

+1 мес 50

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант В-3

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников "Покори Воробьевы горы"
наименование олимпиады

по математике
профиль олимпиады

Бондаренко Георгий Дмитриевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

+1 мес

Дата

«06» 04 2025 года

Подпись участника

Bool

95 (двухместность теоремы) Чертовик

[Signature]

$$2 \log_2^2(3-n) \cdot \log_2^2(8-n) \leq \log_2(3-n) \cdot \log_2(8-n) + 2$$

$$\log_2(3-n) = \frac{1}{2} \log_2(3-n) \quad \log_2(8-n) = \frac{1}{2} \log_2(8-n)$$

$$2 \cdot \frac{1}{2} \log_2^2(3-n) + \frac{1}{2} \log_2^2(8-n) \leq \log_2(3-n) \cdot \log_2(8-n) + 2$$

$$\frac{1}{2} (\log_2(3-n) \cdot \log_2(8-n))^2$$

$$\begin{aligned} \log_2 a \cdot \log_2 b &= \log_2 a \cdot \log_2 b \\ &= \frac{\log_2 a}{\log_2 2} \cdot \frac{\log_2 b}{\log_2 2} = \log_2 a \cdot \log_2 b = t \end{aligned}$$

$$3t^2 \leq t \cdot 2 \cdot 8 \quad t^2 \leq 8t - 16; \quad t^2 - 8t + 16 \leq 0 \quad t \leq 4$$

$$\log_2(3-n) \cdot \log_2(8-n) = 4$$

$$n: [3^n]$$

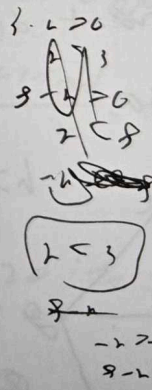
$$a = [a] < 0 + 1$$

$$f_n \leq [3^n] < 3^{n+1}$$

$$n: [3^n] = n - f_n$$

$$n: (3^n - f_n)$$

74



$$\begin{aligned} f_n &= 0 \\ n &= 0 \\ a &= a^3 - a \\ a^3 &= a(a-n)(a+n) \\ a^2 &= (a-n)(a+n) \end{aligned}$$

гериовит

12 команд

$$\frac{12 \cdot 11}{2} = 66$$

3-0

$$\frac{P_n(3-n) - P_n(8-n)}{8-n} = \frac{P_n(3-n)/3-n}{8-n} = \frac{P_n(3-n)/3-n}{8-n}$$

$$\frac{P_n(3-n)/3-n}{8-n} = \frac{P_n(3-n)/3-n}{8-n}$$

$$a_1: n; a_2: n; a_3: n+d; a_4: n+d; \dots; a_i: n+(i-1)d;$$

$$(-n) \cdot (-n+1)$$

$$a_1 = n+10d; a_n = n+nd$$

$$\sum_{i=1}^n a_i = n^2 + (d+2d+\dots+nd) = n^2 + d(1+2+\dots+n) = n^2 + d \cdot \frac{1+11}{2} \cdot n =$$

$$= n^2 + 66d = 66 \cdot 3 \quad \text{или } n:66$$

$$5^{1000} = \frac{1}{5^{1000}}$$

$$n \leq -5 \quad \frac{1}{n} > 6$$

$$5 \cdot 6$$

$$6 \cdot 2 \cdot 11 \cdot 6 \cdot 33$$

$$18 \cdot 11 = 198; 9$$

$$2 \cdot 11 \cdot 11; n=33$$

$$33 \cdot 11 + 66d = 66 \cdot 3$$

$$1:33$$

$$f/n = 18-n$$

$$\log_2(3-n)$$

$$P_n(8-n) - P_n(3-n) = \frac{P_n(8-n) - P_n(3-n)}{n^2 + 66d}$$

$$d=3; \quad n^2 + 66d$$

$$f(10) = 10 \cdot 11$$

$$n \cdot f(9) = 9 \cdot 10$$

$$n^2 = 6 \cdot 10 \cdot 11 > 10 \cdot 9$$

$$12 \cdot 11$$

$$11 \cdot 11$$

$$9 \cdot 11$$

$$11 \cdot 11$$

$$18-n$$

$$n^2$$

$$12 \cdot 11$$

$$f(10) > f(9)$$

$$a_1; a_2; \dots; a_n$$

$$a_1; a_2; \dots; a_n$$

$$a_1; a_2; \dots; a_n$$

$$a_1; a_2; \dots; a_n$$

$$a_1; a_2; \dots; a_n$$

$$a_1; a_2; \dots; a_n$$

$$a_1; a_2; \dots; a_n$$

$$a_1; a_2; \dots; a_n$$

$$a$$

$$a+d; \dots; a+nd; a+nd$$

$$a+d; \dots; a+nd; a+nd$$

$$a+d; \dots; a+nd; a+nd$$

$$a+d; \dots; a+nd; a+nd$$

$$a+d; \dots; a+nd; a+nd$$

$$a+d; \dots; a+nd; a+nd$$

$$a+d; \dots; a+nd; a+nd$$

$$a+d; \dots; a+nd; a+nd$$

$$12n + d(1+2+\dots+11) = 12n + d \cdot \frac{1+11}{2} \cdot 11 = 12n + 66d = 66 \cdot 3 \quad | :6$$

