62-98-96-93
(183.4)

Олимпиада ПВГ
2016

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

+7

Вариант 174

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников по математике

по

Арсипова Варвара Владимировна
фамилия, имя, отчество (в родительном падеже)

Дата
«22» марта 2016 года

Подпись участника

Чистовик 70

№1. продолжение.

$\frac{\pi}{4}-\frac{1}{2} \vee \frac{\pi}{12}$

$3\pi - 6 \vee \pi$

$2\pi \forall 6.$

2) $\frac{\pi}{4}-\frac{1}{2} > \frac{\pi}{12}$, т.к. $y=\cos x$ убывает на $[0;\pi]$

$\cos\left(\frac{\pi}{4}-\frac{1}{2}\right) < \cos\frac{\pi}{12}$

$\cos\frac{\pi}{12} = \sqrt{\frac{\frac{\sqrt{3}}{2}+1}{2}} = \frac{\sqrt{\sqrt{3}+2}}{2}$

$\sqrt{2}\cos\left(\frac{\pi}{4}-\frac{1}{2}\right) < \sqrt{2}\cos\frac{\pi}{12} < \sqrt{\frac{\sqrt{3}+2}{2}} < \frac{40}{29}.$

$\sqrt{\frac{\sqrt{3}+2}{2}} \forall \frac{40}{29}$

$\frac{\sqrt{3}+2}{2} \vee \frac{1600}{841}$

$841\sqrt{3}+1682 \vee 3200$

$841\sqrt{3} \vee 1518$

$2121843 \forall 2304324$

$\sin\frac{1}{2}+\cos\frac{1}{2} \overset{\vee}{<} \frac{40}{29}.$

Ответ: $\sin\frac{1}{2}+\cos\frac{1}{2}$

Решен верно

9

Чистовик.

№1.

$\sin\frac{1}{2}+\cos\frac{1}{2}=\sqrt{2}\cos\left(\frac{1}{2}-\alpha\right)=\sqrt{2}\cos\left(\frac{1}{2}-\frac{\pi}{4}\right)=\sqrt{2}\cos\left(\frac{\pi}{4}-\frac{1}{2}\right)$,

$\cos\alpha=\frac{1}{\sqrt{2}}$, $\sin\alpha=\frac{1}{\sqrt{2}}$ $\Rightarrow \alpha=\frac{\pi}{4}$

~~$\frac{\pi}{4}-\frac{1}{2} \vee \frac{\pi}{12}$ $\Rightarrow$ $\frac{\pi}{4}-\frac{1}{2}>\frac{\pi}{12}$, т.к. $y=\cos x$ уб-ет на $[0;\pi]$;~~

~~$3\pi-6 \vee \pi$; $\cos\left(\frac{\pi}{4}-\frac{1}{2}\right)<\cos\frac{\pi}{12}$~~

~~$2\pi>6$~~

~~$\cos\frac{\pi}{12}=\sqrt{\frac{\cos\frac{\pi}{6}+1}{2}}=\sqrt{\frac{\frac{\sqrt{3}}{2}+1}{2}}=$~~

~~$=\frac{\sqrt{\sqrt{3}+2}}{2}$~~

~~$\sqrt{2}\cos\left(\frac{\pi}{4}-\frac{1}{2}\right)<\sqrt{2}\cos\frac{\pi}{12}=\sqrt{\frac{\sqrt{3}+2}{2}}>\frac{40}{29}$~~

~~$\sqrt{\frac{\sqrt{3}+2}{2}}>\frac{40}{29}$~~

~~$\frac{\sqrt{3}+2}{2} \vee \frac{1600}{841}$~~

~~$941\sqrt{3}+1882 \vee 3200$~~

~~$941\sqrt{3} \vee 1318$.~~

~~$2656443>1737124$~~

~~$\frac{\pi}{4}-\frac{1}{2} \vee \frac{\pi}{8}$ $\Rightarrow$ $\frac{\pi}{4}-\frac{1}{2}<\frac{\pi}{8}$, т.к. $y=\cos x$ уб-ет на $[0,\pi]$~~

~~$\frac{\pi}{8}<\frac{1}{2}$; $\cos\left(\frac{\pi}{4}-\frac{1}{2}\right)>\cos\frac{\pi}{8}$~~

~~$\cos\frac{\pi}{8}=\sqrt{\frac{\frac{\sqrt{2}}{2}+1}{2}}=\frac{\sqrt{\sqrt{2}+2}}{2}$~~

~~$\sqrt{2}\cos\left(\frac{\pi}{4}-\frac{1}{2}\right)>\sqrt{\frac{\sqrt{2}+2}{2}}>\frac{40}{29}$, т.к.~~

~~$\sqrt{\frac{\sqrt{2}+2}{2}} \vee \frac{40}{29}$~~

~~$\frac{\sqrt{2}+2}{2} \vee \frac{1600}{841}$~~

~~$941\sqrt{2}+1882 \vee 3200$~~

~~$941\sqrt{2} \vee 1318$~~

~~$885481\cdot 2 \vee 1737124$~~

~~$1770962>1737124$~~

~~$\sqrt{\frac{\sqrt{2}+2}{2}}>\frac{40}{29}$ $\Rightarrow$~~

(1) $\frac{40}{29}$ меньше; Ответ: $\frac{40}{29}$

Чистовик.

