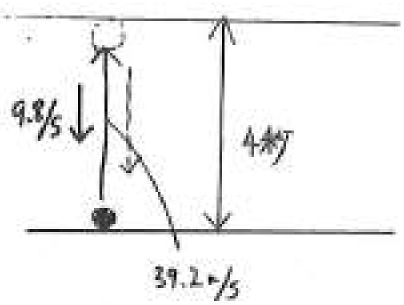
39.2m/s の物を垂直に発射すると 39.2÷9.8=4

つまり4秒後に弾は下降を始める。9.8/s は下図IIのようにかかる

逆に物のスピードは 9.8×秒数でもとめることができる

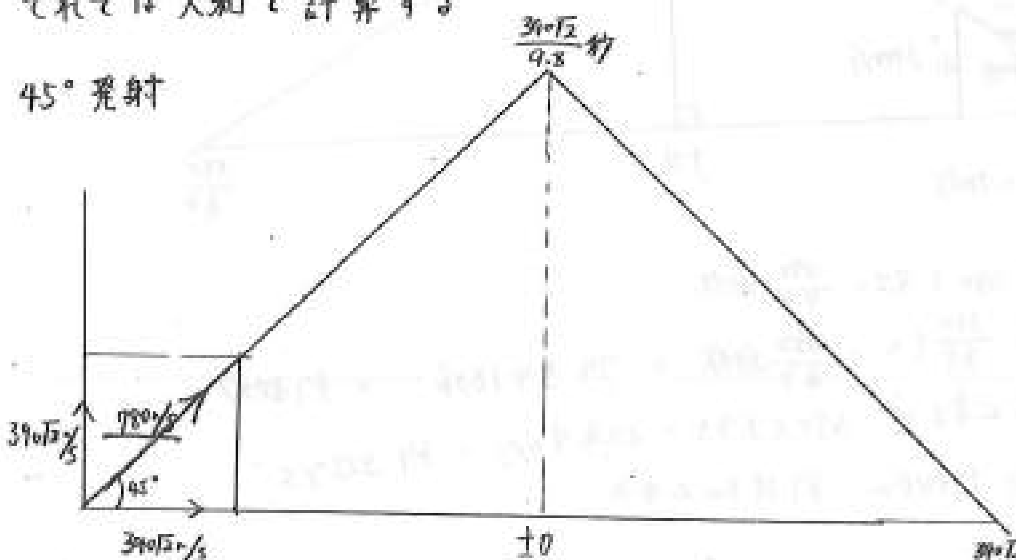
この例では 9.8×4=39.2 つまり最初と同じ設定である

図II



それでは大和で計算する

45° 発射



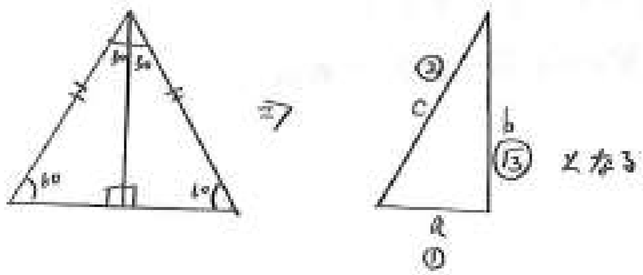
$\frac{390\sqrt{2}}{4.9}$秒 $= \frac{549.9}{4.9} = 112.224\ldots$

= 約112秒

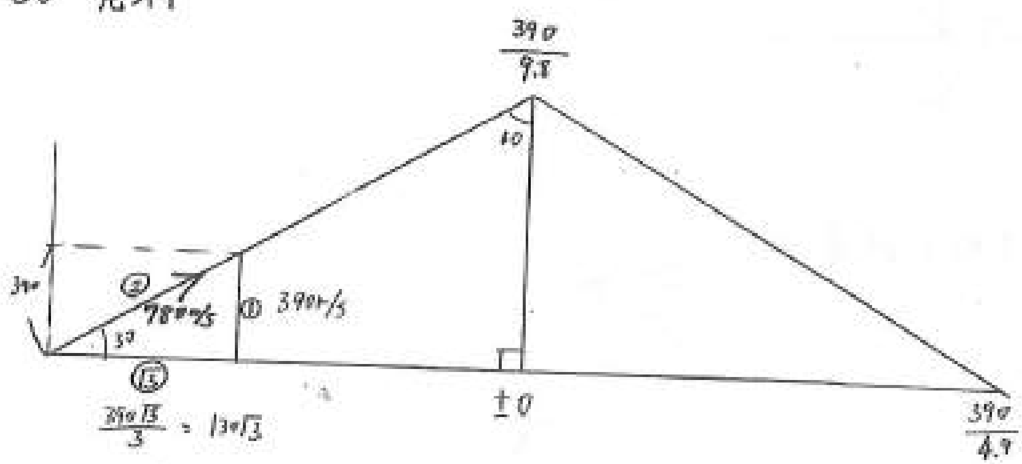
先にのべたように弾の上昇時間と下降時間は一定なので
弾が上昇してから終わりまでが $390\sqrt{2} \div 9.8 = \frac{390\sqrt{2}}{9.8}$ となる 又、下降を始めて落ちるまでの時間も同じなので発射から弾着まで $\frac{390\sqrt{2}}{9.8} \times 2 = \frac{390\sqrt{2}}{4.9}$ 秒となる

$\sqrt{2}$ を 1.41 とすると速さは $390 \times 1.41 = 549.9$ m/s つまり約 550 m/s
時間は $\frac{390\sqrt{2}}{4.9} = \frac{549.9}{4.9} = 112.22448$ = 約112秒となる
よって距離は $550 \times 112 = 61600$ m = 約 61.6 km となる

30°、60°も同じ方法を取る

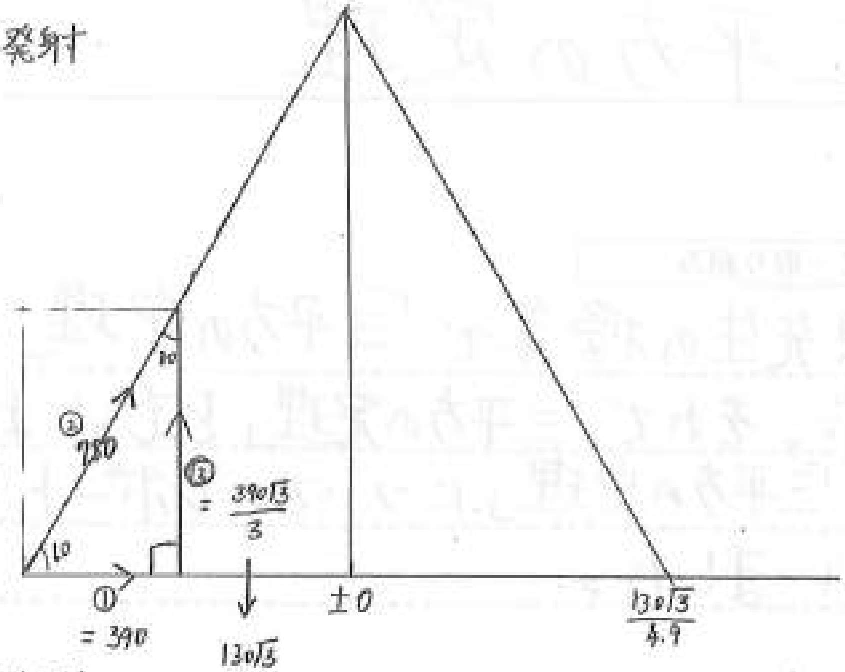


② 30°発射



落下開始は $390 \div 9.8 = \frac{390}{9.8}$ 秒後
落下位置は $\frac{390}{9.8} \times 2 = \frac{390}{4.9}$ 秒後 $= 79.591836\cdots$ = 約80秒
速さは $\sqrt{3}$ を 1.73 とすると $390 \times 1.73 = 224.9$ m/s = 約 225 m/s
$225 \times 80 = 18000$ m = 約 18 km となる

③ 60°発射



発射開始より

落下開始位置 $130\sqrt{3}\div 9.8=\frac{130\sqrt{3}}{9.8}$ 秒後

着弾位置 $\frac{130\sqrt{3}}{9.8}\times 2=\frac{130\sqrt{3}}{4.9}$ 秒後

$\sqrt{3}$ を 1.73 とすると

発射より着弾までの時間は $\frac{130\times 1.73}{4.9}=45.89\cdots=$ 約46秒

$390\times 46=17940$ m $=$ 約 17.94km となる

結果を表すと

角度	キョリ
45°	61.6km
60°	17.94km
30°	18Km

表からも一番45°発射がよく飛ぶと
数式上証明できた

三平方の定理

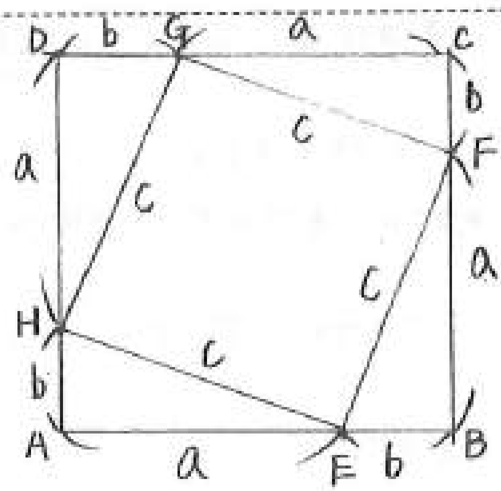
レポートのあらすじ・取り組み

数学Ⅱの原先生の授業で「三平方の定理」がでてきました。それで「三平方の定理」をもっとよく知るために「三平方の定理」についてのレポートを書こうと思いました。

レポートの内容

〔三平方の定理の証明1〕

直角三角形の直角をはさむ2辺の長さをa, bとし、斜辺の長さをcとすると$a^2+b^2=c^2$であることを、右の図のような1辺の長さが$a+b$である正方形を利用して証明せよ。



証明

$a+b$の長さを1辺とする四角形をABCDとし、4すみに、直角をはさむ2辺の長さがa, bの直角三角形を右図のようにつくる。これらの三角形はみな合同で、斜辺の長さはすべてcであるから、四角形EFGHで

$EF=FG=GH=HE=c$ ……… ①

また、$\angle AEH+\angle BEF$

$=\angle AEH+\angle AHE=90$

よって$\angle HEF=90°$ ……… ②

したがって、①, ②より、四角形EFGHは正方形である。

正方形ABCDの面積は、正方形EFGHの面積と、4すみの4つの直角三角形の面積を加えたものに等しいから、$(a+b)^2=c^2+\dfrac{ab}{2}\times 4$　$a^2+2ab+b^2=c^2+2ab$　よって、$a^2+b^2=c^2$

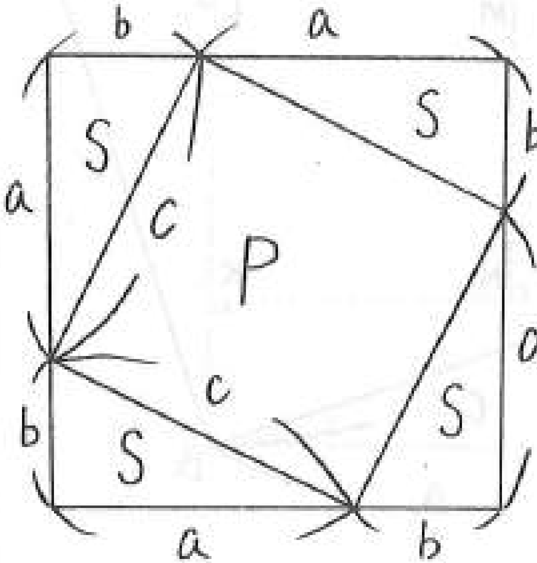
〔三平方の定理の証明2〕

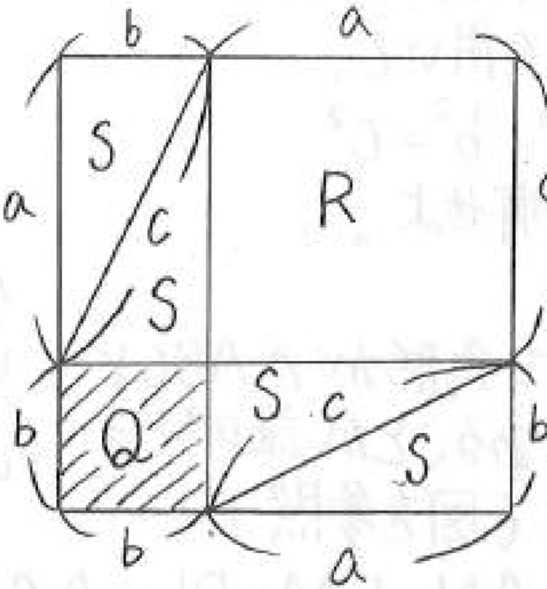
1辺の長さが $a+b$ である2つの正方形を，下の図のように分ける。

図のなかの正方形 P, Q, R の面積を比べることにより，

$$a^2+b^2=c^2$$

が成り立つことを証明せよ。





証明

左側の図の面積 $= P+4S$ …… ①

右側の図の面積 $= R+Q+4S$ …… ②

① = ② より，$P=R+Q$ が導ける。

2通りの図より $P+4S=R+Q+4S$

よって，$P=R+Q$

四角形Pは，〔三平方の定理の証明1〕より，1辺が c の正方形であるから，$P=c^2$ ……… ①

四角形Rは，1辺が a，四角形Qは1辺が b の正方形であるから $R+Q=a^2+b^2$ …… ②

①，②より，$a^2+b^2=c^2$

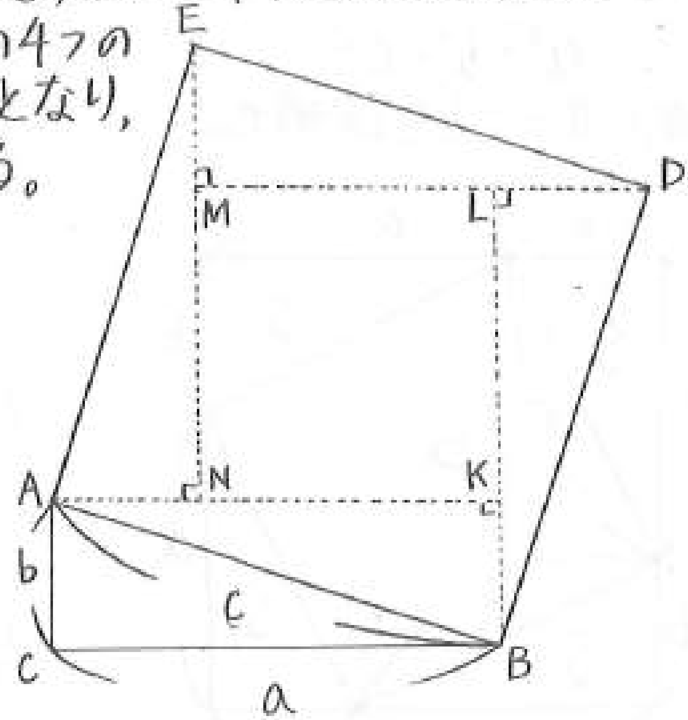
〔三平方の定理の証明3〕

直角三角形ABCの斜辺ABの上の正方形ABDEを，B，Eを通りACに平行な2直線と，A，Dを通りBCに平行な2直線を引いて図のように分けると，正方形内の4つの三角形はみな△ABCと合同となり，四角形KLMNは正方形となる。

この図を用いて，

$$a^2+b^2=c^2$$

を証明せよ。



証明

4つの三角形が△ABCと合同であることが証明できるから（図を参照）

$BK=AN=EM=DL=AC\ (=b)$

$AK=EN=DM=BL=BC\ (=a)$

よって，$KN=NM=ML=LK\ (=a-b)$

$$\begin{aligned}\text{正方形ABDE}&=4\triangle ABC+\text{正方形KLMN}\\&=4\times\frac{1}{2}ab+(a-b)^2\\&=2ab+a^2-2ab+b^2\\&=a^2+b^2\end{aligned}$$

一方，正方形$ABDE=AB^2=c^2$

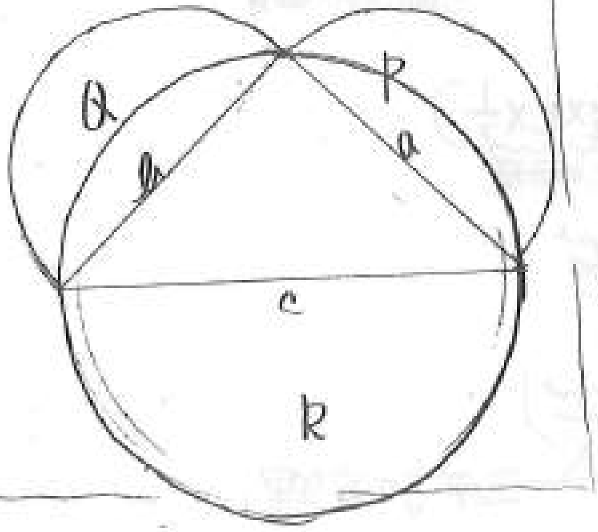
よって，$a^2+b^2=c^2$

ヒポクラテスの月 その1

レポートのあらすじ・取り組み

前からこの問題が疑問に思っていたから今回のレポートで調べてみました。

レポートの内容



問題

直角三角形の三辺をそれぞれ直径とすると半円の面積をP、Q、Rとするときどんな関係

$P+Q=R$

$(P)\ \left(\frac{a}{2}\right)^2\times\pi\times\frac{1}{2}=\frac{a^2}{4}\times\pi\times\frac{1}{2}=\frac{1}{8}\pi a^2$

$(Q)\ \left(\frac{b}{2}\right)^2\times\pi\times\frac{1}{2}=\frac{1}{8}\pi b^2$

$(R)\ \left(\frac{c}{2}\right)^2\times\pi\times\frac{1}{2}=\frac{1}{8}\pi c^2$

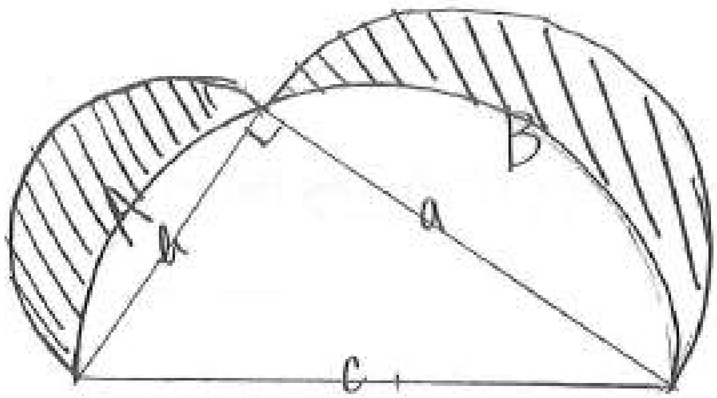
$$\begin{aligned} P+Q &= \frac{1}{8}\pi a^2+\frac{1}{8}\pi b^2 \\ &= \frac{1}{8}(a^2+b^2) \\ &= \frac{1}{8}\pi^2 c^2 \end{aligned}$$

三平方の定理
$a^2+b^2=c^2$

※P、Q、Rの面積を求め、P+Qが三平方の定理からRに等しくなることがわかった。

問題

斜辺を直径とする半円を反対側にかいた。それで三日月が2つできた。この2つの面積の和を求めてみましょう。



$$\underbrace{\frac{a}{2}\times\frac{a}{2}\times\pi\times\frac{1}{2}}_{\text{半円Aの面積}}+\underbrace{\frac{b}{2}\times\frac{b}{2}\times\pi\times\frac{1}{2}}_{\text{半円Bの面積}}+\underbrace{\frac{1}{2}ab}_{\text{三角形abcの面積}}$$

$$=\frac{1}{8}\pi a^2+\frac{1}{8}\pi b^2+\frac{1}{2}ab-\Bigl(\underbrace{\frac{c}{2}\times\frac{c}{2}\times\pi\times\frac{1}{2}}_{\text{半円Cの面積}}\Bigr)$$

$$=\underbrace{\frac{1}{8}\pi a^2}_{\text{半円A}}+\underbrace{\frac{1}{8}\pi b^2}_{\text{半円B}}+\underbrace{\frac{1}{2}ab}_{\text{三角形abc}}-\underbrace{\frac{1}{8}\pi c^2}_{\text{半円C}}$$

$$=\frac{1}{2}ab\underbrace{+\frac{1}{8}\pi a^2+\frac{1}{8}\pi b^2-\frac{1}{8}\pi c^2}_{\text{三平方の定理}}$$

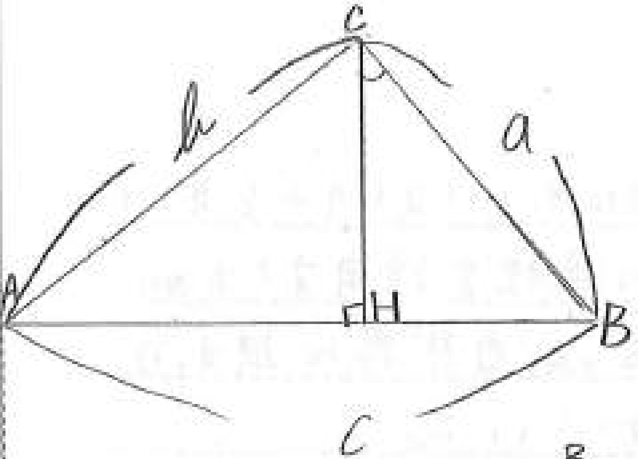
$=\frac{1}{2}ab$ になる。

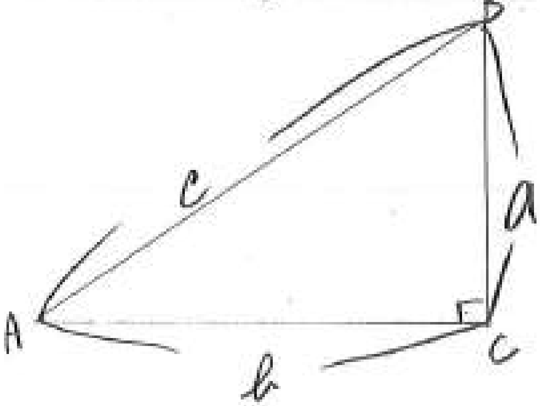
三角形abcの面積も$\frac{1}{2}ab$なので同じ。

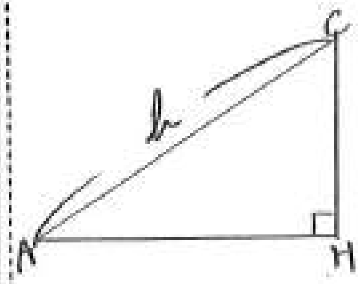
※

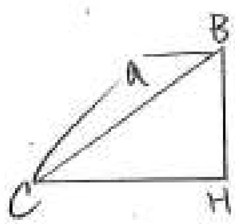
三日月の部分と直角三角形の面積は等しいことがわかった

～ピタゴラスの定理の証明～









直角三角形△ABCについて
直角項Cから辺ABに下ろした
垂直の所をHとする。

$\angle B + \angle A = 90°$
$\angle B + \angle BCH = 90°$
$\angle BCH = \angle A$

3つの直角三角形△ABC,△ACH
△CBHをならべる。
まず2つの直角三角形△ABC,△ACH
は相似となって各辺の長さは比例
する。

$$\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{AC}}{\overline{AH}} \Rightarrow \overline{AC}^2 = \overline{AB} \times \overline{AH}$$

同じように△ABCと△CBHに
ついて

$$\overline{BC}^2 = \overline{AB} \times \overline{BH},$$

$$\overline{BC}^2 + \overline{AC}^2 = \overline{AB} \times \overline{BH} + \overline{AB} \times \overline{AH}$$
$$\Rightarrow a^2 + b^2 = c^2$$

よってピタゴラスの定理
が証明された。

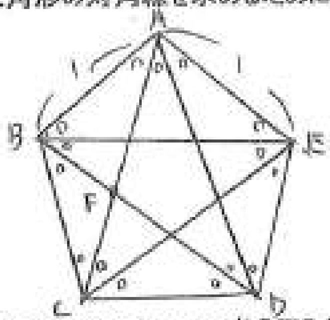
正五角形の対角線

レポートのあらすじ・取り組み

最後の正五角形の作図は教科書に乗っていないものを見つけるのにとても苦労したのと、作図の過程を説明するために同じ図を何度も書くのが大変だった。自然界に決まった比が存在していることにおどろいた。

レポートの内容

正五角形の対角線を求めるためにまず、一辺が 1 の正五角形を書く



この中で△ABC について考えてみると

① 正多角形の対角線は全て等しいので

「AC=AD となります」

2 辺が等しいので

「△ACD は二等辺三角形」

と言う事になります

② 正五角形の内角の和は 540°

「一内角だと 108° になります」

△ ACD だと

「内角が三等分になっているから∠CAD＝36°
それが二つ分だから∠ACD＝72°　∠ADC＝72° になります」

△ACD と△CDF で
∠A は共通‥‥ ①
仮定より∠FCD＝∠CAD・・・・②
①、②より 2 角が等しいので

「△ACD∽△CDF になります」

B－29

③ AC を x としてこれらの三角形の比をまとめていくと、

AC : CD＝CD : CF

$x : 1 = 1 : x-1$

となります

これを解くと

$x(x-1)=1$

展開すると

x^2-x-1
という二次方程式が出来ます

因数分解が使えないので
解の公式に代入すると

$$x=\frac{1\pm\sqrt{1-4\times1\times-1}}{2}$$

$$x=\frac{1\pm\sqrt{5}}{2}$$

$x>0$より $x=\dfrac{1+\sqrt{5}}{2}$

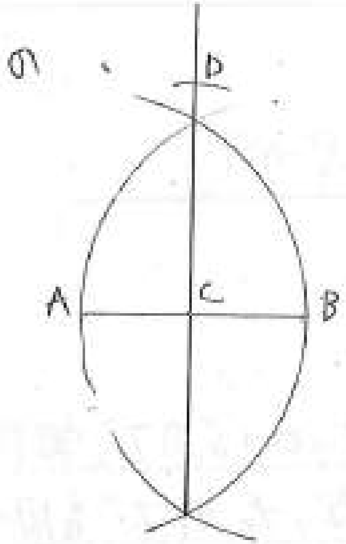
この $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ というのは黄金比と呼ばれるもので

$1:\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ という比で作られた長方形は最も美しいとされています

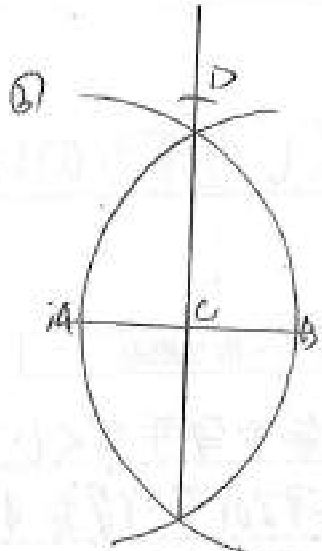
代表的なものにギリシャ遺跡のパルテノン神殿の縦と横，名刺の縦と横
等があります

この比は自然界の中にも存在していて
オウム貝，ひまわり種，松ぼっくり，つくしなどがこの比になっています

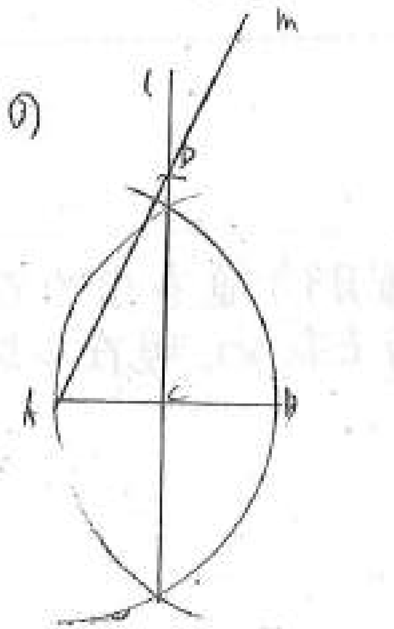
ます。



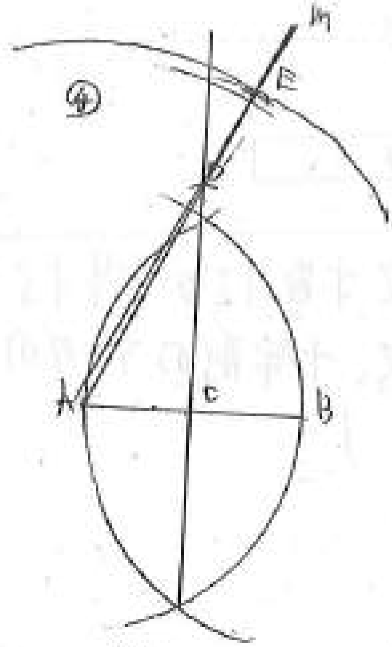
ABの二等分線を引きその交点をDとします。



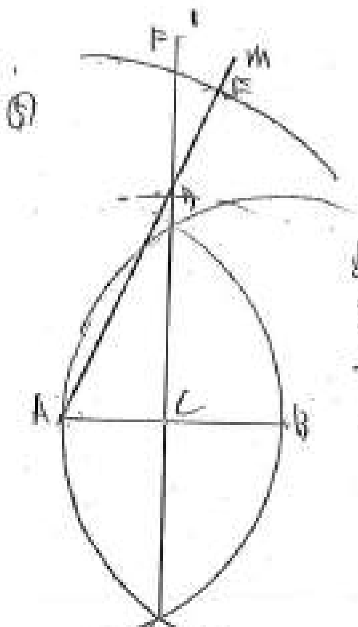
ABを半径にした弧をかき lとの交点をDとします。



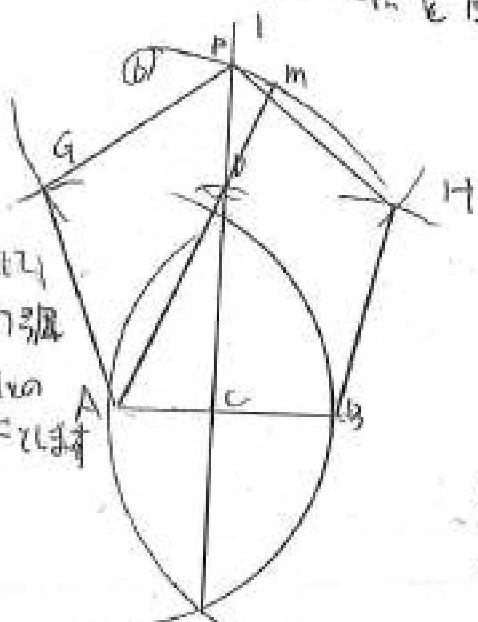
ADを通る直線を引きます。



Dを中心とする半径ACの弧をかき mとの交点をEとします。



点Dを中心として半径ACの弧をかき、lとの交点をFとします



F、Aから ABの長さの点Gをとり

F、Bから ABの長さの点Hをとります。

F、B、G、A、Hを結んで正五角形となります

「宝くじを買うのは損か得か？」

レポートのあらすじ・取り組み

私の父は、毎年毎年宝くじをたくさん買っているので、実際買って損をするのか得をするのか気になったので調べてみる事にした。レポートの作成にはワードとエクセルを使った。

レポートの内容

宝くじを買って損するか得するかを、期待値を求めて調べてみた。又、十年前のデータの期待値も求め、現在と比較してみた。

数学レポート　　　三年B組11番梅山　遼

「宝くじを買うのは損か得か？」

みずほ銀行のホームページから、サマージャンボ宝くじの

データを引用し

て、十年前と現在の違いを比較して明らかにすることにした。

1ユニットの発行枚数を一千万枚とすると....

