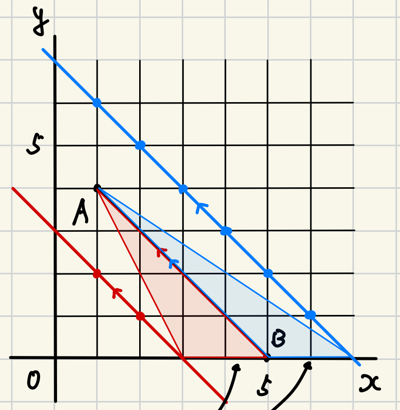
毎日数学α

Vol. 2 こたえ

2025.06.01(日) こたえ

図のように、2点A(1, 4), B(5, 0)をとります。次に1から6までの目が出るさいころを2回投げて、1回目に出た目の数をa, 2回目に出た目の数をbとして、(a, b)を座標とする点Pをとります。
このとき、△ABPの面積が4cm^{2}となる確率を求めなさい。ただし、座標の1目盛の長さを1cmとします。

出典:2019 中央大杉並



どちらの三角形も面積 4 cm^2
コレらを等積変形させる.

さいころ2回 → 目の出方は 6×6 = 36通り

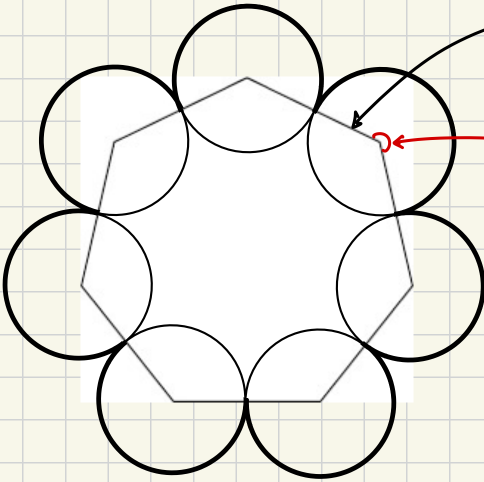
△ABP = 4cm^2 となる点Pは 図の ● と ● で
記された 計8つの点 → 8通り

よって $\frac{8}{36} = \frac{2}{9}$

2025.06.02(月) こたえ

次の図のように半径2cmの円がお互いに接しているとき、接点どうしを弧に沿って結んだ太線の長さを求めなさい。

出典:H28 山手学院



正七角形ができる.

1つの内角は $900° \div 7 = \frac{900°}{7}$ より

1つのおうぎ形の中心角は

$360° - \frac{900°}{7} = \frac{1620°}{7}$ より

太線の長さは

$\left\{4\pi \times \left(\frac{1620}{7} \div 360\right)\right\} \times 7$

$= 4\pi \times \frac{9}{2} = \underline{18\pi \text{ cm}}$

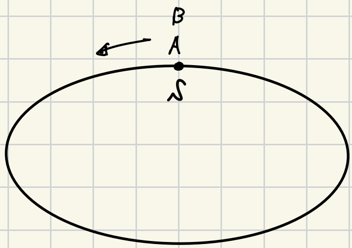
2025. 06. 04 (水) こたえ

図のように、1周x kmのマラソンコースがある。A，Bの2人はS地点を矢印の方向に同時に出発し、それぞれ2周走って同時にS地点に着いた。Aは、1周目を時速18kmで、2周目を時速12kmで走った。Bははじめの20分間を時速18kmで、次の20分間を時速15kmで走った。このように、Bは20分間走るごとに時速3kmずつ減速していき、2周走ってS地点についたときの速さは時速9kmであった。このとき次の問いに答えよ。

☆

出典:2021 土浦日大

(1) Aが2周に要した時間をxの式で表せ
(2) Bが時速9kmで走った距離をxの式で表せ
(3) xの値を求めよ



(1) Aは1周目 $\frac{x}{18}$ 時間，2周目 $\frac{x}{12}$ 時間かかる

→ $\frac{x}{18}+\frac{x}{12}=\frac{5}{36}x$ 時間

20分 = $\frac{1}{3}$ 時間

(2) Bは 9km/h になるまでに $18\times\frac{1}{3}$ じかん $+\,15\times\frac{1}{3}+12\times\frac{1}{3}=15$km 走っている

☆より 2周分 2x km から ひいて $2x-15$ km

(3) Aの走った時間 = Bの走った時間 より

$$\frac{5}{36}x=\underbrace{\frac{1}{3}\times3}_{20分\times3}+\underbrace{\frac{2x-15}{9}}_{9\mathrm{km/h}で走った時間} \Rightarrow x=8$$