$$f=50$$

$$h=8$$

$$16 \log_2 3 = (2^4 \log_2 3)^2 = 3^4 = 81$$

$$2a+nd = 11 \cdot 3$$

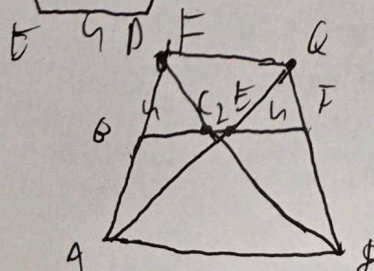
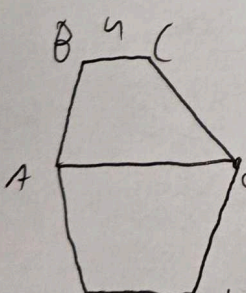
$$2a+nd = 11 \cdot 3$$

$$2a+nd = 11 \cdot 3$$

$$2a+nd = 11 \cdot 3$$

$$2a+nd = 11 \cdot 3$$

$$2a+nd = 11 \cdot 3$$



$$P_n(3-n) = 0 = P_n(11-n)$$

$$2 \cdot 11 \cdot 11$$

$$2 \cdot 11 \cdot 11$$

$$2 \cdot 11 \cdot 11$$

$$2 \cdot 11 \cdot 11$$

$$2 \cdot 11 \cdot 11$$

$$2 \cdot 11 \cdot 11$$

$$2 \cdot 11 \cdot 11$$

(Истовик)

N1

1) Если было 12 команд, каждая играла с каждой, то
 всего было $\frac{12 \cdot 11}{2} = 66$ матчей $\Rightarrow 66 \cdot 3$ очков в сумме

2) Обозначим a_i - ~~число очков команды~~ ~~занявшей i-е место~~
~~можно, но удобнее всего $a_1, a_2, \dots, a_{12}$ - убыв. арифм.~~
~~прогр.~~

~~$a_1, a_2, a_3, \dots, a_{12}, a_1$~~
 ~~$a_1, a_2, a_3, \dots, a_{12}$~~
~~1-й номер~~

~~можно $a_i = a + (i-1)d$~~

~~$(a_1, a_2, \dots, a_{12}) = (a, a+d, a+2d, \dots, a+11d)$~~

~~можно, но удобнее $a_1, a_2, \dots, a_{12}$ - убыв. арифм.~~
~~прогр.~~

$a_1 = a$ - 1-й номер; d - разность, $d < 0$

$(a_1, a_2, \dots, a_{12}) = (a, a+d, a+2d, \dots, a+11d)$

Обозначу Σ - сумма очков; $\Sigma = 66 \cdot 3$. (другой

способ, $\Sigma = a + (a+d) + \dots + (a+11d) = \frac{2a+11d}{2} \cdot 12 =$

$$= 12a + 66d = 66 \cdot 3 \quad | : 6$$

$$2a + 11d = 33 \quad 33 = 11d : 11 = 7 \quad 2a : 11 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a = 11q \quad q > 0$$

$$22q + 11d = 33 \quad | : 11 \quad 2q + d = 3$$

заменим, но $a_{12} = a + 11d = 11(q+d) \geq 0 \Rightarrow q \geq -d$;
 $d \geq -q \Rightarrow 2q + d \geq q$; $q \leq 3$. т.к. $q > 0$, то q

q может быть равно 1; 2; 3

но если $q = 1$, то $d = 3 - 2q = 1 > 0$ (к. $\Rightarrow$)
 $\Rightarrow q \neq 1$

(методика)

- если $q=2$: $d=3-2q=-1$

$a=22$; $d=-1$

но тогда $a_1=a=22$, что невозможно, т.к.

за каждую игру ~~за~~ "на счёт" записывается число очков, кратное трём

- если $q=3$: $a=33$; $d=3-2q=-3$

тогда

$(a_1, a_2, \dots, a_{12}) = (33, 30, 27, \dots, 3, 0)$

Все условия выполнены; это ед. возможный вариант. Тут нам $a_2=30$

Ответ: 30

123

$2 \log_4^2(3-x) \cdot \log_9^2(8-x) \geq \log_3(3-x) \cdot \log_2(8-x) - 2$

1) Заменим: $a=3-x$; $b=8-x$; $a, b > 0$

тогда $(\log_4^2(3-x)) = \log_4^2 a = \left(\frac{1}{2} \log_2 a\right)^2 = \frac{1}{4} \log_2^2 a$
 $(\log_9^2(8-x)) = (\log_9 b)^2 = \left(\frac{1}{2} \log_3 b\right)^2 = \frac{1}{4} \log_3^2 b$

имеем: $\frac{1}{8} (\log_2 a \cdot \log_3 b)^2 \geq \log_3 a \cdot \log_2 b - 2$

$\log_2 a \cdot \log_3 b = \frac{\log_4 a}{\log_4 2} \cdot \frac{\log_2 b}{\log_2 3} = \log_4 a \cdot \log_2 b$

