1-тапсырма

$$\frac{1}{a_1}+\frac{1}{a_2}+\dots+\frac{1}{a_n}<2 \quad \text{где } a_1, a_2, a_3, \dots a_n \in N.$$

Для того чтобы доказать данное неравенство мы можем применить неравенство Йенсена Π

~~Формул~~ $\frac{f(x_1)+f(x_2)+\dots+f(x_n)}{n} \geq f\left(\frac{x_1+x_2+\dots x_n}{n}\right)$ – для выпуклых

~~Шарг.~~ Заметим что $(a_1, a_2, a_3 \dots a_n)$. a_1 или a_n по условию должны быть положительными и не равными друг другу то логично будет предположить что a_1 или a_n - должно начинаться с самой маленькой натуральной цифры или же 1 тогда у нас получится ряд чисел которое образует ~~геометрич~~ арифметическую прогрессию можем взять $a_1=1, a_2=2 \dots a_n=n$, тогда у нас $\frac{1}{a_1}+\frac{1}{a_2}+\dots\frac{1}{a_n}$ - ~~при~~ выражение примет самое ~~большое~~ максимальное значение ~~для a_1~~ Если $a_1, a_2 \dots a_n \in N$ ~~на~~. Также можно заметить что $\frac{1}{a_1}+\frac{1}{a_2}+\dots\frac{1}{a_n}$ - можно записать в виде суммы функций $f(x)=\frac{1}{x}$ и теперь мы можем применить неравенство Йенсена

$$f(a_1)+f(a_2)+\dots+f(a_n)<2. \quad \text{или}$$

$$\frac{f(a_1)+f(a_2)+\dots+f(a_n)}{n} \leq f\left(\frac{a_1+a_2+\dots a_n}{n}\right) \text{ – для выпуклых вниз.}$$

тогда чтобы определить функцию выпукла вверх или вниз нужно Теорему о выпуклости функций: $f''(x) \geq 0$ – выпукла вниз $f''(x) \leq$ – выпукла вверх. тогда наша функция $f(x)=\frac{1}{x}$

$$f'(x)=\frac{1'\cdot x-1\cdot x'}{x^2}=-\frac{1}{x^2} \quad f''(x)=\frac{(-1)'\cdot x^2+1\cdot(x^2)'}{x^4}=\frac{2x}{x^4}=\frac{2}{x^3}$$

$\frac{2}{x^3} \ge 0$ значит наша функция $f''(x) \ge 0$ - является вогнутой вниз и для неё можно применить такое неравенство Йенсена

$$\frac{f(a_1)+f(a_2)+f(a_3)+\dots+f(a_n)}{n} \le f\left(\frac{a_1+a_2+\dots+a_n}{n}\right)$$

Также возьмём числа $a_1=1$ $a_2=2$ .... $a_n=n$. тогда получится.

$$\frac{f(1)+f(2)+\dots+f(n)}{n} \le f\left(\frac{1+2+\dots+n}{n}\right).$$

также это сумма арифметической прогрессии.

$S_n = \frac{(a_1+a_n)\cdot n}{2}$ $\quad a_1=1$, $a_n=n$ $\quad S_n = \frac{(1+n)\cdot n}{2}$ $\quad S_n = a_1+a_2+\dots+a_n$

Тогда наше неравенство примет такой вид:

$$\frac{f(1)+f(2)+\dots+f(n)}{n} \le f\left(\frac{\frac{(1+n)\cdot \cancel{n}}{2}}{\cancel{n}}\right)$$

$$\frac{f(1)+f(2)+\dots+f(n)}{n} \le f\left(\frac{1+n}{2}\right), \quad f(x)=\frac{1}{x}$$

$$f\left(\frac{1+n}{2}\right) = \frac{1}{\frac{1+n}{2}} = \frac{2}{1+n} \quad \text{тогда,}$$

$$\frac{f(1)+f(2)+\dots+f(n)}{n} \le \frac{2}{1+n} \quad \text{или} \quad f(1)+f(2)+\dots+f(n) \le \frac{2n}{1+n}.$$

Тогда что можно сказать насчет $\frac{2n}{1+n}$ – можно заметить что

данное выражение при стремится к 2 но не равно ему
$\frac{2n}{1+n} \neq 2$ получить $2\cancel{n} = 2+2\cancel{n}$ $0 \neq 2$ - нет решения для n.

тогда получится так что $f(1)+f(2)+\ldots+f(n) \leq \frac{2n}{1+n}$.

что выражение $f(1)+f(2)+\ldots+f(n)$ – будет меньше ~~не~~ 2., как ~~мы~~ в начале говорили что.

$f(1)+f(2)+\ldots+f(n)$ - данное выражение это же самое что

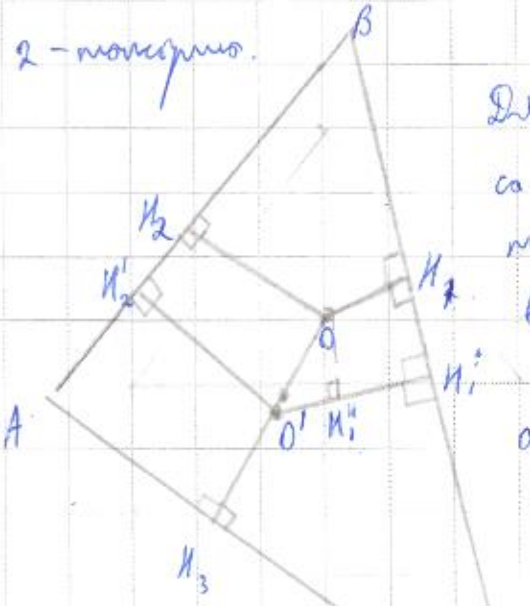
$f(a_1)+f(a_2)+\ldots+f(a_n)$ = ~~...~~, Тогда можно записать неравенство по другому

$f(a_1)+f(a_2)+\ldots+f(a_n) \leq \frac{2n}{1+n}$ или $f(x)=\frac{1}{x}$.

$\frac{1}{a_1}+\frac{1}{a_2}+\ldots+\frac{1}{a_n} \leq \frac{2n}{1+n}$ а $\frac{2n}{1+n}<2$.

Значит $\frac{1}{a_1}+\frac{1}{a_2}+\ldots+\frac{1}{a_n}<2$. Доказано.

2 - тапсырма.

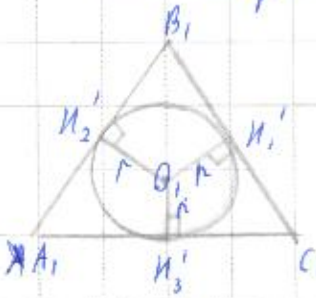


Для начала построим произвольный треугольник со сторонами AB, BC, CA, и отметим точку воображаемую внутри треугольника.
OH_1 пусть $OH_1 = 1$ $OH_2 = 2$ $OH_3 = 3$

а) Нужно доказать может ли вписанной в этот треугольник окружность иметь радиус 1,5. Давайте попробуем)

Решение: Давайте попробуем ~~двигать~~ поменять местоположение воображаемой точки внутри треугольника. Которое отмечено как O, по понятиям.

