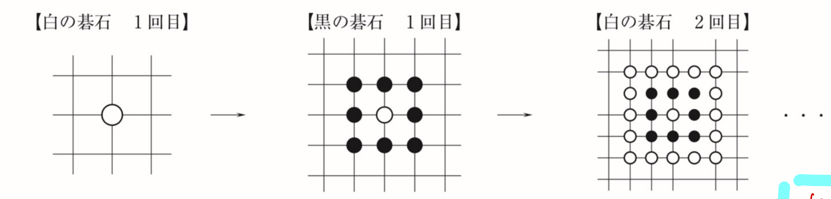
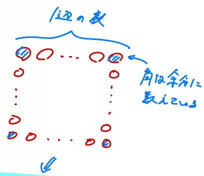
2025.07.01(火) こたえ

3 白と黒の碁石（ごいし）を使って，碁盤（ごばん）に碁石を置いていく。下の図のようにまず白の碁石を1個置き，次に黒の碁石を白の碁石を囲むように置いていく。それらをそれぞれ白の碁石の1回目，黒の碁石の1回目とする。以降，白の碁石が黒の碁石を，黒の碁石が白の碁石を囲むように1回ずつ規則的に置いていくとする。次の問いに答えなさい。





(1辺の数)×4−4
で追加数を求める!!

（1）　黒の碁石の2回目を置き終えたとき，碁石の総数を求めなさい。

1辺の数の2乗 → 1辺7より 49個

（2）　白の碁石の3回目を置き終えたとき，白の碁石の総数を求めなさい。

1回目1個，2回目 5×4−4 = 16個追加，3回目 9×4−4 = 32個追加　1+16+32 = 49個

（3）　黒の碁石の4回目を置き終えたときの碁石の総数は，白の碁石の4回目を置き終えたときの碁石の総数より何個多いか求めなさい。

1辺の数は15なので　15×4−4 = 56個

※白4回目 → 黒4回目の順なので，黒の1辺の数が分かっていればいい

（4）　黒の碁石のn回目を置き終えたときの碁石の総数は，白の碁石のn回目を置き終えたときの碁石の総数より何個多いか。nを用いて表しなさい。

出典:2021 大阪学院大学高校

黒を置く回	1	2	3	…	n
置いたときの1辺の数	3	7	11	…	4n−1 個

→ $(4n-1)\times 4-4 = 16n-8$ 個

2025.07.02 (水) こたえ

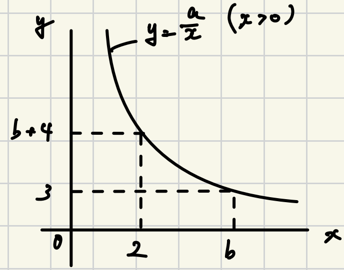
関数 $y=\dfrac{a}{x}$ でxの変域が$2\leqq x\leqq b$のとき、yの変域が$3\leqq y\leqq b+4$である。
このとき、a,bの値を求めよ。

出典:2021 近畿大学附属

どちらも正の範囲のはなし

⇒ 座標の右上の領域のはなし

つまりグラフは右下がり



上より $(2, b+4)$, $(b, 3)$ を通るので

$$\begin{cases} b+4=\dfrac{a}{2} & \text{— ①} \\ 3=\dfrac{a}{b} & \text{— ②} \end{cases}$$

②より $a=3b$, ①に代入して

$$b+4=\frac{3}{2}b \Rightarrow b=8$$

②に代入して $a=24$

よって $a=24$, $b=8$

2025.07.03(木) こたえ

100以上の整数で、7の倍数であるものを小さい方から順に並べたとき、n番目の数をnを用いて表せ。

出典:2024 池田

$$\begin{array}{cccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & & n \\ 105, & 112, & 119, & 126, & \cdots\cdots & \bigcirc \end{array}$$

$\underbrace{+7 \quad +7 \quad +7 \quad +7 \cdots +7}_{n-1\text{回「}+7\text{」をしている}}$