№1.

$\sin\frac{1}{2}+\cos\frac{1}{2}=\sqrt{2}\cos\left(\frac{1}{2}-\alpha\right)=\sqrt{2}\cos\left(\frac{1}{2}-\frac{\pi}{4}\right)=\sqrt{2}\cos\left(\frac{\pi}{4}-\frac{1}{2}\right);$

$\cos\alpha=\frac{1}{\sqrt{2}}$, $\sin\alpha=\frac{1}{\sqrt{2}}$ $\Rightarrow \alpha=\frac{\pi}{4}$

~~$\frac{\pi}{4}-\frac{1}{2} \vee \frac{\pi}{12}$ $\Rightarrow$ $\frac{\pi}{4}-\frac{1}{2}>\frac{\pi}{12}$, т.к. $y=\cos x$ уб-ет на $[0;\pi]$;~~

~~$3\pi-6 \vee \pi$~~

~~$2\pi > 6$~~

~~$\cos\left(\frac{\pi}{4}-\frac{1}{2}\right)<\cos\frac{\pi}{12}$~~

~~$\cos\frac{\pi}{12}=\sqrt{\frac{\cos\frac{\pi}{6}+1}{2}}=\sqrt{\frac{\frac{\sqrt{3}}{2}+1}{2}}=\frac{\sqrt{\sqrt{3}+2}}{2}$~~

~~$\sqrt{2}\cos\left(\frac{\pi}{4}-\frac{1}{2}\right)<\sqrt{2}\cos\frac{\pi}{12}=\sqrt{\frac{\sqrt{3}+2}{2}}>\frac{40}{29}$~~

~~$\sqrt{\frac{\sqrt{3}+2}{2}}>\frac{40}{29}$~~

~~$\frac{\sqrt{3}+2}{2} \vee \frac{1600}{841}$~~

~~$941\sqrt{3}+1882 \vee 3200$~~

~~$941\sqrt{3} \vee 1318$.~~

~~$2656443>1737124$~~

$\frac{\pi}{4}-\frac{1}{2} \vee \frac{\pi}{8}$ $\Rightarrow$ $\frac{\pi}{4}-\frac{1}{2}<\frac{\pi}{8}$, т.к. $y=\cos x$ уб-ет на $[0;\pi]$

$\frac{\pi}{8}<\frac{1}{2}$

$\cos\left(\frac{\pi}{4}-\frac{1}{2}\right)>\cos\frac{\pi}{8}$

$\cos\frac{\pi}{8}=\sqrt{\frac{\frac{\sqrt{2}}{2}+1}{2}}=\frac{\sqrt{\sqrt{2}+2}}{2}$

$\sqrt{2}\cos\left(\frac{\pi}{4}-\frac{1}{2}\right)>\sqrt{\frac{\sqrt{2}+2}{2}}>\frac{40}{29}$, т.к.

$\sqrt{\frac{\sqrt{2}+2}{2}} \vee \frac{40}{29}$

$\frac{\sqrt{2}+2}{2} \vee \frac{1600}{841}$

$941\sqrt{2}+1882 \vee 3200$

$941\sqrt{2} \vee 1318$

$885481\cdot 2 \vee 1737124$

$1770962 > 1737124$

$\sqrt{\frac{\sqrt{2}+2}{2}}>\frac{40}{29}$ $\Rightarrow$

1 $\frac{40}{29}$ меньше; Ответ: $\frac{40}{29}$

№3.

$\sqrt{(x+4)^2+y^2}+\sqrt{x^2+(y+2)^2}$.

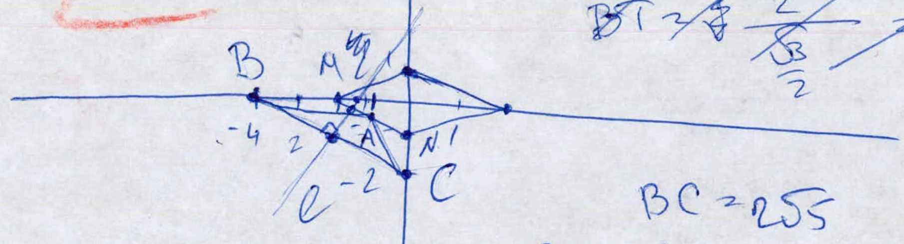
пусть $A(x;y)$, $B(-4;0)$, $C(0;-2)$ $\Rightarrow$ $\sqrt{(x+4)^2+y^2}=AB$

$\sqrt{x^2+(y+2)^2}=AC$.