~~Нотека~~ попробуем



Как мы видим вписанная окружность в произвольный треугольник имеет радиус r - которая перпендикулярна сторонам A_1B_1, A_1C_1 и B_1C_1 тогда. Нам нужно понять что H_2, H_1 и H_3 - точки нельзя не менять их местоположение, а поменять местоположение точки O, тогда что нам понятно и как изменятся OH_1, OH_2, OH_3 не давно сделать так чтобы $O'H_1' = O'H_2 = O'H_3 = r = 1,5$ или $OH_1 = OH_2 = OH_3 = r = 1,51$ тогда. можно $OH_3 - 1,5$ и тогда у нас получится что.

~~1,5~~ $3 - 1,5 = 1,5$ $OH_3 = r = 1,5$ это условие выполняется теперь посмотрим как изменятся отрезки OH_1 и OH_2 если мы точку O - подвинем к H_3 - на расстояние 1,5. то у нас.

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника Парақ / Страница №

OH_1 и OH_2 можно будет представить что они изменятся

OH_1' и OH_2' $O'H_1'$ – увеличится на $(OO')^2=(O'H_1'')^2+(OH_1'')^2$

$O'H_1' = OH_1 + O'H_1''$, $\sqrt{(OO')^2-(OH_1'')^2} = O'H_1''$

$O'H_1' = OH_1 + \sqrt{(OO')^2-(OH_1'')^2}$ $OO' = 1,5$.

$OH_1'' < 1,5$ по условию что $\sqrt{x} \geq 0$.

тогда ~~вер~~ $O'H_1'$ увеличится на какое число или оно изменилось обратно $OH_1 = 1$. то теперь будет $OH_1 = 1 + c$ где c – это какое число в лучшем случае будем считать что $c = 0,5$ тогда. $OH_1 = 1,5$. Теперь рассмотрим длину $O'H_2'$ ~~$OH_2 = O'H_2' + K$~~.

$O'H_2' = OH_2 + K$

Можно также представить что OH_2 увеличится на какое число K – это обозначим его как K, тогда у нас не выходит также равенство как $O'H_1' \neq O'H_2' \neq O'H_3' \neq 1,5 = r$, также и для случая б) $O'H_1' \neq O'H_2' \neq O'H_3' = 1,51$ ведь $O'H_2'' = 2 + K \neq 1,5$

~~Под~~ Ответ: а) Не может
б) Не может.

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника Парақ / Страница №

3-тапсырма

$20^x \cdot 25^y \cdot 2025^z = 1$ x, y, z - рациональ.

Можно заметить что $20^0 \cdot 25^0 \cdot 2025^0 = 1$ $1 \cdot 1 \cdot 1 = 1$ $1 = 1$.

$x = 0$ $y = 0$ $z = 0$ является решением также. Можно найти что $x <$

Ответ: $x = 0$, $y = 0$, $z = 0$.

b) $20^x + 25^y = 2025^x$ x, y, z - рацион~~альные~~

$5^x \cdot 4^x + 5^{2y} = 45^{2x}$

$2025 \equiv 1 \pmod 4$

$20 \equiv 0 \pmod 4$

$25 \equiv 1 \pmod 4$.

имеет решения значит данное выражение

Ответ. Бесконечно.

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника Парақ / Страница № 1

1) $\frac{1}{a_1}+\frac{1}{a_2}+\frac{1}{a_3}+\ldots+\frac{1}{a_k} \;\dot{<}\; 2$ $\qquad \frac{a_1+a_2+\ldots+a_k}{a_1\cdot a_2\cdot\ldots\cdot a_k} \;\dot{<}\; 2$

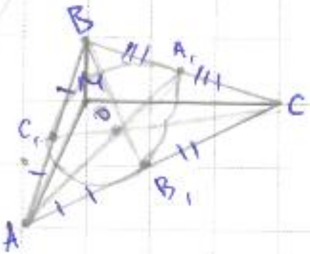
$a_1+a_2+\ldots+a_k \;\dot{<}\; 2\cdot a_1\cdot a_2\cdot\ldots\cdot a_k \qquad (a_1+a_2+)$

КБШ : $a+b \le 2\sqrt{ab}$ $\qquad \sum_1^k a_1+a_2+\ldots+a_k \le k\cdot\sqrt[k]{\prod_1^k a_i} \;(< 2\prod_1^k a_i)$

$\sqrt[k]{\prod_1^k a_i} < \prod_1^k a_i$

$\sum_1^k a_i \;\dot{<}\; 2\prod_1^k$ КБГИ арқылы осы теңсіздік дәлелдеуі

2)



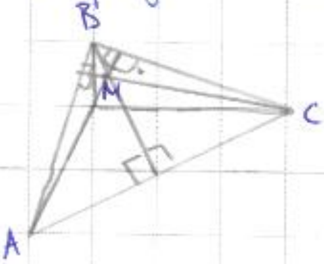
M - кез келген нүкте, ол кез-келген қабырғаға тиесілі болуы мүмкін

Берілгені: $BM=1$, $CM=3$, $AM=2$

AA_1, BB_1, CC_1 медианалар, олардың қиылысу орны O шеңбердің ортасы

$OA_1, OB_1, OC_1 = r$ $\qquad AB = \frac{BC_1}{2} = \frac{AC_1}{2}$ $\qquad AC = \frac{AB_1}{2} = \frac{CB_1}{2}$

әрбір (В) қабырғадан биіктік созайық $\qquad BC = \frac{BA_1}{2} = \frac{CA_1}{2}$



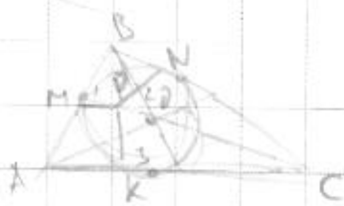
$h = BM+CM+AM = 2+1+3=6$

$P = \frac{a+b+c}{2}$

$r = \frac{S}{P}$

$S = \frac{a\cdot h}{2}$

$r = \frac{3a}{\frac{a+b+c}{2}} = \frac{6a}{a+b+c}$



$MP=1 \quad PN=2 \quad PK=3$

$h = 1+2+3=6$ $\qquad$ P нүктесі қабырғаға тиесілі болуы мүмкін

медиананың созып O нүктесін тантоқ

$r = \frac{S}{P}$ $\qquad P = \frac{a+b+c}{2}$ $\qquad S = \frac{a\cdot h}{2} = 3a$

$r = \frac{6a}{a+b+c}$ $\qquad AB = a \qquad BC = b$

$c = AC$

$\frac{a}{\sin C} = \frac{b}{\sin A} = \frac{c}{\sin B} = 2R$ $\qquad \sin a \cdot a = 2R$, $\sin b \cdot b = 2R$, $\sin c \cdot c = 2R$

3а) $20^x \cdot 25^y \cdot 2025^z = 1$

$2^{x^2} \cdot 5^x \cdot 5^{y^2} \cdot 5^{z^2} \cdot 3^{z^4} = 1$

$2^{2x} \cdot 5^x \cdot 5^{2y} \cdot 5^{2z} \cdot 3^{4z} = 1$ $\quad 2^{2x} \cdot 3^{4z} \cdot 5^{x+2y+2z} = 1$