1993年の各等の期待値は

一等:4÷10000000×60000000＝24

前後賞:8÷10000000×30000000＝24

組み違い賞:396÷10000000×100000＝3.96

二等:4÷10000000×10000000＝4

三等:30÷10000000×1000000＝3

四等:1000÷10000000×100000＝10

五等:10000÷10000000×10000＝10

六等:30000÷100000×3000＝9

七等:1000000÷100000×5000000＝30

ビッグレジャー賞:50÷10000000×5000000＝25

B-33

2003年の各等の期待値は

一等:1÷10000000×200000000=20

前後賞:2÷10000000×50000000=10

組み違い:99÷10000000×100000=0.99

二等:4÷10000000×100000000=40

三等:10÷10000000×1000000=1

四等:100÷10000000×100000=1

五等:10000÷10000000×10000=10

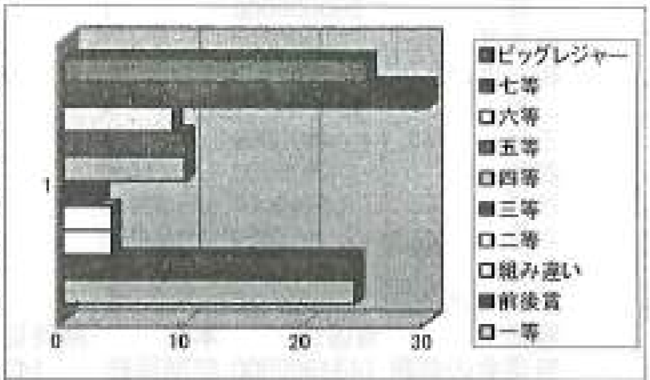
六等:100000÷10000000×3000=30

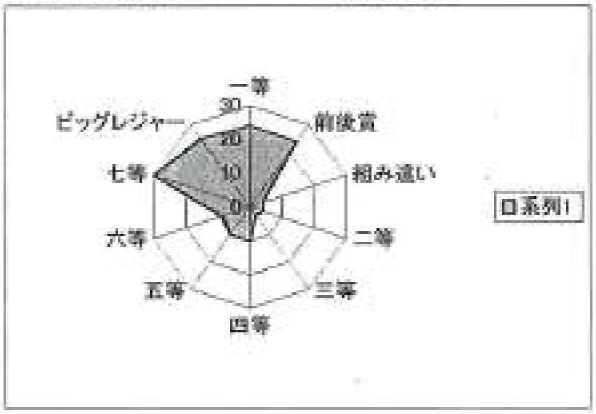
七等:1000000÷10000000×300=30

ビッグレジャー賞:10÷10000000×500000=0.5

これらの値を表計算ソフトを使ってグラフ化した。

一等	60000000	4	24
前後賞	30000000	8	24
組み違い	100000	396	3.96
二等	10000000	4	4
三等	1000000	30	3
四等	100000	1000	10
五等	10000	10000	10
六等	3000	30000	9
七等	300	1000000	30
ビッグレジャー	5000000	50	25
等級	当選金	本数	期待値
当選金の総額	1429600000	総期待値	142.96

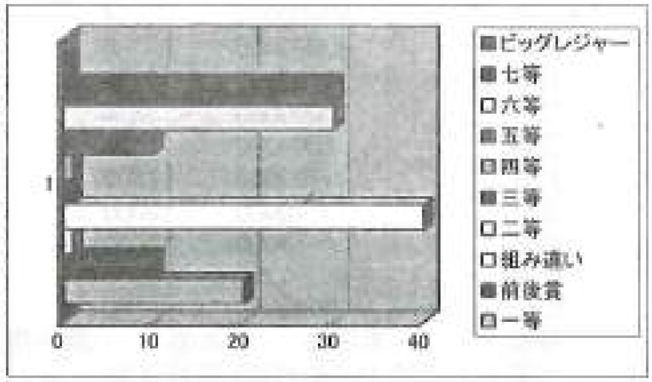


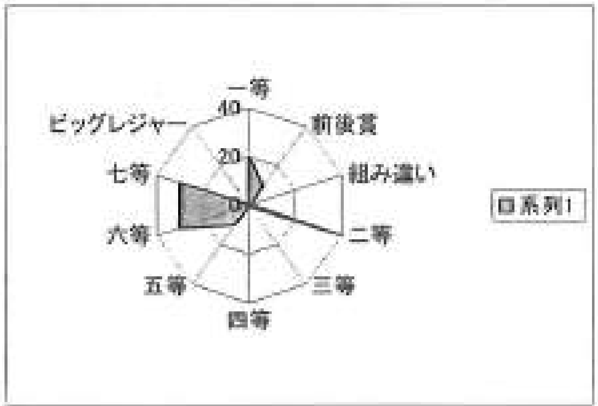


上:1993年のグラフ

B-35

一等	200000000	1	20
前後賞	50000000	2	10
組み違い	100000	99	0.99
二等	100000000	4	40
三等	1000000	10	1
四等	100000	100	1
五等	10000	10000	10
六等	3000	100000	30
七等	300	1000000	30
ビッグレジャー	500000	10	0.5
等級	当選金	本数	期待値
当選金の総額	1434900000	総期待値	143.49





2003年のグラフ

果（考察結果）

① 十年たっても宝くじ全体の期待値はあまり変わっていない(0.53円UP)

これは一等などの単体の当選金は上がっているが、本数は減っているため、当選金の総額はあまり変わらないからである。

② サマージャンボ宝くじは 300 円/枚なので、平均すると約半額(143.49円)が全員に返金されていることになる。

③ 主な十年前と現在との違いは、二等の期待値が十倍にあがっている。

これは本数は同じだが当選金が上がったからである。また、ビッグレジ

ャー賞の期待値は 1/50 になっている。これは当選金は変わらないが、

本数が減っているからである。

結論

結論：宝くじを買うのは、損である。なぜなら一枚あたり156.51円をドブに捨てるようなものだからである。

感想：いままで知らなかった宝くじの実態がわかっておもしろかった。十年前と比べて当選金はすごく上がっているのに、期待値は一円も上がっていなかったので驚いた。今回調べたおかげで将来宝くじを買わないでおこうと思った。

家庭でのガス代（料金）のグラフ

レポートのあらすじ・取り組み

自分の家で使ったガス代料金表をグラフで表す。

僕の家に残っているガス料金表を利用し今年の1月～3月、5月～8月のガス料金表と使用実績グラフを書こうと思う。

その結果について多少考察してみようと思う。

レポートの内容

表1 我家のガス使用量

・金額の単位は全て円。
・使用量単位は㎥

03年	ガス料金	消費税相当額	ガス代	使用量	範囲	単位料金
1月	20173	1033	21706	172	C	112.51
2月	18084	904	18988	149	C	112.51
3月	15135	756	15891	124	C	111.41
5月	9077	453	9530	70	C	110.81
6月	6971	348	7319	51	C	110.80
7月	6530	326	6856	47	B	115.53
8月	5143	257	5400	35	B	115.51

・ガス料金はどうやって出されるのかというと

⇓

ガス代はガス料金に消費税相当額を足した合計額である

・ガス料金

(式1)

ガス料金＝基本料金＋従量料金（円未満は切捨て）

ガス料金は契約形態ごとに下の表2の基本料金表に基づいて計算した金額に消費税相当額を加算した合計金額である

表2　基本料金表（一般ガス供給約款料金）

	1ヶ月の使用量	基本料金（1ヶ月につき）	
A	0m³から 20m³まで	基本料金(円/月)	690円
		単位料金(円/m³)	136.04円
B	20m³を越え 50m³まで	基本料金(円/月)	1100円
		単位料金(円/m³)	115.54円
C	50m³を越え 200m³まで	基本料金(円/月)	1320円
		単位料金(円/m³)	114.14円
D	200m³を越え 500m³まで	基本料金(円/月)	3000円
		単位料金(円/m³)	102.74円
E	500m³を越える場合	基本料金(円/月)	6040円
		単位料金(円/m³)	96.66円

・基本料金は1ヶ月およびガスメーター1個あたりの料金

・単位料金とは基準単位料金または調整単位料金（基準単位料金に※原料費調整制度に基づく単位料金調整額を加えたもの）をいう

原料費調整制度について

原料費は為替レートや原油価格の動きによって変動するが原料費調整（スライド）

制度はこうした外部的要因による原料費の変動を、すみやかにガス料金に反映させることを目的とした制度。

原料費の調整は3ヶ月ごとに従量料金単価（1m³当たり単価）を見直すことによって行われる。

この制度の導入により、ガス事業者の努力と関係のない経済情勢の変化をガス料金に迅速に反映し、ガス事業者の経営効率化努力とその成果を明確化することにより、長期的なコストの低減を図る。

(式2) 従量料金 = 単位料金 × 使用量

（1、4、7、10月に見直しがある）

(式3) 総ガス料金 = 基本料金 + 単位料金 × 使用量 + 消費税相当額

No.2の料金表（表2）は2003年7月時点の料金となっている。

表1の単位料金は次式で計算した。

(式4) (ガス料金 − 基本料金) ÷ 使用量 = 単位料金

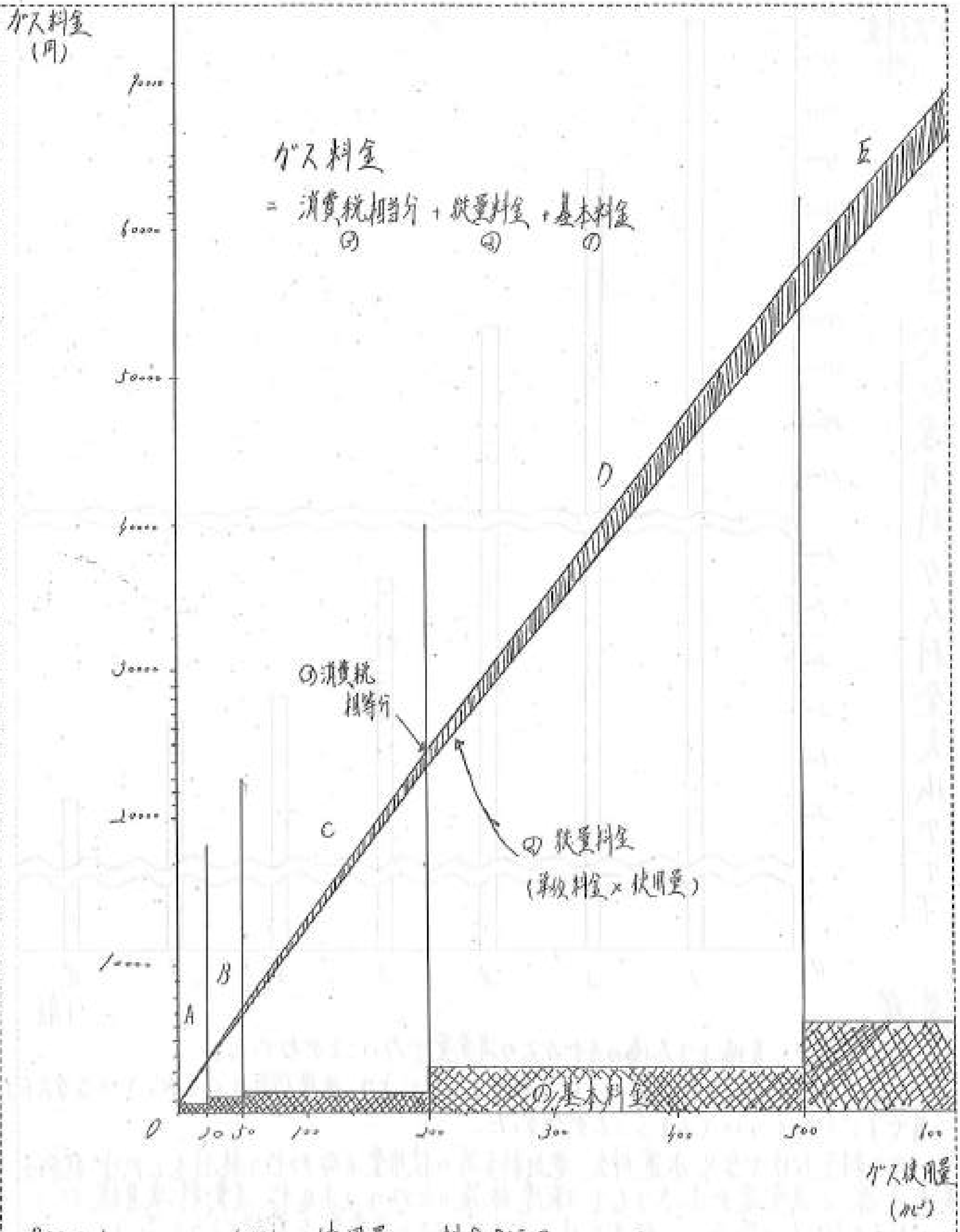
単位料金（1m³あたり）は原料費の変動に応じて3ヶ月ごと（毎年1月4月7月10月）に見直しがあるため(式4)では2003年の7月、8月分の単位料金しか正確に出せないので、他の1〜3月5〜6月分はだいたいの目安として計算した。

03年

7月分 (6530 − 1100) ÷ 47 = 115.5319…

8月分 (5143 − 1100) ÷ 35 = 115.51428….

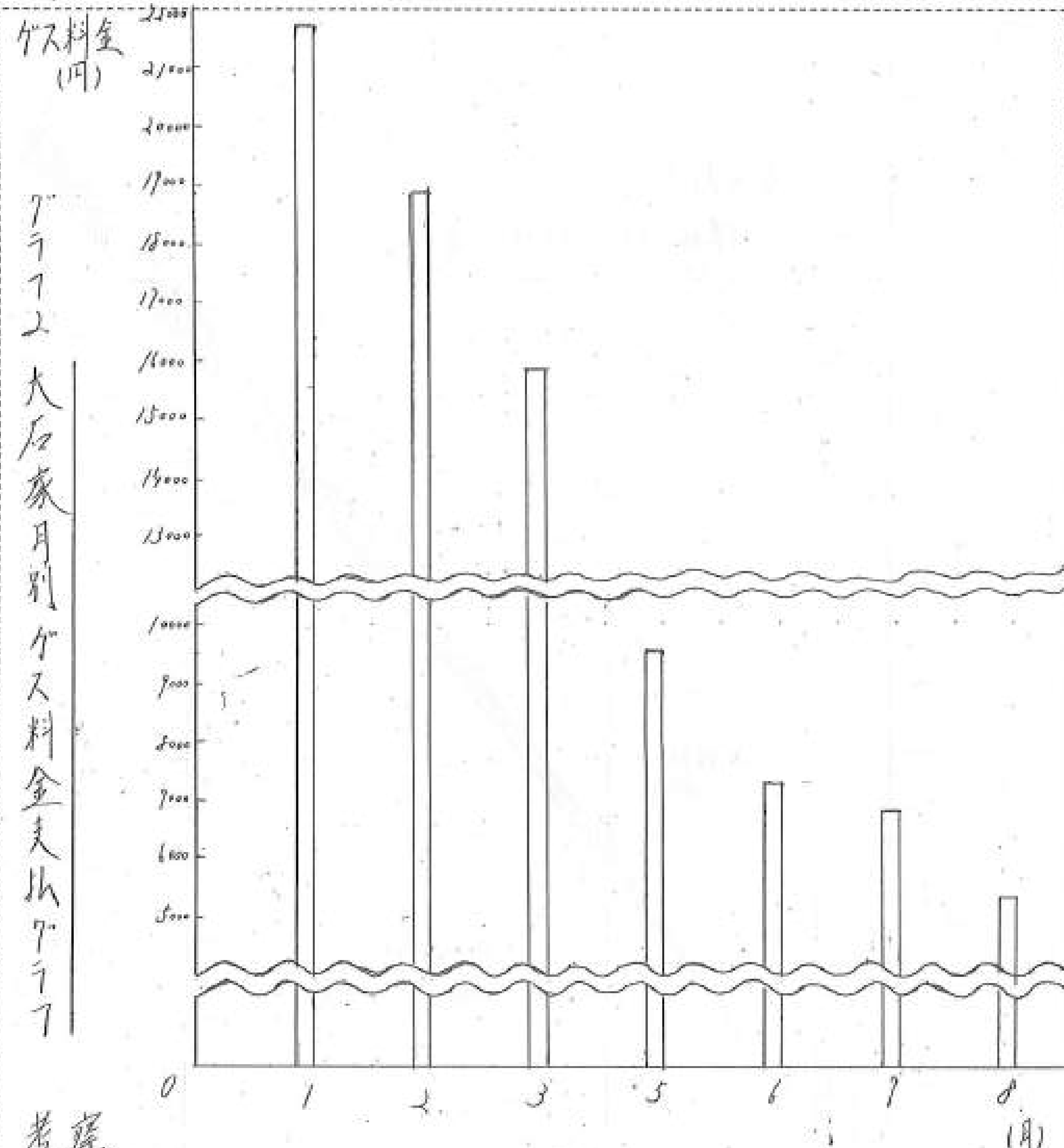
この単位料金は逆算しているため少しの誤差がある



グラフ1 ガス 使用量ー料金グラフ

2003年 7月時点

グラフ2 大石家月別ガス料金支払グラフ



考察

グラフ2から夏場より冬場の方がガスの消費量が多いことがわかった。

今回 大阪ガスのガス料金について調べたことにより、普段何気なくつかっているガスも一ヶ月やすごく高くついてしまうことが分かった。

ガス料金だけでなく水道料金、電気料金等の使用量も合わせて統計をとれば我家の環境資源の消費量がはっきりして環境保護のためのエネルギー消費削減目標が立てやすくなったと思う。これからは工夫してガスの消費量を節約しようと思う。

サイコロの出る目の確率は本当に$\frac{1}{6}$か

レポートのあらすじ・取り組み

まずサイコロを振る条件を決めて実験をし、感想を書いた
そして、このことについてインターネットを使いくわしく調べた。

レポートの内容

・サイコロを振る条件
卓球の器を用い、器に対して等距離から落下させるようにした。
このことにより、サイコロの転がりにムラがでないと思った。
サイコロも数字の彫りが均等に近いものを使った。

・振った回数
500回

・実験をして思ったこと
振り始めたときは、同じサイコロの目が続いて出ることもあって
6分の1の確率で1～6の数字がでるのかどうか思ったが
回数を重ねるごとに6分の1に近数字がでるようになった

・参考
インターネット上に大数の法則に関する記事があった。大数の法則は
1713年にベルヌーイによって数学的に証明されていると書かれていた。
また、10000回までサイコロを振るシュミレーションソフトが有り、これで
試すと500回を超えて出る目のムラがだんだん少なくなる。2000回を
超えると更に6分の1の確率に近づき、3500回を超えると均等に

近い出る目になる。5000回を超えるあたりから均等に
収束していく

◦結論

大数の法則からの結論として、試行回数が十分に大きければ
累積平均は、理論的確率に徐々に収束していく。
また、ギャンブラーには小数の法則という誤った信念も
あるようです

◦資料

サイコロの実験結果　100回ごとの累積結果

100回ごとの累積結果

	100回目まで		200回目まで		300回目まで		400回目まで		500回目まで	
1	18	18%	30	15%	44	15%	58	15%	76	15%
2	14	14%	32	16%	45	15%	55	14%	72	14%
3	18	18%	35	18%	53	18%	75	19%	93	19%
4	12	12%	29	15%	41	14%	60	15%	74	15%
5	24	24%	44	22%	68	23%	88	22%	103	21%
6	14	14%	30	15%	49	16%	64	16%	82	16%
合計	100		200		300		400		500	

※6分の1の比率16．666に近づく推移を表している。

サイコロの実験結果

2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目	8回目	9回目	10回目	11回目	12回目	13回目	14回目	15回目	16回目	17回目	18回目	19回目	20回目	21回目	22回目	23回目	24回目	25回目
1	5	2	2	3	3	3	6	6	5	5	2	2	6	3	6	1	5	6	2	3	1	6	2
27回目	28回目	29回目	30回目	31回目	32回目	33回目	34回目	35回目	36回目	37回目	38回目	39回目	40回目	41回目	42回目	43回目	44回目	45回目	46回目	47回目	48回目	49回目	50回目
5	1	5	1	4	3	4	4	4	4	3	1	3	3	1	4	4	5	5	3	5	3	6	4
52回目	53回目	54回目	55回目	56回目	57回目	58回目	59回目	60回目	61回目	62回目	63回目	64回目	65回目	66回目	67回目	68回目	69回目	70回目	71回目	72回目	73回目	74回目	75回目
4	2	1	3	6	3	1	5	4	1	6	5	3	2	3	1	5	6	6	1	6	3	4	2
77回目	78回目	79回目	80回目	81回目	82回目	83回目	84回目	85回目	86回目	87回目	88回目	89回目	90回目	91回目	92回目	93回目	94回目	95回目	96回目	97回目	98回目	99回目	100回目
1	6	5	5	5	3	6	3	1	6	6	2	5	1	2	2	5	5	6	6	3	5	1	1
102回目	103回目	104回目	105回目	106回目	107回目	108回目	109回目	110回目	111回目	112回目	113回目	114回目	115回目	116回目	117回目	118回目	119回目	120回目	121回目	122回目	123回目	124回目	125回目
6	5	3	4	5	3	2	4	4	5	2	5	1	3	3	4	4	1	5	6	4	1	3	5
127回目	128回目	129回目	130回目	131回目	132回目	133回目	134回目	135回目	136回目	137回目	138回目	139回目	140回目	141回目	142回目	143回目	144回目	145回目	146回目	147回目	148回目	149回目	150回目
5	5	1	2	1	5	6	6	6	2	6	5	2	6	1	1	5	4	2	3	3	6	6	4
152回目	153回目	154回目	155回目	156回目	157回目	158回目	159回目	160回目	161回目	162回目	163回目	164回目	165回目	166回目	167回目	168回目	169回目	170回目	171回目	172回目	173回目	174回目	175回目
1	2	3	2	2	5	4	1	2	4	3	5	4	4	3	3	5	3	4	2	4	6	6	2
177回目	178回目	179回目	180回目	181回目	182回目	183回目	184回目	185回目	186回目	187回目	188回目	189回目	190回目	191回目	192回目	193回目	194回目	195回目	196回目	197回目	198回目	199回目	200回目
4	1	3	2	5	3	3	4	2	3	3	3	5	5	1	6	4	6	6	6	2	2	5	5
202回目	203回目	204回目	205回目	206回目	207回目	208回目	209回目	210回目	211回目	212回目	213回目	214回目	215回目	216回目	217回目	218回目	219回目	220回目	221回目	222回目	223回目	224回目	225回目
5	3	6	6	4	3	3	5	5	5	2	4	3	1	1	6	1	6	1	2	3	5	6	5
227回目	228回目	229回目	230回目	231回目	232回目	233回目	234回目	235回目	236回目	237回目	238回目	239回目	240回目	241回目	242回目	243回目	244回目	245回目	246回目	247回目	248回目	249回目	250回目
6	6	2	2	6	5	1	3	4	5	6	5	3	4	1	6	6	1	3	5	2	6	3	4
252回目	253回目	254回目	255回目	256回目	257回目	258回目	259回目	260回目	261回目	262回目	263回目	264回目	265回目	266回目	267回目	268回目	269回目	270回目	271回目	272回目	273回目	274回目	275回目
4	6	2	5	3	4	6	6	3	5	2	1	3	5	5	4	1	3	6	2	1	5	4	4
277回目	278回目	279回目	280回目	281回目	282回目	283回目	284回目	285回目	286回目	287回目	288回目	289回目	290回目	291回目	292回目	293回目	294回目	295回目	296回目	297回目	298回目	299回目	300回目
5	5	6	6	1	1	4	3	2	4	5	2	5	3	1	5	3	5	3	6	6	6	1	3
302回目	303回目	304回目	305回目	306回目	307回目	308回目	309回目	310回目	311回目	312回目	313回目	314回目	315回目	316回目	317回目	318回目	319回目	320回目	321回目	322回目	323回目	324回目	325回目
6	5	4	6	3	5	6	6	5	4	5	3	6	1	4	4	3	1	4	5	2	5	1	4
327回目	328回目	329回目	330回目	331回目	332回目	333回目	334回目	335回目	336回目	337回目	338回目	339回目	340回目	341回目	342回目	343回目	344回目	345回目	346回目	347回目	348回目	349回目	350回目
3	3	3	5	2	5	5	1	3	2	5	5	4	3	4	5	1	2	1	2	3	4	1	6
352回目	353回目	354回目	355回目	356回目	357回目	358回目	359回目	360回目	361回目	362回目	363回目	364回目	365回目	366回目	367回目	368回目	369回目	370回目	371回目	372回目	373回目	374回目	375回目
3	5	3	3	3	4	1	6	6	3	6	1	3	6	6	5	4	1	4	3	4	1	3	3
377回目	378回目	379回目	380回目	381回目	382回目	383回目	384回目	385回目	386回目	387回目	388回目	389回目	390回目	391回目	392回目	393回目	394回目	395回目	396回目	397回目	398回目	399回目	400回目
5	5	3	4	2	3	5	6	6	1	4	2	5	4	3	1	5	3	6	2	1	4	5	3
402回目	403回目	404回目	405回目	406回目	407回目	408回目	409回目	410回目	411回目	412回目	413回目	414回目	415回目	416回目	417回目	418回目	419回目	420回目	421回目	422回目	423回目	424回目	425回目
1	1	3	4	1	5	2	3	4	1	3	4	2	5	6	5	3	6	3	3	1	1	6	5
427回目	428回目	429回目	430回目	431回目	432回目	433回目	434回目	435回目	436回目	437回目	438回目	439回目	440回目	441回目	442回目	443回目	444回目	445回目	446回目	447回目	448回目	449回目	450回目
4	2	6	2	4	1	3	6	6	3	6	2	3	1	6	1	6	6	5	2	1	2	2	4
452回目	453回目	454回目	455回目	456回目	457回目	458回目	459回目	460回目	461回目	462回目	463回目	464回目	465回目	466回目	467回目	468回目	469回目	470回目	471回目	472回目	473回目	474回目	475回目
1	2	5	5	6	1	3	6	6	2	6	1	2	4	3	1	3	1	6	1	6	2	1	4
477回目	478回目	479回目	480回目	481回目	482回目	483回目	484回目	485回目	486回目	487回目	488回目	489回目	490回目	491回目	492回目	493回目	494回目	495回目	496回目	497回目	498回目	499回目	500回目
2	3	1	6	2	4	3	3	4	3	5	3	6	5	5	5	3	4	6	3	4	5	5	5

B-45

一筆書きについて

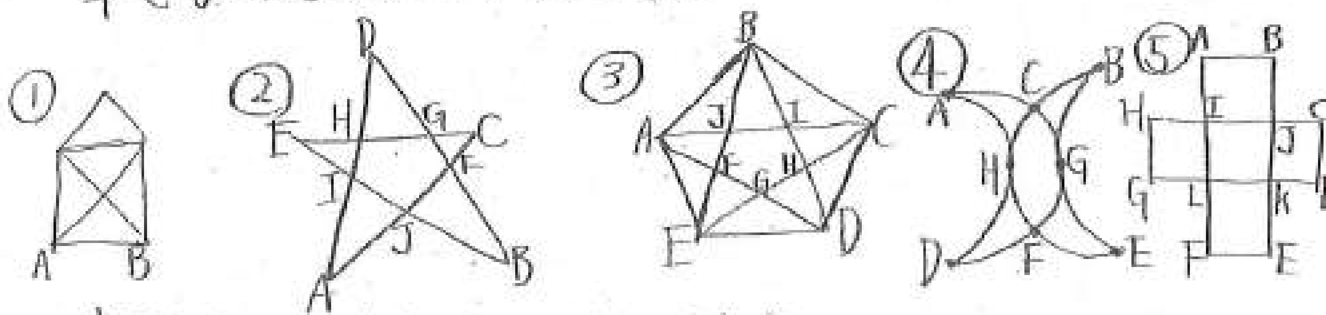
レポートのあらすじ・取り組み

どういう図形が一筆で書けるかを表に書いたりして調べる。

レポートの内容

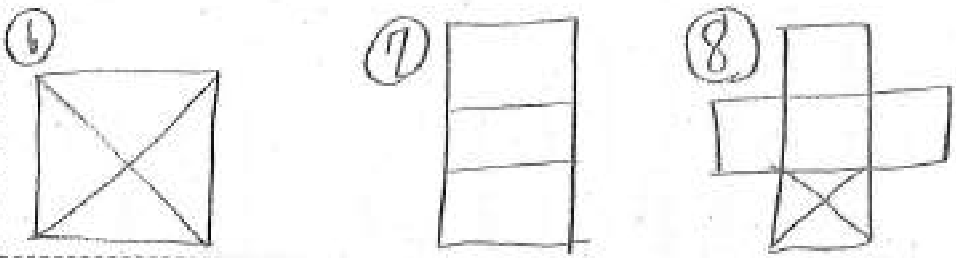
まず、一筆書きとは、一度書き始めるとペン先を紙から離さないで最後まで書きつづける図形を一筆書きとして、一度かいた線とは交わっ
もよいが、同じ線はなぞらないとする。