2025.06.05(木) こたえ

下の図のように自然数を1から順番に並べ、上からx行目、左からy行目を<x，y>で表すことにします。たとえば<2，7>=18です。このとき、次の問いに答えなさい。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11列
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
3	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
4	34	35	36	…							
行											

出典:2020 秀明 単願

11の倍数

(1) <3，9>+<5，10>を計算しなさい。

(2) <x，y>+<x+1，y+1>=2020を満たす自然数x，yを求めなさい。

(1) $\langle 3, 9\rangle = 31$

(1つ前の行)×11 + 列番号 で数えるといい

$\langle 5. 10\rangle = 4\times 11 + 10 = 54$ より

$\langle 3.9\rangle + \langle 5.10\rangle = 31 + 54 = \underline{85}$

(2) $\langle x.y\rangle = 11(x-1)+y = 11x+y-11$

$\langle x+1.y+1\rangle = 11x+(y+1) = 11x+y+1$

よって $(11x+y-11)+(11x+y+1) = 2020$

$22x+2y = 2030$

$11x+y = 1015$

$\boxed{y = 1015-11x}$

ここで $1 \leqq y \leqq 11$ より，コレを満たす x. y は

$\underline{x=92、y=3}$

※ 1015÷11=92 あまり3 を参考に

2025.06.06(金) こたえ

次の二つの条件を同時に満たす自然数nの値を求めなさい。

①・2020－nの値は93の倍数である。

②・n－780の値は素数である。

出典:2020 大阪府C

①より　$2020-n=93m$ と表せる。

$\downarrow$

$n=2020-93m$ に変形して $n-780$ に代入。

$\Downarrow$

②より　$(2020-93m)-780$

$=1240-93m$ が素数とならない。

mは1～13までの数である。($m=14$は $93\times14=1302$ となるため)

うち、条件を満たすものを調べる。

$1240-93m = 31\times(40-3m)$ より

$40-3m=1$ のとき、つまり $m=13$ のときのみ素数となる!!

$\Downarrow$

よって　$n=2020-93m$ に代入して

$n=2020-1209=811$

2025.06.07(土) こたえ

太郎君の家庭では、父→母→太郎→次郎→花子→父→母…の順に、風呂掃除の当番を日替わり交代する。☆
ある年の1月1日の当番が父であったとき、次の各問いに答えよ。ただし、この年はうるう年ではないものとする。

出典:2021 朋優学院 一般第1回

(1) この年の7月24日の当番は誰か答えよ。
(2) この年の1月1日は水曜日であった。この年、太郎君が月曜日に当番となる日は何回かある。このうち、最も遅いのは何月何日か求めよ。

☆ 5日でくり返す!!

(1) 7/24 は今年の

$$\underset{1月}{31}+\underset{2月}{28}+\underset{3月}{31}+\underset{4月}{30}+\underset{5月}{31}+\underset{6月}{30}+\underset{7月}{24}$$

= 205日目 なので、

205は5の倍数より

ちょうどくり返しの5人目, つまり 花子

(2) 今年最初の月よう日の太郎は 1/13(月)

以後, 月よう日の太郎は 35日おきにくるので

※ くり返し5日と一周間7日の最小公倍数

最も遅いのは今年の

$$\underbrace{13日目}_{1/13}+35日\times10=363日目$$

つまり 12月29日

1月

日	月	火	水	木	金	土
			父 1	母 2	太 3	次 4
花 5	父 6	母 7	太 8	次 9	花 10	父 11
母 12	太 13	….				

2025.06.09 (月) こたえ

2 あるチケット売り場で，①販売開始時の午前10時には72人の行列ができていた。窓口を5つ開けて販売すると開始10分後の行列の人数は52人であった。さらに，開始15分後に窓口を2つ増やし，7つの窓口で販売すると午前10時22分に行列がなくなった。このとき，1つの窓口で1分間に処理できる人数を x 人，1分間に行列に加わる人数を y 人とし，次の問いに答えなさい。ただし，販売開始後に行列に加わる人数の割合と1つの窓口で処理できる人数の割合はそれぞれ一定とする。

(1) 下線部①を満たす次の方程式を完成しなさい。

$\boxed{} = 52$

・元々72人いる。
10分で10y人増える
5つの窓口で計 $10x\times5$ 人 処理する
x人/分 ×10分

$72+10y-50x$

(2) x，y の値をそれぞれ求めなさい。

10:10〜10:15の5分で $52+5y-5x\times5=(52+5y-25x)$人 いる

10:15〜10:22の7分で処理してるので

$\underbrace{(52+5y-25x)}_{\text{元々いる人数}}+\underbrace{7y}_{\text{7分でさらに増える}}-7x\times\underbrace{7}_{\text{窓口7つ}}=0$

