0 142354 270002

14-23-54-27
(161.28)

# МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
## имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 11 класс

Место проведения Москва
город

# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников „Ломоносов"
наменование олимпиады

по математике
профиль олимпиады

Мухтарова Артура Сухрабовича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

| Шифр | Сумма | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14-23-54-27 | | + | + | + | + | + | — | — | 0 |
| | | 12 + | 12 + | 12 + | 12 + | 12 + | − | − | 0 |

14-23-54-27 (161.28)

Черновик

75 (семьдесят пять)

$4x^2-12x+9=\sqrt{(2x-3)^2}+\sqrt{(x-3)^2}$

$|2x-3|+|x-3|+2-x=\sqrt{2}+1-(\sqrt{2}-1)$

2.

$-(x-2)\geq 0$

$(x-2)\leq 0$

$x\leq 2$

$|2x-3|+|x-3|-x=0$

$x\leq 2.$

$3+\sqrt{8}>0$

$3-\sqrt{8}>0$

$3-\sqrt{8}>\sqrt{8}.$

Черновик

$\frac{3}{2}$ $2$

$1+2\sqrt{2}+2.$

$(1+\sqrt{2})^2$

$(1-\sqrt{2})^2$

$|2x-3|+3-x-x=0$

$|2x-3|+3-2x=0.$

$2\geq x\geq \frac{3}{2}.$

Если $x<\frac{3}{2}.$

$\forall x.$

$3-2x+3-2x=0$

$\cancel{2x-3+3-2x}=0$ V.

$6-4x=0$ $x=\frac{6}{4}=\frac{3}{2}$ ?!

Ответ: ~~$2\leq x\leq 3$~~ $\forall x: x\in[\frac{3}{2};2]$.

$4^{5-\frac{1}{x}}\geq a+\sin 2^x$

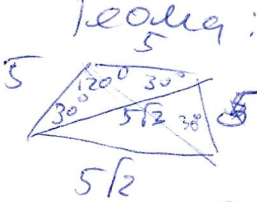
Нет реш-й $x>0$. Если

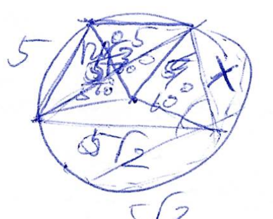
$4^{5-\frac{1}{x}}-\sin 2^x\geq a$

возр

Геома:

5, 5 рядом





$\frac{2^{10}}{2^{\frac{2}{x}}}$

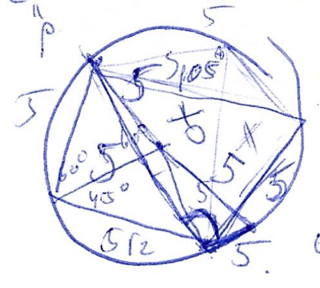
$a^3+b^3-c^3=(a+b-c)^3$ По формуле

Брахмагупты для вп. четыр. $S=\sqrt{(p-a)(p-b)(p-c)(p-d)}$

$p=10+5\sqrt{2}+x$

$\frac{p}{2}=5+\frac{5\sqrt{2}}{2}+\frac{x}{2}$

$\sqrt{\left(\frac{5\sqrt{2}}{2}+\frac{x}{2}\right)\left(\frac{5\sqrt{2}}{2}+\frac{x}{2}\right)\cdot\left(5-\frac{5\sqrt{2}}{2}+\frac{x}{2}\right)\cdot\left(5+\frac{5\sqrt{2}}{2}-\frac{x}{2}\right)}$



$x=10$

$S_{max}$.

$\left(\frac{5\sqrt{2}}{2}+\frac{x}{2}\right)\sqrt{25-\left(\frac{5\sqrt{2}}{2}-\frac{x}{2}\right)^2}$ $\left(5-\frac{5\sqrt{2}}{2}+\frac{x}{2}\right)\left(5+\frac{5\sqrt{2}}{2}-\frac{x}{2}\right)$

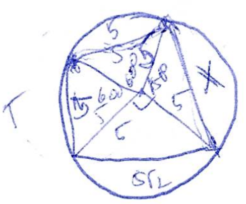
$\left(5-\left(\frac{5\sqrt{2}}{2}-\frac{x}{2}\right)\right)\left(5+\left(\quad\right)\right)$

$5\sqrt{2}$ будет $\Rightarrow$ сторона $=5$ соед.