$5^{x+2y+2z} = 1$

$x+2y+2z=0$

$\ln_2 2^{2x} \cdot 5^x \cdot 5^{2y} \cdot 5^{2z} \cdot 3^{4z} = \ln 1$

$\ln_2 2^{2x} + \ln_5 5^x + \ln_5 5^{2y} + \ln_5 5^{2z} + \ln_3 3^{4z} = 0$

$2x \cdot \ln_2 + x \cdot \ln 5 + 2y \ln_5 + 2z \ln_5 + 4z \cdot \ln_3 = 0$

$2x \cdot \ln_2 + \ln 5 (x+2y+2z) + 4z \cdot \ln_5 = 0$

$2x \cdot \ln_2 + 4z \cdot \ln_3 = 0$

$2x \cdot \ln_2 = -4z \ln_3 \quad /:2$

$x \cdot \ln_2 = -2z \ln_3$

$x = -2z \cdot \frac{\ln_3}{\ln_2} \qquad \frac{\ln_3}{\ln_2} = k$

$x = -2z \cdot k$

$z = -\frac{x}{2} \cdot k^{-1}$

$x+2y+2z=0$

$-2z \cdot k + 2y + 2z = 0 \quad /:2$

$-z \cdot k + y + z = 0$

$y = z \cdot k - z$

$y = z(k-1)$

б) $20^x + 25^y = 2025^z$

$20^{-2zk} + 25^{z(k-1)} = 2025^z \qquad 2zk, z(k-1) \vdots z$

$4^{-2zk} \cdot 5^{-2zk} + 5^{2z(k-1)} = 2025^z$

$4^{-2zk} \cdot 5^{-2zk} + \frac{5^{2zk}}{5^{2z}} = 2025^z$

$5^{2zk} \cdot \left(4^{-2zk} \cdot 5^{-4zk} + \frac{1}{5^{2z}}\right) = 2025^z$

$5^{2zk} \cdot \left(4^{-2zk} \cdot 5^{-4zk} + \frac{1}{5^{2z}}\right) = 3^{4z} \cdot 5^{2z}$

$5^{2zk} \vdots 5^{2z}$

$\left(4^{-2zk} \cdot 5^{-4zk} + \frac{1}{5^{2z}}\right) \not\vdots 3^{4z}$

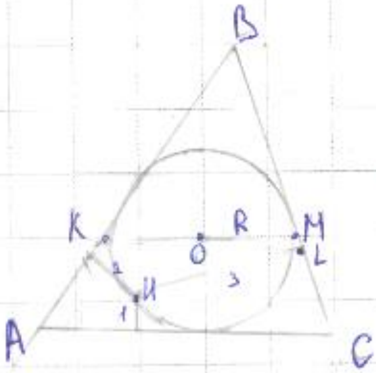
Бала алмайды

Шифрды ұйымдастырушы толтырады
Шифр заполняется организатором М27 11-03

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника Парақ / Страница №

№1

№2



ABC - треугольник

KH = 2R

а) Допустим, что R = 1,5, тогда KM = 3 и KM = HL, тогда KH должен = 0, но т.к. KH не может быть = 0, то условие не выполнимо

б) Допустим, что R = 1,51, тогда KM = 3,02,

Парақтың артқы жағын толтырмаңыз / Обратную сторону листа не заполнять

№3

а) $20^x \cdot 25^y \cdot 2025^z = 1$

$f(x;y;z) = 20^x \cdot 25^y \cdot 2025^z - 1$

$\frac{\partial z}{\partial x} = -\frac{f(z)}{f(x)}$

$f(x) = \ln 20 \cdot 24^y \cdot 2025^z \cdot 20^x$

$f(z) = \ln 2025 \cdot 24^y \cdot 2025^z \cdot 20^x$

$\frac{\partial z}{\partial x} = -\frac{\ln 20 \cdot 24^y \cdot 2025^z \cdot 20^x}{\ln 2025 \cdot 24^y \cdot 2025^z \cdot 20^x} = -\frac{\ln 20}{\ln 2025} = -\log_{2025} 20 = -\frac{1}{2}\log_{45} 20$

б) $20^x + 25^y = 2025^z$

№1

$a_1; a_2; \dots; a_n$

д.к.⇒ $\frac{1}{a_1}+\frac{1}{a_2}+\frac{1}{a_3}+\dots+\frac{1}{a_n}<2$

Математикалық индукциямен тексеріп көруге болады.

қораптың нөмері ішіндегі санмен сәйке келсе,

① $a_1=1$ болады.
$k=1$

$\frac{1}{a_1}<2$ $\frac{1}{1}<2$ w орындалды,

② $a_n=k$

$\frac{1}{a_1}+\frac{1}{a_2}+\frac{1}{a_3}+\frac{1}{a_4}\dots+\frac{1}{a_k}<2$ бұл тұжырым дұрыс деп,

байқайық

③ $a_n=k+1$

$$\underbrace{\frac{1}{a_1}+\frac{1}{a_2}+\dots+\frac{1}{a_k}+\frac{1}{a_{k+1}}}<2$$

енді егер біз, $a_n=k$ кезде осы дұрыс деп тұжырымдасақ,

$\frac{1}{a_{k+1}}<1$ дегенді дәлелдеу керек.

1 деп алған себебім, мүмкін $a_n=k$ кезде тұжырым 1 немесе одан артық болса.

$\frac{1}{k+1}<1$

$\frac{1}{k+1}-1<0$

$\frac{1-k-1}{k+1}<0$

$\frac{-k}{k+1}<0$

$\frac{k}{k+1}>0$

$k\neq-1$

$k=0$

+ −1 − 0 +

$k\in(-\infty;-1)\cup(-1;0)(0;+\infty)$

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника Парақ / Страница №

Бірақ біз шынайы зат қарастырып отырған соң, теріс мәндері жиынын ала алмаймыз.

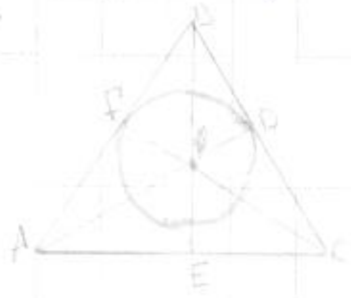
Яғни $k \in (0; +\infty)$

Қорытындылай келе, бұл теңсіздік қандайда бір натурал, бүтін сандарда орындалады.

Шифрды ұйымдастырушы толтырады
Шифр заполняется организатором М2Т 11-04

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника Парақ / Страница №

№2 а)



Бер: ABC- үшбұрыш $AO-3$

O-центр нүктесі $CO-2$

$BO-1$

$AD_{түзу}$ BC қабырғасына түсірілген медиана.

Медиана қасиеті бойынша, олар центрде, яғни ортақ нүктеде $2:1$ қатынасына бөлінеді.

Одан, бізге $AO-3$ болса, $OD-1,5$ болатыны белгілі.

$r = OD$ деп белгілесек, онда радиусы $-1,5$ деп тұжырымдай аламыз.

Жауабы: $r=1,5$.

№2

б) Бер:

ABC – үшбұрыш

AO – 3

CO – 2

BO – 1   т.к r – ?

CD; FB; AE – үшбұрыштың медианалары.
Осы медианалардың O нүктесі мен қиылысу арқылы үшбұрыш тең 3 үшбұрышқа бөлінді.
$\triangle COB = \triangle BOA = \triangle COA$.

Ал осы үшбұрыштарға түсірілген биіктік шеңбердің радиусы бола алады.