$\boxed{-74x+12y=0}$

これと(1)の式を連立させて

$x=2,\ y=8$

(3) 午前10時には72人の行列ができており，販売開始時の午前10時から7つの窓口で販売すると行列は午前何時何分になくなりますか。

z分で0人になるとして

出典:2020 就実 ハイグレード

$\underbrace{72}_{\text{元々いた人数}}+\underbrace{8z}_{\text{さらに増える人数}}-\underbrace{2z\times\overset{\text{窓口7つ}}{7}}_{\text{それを窓口で処理する人数}}=0$

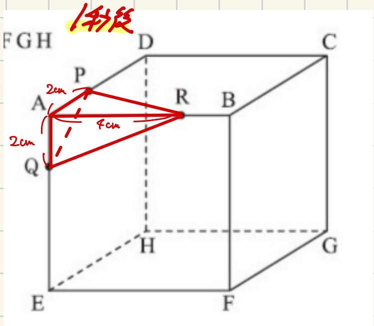
これを解いて

$z=12$ よって

午前10時12分

2025.06.10 (火) こたえ　　　　出典:2020 宇都宮短大附属 第2回

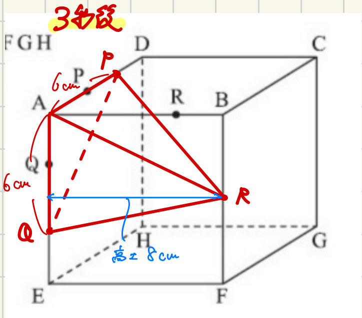
1　3つの動点が頂点Aを出発してから1秒後の4点A，P，Q，Rを頂点とする三角錐(すい)の体積は $\frac{\boxed{ア}}{\boxed{イ}}$ cm³ である。



右図の三角すい R−PAQ

$$\underbrace{(2\times2\div2)}_{\triangle APQ}\times\underbrace{4}_{AR}\times\frac{1}{3} = \frac{8}{3}\ \text{cm}^2$$

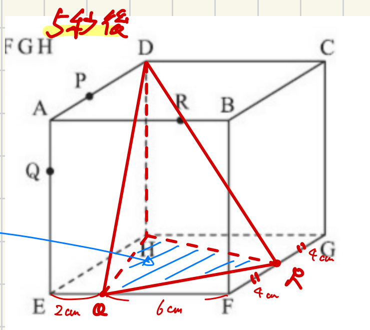
2　3つの動点が頂点Aを出発してから3秒後の4点A，P，Q，Rを頂点とする三角錐の体積は $\boxed{ウ}\boxed{エ}$ cm³ である。　RはBF上



右図の三角すい R−APQ

$$(6\times6\div2)\times8\times\frac{1}{3} = 48\ \text{cm}^2$$

3　3つの動点が頂点Aを出発してから5秒後の4点D，H，Q，Rを頂点とする三角錐の体積は，1で求めた三角錐の体積の $\boxed{オ}\boxed{カ}$ 倍である。