$25-\left(\frac{5\sqrt{2}}{2}-\frac{x}{2}\right)^2$

$c^2=50-50\cdot\cos 150^\circ$

$c^2=50+25\sqrt{3}$



$S = \frac{50}{4} + \frac{25\sqrt{3}}{2} + \frac{25}{4} = \frac{75}{4} + \frac{50\sqrt{3}}{4} = \frac{75+50\sqrt{3}}{4}$

$(0; \frac{\pi}{2})$ sin x ↑

Черновик

$4^{5-\frac{1}{x}} \geq a + \sin 2^x$

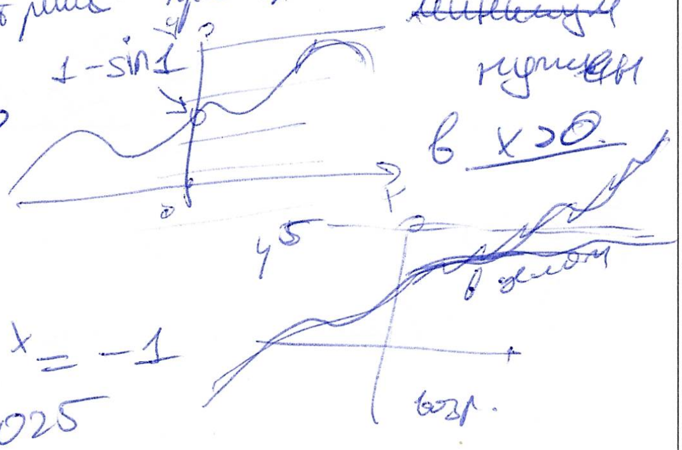
Если x ув растёт

$4^{5-\frac{1}{x}} - \sin 2^x \geq a$ — нет миш при $x > 0$

$x \to 0$ мин. $x \to \infty$

$-1 ; 1$ колебания

макс. ~~минимум~~ нужен в $x > 0$.



$1 - \sin 1$

$\sin 2^x = -1$

$a = 4^5 + 1 = 1025$

$\sin^3(\pi x) + (2\sin\pi x\cos\pi x)^3 - (2\sin 2x\cos 2x)^3$

$\sin^3(\pi x) + \sin^3(2\pi x) = (\sin(\pi x) + \sin(2\pi x) - \sin(4\pi x))^3 + \sin^3(4\pi x)$

$(\sin\pi x + \sin 2\pi x)(\sin^2\pi x + \ldots)$ $(\sin\pi x + \sin 2\pi x)(a^2 + ab + b^2)$

$(1 + \sin\pi x\cos\pi x)$

1) $\sin\pi x + \sin 2\pi x = 0$

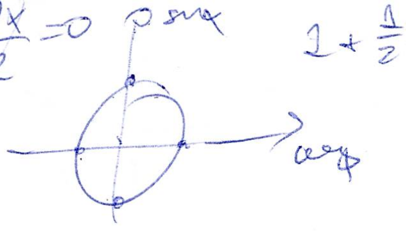
2) $1 + \sin\pi x\cos\pi x = a^2 + ab + \cancel{\sin^2 4\pi x}$

$2\sin\frac{3\pi x}{2}\cos\frac{\pi x}{2} = 0$

$1 + \frac{1}{2}\sin 2\pi x$ $\quad \sin^2\pi x \sin^3 4\pi x + \sin 2\pi x \sin 4\pi x - \cancel{\sin^2 4\pi x}$

$(\sin\pi x + \sin 2\pi x - \sin 4\pi x)^2 +$

$\sin\pi x\sin 4\pi x + \sin 2\pi x\sin 4\pi x$



$\left[\begin{array}{l}\sin\frac{3\pi x}{2} = 0 \\ \cos\frac{\pi x}{2} = 0\end{array}\right.$

$\frac{3\pi x}{2} = \pi k$. $\quad \frac{3x}{2} = k \quad 3x = 2k$.

$\frac{\pi x}{2} = \frac{\pi}{2} + \pi n$.

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

$\left[\begin{array}{l} x = \frac{2k}{3}, k \in \mathbb{Z}. \\ x = 1 + 2n. \end{array}\right.$ $\quad k = 1 \quad k = 2 \quad n = 0$

$x = \frac{2}{3}; \frac{4}{3}; 1.$

14-23-54-27
(161.28)

$f_1(x) = (x+a_1)(x^2+b_1x+6)$

$f_2(x) = (x+a_2)(x^2+b_2x+8)$

$f_3(x) = (x+a_3)(x^2+b_3x+12)$

Куб. ф-я на самом деле.

Черновик.

Корни

$x=-a_1$

$x=-a_2$

$x=-a_3$

$\frac{a_2}{a_1}=\frac{3}{4}$

$4a_2=3a_1$

$x^2+(a_2+a_3)x+a_3a_2$

$$\begin{cases} x^2+b_1x+6=(x+a_2)(x+a_3) \\ x^2+b_2x+8=(x+a_1)(x+a_3) \\ x^2+b_3x+12=(x+a_1)(x+a_2) \end{cases}$$

$x^2+(a_1+a_3)x+a_1a_3$

$b_1x+6=(a_2+a_3)x+a_3a_2$

$(b_1-a_2-a_3)x=a_3a_2-6$

$(a_2+a_3)=b_1 \quad a_3a_2=6$

$(a_1+a_3)=b_2 \quad a_1a_3=8$

$(a_1+a_2)=b_3 \quad a_1a_2=12$

Найти: $a_1+b_1+a_2+b_2+a_3+b_3$

$3\cdot 9=27$. $3(a_1+a_2+a_3)-?$

Задача 6

Черновик.