一筆でかける図をかいてみると



書き始めれる点をアルファベットで表す。

かけない図



まず、頂点の数と辺の数を調べてみる。

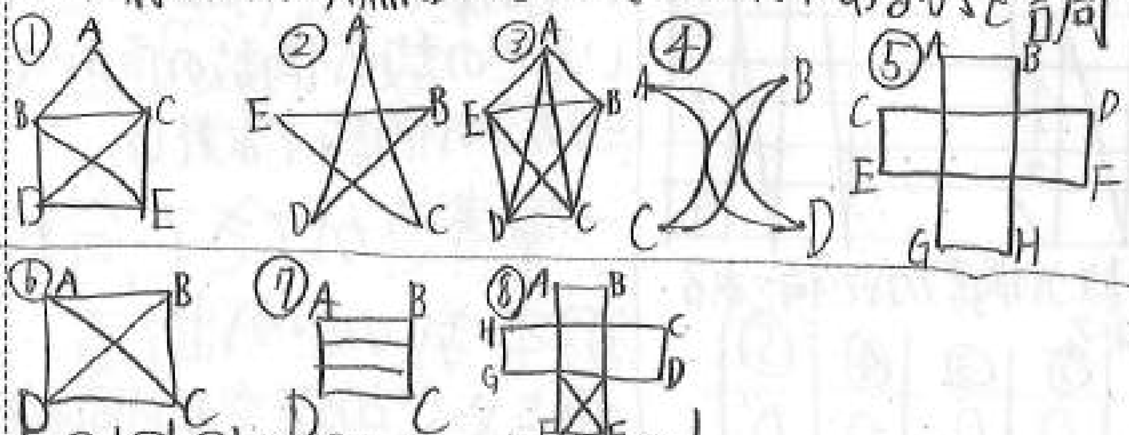
	かける				
	①	②	③	④	⑤
頂点の数	5本	5本	5本	4本	8本
辺の数	10本	13本	20本	12本	12本

かけない

	⑥	⑦	⑧
	4本	4本	8本
	8本	10本	18本

この表より頂点の数と辺の数は関係なさそうだから他の条件を調べる。

次に前の図の頂点に記号をつけて辺が何本あるかを調べてみる。



	①	②	③	④	⑤	←	→	⑥	⑦	⑧
A	2	2	4	2	2	か	か	3	2	2
B	4	2	4	2	2	け	け	3	2	2
C	4	2	4	2	2	る	な	3	2	2
D	3	2	4	2	2		い	3	2	2
E	3	2	4		2					3
F					2					3
G					2					2
H					2					2

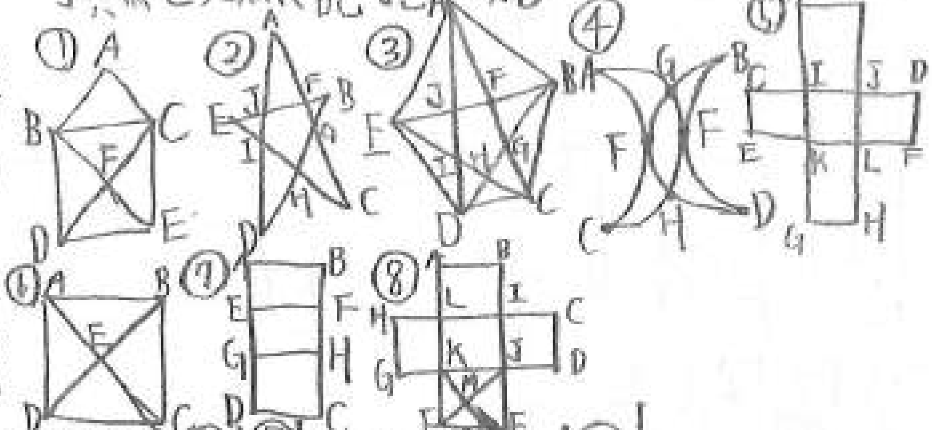
この表より、この条件も共通点が見つからないので他の条件を探してみる。

前に調べたのは頂点だけだったので、次は頂点と交点から何本辺が出ているかを調べる。

頂点と交点に記号をつける

かける

かけない



	①	②	③	④	⑤	←かける｜かけない→	⑥	⑦	⑧
A	2	2	4	2	2		3	2	2
B	4	2	4	2	2		3	2	2
C	4	2	4	2	2		3	2	2
D	3	2	4	2	2		3	2	2
E	3	2	4	4	2		4	3	3
F	4	4	4	4	2			3	3
G		4	4	4	2			3	2
H		4	4	4	2			3	2
I		4	4		4				4
J		4	4		4				3
K					4				3
L					4				4
M									4

上の表を奇数か偶数かで何こあるかを考えてみる。

かける	①	②	③	④	⑤
奇数	2	0	0	0	0
偶数	4	10	10	8	12

かけない	⑥	⑦	⑧
	4	3	4
	1	5	9

—まとめ—

下の方の表で交点や頂点から出ている辺の数が偶数の頂点や交点の数が偶数であれば、

一筆書きができて、奇数の本数の辺が出てる頂点や交点が奇数個あれば、一筆書きができなくなることがわかる。これが、一筆書きができる条件だと思う。

この賭けをすべきか？

レポートのあらすじ・取り組み

サイコロが1つあって、それを120回なげたら
1と1以外が出る確率を調べた。

レポートの内容

サイコロが1つあり、そのサイコロを投げて
1が出たら、6ドルもらえて、
1以外の数が出たら、1ドルはらわなければならない。
この賭けは受けるべきなのか？

答え
受けるべき

B47

理由　例えば、120回サイコロを投げたら、1が20回出る確率がある。1以外が出る確率は、同じように考えると、100回出る。

1が20回出る → 120ドルもらう

1以外が100回 〃 → 100ドル払う

よって ---→ +20ドルもらう。

次に何回1が出れば得か？（120回中）

←120回中の1回

1	1回	2回	3回	4回
1以外	119回	118回	117回	116回
計	−113ドル	−106ドル	−99ドル	−92ドル

+7ドル　+7ドル　規則になっている。

$-113 \div 7 = -16 \cdots 1$

よって1が17回以上で出れば得!!

答え ---> 17回以上

$6\times1+(-119\times1)=-113$

120回中、1が出る確率を増やしていくと、
1回増やすたびに+7ずつ増える規則があるので、

学んだ事

確率の問題は、中学に入り、
あまり聞いた事はなかったので、初めは
悩んだけれど、良く考えれば、
なれてくるので!、楽しかった。復習にもなった。
このレポートをして、かなり勉強になった。

クレジット

レポートのあらすじ・取り組み

ぼくはインターネット上にあるマスカットという数学のサイトでこの問題を解こうと思いました。

レポートの内容

〈1か月目〉
ハナコはカード会社から20万円借金しました。月々の利子は3%翌月一括払い。

〈2か月目〉
他のカード会社から20万円と利子分それと生活費5万円を借りて返済したが、また翌月他の会社からそれを借りて返さなければならない。

〈以後〉
毎月、借金の返済費と生活費5万円を次々と違うカード会社から借りる。

〈問題〉
(1) 実際にハナコが24か月間借りて使った借金の金額は？

(2) 24か月までに利子を払うため借りた借金の金額は？

(3) 1社から借りられる限度額20万円とすると24か月目にハナコは何社から借金する必要があるか？

次の表は返済額、利子(3%)、新しく借りる金額を表したものである。
次の月の返済額＝今月の返済額(最初の月は20万円)＋生活費(5万)＋利子(3%)
利子＝返済額×3%

	返済額(円)	利子(3%)円	新しく借りた金額(円)
1ヶ月目	200000	6000	200000
2ヶ月目	256000	7680	50000
3ヶ月目	313680	9410	50000
4ヶ月目	373090	11192	50000
5ヶ月目	434282	13028	50000
6ヶ月目	497310	14919	50000
7ヶ月目	562229	16866	50000
8ヶ月目	629095	18872	50000
9ヶ月目	697960	20939	50000
10ヶ月目	768906	23067	50000
11ヶ月目	841973	25259	50000
12ヶ月目	917232	27516	50000
13ヶ月目	994748	29842	50000
14ヶ月目	1074590	32237	50000
15ヶ月目	1156827	34704	50000
16ヶ月目	1241531	37245	50000
17ヶ月目	1328776	39863	50000
18ヶ月目	1418639	42559	50000
19ヶ月目	1511198	45335	50000
20ヶ月目	1606533	48195	50000
21ヶ月目	1704228	51141	50000
22ヶ月目	1805869	54176	50000
23ヶ月目	1910045	57301	50000

24ヶ月目 2107346

(1) ハナコが使ったのは毎月の生活費の5万のみ又、24ヶ月目は借りてないので
24−1となる。
だから　50000×(24−1)=1150000

A.1150000円

(2) 24ヶ月目の返済額からハナコが使ったのと、元の20万を引く
2107346−(1100000+200000)
=807346

A.807346円

(3) 24ヶ月目は2107346円これを限度額20万で何社必要になるか出すから
2107346÷200000=10.5367
となる小数以下は1円以上20万以下なのでもう1社いるから
10+1=11

A.11社

〈感想〉
ぼくがこの問題を解いて何を学んだかというと
表である。表は変化する数ない数を書き込む
ことによって答えや公式などが簡単に解かる。
改めて表の大切さを知った。

四角形の内角の和の証明

レポートのあらすじ・取り組み

図書館で借りた本の問題が難しくて
わかる問題がこれしかなかった

レポートの内容

「好きになる数学入門2 図形」の問題

問題

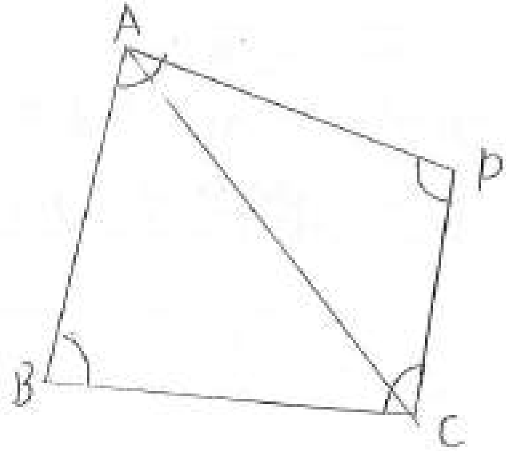
四角形□ABCDの4つの内角∠A、∠B・∠C・∠D
の和が360°となることを証明しなさい
$\angle A + \angle B + \angle C + \angle D = 360°$

上の問題から図1を書く
図の四角形の∠Aから∠Cへ対角線を引く
四角形は△ABCと△ADCの2つの
三角形になる

三角形の内角の和が180°ならば 四角形ABCDの

内角の和は 360°となる

図1



任意の三角形△ABCを考える

1の三角形△ABCの 3つの角 ∠A、∠B、∠Cの大きさを

それぞれ　$\angle A = a$　$\angle B = b$　$\angle C = y$

で表す…図2

図2

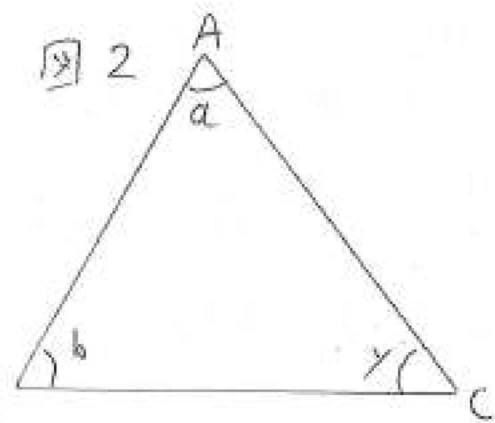


図3でCDは三角形△ABCの

辺BCを延長した直線とし、B

CEは辺BAと平行となるようにとる

図3

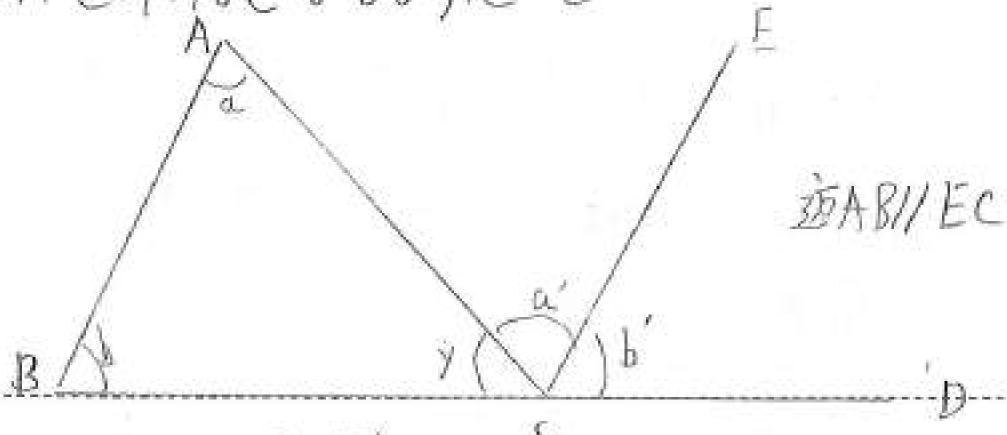


図3より辺ABと辺ECは平行なので錯角∠a=∠a'

∠b=∠b'よって　a=∠A=∠ACE　B=∠B=∠ECD

a+b+Y=∠ACE+∠ECD+∠ACB=∠BCD=180°

三角形の内角の和が180°である事がわかったので

問題の四角形の内角の和360°であることを証明する。

図2より四角形ABCDは三角形2つに分けられるので

180°が2つで内角の和は360°になる

この問題を解いて今まで三角形の内角の和は180°である

と決めつけていたが、なぜそのようになるのかを証明して

180°になる理由がわかった

サイコロを1000回ふって、本当に確率が$\frac{1}{6}$になるか調べる(実験)

レポートのあらすじ・取り組み

まず、サイコロを1000回ふります。それを分かりやすいように表に記入していきます。そして、$\frac{1}{6}$になるか調べていきたいと思います。

レポートの内容

4	6	6	4	2	4	6	4	3	6
2	1	5	6	4	4	6	6	3	1
2	6	4	1	1	6	4	4	4	4
2	4	6	5	3	1	1	1	2	5
5	1	4	4	1	6	1	3	5	6
1	6	1	3	5	6	1	1	5	6
4	5	1	3	4	1	5	4	4	2
1	4	2	2	6	4	3	4	4	2
6	3	4	4	5	6	1	4	2	6
2	4	5	2	4	1	5	1	1	6

⚀ 22 ⚃ 27
⚁ 11 ⚄ 12
⚂ 8 ⚅ 23

3	6	6	3	2	3	6	3	4	6
2	1	1	6	3	3	6	6	4	1
3	6	3	1	1	6	3	3	3	3
2	3	6	5	4	5	1	1	2	5
5	1	5	3	1	6	1	4	5	6
1	6	1	4	3	6	1	1	5	6
3	5	1	4	1	1	5	3	3	2
1	3	2	5	6	3	4	3	5	2
6	4	5	5	5	6	1	5	2	6
2	3	2	3	1	5	1	1	6	5

⚀ 23 ⚃ 8
⚁ 11 ⚄ 11
⚂ 27 ⚅ 23

2	5	3	1	2	4	2	5	6	2
3	3	6	3	5	4	2	2	3	1
2	4	4	5	3	1	3	2	4	1
3	1	2	2	2	1	3	4	6	6
2	2	1	3	4	5	2	5	3	3
3	2	4	1	5	2	3	4	2	5
6	2	4	1	1	3	2	1	3	1
1	4	1	3	1	3	2	1	2	2
2	6	2	3	2	1	4	5	2	3
2	3	6	3	1	2	2	3	1	3

⚀ 19 ⚂ 23 ⚄ 9

⚁ 28 ⚃ 10 ⚅ 21

1	1	3	3	2	1	5	2	2	2
3	1	3	2	6	1	2	1	5	5
4	3	1	3	1	5	1	3	2	1
2	3	4	4	1	2	3	3	6	3
2	3	6	5	2	4	1	2	3	1
2	5	4	3	2	1	1	3	2	4
2	3	1	5	6	1	3	4	2	3
2	1	2	2	6	3	5	1	3	4
2	1	5	5	3	3	4	1	4	1
3	2	2	3	2	4	3	5	4	6

⚀ 21 ⚂ 17 ⚄ 20

⚁ 13 ⚃ 9 ⚅ 10

3	2	1	3	2	5	2	3	2	6
3	2	6	4	3	6	3	3	4	5
6	5	3	4	1	5	4	1	3	2
2	3	5	4	1	3	2	1	2	1
1	2	3	1	3	4	2	1	3	3
3	6	6	2	1	2	5	3	2	3
2	4	3	3	2	3	4	1	2	4
4	3	1	3	1	2	4	2	1	4
1	1	2	2	5	1	3	2	3	2
3	6	4	2	6	2	2	4	6	1

⚀ 18 ⚂ 10 ⚄ 21

⚁ 20 ⚃ 12 ⚅ 9

1	6	5	1	4	3	1	6	2	1
5	6	1	3	6	1	3	4	1	5
2	1	1	2	1	6	3	1	2	1
6	4	4	4	1	6	3	1	2	1
4	4	3	6	3	5	6	1	6	4
1	4	2	5	6	4	6	2	3	6
4	2	6	4	8	6	6	2	4	2
2	2	2	3	1	3	3	4	3	1
6	2	1	4	3	3	6	1	3	1
4	6	4	1	2	1	3	6	1	6

⚀ 24 ⚂ 6 ⚄ 17

⚁ 15 ⚃ 13 ⚅ 15

5	6	1	2	3	4	5	6	3	4
2	2	1	1	4	5	3	1	2	1
1	3	3	6	2	6	1	2	6	2
6	1	6	4	5	3	4	4	1	2
2	5	3	4	5	5	2	4	5	3
4	4	5	3	2	1	6	1	5	4
2	1	6	3	3	4	3	3	6	5
4	5	1	5	1	2	3	6	2	6
3	4	4	5	6	2	4	3	5	1
1	2	6	5	4	3	2	1	5	6

⚀ 12 ⚂ 19 ⚄ 13

⚁ 23 ⚃ 5 ⚅ 28

2	3	5	4	6	5	1	6	3	3
1	3	1	2	1	4	5	2	1	2
1	4	3	2	3	6	5	2	6	4
2	5	2	6	1	1	4	6	3	5
1	6	1	1	6	4	5	5	6	3
5	4	3	2	1	1	6	4	5	2
5	6	3	4	2	5	4	3	5	6
2	3	4	2	1	3	2	3	3	6
3	2	1	5	6	3	1	4	3	4
4	6	5	5	3	4	2	6	4	1

⚀ 17 ⚂ 21 ⚄ 10

⚁ 8 ⚃ 25 ⚅ 9

1	5	4	3	2	1	6	6	3	1
3	2	5	1	2	3	5	5	5	2
2	6	3	4	1	6	4	4	6	3
1	5	4	4	1	3	3	2	3	4
6	2	3	3	5	4	2	2	5	5
1	2	3	4	5	6	1	1	2	6
4	4	2	5	1	5	3	2	6	1
5	3	1	2	6	6	4	3	5	4
6	6	4	5	1	1	2	4	2	3
1	2	3	4	3	5	6	5	6	1

⚀ 17 ⚂ 18 ⚄ 9

⚁ 13 ⚃ 12 ⚅ 21

5	6	3	4	5	6	1	2	3	5
1	3	4	5	6	1	2	3	4	2
2	1	5	3	4	3	2	3	1	1
3	4	2	6	6	3	2	4	5	6
4	2	1	5	2	1	3	4	6	5
1	2	3	4	5	6	4	3	2	1
4	5	6	1	6	2	3	4	5	6
4	5	6	1	1	2	3	4	5	6
1	6	2	1	2	3	4	5	6	5
4	3	4	5	6	1	2	3	2	1

⚀ 16 ⚂ 14 ⚄ 10

⚁ 21 ⚃ 12 ⚅ 17

結果						
	⚀	163	⚂	166	⚄	121
	⚁	167	⚃	156	⚅	227

サイコロを1000回ふったが、$\frac{1}{6}$にはならなかった。

ぼくの考え

①1000回では少ない！

僕が思うには、1000回ふるだけでは$\frac{1}{6}$はでないと思います。もっともっとたくさんの回数ふるべきだと思います。

②全て同じ条件で実験すべき!!

この実験を行う前に考えておかないといけない事があります。それは3つあります。まず、1つはサイコロの形が正確である事です。2つ目は、サイコロをふる力です。サイコロをふる力を全て同じにしないとけないと思います。3つ目は、場所です。地面が平行な所でやらないといけないと思います。なぜ、この3つの条件が必要かというとこの3つをそろえないと正確な測定ができないからです。だから、この3つの条件は絶対に必要です。

③サイコロをふればふるほど$\frac{1}{6}$に近づくと思うが・・・

このサイコロ実験は理論上では最終的に$\frac{1}{6}$になるのですが、実際には、やればやるほど$\frac{1}{6}$に近い数字にはなると思うが、正確に$\frac{1}{6}$になることはまずないと思います。

いろいろな問題をやって法則を見つけよう

レポートのあらすじ・取り組み

僕のこのレポートは図書館から不思議で楽しくて難しい問題がたくさんのっている本を借りて、その中でも特にやりがいのある問題だけを抜いて解いて説明をしました。また、トーナメント戦、リーグ戦の公式も解きながら探しました。このレポートを作るのにあたって僕は一生懸命作りました。

レポートの内容

☆公式を作ってみよう!!

x…全部のチーム数

①リーグ戦

xチームで戦うと何試合?

例:

3チーム

	A	B	C
A		○	○
B	○		○
C	○	○	

全部で6試合

5チーム

	A	B	C	D	E
A		○	○	○	○
B	○		○	○	○
C	○	○		○	○
D	○	○	○		○
E	○	○	○	○	

全部で20試合

結論:(xチーム−1)×xチーム

理由 必ず当たり前だけれど自分のチームとは戦わないから

公式

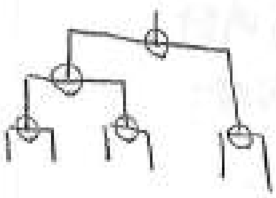
$(x-1)\times x=$ 試合数

② トーナメント戦

xチームで戦うと何試合?

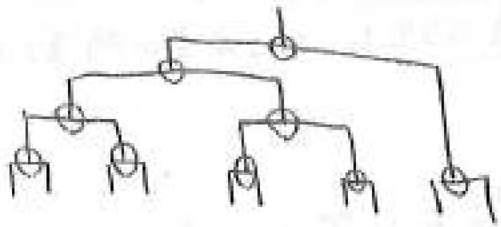
例:

6チーム



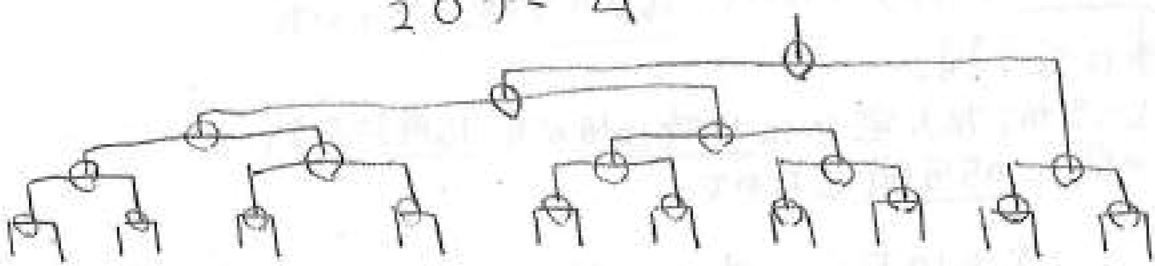
全部で5試合

10チーム



全部で9試合

20チーム



全部で19試合

結論: xチーム−1

理由 2チームずつ戦っていくごとに必ず1チームが負けることにより外されていき、それによって試合数も1試合ずつ減っていく。

公式

$x-1=$ 試合数

☆「数学パズルランド」から

P143

11 正しい時刻

問: ただ1つ置時計が止まっていたので、ネジを巻いた上、針を12時に合わして友人の家に行きました。友人の家に着いた時、正しい時刻が15時10分でした。しばらく友人と話をしているした。友人の家を去るとき、正しい時刻を見ると16時55分になっていた。再び歩いて帰ると置時計は14時45分だった。本当の時刻で家についたのは何時？

解: 自宅から友人宅まで歩いてx分かかるとする。
自宅を置時計の12時に出てから、置時計の、14時45分に帰りついたので165分外出していた事になります。
ところが、友人宅には15時10分から16時55分までの間の105分間いたので、

$$\underbrace{x}_{\text{行き}} + \underbrace{105}_{\text{友人宅にいた時間}} + \underbrace{x}_{\text{帰り}} = \underbrace{165}_{\text{置時計の時間}} \qquad \therefore\ x = 30$$

そして、16時55分に友人宅を去って、30分後に自宅に帰りついたので、帰りついた時刻は、

16時55分 +30分 = 17時25分

A. 17時25分

P149

図10桁表示

☆ 僕の持っているデジタル時計は10桁表示で月日分秒が表示しています。
月表示の十の位だけは0表示されないが、日、時、分、秒が1桁のときには十の位が0で表示されます。
ということは例えば1月2日3時4分5秒なら102030405と表示されるということです。

問題：この10桁で0～9までの10個の数字が全て使われる月、日、時、分、秒はあるでしょうか？

解答：まず月は10月か12月しか考えられない。
もし、10月なら日の十の位が2しかない。
そして、このとき0も1も2もすべてが使われていて、時の十の位が考えられない。また、12月ならば日は30日だけれど、このときも十の位が考えられない。
よって、0～9までの10個の数字全てが使われている場合は

ない

P53
図コインの重さは？

硬貨の重さ

1円 は 1.0g		5円 は 3.75g	
10円 は 4.5g		50円 は 4.0g	
100円 は 4.8g		500円 は 7.2g	

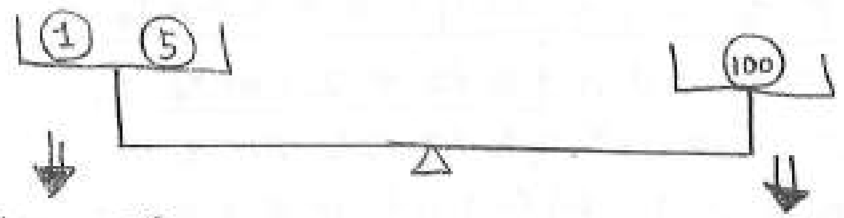
とします。

問題：天秤の左、右の皿にコインを置いて
0.05gをはかりなさい。

解答：

左の皿に1円と5円

右の皿に100円



1.0+3.75
=4.75g

4.8g

差 0.05g

よって、0.05の物がはかれる!!