n番目は $105+7(n-1) = \underline{7n+98}$

2025.07.04(金)こたえ

関数$y=-\frac{a}{x}$において、xの値が2から5まで増加するときの変化の割合が$\frac{2}{5}$であるとき、定数aの値を求めよ。

出典:H31 青雲

$x=2$のとき、$y=-\frac{a}{2}$

$x=5$のとき、$y=-\frac{a}{5}$

$\Rightarrow$

xの増加量は $5-2=3$

yの増加量は

$\left(-\frac{a}{5}\right)-\left(-\frac{a}{2}\right)=\frac{3}{10}a$

より変化の割合は $\frac{3}{10}a \div 3 = \frac{1}{10}a$

これが$\frac{2}{5}$に等しいので $\frac{1}{10}a=\frac{2}{5}$

$a=4$

2025.07、05 (土) こたえ

5個以上の約数をもつ自然数nについて、その約数を書き並べたものをnの約数データとよぶことにする。例えば12の約数データは「1,2,3,4,6,12」である。

(1) 48の約数データにおいて、メジアン(中央値)を求めよ。
(2) nの約数データにおいて、レンジ(範囲)が63であるとき、四分位範囲を求めよ。

出典:2024 淑徳与野 第1回

(1) 48の約数は 1. 2. 3. 4. 6. 8. 12. 16. 24 48 の 10個

中央値は 5. 6番目 より $\frac{6+8}{2} = \underline{7}$

(2) 約数の最小は必ず1なので

範囲が63 ⟹ 1から64 つまり n = 64

約数データは 1. 2. 4. 8. 16. 32. 64

第1四分位数　中　第3四分位数

よって 四分位範囲は $32 - 2 = \underline{30}$

2025.07.06(日) こたえ

2 中学校で学習した展開の公式 $(x+a)^2=x^2+2ax+a^2$ を用いて，工夫して計算をする。このとき，次の各問いに答えよ。

（1） 31^2 を，次のように求めた。空欄①，②，③に適した数字を入れよ。

$$31^2=(30+1)^2$$
$$=\boxed{①}^2+2\times1\times\boxed{②}+1^2$$
$$=\boxed{③}$$

① 30　② 30　$= 900+60+1$

③ 961

（2） （1）を参考にして，1010^2 を工夫して求めよ。ただし，解答に至るまでの途中式も書け。 $=(1000+10)^2=1000^2+2\times1000\times10+10^2$

$=1000000+20000+100$

$=1020100$

（3） （2）で求めた値を利用して，2020^2 を次のように求めた。空欄④，⑤に適した数字を入れよ。

$$2020^2=(2\times1010)^2$$
$$=\boxed{④}\times1010^2$$
$$=\boxed{⑤}$$

④ 4

⑤ $4\times1020100=4080400$

（4） $9090^2\div2^2\div3^4$ を計算せよ。

$9090^2\div2^2\div9^2$

$=(9090\div9)^2\div4$

$=1010^2\div4$

$=1020100\div4$

$=(1000000+20000+100)\div4$

$=250000+5000+25$ $=255025$

出典:2020 東京純心女子

2025.07.07(月)こたえ

$2024 \div 8 = \underline{253}$

（7）　$11x+8y=2024$・・・①をみたすような自然数x、yについて考える。
①は$11x=8\left(\boxed{\text{ア}}-y\right)$・・・②と変形できるから、$x$は$\boxed{\text{イ}}$の倍数である。 $\underline{8}$
よって、xは自然数nを用いて、$x=\boxed{\text{イ}\ 8}\,n$とおくことが出来て、②に代入し変形するとyは$\boxed{\text{ウ}}$の倍数であることがわかり、$y=\boxed{\text{ウ}\ 11}\left(\boxed{\text{エ}}-n\right)$と表せる。 $\underline{23}$
つまり、$11x+8y=2024$をみたすような自然数x、yの組は$\boxed{\text{オ}}$組あり、そのうち、x、yがともに3ケタとなるのは$(x,y)=\boxed{\text{カ}}$である。
空欄に入る数を答えなさい。ただし、$\boxed{\text{ア}}$、$\boxed{\text{イ}}$は最も大きい値で答え、$\boxed{\text{カ}}$は当てはまるものをすべて(a,b)の形で答えなさい。

出典:2024 函館ラ・サール 一般

$11 \times 8n = 8(253-y)$

$11n = 253-y$

$y = 253 - 11n$

☆ $y = 11(\underbrace{23}_{エ}-n)$ より $\underbrace{11}_{ウ}$の倍数

yは自然数 ⇒ $23-n>0$ より ☆をみたす nは22個

$x=8n$ より、22個のnに対して自然数xは存在する

→ $11x+8y=2024$ を満たす(x,y)の組は $\underbrace{22組}_{オ}$

☆をみて、yが3ケタになるのは $n=1,2,\sim,13$ のとき、うち

xも3ケタになるのは $x=8\times13=104$ のときのみ。

（このとき $y=11\times(23-13)=110$）

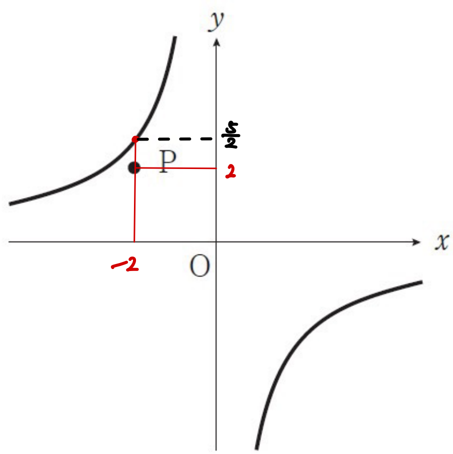
よって $(x,y)=\underbrace{(104,110)}_{カ}$

2025.07.08 (火) こたえ

(4)　次の図は，反比例のグラフである。
点Pの座標が$(-2,\ 2)$であるとき，
グラフの式として，最も適当なものを
(ア)〜(エ)から1つ選びなさい。

~~(ア)~~ $y=\dfrac{2}{x}$　　~~(イ)~~ $y=\dfrac{5}{x}$

(ウ) $y=-\dfrac{5}{x}$　　(エ) $y=-\dfrac{2}{x}$



出典:2023 大阪産業大付属

- グラフの形から 比例定数は 負 → (ア),(イ) は ×
- $x=-2$ を代入したときの y座標をみると
  (エ) は $y=1$ と Pより下にあるので (エ) は ×

(ウ)