$a_1\cdot\frac{3}{4}a_1=12$

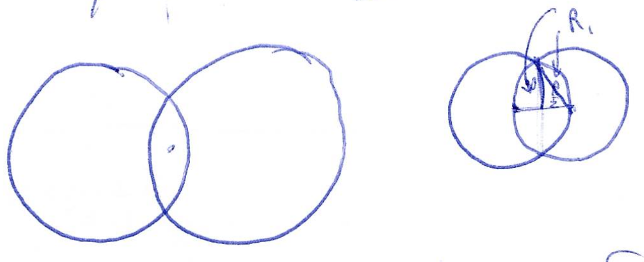
$3a_1^2=48$

$a_1^2=16$

$a_1=4$

$a_3=2$

$a_2=3$



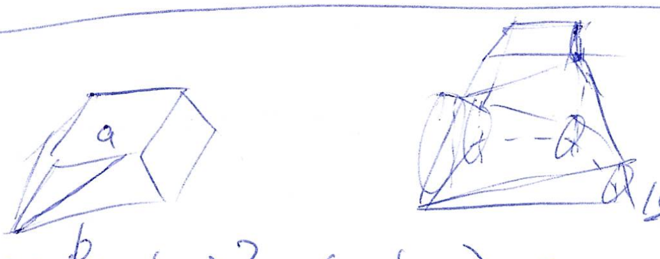
$R^2-\left(\frac{R}{2}\right)^2$ $\quad \frac{R\sqrt{3}}{2}$

$R^2-\frac{R^2}{4}=\frac{3R^2}{4}=$

$h=\frac{3\sqrt{3}\cdot(2-\sqrt{2})}{(2+\sqrt{2})\cdot 2\cdot(2-\sqrt{2})}$ $\quad \cancel{\frac{R\sqrt{3}}{2}} = \frac{6\sqrt{3}-3\sqrt{6}}{4}$

ответ.

7.



$a^3+b^3-c^3=(a+b-c)^3$

$a^3+b^3=(a+b-c)^3+c^3$

$\cancel{(a+b)}(a^2-ab+b^2)=$

$\cancel{(a+b)}((a+b-c)^2+(a+b-c)\cdot c+c^2)$ Черновик.

$\cancel{a^2}-ab+\cancel{b^2}=\cancel{a^2}+\cancel{b^2}+c^2+2ab-2ac-2bc+ac+bc-\cancel{c^2}+c^2$

$ab=c^2+2ab-ac-bc$.

$0=c^2+ab-ac-bc$

$0=c(c-b)+a(b-c)$

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

$\sqrt{4x^2-12x+9}+\sqrt{x^2-6x+9}+\sqrt{-(x-2)}^2=$ $\boxed{\text{Чистовик.}}$

$\sqrt{3+\sqrt{8}}-\sqrt{3-\sqrt{8}}$

$\sqrt{(2x-3)^2}+\sqrt{(x-3)^2}+(\sqrt{-(x-2)})^2=\sqrt{3+\sqrt{8}}-\sqrt{3-\sqrt{8}}.$

Огр. по $x$: $-(x-2)\geq 0$ $\quad x\leq 2.$

$x-2\leq 0$

$x\leq 2.$

$3+\sqrt{8}=1+2\sqrt{2}+2=(1+\sqrt{2})^2$

$3-\sqrt{8}=1-2\sqrt{2}+2=(\sqrt{2}-1)^2$

$|2x-3|+|x-3|\cancel{+2}-x=|1+\sqrt{2}|-|\sqrt{2}-1|=\cancel{2}.$

Т.к. $x\leq 2$ $\Rightarrow$ $\leftarrow$ $x-3<0$ модуль раскр со знаком "−" и

$|x-3|=3-x.$

$\boxed{\text{Стр } 1/9}$

Если $\cancel{2}x\geq\frac{3}{2}$

$\cancel{2x}-\cancel{3}+\cancel{3}-\cancel{2}x=0.$ Верно для всех $\frac{3}{2}\leq x\leq 2$

Если $x<\frac{3}{2}.$

$3-2x+3-2x=0$ $\quad 6-4x=0$ $\quad x=\frac{6}{4}=\frac{3}{2}$ $\leftarrow$ не уд. $x<\frac{3}{2}.$