レポートをやった事への感想

僕はこの数学レポートやって一つわかった事があります。それは、算数や数学というのはすごく奥が深い教科だということです。なぜなら、数学の本を見て読んだ時、「これって何?」という記号や数字が出ていてびっくりしました。こういったレポートをして僕は数学の新しい発見ができました。レポートをしてすごく良かったと思います。

挑戦状の問題、魔女の年齢、コインと切手

レポートのあらすじ・取り組み

・数学の挑戦状というホームページの問題2つ（魔女の年齢、コインと切手）を聞きました。

レポートの内容

本題

・魔女の年齢 … 200歳 ~ 500歳の間

・年齢 … $x+13$ は 31 で割り切れる
$x+31$ は 13 で割り切れる。

ここでいう x とは魔女の年齢である。

解き方

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

①より $x+31$ は 13 の倍数である。

②より $x+13$ は 31 の倍数である。

① − ② より

$$\begin{array}{rl} & x+31=13a \\ -) & x+13=31a \\ \hline & 18=13a-31b \end{array}$$

入れ換えて・・・

$13a\underbrace{-31b}=18$

↓

$-31b$ を分解する

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

⇓ 分配法則

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

→ ここで左辺は 13 の倍数より 右辺も 13 の倍数である。
だから

$b+1=13c$ ← $13c$ は 13 の倍数

$b = 13c - 1$

$b = 13c - 1$ を ②に代入

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

↓ 右辺を展開

$x + 13 = 403c - 31$

$x = 403c - 44$

$x = 403c - 44$

↓ cに数を代入して魔女の年齢を考える。

・$c = 1$ の場合 x は

$x = 403c - 44$

$x = 359$

・$c = 2$ の場合 x は

$x = 806 - 44$

$x = 762$

・$c = 3$ の場合 x は

$x = 1209 - 44$

$x = 1165$

この3つの中で「魔女の年齢 200〜500歳」を満たすものは $c = 1$ のみ

よって魔女の年齢は 359歳

A. 359歳

本題

・自分のたくさん持っている10円玉全てを利用して、50円切手と80円切手を買う。どこかの金額からは絶対に買えるようになる。

解き方

1. まず、10の位が0の時は 50円切手だけ買えば、絶対に買える。

2. 10の位が x の時に買えたとする。50円切手を2枚追加して買えば、百の位を1大きくできる。つまり、80円切手と50円切手の組み合わせで買うことのできない最大値をそれぞれの x について調べる。

$x=1$ → 100+100+10=210円 → 50円切手1枚　80円切手2枚
→ 110円では買えない

$x=2$ → 320円 → 50円切手0枚　80円切手4枚 → 220円では買えない。

$x=3$ → 330円 → 50円切手5枚　80円切手1枚 → 230円では買えない。

$x=4$ → 240円 → 50円切手0枚　80円切手3枚 → 140円では買えない。

$x=5$ → 50円 → 50円切手1枚　80円切手0枚 →

$x=7$ → 370円 → 50円切手1枚　80円切手4枚 → 270円では買えない。

$x=8$ → 280円 → 50円切手4枚　80円切手1枚 → 180円では買えない。

$x=9$ → 290円 → 50円切手1枚　80円切手3枚 → 190円では買えない。

↓

これにより、買うことのできない最大値は270円です。

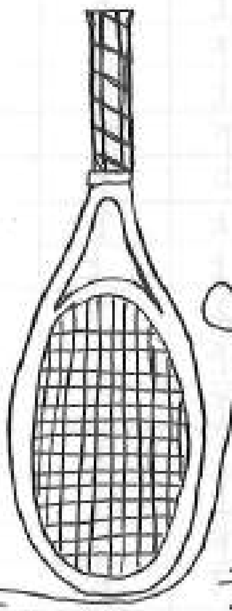
だから 280円以上あれば、絶対に買える。

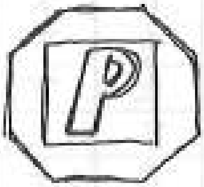
Whichの確立

レポートのあらすじ・取り組み

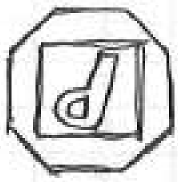
今回ぼくは、テニスの「Which」の確立について調べ、試合で有効に使おうと思い、「Which」の確立を求めることにした。

レポートの内容





上
(スムース)



下
(ラフ)

Which

Whichというのは英語でどっち？どちら？などの意味を持っているのですが、テニスの中では、テニスの専門用語になっていると言っても過言でない。

テニスの試合を開始するとき、両プレイヤーのどちらかが、「Which?」とたずね、たずねられた方は「スムースorラフ」で答える。そして、「Which?」とたずねたプレイヤーが自分のラケットを左図のように回し、ラケットがたおれた時、「スムースorラフ」があたれば※1サービスor※2リターンを選ぶ権利がGetできる。しかしはずれた場合は、相手プレイヤーに選ばれてしまう。

※1. サーブを打つこと
※2. サーブを返すこと

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10.
0	上	下	下	上	上	下	下	上	上	下
10	下	下	下	下	下	下	上	下	上	上
20	下	上	下	下	上	上	下	上	上	上
30	上	上	下	下	下	下	上	下	上	下
40	上	上	下	下	上	下	上	上	上	下
50	下	下	上	上	上	下	上	上	下	上
60	上	下	下	上	下	上	上	下	上	上
70	下	上	上	上	上	上	下	下	上	上
80	下	上	上	下	上	下	下	下	上	下
90	下	下	上	上	上	上	上	下	下	上
100	上	下	下	上	下	上	上	上	下	上
110	上	下	下	下	下	上	下	下	上	下
120	上	下	下	下	下	上	下	上	上	下
130	上	上	上	上	上	上	下	上	上	上
140	上	上	上	下	上	下	下	上	上	下
150	上	上	上	下	下	下	上	下	上	下
160	上	上	上	下	下	下	下	上	下	下
170	上	上	上	上	下	上	下	下	上	下
180	下	上	上	下	上	上	下	上	下	下
190	下	下	下	上	上	下	上	下	下	下
200	上	上	下	下	上	下	上	上	下	上
210	上	上	上	上	上	下	上	上	上	上
220	下	上	上	上	下	上	上	上	上	下
230	上	下	上	上	下	上	上	上	下	下
240	下	上	上	下	上	上	上	下	上	上
250	上	下	下	上	下	上	上	下	上	上
260	上	下	上	下	下	上	上	上	上	上
270	下	上	上	上	下	下	上	上	上	上
280	上	上	上	下	下	上	上	下	上	下
290	下	下	上	下	下	上	上	下	下	下
300	下	下	下	上	下	上	下	下	上	下
310	上	上	上	下	下	下	上	下	下	上
320	上	上	上	上	上	上	上	下	上	下
330	上	上	上	下	下	下	上	下	上	上
340	上	上	下	上	下	下	下	下	下	上
350	下	上	上	下	下	下	下	下	上	上
360	下	下	上	下	上	上	下	下	下	上
370	下	下	上	下	上	下	上	下	下	上
380	下	下	上	下	上	下	上	下	上	上
390	上	下	上	上	上	上	上	下	上	上

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
400	上	下	下	下	上	下	下	下	上	下
410	上	下	上	上	上	下	上	下	上	上
420	下	上	上	下	下	上	下	下	上	上
430	下	下	上	下	上	下	下	上	下	上
440	上	上	下	上	下	上	下	下	下	下
450	上	下	下	下	上	上	下	上	上	下
460	上	上	下	上	下	上	下	下	下	上
470	下	上	下	下	上	下	下	下	上	上
480	下	上	下	下	上	上	上	下	上	下
490	下	下	下	上	上	上	下	上	上	下
500	下	上	上	下	上	上	下	上	下	下

合計　上……271　下……229

スムース 271
ラフ 229

結果 スムースの方がだいぶ多かった
普通にやると$\frac{1}{2}$なのに実際にする
と差がついた。ちゃんとやれば$\frac{1}{2}$に
なるとは限らないことがわかった。

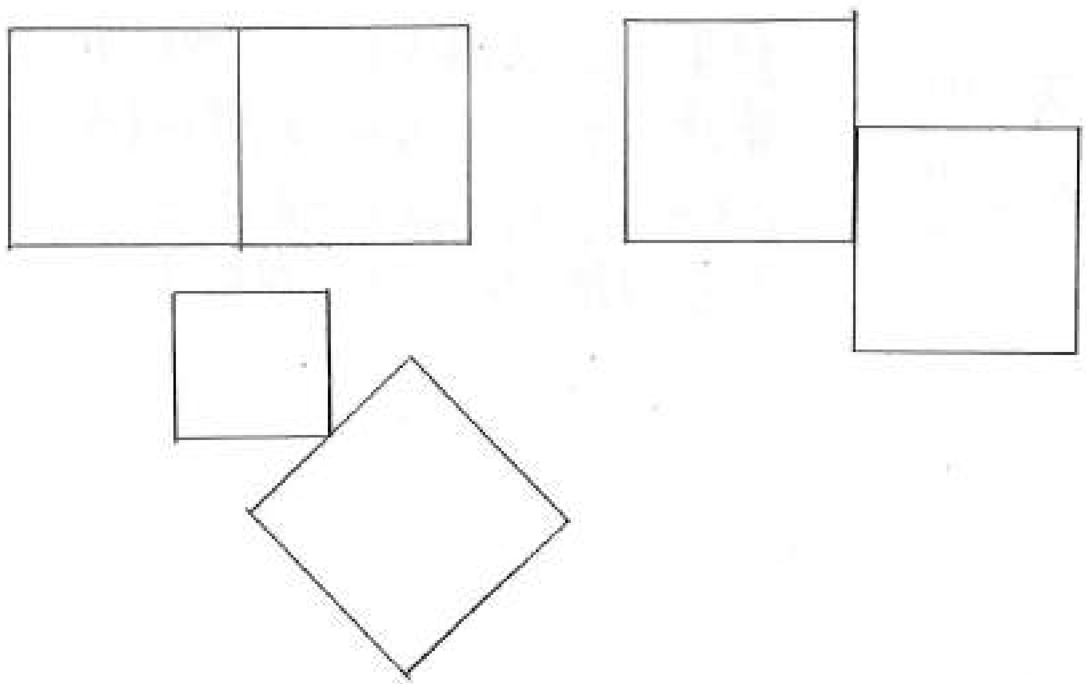
2つの正方形

レポートのあらすじ・取り組み

2つの正方形を面積の等しい1つの正方形にしてみよう，という学習課題を三平方の定理の導入として授業を行った。

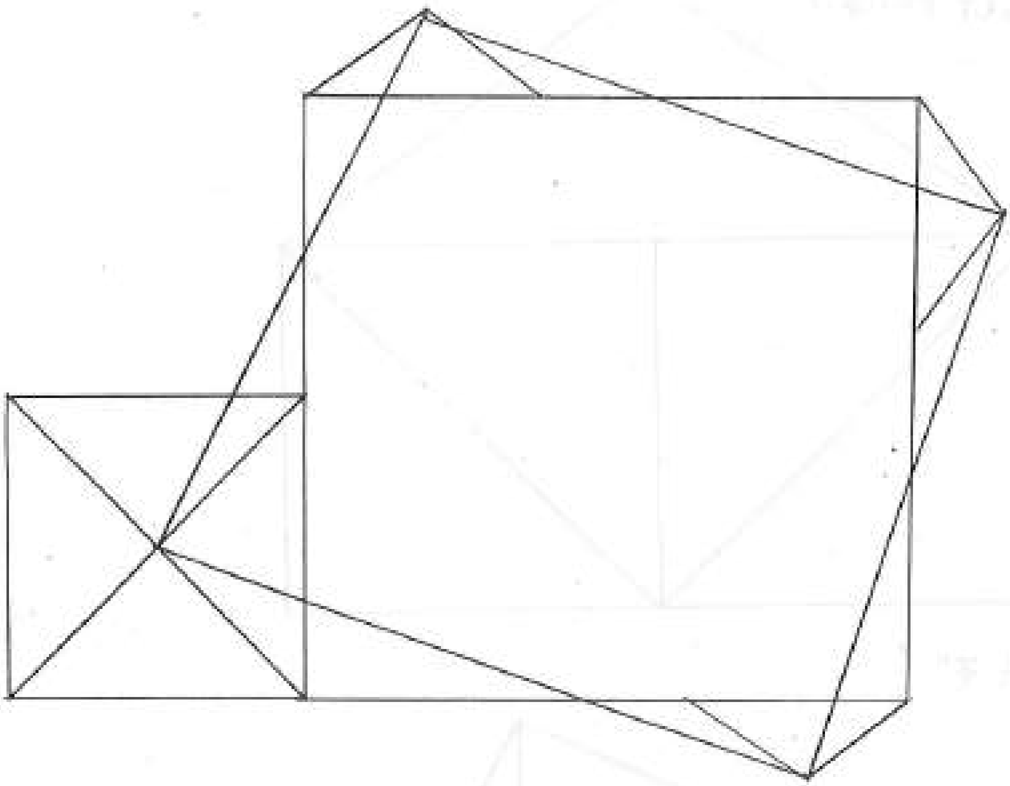
レポートの内容

1. 図のように



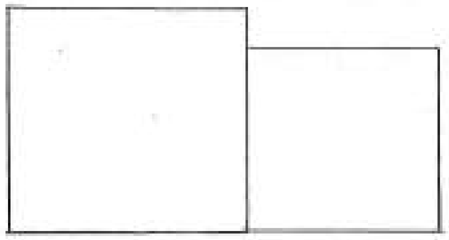
2つの正方形はいろいろな位置で考えることができる。

平方根のときに学習した「5つの平方根」の図を動かしてできた図を見ただけでは納得できない生徒が多くいたのでコンピューターを使い実際に等しい面積になるか調べてみた。



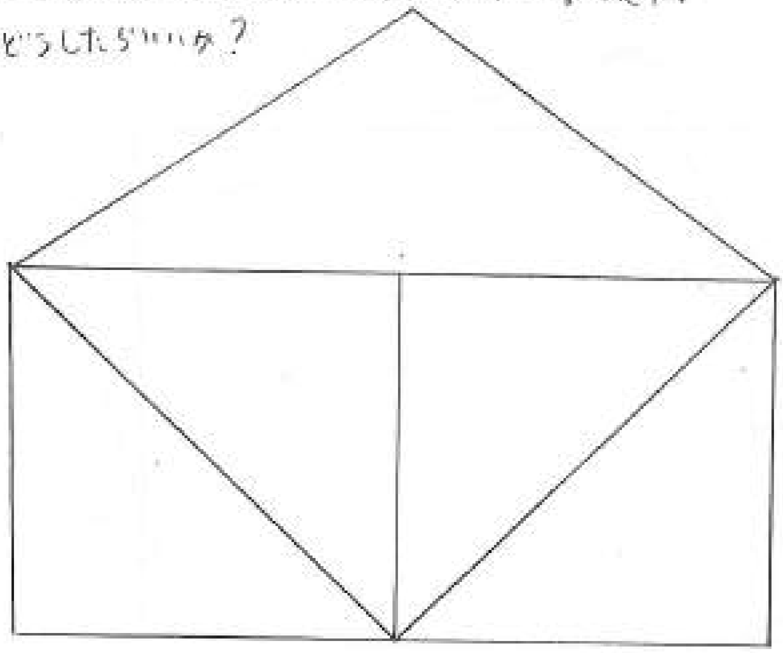
☆これは平方根のときに学習した2つの平方根の図を動かしたと説明

しかし、

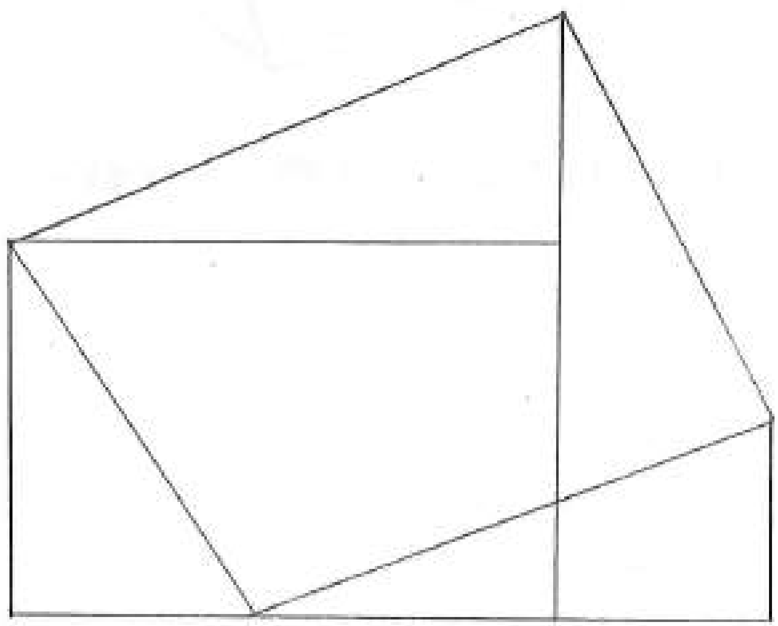


で考えるのが一番わかりやすいということになりこの図をもとに考えていった。ところがなかなかいいようにいかないんだ。

こんなときはどうしたらいいか？



少し見えてきたぞ！



平方数の公式の発見

レポートのあらすじ・取り組み

1つの規則を見つけるとあとは簡単に見つかった。

表をつくるとすごく簡単になった。

レポートの内容

1、4、9、16、25、36、49、64、81、100、121、144、169

196、225、256、289、324、361、400、、、、、、、、、、

と、同じ数を2乗する数があるが、それには、規則があるのか？

まず最初に気づいたのは、

$1 \xrightarrow{+3} 4 \xrightarrow{+5} 9 \xrightarrow{+7} 16 \xrightarrow{+9} 25 \xrightarrow{+11} 36 \xrightarrow{+13} 49$

$49 \xrightarrow{+15} 64 \xrightarrow{+17} 81 \xrightarrow{+19} 100 \xrightarrow{+21} 121 \xrightarrow{+23} 144 \xrightarrow{+25} 169$

$169 \xrightarrow{+27} 196 \xrightarrow{+29} 225 \xrightarrow{+31} 256 \xrightarrow{+33} 289 \xrightarrow{+35} 324 \xrightarrow{+37} 361 \xrightarrow{+39} 400$

このように順に奇数を足していけば2乗の数になる

Question：何故足すのが奇数なのか？

Answer：同じ数をnとする。

⟹ n^2+2n+1は、nの次の数の2乗になる。

2n+1の説明

2nというのはnに2をかけるということで、
2をかけるというのは絶対に偶数になるということである。

nに色々な数を代入して確かめる

$n=1$　$1\times2=2$
$n=2$　$2\times2=4$
$n=59$　$59\times2=118$
$n=1221$　$1221\times2=2442$ ……

この様にnに2をかければ必ず偶数になる

そして偶数(2n)に1を足せば必ず奇数になる。

nに色々な数を代入して確かめる

$n=1$　$2\times1+1=3$
$n=2$　$2\times2+1=5$
$n=39$　$2\times39+1=79$
$n=123296$　$2\times123296+1=246593$

この様にnに2をかけて1を足せば必ず奇数になる

ある数の2乗に順に奇数を足すとある数の次の数の2乗になる。

確認

ある数が1のとき
$1+3=4$　4 ⟹ ある数の次の数(2)の2乗
→ $2n+1 \Rightarrow 2\times1+1=3$

ある数が5のとき
$25+11=36$、　36 ⟹ ある数の次の数(6)の2乗
→ $2n+1 \Rightarrow 2\times5+1=11$

そして2番目に気づいたことは、

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
n^2	1	4	9	16	25	36	49	64	81	100	121	144	169	196	225	256	289	324	361	400

パターン1

・1と2に注目して考えてみる　$1+1+2=4$（2の2乗）
・2と3に注目して考えてみる　$2+4+3=9$（3の2乗）

①+②+③
=④

	n	
n	①1	②2
	③1	④4

つまり一般に$n+n^2+n+1$がnの次の数の2乗になっている。→ $n+n^2+n+1 \Rightarrow n^2+2n+1 \Rightarrow (n+1)^2$

確認

$(n+1)^2$が本当にnの次の数の2乗になっているか？

$n=1$
$(1+1)^2=4$
→1の次の数は2。2の2乗は4なので成立

$n=19$
$(19+1)^2=361+38+1$
$=400$
→ 400は19の次の数20の2乗なので成立

パターン2 1と2に注目して考えてみると

1×2+2=4(2の2乗)

⇒ n×(n+1)+(n+1)=nの次の数の2乗

n	① 1	③ 2
n²	② 1	④ 4

①×③+③=④

⇒ 1×2+2=4

2と3に注目して考えてみると

2×3+3=9(3の2乗)

⇒ n×(n+1)+(n+1)=nの次の数の2乗

	① 2	③ 3
	② 4	④ 9

①×③+③=④

⇒ 2×3+3=9

ここでn+1とはnの次の数のことである　$\boxed{n \times (n+1)+(n+1)}$

確認

n=1

1×(1+1)+(1+1)=4

→ 4は1の次の数2の2乗なので成立

n=19

19×(19+1)+(19+1)=400

→ 400は19の次の数20の2乗なので成立

パターン3 1と2に注目してみる

1×3+1=4(2の2乗)

⇒ n×(n+2)+1=nの次の数の2乗

n	① 1	③ 2
n²	② 1	④ 4

①×①+2+1=④

→ 1×(1+2)+1=4

2と3に注目して考えてみる

2×4+1=9(3の2乗)

⇒ n×(n+2)+1=nの次の数の2乗

n	① 2	③ 3
n²	② 4	④ 9

① ×(①+2)+1=④

→ 2×(2+2)+1=9

$\boxed{n \times (n+2)+1}$

確認

n=1

1×3+1=4

→ 4は1の次の数2の2乗なので成立

n=19

19×(19+2)+1=400

→ 400は19の次の数20の2乗なので成立

学んだこと

自分の力で公式を発見したと言ったら難しそうに思うけど
表などをつくって工夫してみると、
意外に簡単に1つの決まり(公式)が見つかった。
やっぱり表をつくるというすごく簡単な工夫でもしてみたら
難しいこともすごく簡単になるんだと思った

⇒ すごく簡単なことでもいいから色々な意味で、
工夫することは大事だと感じた

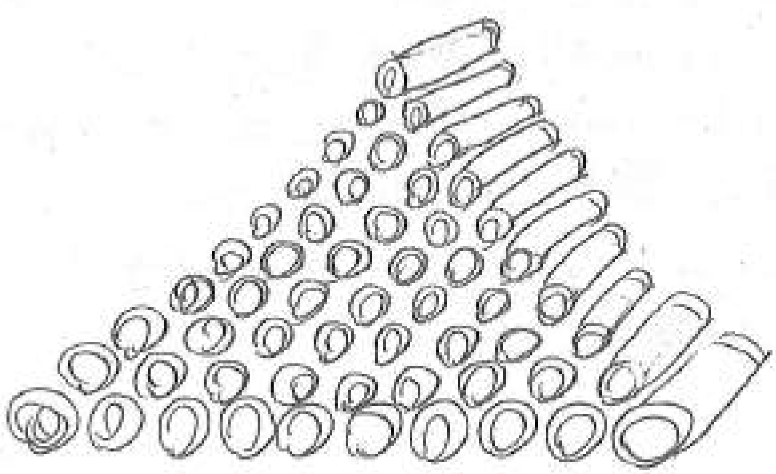
ややこしい物を求める公式

レポートのあらすじ・取り組み

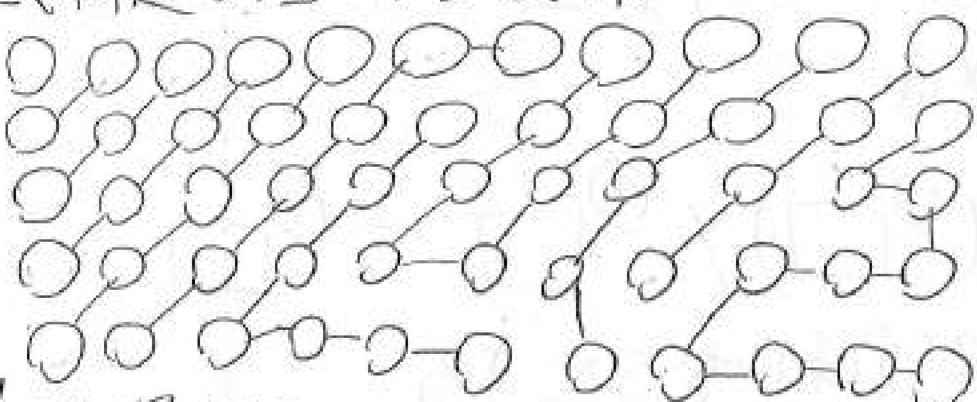
これにした理由はこういうの solve くのはややこしすぎたので
もっと簡単なやり方はないかと思ってこれにしました。
でも以上と簡単でした。

レポートの内容

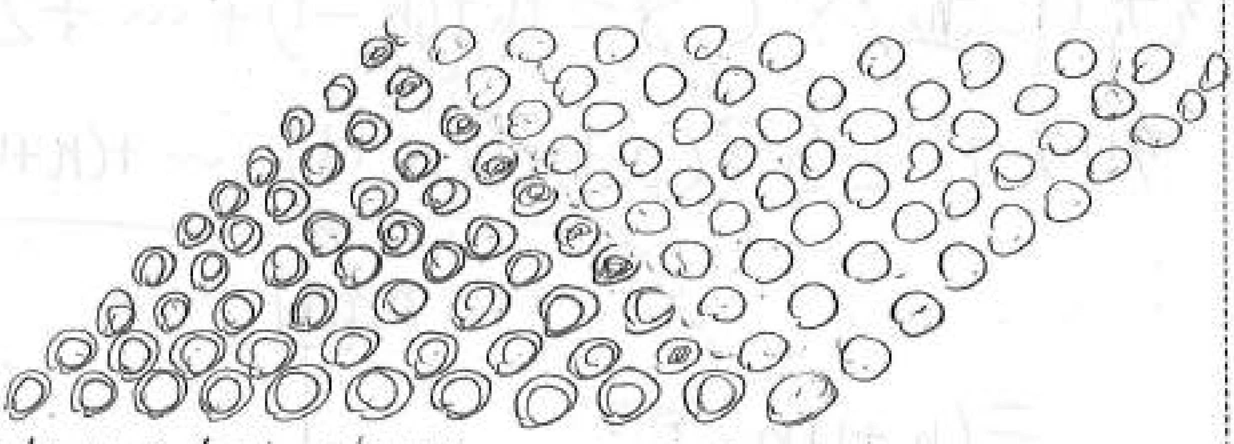
四 いま缶ジュースが図のように10段積んである。缶ジュースは全部で何個あるか。



横11個、縦5個とすると、11×5で55個となる。

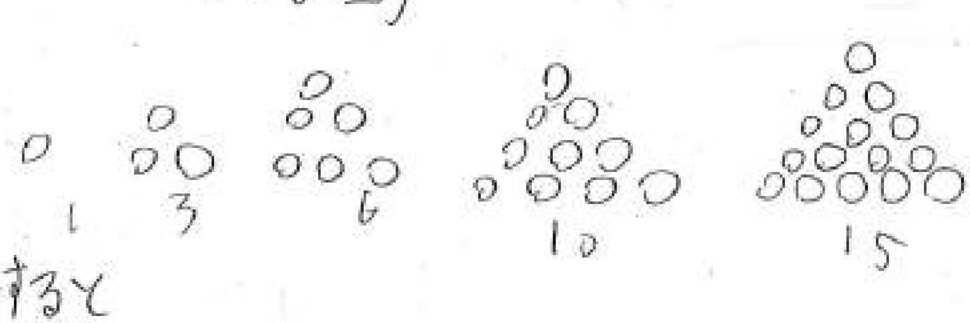


それで黒マークを生じゅースとみたてる。



横は(1+10)斜め縦は10だから全部だと
(1+10)×10その半分が生じゅースとして

$$\frac{(1+10)\times 10}{2} = 55(個)$$



n段とすると
$\frac{n(n+1)}{2}$ になる。

自然数の列1、2、3、4、‥‥500までの和を求めよ。

$\frac{1}{2}\times($㋐$\square)\times$㋑$\square=$㋒$\square$

nまでの和をSとする。

$S=1+2+3+4+\cdots+(n-1)+n$

逆に並べて $S=n+(n-1)+\cdots+2+1$

加えて $2S=\underbrace{(n+1)+(n+1)+\cdots+(n+1)+(n+1)}_{n個}$

$=(n+1)n$

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

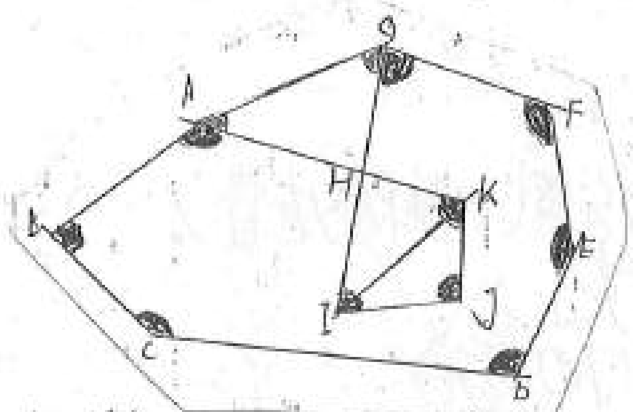
Math-Cut STUDIUMの問題

レポートのあらすじ・取り組み

Math-Cut STUDIUMと云うHP内にある挑戦状という問題集から「えんぴつ回し」，「二十円札」の二問を選出。
どうして解こうと思ったのか―先生が提示為た問題だから。
何を学んだか―多角形の角度の求め方の多様さと二十円札の必要性。

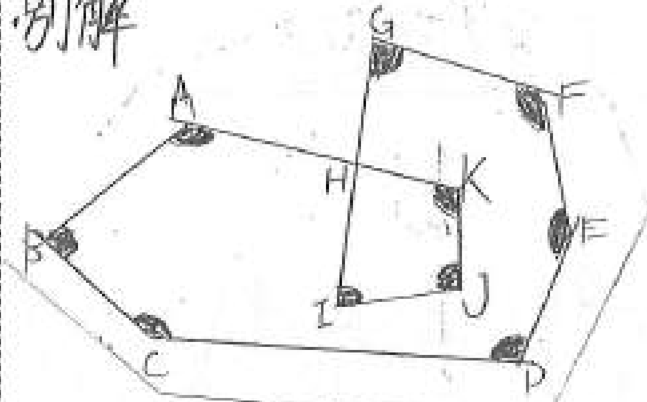
レポートの内容

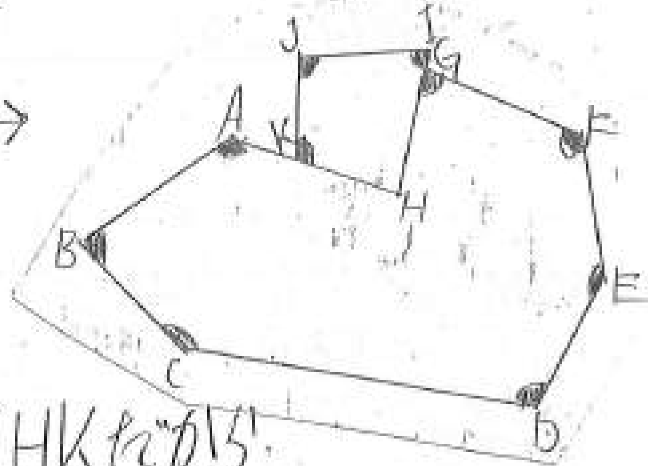
・えんぴつ回し
下の図の黒い部分の角度の総和を求めよ。



先ず，IK, AGに補助線を引く。
対頂角なので∠IHK＝∠AHG…①
180－∠IHK＝∠HIK＋∠HKI…②
180－∠AHG＝∠HAG＋∠HGA…③
①～③より∠HIK＋∠HKI＝∠HAG＋∠HGA
となるので求める角度は七角形ABCDEFGと
△IJKの角度になる
180＋(7－2)180＝180＋900＝1080　A.1080°