$S = \frac{1}{2}ah$

$S_{\triangle COB} = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot h$

$S_{\triangle BOA} = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot h$ $h = \frac{1}{3}$

$S_{\triangle COA} = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot h$

№ 3

a) $20^{x} \cdot 25^{y} \cdot 2025^{z} = 1$

$2^{2x} \cdot 5^{x} = 20^{x}$

$25^{y} = 5^{y} \cdot 5^{y} = 5^{2y}$

$2025^{z} = 3^{4z} \cdot 5^{2z}$

2025	3
675	3
225	3
75	3
25	5
5	5

$2^{2x} \cdot 5^{x} \cdot 5^{2y} \cdot 5^{2z} \cdot 3^{4z} = 1$

$\underbrace{5^{x+2y+2z}}_{\text{бұл 5-ке бөлінсе}} = \underbrace{\frac{1}{4^{x} \cdot 81^{z}}}_{\text{осыда 5-ке бөлінуі қажет.}}$

$5^{x+2y+2z} = \underbrace{4^{-x} \cdot 81^{-z}}$ => егер осылар бөлсек 5-ке бізде қалдық қалады.

$4^{-x} \equiv 1 \pmod 5$

$81^{-z} \equiv 1 \pmod 5$

$4^{-x} \equiv 81^{-x} \pmod 5$

$\frac{4^{-x} \cdot 81^{-z}}{5} = (k+l)+2$

$\log_5 5^{x+2y+2z} = \log_5 4^{-x} + \log_5 81^{-z}$

$x+2y+2z = \cancel{-x} \log_5 4 + \frac{1}{z} \log_5 81$

Егерде осы өрнекті жіктесек, яғни,

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника Парақ / Страница №

$$x+2y+2z=\frac{1}{2}\log_5 4+\frac{1}{81}\log_5 81$$

$$\left(x=\left(\frac{1}{2}\log_5 4+\frac{1}{2}\log_5 81\right)-2y-2z\right)$$

$$2y=\left(\frac{1}{2}\log_5 4+\frac{1}{2}\log_5 81\right)-x-2z$$

№3

б) $20^x + 25^y = 2025^z$

$$4^x \cdot 5^x + 5^{2y} = 5^{2z} \cdot 3^{4z}$$

$$\left(\log_5 4^x \cdot \log_5 5^x + \log_5 5^{2y} = \log\right)$$

барлығы 5-ке бөлінетін болса, оны 1 деп ала тұрайық.

$$4^x + 1 = 3^{4z}$$

$$1 = 3^{4z} - 4^x$$

$$4^x = 3^{4z} - 1$$

(Егер) $4^x = 81^z - 1$

$$81^z = 4^x + 1$$

Егер, $x = 0$ болса $81^z = 1+1$

Егер, $x = k$ болса $81^z = k+1$

$k \Rightarrow$ яғни 4^x бір өзінде бөлінетін сан мен 1 қалдық деп есептейік.

$$4^x \cdot 5^x + 5^{2y} = 5^{2z} \cdot 3^{4z}$$

$$k \cdot 5^x + 5^{2y} = 5^{2z} (k+1)$$

$$5^{2y} = \frac{\cancel{5^{2z}}\, 5^{2z}(k+1)}{k \cdot 5^x}$$

Яғни осындай өрнектерге келе отырып бұл теңдеудің рационал шешімдері бар деп санаймын.

Шифрды ұйымдастырушы толтырады
Шифр заполняется организатором Мат 11-05

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника Парақ / Страница №

1- задание

б) $20^x + 25^y = 2025^z$

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

$20^1 + 25^1 = 2025^{\frac{1}{2}}$

$45 = 45$

Вывод: уравнение можно решить.

а) $20^x \cdot 25^y \cdot 2025^z = 1$

$20^x = 1$; $25^y = 1$, $2025^z = 1$

$20^0 = 1$ $25^0 = 1$ $2025^0 = 1$
$1 = 1$ $1 = 1$ $1 = 1$

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника Парақ / Страница №

2 - задание

Если $R = 1,5$

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника Парақ / Страница №

1- задание

$a_1, a_2, \dots, a_n$ $\qquad$ $a_k = 1 + d(k-1)$

$a_n = a_1 + d(n-1)$ $\qquad$ $d = 1$

Доказать:

$\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \dots + \frac{1}{a_n} < \frac{7}{2}$

$a_1 + a_2 + \dots + a_n < \frac{7}{2}$

$a_1 + a_1 + d(n-1) + \dots + a_1 + d(n-1) < \frac{1}{2}$

при $n = 3$:

$a_1 + a_1 + d + a_1 + 2d < \frac{1}{2}$

$3a_1 + 3d < \frac{1}{2}$

множитель $a_1 = n$

множитель d увеличивается на $n-1$

например при $n = 3$ множитель d будет равен 3

при $n = 4$:

множитель d будет равен $3 + n - 1 \Rightarrow 3 + 3 = 6$

Шифрды ұйымдастырушы толтырады
Шифр заполняется организатором Мат 11-06

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника Парақ / Страница №

Парақтың артқы жағын толтырмаңыз / Обратную сторону листа не заполнять

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника Парақ / Страница №

1) $a_1, a_2, \dots, a_n$ $\quad \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \dots + \frac{1}{a_n} < 2$

$k = a_k$

$a_1 = 1$

$a_2 = a_1 + 2$ ($k = a$) $\quad a_n = a_{n-1} + a_n$

1.1) Бізде тек екі мүше бар деп қарастырайық

$\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} < 2$

$a_1 = 1$ $a_2 = 2+1$ ← қораптағы шарлар саны.

$\frac{1}{1} + \frac{1}{3} < 2$ $\quad a_1 = 1 \quad a_2 = 1+2 = 3$

$\frac{2+1}{2} < 2$ $\quad 1 + \frac{1}{3} < 2$

$1\frac{1}{2} < 2$ w $\quad 1\frac{1}{3} < 2$

1.1) Енді бізде үш және төрт мүше бар деп қарастырайық

$a_3 = 3$

$a_4 = 4$.

~~а) $\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} < 2$~~

~~$\frac{6+3+2}{6} < 2$~~

$1\frac{5}{6} < 2$ w

б) $\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} < 2$

$\frac{12+6+4+3}{12} < 2$

Енді бесінші мүшеге дейін қарастырайық.

$a_1 = 1$

$a_2 = a_1 + 2 = 3$

$a_3 = a_2 + 3 = 6$

$a_4 = a_3 + 4 = 10$

$a_5 = a_4 + 5 = 15$

$1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = 1\frac{3}{6} < 2$

$1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{10} = 1 + \frac{10+5+3}{30} = 1\frac{18}{30} = 1\frac{6}{10} < 2$

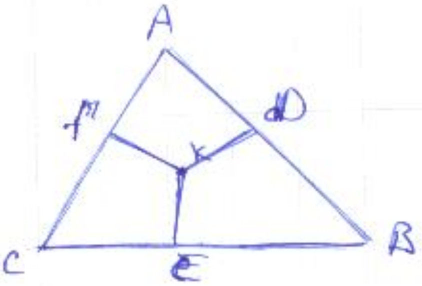
$1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{10} + \frac{1}{15} = 1 + \frac{10+5+3+2}{30} = 1\frac{20}{30} = 1\frac{10}{15} < 2$

$$\left(1+\frac{1}{3}+\frac{1}{6}+\frac{1}{10}+\frac{1}{15}+\frac{1}{21}\right)$$

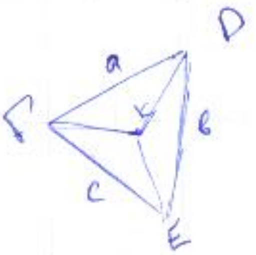
Демек $\frac{1}{a_1}+\frac{1}{a_2}+\dots+\frac{1}{a_n}$ мәні 1 қосылған a_{n-1} дің a_n ға қатынасына тең. $\sum$ мәні екіге ұмтылады, бірақ ешқашан оған жетпейді.