$AB+AC$ должно быть мин-ным.

~~$BT (T=\ell\cap OX)$~~

~~$BT=\frac{2}{\frac{\sqrt{3}}{2}}=\frac{4}{\sqrt{3}}$~~



$BC=2\sqrt{5}$

~~$S_{ABC}=2\sqrt{5}$~~

ℓ: ~~$12a-1b+c=0$~~

$y=2x+c$

$-1=2\cdot(-2)+c$

$c=3$

$|x|+2|y|=2$.

ромб с вершинами в точках.

$(0;-1);(0;1);(-2;0);(2;0)$. ℓ: $\boxed{y=2x+3}$

Точка A - лежит на стороне ромба.

Очевидно, что $AB+AC$ мин-но, если $A\in[MN]$. прямая MN: $x+2y+2=0$.

~~$x=-2y-2$~~

~~$AB=\sqrt{(-2y-2+4)^2+y^2}=\sqrt{(2y-2)^2+y^2}=\sqrt{4(y-1)^2+y^2}$~~

~~$AC=\sqrt{(2y+2)^2+(y+2)^2}=\sqrt{4(y+1)^2+(y+2)^2}$~~

$-1\le y\le 0$.

$AB+AC$ мин-на, если т. A лежит на сер-ном пер-ре к отрезку BC (то есть $\triangle ABC$ - р/б) нет обоснования

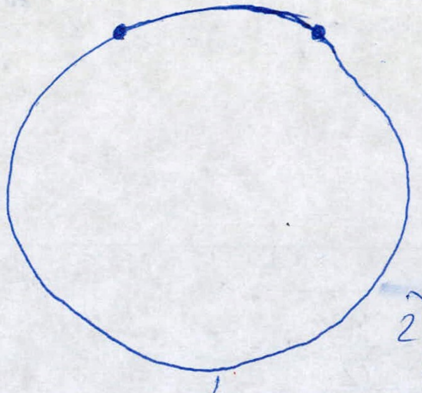
③ $\ell\cap MN$: $2x+3=\frac{-2-x}{2}$; $4x+6=-2-x$

$5x=-8$ $x=-\frac{8}{5}=-1{,}6$

$y=-0{,}2$

Шифр

№2.



1) Пусть время между встречами: t, а $t \in \mathbb{Z}, t > 8$ мин. медленный проезжает круг за n минут $\Rightarrow$ его скорость $1/n$ круга,

2) За время t ~~первый~~ медл-й мин, проедет: $\frac{t}{n}$, а быстрый: $\frac{t}{3}$, причем т.к. они встретятся через это время:

$$\frac{t}{3} = \frac{t}{n} + 1$$

$$t\left(\frac{1}{3} - \frac{1}{n}\right) = 1.$$

$$\cancel{t = \frac{3n}{n-3} = 3 - \frac{9}{n-3}}$$

$$t = \frac{3n}{n-3} = 3 + \frac{9}{n-3} \Rightarrow$$

$$\left[\begin{array}{l} n-3=1 \\ n-3=3 \\ n-3=9 \end{array}\right. \quad \left[\begin{array}{l} n=4 \Rightarrow t=12 \\ n=6 \Rightarrow t=6 \\ n=12 \Rightarrow t=4 \end{array}\right.$$

$n=6$, $n=12$: невозможно т.к. $t > 8$

$t = 12$; $\underline{n = 4}$

Ответ: за 4 минуты.

Верно

Решено

2

62-98-96-93
(183.4)

Чистовик.

N4.

$[\log_3(\log_2 x)]^2 - 12\log_3([\log_2 x]) + 20\log_3(\log_2[x]) = 0$

корни ур-я $\begin{cases} x = 2 \text{ - корень.} \\ x = 2^{+3^{-8}} \text{ - корень} \left(\log_2 2^{+3^{-8}} = +3^{-8};\ \log_3(\log_2 2^{3^{-8}}) = -8\right). \end{cases}$

$\log_3(\log_2 x)^2 + 8\log_3(\log_2 x) = 0$

1) $2 \le x < 3$

$\log_2[x] = 1$

$1 \le \log_2 x < \log_2 3$

$[\log_2 x] = 1.$

$0 \le \log_3(\log_2 x) < \log_3 \underbrace{\log_2 3}_{<3} < 1$

$[\log_3(\log_2 x)] = 0. \Rightarrow$ все x: $2 \le x < 3$ - реш-я ур-я.