2025.07.09(水)こたえ

$(y-x)(z-w)$ と同じになるものを、次の①〜⑥の中から2つ選び、
番号で答えなさい。

~~①~~ $(x \cancel{+} y)(z-w)$　~~②~~ $(-x \cancel{-} y)(-z+w)$　③ $-(x-y)(-w+z)$
④ $(x-y)(w-z)$　~~⑤~~ $(-x \cancel{-} y)(-w+z)$　~~⑥~~ $-(x \cancel{+} y)(w-z)$

出典:2022 東山

$\underbrace{(y-x)}_{A} = \underbrace{(-x+y)}_{B} = \underbrace{-(x-y)}_{C}$

$\underbrace{(z-w)}_{D} = \underbrace{(-w+z)}_{E} = \underbrace{-(w-z)}_{F}$ に注意する。

どの変形でもカッコの中身は 正+負 (or 負+正) の形になっている

⇒ よって ①,②,⑤,⑥ は NG。

一方

③ $\underbrace{-(x-y)}_{C}\underbrace{(-w+z)}_{E} = (y-x)(z-w)$

負の数の積は正

④ $(x-y)(w-z) = \{\underbrace{-(x-y)}_{C}\}\{\underbrace{-(w-z)}_{F}\}$

$= (y-x)(z-w)$

③,④

※ $(y-x)(z-w) = yz - yw - xz + xw$ なので

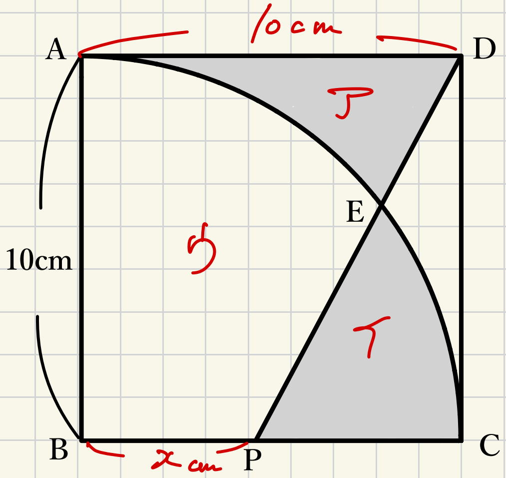
展開して同じものをえらんでもok

2025. 07. 10（木）こたえ

下の図のように、1辺の長さが10cmの正方形ABCDがあり、辺BC上に点Pをとり、線分DPと、頂点Bを中心とする弧ACとの交点をEとする。このとき、弧AE, 線分AD, DEで囲まれた部分の面積と弧CE, 線分CP, PEで囲まれた部分の面積が等しくなるような、線分CPの長さを求めなさい。

※

出典:2022 江戸川女子 B推薦



左図で ア = イ であるから

ア + ウ = イ + ウ でもある

台形ABPD = おうぎ形 ACB

よって

$$(10+x)\times 10\times\frac{1}{2} = 10^2\times\pi\times\frac{90}{360}$$

$$50+5x = 25\pi$$

$$x = 5\pi - 10 \leftarrow BP$$

求めるのはCPの長さなので

$$CP = 10-(5\pi-10) = \underline{20-5\pi}\ cm$$

2025.07.11(金) こたえ

ある自然数を素因数分解すると $2^5 \times 3^4 \times 5^3 \times 7^2$ となった。この自然数の正の約数のうち、一の位が1となるものをすべて求めよ。

出典:2016 同志社

素因数 2 や 5 を持つことはない!!

つまり 3、7の組み合わせで考えればいい

$3^1=3$　$7^1=7$

$3^2=9$　$7^2=49$

$3^3=27$

$3^4=81$

コレらの組み合わせで一の位に注目すればいい

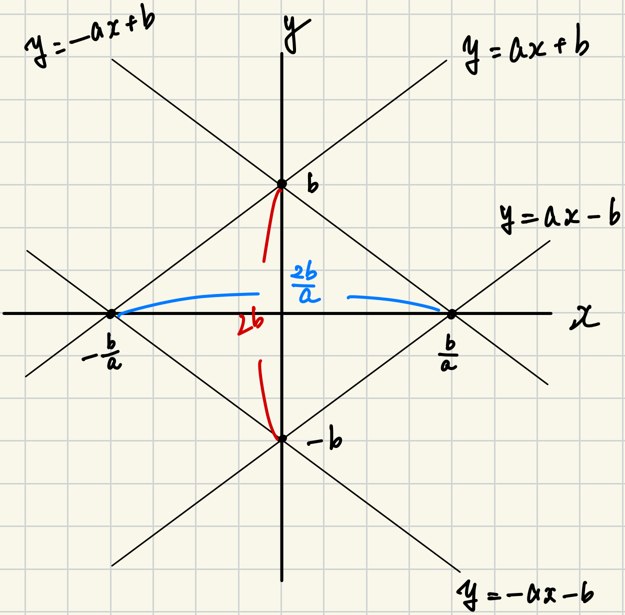
よって

$$\overset{}{1},\ \overset{3\times7}{21},\ \overset{3^4}{81},\ \overset{3^2\times7^2}{441}$$

2025. 07. 12 (土) こたえ

4つの直線 $y = ax + b$，$y = ax - b$，$y = -ax + b$，$y = -ax - b$ で囲まれる四角形の面積を、a，bを用いて表しなさい。（ただしa>0，b>0とする）