・別解





対頂角なので∠AHG=∠IHKだから
右図の様に変形出来る。
八角形ABCDEFGHの内角の総和と□JKHIの
内角の総和から∠Hの360°を引いた値が答えになる。

(8-2)180+360-360=1080

A.1080°

・二千円札

一万円札で千円の品物を買い、御釣を貰う。
御釣は御札丈とする。
ex) 千円札と五千円だけの場合
1. 五千円札 1枚と 千円札 4枚
2. 千円札 9枚
の2通りとなる。

問い1. 千円札、二千円札、五千円札の三種の場合、御釣りの貰い方は何通りになるか。

1. 五千円札 1枚と 千円札4枚
2. 千円札 9枚
3. 五千円札 1枚と二千円札2枚
4. 五千円札 1枚と二千円札1枚と千円札一枚
5. 二千円札4枚と 千円札 1枚
6. 二千円札3枚と千円札3枚
7. 二千円札2枚と千円札5枚
8. 二千円札 1枚と千円札7枚 A.8通り

問い2. 二千円札は便利だと思うか。

思わない。
先ず、色、大きさが五千円札に類しているので間違えやすい。
下手をしたら二千円の買物を為、二千円札を出した場合三千円の御釣りが来るかも知れない。
当然、自動販売機には利用出来ない。
結局、二千円札は記念貨幣の様な意味合が強い

#インターネットの問題・(x) 3

レポートのあらすじ・取り組み

Mach-Cue STUDIUMというページで発表されている問題を幾つか詳しい説明付きで解く。

アドレス http://www.fuzoku.okayama-u.ac.jp/ml/kyouka/math/math.html

レポートの内容

挑戦状のページ

第15問 カネオクレタノム

英字に置き換えられた筆算を解く

第17問 鉛筆回し

・鉛筆を回した時にできる角度の和を解く

第22問 二千円札

・二千円札を使った有効な支払い方法を考える。

数学レポート

問題
【Mach-Cut STUDIUM】より
「http://www.fuzoku.okayama-u.ac.jp/ml/kyouka/math/math.html」

三年B組24番
中咲　博和

B-87

第15問 カネオクレタノム

次のようなメッセージがとどきました。

$$\begin{array}{r} \text{SEND} \\ +\ \text{MORE} \\ \hline \text{MONEY} \end{array}$$

「金を送ってくれ」という電報ではなく、これはたし算になっているのです。
それぞれの文字に対応する数字を答えてください。

S=
E=
N=
D=
M=
O=
R=
Y=

【問題文要約】
同じ記号には同じ数字が入る。 この条件を充たし、なおかつ足算として成立する組み合わせを考える。

SEND
+ MORE

MONEY

のままでは分かりづらいので

ABCD
+ EFGB

EFCBH

と置き換えます。

=A , E=B , N=C , D=D , M=E , O=F , R=G , Y=H
と対応しています。
にこの中で唯一、すぐに分かる数字があるので先に
当てはめます。

ABCD
+ 1FGB

1FCBH

もし0だと01234のような数字になってしまい
桁+一桁で繰り上がって+1されても十の位が2になる
のは不可能なため
Eは必ず1と言えます。
上の段階で他の記号が1である可能性は無くなり
Fが0であるとB+F＝Cが成立しなくなるので
(BとCが同じになるため)
Aが9である可能性も無くなりました。

なのでAに入る可能性がある数字は
2, 3, 4, 5, 6, 7
このことから、Fに入るであろう数字は
3, 4, 5, 6, 7, 8
となります。
Aには8も含まれるように見えますが
8だとB+F＝Cで確実に繰り上がってしまうので
(1が使ってあるので最小でも8+2になるため)
無理なようです。

左へ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
A	-	O	O	O	O	O	O	-	-	-
B	-									
C	-									
D	-									
E	◎									
F	-	-	O	O	O	O	O	O	-	-
G	-									
H	-									

ABCD
+ 1FGB

1FCBH

次に、前の表を利用してAかFあたりなら求められるかと思います。
しかし、A+E(1)は必ず繰り上がる必要があるので
Aは8(百の位で繰り上がっている場合)か9である必要があります。
しかしそうなると下の表との矛盾が発生するため当てはめることができません。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
A	-	O	O	O	O	O	O	-	-	-
B	-									
C	-									
D	-									
E	◎									
F	-	-	O	O	O	O	O	O	-	-
G	-									
H	-									

~結論~
この問題の解は本当はほかにあるのかもしれませんが
僕なりの答えとしては「解無し」が解であると思います。
何故なら4桁+4桁の足し算において一万の位は必ず0か1になり
それを前提として考えると上や前のページのようになってしまい計算ができなく
なるからです。

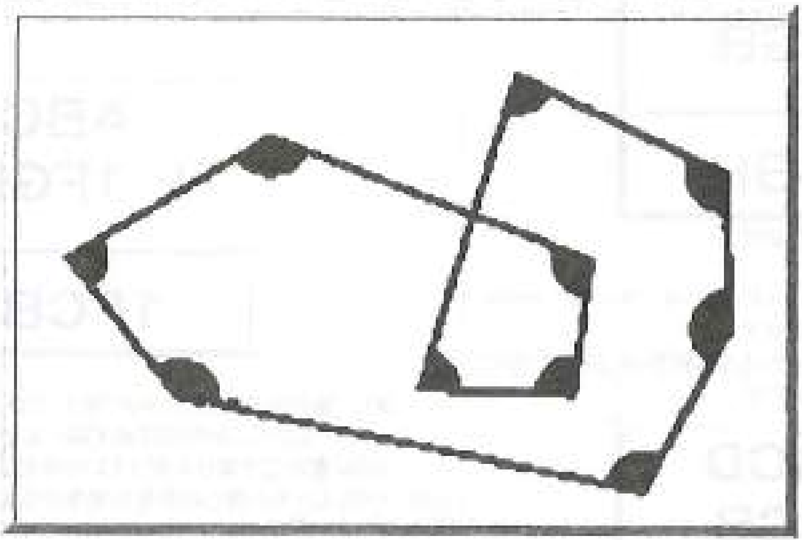
そんな答えがあっていいものかとも思いましたが地道に数字を当てはめてみても
一向に当てはまるものが見つからなかったのでこれが答えだと思いました。

なので改めて回答を。

A.この問題の解は「解無し」である

鉛筆回し

次の図の黒く印のついた10個の角の角度の和は何度になりますか。
題名がヒントです。



〔問題文要約〕
黒いマークの合計が何度になるか計算する ねじれている箇所は**対頂角**を利用する。

〔解答〕

A.1080度

〔理由〕

まず、図1のように中にへこんでいる四角形に補助線を引きます。
そうすると三角形が二つできます。

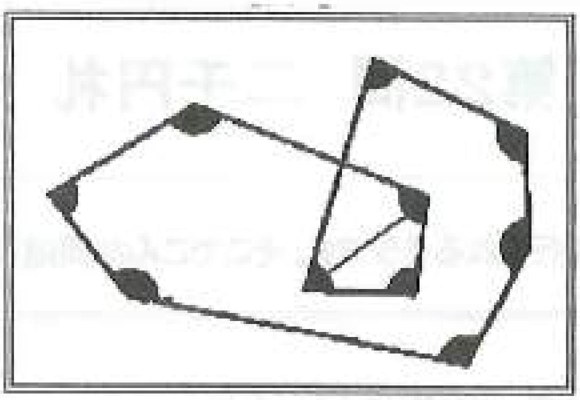
次に、図2のように上部の所に補助線を引きます。それと、交点の上下は対頂角なので角の大きさは等しくなっています。

そして、図3に書いた①と②の部分の角の和は、最初に補助線を引いて作った三角形の○部分を除いた角と等しくなります。

そうすると、三角形が一つと7角形が一つ出来上がり、その角はすべて印の部分を含んでいます。

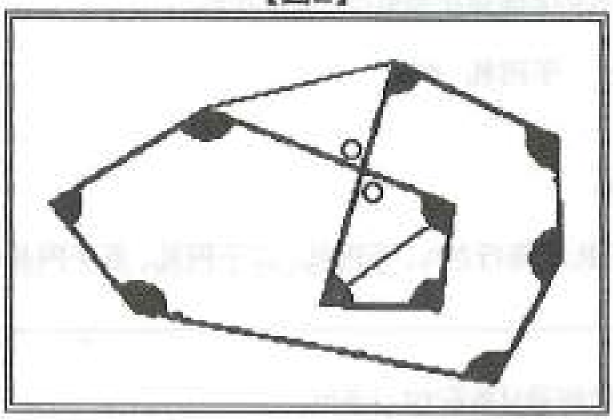
これらを足すと 180+180(7−2)=1080 なので、角の和は1080度であると
言えます。

B−90



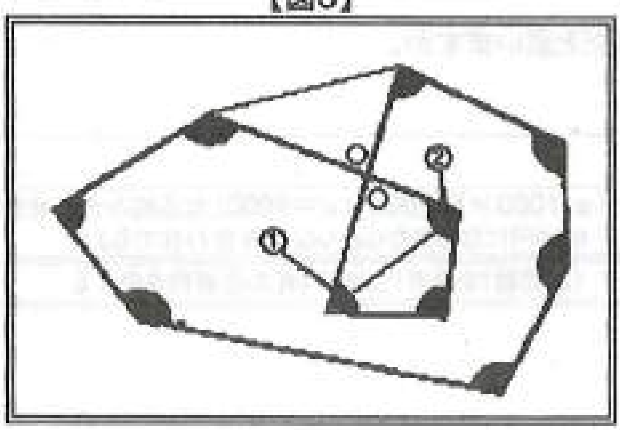
まず、中の四角形に補助線を引きます。

【図2】



交点の部分は対頂角なので大きさが等しいです。

【図3】



①と②を足すと、補助線を引いて作った上の三角形の
○以外の角と同じ大きさになります。

第22問　二千円札

今度、2千円札が発行されるそうです。そこでこんな問題はいかがでしょう。

一万円札で千円の品物を買ってお釣りをもらいます。
お釣りはお札だけだとします。

今は、千円札と五千円札の2種類があるだけですから、

1　五千円札　1枚　と　千円札　4枚
2　　千円札　9枚

の2通りしかありません。

それでは、新しく二千円札が発行され、千円札、二千円札、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あるでしょうか。

(2) 二千円札は、便利だと思いますか。

【問題文要約】

(1)5000×a+1000×b+2000×c＝9000となる組み合わせを考える
9000円になるのならどんな組み合わせでもよい

(2)問題1を参考に2000円札の必要性を考える

〔2〕千円札7枚 と 二千円札1枚

〔3〕千円札5枚 と 二千円札2枚

〔4〕千円札4枚 と 五千円札1枚

〔5〕千円札3枚 と 二千年札3枚

〔6〕千円札2枚 と 二千円札1枚 と 五千円札1枚

〔7〕千円札1枚 と 二千円札4枚

〔8〕二千円札2枚と五千円札1枚

A.お釣りの種類は8通りであると考えられる。

(2)

*A.*明らかに不便である。

何故なら

〔理由〕使用用途が殆んど無いため。

上の問題で証明したように、従来通りであれば2種類のお釣りで済んだものを8種類にまで増加させている。
これまでの4倍のバリエーションである。

しかし、実際にお釣りを支払う時は釣銭切れにでもならない限り金額の大きい札から支払うのがマナーである。
となると、(1)の答えの中には「二千円札一枚と千円札七枚」などもっと大きい金額の札を使えばいいものがある。
それは 〔2〕〔3〕〔5〕〔6〕〔7〕 である。

もし、偶然五千円札が無かったとしても 〔2〕〔3〕〔5〕 の払い方には二千円札が使われていないという問題がある。
『偶然二千円札も無くなって～』といった意見もあるだろうが、こういった場面でちゃんと活用できないようであれば作った意味が無い。

よって、有効にに使用できるパターンは3種類(〔1〕〔4〕〔8〕)のみであり、
二千円札の発行では一通りしか新たな支払方法は考えられないという事が分かった。
そしてその方法もそこまで画期的なものでは無い。なので二千円札は不便であると言える。

B-93

文章と図形

レポートのあらすじ・取り組み

毎日行ってる数学のサイトの問題がいろいろあっておもしろそうな問題を選びました。

レポートの内容

問題1.

ある中学校で生徒の血液型について調べたところA型の人が一番多く、143人でした。これは全体生徒の43%にあたります。また、O型の生徒の割合は男子が全校女子生徒の40%で女子が全校生徒の16%をしめており、男子の方が14人多いです。またB型の生徒数はO型の人数の半分より8人だけ少なかったです。AB型の生徒の全校生徒に対する割合を求めなさい。

解き方

A型の生徒数は143人で全校生徒数の44%なので全校生徒数は

143÷0.44＝325(人)。

O型の女子生徒は全校生の16%ですから

325×0.16＝52(人)。

男子生徒はそれより14人多いので、O型の男子生徒数は

52＋14＝66(人)

O型の生徒数は

52＋66＝118(人)

B型の生徒数は、O型の生徒数の半分より8人少ないので、

$118 \div 2 - 8 = 51$(人)

したがって、AB型の生徒数は、

$325 - (143 + 118 + 51) = 13$(人)。

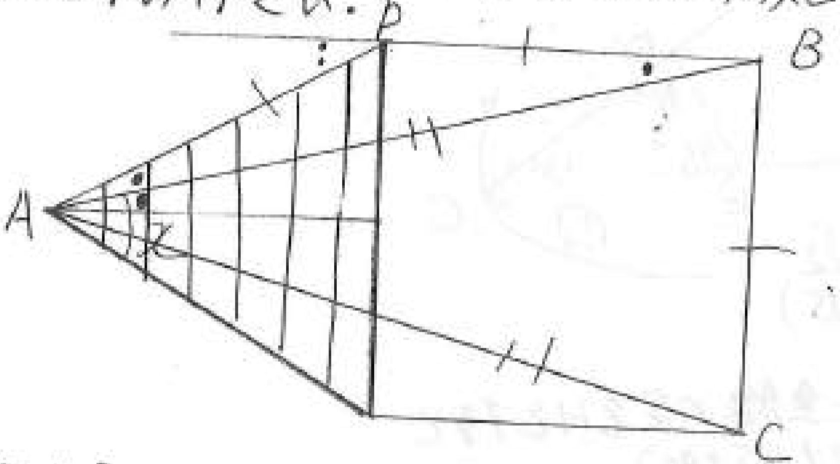
AB型の生徒数が全校生徒数に占める割合は、

$\frac{13}{325} \times 100 = 4$(%)

A. 4%

問題2.

下図でAD=BD=BC、AB=AC、∠DBC=90度とする。
∠xを求めて下さい。



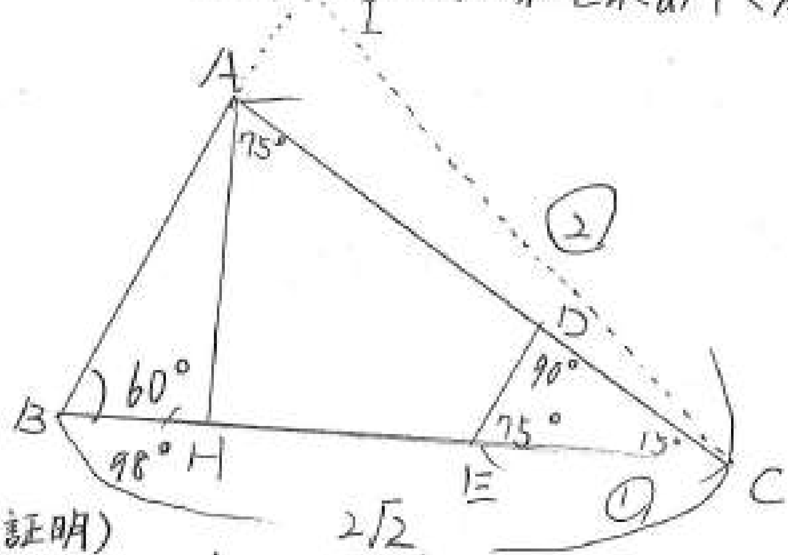
(証明)

まず、上の図に補助線を引く。
緑色の部分は正三角形であるので••は30°
これは•の2倍でもあります。
一方、求める角度は、•の2倍だが、互いに錯角のため
● = •になる。
よって、求める角は••と等しく30°

A. 30°

問題3

三角形ABCにおいて、∠B=60°∠C=15°です。
ここでAC上にDをとります。
BC上に∠EDC=90°となるようにEをとります。
BC=2√2、AC:CE=2:1のとき三角形EDCの
4倍と三角形ABCの面積の和を求めてください。



(証明)

$\angle CED = 180 - (90+15)$
$= 75°$

AからBCに下ろした垂線の足をHとすると
$\angle HAC = 360 - (90+105+90)$
$= 75°$

二角相等で△ACH∽△ECD
これら2つの三角形の斜辺の比は2:1なので
面積比は4:1になる。
つまり△ACH=△ECD×4

次にCからABの延長線に下ろした垂線の足をIとすると
△ACIと△ACHについて
∠ICA=15° ∠CAI=75° 辺ACは共通
よって△ACI≡△ACH

以上から求める面積
△ABC+△CDE×4=△ABC+△ACI=△BCI

$BI = 2\sqrt{2} \div 2 = \sqrt{2}$

$CI = \sqrt{2} \times \sqrt{3} = \sqrt{6}$

$\triangle BCI = \sqrt{2} \times \sqrt{6} \times \frac{1}{2} = \sqrt{3}$

A.√3

数学の問題を解く

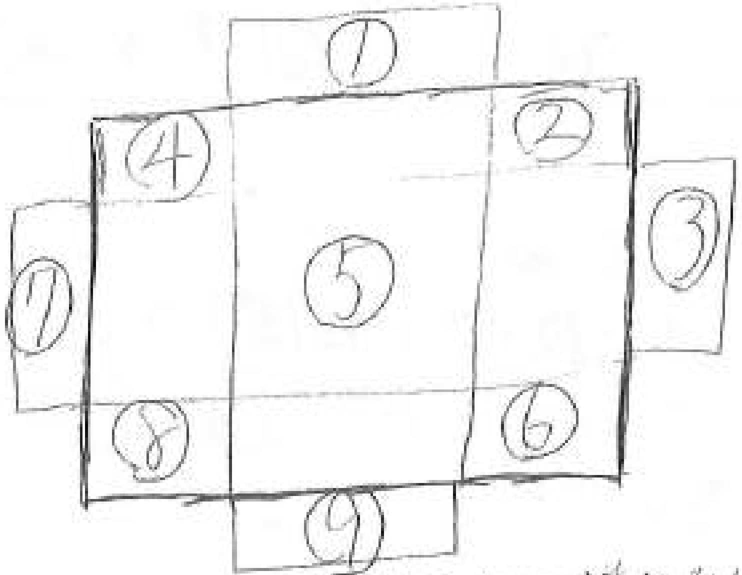
レポートのあらすじ・取り組み

僕は、数学の問題を解くことにしました。それで魔法陣をする事にしました。

レポートの内容

三方陣

上のますめに、1から9までの数字を入れて縦、横、ななめどの列も3つの数字を足して15にするようにするには、どうすればいいか



1	2	3
4	5	6
7	8	9

この様に三方陣を上の様にひし形にして
その中央の列と行をそれぞれ中心について
対称に移しかえる

↓

4	9	2
3	5	7
8	1	6

となる

このやり方は
「憎しと思えば、七五三・六一坊主に蜂が刺す」
294　753　61　8
と覚える。

四方陣

1			4
	7	6	
8			5
	2	3	

このように16のますめのある正方形があり
このます目に1から8の数字が入っている。
残りのます目に9から16の数を入れると
どの横・縦・斜めの4つの数字を足しても
全部34になるのはどうしたらいいか

⇓

入れてある数字を
17から引いた数字を隣に
書けばいい

17-1　　17-4

1	16	13	4
10	7	6	11
8	9	12	5
15	2	3	14

17-3

挑戦状の問題

レポートのあらすじ・取り組み

レポートの内容は挑戦状の問題を解くことです。

NO1で、大きい数の約数を求める時は、約2乗になる数を求めて

約数を探すことが初めて知りました。

レポートの内容

挑戦状の21番「2つならべて」で

371371の3ケタの同じ整数を2つならべた6ケタの整数をわりきる素数を求める問題です。

371371 = 371×1000 + 371×1

371をNとおくと、

N(1000+1)

= 1001N

よって、371371は1001の倍数である。

、次に1001が素数か調べる。

→ 33の二乗が1089(約1001)なので、33までには約数があるとわかる。

33までの素数は…

→ 2.3.5.7.11.13.17.19.23.29.31とあるので、

この中で倍数が1001か調べる。

・一の位が2の倍数でないので、2ではない。

・それぞれの位を足すと、2なので3ではない。

・一の位が5か0でないので、5ではない。

実際に残りで割ると、7.11.13が割りきれる。

A. 7.11.13

挑戦状の15番「カネオクレ」で、それぞれのローマ字に 0~9のどれが入るか求めろ。

$$
\begin{array}{r}
SEND \\
+\,MORE \\
\hline
MONEY
\end{array}
$$

①.(左端から開いていく) S+Mの答えが2ケタになるには S+Mが10以上。
でも、S+Mが20以上になることはないので、M=1とわかる。

②.①より、S+M(1)が10以上なら、Sが9か8。Oは0か1となる。

③.M=1なので、O=0(ゼロ)となる。

④.②より、S=8か9。8だと繰り上がりが有り、9だと繰り上がりが無いとわかる。

⑤.だが、下の位はO=0(ゼロ)なので、繰り上がりは考えられないので、
Sは繰り上がり無しの、S=9となる。

⑥.Eにゼロを足して、Nという数に変わっているので、繰り上がっている。

⑦.そして、繰り上がる数は確実に1なので、N=E+1の関係ができる。

(残ってる数は2~8。)

$$
\begin{array}{r}
9END \\
+\,1ORE \\
\hline
10NEY
\end{array}
$$

⑧.N=E+1に2~8を当てはめていくと、Rは常に9になるが、9はすでに使ったので
繰り上がってるとわかる。よって、R=8。

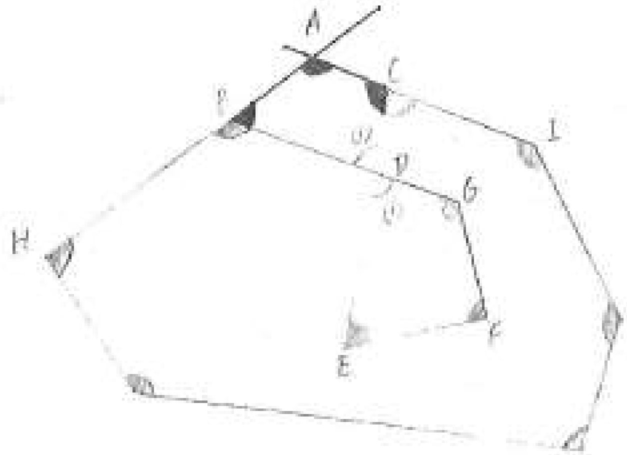
⑨.⑦から、D+Eは繰り上がりがあるので、D+E=10以上。
E=2の時、Dが残っている最大の数の7でも10以上にならないので、E=2ではない。
もし、繰り上がっても、Yが0か1だと使われているので
E=3、D=7やE=4、D=7の様な、足したら一の位が0や1になるのは適さず、
E=5、6、7

⑩.⑨より、N=E+1なので、Eが7だと、Nは使われている8になるので、Eは7でない。

E=5か6、N=6か7を当てはめ、残りをDとYに当てはめると、
E=5、N=6の時のみ、DとYが一致するから、D=7、Y=2となる。

よって、M=1、O=0、S=9、R=8、E=5、N=6、D=7、Y=2となる。

挑戦状の17番「円盤回し」で、
図で示された黒い部分の角度の和を求める問題です。



・HBとCIの延長線の交点をAとする。
∠CDBをアとすると、対頂角で∠EDGもアとなる。
よって、四角形ABCDと四角形DEFGのアを除く角の和は等しい。
よって、赤い∠A+∠B+∠C＝黒い∠E+∠F+∠G
黒い∠E、∠F、∠Gを赤い∠A、∠B、∠Cに移動させると、
六角形の内角の和+180°×2個となるので、
式は…

$180 \times (6-2) + 360 = 1080$

A、1080°

・別解

上の解き方と違い、補助線を入れずに、この図形を八角形と考える。

∠CDBの大きい方の角度＝360°−∠ア＝黒い∠E+∠F+∠G

よって、八角形の内角の和を求めればいいので、
式は…

$(8-2) \times 180 = 1080$

A、1080°

1から100までの素数の見つけ方

レポートのあらすじ・取り組み

素数に限りはあるのか？
1から100まで数える。色んな数え方を考える。

レポートの内容

普通にかぞえる。

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
21, 22, 23, 24, 25, 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
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, 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

100までの内、24個ある。

倍数で消していく。

①1は消す。

②2以外の2の倍数

③3以外の倍数

④5 〃

⑤7 〃

でやってみる

~~1~~	2	3	~~4~~	5	~~6~~	7	~~8~~	~~9~~	~~10~~
11	~~12~~	13	~~14~~	~~15~~	~~16~~	17	~~18~~	19	~~20~~
~~21~~	~~22~~	23	~~24~~	~~25~~	~~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~~
~~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~~	~~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~~

こっちの方が、普通にやるより速い。

素数は無限にありそう。

100は素数ではないのでその上に、素数を足していけば、
113のように素数になる。ずっと100以上の1000や10000も、素数ではないのでずっと素数が無くなるということは、ありえないのです。
ということは、素数に、限界はない、ということです。

富士山の見える範囲

レポートのあらすじ・取り組み

日本一の高さを誇る山「富士山」
この山は一体何処まで見えるのか？
三平方の定理を使い導き出す。

レポートの内容

富士山の高さは3776mです。
これだけの高さだと各地で富士山を見ることが可能です。
（富士見村や富士見町があるのは、その名残りといわれている。
では、どのくらい遠くから富士山は見えるのでしょうか？

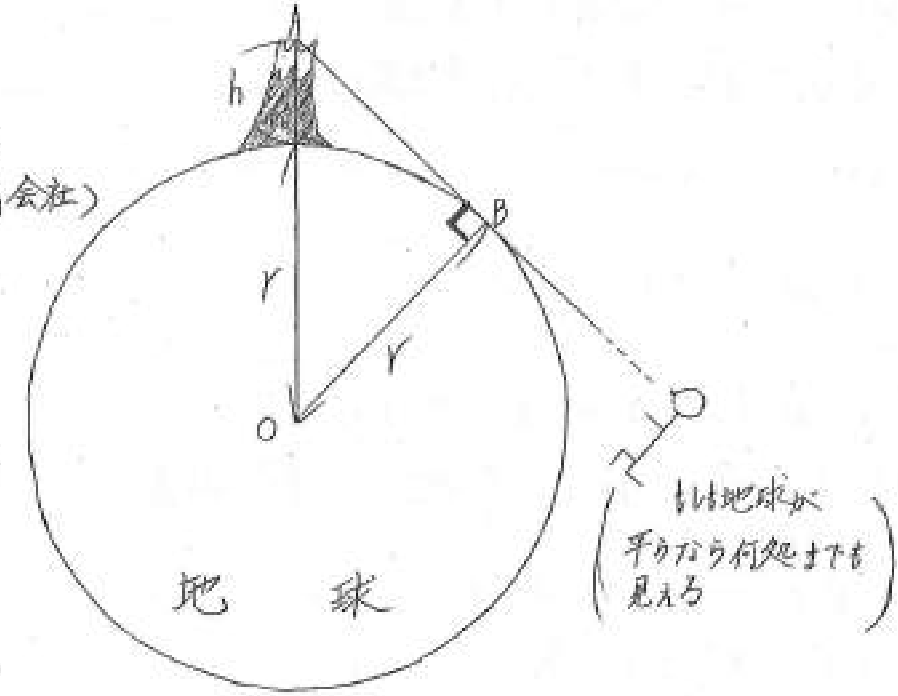
もし地球が平らなら、空気が澄んでいて、さえぎる物がなければ、どんなに遠くても富士山は見れます。（しかし、それなりの視力や望遠鏡等が必要となる）
例：星の観察
宙を舞う鳥などの観察

B-105

しかし地球は丸いため下の図で
Bを越えると富士山は見えなくなります.

つまり富士山の頂上から半径ABの
円をかいた内側が富士山の見える
範囲だということになります.

中学校数学3
(大日本図書株式会社)
P179 より



★線分ABを
求める

地球の半径をr km,
富士山の高さをh=3.7km, とする

三平方の定理から

注: 地球の半径は
6378km (P178 参照)

$$(r+h)^2=r^2+AB^2$$
$$AB^2=(r^2+2hr+h^2)-r^2$$
$$=2hr+h^2$$

$r=6378$ と $h=3.7$ を代入

$$AB^2=2\times6378\times3.7+3.7^2$$
$$=47197.2+13.69$$
$$=47210.89$$

$AB = \sqrt{47210.89}$

$\Downarrow$

約$\sqrt{47000}$ ≒ 約216

電卓

約210km

217.28…

つまり約210km離れた場所でも
富士山は見えるということになる。

★日本地図で調べると何処まで
富士山は見えるのでしょうか？

富士山を中心として半径200kmの
円を描く。

北は　新潟県　十日町
南は　太平洋沖　約150km
西は　岐阜県　関ヶ原
東は　房総半島から約30km地点

電卓でGO!!