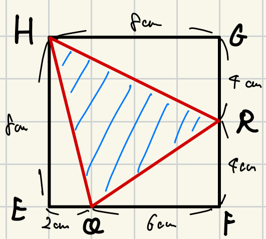


$$\triangle HQR = 64-(16+12+8) = 28\ \text{cm}^2$$

高さ8cm より体積は

$$28\times8\div3 = \frac{224}{3}\ \text{cm}^3$$

↓ 底面は？



よって 1の体積の $\frac{224}{3}\div\frac{8}{3} = 28$倍

2025.06.11(水) こたえ

1辺が4cmの立方体のすべての面を黒く塗り、それを切って1辺が1cmの立方体を64個つくる。これらすべてを袋の中に入れ、よく混ぜる。次の各問いに答えよ。

出典:2021 朋優学院 一般第2回

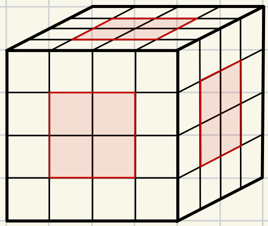
(1) 袋から立方体を1個取り出したとき、黒い面が1つだけである確率を求めよ。

(2) 袋から立方体を1個取り出し、それを戻さずにもう1個立方体を取り出したとき、2個の立方体の黒い面の合計が4つである確率を求めよ。

(1) 取り出し方は全64通り

右の赤い部分 各面につき4個ある

$4 \times 6 = 24$個 よって $\frac{24}{64} = \frac{3}{8}$



塗られた面が1面のとき

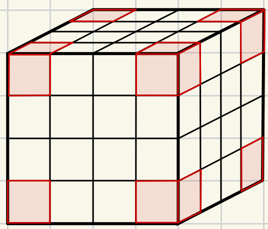
24個

(2) 全 64×63 通り

取り出した立方体の塗られている面が

(1個, 3個) or (2個, 2個) のとき

① ②



塗られた面が3面のとき

8個

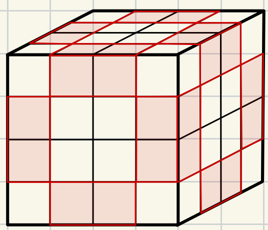
① (1コ、3コ)の場合

$24コ \times 8コ \times 2$ 通り

ひく順番

② (2コ、2コ)の場合

$24コ \times 23コ$ 通り。



塗られた面が2面のとき

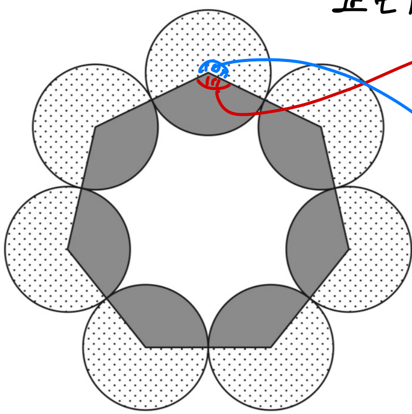
24個

以上より $\frac{24 \times 8 \times 2 + 24 \times 23}{64 \times 63}$

$= \frac{24 \times (16 + 23)}{64 \times 63} = \frac{13}{56}$

2025.06.14(土) こたえ

4 図のように，1 辺の長さが $2r$ の正七角形と，その各頂点を中心とする半径 r の円があります。7 つの円と正七角形が重なる部分（■の部分）を S_1，7 つの円から S_1 を除いた部分（⬚の部分）を S_2 とするとき，(S_2 の面積) − (S_1 の面積) を求めなさい。ただし，円周率は π として計算しなさい。



正七角形の内角の和は 900°

1つの内角 $\frac{900°}{7}$

外側の角 $360 - \frac{900}{7}$

$= \frac{1620°}{7}$

$S_1 = \pi r^2 \times \left(\frac{900}{7} \div 360\right) \times 7$つ分

$= \frac{900}{360}\pi r^2$

$= \frac{5}{2}\pi r^2$

出典:2025 中央大杉並 帰国生

$S_2 = \pi r^2 \times \left(\frac{1620}{7} \div 360\right) \times 7$つ分

$= \frac{1620}{360}\pi r^2$

$= \frac{9}{2}\pi r^2$

$S_2 - S_1 = \frac{9}{2}\pi r^2 - \frac{5}{2}\pi r^2$

$= 2\pi r^2$

別

$S_1 : S_2 =$ (内角の和) : (外側の角の和)

$= 900 : 360 \times 7 - 900°$
(1620°)

$= 5 : 9$

より $S_1 = 7\pi r^2 \times \frac{5}{14}$，$S_2 = 7\pi r^2 \times \frac{9}{14}$ でもいいね。

円7つ分の面積

2025.06.17(火) こたえ

nは正の整数とする。1×2×3×…×30が3^nで割り切れるとき、nの最大値を求めよ。

出典:H28 明治学院

nは3で割れる回数。

素因数3の数を調べればいい

1〜30で、3の倍数は10個

うち、9 (3^2)の倍数は さらに 1個持つ → 3個

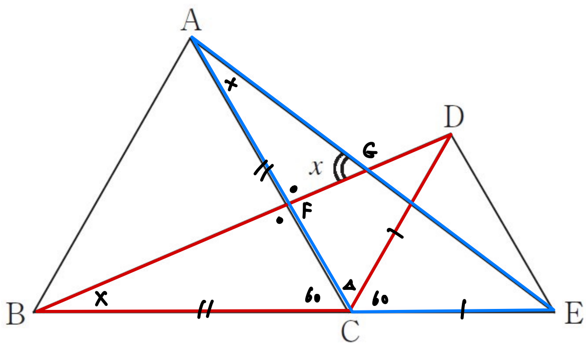
うち、27 (3^3)の倍数は さらに もう1個持つ → 1個

素因数3は合計14個

n=14

2025.06.18(水) こたえ

(7) 次の図において，三角形 ABC，三角形 DCE はともに正三角形である。
$\angle x$ の大きさを求めなさい。



出典:2022 夙川

$\triangle BCD \equiv \triangle ACE$ ($BC = AC$, $CD = CE$, $\angle BCD = \angle ACE = 60^\circ + \triangle$)