2.

ABC - үшбұрыш
K - ABC үшбұрышындағы нүкте



KD = 1
KE = 2
KF = 3



$R = \frac{abc}{4S}$

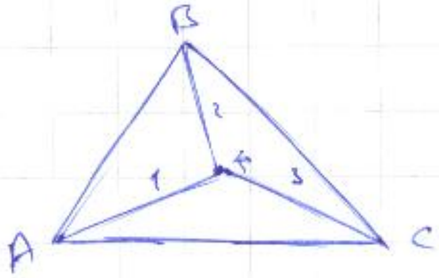
$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$

$$S_{AKB} = S_{AKC} = S_{CKB} = \frac{KF a}{2} = \frac{KD b}{2} = \frac{KE \cdot c}{2}$$

$$\frac{3a}{2} = \frac{1b}{2} = \frac{2c}{2}$$

$$3a = 1b = 2c.$$

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника Парақ / Страница №



ABC үшбұрыш

AK = 1

BK = 2

CK = 3

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника Парақ / Страница №

3.

a) $20^x \cdot 25^y \cdot 2025^z = 1$

$20^x \cdot 5^{2y} \cdot 45^{2z} = 1$

$20 \equiv -1 \pmod 3$ $\qquad 20^x \cdot 5^y \cdot 5^y \cdot 45^{2z} = 1$

$5 \equiv 2 \equiv -1 \pmod 3$ $\qquad 20^x \cdot 5^y \cdot 5^y \cdot 45^{2z} = 1$

$45 \equiv 1 \pmod 4$ $\qquad 20^x \cdot 5^y = -1$

$5 \equiv 1 \pmod 4$ $\qquad 5^y \cdot 45^{2z} = -1$

$20^x \equiv -1$ немесе $1 \pmod 3$ $\qquad -1 \cdot (-1) = 1$

$20^2 \cdot 5^1 \cdot 5^1 \cdot 45^{2z} = 1$

$5 \cdot 45^{2z} = \frac{1}{2000}$

$45^{2z} = 10^{-4}$

$2025^z = 10^{-4}$

$\log_{2025} 10^{-4} = z$

$x = 2$
$y = 1$
$z = \log_{2025} 10^{-4}$

b) $20^x + 25^y = 2025^z$ $\qquad x, y, z - ? : R$

$20^x + 5^{2y} = 45^{2z}$

$20 \equiv 0 \pmod 5$ $\qquad 20^x + 25^y = 45^{2z}$

$5 \equiv 0 \pmod 5$ $\qquad$ егерде x пен y 1 ге тең, ал z $\frac{1}{2}$ тең

$45 \equiv 0 \pmod 5$ $\qquad$ болса біздің (ш) теңдеуіміз теңестіріледі

$20^x + 5^y \equiv 0 \pmod 5$

$20^x + 25^y \equiv 0 \pmod 5$ $\qquad 20^1 + 25^1 = 45^{2 \cdot \frac{1}{2}}$

$45^z \equiv 0 \pmod 5$ $\qquad 20 + 25 = 45$ $\qquad x = 1$

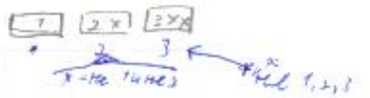
$45 = 45$ $\qquad y = 1$

$z = \frac{1}{2}$

1. a_k - номер шара

K - коробок

в коробке с количеством шаров K должен быть шар с номером K

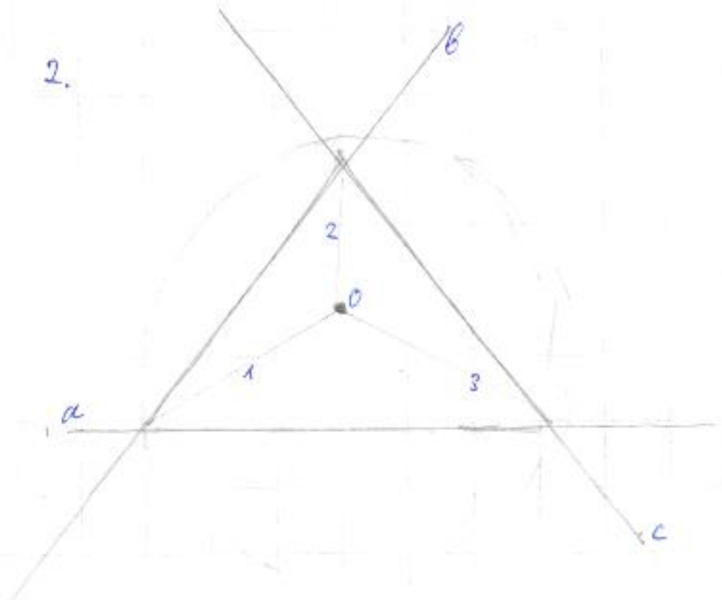


шар номер 3

$x_1 \quad x_2 + x_{2x} \quad x_3 + x_{3x}$ ← шар ≠ 3

$$\frac{1}{1}+\frac{1}{2+\infty}+\frac{1}{3+\infty}+\frac{1}{4+\infty}+\frac{1}{a_n+\infty}<2$$ бесконечно близко к 2, но не достигает 2

2.



O - точка внутри △

a - прямая с расстоянием до точки 1

b - прямая с расстоянием до точки 2

c - прямая с расстоянием до точки 3

а) нет

б) да

3. а) $20^x \cdot 25^y \cdot 2025^z = 1$

$n^x \cdot n^y \cdot n^z = 1^1$

$x + y + z = 1$

$(4 \cdot 5)^x \cdot (5 \cdot 5)^y \cdot (405 \cdot 5)^z = 1^1$

$4^x \cdot 5^x \cdot 5^y \cdot 5^y \cdot 405^z \cdot 5^z = 1^1$

$(4^x \cdot 5^y \cdot 405^z) \cdot (5^x \cdot 5^y \cdot 5^z) = 1^1$

$4^x \cdot 5^y \cdot 405^z = 1^1$ $\quad$ $5^x \cdot 5^y \cdot 5^z = 1^1$

$x + y + z = 1$

$x = 1 - y - z$ $\quad$ $1 - y - z + y + z = 1$

$1 = 1$

$x = 0$ $\quad y = 0$ $\quad z = 0$ $\quad 5^0 \cdot 5^0 \cdot 5^0 = 1$

$1 = 1$

$20^0 \cdot 25^0 \cdot 2025^0 = 1$

б) $20^x + 25^y = 2025^z$

$(4 \cdot 5)^x + (5 \cdot 5)^y = (405 \cdot 5)^z$

$(4 + 5 - 405)^{xyz} \cdot (5^x + 5^y + 5^z) = 0$

Нет, не разрешимо

1.) $a_1, a_2, \dots a_n$ натурал сандары үшін әрбір k санына сәйкес a_k шарды 1-ден a_k-ға дейінгі сандармен нөмірлеп және оларды әр қорапқа шарлардың санына тең нөмірлі шар болатындай етіп k қорапқа салуға болады.