2) имеем:

$\frac{1}{8} (\log_4 a \cdot \log_2 b)^2 \geq \log_3 a \cdot \log_2 b - 2$

$\log_4 a \cdot \log_2 b = t$

$$\frac{t^2}{8} \geq t - 2 \quad (1) \quad ; \quad t^2 - 8t + 16 \geq 0 \quad ; \quad \boxed{t=4}$$

$$\log_3 a - \log_2 b = 4 \quad (\Rightarrow) \quad \log_2 a - \log_2 b = 4 \log_2 3 \quad (-)$$

$$(\Rightarrow) \quad 2^{\log_2 a - \log_2 b} = 2^{\log_2 3 \cdot 4} \quad (-)$$

$$(\Rightarrow) \quad b^{\log_2 a} = 81 \quad (-) \quad (8-n)^{\log_2 (3-n)} = 81$$

$$3) \text{ н. в. } \begin{cases} 3-n > 0 \\ 8-n > 0 \end{cases}, \text{ то } n \leq 3. \text{ значит}$$

$$8-n > 5.$$

~~2) (3-n) - монотонно~~ $\log_2 (3-n)$ - монотонно
убывающая ф-ция при $n \in (-\infty; 3)$

$$\boxed{8-n}$$

$g(n) = (8-n)$ - также монотонно убывающая,
~~также~~ ф-ция при $n \in (-\infty; 3)$; при $n \in (-\infty; 3)$ $g(n) > 0$
 $\forall n \in (-\infty; 3)$.

$$g) \quad (3-n)^{\log_2 (3-n)} = e^{\ln (8-n) \cdot \frac{\ln (3-n)}{\ln 2}}$$

$$\text{Зам. } f(n) = \ln (8-n) \cdot \ln (3-n) \quad D_f: (-\infty; 3)$$

~~при $n \in [2; 3)$~~ - при $n \in [2; 3)$ $f(n) \leq 0$, тогда $\frac{f(n)}{\ln 2} \leq 0$, тогда

$$(8-n)^{\log_2 (3-n)} = e^{\frac{f(n)}{\ln 2}} \leq e^0 = 1$$

$$\text{так } \text{при } n \in [2; 3) \quad (8-n)^{\log_2 (3-n)} \leq 1, \text{ н. д.}$$

равенство 81 не достигается.

Далее считаем, что $n \leq 2$.

(методика)

- если $n \leq 2$, то ~~то~~ $\ln(8-n) > 0$ и $\ln(3-n) > 0$ -

монотонно убыв. ф-ия

также, $\ln(3-n) > 0$ и $\ln(8-n)$ - монотонно убыв. ф-ия.

когда, если $n_1 \leq n_2 \leq 2$, то

$$\begin{aligned} \ln(8-n_1) &> \ln(8-n_2) > 0 \\ \ln(3-n_1) &> \ln(3-n_2) > 0 \end{aligned} \quad \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \ln(8-n_1) \cdot \ln(3-n_1) > \ln(8-n_2) \cdot \ln(3-n_2) > 0.$$

значит при $n \leq 2$ ~~то~~ $f(n) = \ln(8-n) \cdot \ln(3-n)$ -

монотонно убыв. ф-ия $\Rightarrow$

$$\Rightarrow e^{\frac{\ln(8-n) \cdot \ln(3-n)}{\ln 2}} = e^{\frac{f(n)}{\ln 2}} = (8-n)^{\log_2(3-n)} -$$

монотонно убыв. ф-ия.

5) значит ур-е

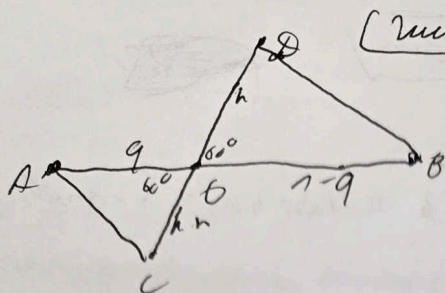
$$(8-n)^{\log_2(3-n)} = 81 \quad \text{или} \quad \leq 1 \text{ или } \geq 1 \text{ или } \dots$$

если оно есть, то оно обязательно ≤ 1 .

Остаток заметим, что при $n = -1$

$$(8-n)^{\log_2(3-n)} = 9^{\log_2 4} = 9^2 = 81 \Rightarrow \boxed{n = -1} - \text{ед. решение пер-ва}$$

Ответ: -1



(интервал)
AB

продолжить пересечение
интервалов, т.е.
~~AB~~ $AO=q, BO=1-q$

$$q \in (0,1)$$

1) если можно пересечь AB, то пусть мы
только это сделаем; отношение $\frac{CO}{OD} = 1$,
очевидно, сопоставим, как и выше. $CO=kn, OD=2$.