より $\angle CBD = \angle CAE$ (×の部分)

$\triangle BCF$ と $\triangle AGF$ で，× と • の部分が等しいので

残りの角も等しい → $\angle x = 60^\circ$

別 × の角が等しいので

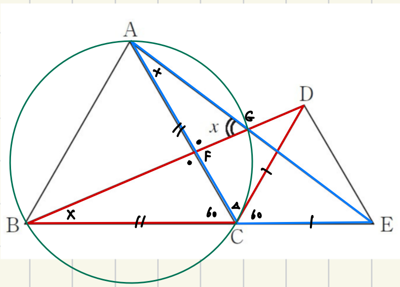
四点 A.B.C.G は同一円周上にある．

(円周角の定理の逆)

⇓

$\overset{\frown}{AB}$ に対する円周角より

$\angle AGF = \angle BCF$ から $\angle x = 60^\circ$



2025.06.19(木) こたえ

(1) 廃棄部 40 g あたりの食物繊維の含有量を調べたところ，3.08 g であった。廃棄部における食物繊維の含有量の割合は $\boxed{ア}.\boxed{イ}$ %である。

$$3.08 \div 40 = 0.077 \xRightarrow{\times 100} 7.7\%$$

(2) 下の表は，野菜 A と可食部それぞれの 100 g あたりの食物繊維の含有量とエネルギーを示したものである。

	食物繊維	エネルギー
野菜 A 100 g	3.6 g	45 kcal
可食部 100 g	2.7 g	54 kcal
廃棄部 100 g	7.7 g	

この表と(1)の結果を用いると，野菜 A 200 g における可食部の重さは $\boxed{ウエオ}$ g，廃棄部の重さは $\boxed{カキ}$ g である。また，廃棄部 100 g あたりのエネルギーは $\boxed{ク}$ kcal である。

出典:2023 国立高専

野菜A 100g 中の可食部を xg，廃棄部 yg とおく

合計の重さについて
含まれる食物繊維の重さについて

$$\begin{cases} x + y = 100 \\ \frac{2.7}{100}x + \frac{7.7}{100}y = 3.6 \end{cases} \Rightarrow x = 82,\ y = 18 \text{ となるので}$$

×2

野菜A 200g 中は $\underbrace{\text{可 } 164\,g}_{\text{ウエオ}}$, $\underbrace{\text{廃 } 36\,g}_{\text{カキ}}$

⇓

このとき 野菜A 200g のエネルギー $45\,\text{kcal} \times \frac{200}{100} = 90\,\text{kcal}$ に対し

可 164g のエネルギーは $54\,\text{kcal} \times \frac{164}{100} = 88.56\,\text{kcal}$ より

廃 36g のエネルギーは $90 - 88.56 = 1.44\,\text{kcal}$ となる.

よって 廃 100g 中なら $1.44\,\text{kcal} \times \frac{100}{36} = 4\,\text{kcal}$

2025.06.22(日) こたえ

(11) $a^2+4a+2=0$ のとき，$a^4+4a^3+6a^2+16a+12$ の値を求めなさい。

☆

出典:2019 桜美林 第1回

☆に a^2 をかける

- $a^4+4a^3+2a^2=0$

$a^4+4a^3=-2a^2$

代入

$-2a^2+6a^2+16a+12$

$=\boxed{4a^2+16a+12}$ の値と同じ

☆に4をかける

- $4a^2+16a+8=0$

$4a^2+16a=-8$

代入

$-8+12=\underline{4}$

2025.06.24(火) こたえ

「a, 4, 1, 10, 3, 6」の6個のデータの平均値と中央値が一致するとき、aの値を求めなさい。ただし、aは正の数とします。

出典:2025 京都女子 B日程

小さい順に $\boxed{1,\ 3,\ 4,\ 6,\ 10}$ と a

平均値は $(a+4+1+10+3+6)\div 6 = \dfrac{24+a}{6}$ (点)

中央値は a の値によって変わるので場合分けをして考える

- $3 \leqq a$ なら、中央値 3.5 より $\dfrac{24+a}{6} = 3.5$
  $a = -3$ これは ×

- $3 < a < 6$ なら、中央値 $\dfrac{4+a}{2}$ より $\dfrac{24+a}{6} = \dfrac{4+a}{2}$
  $a = 6$ より ×