出典:2022 江戸川女子 B推薦



左図のようなひし形になる。

面積は

$$2b \times \frac{2b}{a} \times \frac{1}{2} = \frac{2b^2}{a}$$

2025.07.13(日) こたえ

△ABCに対して、次のような4つの点を定めます。 内心

点P：3つの角の二等分線の交点

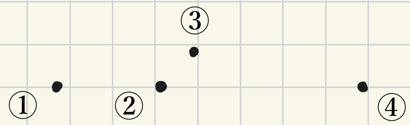
点Q：3つの辺の垂直二等分線の交点 外心

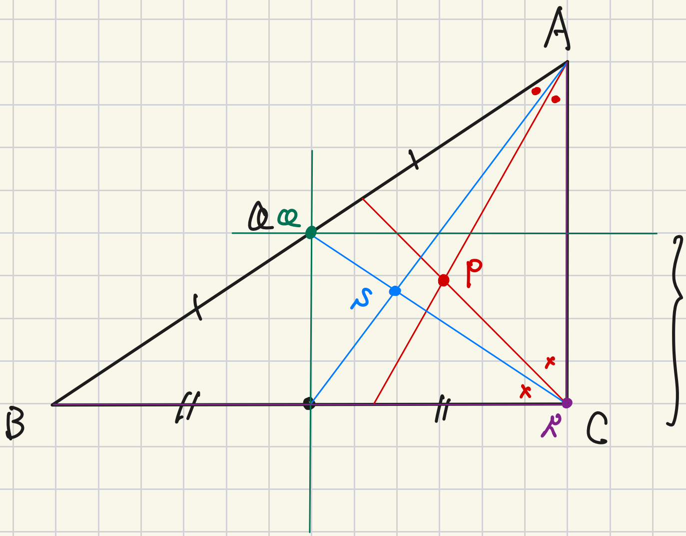
点R：3つの頂点から対辺に下ろした垂線の交点 垂心

点S：3つの頂点と対辺の中点を結んだ線分の交点 重心

次の図はある直角三角形の点Pから点Sまでの4つの点を図示したものです。
この中で点Pは①から④のうちのどれかを答えなさい。ただし、図では三角形は省いていますが、点の位置は正しく図示しています。

出典:2020 立命館 後期



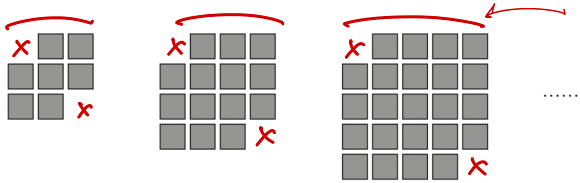


Pは③

Q.S.Rは一直線上にある!!

2025. 07. 14 (月) こたえ

問 1　下の図のように，同じ大きさの色のついた正方形を規則的に並べて，1 番目の図形，2 番目の図形，3 番目の図形，……と呼ぶことにします。次の問に答えなさい。



1列の個数は
n番目なら $(n+2)$ ある

1 番目の図形　　2 番目の図形　　3 番目の図形

(1)　5 番目の図形について，並んでいる正方形の個数を求めなさい。

$(5+2)^2-2 = $ 47個

(2)　n 番目の図形について，並んでいる正方形の個数を n を用いて最も簡単な式で表しなさい。

$(n+2)^2-2 = n^2+4n+2$

(3)　254 個の正方形が並んでいるのは何番目の図形ですか。

出典:2023 尚絅学院 A日程

$n^2+4n+2 = 254$

$n^2+4n-252=0$

nは整数と分かっているのに
因数分解しづらい場合

平方完成がオススメ

$n^2+4n+4 = 252+4$

$(n+2)^2 = 256$

$n+2 = \pm 16$

$n = 14,\ -18$　($n>0$より)

$n=14 \Rightarrow$ 14番目

2025.07.15(火) こたえ

6． 自然数 x に対して，$\sqrt{x}$ の整数部分を〔x〕とする。例えば，$\sqrt{3}=1.732\cdots$ であるから〔3〕$=1$ となる。

(1) 〔7〕＋〔77〕＋〔777〕の値を求めよ。

(2) 〔x〕$=7$ となる x の値は何個あるか求めよ。

(3) 〔x〕$=a$ となる x の値が 111 個のとき，a の値を求めよ。

出典:2023 雲雀丘学園

(1) $2<\sqrt{7}<3$ より $[7]=2$ 　＝2.〜となるので

$8<\sqrt{77}<9$ より $[77]=8$

$27<\sqrt{777}<28$ より $[777]=27$ 　よって 与式 $=2+8+27$

$27^2=729$ 　$28^2=784$

$=\underline{37}$

(2) $7\leqq\sqrt{x}<8$ となる x を探せばいい

$x=49,\cdots,63$ の $\underline{15個}$

64−1

$63-49+1$ で個数を求める

(3) a を自然数として $a\leqq\sqrt{x}<a+1$ となる

xの個数は $\{(a+1)^2-1\}-a^2+1=2a+1$ 個 より

$2a+1=111$

$\underline{a=55}$

2025.07.16(水)こたえ

次の文において $\boxed{}$ にあてはまる式を

$$-a\ ,\ a^2,\ \frac{1}{a}\ ,\ |a|\ ,\ -\frac{1}{a^2}$$

の中から一つずつ選びなさい。

---

a<−1のとき、1番大きい数は $\boxed{①}$ であり、絶対値が一番小さい数は $\boxed{②}$ である。

出典:2021 茗溪学園

① $\frac{1}{a}$ と $-\frac{1}{a^2}$ は負の数なので $-a,\ a^2,\ |a|$ を比較する

$a<-1$ より 以下が言える

- aは負の数なので $-a=|a|$

負の数の絶対値は符号を反対にしたもの!!