2) по т. кос

$$AC^2 = q^2 + k^2 n^2 - qkn$$

$$BD^2 = n^2 + q^2 - 2q(1-n) + nq$$

$$\boxed{n(k+1)=m}$$

или $AC^2 = BD^2$, то

$$q^2 + k^2 n^2 - qkn = n^2 + q^2 - 2q(1-n) + nq$$

это равенство
должно быть верно для $\forall q \in (0,1)$

$$qkn + 2q - 2q = k^2 n^2 - n^2 + n - 1$$

$$q(kn + n - 2) = k^2 n^2 - n^2 + n - 1$$

$$q(m-2) = k^2 n^2 - n^2 + n - 1$$

- если $n=2$, то $kn+2=2$; $n(k+1)=2$; $k=\frac{2}{n}-1$

$$k = \frac{2}{n} - 1; \frac{2}{n} \geq 1; \boxed{n \leq 2}$$

и тогда

$$k^2 n^2 - n^2 + n - 1 = \left(\frac{4}{n^2} - \frac{4+1}{n}\right)n^2 - n^2 + n - 1 =$$

$$= 4 - 4n + n^2 - n^2 + n - 1 = 3 - 3n = 0 \text{ при } n=1;$$

$$k=1; n=1; m=2$$

тогда равенство верно, например, при $q=\frac{1}{2}$, т.е. можно
пересечь

- если $n \neq 2$, то $q = \frac{k^2 n^2 - n^2 + n - 1}{m-2} = \frac{\left(\frac{4}{n^2} - \frac{4+1}{n}\right)n^2 - n^2 + n - 1}{m-2} =$

$$= \frac{4 - 4n + n^2 - n^2 + n - 1}{m-2} = \frac{3-3n}{m-2}$$

при каких-то n, m это число должно $\in (0,1)$

~~Итого~~
Итого

~~Итого~~

$k, n, n \in (0; m)$, то

$$-m < -n < 0$$

$$3-3m < 3-3n < 3 \quad | 3-3n < 3-0 \text{ (в.)} |$$

- если $m \leq 2$;

$$\frac{3}{m-2} < \frac{3-3n}{m-2} < \frac{3-3n}{n-2}$$

~~$\frac{3-3n}{n-2} \in (0; 1)$, то;~~ ~~$\frac{3}{n-2}$~~ ~~$\frac{3-3n}{n-2} < 0$~~
неоднородно уравнит.

$$\frac{3-3m}{m-2} \geq 0, \quad n-2 < 0 \Rightarrow \frac{3-3n}{n-2} < 0$$

если $\frac{3-3n}{m-2} \in (0; 1)$, то неоднородно и доказано.

$$\frac{3}{m-2} < 1; \quad | \cdot (m-2) < 0 \quad m-2 < 3; \quad m \leq 5$$

~~$\frac{3-3n}{m-2}$~~ тогда, в силу непрерывности
 $\forall n \in (0; 1) \exists n < m \Rightarrow \exists k: q \in (0; 1)$

подпадаем $m \in (0; 2)$; $3-3n < 0$; $n > 1$; $k = \frac{3}{n} - m$

$$0 < k = \frac{m}{n} - 1 < m-1. \quad \text{Значит} \quad \text{если } k < m-1,$$

$$\text{то } \boxed{m > 1}$$

подпадаем все $m \in (1; 2)$; $k = \frac{m}{n} - 1 \quad \forall n \in (1; +\infty)$

- если $m > 2$;

$$\frac{3-3m}{m-2} < \frac{3-3n}{m-2} < \frac{3}{m-2}$$

если $\frac{3-3n}{m-2} \in (0; 1)$, то неоднородно и доказано.

Именован
12

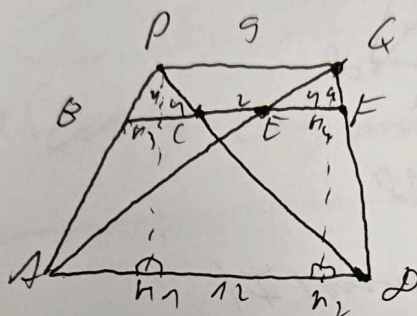
h - высота трапеции

~~Решение~~

1) н.н. $S(C; E) = 2 < h = 8$, то

трапеции $ABCD$ и $AEPD$ имеют общую высоту относительно AD . тогда возможны две картины

I, см $BE > BC$



н.н. $S_{ABCD} = h_{AEFD}$, то

B, C, E, F - одна линия.

$BF \parallel AD$. (~~**)~~)

2) пусть $PH_1 \perp AD, QH_2 \perp AD$

$PH_1 \perp BC = H_3, QH_2 \perp EF = H_4$

$$\Delta BPC \sim \Delta APD \Rightarrow \frac{PH_3}{8+PH_3} = \frac{1}{3} \Rightarrow PH_3 = 4 = QH_4 \text{ (аналогично)}$$

3) если параллельно перенести QH_2 : $H_2 \rightarrow D$, то

имеем

~~треугольник~~ ΔCDF будет равен ΔPDA (~~см (***)~~)

$$\text{тогда } \frac{PA}{CF} = \frac{12}{8} = \frac{3}{2}; \quad PA = \frac{3CF}{2} = \frac{3 \cdot 6}{2} = 9$$