- $6 \leqq a$ なら中央値 5 より $\dfrac{24+a}{6} = 5 \rightarrow a = 6$ これは ok

$\underline{a = 6}$

2025.06.25(水)こたえ

(6) 太郎くんと花子さんが次のようなゲームを行う。以下の会話の中の $\boxed{\text{(あ)}}$，$\boxed{\text{(い)}}$ に入る数字を答えよ。

ゲームの説明

2 人で交互に 1 から 13 までの整数を順番に数えていく。1 人は最大で 3 つまで数字を言うことができ，最後に 13 を言った人が敗者となる。

花子：太郎くん先攻でゲームをしましょう。
太郎：1，2
花子：3，4
太郎：5，6，7
花子：8
太郎：9
花子：10，11，12
太郎：あ～僕の負けだ。
花子：後攻の場合，必勝法があるのよ。先攻と後攻の数えた数字の個数の合計が $\boxed{\text{(あ)}}$ 個になるように後攻は調整して数えれば良いのよ。
太郎：なるほど。13 を $\boxed{\text{(あ)}}$ で割った余りが $\boxed{\text{(い)}}$ になるから，必ず後攻が 3 回目の最後に 12 を言うことになり，先攻が 4 回目で必ず 13 を言うことになるんだね。

合計4個になるようになっている

出典:2021 早稲田佐賀

(あ)…4，(い)…1

※負けとなる数字 N （今回は $N=13$）

一度に言える数字 k （今回は $k=3$） に対し

$(N-1)\div(k+1)$ が割り切れる → 後攻必勝

$(N-1)\div(k+1)$ が余りが出る → 先攻必勝

である。

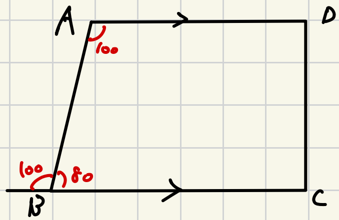
2025.06.26 (木) こたえ

平行四辺形になる5条件

(1) 2組の対辺がそれぞれ平行
(2) 2組の対辺がそれぞれ等しい
(3) 2組の対角がそれぞれ等しい
(4) 対角線がそれぞれの交点で交わる
(5) 1組の対辺が平行で等しい

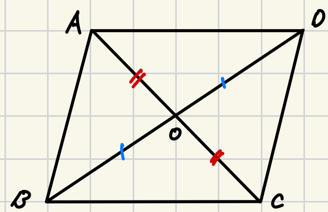
条件のどれかを満たせばよい →
そうでないなら反例を示す。

①∠A=100°, ∠B=80°



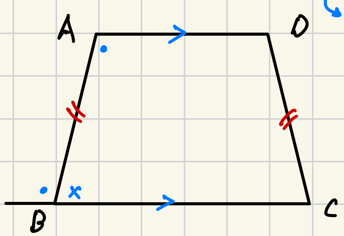
AD // BC のみしか言えない ×

②$OA=\frac{1}{2}AC$, $OB=\frac{1}{2}BD$



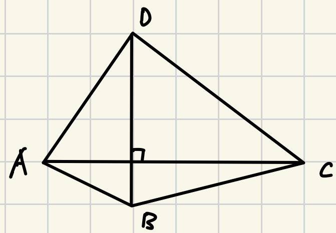
OA = OC , OB = OD がいえる
→ 条件(4)にあてはまる! ○

③AB=DC, ∠A+∠B=180°
→ AD//BC



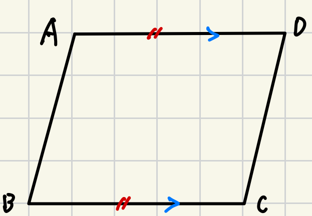
等脚台形がある ×

④AC⊥BD



なんでもない ×

⑤AD=BC, AD//BC



(5)にあてはまる ○

よって ②, ⑤

2025.06.29(日) こたえ

(5) 次の $\boxed{}$ に入る文章を答えなさい。

ともなって変わる2つの変数 x, y があって,

$\boxed{}$

とき, y は x の関数であるといいます。

xの値を決めると、それに対応してyの値がただ1つ決まる

(6) 次の x と y の関係について, y は x の関数であるものを下のア〜カからすべて選び, その記号を答えなさい。

ただ1つ決まらない

ア 年齢が x 歳の人の身長を y cm とする。

$y=\frac{10}{x}$

イ 10 km の道のりを時速 x km で進むときのかかった時間を y 時間とする。

ウ 高さが x cm の三角形の面積を y cm^2 とする。 高さが不明。ただ1つ決まらない

エ 横の長さが x cm の長方形の周の長さを y cm とする。 縦の長さが不明。ただ1つ決まらない

オ 200 ページの本を x ページ読んだときの残りを y ページとする。

$y=200-x$

カ 整数 x の絶対値を y とする。 $y=|x|$

どの整数にも絶対値が1つ決まる!!