- aの絶対値は1より大きいので $|a|<a^2$ よって最大は $\underline{a^2}$

②

$-a,\ a^2,\ |a|$ の絶対値はすべて1より大きい。

$\frac{1}{a}$ と $-\frac{1}{a^2}$ の絶対値の大きさだけ比較すればいい

コレらの絶対値は1より小さい!!

$|a|<a^2$ より $\left|\frac{1}{a}\right|>\frac{1}{a^2}$ となる。

よって絶対値の最小は $\underline{-\frac{1}{a^2}}$

参考 例えば $a=-2$ とおいて調べてしまうのがいい

$$\begin{array}{ccccc} -a & a^2 & \frac{1}{a} & |a| & -\frac{1}{a^2} \\ \parallel & \parallel & \parallel & \parallel & \parallel \\ 2 & 4 & -\frac{1}{2} & 2 & -\frac{1}{4} \end{array}$$

2025.07.17(木) こたえ

次の問いに答えよ

(1) $13^2=5^2+12^2$のように、13^2は2つの自然数の2乗の和で表される。これを利用して13^2を3つの自然数の2乗の和で表せ。

(2) $13^2+x^2=y^2$となる自然数の組(x, y)をすべて求めよ。

(3) 7225は4つの自然数の2乗の和で表すことができる。その例を挙げよ。

出典:2023 昭和学院秀英

(1) $5^2=3^2+4^2$ より

$13^2=\underline{3^2+4^2+12^2}$

(2) $13^2=y^2-x^2$

$\underset{\parallel}{169}=(\underset{大}{y+x})(\underset{小}{y-x})$

169×1
13×13 のみ

$\begin{cases} y+x=169 \\ y-x=1 \end{cases} \Rightarrow (x, y)=(84, 85)$

$\begin{cases} y+x=13 \\ y-x=13 \end{cases} \Rightarrow (x, y)=(0, 13)$ ← コレはNG

よって $\underline{(x, y)=(84, 85)}$ のみ

(3) $7225=5^2\times17^2=(5\times17)^2=85^2$

ここで(2)より $85^2=13^2+84^2$

(1)より $85^2=\underline{3^2+4^2+12^2+84^2}$

別

$85^2=5^2\times17^2$

$=(3^2+4^2)(8^2+15^2)$ 展開!!

$=\underline{24^2+45^2+32^2+60^2}$

$17^2=8^2+15^2$ を知らなければ

$17^2-16^2=33\times1$ ×

$17^2-15^2=32\times2$ ○

⋮

で探す

2025.07.18(金) こたえ

以下のルールにしたがって、左から順番に数を並べる。

ルール1　　1番目と2番目は1とする。
ルール2　　3番目以降は左の数とその左の数を足した数とする。

1, 1, 2, 3, 5, 8, ……

このとき、次の問いに答えよ。　　フィボナッチ数列!!

(1) 10番目の数を求めよ。
(2) はじめて1000を超えるのは何番目の数か。
(3) 1000番目まで並べたとき、3の倍数は全部で何個あるか。

出典:2021 京都橘

(1)
1　2　3　4　5　6　7　8　9　10
1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ...

答 $\underline{55}$

(2)
1　2　3　4　5　6　7　8　9　10
1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55,
11　12　13　14　15　16　17
89, 144, 233, 377, 610, 987, 1597, …

答 $\underline{17番目}$

(3) 列の数字を3で割った余りに注目する

1　1　2　0 | 2　2　1　0 | 1　1
1, 1, 2, 3 | 5, 8, 13, 21 | 34, 55,
2　0 | 2　2　1　0 | 1
89, 144 | 233, 377, 610, 987 | 1597, …

4つおきに3の倍数が現れる

1000÷4 = $\underline{250個}$

2025. 07. 19 (土) こたえ

長方形（番目）	1	2	3	4	5 … 6	$n-1$	n	…
縦の長さ（cm）	2	2	5	5	13, 13	a	b	
横の長さ（cm）	1	3	3	8	8, 21	$b-a$	$b-a$	

交互にフィボナッチ数より！

〔1〕6番目の長方形の横の長さを求めなさい。

21cm

〔2〕8番目の長方形のまわりの長さを求めなさい。

8番目の縦 34cm，横 55cm より $(34+55)\times 2 = 178$ cm

〔3〕n 番目の長方形のまわりの長さを，a と b を用いた式で表しなさい。

$a \neq b$ より n は奇数　縦 b cm，横は $b-a$ cm より $(b+b-a)\times 2 = -2a+4b$

〔4〕n 番目の長方形の面積が，$n-1$ 番目の長方形の面積より 3025cm² 大きいとき，n 番目の長方形の短い方の辺の長さを求めなさい。計算過程も解答欄に書きなさい。