~~2) $2^{3^{-8}} \le x < 2^{3^{-8}} + 1$~~

~~$\log_2[x] = 1 \Rightarrow$ все уд-ют ур-ю!~~

~~$3^{-8} \le [\log_2 x] < \log_2(2^{3^{-8}} + 1)$~~

2) $0 < x < 2$. (при $x < 0$ $\log_2 x$ не сущ-ет)

$\log_2 x < 1$

$\log_3(\log_2 x) < 0$

~~$\log_3^2(\log_2 x) > 0$~~

~~$\log_3(\log_2$~~

$[\log_2 x] \le 0$

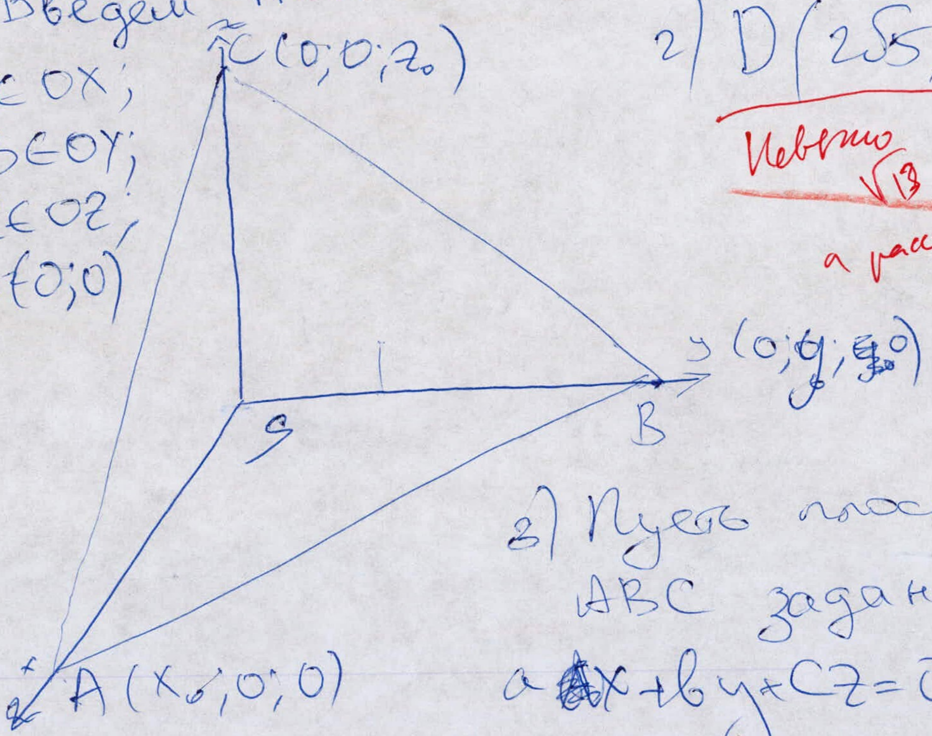
$\log_3([\log_2 x])$ не сущ-ет. $\Rightarrow 0 < x < 2$ не уд-ют

15

№5.

1) Введем ПСК

$A \in OX$;
$B \in OY$;
$C \in OZ$;
$S(0;0)$



2) $D(2\sqrt{5}; \sqrt{13}; 5)$.

Неверно $\sqrt{13}$ не коорд. y, а расстояние до Oy, т.е. $\sqrt{x^2+z^2}$, если (x,y,z) координаты точки

3) Пусть плоскость ABC задана ур-ем $ax+by+cz=0$, тогда:

$$\begin{cases} cz_0+d=0 \\ ax_0+d=0 \\ by_0+d=0 \\ 2\sqrt{5}a+\sqrt{13}b+5c+d=0 \end{cases}$$

$$2\sqrt{5}a+\sqrt{13}\frac{ax_0}{y_0}+\frac{5ax_0}{z_0}-ax_0=0$$

$$2\sqrt{5}+\sqrt{13}\frac{x_0}{y_0}+5\frac{x_0}{z_0}-x_0=0$$

$$\frac{2\sqrt{5}}{x_0}+\frac{\sqrt{13}}{y_0}+\frac{5}{z_0}=0 \quad (1)$$

$$x_0y_0z_0=2\sqrt{5}y_0z_0+\sqrt{13}x_0z_0+5x_0y_0.$$

Причем т.к. SC, CB и SA пер-ны $\Rightarrow V=\frac{1}{6}x_0y_0z_0 \Rightarrow$ объем мин-лен если $x_0y_0z_0$ мин-но. То есть x_0, y_0 и z_0 должны быть мин-но возможными.

Из (1): чем меньше x_0, y_0 и z_0, тем больше ~~каждое~~ из слагаемых $\Rightarrow$ оптимально при каждом из слагаемых равном $\frac{1}{3}$.