レポートのあらすじ・取り組み

ガラス板に光をあてて、光が10枚より小さくなるのは、何枚目かを電卓で計算する問題。

レポートの内容

ここにガラス板があります。このガラス板を光が通過すると、もとの光の8/9になることが分かっています。

(問) 最初に100の光があったとします。
このガラス板を何枚通過すると光が10より小さくなるでしょう?

1枚目　$100 \times \frac{8}{9} = 88.888\ldots\ldots$
約88.9

2枚目　約$88.9 \times \frac{8}{9} =$ 約$79.0133\ldots$
約79.01

3枚目　約$79.01 \times \frac{8}{9} =$ 約$70.2311\ldots$
約70.23

4枚目　約 70.23×$\frac{8}{9}$＝約 62.4266…
約 62.43
5枚目　約 62.43×$\frac{8}{9}$＝約 55.4933…
約 55.49
6枚目　約 55.49×$\frac{8}{9}$＝約 49.324…
約 49.32
7枚目　約 49.32×$\frac{8}{9}$＝約 43.84
8枚目　約 43.84×$\frac{8}{9}$＝約 38.9688…
約 38.97
9枚目　約 38.97×$\frac{8}{9}$＝約 34.64
10枚目　約 34.64×$\frac{8}{9}$＝約 30.7911…
約 30.79
11枚目　約 30.79×$\frac{8}{9}$＝約 27.3688…
約 27.37
12枚目　約 27.37×$\frac{8}{9}$＝約 24.3288…
約 24.33
13枚目　約 24.33×$\frac{8}{9}$＝約 21.6266…
約 21.63
14枚目　約 21.63×$\frac{8}{9}$＝約 19.2266…
約 19.23
15枚目　約 19.23×$\frac{8}{9}$＝約 17.0933…
約 17.09
16枚目　約 17.09×$\frac{8}{9}$＝約 15.1911…
約 15.19

17枚目　約15.19×$\frac{8}{9}$=約13.50222…
約13.50

18枚目　約13.50×$\frac{8}{9}$=約12

19枚目　約12×$\frac{8}{9}$=約10.666
約10.67

20枚目　約10.67×$\frac{8}{9}$=約9.484
約9.48

20枚目でやっと10より小さくなった!!
つまり答えは　20枚

〈感想〉電卓は複雑な計算が
すぐできるので便利だと思った。

☆この問題はインターネットの問題です☆

サイコロを1000回ふって、本当に確立が6分の1になるか調べる

レポートのあらすじ・取り組み

1枚に200回の結果をかいていった。100回毎に順位を出た目の多い順でならべたり、サイコロの転がし方を10通りやってみた。

レポートの内容

100回ごとに区切って、サイコロを振っていった。
1000回振ってから棒グラフで表してみた

サイコロを1000回ふって、本当に確率が$\frac{1}{6}$になるか？

～条件～

1、水平な場所で転がす。 | 3、100回ごとに転がしかたをかえる。

2、サイコロは、4cm（1辺） | 4、出た目を上にして次にうつる。

1

1回目～100回、上に投げて転がす。

3	3	2	5	6	5	1	3	1	3
5	1	4	6	4	6	5	2	1	2
3	6	3	1	4	5	4	1	3	5
6	6	4	3	2	5	4	3	6	4
3	6	3	6	2	4	6	6	3	3
1	6	2	2	3	2	2	4	2	1
4	1	1	1	6	6	4	3	5	5
3	1	6	5	3	3	1	3	2	4
1	4	5	4	1	1	5	1	1	4
3	1	5	2	6	3	1	2	6	4

1. 正正正正 20
2. 正正下 13
3. 正正正正一 21
4. 正正正一 14
5. 正正下 13
6. 正正正正 19

計 100

順位 3 1 6 4 2
① ② ③ ④ 5
⑥

※○が順位番号

2

101～200 下に落として転がす。

5	1	2	2	6	5	6	3	5	4
5	4	3	2	4	6	1	2	1	2
3	6	3	3	1	2	5	1	4	1
4	5	4	4	1	2	1	5	5	6
1	5	2	3	6	4	1	6	4	5
3	4	3	2	4	2	5	6	2	4
6	6	1	6	5	2	1	3	5	2
1	2	5	3	1	4	1	1	2	3
2	5	2	4	4	1	1	4	3	3
1	3	3	1	1	1	6	4	4	1

1. 正正正正下 23
2. 正正正下 16
3. 正正正 15
4. 正正正下 19
5. 正正正 15
6. 正正丁 12

順位 1 4 2 3 6
5
① ② ③ ⑤ ⑥

ヒ-11

スピンをかけるみたいに転がす。

3	6	1	6	5	1	1	1	1	1
5	1	6	2	3	1	1	6	1	5
6	5	6	5	3	2	5	5	3	2
3	2	2	4	3	6	1	4	6	5
1	5	1	6	1	3	5	4	1	4
5	3	3	3	4	5	5	1	1	6
3	4	1	1	6	3	6	4	5	1
4	2	3	6	6	5	3	4	6	5
1	1	6	2	1	1	4	1	3	3
3	4	4	3	6	3	4	6	6	4

1. 正正正正正 25
2. 正丁 7
3. 正正正 下 18
4. 正正下 14
5. 正正正 16
6. 正正正正 20

順位、1 6 3 5 4 2
①②③④⑤⑥

4

301～400

後ろに転がす

5	3	3	1	1	3	2	4	5	3
3	2	6	4	3	2	5	6	1	3
4	3	1	6	2	2	3	5	1	4
2	4	1	1	3	3	2	4	1	6
6	3	2	6	5	2	5	1	2	4
4	2	1	1	6	3	3	1	5	6
3	5	3	5	2	3	1	4	4	1
6	6	2	4	3	1	2	5	6	2
4	3	1	6	5	4	2	1	5	5
3	6	1	1	6	2	4	2	2	1

1. 正正正下 19
2. 正正正丁 17
3. 正正正正 20
4. 正正下 14
5. 正正丁 12
6. 正正正下 18

順位 3 1 6 2 4 5
①②③④⑤⑥

B-113

[illegible]

2	4	3	1	1	5	6	6	3	4
2	3	2	4	2	5	5	1	4	4
5	3	3	5	6	2	1	5	1	5
4	4	1	6	2	6	5	5	2	1
5	1	2	5	1	1	2	4	1	1
3	5	3	4	5	2	1	1	2	3
4	3	5	2	5	1	6	3	6	3
4	3	3	1	6	1	4	3	5	1
4	3	4	1	3	1	2	6	6	2
1	5	1	5	3	6	6	5	1	5

1. 正正正正下 23
2. 正正下 14
3. 正正正T 17
4. 正正下 14
5. 正正正正 20
6. 正正T 12

順位. 1 5 3 2 6
4

① ② ③ ⑤ ⑥

16

501〜600 普通に転がす。

1	3	5	2	5	6	6	3	6	3
4	3	6	1	3	4	2	2	1	1
2	5	4	3	1	2	5	4	1	6
2	4	1	5	5	2	3	1	1	6
5	5	4	1	2	1	5	3	4	4
3	1	4	6	2	5	6	6	1	6
3	5	3	2	4	3	3	6	1	2
1	6	6	6	2	2	3	2	3	5
4	4	5	5	2	3	3	2	5	1
5	4	4	1	6	6	2	1	2	5

1. 正正正下 18
2. 正正正下 18
3. 正正正T 17
4. 正正下 14
5. 正正正T 17
6. 正正正一 16

順位.

1 3 6 4
2 5

① ③ ⑤ ⑥

4	6	4	5	2	4	4	3	1	1
2	4	1	1	6	2	1	1	5	5
4	1	5	4	5	1	2	1	6	2
3	1	6	3	2	5	1	6	4	1
2	6	5	3	5	1	2	1	5	1
1	1	3	3	1	2	5	4	1	2
3	3	5	6	1	1	2	1	4	4
5	1	6	6	6	1	6	1	4	5
5	6	1	1	3	1	5	5	3	2
5	5	6	4	1	2	2	5	1	2

1 正正正正正下 29
2 正正正一 16
3 正正 10
4 正正下 13
5 正正正下 19
6 正正下 13

順位. 1 5 2 4 3
6

① ② ③ 4⑤ ⑥

8

01～800 サイコロの 赤丸の部分を指でおいて転かす。

4	2	3	4	3	5	3	5	3	6
4	3	1	1	5	3	5	3	1	4
1	2	3	1	1	4	3	6	5	3
1	3	1	6	3	6	5	1	5	3
6	3	6	3	3	1	3	1	3	6
5	6	1	5	4	6	1	6	2	5
1	3	1	3	2	4	5	4	3	2
3	5	1	5	6	2	4	2	5	2
5	5	3	4	1	4	6	6	1	2
1	4	5	3	5	3	1	4	1	6

1 正正正正一 21
2 正下 9
3 正正正正正 25
4 正正下 12
5 正正正下 18
6 正正正 15

順位. 3 1 5 6 ~~2~~ 4 2
① ② ③ ④ ⑤ ⑥

4	2	6	4	1	2	5	6	1	1
4	3	3	2	4	1	1	2	4	6
2	1	5	1	3	4	4	1	1	5
1	6	6	4	2	3	1	5	2	6
4	3	4	1	3	2	3	1	1	6
1	2	6	5	3	5	2	2	6	4
3	4	3	4	2	2	1	6	1	5
1	4	3	1	6	1	4	2	1	6
5	6	1	3	3	1	1	4	1	4
5	3	5	2	3	2	5	4	1	5

1 正正正正正 25
2 正正正一 16
3 正正正 15
4 正正正下 18
5 正正T 12
6 正正下 14

順位 1 4 2 3 6 5
① ② ③ ④ ⑤ ⑥

$\boxed{10}$

901〜1000 サイコロの④の部分を交互において転がす。

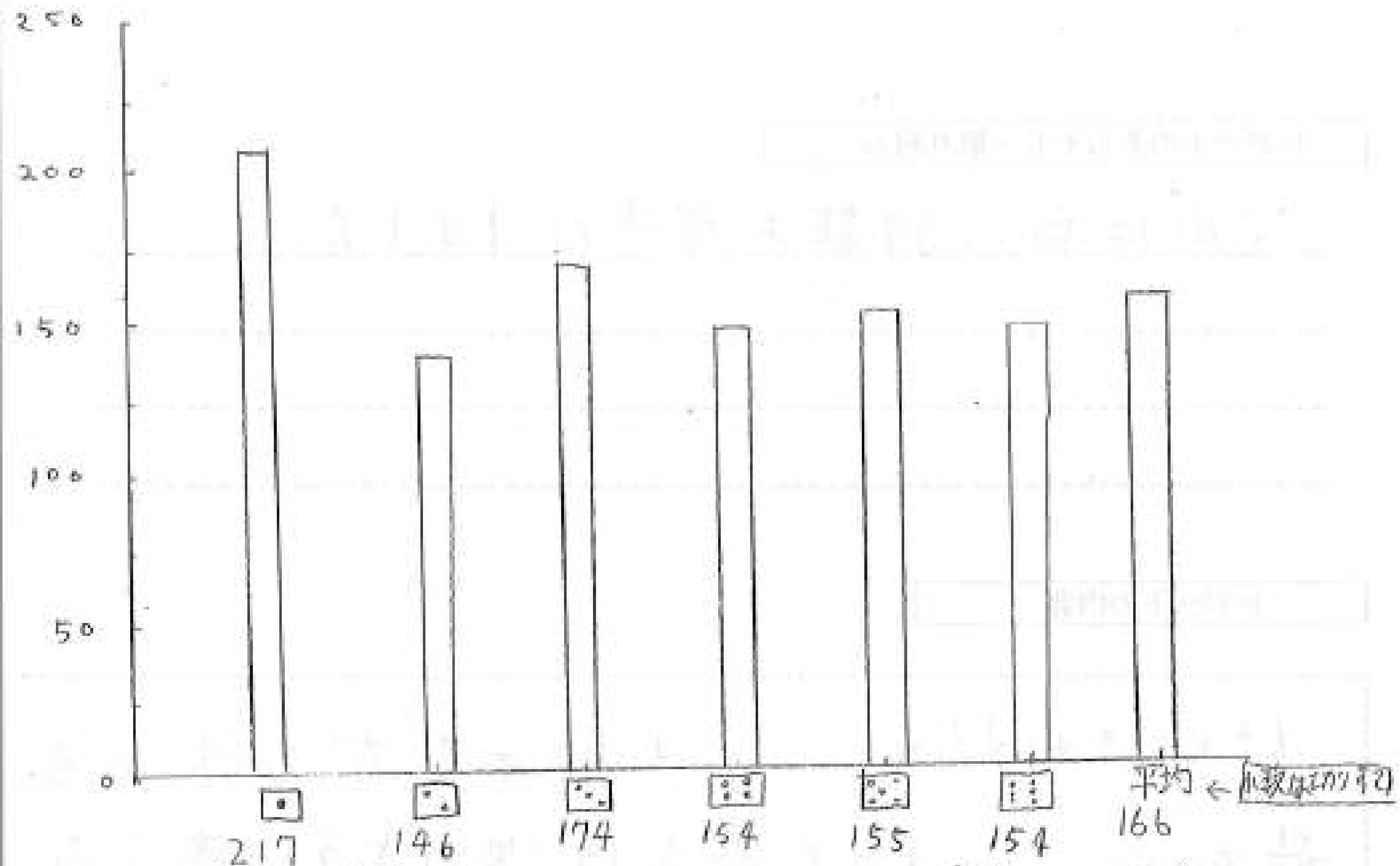
6	1	4	3	2	2	4	3	5	5
2	4	1	2	6	6	2	4	3	4
1	1	2	4	2	3	5	4	6	1
2	1	5	3	4	3	3	1	4	1
2	4	6	1	3	4	4	2	4	1
4	3	2	3	6	5	5	6	3	4
3	4	3	5	6	6	4	5	5	2
2	5	2	1	4	3	3	1	5	2
4	6	6	4	3	1	4	6	2	5
6	6	2	2	5	3	1	2	2	4

1 正正下 14
2 正正正正 20
3 正正正一 16
4 正正正正T 22
5 正正下 13
6 正正正 15

順位 4 2 3 6 1 5
① ② ③ ④ ⑤ ⑥

⚀ … 217 ⚁ … 146 ⚂ …

⚄ … 155 ⚅ … 154



このグラフから「サイコロを1000回ふって、本当に確率が6分の1になるか」は、の答えは、ならないとわかる。

発見した事は、サイコロの投げ方や落ちる時に机の上にサイコロの角が当たれば ⚀ と ⚄ がでやすいと気付いた。

それと、今回は4つの条件でやってみたが、条件を増やしていけば、6分の1になる確率が増えていくと思います。

レポートのあらすじ・取り組み

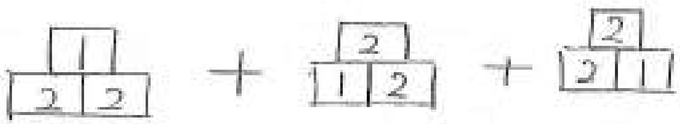
これは自習課題を参考にしました。

レポートの内容

$1^2+2^2+3^2+\cdots\cdots+n^2$ の公式を求める

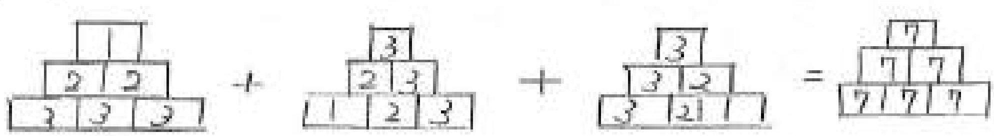
最初に、このような公式は次のように考える

① $1^2+2^2=1+2\times2=5 \longrightarrow 2\times2+1$

 $=5\times3=5\times(1+$

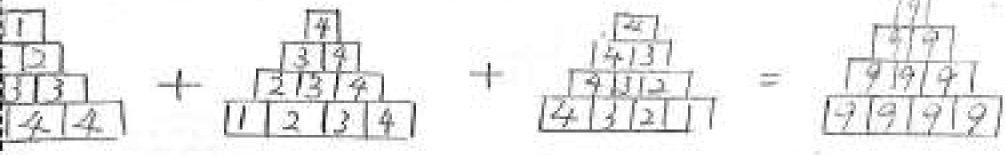
$$= \boxed{\frac{5\times(1+2)}{3}}$$

② $1^2+2^2+3^2=1+2\times2+3\times3=7 \longrightarrow 3\times2+$

 $=7\times6=7\times(1+$

$$= \boxed{\frac{7\times(1+2+3)}{3}}$$

③ $1^2+2^2+3^2+4^2 = 1+2\times2+3\times3+4\times4 = 9 \rightarrow 4\times2+1$



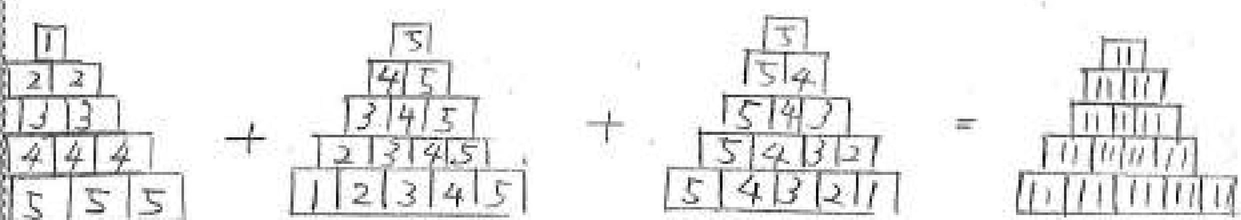
$9\times(1+2+3+4)$

||

$\boxed{\dfrac{\times(1+2+3+4)}{3}}$

④ $1^2+2^2+3^2+4^2+5^2 = 1+2\times2+3\times3+4\times4+5\times5$

$= 11 \rightarrow 5\times2+1$

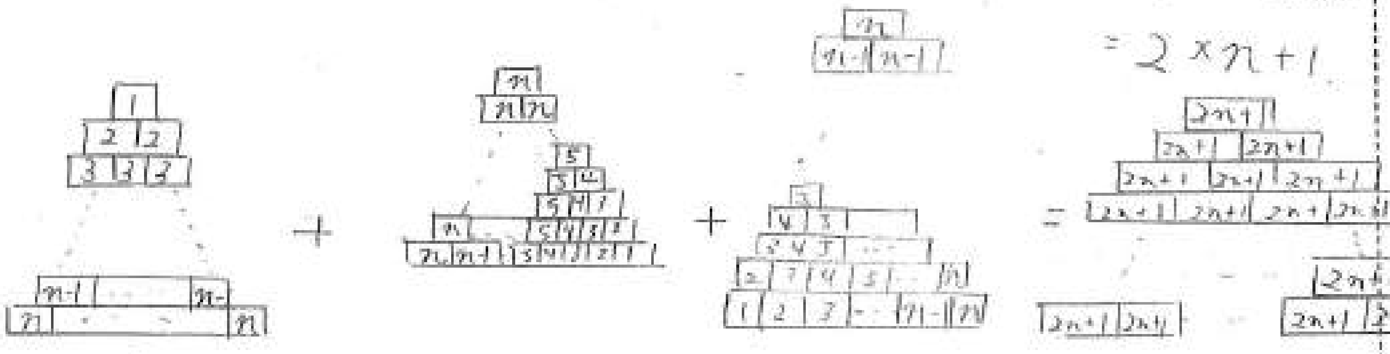


$= 11\times(1+2+3+4+5)$

$\boxed{\dfrac{11\times(1+2+3+4+5)}{3}}$

⑤ $1^2+2^2+3^2+\cdots n^2 = 1+2\times2+3\times3+\cdots n\times n = 2n+1$

$= 2\times n+1$



$$=$$

$$\boxed{\frac{(2n+1)\times(1+2+3+\cdots n)}{3}}$$

〈まとめ〉

「$1^2+2^2+3^2+\cdots\cdots+n^2$」の公式は $\dfrac{n(2n+1)(n+1)}{6}$

だということがわかった。

分数と小数

レポートのあらすじ・取り組み

このレポートは分数の特徴や小数の性質を研究したものです。1問目はまだ解の公式を習っていない時に解いたので使い方に苦労しました。このレポートで分かったことは、数字には規則性があり、その規則を利用すれば、大きな数でも同じことを利用して解けるということです

レポートの内容

問 $\frac{2}{9}$ を単位分数の和の形で表してみよう

まず単位分数とは分子が1の分数です。
したがって問題は、$\frac{2}{9}$ を分子が1の分数の和の形で表すということになります。

解き方

① まず $\frac{1}{○} + \frac{1}{△} = \frac{2}{9}$ とする

② 通分する $\frac{○+△}{○△} = \frac{2}{9}$

⇓

② より、約分できたということが分かる
理由：9＝3の2乗で○と△は互いに違う数字であるから。← 3以外のものがあったはず

③ $\bigcirc + \triangle = 2\text{な}$

$\bigcirc \times \triangle = 9\text{な}$

$\bigcirc = 2\text{な} - \triangle$

④ $\triangle(2\text{な} - \bigcirc) = 9\text{な}$

⑤ 解の公式にあてはめて、

$$\frac{2\text{な} \pm 2\sqrt{\text{な}^2 - 9\text{な}}}{2}$$

約分

$$\rightarrow \text{な} \pm \sqrt{\text{な}^2 - 9\text{な}} \Rightarrow \text{な}^2 - 9\text{な} = 0$$

$\text{な}(\text{な} - 9) = 0$

$\text{な} = 0$ か 9

よって

$\triangle = 9$

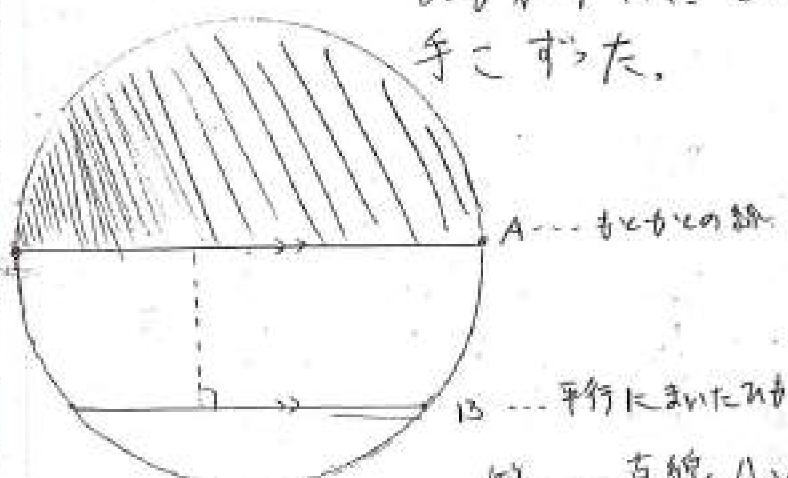
$\bigcirc = 0$

答 $\frac{1}{9}$

〈数学の森〉
2月

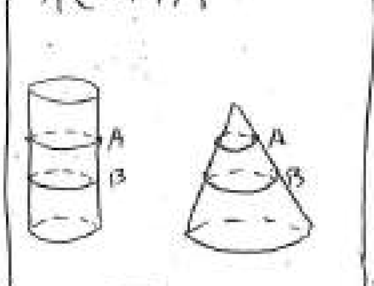
問　平行な2直線をどこまでも延長しても
交わらないことは確かめられるでしょうか

例えば、球に平行線をひいてみる。
もともとま人中で色の分け目のある
ボールがあったのでそれに糸を1本
まきつけて、その分け目の線と
平行になるようにまく。
⇓
ひもがずれてきっちり平行にするのに
手こずった。



答 --- 直線Aと直線Bが平行であるとき、
その2直線を球にそのまま
描くと、AとBが交わらずに
両端が一致した

他の例



⟹ 側面が丸かったらできる。

〈数学の森3年〉

問　$\frac{1}{13}$を小数で表して循環小数になるかどうかを調べましょう。

循環小数とは例えば$\frac{1}{7}$の場合　7でわったときの余りは1～6のいずれかなのでわることをくり返すといつかは余りが同じになるので同じ余りが出てきたら　そのあとは同じ数字がくり返されるもの。

$$
\begin{array}{l}
\quad\ 0.07692307692307 \\
13\overline{)100} \\
\quad\ 91 \\
\quad\ \overline{\ \ 90} \\
\quad\ \ \ 78 \\
\quad\ \ \ \overline{120} \\
\quad\ \ \ 117 \\
\quad\ \ \ \overline{\ \ \ 30} \\
\quad\ \ \ \ \ 26 \\
\quad\ \ \ \ \ \overline{\ 40} \\
\quad\ \ \ \ \ \ 39 \\
\quad\ \ \ \ \ \ \overline{100} \\
\quad\ \ \ \ \ \ \ 91 \\
\quad\ \ \ \ \ \ \ \overline{\ 90} \\
\quad\ \ \ \ \ \ \ \ 78 \\
\quad\ \ \ \ \ \ \ \ \overline{120} \\
\quad\ \ \ \ \ \ \ \ 117 \\
\quad\ \ \ \ \ \ \ \ \overline{\ \ 30} \\
\quad\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ 26 \\
\quad\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \overline{\ 40} \\
\quad\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ 39 \\
\quad\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \overline{100}
\end{array}
$$

076923のくり返し

コインの表裏の確立は$\frac{1}{2}$になるか!?

レポートのあらすじ・取り組み

コインを300回ふった時の表裏の確率が$\frac{1}{2}$になる事をたしかめる。
コインを300回ふるのにとても苦労した。

レポートの内容

1	裏	10	裏	19	裏	28	表	37	表	46	表	55	裏	
2	表	11	表	20	裏	29	裏	38	表	47	表	56	裏	
3	裏	12	表	21	裏	30	裏	39	裏	48	表	57	裏	
4	表	13	裏	22	表	31	表	40	表	49	表	58	表	
5	表	14	表	23	裏	32	裏	41	裏	50	表	59	表	
6	裏	15	裏	24	裏	33	表	42	表	51	裏	60	裏	
7	裏	16	表	25	表	34	表	43	裏	52	裏	61	裏	
8	裏	17	表	26	裏	35	表	44	裏	53	裏	62	表	
9	裏	18	表	27	裏	36	表	45	表	54	表	63	裏	

B-125

64	表	78	裏	92	裏	106	表	120	表	134	裏	
65	裏	79	裏	93	裏	107	表	121	表	135	裏	
66	表	80	裏	94	裏	108	表	122	裏	136	表	
67	裏	81	裏	95	裏	109	裏	123	表	137	表	
68	裏	82	表	96	裏	110	裏	124	裏	138	表	
69	裏	83	表	97	裏	111	裏	125	表	139	表	
70	表	84	表	98	表	112	表	126	裏	140	裏	
71	表	85	裏	99	裏	113	表	127	表	141	表	
72	裏	86	表	100	表	114	表	128	裏	142	表	
73	裏	87	裏	101	裏	115	裏	129	裏	143	裏	
74	表	88	表	102	表	116	表	130	表	144	表	
75	表	89	表	103	表	117	裏	131	裏	145	裏	
76	裏	90	表	104	裏	118	表	132	表	146	裏	
77	表	91	表	105	裏	119	裏	133	表	147	裏	

148	表	160	裏	172	裏	184	表	199	表	211	裏	223	裏
149	裏	161	表	173	裏	188	裏	200	裏	212	裏	224	裏
150	表	162	裏	174	裏	189	表	201	表	213	表	225	裏
151	表	163	表	175	裏	190	表	202	表	214	裏	226	表
152	裏	164	裏	176	裏	191	裏	203	裏	215	表	227	裏
153	裏	165	表	177	裏	192	裏	204	裏	216	表	228	裏
154	表	166	裏	178	表	193	表	205		217	表	229	表
155	裏	167	裏	179	裏	194	表	206		218	表	230	表
156	表	168	裏	180	表	195	表	207		219	裏	231	表
157	表	169	表	181	裏	196	裏	208		220	表	232	裏
158	表	170	表	182	表	197	裏	209		221	表	233	表
159	裏	171	表	183	表	198	表	210		222	裏	234	裏

235	表	246	裏	257	表	268	表	279	表	290	裏
236	表	247	表	258	裏	269	裏	280	表	291	表
237	裏	248	裏	259	裏	270	表	281	裏	292	表
238	表	249	裏	260	表	271	表	282	表	293	表
239	裏	250	表	261	表	272	表	283	裏	294	裏
240	裏	251	表	262	裏	273	裏	284	裏	295	表
241	表	252	表	263	裏	274	裏	285	裏	296	裏
242	表	253	裏	264	裏	275	裏	286	裏	297	表
243	裏	254	表	265	裏	276	裏	287	表	298	裏
244	裏	255	表	266	表	277	表	288	表	299	裏
245	裏	256	裏	267	裏	278	裏	289	表	300	表

表149回 $\frac{149}{300}$

裏151回 $\frac{151}{300}$

$\frac{1}{2}$に近くなったが $\frac{1}{2}$にはならなかった。

何回かやれば$\frac{1}{2}$になると思う。

地震の揺れと伝わり方

レポートのあらすじ・取り組み

今回のテーマは、「地震のゆれと伝わり方」です。前回の、「結晶の内部構造」のレポートでは、鉱物のしくみも含めてかきました。同じ地学の分野ですが、用語、式などを、わかりやすくまとめてみました。

レポートの内容

I. 地震の揺れ

地震のゆれ方には2種類あって、初めに起こる小さな揺れを、「初期微動」、それに続いて起きる大きな揺れを、「主要動」という。
地震が起こると、違う性質を持つP波、S波が同時に発生して、地球の内部を伝わる。
P波は、初期微動を起こす波で、1秒間に5〜7kmと、伝わる速さが速い。S波は、主要動を起こす波で、1秒間に3〜4kmと、伝わる速さが遅い。地下の地震が発生した場所を「震源」といい、その真上(地表)の地点を「震央」という。

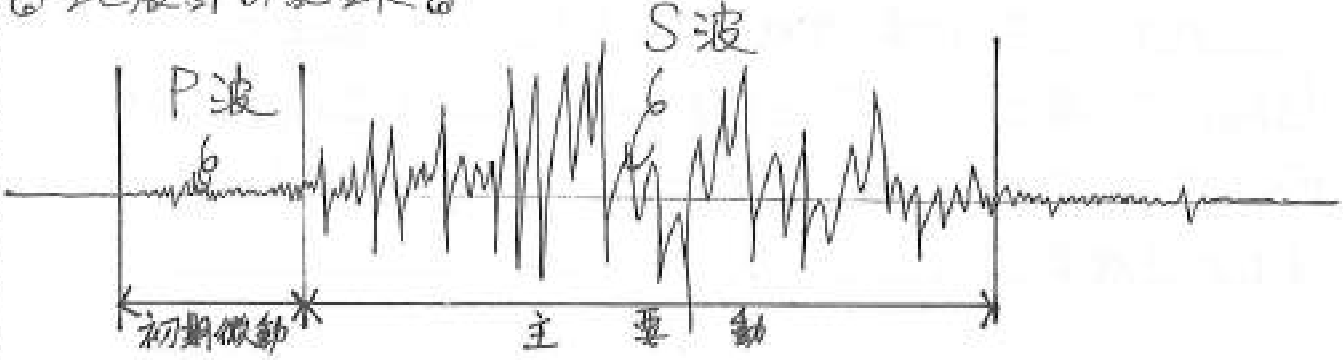
II. 震源からの距離と揺れ

初期微動が始まってから主要動が始まるまでの時間を、「初期微動継続時間」という。この初期微動継続時間が長くなるほど、震源からの距離は遠い。

Ⅲ. 地震の規模

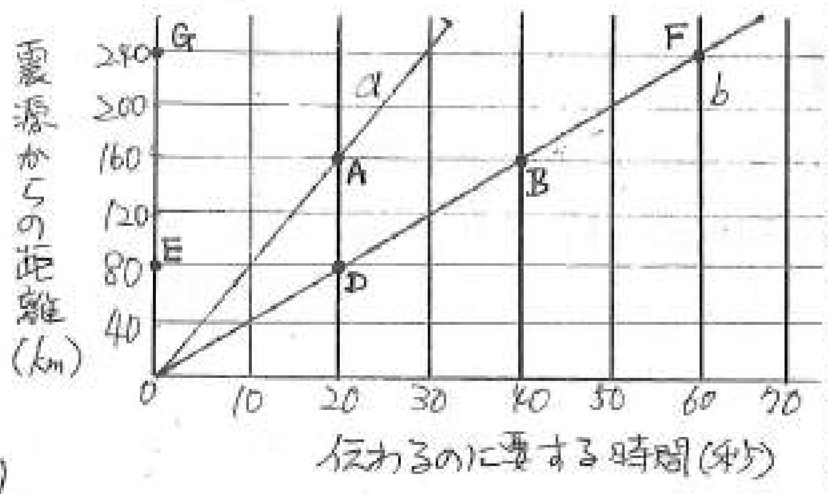
震度は、震度計の観測結果によって、10階級で表される。
マグニチュード(M)は、地震の規模を示す単位である。

☺地震計の記録☺



では、実際に、地震の発生した時間などを求めてみたいと思います。

右の表は、ある地震の時に発生した2つの波が伝わるのに要する時間と震源からの距離を表したものです。
いくつかの問いをつくって、答えることにします。



Q1.