тогда $S_{APQD} =$

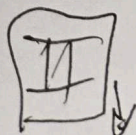
(н.н. $APQD$ - трапеция с общей высотой

ΔPQA и ΔCDF , а также с общей высотой

$$\frac{PB}{BA} = \frac{PM_2}{M_1} = \frac{QH_4}{H_2} = \frac{CF}{FD}; \quad \frac{PB}{BA} = \frac{CF}{FD} \Rightarrow (***)$$

$\Rightarrow$ по теор. П. Фалеса $PA \parallel AD \Rightarrow APQD$ - трап.

$$\Rightarrow \frac{1}{2} (AD+PA) \cdot PH_1 = \frac{1}{2} \cdot 21 \cdot 12 = 6 \cdot 21 = 126$$



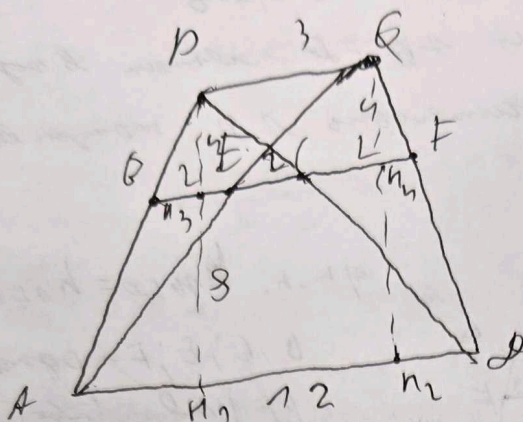
см $BE < BC$

[Митович]

1644 parunggen

~~Handwritten signature~~

(*) convergence



1) anaromano (I), pg 11A8

2) gynywy becomb, ananono / I /

Curry & BPC 25 APR,

$$\frac{p_{H_2}}{8 + p_{H_2}} = \frac{1}{3} \quad ; \quad p_{H_2} = 2 \text{ atm}$$

3) анархизм (I), н.н. PQ 11AD, во ~~во~~

$$\Delta CDF \sim \Delta PDG = D \quad \frac{PG}{CF} = \frac{QM_2}{HM_2} = \frac{12}{8} = \frac{3}{2}$$

$$D_G = \frac{3 \cdot 2}{2} = \boxed{3}$$

work, v. h. APQD - again, no

$$S(ADP) = \frac{1}{2} (3+12) \cdot 12 = 6 \cdot 15 = 90$$

Другим наименованием не является

Qmber: 90; 126

Чертовик

$\frac{m}{n} + \frac{p}{q} +$

М. след ступени

Митович
15

~~20~~ $a > 0 = 1$;
 $\frac{n}{y} + \frac{y}{n} + \frac{2a\sqrt{ny}}{n+y} \geq a+1$ - верно $\forall n, y > 0$

Решение:

- для $n=y$: $2 + \frac{2an}{2n} \geq a+1$; $a+1 \geq a+1$ - верно.

~~доказательство~~

$$\frac{n^3 + n^2y + y^3 + y^2n + 2any\sqrt{ny}}{ny(n+y)} \geq a+1 \quad - \quad ny(n+y) > 0$$

$$n^3 + n^2y + y^3 + y^2n + 2any\sqrt{ny} \geq a(n^2y + ay^2n + n^2y + y^2n)$$

$$n^3 - n^2y + y^3 - y^2n - an^2y - ay^2n + 2any\sqrt{ny} \geq 0$$

$$y^3 + n^3 - n^2y(a+1) - y^2n(a+1) + 2any\sqrt{ny} \geq 0$$

$$n^3 + y^3 - (a+1)(n^2y + y^2n) + 2any\sqrt{ny} \geq 0$$

$$n^3 + y^3 - ny(n+y)/(a+1) + 2any\sqrt{ny} \geq 0$$

$$n^2 + y^3 + ny(2a\sqrt{ny} - (a+1)(n+y)) \geq 0$$

• если пер-во верно $\forall n, y > 0$, то оно верно и для $n = 1, y = 10^{-100000}$

В таком случае

Решение

$$\frac{3-3n}{n-2} \leq 1 \quad | \cdot (n-2) > 0 \quad n-2 \geq 3-3n; \quad n > \frac{5}{4}; \quad \frac{5}{4} \leq 2$$

тогда, будем перебирать

$$3-3n \geq 0 \Rightarrow \boxed{n \leq 1} \quad \boxed{\frac{1}{n} \geq 1}$$

$$\forall m \in (2; +\infty) \exists n \in \mathbb{N} : k = \frac{m}{n} - 1 \neq ;$$

$$m > k = \frac{m}{n} - 1 \Rightarrow m - 1 < m$$

$$\text{т.е. } \forall m \in (2; +\infty) \exists k = \frac{m}{n} - 1 \forall n \in (0; 1):$$

значение существует.