4) $$\begin{cases} \frac{2\sqrt{5}}{x_0}=\frac{1}{3} \\ \frac{\sqrt{13}}{y_0}=\frac{1}{3} \\ \frac{5}{z_0}=\frac{1}{3} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_0=6\sqrt{5} \\ y_0=3\sqrt{13} \\ z_0=15 \end{cases}$$

$$V=\frac{1}{6}\cdot 6\sqrt{5}\cdot 3\sqrt{13}\cdot 15=45\sqrt{65}.$$

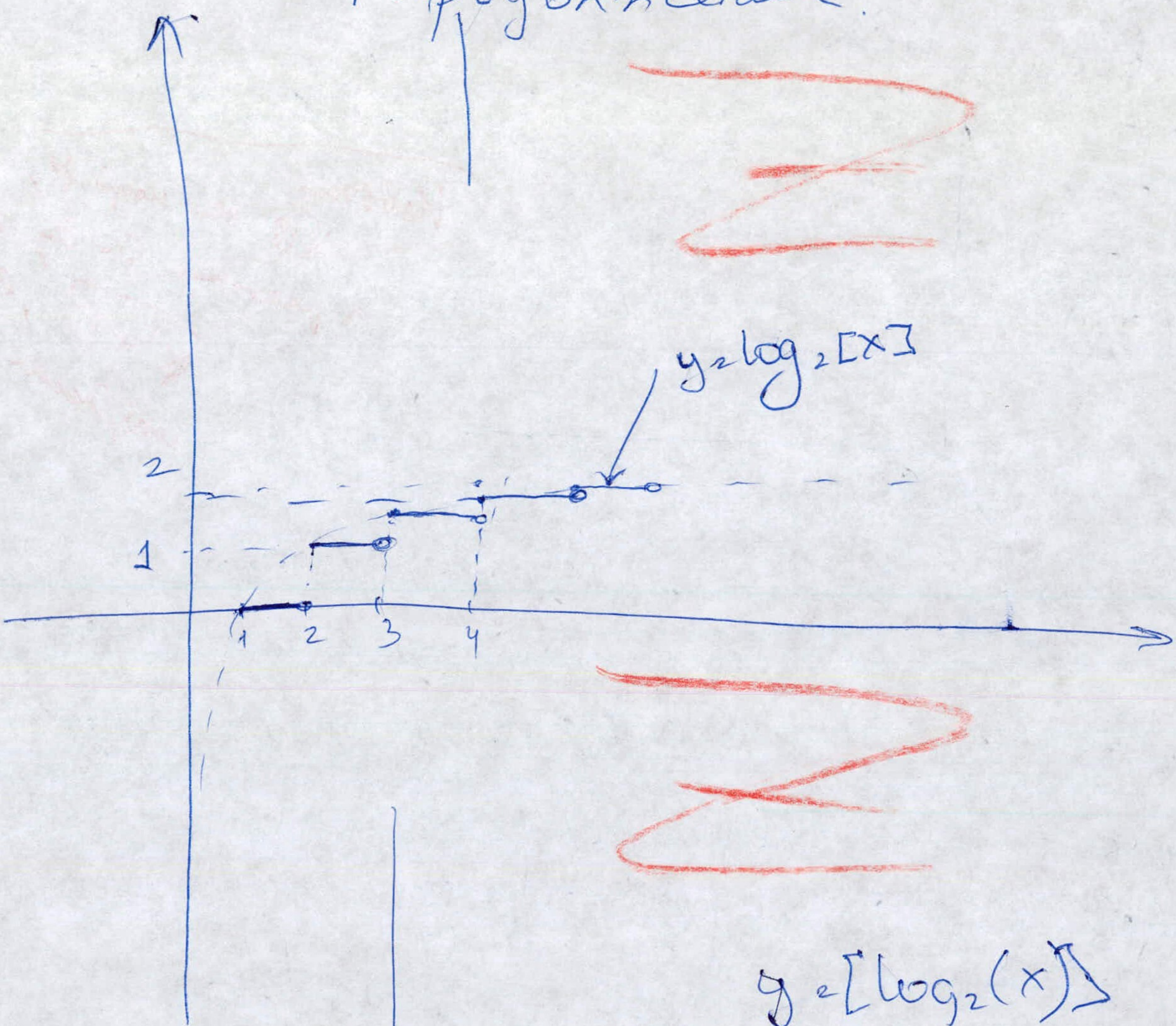
Ответ: $45\sqrt{65}$

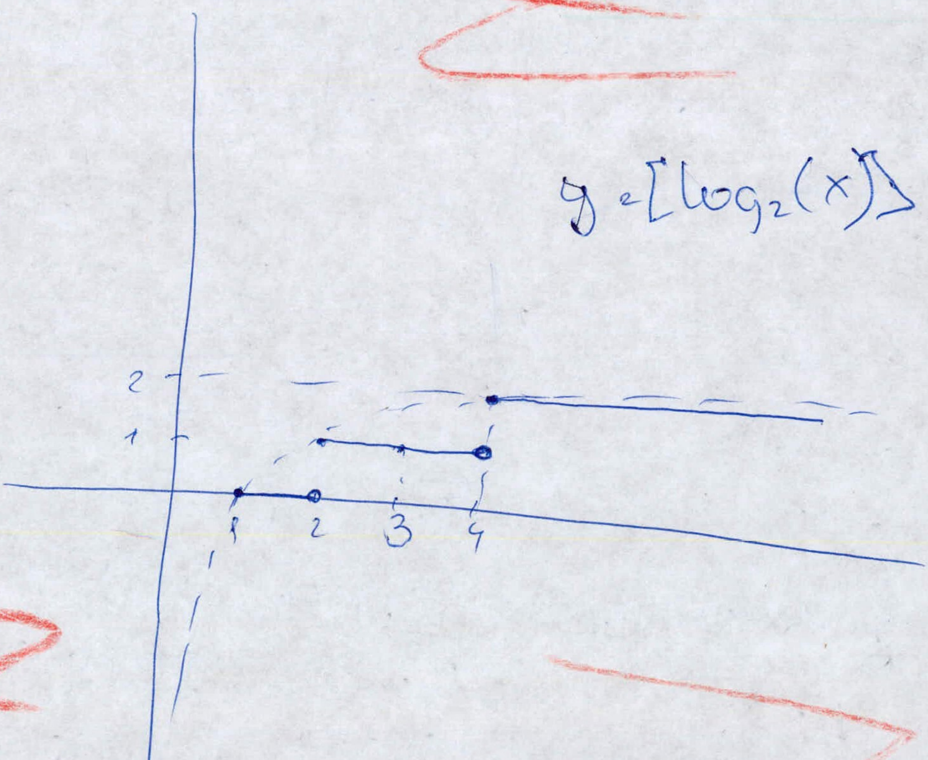
Решено неверно

8

Подписывать лист-вкладыш запрещено! Писать на полях листа-вкладыша запрещено!

№4 продолжение.





Ответ: $x \in [2;3)$.

Ответ верный

7

№4. продолжение

3) $x \geq 3$

$\log_2 x \geq \log_2 3$

$\log_3(\log_2 x) \geq \log_3(\log_2 3)$

$[\log_3(\log_2 x)]^2 \geq 0$

$[\log_2 x] \geq 1$

$\cancel{\log_3(\log_2[x]) \vee \log_3([\log_2 x])}$

$\cancel{\log_2[x] \vee [\log_2 x]}$