出典:2025 筑波大附属坂戸 SG・IB

イ、オ、カ

2025.06.30(月) こたえ

(3) 6つの整数 -5, -3, -1, 2, 4, 6 があります。この整数の中から異なる整数を 4 つ選び, 下の計算式の A, B, C, D に 1 つずつ入れるとき, 計算結果の最大値を求めなさい。

$$\underbrace{A \times B}_{} + \frac{C}{\underbrace{D}_{}}$$

出典:2025 桃山学院

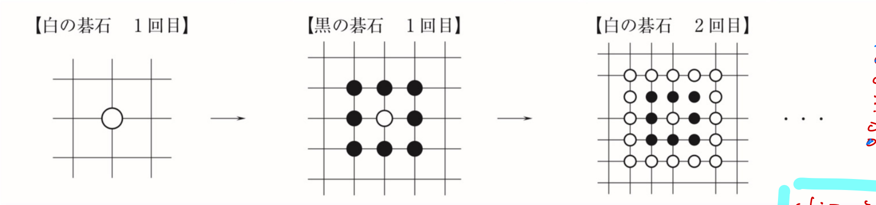
$\frac{C}{D}$ が最大 → $\frac{-5}{-1} = 5$ のとき!!

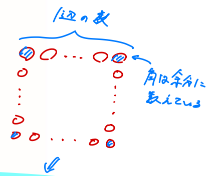
$A \times B$ が最大 → $4 \times 6 = 24$ のとき!!

$24 + 5 = \underline{29}$

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の 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回目の値なので、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)×4−4 = 16n−8個

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

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

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

n番目は $105+7(n-1) = \underline{7n+98}$

2025.07.05(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. 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$11x=8\left(\boxed{ア}-y\right)$・・・②と変形できるから、$x$は$\boxed{イ}$の倍数である。

$\underline{8}$

よって、xは自然数nを用いて、$x=$ イ8 nとおくことが出来て、②に代入し変形するとyは$\boxed{ウ}$の倍数であることがわかり、$y=$ ウ11 $\left(\boxed{エ}-n\right)$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$\boxed{オ}$組あり、そのうち、x、yがともに3ケタとなるのは$(x,y)=\boxed{カ}$である。

空欄に入る数を答えなさい。ただし、ア、イは最も大きい値で答え、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 $\underline{22組}$ オ

☆ さらに、yが3ケタになるのは $n=1, 2, \sim, 13$ のとき、55

xも3ケタになるのは $x=8\times13=104$ のときのみ。

（このとき $y=11\times(23-13)=110$）

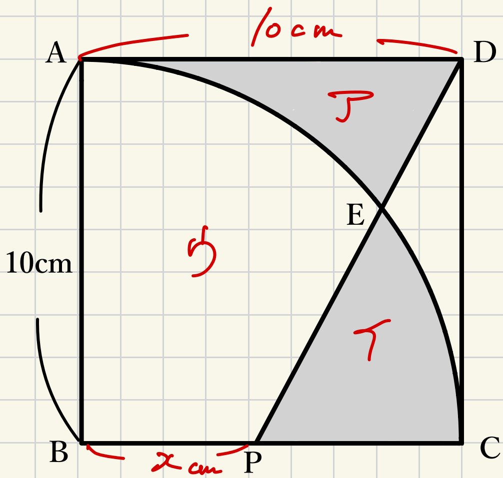
よって $(x, y) = \underline{(104, 110)}$ カ

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

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

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 と 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