出典:2025 立命館慶祥

(4) (3) より n 番目の長方形の面積は $b(b-a)$ cm²

$n-1$ 番目　〃　$a(b-a)$ cm²

差が 3025 cm² より

$$b(b-a) - a(b-a) = 3025$$

$$(b-a)^2 = 3025$$

$b-a>0$ より

$$b-a = 55$$

n 番目の図形で $b > b-a$ より

短い方は 55cm

2025. 07. 20(日) こたえ

$\boxed{7}$ n段（nは自然数）の階段があり，この階段を次のいずれかの方法で上る．

① 1歩で1段上る

② 1歩で2段上る

③ ①と②を組み合わせて上る

この階段の上り方の総数をa_nで表すとき，次の問に答えよ．

（1） a_1，a_2の値をそれぞれ求めよ．

（2） $a_{10} = xa_9 + ya_8$ を満たす自然数x，yを求めよ．

（3） $a_{10} = ua_6 + va_5$ を満たす自然数u，vを求めよ．

（4） a_{10}の値を求めよ．

出典:2022 青山学院

(1) 1段の場合，1歩でのぼるしかない，1通り

2段の場合 1+1歩 or 2歩 の2通り

$\underline{a_1 = 1, a_2 = 2}$

(2) 10段目は 9段目までの上り方 + 1歩 の1通り

a_9 or

8段目までの上り方 + 2歩 の1通り

a_8

(1+1)歩はない

ことに注意

※a_9に含まれてるので

より $a_{10} = 1 \times a_9 + 1 \times a_8$ よって $\underline{x = 1, y = 1}$

(3) (2)と同様の考えで

$a_9 = a_8 + a_7$

$a_8 = a_7 + a_6$

$a_7 = a_6 + a_5$ より

↓ 同様の考えで

$a_{10} = (\overbrace{a_8 + a_7}^{a_9}) + (\overbrace{a_7 + a_6}^{a_8})$

まとめる

$= a_8 + 2a_7 + a_6$

$= (a_7 + a_6) + 2(a_6 + a_5) + a_6$

$= a_7 + 4a_6 + 2a_5$

$= (a_6 + a_5) + 4a_6 + 2a_5$

$= 5a_6 + 3a_5$ より $\underline{u = 5, v = 3}$

(4)

a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	a_9
1	2	3	5	8	13	21	34	55

→ $\underline{a_{10} = 89}$

フィボナッチ数列!!

2025.07.21（月）こたえ

(1) M(4)の値を求めなさい。
(2) M(5)の値を求めなさい。
(3) nを3以上の整数とする。M(n)をM(n−1)とM(n−2)で表し、その理由も答えなさい。
　また、M(10)の値を求めなさい。

出典:2019 広尾学園 第1回

(1) $\underbrace{「• \ • \ • \ •」}_{\text{棒が0本}}$ $\underbrace{「•—• \ • \ •」「• \ •—• \ •」「• \ • \ •—•」}_{\text{1本}}$ $\underbrace{「•—• \ •—•」}_{\text{2本}}$ の5通り

より $M(4)=5$

(2) $\underbrace{「• \ • \ • \ • \ •」「•—• \ • \ • \ •」「• \ •—• \ • \ •」「• \ • \ •—• \ •」「•—• \ •—• \ •」}_{\text{n=4 のときに最後の点を追加したもの}}$

$\underbrace{「• \ • \ • \ •—•」「•—• \ • \ •—•」「• \ •—• \ •—•」}_{\text{n=3 のときに最後の棒を追加したもの}}$

$M(5) = \underset{M(4)}{5} + \underset{M(3)}{3}$
$= 8$

(3) 点がn個のときの組み合わせは
点がn−1個のときの全組み合わせの最後に点「・」を加えたものと
点がn−2個のときの全組み合わせの最後に棒「—」を加えたものの
合計に等しいので、 $M(n) = M(n-1) + M(n-2)$

また、右表より
$M(10) = 89$

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
M(n)	1	2	3	5	8	13	21	34	55	89

★フィボナッチ数列になっている!!

2025. 07. 22(火) こたえ

Xさん、Yさん、Zさんの3人の所持金について、次の(ア)〜(ウ)の3つのことがわかっています。

(ア) YさんがZさんに1000円渡すと、Yさんの所持金はZさんの所持金の $\frac{5}{4}$ 倍になる。
(イ) Xさんの所持金はYさんとZさんの所持金の合計よりも50円多い。
(ウ) Xさんの所持金の $\frac{1}{4}$ はZさんの所持金よりも50円多い。

次の問いに答えなさい。

問1 Yさんの所持金をy円とします。(ア)を利用して、Zさんの所持金をyの式で表しなさい。
問2 3人の所持金の合計を求めなさい。

出典:2021 札幌光星

z円として

問1：(ア)より　$y-1000=\frac{5}{4}(z+1000)$

↓

$z=\frac{4}{5}y-1800$ (円)　①

	前	後
Y	y	$y-1000$
Z	z	$z+1000$

1000円

$\frac{5}{4}$倍

問2：Xさんの所持金をx円として

(ウ)より　$\frac{1}{4}x=z+50$

$x=4z+200$

代入して

$x=4\left(\frac{4}{5}y-1800\right)+200$

↓

② $x=\frac{16}{5}y-7000$

xもzもyの式で表せた

(イ)より　$x=(y+z)+50$　にそれぞれ①.②を代入して

$\frac{16}{5}y-7000=\left(y+\frac{4}{5}y-1800\right)+50$

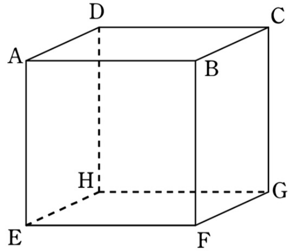
これを解いて　$y=3750$　①に代入 ⇒ $z=1200$

②に代入 ⇒ $x=5000$

よって3人の合計は　$5000+3750+1200=$ 9950円

2025.07.23(水) こたえ

3． 右の図のような立方体がある。また，袋の中に 8 枚のカード $\boxed{A}$, $\boxed{B}$, $\boxed{C}$, $\boxed{D}$, $\boxed{E}$, $\boxed{F}$, $\boxed{G}$, $\boxed{H}$ が入っている。袋の中から同時に 3 枚のカードを取り出し，それらのカードと同じ文字の頂点を結び三角形をつくる。