初期微動を伝える波の速さは何kmか?

⇒aはグラフより、P波(初期微動を起こす。)なので、整数部分の値をとって、240, 30。速さは距離÷時間で求められるので、

240÷30=8

A よって、8km/秒

Q.2

この地震が午前8時27分25秒に発生したとすると，震源からの距離が120kmの地点では，何時何分何秒に主要動が始まるか？

⇒震源から120kmの地点では，初期微動が地震発生から15秒後，主要動は30秒後に起きるので，

$25+30=55$ 。 よってA 8時27分55秒

Q.3

この地震の初期微動継続時間を求める式をつくりなさい。

⇒まずa(P波)の距離は，時間をxとおくと，$8x$と表せる。次にb(S波)も同様にすると，$4x$と表せる。$8x-4x=4x$

震源からの距離に初期微動継続時間は比例するので，初期微動継続時間をyとおくと

答えは，A $y=4x$

Q.4

EC，CG，ED間の距離がわかっているものとして，直線CFの長さを求めよ。(単位……cm)

⇒三平方の定理より，CD間の長さ(xとおく)は，

$6400+400=x^2$ $x^2=6800$ $x=20\sqrt{17}$

CF間の距離は，CDの3倍なので

$20\sqrt{17}\times 3=60\sqrt{17}$ よって，A $60\sqrt{17}$cm

まとめ

このレポートを書いていて，実際には自分達は地震が起こっても，「揺れた」ということしか感じませんが，地中では様々な変化が起こっていることがわかりました。これを期に，他の自然現象についても調べてみたいと思いました。

(終)

《参考文献》
隔週刊 Treasure Stone 発行：DeAGOSTINI JAPAN
学習百科大事典 発行：小学館
最新，理科便覧 発行：浜島書店

オイラーの道について

レポートのあらすじ・取り組み

オイラーによって解明された一筆書きができる道について調べた。

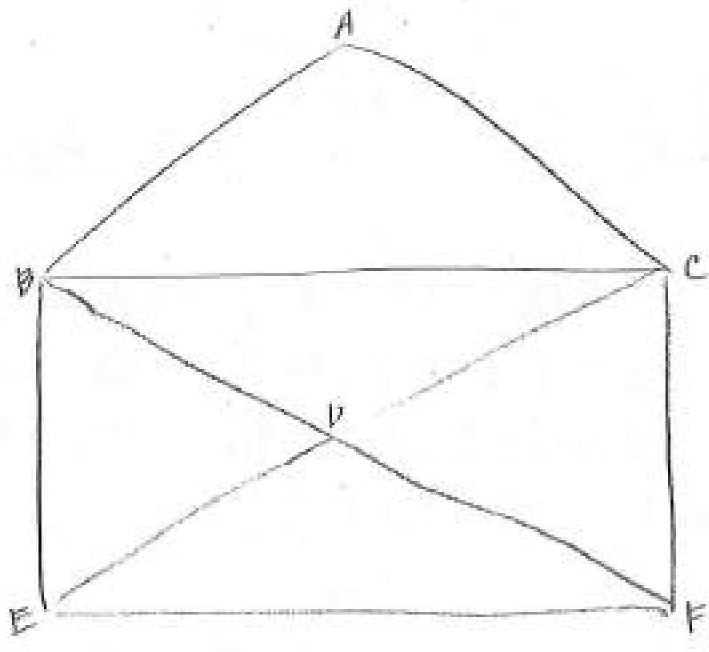
レポートの内容

一筆書きが可能な場合

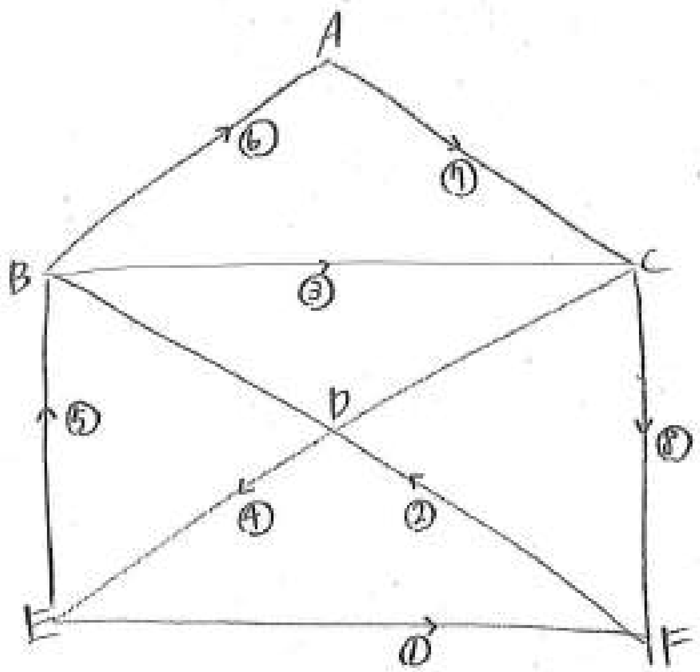
(1) すべての交差点において出ている道の数が偶数である場合

(2) 2つの交差点において出ている道の数が奇数でその他はすべて偶数の場合

(1)の場合はどの交差点から出発してもよく (2)の場合は出ている道の数が奇数の交差点から出発してもう一方の奇数の交差点に到着する。



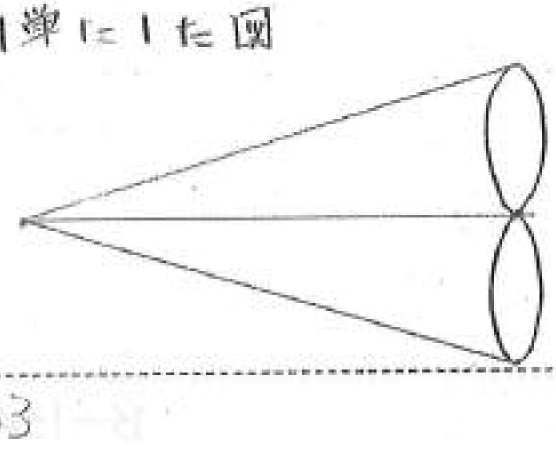
No1の例の場合交差点において出ている道の数が偶数である点はABCDの4つである。一方、出ている道の数が奇数である交差点はEFの2つである。
したがって(2)の場合が適用できる。すなわち点Eから出発して番号の順に進み、点Fに到着するのである。



オイラーはケーニヒスベルグの川にかかる7つの橋のおのおのをただ1回だけ渡るような道順は存在しないことを主張した。そして場合(1)(2)を紹介した。

ケーニヒスベルグの川を簡単にした図

辺は橋を表し
頂点は島と川
の両岸を表し
ている。



オイラーはこの事から「あるグラフが与えられたとき おのおのの辺を1回ずつたどる道をそのグラフのオイラーの道」と定義した.
さらに「与えられたグラフの おのおのの辺をただ1回ずつたどり出発点にもどるような閉路を そのグラフのオイラーの閉路」と定義した.

教科書　数学の森

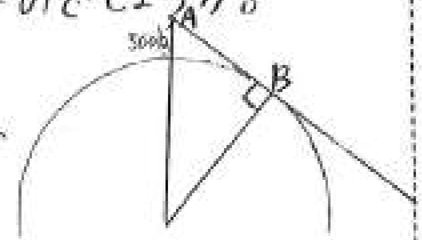
レポートのあらすじ・取り組み

僕は中学3年の教科書の最後の方にある「数学の森」と言う比較的難しい問題にチャレンジしました。その中の3問を問きました。

レポートの内容

問1 P179

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



地球の半径をrkm、スペースシャトルからの高さをh=500km
スペースシャトルから見えるまでのキョリをABと置く
三平方の定理から $(r+h)^2=r^2+AB^2$

$AB^2=h^2+2hr$

h=500 r=6378より　$AB^2=6628000$

$AB=\sqrt{6628000}$

$AB=20\sqrt{16570}$

$20\times128=2560$

$2560\times2=5120$

A、約5120kmの範囲まで見える。

5)6628000
5)1325600
5)265120
2)53024
2)26512
2)13256
2)6628
2)3314
1657

むずかしいので電卓で

学んだこと
いつも村上先生とやっている問題よりもはるかに難しかったです。因数分解するところがむずかしかった。

B-135

P162 問2

(例) $\frac{1}{7}$の場合、7で割って余りは1〜6のいずれかなので割ることをくり返すと、いつかは余りが同じになります。同じ余りがでれば、そのあとは同じ数字をくり返されるわけです。このような小数を循環小数といいます。

そこで…

$\frac{1}{13}$を小数で表して循環小数になるかどうかを調べましょう。

$$
\begin{array}{r}
0.076923 \\
13\overline{)\,100} \\
\underline{91} \\
90 \\
\underline{78} \\
120 \\
\underline{117} \\
30 \\
\underline{26} \\
40 \\
\underline{39} \\
10
\end{array}
$$

$0.\dot{0}769\dot{2}$

答え

$\frac{1}{13}$は循環小数である

学んだこと

他の問題よりまだ簡単だったけれど循環小数というやり方を覚えて、とても勉強になりました。

P189 問3

「正月にねずみ、父母いでて、子を十二匹生む親ともに十四匹になる。このねずみ二月には子も又子も十二匹ずつ生むので親ともに九十八匹になる。月に一度ずつ、親も子もまごもひこも月々に十二匹ずつ生むとき、十二月の間に全部で二百七十六億八千二百五拾七万四千四百二匹になりました。

そこで…

三月のねずみの数を計算して、どんなに急にねずみの数が増えたか調べましょう。

正月

父母12匹生む

二月 父母と6のつがいが12匹ずつ生む

全部で98匹

三月

父母

12匹

<12
<12
<12
<12
<12
<12

36×12

432

2+12+72+12+432+12+72
= 634

答え、3月のねずみの数
614匹

学んだこと
レポートの中で一番難しかった。塾の先生といっしょにやりました。本当にむずかしかった。

1を分り切る整数の条件

レポートのあらすじ・取り組み

「1を丁度分り切れる整数を出し、その性質を探し出し、条件を見つけ出す」まず、分り算の計算し素因数分解し、2と5を見つけ出し、表を書いて、10等分や100等分して分かりやすく表す。そして1を丁度分り切れる整数の条件をまとめ、分り切れない訳をまとめる。

レポートの内容

$1 \div 2 = 0.5$

$1 \div 3 = 0.3333333\cdots\cdots$

$1 \div 4 = 0.25$

$1 \div 5 = 0.2$

$1 \div 6 = 0.1666666\cdots\cdots$

$1 \div 7 = 0.1428571\cdots\cdots$

$1 \div 8 = 0.125$

$1 \div 9 = 0.1111111\cdots\cdots$

$1 \div 10 = 0.1$

$1 \div 11 = 0.0909090\cdots\cdots$

$1 \div 12 = 0.0833333\cdots\cdots$

$1 \div 13 = 0.0769230\cdots\cdots$

例えば 8を素因数分解をすると

$$
\begin{array}{r|l}
2 & 8 \\ \hline
2 & 4 \\ \hline
 & 2
\end{array}
$$

$8 = 2 \times 2 \times 2$

1000を素因数分解すると

$$
\begin{array}{r|r}
5 & 1000 \\ \hline
5 & 200 \\ \hline
5 & 40 \\ \hline
2 & 8 \\ \hline
2 & 4 \\ \hline
 & 2
\end{array}
$$

$$1000 = 5 \times 5 \times 5 \times 2 \times 2 \times 2$$

したがって、$2 \times 2 \times 2 \times \underbrace{\boxed{}}_{\substack{\shortparallel \\ 5 \times 5 \times 5 \\ \shortparallel \\ 125}} = 5 \times 5 \times 5 \times 2 \times 2 \times 2$

8等分された物を、さらに125等分すると、

1000等分されています。

$$\frac{1}{8} = \frac{1}{2 \times 2 \times 2}$$

$$= \frac{1 \times 5 \times 5 \times 5}{2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5}$$

$$= \frac{5 \times 5 \times 5}{2 \times 5 \times 2 \times 5 \times 2 \times 5}$$

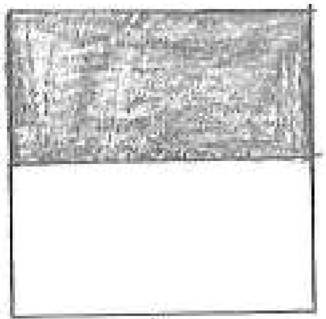
$$= \frac{125}{10 \times 10 \times 10}$$

$$= \frac{125}{1000}$$

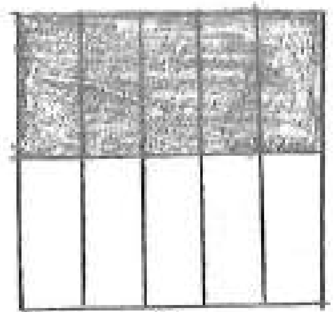
$$\frac{1}{2} = \frac{1 \times 5}{2 \times 5}$$

$$= \frac{5}{10}$$

$$= 0.5$$



$\frac{1}{2}$

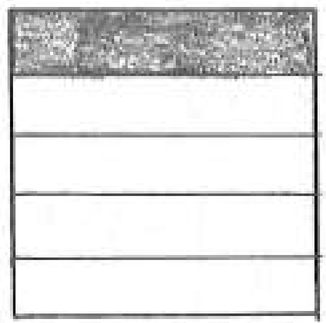


$\frac{5}{10}$

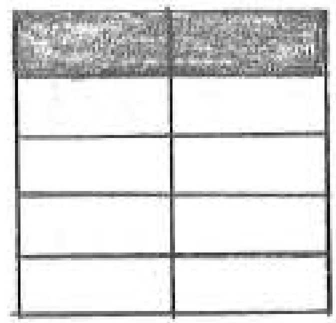
$$\frac{1}{5} = \frac{1 \times 2}{5 \times 2}$$

$$= \frac{2}{10}$$

$$= 0.2$$



$\frac{1}{5}$



$\frac{2}{10}$

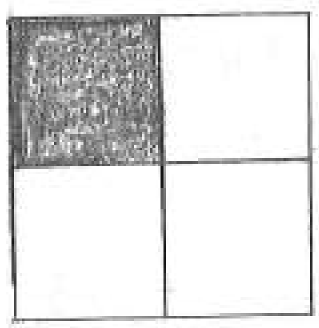
$$\frac{1}{4} = \frac{1}{2 \times 2} \times \frac{5 \times 5}{5 \times 5}$$

$$= \frac{5 \times 5}{2 \times 5 \times 2 \times 5}$$

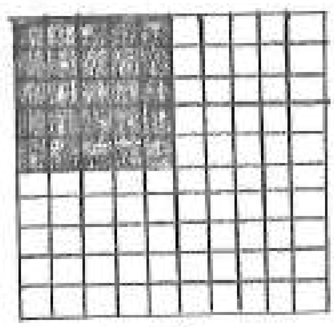
$$= \frac{5 \times 5}{10 \times 10}$$

$$= \frac{25}{100}$$

$$= 0.25$$



$\frac{1}{4}$



$\frac{25}{100}$

—まとめ—

1÷2＝0.5
1÷4＝0.25
1÷5＝0.2
1÷8＝0.125
1÷10＝0.1

などが割り切れるのは、分母が2や5ばかりのかけ算した数だから

1÷3＝0.3333333……
1÷6＝0.6666666……
1÷7＝0.1428571……
1÷9＝0.1111111……
1÷11＝0.0909090……
1÷12＝0.0833333……
1÷13＝0.0769230……

などが割り切れないのは、分母が2や5ばかりかけ算してできた数ではない。
つまり、2や5以外の数もかけられて出来た数だからです。

数学レポート　「ガス料金のしくみについて」

レポートのあらすじ・取り組み

今回、ぼくは大阪ガスの料金のしくみと、そのグラフを書くことにした。普段、毎月送られてくるガス代の紙は目には入っていたものの、別に興味はなかったが、この度こういう形でガス代について調べることができたので、早速レポートを書くことにした。

レポートの内容

(1) ガス料金

ガス料金とは、料金表に基づいて計算した金額に、消費税相当額を加算した合計料金のことである。

ガス料金＝基本料金＋従量料金（円未満切り捨て）

従量料金＝単位料金×使用量

単位料金は原料費の変動に応じて3カ月ごとに見直す。

(2) 料金表

料金表	使用量(m³)		料金(円)
A	$0 < x \leqq 20$	基本料金（円/月）	690
		単位料金（円/m³）	135.92
B	$20 < x \leqq 50$	基本料金（円/月）	1100
		単位料金（円/m³）	115.22
C	$50 < x \leqq 200$	基本料金（円/月）	1320
		単位料金（円/m³）	110.82
D	$200 < x \leqq 500$	基本料金（円/月）	3000
		単位料金（円/m³）	102.92
E	$500 < x$	基本料金（円/月）	6040
		単位料金（円/m³）	96.34

63690

(3) 例．(50m³/月)でのガス料金

ガス料金　　※料金表Bを適用

= 1100 + 115.22 × 50m³ + 税

= 1100 + 5761 + 税

= 9204円　　となる

(4) これらに基づいた料金表のグラフ

※はじめに各料金表の式をつくる。この時、単位料金の円未満は切り捨てる。

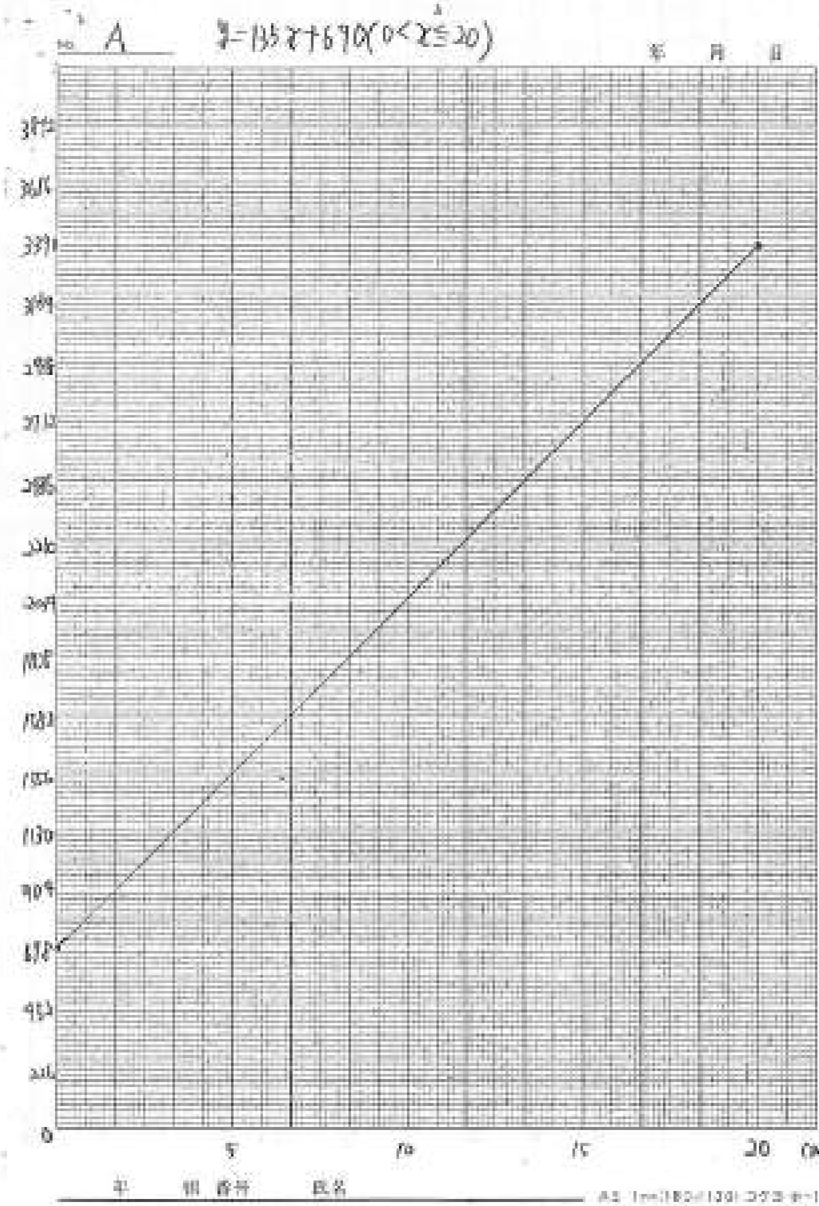
A：$y = 135x + 690$ $(0 < x \leqq 20)$

B：$y = 115x + 1100$ $(20 < x \leqq 40)$

C：$y = 110x + 1320$ $(50 < x \leqq 200)$

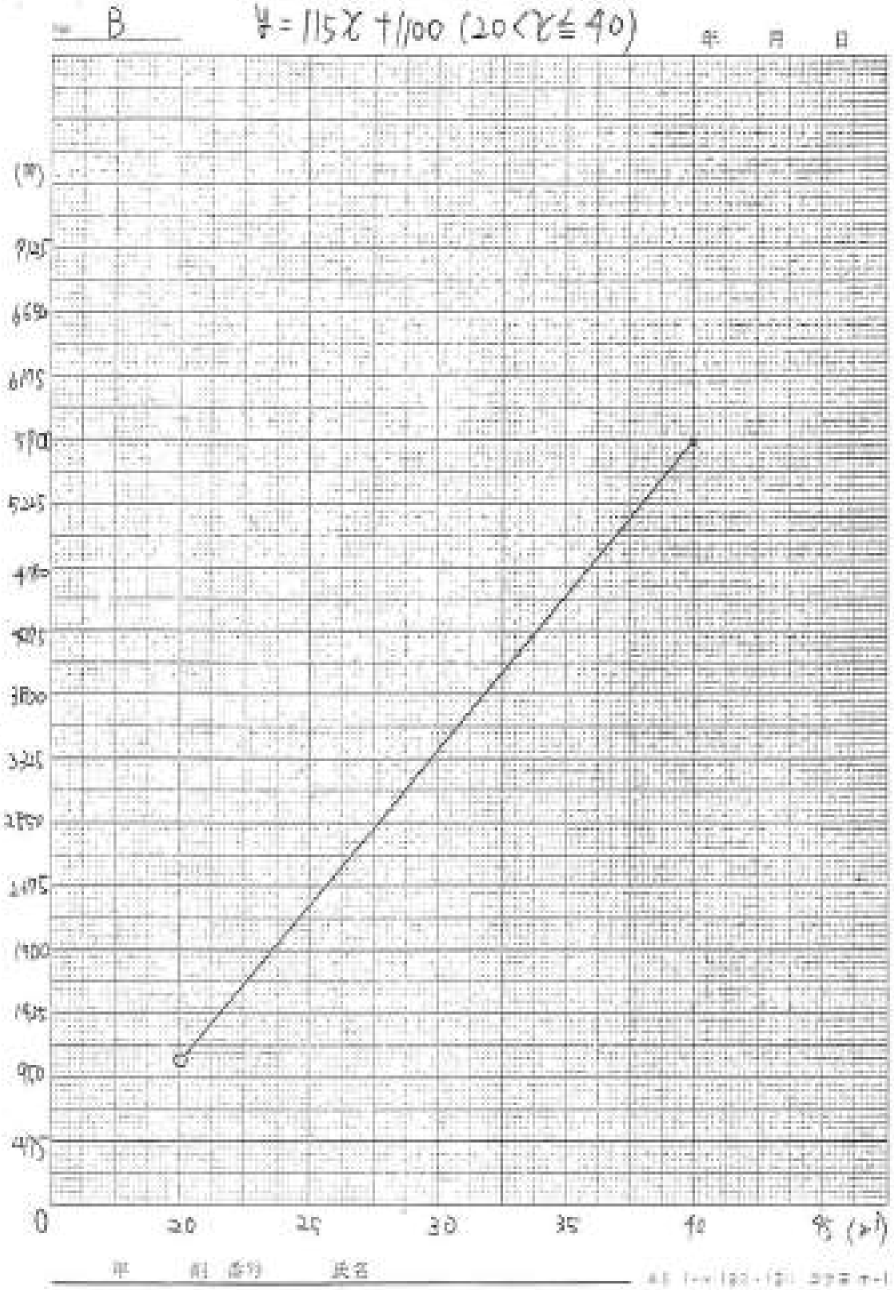
D：$y = 102x + 3000$ $(200 < x \leqq 300)$