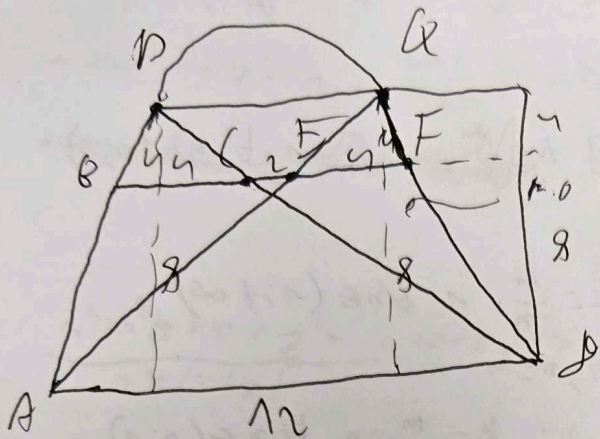
$$\text{Ответ: } \bullet m \in (1; 2); k = \frac{m}{n} - 1 \forall n \in (1; +\infty)$$

$$\bullet m = 2; k = 1; n = 1$$

$$\bullet m \in (2; +\infty); k = \frac{m}{n} - 1 \forall n \in (0; 1)$$

(см. след. страницу)

Reproducible



11

$\int (APGD) = ?$

$$n_y + \frac{g}{n} + \frac{20\sqrt{n_y}}{n+6} \geq \text{all}$$

$$36 + 37 + 3(31 + 17) = 161$$

$$= 62 + 3 - \frac{117}{2} = \frac{19}{2} \cdot G =$$

$$= 63 \cdot 5 + 67 = 180 + 67 = 247$$

$$\frac{n^3 + n^2 \log n + n \log^2 n + \log^3 n}{n^2 \log n} = 2 \log n$$

Ch. Craig. Cyanus

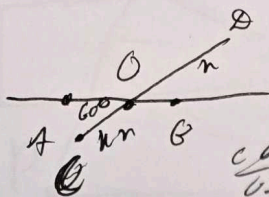
28/12/19

$$2\sqrt{r_2} < n + \gamma$$

$$\frac{m \int m}{m} < a$$

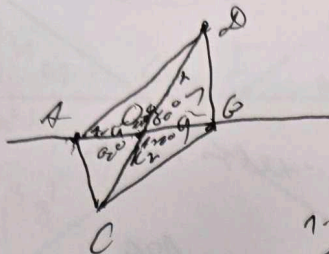
$$\frac{1.52}{2.40} < 1$$

гравитация

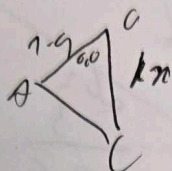


$$\frac{CO}{OD} = k; CO = kn; OD = n$$

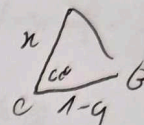
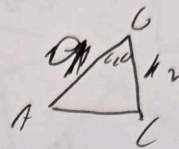
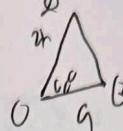
$$kn + n = m$$



$$AB = 1$$



$$q = \frac{m}{n}$$



$$AE^2 = k^2 n^2 + q^2 - 2q(1 - (1-q) \cdot kn)$$

$$BD^2 = n^2 + q^2 - nq$$

$$k^2 q^2 + q^2 - 2q(1 - kn + knq) = n^2 + q^2 - nq$$

$$-n(1-q)$$

$$q^2 + k^2 n^2 - qkn = n^2 + q^2 - 2q(1 - n + nq)$$

$$k^2 n^2 - qkn = n^2 - 2q(1 - n + nq)$$

$$k^2 n^2 - qkn - n^2 + 2q + n - nq - 1 = 0$$

$$\frac{k^2 n^2}{k^2} + \frac{-qkn}{k^2} - \frac{n^2}{k^2} + \frac{2q}{k^2} + \frac{n}{k^2} - \frac{nq}{k^2} - \frac{1}{k^2} = 0$$

$$m^2 - 2mn + n^2 - qm - n^2 + 2q + n - 1 = 0$$

$$m^2 - (2n + q/m) + (2q + n - 1) = 0$$

$$D = 4n^2 + 4nq + q^2 - 8q - 4n + 4$$

Вершина

$$1 = \frac{1}{2} + \frac{1}{n} + \frac{\sqrt{n-2}}{2n} \approx 0.12$$

$$S \approx \frac{\sqrt{n-2}}{n-2} + 2 \approx 0.12$$

$2\sqrt{n-2} \approx 2n$ - почти верно

$$\frac{9}{2} \cdot 1.4 = 1.4 = 6.3$$

$$\frac{1.4^2}{n} + \frac{\sqrt{n-2}}{(n-2)}$$

$$\frac{6.3}{18.9}$$

$$\frac{1.4^2}{2.56}$$

$$1.4 \geq 2\sqrt{n-2} \quad (1/n-2)$$

$$\frac{6.3}{3} = 2.1$$

$$\frac{\sqrt{n-2}}{n-2} \approx 1$$

$$\frac{\sqrt{n-2}}{n-2} \approx 1$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{n} \approx 2$$

$$2.25 \approx 3$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{n} - 2 + \frac{\sqrt{n-2}}{n-2} \approx 0$$