(1) カードの取り出し方は全部で何通りあるか。

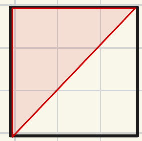
(2) この立方体と 2 辺を共有する三角形ができる確率を求めよ。

(3) この立方体と 1 辺のみを共有する三角形ができる確率を求めよ。

出典:2025 雲雀丘

(1) 8つの異なるものから3つ取る組み合わせで → $\frac{8\times7\times6}{3\times2\times1} = 56$通り

(2) 右図のような直角二等辺三角形のことである



これは，1つの面につき4つあるので計 $6\times4=24$通り

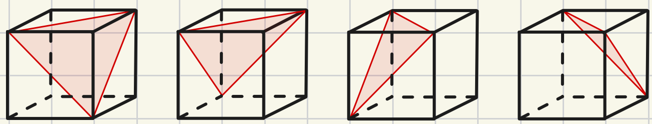
↳ $\frac{24}{56}=\frac{3}{7}$

(3) 頂点を結んで出来る三角形は，立方体の辺と
- 2辺共有 ((2)のもの)
- 1辺共有
- 0辺共有

しかない。

• 0辺共有は △ACFのような正三角形のみ

☆ 上の正方形の対角線を基準にして右の4つをつくれる
下の正方形も同様に4つ。→ 計8つできる。



よって 1辺共有の三角形は $56-(24+8)=24$通り → $\frac{3}{7}$

☆について，立方体の頂点でつくる正三角形は，必ず上面or下面の対角線を辺に持つので，その辺を基準に数えた。

(他) 正三角錐 BACF と合同な立体の個数でもいい

2025.07.24(木) こたえ

ある自然数Nについて、その約数の個数は3個で、それらの和の3倍は自然数Nより122大きいとします。このとき、自然数Nを求めなさい。

出典:2025 立命館 前期

Nは、ある素数の平方である。

(素数 p に対して $N=p^2$ とすれば、約数は 1, p, p^2 の3個)

よって

$$3(1+p+p^2)=p^2+122$$

$$3+3p+3p^2=p^2+122$$

$$2p^2+3p-119=0$$

$$\left(\begin{aligned} p &= \frac{-3\pm\sqrt{9+952}}{4} \\ &= \frac{-3\pm\sqrt{961}}{4} \\ &= \frac{-3\pm 31}{4} \\ &= -\frac{17}{2} \text{ or } 7 \end{aligned}\right)$$

$$(2p+17)(p-7)=0$$

$p>0$ より $p=7$ よって $N=7^2=\underline{49}$

2025.07.25(金)こたえ

【4】 2つの2桁の正の整数 X と Y がある．X の十の位の数と一の位の数を入れかえたものが Y である．ただし，$X > Y$ とする．

（1） $X + Y = 77$ のとき，X の値をすべて求めると $\boxed{}$ である．

（2） $X^2 - Y^2 = 4455$ のとき，X の値をすべて求めると $\boxed{}$ である．

（3） $XY = 1612$ のとき，X の値をすべて求めると $\boxed{}$ である．

出典:2024 大阪星光学院

(1) $X = 10a + b$ とおくと $Y = 10b + a$ となる。($X > Y$ より $a > b$)

$X + Y = (10a + b) + (10b + a)$

$= 11(a + b)$ ⇔

$11(a + b) = 77 \Rightarrow a + b = 7$

$(a, b) = (6,1)(5,2)(4,3)$ より

$X = 61, 52, 43$

(2) $X^2 - Y^2 = 4455$

$(X + Y)(X - Y) = 4455$

$11(a + b) \times 9(a - b) = 4455$

÷99 → $(a + b)(a - b) = 45$

$\begin{cases} a + b = 45 \\ a - b = 1 \end{cases}$, $\begin{cases} a + b = 15 \\ a - b = 3 \end{cases}$, $\begin{cases} a + b = 9 \\ a - b = 5 \end{cases}$

$(a, b) = (\cancel{23, 22}), (9, 6), (7, 2)$

a, bは一桁の数

よって $X = 96, 72$

(3) $XY = 1612$ ← 2桁の数どうしの積で、かつ位が入れかわっているものを探せばよい。

$1612 = \begin{cases} 1612 \times 1 & 124 \times 13 \\ 806 \times 2 & 62 \times 26 \\ 403 \times 4, & 52 \times 31 \end{cases}$ ← コレしかない!!