$\left| \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \dots + \frac{1}{a_n} < 2 \right|$ екенін дәлелде?

Шешуі.

бізде бұл заңдылық орындалуы үшін тек үш натурал сан болуы керек, егер асып кетсе бұл заңдылық орындалмай қалады

Себебі:

$$\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = 1\frac{5}{6} < 2$$

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} = 1\frac{13}{12} > 2$$

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} = 1\frac{77}{60} > 2$$

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} = 1\frac{87}{60} > 2.$$

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} = 1\frac{669}{420} > 2.$$

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8} = 1\frac{1443}{820} > 2$$

2) Үшбұрыштың ішінде осы үшбұрыштың қабырғаларын қамтитын түзулерге дейінгі арақашықтықтары 1, 2 ж/е 3 болатын нүкте табылды.

а) Үшбұрыш іштей сызылған шеңбердің радиусы 1,5-ке тең болуы мүмкін бе?

$S=\frac{1}{2}(d_1+d_2+d_3)\cdot r \qquad S\approx 6$

$S=\frac{1}{2}(1+2+3)\cdot 1{,}5=4{,}5$

4,5 біздің талапты қанағаттандырмайды, сондықтан бола алмайды.

б) Үшбұрышқа іштей сызылған шеңбердің радиусы 1,51-ге тең бола алады ма?

$S=\frac{1}{2}(d_1+d_2+d_3)\cdot r \qquad S\approx 6$

$S=\frac{1}{2}(1+2+3)\cdot 1{,}51=453$

4,53 те біздің талапты қанағаттандырмайды, сондықтан бола алмайды.

3) а) $20^x\cdot 25^y\cdot 2025^z=1$ теңдеуін x, y, z рационал сандарда шешіңіз.

$(2^2\cdot 5)^x\cdot(5^2)^y\cdot(3^4\cdot 5^2)^z=1$

$(2^2\cdot 5)^x=1 \qquad (5^2)^y=1 \qquad (3^4\cdot 5^2)^z=1$

$x=0 \qquad y=0 \qquad z=0$

Сонда біздің осы теңдігіміз орындалу үшін x, y, z көрсеткіштері нөлге тең болуы керек.

b) $20^x+25^y=2025^z$ теңдеуінің x, y, z рационал сандарда шешімі бар ма?

$(4\cdot 3)^x+5^{2y}=(3^4\cdot 5^2)^z$

$4^x\cdot 5^x+5^{2y}=3^{4z}\cdot 5^{2z}$, бұл есепте бізде бірден ортақ табылмаған, анықталмаған сан бар, сондықтан анықтау мүмкін емес. 5-тің тана дәрежелері басқа табыла болады.

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника Парақ / Страница №

Задание 1

$a_1, a_2, \dots, a_n$ - натуральные числа
k - номер коробки и указывается количество шаров в данной коробке (включая сам этот шар).

① По условию задачи сказано, то что, количество шаров в коробке должны равны цифре указаной на коробке, сам шар с цифрой тоже учитывается.
② Возьму 5 коробок
1 коробка - 1 шар
2 коробка - 3 шара
3 коробка - 5 шаров
4 коробка - 7 шаров
5 коробка - 11 шаров
И в каждой коробке лежит то количество, что указано на коробке
③ нужно доказать, что $\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + (\frac{1}{}) \dots + \frac{1}{a_n} < 2$.
a_1, a_2, a_n - натуральные числа.
$a_1 = 1$, $a_3 = 5$, $a_5 = 11$
$a_2 = 3$, $a_4 = 7$

$$\frac{1}{1}^{\backslash 1155} + \frac{1}{3}^{\backslash 385} + \frac{1}{5}^{\backslash 231} + \frac{1}{7}^{\backslash 165} + \frac{1}{11}^{\backslash 105} < 2$$

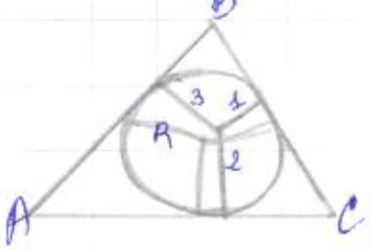
$$\frac{1155+385+231+165+105}{1155} < 2.$$

$$\frac{2041}{1155} < 2 \Rightarrow 1\frac{886}{1155} < 2$$ что и требовалось доказать

Шифрды ұйымдастырушы толтырады
Шифр заполняется организатором МАТ 11-10

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника Парақ / Страница №

Задание 2



R вписанной окружности $R = Sp$

$p = a+b+c$

а) думаю, что да. $R = 1{,}5$

так как $\frac{3}{2} = 1\frac{1}{2} = 1{,}5$

б) нет, не может

Задание 3

а) $20^x \cdot 25^y \cdot 2025^z = 1$, где x, y, z - рациональные числа

Разложим числа на множители

$20 = 2^2 \cdot 5$, $25 = 5^2$, $2025 = 5^2 \cdot 3^4$

Подставим в уравнение

$(2^2 \cdot 5)^x \cdot (5^2)^y \cdot (5^2 \cdot 3^4)^z = 1$

$2^{2x} \cdot 5^x \cdot 5^{2y} \cdot 5^{2z} \cdot 3^{4z} = 1$

$2^{2x} \cdot 5^{x+2y+2z} \cdot 3^{4z} = 1$

Чтобы решить данное уравнение все степени должны быть равно 0.

$2x = 0$, $x+2y+2z=0$, $4z = 0$

$2^0 \cdot 5^0 \cdot 3^0 = 1$

$1 = 1$. ч.т.д.

б) $20^x + 25^y = 2025^z$ разрешимо ли данное уравнение в рациональных числах x, y, z

я считаю, что нет т.к. данные числа будут давать корренное выражение, что не будет равно 2025.

1 задание:

$a_1, a_2, a_3, a_4, \dots, a_n$ – натуральные числа.

неравенство $\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \frac{1}{a_3} + \dots + \frac{1}{a_n} < 2$ всегда будет верным потому что:

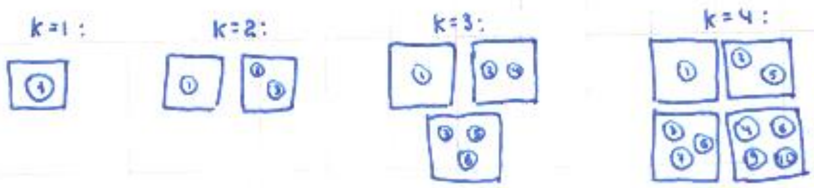
(Решение:)

1) По свойству дроби, чем больше будет значение в знаменателе - тем меньше будет значение самой дроби (например: $\frac{1}{3} < \frac{1}{2}$, $\frac{1}{11} > \frac{1}{15}$ и т.д.)