$\cancel{[x] + 1 > x}$

$\cancel{[x] > x - 1}$

$\cancel{\log_2[x] > \log_2(x-1)}$

$\cancel{\log_3(\log_2[x]) > \log_3(\log_2(x-1))}$

$20\log_3(\log_2([x])) - 12\log_3([\log_2 x]) \geq 3$

т.к. при $x \geq 3$

$\log_2[x] \geq [\log_2 x]$ ~~различаются~~ (см. графики) ~~не более чем на 1~~

нет строгого обоснования

$20\log_3(\log_2([x])) - 12\log_3([\log_2 x]) \geq 0$

т.к. первое слагаемое в ур-и $\geq 0 \Rightarrow$ л.ч. $\geq 0 >$ пр.ч. и при $x \geq 3$ нет решений.

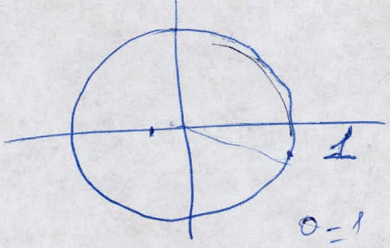
0

Черновик

20

13

25



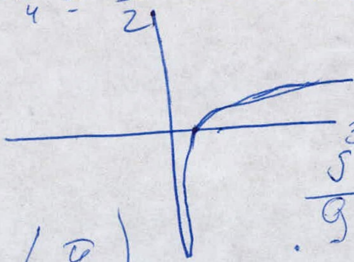
$\frac{40}{28} \vee \sqrt{2}$

$3n \mid n+3$

$3n+9 \quad 3$

$40^2 \vee 29^2 \cdot 2 + 9$

$\cos\frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ $\quad 0 = 1$ $\quad -\frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$