よって $X = 62$

2025.07、26 (土) こたえ

(1) 座り方は全部で何通りか求めなさい。

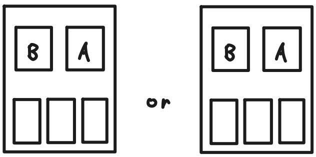
運転席はAorBの2通り。

のこり、4席に運転手以外の3人が座るので $\underbrace{4\times3\times2}_{\text{4つの席に、3人の割り当て方}} = 24$通り

よって $2\times24 = 48$通り

(2) AとBが隣り合って座るとき，座り方は全部で何通りか求めなさい。

この2人のどちらかは運転者なので、前列で確定



の2通り

その各々に対し C.D の後列での座り方がある $3\times2\times1 = 6$通り

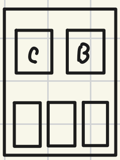
よって $2\times6 = 12$通り

(3) BとCが隣り合って座る確率を求めなさい。
ただし，空席を挟む場合は，隣り合っているとはいいません。

前列 or 後列で場合分けする

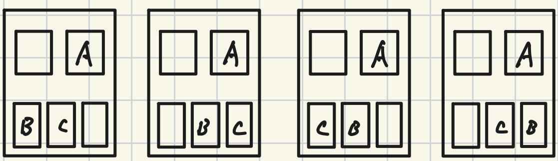
出典:2022 和歌山信愛

前列の場合



のみ。後ろ3席にA, Dが座るのは $3\times2 = 6$通り

後列の場合



の4通り

↑この各々に対してDの座り方が2通り

$4\times2 = 8$通り

計 $6+8 = 14$通り → 確率は $\frac{14}{48} = \frac{7}{24}$

2025、07、27（日）

2つの自然数a,bに対して、(a●b)はaをb回かけた値の一の位を表す。
例えば、2を3回かけた値は8となるので、(2●3)=8と表せる。また、3を4回かけた値は81となるので、(3●4)=1と表せる。このとき、次の問いに答えよ。

(1) (3●22)の値を求めよ。

(2) $\dfrac{(x●20)}{(x●7)}$ が整数となるような10の倍数を除く100未満の自然数xは何個あるか。

出典:2022 京都橘

(1) 3^{22} の一の位を求める。

3の累乗の一の位は 3、9、7、1 でくり返すので

22番目は くり返しの2番目の9　よって (3●22) = 9
(22 = 4×5+2)

(2) xの累乗の一の位のくり返しは、
xの一の位によって変わる。

以下のように、xの一の位と
(x●20), (x●7)の値を表にすると

ここは10の倍数になるので
考えなくてよい

xの一の位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
くり返し	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
		4	9	6			9	4	1	
		8	7				3	2		
		6	1				1	6		
(x●20)の値	1	6	1	6	5	6	1	6	1	
(x●7)の値	1	8	7	4	5	6	3	2	9	

$\dfrac{(x●20)}{(x●7)}$ が整数値となるのは xの一の位が 1, 5, 6, 8 のとき

1〜99の中で
一の位が1のものは
1, 11, 21, 〜, 91 の 10個

他 5, 6, 8 のときも同様

10×4 = 40個

2025.07.28(月) こたえ

1次関数 $y = -\frac{3}{5}x + 3$ において、yの変域が−6≦y ≦6であるときのxの変域を求めよ。

出典:2023 法政大 推薦

求めるのは x の変域である!!

$y = -6$ のとき $-6 = -\frac{3}{5}x + 3 \Rightarrow x = 15$

$y = 6$ 〃 $6 = -\frac{3}{5}x + 3 \Rightarrow x = -5$

よって $\underline{-5 \leqq x \leqq 15}$

2025.09.29(火)こたえ

一次関数$y=ax+b$でxの変域が$-2 \leqq x \leqq 5$であるとき、yの変域は$\frac{5}{2} \leqq y \leqq 6$である。
$ab<0$とするとき、$2a+b$の値を求めよ。

出典:2021 国学院久我山

・$a>0$のとき $b<0$ 変域より $x=-2$のとき $y=\frac{5}{2}$
$x=5$のとき $y=6$

$\Downarrow$

よって $a=\frac{1}{2}$, $b=\frac{7}{2}$ だが、これは $b<0$ に反する

・$a<0$のとき $b>0$. 変域より $x=-2$のとき $y=6$
$x=5$のとき $y=\frac{5}{2}$

$\Downarrow$

$a=-\frac{1}{2}$, $b=5$ でこれはok.

よって $2a+b = 2\times\left(-\frac{1}{2}\right)+5 = \underline{4}$

2025.07.30(水) こたえ

3点(a, b), (b, a), (5, 5)をすべて通る直線の式を求めなさい。

出典:H29 豊島岡女子

直線の傾きは $\dfrac{a-b}{b-a} = \dfrac{a-b}{-(a-b)} = -1$

(5.5)を通るので、$y=-x+10$

2025.07.31 (木)

(10) 弘君がいるクラス 40 名が，5 点満点の小テストを受けたところ，右の表のような点数の分布となり，平均点は 3.5 点となった。このとき，a , b の値を求めよ。

階級	度数
0	1
1	3
2	5
3	a
4	b
5	11
計	40

・人数の合計より $1+3+5+a+b+11=40$

$\downarrow$

$a+b=20$ —①

・合計点数 $3.5\times 40=140$点 より

$0\times 1+1\times 3+2\times 5+3\times a+4\times b+5\times 11=140$

$\downarrow$

$3a+4b=72$ —②

①，② を連立させて $a=8,\ b=12$

出典:H30 弘学館