2) Поскольку $a_1, a_2, \dots, a_n$ – натуральные числа, минимальное число – 1, максимального числа нет | $\in [1; +\infty)$

3) Исходя из пункта №2, максимальное значение одной дроби - 1, минимального нет $\in (0; 1]$

4) Нам необходимо разложить шары, пронумерованные от 1 до a_k в k коробок:



Таким образом, ряд a_k будет следующим: 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28 ....

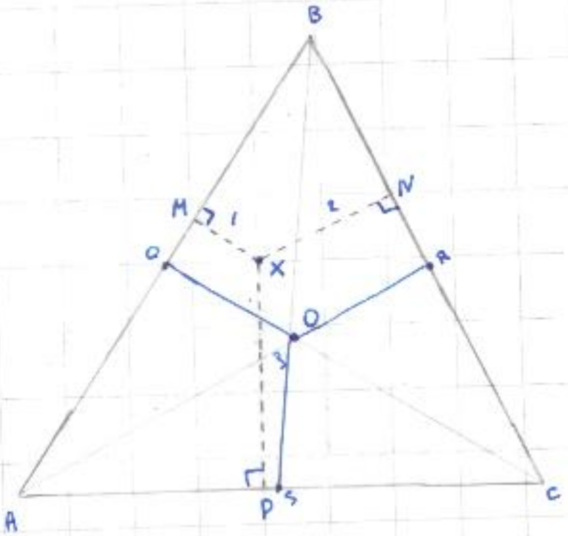
5) Подставим значения данного числового ряда:

$$\frac{1}{1} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{10} + \frac{1}{15} + \frac{1}{21} + \frac{1}{28} + \dots + \frac{1}{a_k} < 2$$

Шифрды ұйымдастырушы толтырады
Шифр заполняется организатором Мат 11-11

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника Парақ / Страница № 2

2 задание:



ABC - треугольник

$MX = 1$
$XN = 2$
$XP = 3$

$AP = PC$; $AQ = QB$; $BR = RC$

а) Нет, так как в таком случае, две из сторон будут параллельны

б) Да.

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника Парақ / Страница № 3

3 задание:

а) $20^x \cdot 25^y \cdot 2025^z = 1$

$$\begin{cases} 20^x = 1 \\ 25^y = 1 \\ 2025^z = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ y = 0 \\ z = 0 \end{cases}$$

$(a^0 = 1)$

б) $20^x + 25^y = 2025^z$

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника Парақ / Страница №

N 1 $a_1, a_2, \ldots, a_n$ натурал сандары үшін әрбір k санына сәйкес a_k шарды 1-ден a_k-ға дейінгі сандармен нөмірлеп және оларды әр қорапта шарлардың санына тең нөмірлі шар (өзін санағанда) болатындай етіп k қорапқа салуға болады.

(а) $\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \ldots + \frac{1}{a_n} < 2$ екенін дәлелдеңіз.

Шешуі: Осы есепті шығару үшін мен комбинаториканың теру формуласын, яғни $C_n^k = \frac{n!}{(n-k)!\cdot k!}$ және Гельдер теңсіздігін қолданамын. Гельдер теңсіздігі бойынша:

$a_1, a_2, \ldots a_n$ оң сандары үшін
$(a_1^3 + a_2^3 + \ldots a_n^3) \geq$.

$(a_1, a_2, \ldots, a_n, b_1, b_2, \ldots, b_n; c_1, c_2, \ldots c_n$ оң сандары үшін

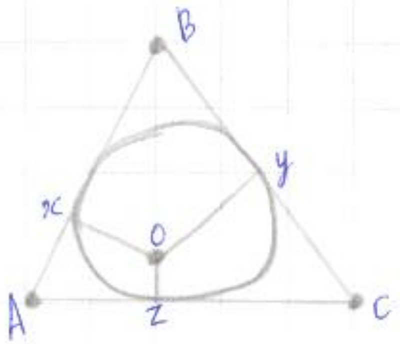
$(a_1^3 + a_2^3 + \ldots + a_n^3)(b_1^3 + b_2^3 + \ldots + b_n^3)(c_1^3 + c_2^3 + \ldots + c_n^3) \geq$
$\geq (a_1 b_1 c_1 + a_2 b_2 c_2 + \ldots + a_n b_n c_n)^3$ теңсіздігі орындалады.

№2

Үшбұрыштың ішінде осы үшбұрыштың қабырғаларын қамтитын түзулерге дейінгі арақашықтықтары 1, 2 және 3 болатын нүкте таңдалды.

а) үшбұрышқа іштей сызылған шеңбердің радиусы 1,5-ке тең болуы мүмкін бе?

б) үшбұрышқа іштей сызылған шеңбердің радиусы 1,51-ге тең болуы мүмкін бе?



$xO = 2$
$yO = 3$
$zO = 1$

а) менің ойымша 1,5 жауап бола алады

б) жауабы 1,5 болса, 1,51 саны жауабына тең бола алмайды.

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған еріс / Поле для заполнения решений участника Парақ / Страница №

N 3

а) $20^x \cdot 25^y \cdot 2025^z = 1$ теңдеуін x, y, z рационал сандарда шешіңіз.

б) $20^x + 25^y = 2025^z$ теңдеуінің x, y, z рационал сандарда шешімі бар ма?

Шешуі:

а) $20^x \cdot 25^y \cdot 2025^z = 1$ теңдігі орындалуы үшін мен келесі дәреженің қасиетін қолданғым келеді. Кез келген санның 0 дәрежесі 1-ге тең болады. Сонда бізде осы теңдеудің дәрежелерінде 0 тұрса, теңдігіміз орындалады.

$20^0 \cdot 25^0 \cdot 2025^0 = 1$

$1 \cdot 1 \cdot 1 = 1$

$1 = 1$

Сонда $x = 0$ $y = 0$ $z = 0$ мәндерінде теңдік орындалады.

б) $x = 0$ $y = 0$ $z = 0$ болса $20^0 + 25^0 = 2025^0$

$1 + 1 = 1$

$2 = 1$ ⊘

осы теңдеудің шешімі жоқ

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника Парақ / Страница № 1

Задание № 1

Так как в каждой коробке a_k шаров, где k - это номер коробки, номер шара и количество шаров в коробке, то пусть $a_n = a_k$, тогда n будет указывать на количество шаров в коробке. Таким образом, a_n будет возрастать в арифметической прогрессии, где d будет натуральным числом. Следовательно, дробь $\frac{1}{a_n}$ по мере увеличения числа n, будет уменьшаться.

Пусть $a_1 = 1$, $d = x$. Тогда

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

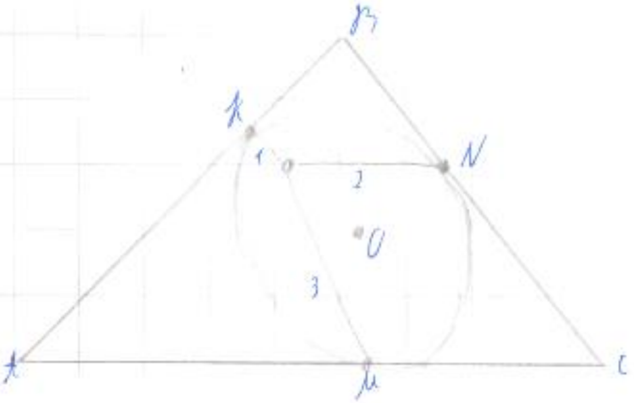
$$\frac{2+x}{1+x} + \frac{1}{1+2x} = \frac{(2+x)(1+x)+1+x}{(1+x)(1+2x)} = \frac{1+2x+x+2x+1+x}{1+2x+x+2x} =$$

$$= \frac{2x^2+4x+2}{2x^2+3x+1}$$

Следовательно, дробь уменьшается на постоянной основе, не достигая значения суммы 2

$$\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \dots + \frac{1}{a_n} < 2$$

N 2



Дано: △ABC

O – центр вписанной окружности

E – точка, принадлежащая вписанной окружности.