$29 \cdot 29 = 841$

361

58

941

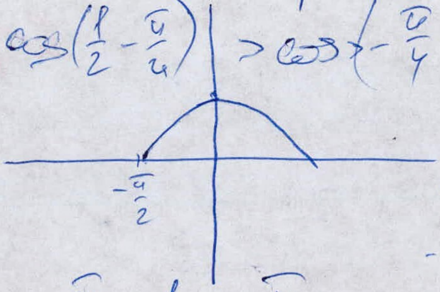
$\cdot 2$

1882

$\frac{1}{2} - \frac{\pi}{4} > -\frac{\pi}{4}$

$\frac{3}{4} - \frac{1}{2} > \frac{1}{4}$

$\cos\left(\frac{1}{2} - \frac{\pi}{4}\right) > \cos\left(-\frac{\pi}{4}\right)$



$\frac{1}{2} \quad \frac{\pi}{4} - \frac{1}{2} \vee \frac{\pi}{6}$ $\quad 2\ \frac{1}{4}$

$29 \cdot 29$

181

$\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2} < \frac{\pi}{4}$

$\pi\left(\frac{6-4}{24}\right) \vee \frac{1}{2}$

$\cos\left(\frac{1}{2} - \frac{\pi}{4}\right) > \cos$ 58 961

$\frac{\pi}{4} \cdot 2 \quad \frac{\pi}{12} \vee \frac{1}{2}$

1318

1318

10544

$\pi \vee 6$

941

941

941

3764

8469

88481

13318

3954

$\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2} \vee \frac{\pi}{12}$

$\cos 2x = 2\cos^2 x - 1$

173711

$3\pi - 6 \vee \pi$

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

$2\pi \vee 6$

$3 \cos\left(\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2}\right) < \cos\frac{\pi}{12}$

265644

$\cos\frac{\pi}{12} = \sqrt{\frac{\cos\frac{\pi}{6} + 1}{2}} =$

$\begin{array}{r} 3200 \\ -\ 1882 \\ \hline 1318 \end{array}$

$= \sqrt{\frac{\frac{\sqrt{3}}{2} + 1}{2}} = \frac{\sqrt{\sqrt{3} + 2}}{2}$

$29 \cdot 29$

261

58

841

$6\pi - 12 \vee 4\pi$

$3\pi - 6 \vee 2\pi$

$2\pi \vee 12$

$\pi \vee 6$

$\pi \vee 6$

Сч

$\cos\left(\frac{\pi}{4}-\frac{1}{2}\right) > \cos\frac{\pi}{6}$

$58 \,|\, 2$

29

38

$\sqrt{2}\cos\left(\frac{\pi}{4}-\frac{1}{2}\right) > \sqrt{2}\cdot\frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{\frac{3}{2}}$

Ш

$\sqrt{\frac{3}{2}} \vee \left(\frac{40}{29}\right)$

$\frac{3}{2} \vee \frac{1600}{841}$

$2823 < 3200$

$18 \cdot 18 = 144,\ 18 \to 324$

$24 \cdot 24 = 96,\ 48 \to 576$

$841 \cdot 3 = 2823$

$841 \cdot 841 = 1$

$\frac{\pi}{4}-\frac{1}{2} < \frac{\pi}{8}$

$\frac{\pi}{8} \vee \frac{1}{2}$

$\pi < 4$

$(-1; -0{,}5)$

$3200 - 1682 = 1518$

$841 \cdot 841$: 841, 3364, 6728, 707281

$707281 \cdot 3 = 2121843$

2

$2+2\sqrt{2} \vee 2\sqrt{5{,}8}$

$1+\sqrt{2} \vee \sqrt{5{,}8}$

$1+2+2\sqrt{2} \vee 5{,}8$

$2\sqrt{2} \vee 2{,}8$

$8 > 7{,}84$

$28 \cdot 28$: 224, 56, 784

$29 \cdot 29$: 261, 58, 841

$1518 \cdot 1518$: 12144, 1518, 7590, 1518, 2304324

2

$2\sqrt{5}\, y_0 z_0 + \sqrt{13}\, x_0 z_0 + 5 x_0 y_0 = x_0 y_0 z_0.$

$6V = 4\sqrt{5}\, S_1 + 2\sqrt{13}\, S_2 + 10 S_3$

$6V = \dfrac{8 S_1 \cdot S_2 \cdot S_3}{6V}$

$\dfrac{36}{8} V^2 = S_1 \cdot S_2 \cdot S_3$

$V = \dfrac{\sqrt{8}}{\sqrt{36}} \cdot \sqrt{S_1 \cdot S_2 \cdot S_3} \quad \dfrac{2\sqrt{2}}{6} = \dfrac{\sqrt{2}}{3}$

$V = \dfrac{1}{3}\left(2\sqrt{5}\, S_1 + \sqrt{13}\, S_2 + 5 S_3\right)$

$\sqrt{2}\sqrt{S_1 S_2 S_3} = 2\sqrt{5}\, S_1 + \sqrt{13}\, S_2 + 5 S_3$

$\cos\frac{1}{2} + \sin\frac{1}{2} = \frac{2}{2}\sqrt{2}\cos\left(\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2}\right)$