В центре $n=4$

$$\frac{6.3}{3.6}$$

$$2 + \frac{\sqrt{n-2}}{n-2} \approx 0.12$$

$$\frac{3.6}{7} \approx 0.51$$

$$2.1 \cdot 1.4 = 1.4 \cdot 9 = 7.9 \quad 0.12 \approx 0.12 \quad \text{верно}$$

$n \approx 2$

$$\frac{1}{2} \approx \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{n} > 1 + \frac{1}{n}$$

$$1 + \frac{1}{n} + \frac{\sqrt{n-2}}{n-2} =$$

$$2 + \frac{1}{n} + \frac{\sqrt{n-2}}{n-2} \approx 0.12$$

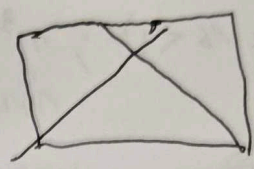
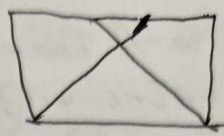
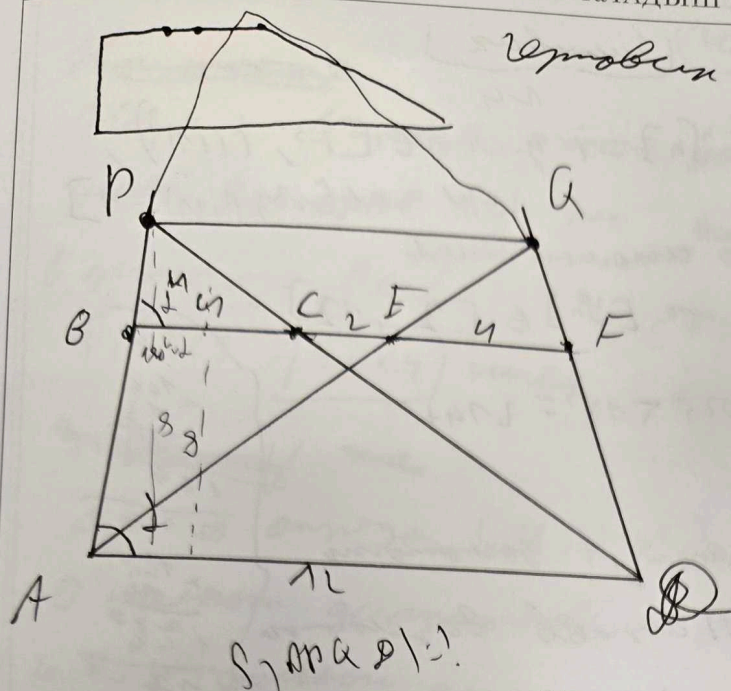
$$\frac{2.1}{2.1} \approx 0.12$$

$$\frac{3.1}{2.6}$$

$$\frac{1}{2} \approx \frac{1}{2}$$

$$\frac{\sqrt{n-2}}{n-2} > \frac{\sqrt{n-2}}{n-2} \approx 0.12$$

$$\frac{2.1}{2.1} \approx 0.12$$



$$\frac{8+n}{n} = \frac{12}{4} ; \Rightarrow$$

$$3n = 8+n$$

$$2n = 8$$

$$n = 4$$

$$\begin{array}{r} 144 \\ 12 \\ \hline 288 \\ 144 \\ \hline 432 \end{array}$$

$$h: [3^n]$$

$$h [3^n]$$

$$16$$

должен
за

$$2^3 = 8$$

$$\begin{array}{r} \times 225 \\ 75 \\ \hline 1125 \\ 225 \\ \hline 3375 \end{array}$$

$$[3^n] = 2 \text{ где } n \in [8; 24)$$

$$[3^n] = 2 \text{ где } n \in [27; 64)$$

$$[3^n] = 4 \text{ где } n \in [4^3; 5^3)$$

$$[3^n] = 5 \text{ где } n \in [5^3; 6^3)$$

$$[3^n] = i \text{ где } n \in [i^3; (i+1)^3)$$

мын ровн

$$n^3 + 1 + 0^3$$

$$\begin{array}{r} 1128 \\ 1128 \times 12 \\ \hline 13536 \\ 1128 \times 12 \\ \hline 13536 \\ 13536 \\ \hline 16848 \\ 16848 \\ \hline 202176 \end{array}$$

$$(i+1)^3 - i^3 \text{ мын}$$

$$(i+1)^3 - i^3 = (i^3 + 3i^2 + 3i + 1) - i^3 = 3i^2 + 3i + 1 \text{ мын}$$

(установив)

заменим, что $[3^n] = i$ для $n \in [i^3; (i+1)^3]$;
 $i \in \mathbb{N}$ $n \in [i^3; (i+1)^3 - 1]$

Поэтому в A количество значений

... $n \in [16; 215]$, то $[3^n] \in [2; 12]$, ...

$$2^3 < 16 < 3^3; \quad 12^3 < 2025 < 13^3 = 2197$$

$$\begin{array}{r} 109 \\ \times 13 \\ \hline 507 \\ 169 \\ \hline 2197 \\ \times 12 \\ \hline 289 \\ 144 \\ \hline 1428 \end{array}$$