KE = 1

NE = 2

ME = 3

Найти r = 1,5 ?

r = 1,5 1?

Решение.

Пусть E - точка внутри вписанной окружности, K - точка, принадлежащая AB, N - точка, принадлежащая BC, M - точка, принадлежащая AC

Задание № 3

а) Заметно, что $\begin{cases} x < 1 \\ y < 1 \\ z < 1 \end{cases}$, иначе решение не подходит.

Тогда,

$20^x \cdot 25^y \cdot 2025^z = 1$

$20^x \cdot 25^y \cdot 2025^z = \dfrac{20^x \cdot 25^y \cdot 2025^z}{20^x \cdot 25^y \cdot 2025^z}$

Умножим обе части на $20^x \cdot 25^y \cdot 2025^z$

$20^x \cdot 25^y \cdot 2025^z \cdot 20^x \cdot 25^y \cdot 2025^z = 20^x \cdot 25^y \cdot 2025^z$

$(\overline{20^x \cdot 25^y \cdot 2025^z})^2 = \overline{20^x \cdot 25^y \cdot 2025^z}$

Раскроем скобки по свойству $(a^n)^2 = a^{2n}$

$\overline{20^{2x} \cdot 25^{2y} \cdot 2025^{2z}} = \overline{20^x \cdot 25^y \cdot 2025^z}$

Так как основания одинаковы, следовательно,

$$\begin{cases} 2x = x \\ 2y = y \\ 2z = z \end{cases}$$

Подобное условие возможно только при значении перемен-
ной 0, что удовлетворяет ограничениям $\begin{cases} x < 1 \\ y < 1 \\ z < 1 \end{cases}$

Тогда ответ: $(0; 0; 0)$

б) Заметим, что $2025 = 45^2$, тогда

$\overline{20^x + 25^y} = (45^2)^z$

Положим, что $x \geqslant y \geqslant z$, тогда мы можем увидеть пример решения, при котором
$$\begin{cases} x = 1 \\ y = 1 \\ z = \frac{1}{2} \end{cases}$$

Пример:

$$20^1 + 25^1 = (45^2)^{\frac{1}{2}}$$

$$20 + 25 = 45$$

Следовательно, уравнение разрешимо

Ответ: уравнение разрешимо

3. а) $20^x \cdot 25^y \cdot 2025^z = 1$

$20 \cdot 25 \cdot 2025 \cdot x \cdot y \cdot z = 1$

$x = \frac{1}{20}$

$y = \frac{1}{25}$

$z = \frac{1}{2025}$

$x \cdot y \cdot z = \frac{1}{20} \cdot \frac{1}{25} \cdot \frac{1}{2025} = \frac{1}{20 \cdot 25 \cdot 2025} = \frac{1}{1012500}$

$x \cdot y \cdot z = \frac{1}{1012500}$

Жауабы: $x = \frac{1}{20}$; $y = \frac{1}{25}$; $z = \frac{1}{2025}$

б) $20^x + 25^y = 2025^z$

$y = \frac{2025 - 20x}{25}$

$2025 - 20x = 0$

$2025 : 25 = 81$

$x = 5k,\ k \in Q$

$y = \frac{2025 - 20(5k)}{25} = \frac{2025 - 100k}{25}$

$y = 81 - 4k$

$x = 5k,\ y = 81 - 4k,\ k \in Q$

жауабы: рационал шешімі бар.

2. а)

$r = \frac{S}{p}$ $r = 1{,}5$

$1{,}5 = \frac{S}{p}$, $S = 1{,}5\,p$

$p = \frac{a+b+c}{2}$

$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$

$a = b = c$

$p = \frac{3a}{2}$

$S = \frac{\sqrt{3}}{4}a^2$

Жауабы: шеңбердің радиусы 1,5-ке тең болуы мүмкін.

2 б) $r = \frac{S}{p}$ $r = 1{,}51$

$S = 1{,}51 \cdot p$

$p = \frac{a+b+c}{2}$

$p = \frac{3a}{2}$

$S = \frac{\sqrt{3}}{4}a^2$

$r = \frac{S}{p} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4}a^2}{\frac{3a}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{6}a$

$\frac{\sqrt{3}}{6}a = 1{,}51$

$a = \frac{1{,}51 \cdot 6}{\sqrt{3}} = \frac{9{.}06}{\sqrt{3}} \approx 5.23$

$a \approx 5.23$

$\frac{S}{p} = 1{,}51$

$(a+b) > c$; $b+c > a$; $a+c > b$

$S = \sqrt{(p-a)(p-b)(p-c)}$

$\frac{S}{p} = 1{,}51$

Жауабы: радиус вписанная в треугольник окружности может быть равен 1,51.

ысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника Парақ / Страница №

1. $a_1, a_2, \ldots a_n$

$k = 1, 2 \ldots n$

$\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} < 2$

$a \geq 2$

$\frac{1}{a_1} < 1$

$a_1 = a_2 = \ldots = a_n = 2$

$\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \ldots + \frac{1}{2} = n \cdot \frac{1}{2} = \frac{n}{2}$

если $\frac{n}{2}$ меньше 2, если $n \leq 3$

$a_1 > 2$

$\frac{1}{a_1} < \frac{1}{2}$

$a_1 = a_2 = 2$

жауабы: $\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \ldots \frac{1}{n}$ всегда меньше 2.

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника Парақ / Страница №

Задание №1

$$\frac{1}{a_1}+\frac{1}{a_2}+\dots+\frac{1}{a_n}<2$$

Задание №2

а) Да

б) Нет

Задание №3

а) $20^x \cdot 25^y \; 2025^z=1$

б) $20^x+25^y=2025^z$

Шифрды ұйымдастырушы толтырады
Шифр заполняется организатором Мат 11-16

Қатысушының шешімдерін толтыруға арналған өріс / Поле для заполнения решений участника Парақ / Страница №

1)

$\frac{1}{a_1}+\frac{1}{a_2}+\frac{1}{k_1}+\frac{1}{a_n}<2$

$\frac{4}{a_1 a_2 k_1 a_n}=\frac{2^2}{6}=2,3$ $(-\infty;2)$

2)

a) $1\cdot2\cdot3=6:3=2:2=1,5\,\triangle$

b) $3:1=3:2=1,1\,\triangle$

3) a) $20^x\cdot25^y\cdot2025^z=1$

$2025-25+20=18$

$x=3$

$20^3\cdot25^1\cdot2025^1=1$

$x=3$

b) $20^x+25^y=2025^z$

$20+25=2025$

$2025-20-15=1990$

$20^x+25^y=1990$

$x=1990$

Парақтың артқы жағын толтырмаңыз / Обратную сторону листа не заполнять