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

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。

点P：3つの角の二等分線の交点　内心

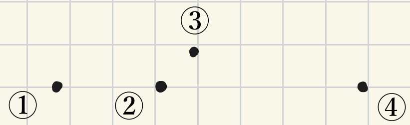
点Q：3つの辺の垂直二等分線の交点　外心

点R：3つの頂点から対辺に下ろした垂線の交点　垂心

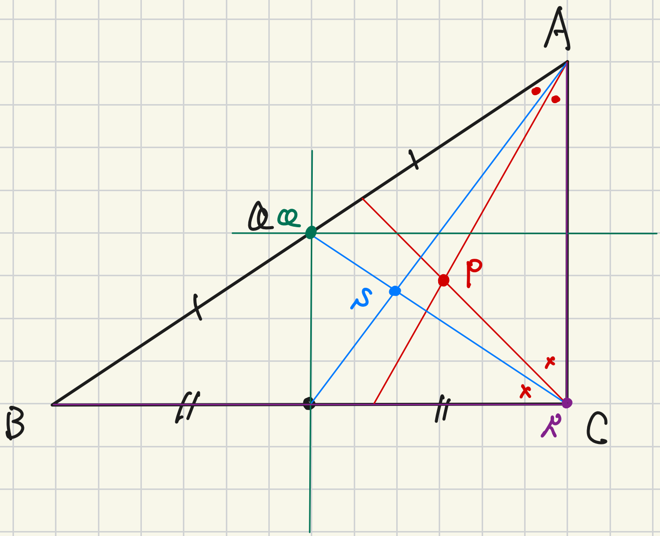
点S：3つの頂点と対辺の中点を結んだ線分の交点　重心

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!!

2025.07.16(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 次が言える

- 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 $a=-2$ とかおいて調べてしまうのがいい

$-a$	a^2	$\frac{1}{a}$	$\lvert a\rvert$	$-\frac{1}{a^2}$
$=$	$=$	$=$	$=$	$=$
2	4	$-\frac{1}{2}$	2	$-\frac{1}{4}$

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

答 55

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(2)	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 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

$1000 \div 4 = 250$個

2025. 07. 20(日) こたえ

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

$a_1 = 1, a_2 = 2$

(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

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

(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 $u=5, v=3$

(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

$\Rightarrow a_{10} = 89$

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) 「・・・・」「━・・」「・━・」「・・━」「━━」の5通りより

棒が0本　　1本　　2本

$M(4)=5$

(2) 「・・・・・」「━・・・」「・━・・」「・・━・」「━━・」

n=4 のときに最後の点を追加したもの

「・・・━」「━・━」「・━━」

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を円として

問1：(ア)より $y-1000=\frac{5}{4}(z+1000)$

$$z=\frac{4}{5}y-1800 \text{ (円)} \quad ①$$

	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

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

$$x=\frac{16}{5}y-7000 \quad ②$$

xもzもyの式で表せた

(イ)より $x=(y+z)+50$　ここに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 $y=3750$

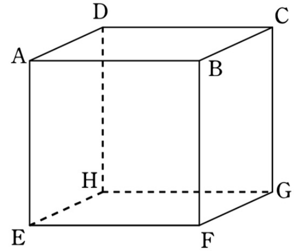
①に代入 ⇒ $z=1200$

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。

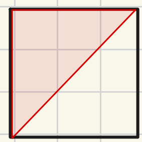
(2) この立方体と 2 辺を共有する三角形ができる確率を求めよ。

(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

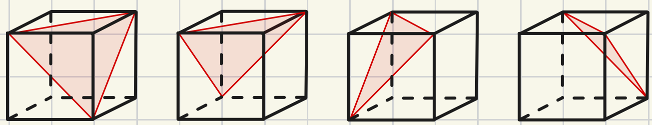
→ $\frac{24}{56}=\frac{3}{7}$

(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

2025.07.26(土) こたえ

(1) 座り方は全部で何通りか求めなさい。

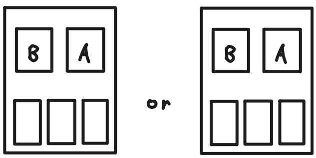
運転席は A or B の 2通り。

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

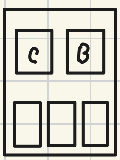
よって $2\times6 = 12$通り

(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

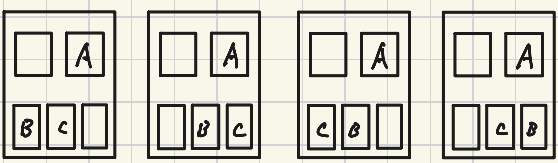
出典:2022 和歌山信愛

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。

ここは10の倍数になるので考えなくてよい

以下のように、xの一の位を
(x●20), (x●7) の値を表にすると

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	

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

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

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 $3.5\times40=140$点 より

$0\times1+1\times3+2\times5+3\times a+4\times b+5\times11=140$

$$\downarrow$$

$3a+4b=72$ —②

①，②を連立させて $a=8$，$b=12$

出典:H30 弘学館