возможных значений A достаточно

пересчитать $12 - 2 + 1 = 11$ значений возможных значений $[3^n]$

$$1) [3^n] = 2 \quad (n \geq 16) \quad \text{для } n \in [16; 26]$$

из них ровно 6 значений: 2

$$2) [3^n] = 3 \quad \text{для } n \in [27; 63]$$

из них ровно 1 (или 2) значения: 3

Заметим, что при

$$\frac{63 - 27 + 1 - 1}{3} = 13 \text{ значений: } 3$$

$$\text{где } [3^n] = i; \quad n \in [i^3; i^3 + 3i^2 + 3i]$$

$$\text{В этом диапазоне ровно } (i^3 + 3i^2 + 3i - i^3 + 1) = 3i^2 + 3i + 1 \text{ значений.}$$

Заметим, что 1-е и последнее значение из диапазона: 1. Значит от разности остатков 0 при делении на i . Из этого следует, что в этом диапазоне ровно $3i^2 + 3i + 1 - 1 =$

$= (3i + 3)$ значений ~~или~~ всех возможных остатков $0, 1, \dots, i-1$ при делении на i .

~~His maternal~~

(Ишновски)

flo, n. t. в конце манне годобулену гон.
 мун, Которое : i, но ~~не~~ $[3i] = i$
 в квадрате $\pi \in [i^3; i^3 + 3i^4 + 3i]$ равно
 $3i + 3 + 1 = \boxed{3i + 4}$ мун : i.

~~2/2/2020~~ 2/2/2020

н.в. в ответе [16; 2015] введено
10^{н.в.} назовом $quaternary(um[3]n) = 3; 4; \dots; 11)$

6. 2. ~~Wegpunkt~~ Quarantäne (nur $[3h] = 2; 12$),
gemeinsame Rechnung: $k=6$ und $n=12$, nur
 $[3h] = 12$ und $k=6$ und $n=12$ nur $[3h] = 2$.
Anzahl der zum Ergebnis 0/1/1.

• $[3n] = 12$ for $n \in [128; 2025]$

Задание, но $2016 = 12 \cdot 168 = 12 \cdot 168$. Изначально число 72:
 $2016 + 12 > 2025$.

21: amn ~~gudnazona~~ nuna: 72:

$$1728, 1740, 1752, \dots, 476 \mid : 12$$

144; 145; ...; 168 | -143

$$1; 2; \dots, 2\pi$$

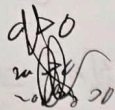
25 maxm ruler

$$\text{margin } A = 6 + 25 + (3 \cdot 3 + 4) + (3 \cdot 4 + 4) + (3 \cdot 5 + 4) + \dots + (3 \cdot 11 + 4) =$$
$$= 37 + 4 \cdot 9 + 3(7 + 4 + \dots + 11) = 67 + 3 \cdot 63 = \boxed{256}$$

Imber: 256

$$\frac{n}{2} + \frac{1}{n} + \frac{2\sqrt{m}}{n+1} \geq a+1$$

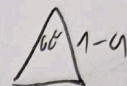
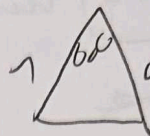
Верховин



$$\begin{aligned} k^2 n^2 - n^2 + n - 1 &= \\ &= k^2 n \cdot n (1-n) / (k+1) + n - 1 = \\ &= n(k+1)m + n - 1 = \\ &= n(km - m + 1) - 1 \end{aligned}$$

$$2=1, n \rightarrow 1$$

$$n + \frac{1}{n} + \frac{2\sqrt{m}}{n+1} \geq a+1 \quad | \cdot 2(n+1)$$



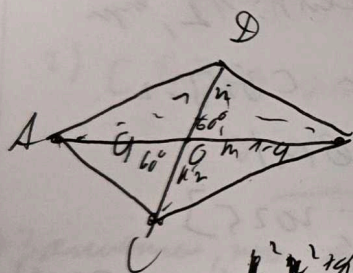
$$k^2 n^2 + n + 1 + 2\sqrt{m} \geq (a+1)(n^2 + n)$$

$$\frac{1}{k} \cdot 1 - q = 1 + \frac{1}{k} \cdot \frac{1}{n} - 1 + q$$

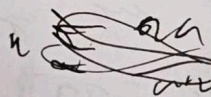
$$\frac{2\sqrt{m}}{n+1} \geq a+1 \quad ; \quad \frac{2\sqrt{m}}{n} \geq a+1$$

$$n(a+1) \leq 2\sqrt{m} \quad | : a+1 > 0$$

Верховин



$$q \in [0; 1]$$



$$k^2 n^2 q^2 - k n q = n^2 + q^2 - 2q + 1 - (k+1)q n$$

$$\frac{2\sqrt{m}}{n+1} \geq a+1 \quad q \in [0; 1] \quad n \geq 1$$

$$k n q - 2q + q^2 = k^2 n^2 - n^2 + n - 1 \quad | : (1-n) =$$

$$q(kn + n - 2) = k^2 n^2 - n^2 + n - 1 \quad | : (k+1)(n-2)$$

$$\frac{k^2 n^2 - n^2 + n - 1}{k n + n - 2}$$

$$n^2(k^2 - 1) = n(k+1) \cdot 2(k+1) = 2n(k+1)^2$$

Верховин