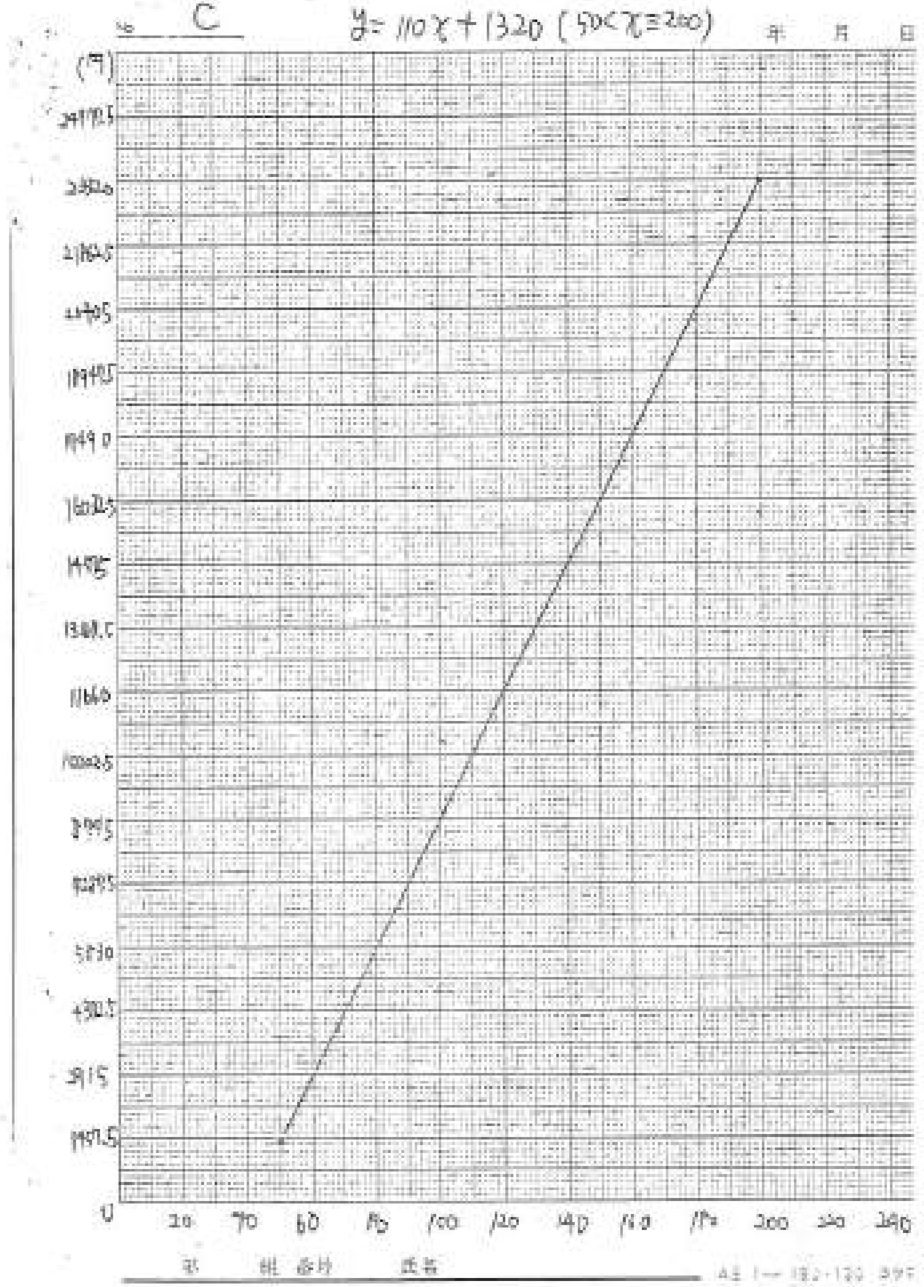
E：$y = 96x + 6090$ $(500 < x)$



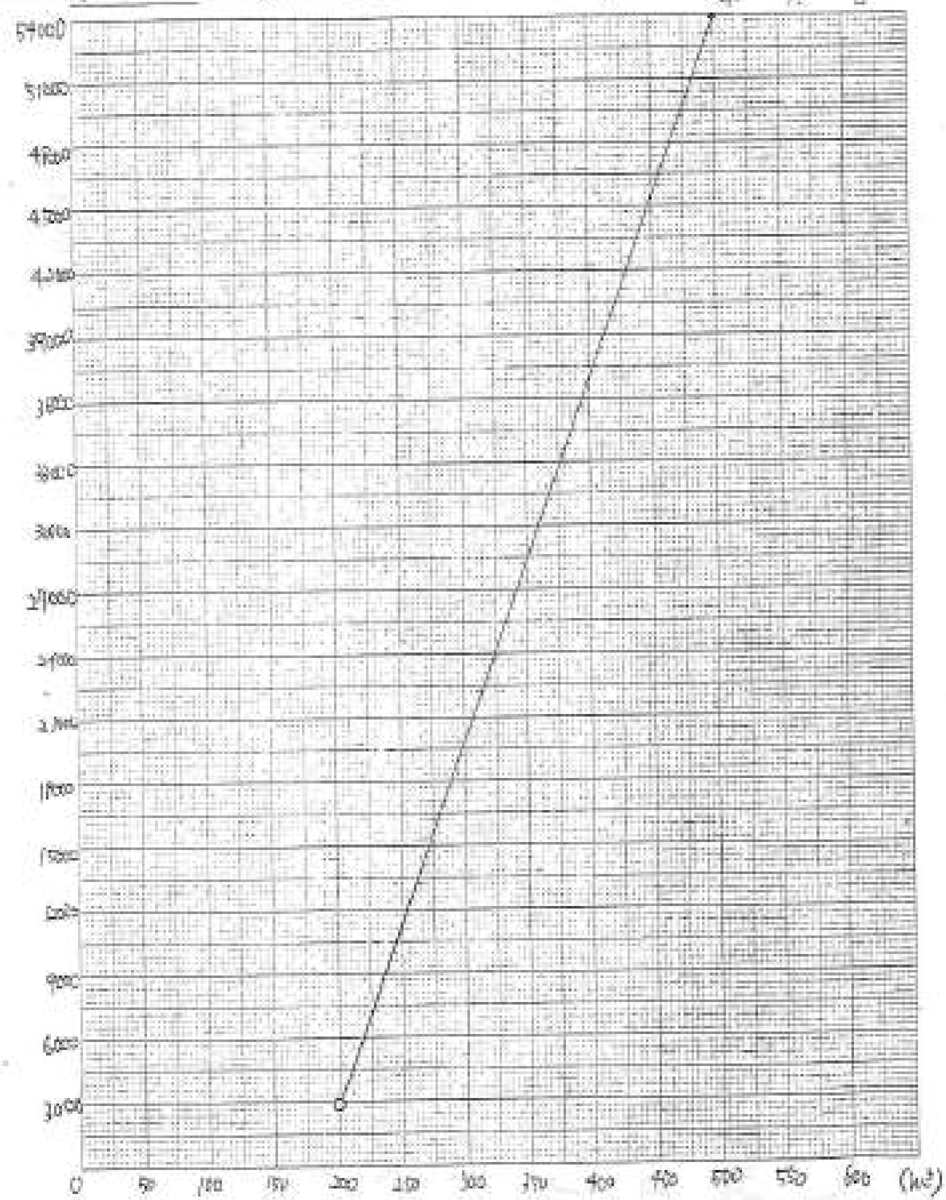
B-143

B-144

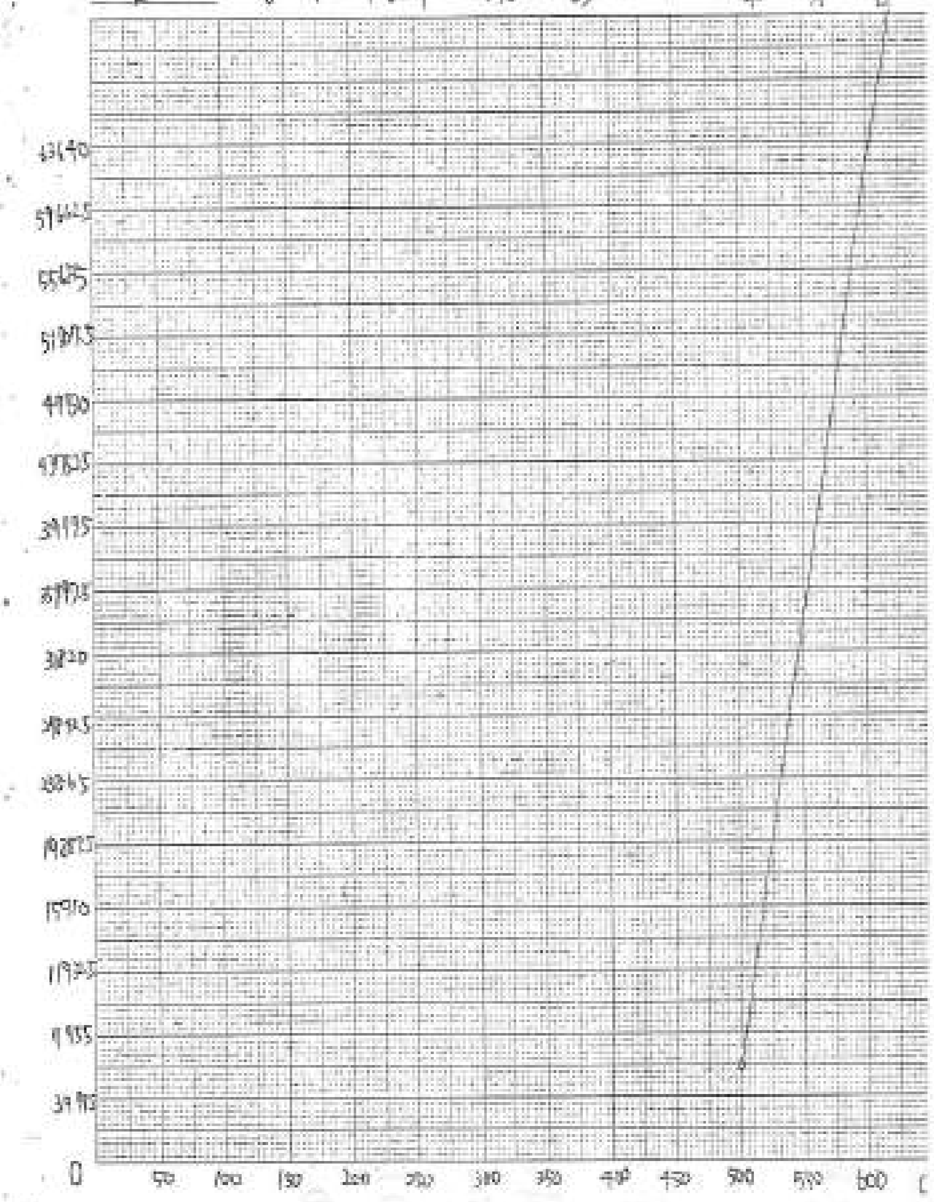

B
y = 115x + 1100 (20 < x ≦ 40)
年 月 日
(円)
9125
6650
6175
5700
5225
4750
4275
3800
3325
2850
2375
1900
1425
950
475
0
20
25
30
35
40
45 (x)


C
y = 110x + 1320 (50 < x ≦ 200)
年 月 日
(円)
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240

D $y=102x+3000$ $(200<x\leq 500)$



E $y=96x+6090$ $(500<x)$



B-145

☆ 考察

―ガス代を調べてわかったこと―

① 全て1次関数のグラフ (A〜E)

② 同じ比率でグラフを書いた場合は、傾きがことなり、A〜Eになるにつれてゆるやかになる。

③ ②は式をたてることによってわかる。

④ ②より、ガスをたくさんつかうほど割安である。

☆ 感想

グラフを書く時に、まず計算するのが複雑であった。グラフの数字をとる時に、間隔をあけすぎると面積を多くとるし逆にせますぎると、円単位がにぶくなり、精密さにかけるので一番いい数字をとるのが難しかった。

しかし、このような事が調べられて自分にとっていい経験となっただろう。難しいことをといていくという楽しさがわかった。

2003.9

数学の森

レポートのあらすじ・取り組み

中学3年生の教科書で、基本的な所を、解説をまじえて解いた。

レポートの内容

☆ $\frac{2}{7}$を単位分数の和で表してみましょう。

キーワード『

単位分数とは？

単位分数というのは $1/2$, $1/3$, $1/4$ のように分子が1の分数

単位分数に着目すると $3/4m$ と $5/4m$ は「$1/4m$ の3つ分」「$1/4m$ の5つ分」として対処できる。

例」 $\frac{1}{n} + \frac{1}{n} =$

『単位分数は、意味を、把握すればわかる』

☆ 小数部分が限りなく続く
分数を $\frac{1}{3}$、$\frac{1}{7}$ 以外もさがす。

$\frac{1}{9}$ = 0.11111111…

$\frac{1}{11}$ = 0.090090009…

$\frac{1}{13}$ ≒ 0.0761538471538 4…

$\frac{1}{17}$ ≒ 0.058823523523…

「限りなく続く分数は、同じサイクルで続く。変わる事はないのだろうか」

答え $\frac{1}{9}$、$\frac{1}{13}$、$\frac{1}{17}$、$\frac{1}{11}$

☆ $\frac{1}{13}$ を小数で表わして循環小数になるかどうかを調べる。

キーワード点

循環小数とは？

n進数における小数点以下の表記が次のようになる形式である。$0.a_1a_2 \cdots a_n\{b_1b_2 \cdots b_m\}^{\infty}$

「上の問題も循環小数」

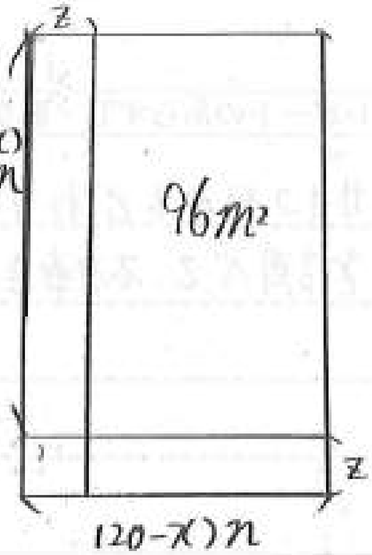
「n進数の意味をちゃんと把握すればできる」

答え

$\frac{1}{13}$ … 0.07615384
71538

長方形の2辺の和が20m面積が96m²
のとき長方形の2辺の長さはどうなる。

2辺の長さをx(m)とする。



ポイント

「一方を10より短かくする」

$x=10-z$

$(20-x)=10+z$

$x(20-x)=(10+z)(10-z)=96$

$20x-x^2=96$

$-x^2+20x-96=0$ 代入

$x=\dfrac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$

$\rightarrow x=\dfrac{-20\pm\sqrt{400-384}}{-2}$

$x=\dfrac{-20\pm 4}{-2}$

$x=8, 12$

8cmと12cm

サイコロの出る目の不思議

レポートのあらすじ・取り組み

サイコロを6でわりきれるように1050回ふって各目の出た数を調べて、確率を求める

レポートの内容

予想…サイコロの目は6つだから計算上は$\frac{1}{6}$になる

⚀	⚁	⚂	⚃	⚄	⚅
正	正	正	正	正	正
正	正	正	正	正	正
正	正	正	正	正	正
正	正	正	正	正	正
正	正	正	正	正	正
正	正	正	正	正	正
正	正	正	正	正	正

正正正正正正正正正正正正正正正正正正正正

正正正正正正正正正正正正正正正正正正正正

正正正正正正正正正正正正正正正正正正正正

正正正正正正正正正正正正正正正正正正正正

正正正正正正正正正正正正正正正正正正正正

正正正正正正正正正正正正正正正正正正正正

正 正 正 正 正 正	正 正 正 正 正 正 正 正 正 一	正 正 正 正 正 正 𤴓	正 正 正 正 正 正 正 下	正 正 正 正 正 正 正 正 正 正 丅	正 正 正 正 正 正 正 正
計					
165/1050	181/1050	169/1050	173/1050	187/1050	175/1050

結果…1の出る確率…$\frac{165}{1050}$

2 〃 …$\frac{181}{1050}$

3 〃 …$\frac{169}{1050}$

4 〃 …$\frac{173}{1050}$

5 〃 …$\frac{187}{1050}$

6 〃 …$\frac{175}{1050}$

わかったこと…・$\frac{1}{6}$になるならば全ての目は、175回でたはずだった。

・1番多くでたのは5で187回でて、
1番少なかったのは1で165回だったが1050回のうちの22回(約2.1%)しかちがわないので、だいたいどの目も$\frac{1}{6}$の確率ででた。

感想…サイコロをふっている時に、本当に確率が$\frac{1}{6}$になるかどうかわからなくなったけど、最終的にはだいたい$\frac{1}{6}$になったから、自分でも不思議に思った。

インターネットでの問題（Math Cut STUDIUMより）

レポートのあらすじ・取り組み

このレポートは、インターネットでは「どのような問題があるのだろう……」と思い、調べてみたら、文章題と、図形問題が両方あったので、その文章題と図形問題を両方問いてみようと思い、その2種類を解きました。（Math Cut STUDIUMより）

レポートの内容

1. 文章題

50円切手と80円切手を作っての問題

この2つの切手である お金以上になると、必ず買えるようになるという。この問題は、分かりやすく表にまとめ解いた。

2. 図形

3:4:5の三角形と円が重なっている図形を補助線を引いたり、相似比を使ったりして、この問題を解いた。

※ このレポートで考える面白さが改めて学べた。

Title:【インターネットの問題に挑戦 [Math-Cut STUDIUM] より】

１枚目　　　　　　３年Ｂ組 42 番　　湯浅　真人

これらの問題を選んだ理由：インターネットにはどんな感じでどのような問題があるのか興味があったからです！
インターネットには、文章題も、図形問題もあるんだなぁ～・・・。と思いそのままそのまま、文章題と図形の両方を解いてみようと思いました。

問題、1

今，⑩円玉をたくさん持っています。これを全部使って，50 円切手と 80 円切手を買おうと考えている。

例

※⑩円玉 10 枚（100 円）だと，50 円切手 2 枚と 80 円切手 0 枚でちょうどです。

※⑩円玉 11 枚（110 円）だと，買えない。

※⑩円玉 12 枚（120 円）でも，買えません。

※⑩円玉 13 枚（130 円）だと，50 円切手 1 枚と 80 円切手 1 枚でちょうどです。

※⑩円玉 14 枚（140 円）だと，買えない。

こういうように，金額によって買えたり買えなかったりしますね。

ところが，ある金額以上だと必ず買えるようになるのです。

それは，いくらからでしょう。理由も説明しなさい。

1. 十の位が 0 のときは 50 円切手ばかり買えばいつでも買えることがわかる。【50 円切手 2 枚で十の位が 0 になるので】

2. 十の位がＸの時に買えたとすると，50 円切手を 2 枚追加して買えば，百の位を 1 大きくすることができる。【例：150 円（50 円切手 3 枚）から 50 円切手を 2 枚追加すると 250 円になる（150 円の時より百の位が 1 増えている）！】

3. 80 円切手と 50 円切手の組み合わせで買うことができない最大値をそれぞれのＸについてしらべればよい。

B-155

2枚目

↓↓↓↓↓↓↓1~3に、基づいて表にして調べる↓↓↓↓↓↓↓

+100(50円サキ2枚)

X=1	10	110	210 (80×2,50×1)	310
2	20	120	220	320 (80×4)
3	30	130 (80×1 50×1)	230	330
4	40	140	240 (80×3)	340
5	50 (50×1)	150	250	350
6	60	160 (80×2)	260	360
7	70	170	270	370 (80×4,50×1)
8	80 (80×1)	180	280	380
9	90	190	290 (80×3,50×1)	390
0	100 (50×2)	200	300	400

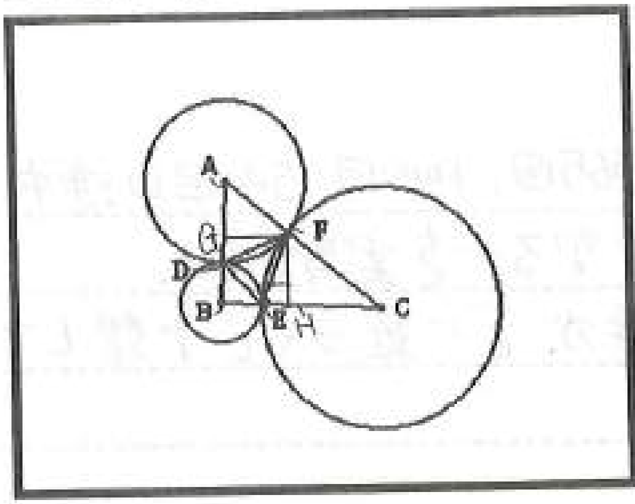
※ X=8 の 280 の後からは全て買うことができている。

つまり，280円以上であればいつでも買うことができる。

B-156

問題、2　　　　　　　　　　　　　　3 枚目

図のように、半径 1, 2, 3 の円A, B, Cが互いに外接し接点をD, E, Fとする。
このとき、1.三角形ABC, 2.三角形DEFの面積を求めよ。



←補助線をひく:線分 AD から垂直に点 F へ(補助線 1)、線分 EC から点 F へ(補助線 2)。

～△ABC の面積を求める～

AB:BC:AC=3:4:5 の直角三角形である。
よって、△ABC の面積は 3×4÷2=6 となる。　　　　A. △ABC の面積:6

2. △DEF の面積を求める。
△ABC から△ADF. △DBE. △FEC の面積をそれぞれ引いた面積が△DEF となることがわかる。

↑

これを求めるにはまず△ADF. △DBE. △FEC の面積を求める。
△ADF は AD (2) を底辺として考える。高さは補助線 1 であることがわかる。

補助線 1
1、△GAF と△BAF は対応する角が全て等しいので、相似である。
2、相似比→5:2＝4:補助線 1 となる。よって補助線 1 は、5/8 となる

補助線 2
1、△FCH と△ACB は対応する角が全て等しいので相似である。
2、相似比→5:3＝3:補助線 2 となる。よって補助線 2 は 9/5 となる

△DBF の面積：1×1×1/2＝0.5
△ADE の面積：2×8/5×1/2＝1.6
△FCH の面積：3×9/5×1/2＝2.7
よって答えとなる△DEF は 6-(0.5＋1.6＋2.7)=6-4.8
＝1.2
答え 1.2

2個のサイコロを1500回振る

レポートのあらすじ・取り組み

2個のサイコロを1500回振り、565回、1000回、1500回の途中経過を調べ確率が$\frac{1}{6}$になるかを実験した。

回数が増えると、確率が$\frac{1}{6}$に近づくと予想して実験をした。

レポートの内容

565回（1個ずつだと1130回）の時の結果

1が208回　2が193回　3が170回

4が195回　5が160回　6が204回

であった。この時点での確率は

1は0.18407……$\fallingdotseq \frac{1.008}{6}$

2は0.17079……$\fallingdotseq \frac{1.02}{6}$

3は0.15044……$\fallingdotseq \frac{0.9}{6}$

4は0.17256……$\fallingdotseq \frac{1.02}{6}$

5は0.14159……$\fallingdotseq \frac{0.84}{6}$

6は0.18053……$\fallingdotseq \frac{1.008}{6}$

この時点で約188回ないと$\frac{1}{6}$以上の確率にならない。

1000回（1個だと2000回）の時の結果

1は351回　2は333回　3は312回

4は336回　5は310回　6は358回

であった。この時点での確率は

1は0.1755 ≒ $\frac{1.008}{6}$

2は0.1665 ≒ $\frac{1.02}{6}$

3は0.156 ≒ $\frac{0.96}{6}$

4は0.168 ≒ $\frac{1.02}{6}$

5は0.155 ≒ $\frac{0.92}{6}$

6は0.179 ≒ $\frac{1.008}{6}$

この時点で約333回ないと確率が $\frac{1}{6}$ 以上にならない。

ここでの問題は小数の位を四捨五入してしまったからだと思われます。四捨五入をしてしまうと、全体的に確率は $\frac{1}{6}$ に近づくのだけれど、333回を越えていない目の確率も $\frac{1}{6}$ に近づいてしまうという欠点があります。これだと、曖昧にしかでないが、565回の時よりも確率が $\frac{1}{6}$ に近づいて来ている。

このまま続けていけば確率が $\frac{1}{6}$ になる時があるのだろうか？

1500回（1個だと3000回）の時の結果

1は529回　2は492回　3は481回

4は489回　5は486回　6は523回

であった。そして、その時の確率は

1は0.176333…… ≒ $\frac{1.008}{6}$
2は0.164 ≒ $\frac{0.96}{6}$
3は0.160333…… ≒ $\frac{0.96}{6}$
4は0.163 ≒ $\frac{0.96}{6}$
5は0.162 ≒ $\frac{0.96}{6}$
6は0.174333…… ≒ $\frac{1.02}{6}$
この時点で約500回ないと確率が$\frac{1}{6}$以上にならない。

この結果を見れば分かりますが、1と6が多いです。これは、振ったサイコロのクセで1と6が出やすかったのでこのようなことになりました。しかし、本当に純粋なサイコロを振れば確率が$\frac{1}{6}$になるか試してみたいものです。

最後は5も回数が多くなり、ほとんどが四捨五入していないので、そのままの数字と言えるでしょう。

1と6を除けば確率が$\frac{1}{6}$に近づいているように見える。これを続けていけば、確率はいつか$\frac{1}{6}$になるのだろうか？

いつの日か、時間がある時にそれを試してみたいです。

熊の色 と 暗号 に かくされた数字

レポートのあらすじ・取り組み

①熊 が ある地点から南へ1km進み そこから東へ1km進み、さらに そこから北へ1km進んだら、もとの場所に戻った。熊は何色かで

② メッセージ が とどいた。それぞれの文字に 対応する数字を答えよ。

```
  SEND
 +MORE
 MONEY
```

ただし 0〜9までの 整数である

レポートの内容

① 答えは 白。白熊。

熊が出発したのは 北極点である。

まず地球上で 南→東→北と歩き もとの場所にもどれるのは、経線の始点の北極か 終点の南極しかありえない。

北極点からは どこを見ても南。南極点からは どこを見ても北となる。それぞれの点は、例えると コンパスの中心と同じ。

すると、北極点を中心に南に1km→東へ1km→北へ1km歩くと、北極点にもどることができる。

ただ 言葉の上では「東へ1km歩く」となるが、実際の地球は丸いので 1km以上歩くことになるはず。

(「東へ1km」は緯度線上に沿って歩くことになる。)

問い合わせ先

国立極地研究所 www-editor@nipr.ac.jp

② まず、MONEYのMはSENDのSとMOREのくり上がりなので「1」になる。
0〜9までの整数同志のたし算なので、くり上がりは必ず「1」になる。

M＝1

同時に 1＋S＝くりあがりのたし算である事もわかる
すなわちSは「9」しか入らない

S＝9

また、
$$\begin{array}{r} 9END \\ +\ 1ORE \\ \hline 1ONEY \end{array}$$

9＋1＝10だからMONEYのO（オー）は「0」（ゼロ）である。

O＝0

残りは、
$$\begin{array}{r} END \\ +\ RE \\ \hline NEY \end{array}$$
2.3.4.5.6.7.8 の数字が入る

百の位と十の位を見るとEとNは違う数字のはずなので、十の位は

E＋O＝N　N＋R＝E

くり上がることがわかる。EはNより必ず1多い数になる

Eが2の時　Nが3
Eが3 …　Nが4
Eが4 …　Nが5
Eが5 …　Nが6
Eが6 …　Nが7
Eが7 …　Nが8

$$\begin{array}{r} 9END \\ +\ 1ORE \\ \hline 1ONEY \end{array}$$
の式に上の6通りの数字をあてはめると

Eに7をあてはめると（Nは8と仮定）
DとYには 2.3.4.5.6 が入るが
Dに入るのは

$$\begin{array}{r}2\\+7\\\hline 9\end{array}\quad\begin{array}{r}3\\+7\\\hline 10\end{array}\quad\begin{array}{r}4\\+7\\\hline 11\end{array}\quad\begin{array}{r}5\\+7\\\hline 12\end{array}\quad\begin{array}{r}6\\+7\\\hline 13\end{array}$$

の式から D=5 Y=7 か D=6 Y=7 と考えられる

E=7 N=8 D=5 Y=3の仮定の場合

$$\begin{array}{r}9785\\+10R7\\\hline 10872\end{array}$$

R=6? R=8（N=8 仮定と同じ数字）となり成りたたない

E=7 N=8 D=5 Y=2の仮定の場合

$$\begin{array}{r}9785\\+10R7\\\hline 10872\end{array}$$

同じくR=6? R=8（N=8仮定と同じ数字）となり成りたたない

だから E=7 N=8 は ありえない

同様に
Eに6をあてはめると（Nは7と仮定）
DYには 2.3.4.5.8 が入るが
Dに入るのは

$$\begin{array}{r}2\\+6\\\hline 8\end{array}\quad\begin{array}{r}3\\+6\\\hline 9\end{array}\quad\begin{array}{r}4\\+6\\\hline 10\end{array}\quad\begin{array}{r}5\\+6\\\hline 11\end{array}\quad\begin{array}{r}8\\+6\\\hline 14\end{array}$$

の式から D=2 Y=8 か D=8 Y=4 と考えられる

E=6 N=7 D=2 Y=8の仮定の場合

$$\begin{array}{r}9672\\+10R6\\\hline 10768\end{array}$$

R=9? S=9と同じ数字が入るので成り立たない

E=6 N=7 D=8 Y=4 の仮定の場合

$$\begin{array}{r}9678\\+10R6\\\hline 10764\end{array}$$

R=6?（E6 仮定と同じ数字）となり成り立たない

同様に
Eに5をあてはめると（Nは6と仮定）
DとYには 2.3.4.7.8 が入るが

Dに入るのは
$$\begin{array}{r}2\\+5\\\hline 7\end{array}\quad\begin{array}{r}3\\+5\\\hline 8\end{array}\quad\begin{array}{r}4\\+5\\\hline 9\end{array}\quad\begin{array}{r}7\\+5\\\hline 12\end{array}\quad\begin{array}{r}8\\+5\\\hline 13\end{array}$$

の式から D=2Y=7か D=3 Y=8 か D=7Y=2 か D=8 Y=3 と考えられる

E=5 N=6 D=2 Y=2の仮定の場合

$$\begin{array}{r}9562\\+10R5\\\hline 10657\end{array}$$

R=9 で S=9と同じ数字となり成り立たない

E=5 N=6 D=3 Y=8 の仮定の場合

$$\begin{array}{r}9563\\+10R5\\\hline 10658\end{array}$$

R=9で S=9と同じ数字となり成り立たない

E=5 N=6 D=7 Y=2の 仮定の場合

$$\begin{array}{r}9567\\+10R5\\\hline 10652\end{array}$$

S=9 E=5 N=6 D=7 M=1 O=0
R=8 Y=2 で成り立つ

⇓

$$\begin{array}{r}9567\\+1085\\\hline 10652\end{array}$$

E=5 N=6 D=8 Y=3 の仮定の場合

$$\begin{array}{r}9568\\+10R5\\\hline 10653\end{array}$$

R=8 (D=8 仮定の数字と同じ)となり成り立たない

同様に
Eに4をあてはめると(Nは5と仮定)
DとYには 2.3.6.7.8 が入るが
Dに入るのは
$$\begin{array}{r}2\\+4\\\hline 6\end{array}\quad\begin{array}{r}3\\+4\\\hline 7\end{array}\quad\begin{array}{r}6\\+4\\\hline 10\end{array}\quad\begin{array}{r}7\\+4\\\hline 11\end{array}\quad\begin{array}{r}8\\+4\\\hline 12\end{array}$$

の式から D=2Y=6 か D=3Y=7 か D=8Y=2 と考えられる