$1\frac{11}{29} \vee \sqrt{\dfrac{\sqrt{3}+2}{2}} > \cos\frac{\pi}{8} >$

$\cos\frac{\pi}{8} = \sqrt{\dfrac{\frac{\sqrt{2}}{2}+1}{2}} = \dfrac{\sqrt{\sqrt{2}+2}}{2}$

$\sqrt{2}\cos\frac{\pi}{8} \quad \sqrt{\dfrac{\sqrt{2}+2}{2}}$

$\sqrt{\dfrac{\sqrt{2}+2}{2}} \vee \dfrac{40}{29}$

$1.885481 / 2 \to 1.770962$

$\dfrac{\sqrt{2}+2}{2} \vee \dfrac{1600}{941}$

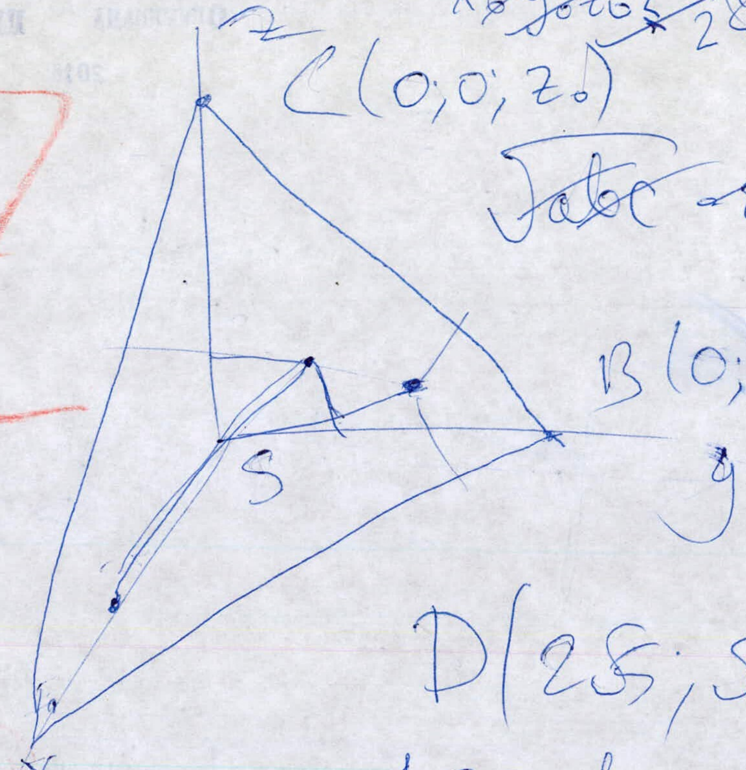
$941\sqrt{2} + 1882 \vee 3200$

$941\sqrt{2} \vee 1318$

$\cancel{x_0 y_0 z_0 \le \frac{1}{2}(y_0 z_0 + x_0 z_0 + x_0 y_0)}$

$C(0;0;z_0)$

$\cancel{\sqrt{abc} = 2\sqrt{5}a + \sqrt{13}b + 5c}$



$B(0;0;y_0)$

$$D(2\sqrt{5};\ \sqrt{13};\ 5)$$

$A(0;0;x_0)$ $V = \frac{1}{3} SC \cdot \frac{1}{2} SA \cdot SB = \frac{1}{6} SA\,SB\,SC =$

$= \frac{1}{6} x_0 y_0 z_0 =$

$ax + by + cz + d = 0$

$$\begin{cases} cz_0 + d = 0 \\ ax_0 + d = 0 \\ by_0 + d = 0 \\ 2\sqrt{5}a + \sqrt{13}b + 5c + d = 0 \end{cases}$$

$cz_0 = ax_0 = by_0 \quad = \frac{1}{6} \frac{a^3}{bc} x_0^3$

$y_0 = \frac{a}{b} x_0; \quad z_0 = \frac{a}{c} x_0$

$$2\sqrt{5}a + \sqrt{13}\,\frac{ax_0}{y_0} + 5\,\frac{ax_0}{z_0} - ax_0 = 0$$

$$2\sqrt{5} + \sqrt{13}\,\frac{x_0}{y_0} + 5\,\frac{x_0}{z_0} - x_0 = 0 \quad | \cdot z_0 y_0$$

$$2\sqrt{5}\,y_0 z_0 + \sqrt{13}\,x_0 z_0 + 5 x_0 y_0 - x_0 y_0 z_0 = 0$$

$$\frac{2\sqrt{5}}{x_0} + \frac{\sqrt{13}}{y_0} + \frac{5}{z_0} = 1$$

$6\sqrt{5}$ $\quad 3\sqrt{13}$ $\quad 15$

наиб. возм. с