Ответ: $\frac{3}{2}\leq x\leq 2.$

---

2. $4^{5-\frac{1}{x}}\geq a+\sin 2^x$ Найти пол. $a$ - э неб реш-в $x>0.$

$4^{5-\frac{1}{x}}-\sin 2^x\geq a.$ Пусть $f(x)=4^{5-\frac{1}{x}}-\sin 2^x.$

возр-ет на $x>0$ | колеблется от $-1$ до $1.$

Доопределим ф-ю в 0. $\lim\limits_{x\to 0}(4^{5-\frac{1}{x}}-\sin 2^x)=4^{-\infty}-\sin 1$

Далее ~~при~~ $\lim\limits_{x\to\infty}4^{5-\frac{1}{x}}=4^5$. Т.е получаем, что $4^{5-\frac{1}{x}}$ — стремится к $4^5$ на $x\to+\infty$, а $\sin 2^x$ — колебл от $[-1;1]$ Получаем, что из условия нужно ограничить ф-ю ~~сверху~~ $\rightarrow$

При $a=4^5+1$ ф-я не достигнет.

14-23-54-27
(161.28)

Ответ: $a = 4^5+1 = 2^{10}+1 = 1025$.

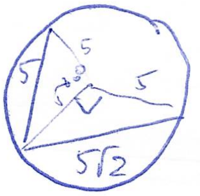
Чистовик.

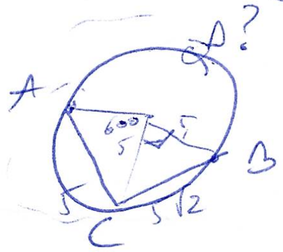
Задача 3

Заметим, что сторона $= 5\sqrt2$ обязательно будет соседней с какой-то из сторон $= 5$.

стр 2/9

Нарисуем: $R=5$ по условию

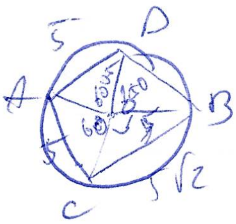




D? Теперь, рассмотрим случаи когда ост. сторона 5 в т. A или т. B.

Также поймём, что если т. D на дуге ABC, то плохо, т.к. площади будут пересекаться.

Осталось посчитать 2 случая



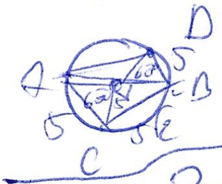
Поможем, что $\triangle AOC$, $\triangle AOD$ — р/с. Из т. Пифагора для $\triangle COB$ $(5\sqrt2)^2 = 5^2+5^2 \to$

$\angle COB = 90^\circ$ ~~Тогда по т.~~ $\angle AOC + \angle AOD + \angle COB + \angle DOB = 360^\circ$

$\angle DOB = 150^\circ$. Считаем S как сумму 4-х тр-ов.

$\frac{25\sqrt3}{4} + \frac{25\sqrt3}{4} + \frac{25}{2} + \frac{25}{4} = \frac{75+50\sqrt3}{4}$.

Второй случай симметричен первому:



Отсюда $S = \frac{75+50\sqrt3}{4}$.

Задача 4.

$\sin^3(\pi x) + \sin^3(2\pi x) = (\overset{a}{\sin\pi x + \sin 2\pi x - \sin 4\pi x})^3 + \overset{b}{\sin^3(4\pi x)}$

$(\sin\pi x + \sin 2\pi x)(\underset{\sin^2\pi x + \cos^2\pi x}{1} + \sin\pi x\cos\pi x) = (\sin\pi x + \sin 2\pi x)(a^2+ab+b^2)$

1) $\sin\pi x + \sin 2\pi x = 0$

2) $1 + \sin\pi x\cos\pi x = a^2+ab+b^2$ → разб. отдельно.

$2\sin\frac{3\pi x}{2}\cos\frac{\pi x}{2} = 0$

$\left[\begin{array}{l} \sin\frac{3\pi x}{2} = 0 \\ \cos\frac{\pi x}{2} = 0 \end{array}\right.$ $\left[\begin{array}{l} \frac{3\pi x}{2} = \pi k \\ \frac{\pi x}{2} = \frac{\pi}{2} + \pi n \end{array}\right.$ $\left[\begin{array}{l} x = \frac{2}{3}k \\ x = 1+2n \end{array}\right.$ ; $k, n \in \mathbb{Z}$.

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

$x = \frac{2}{3}k$, $k, n \in \mathbb{Z}$.

$x = 1 + 2n$.

$x \in [0,3; 1,8]$.

$k = 1, 2$

$n = 0$.

Реш-я. а)

$x = \frac{2}{3}; \frac{4}{3}; 1$

~~2)~~ (Чистовик)

~~$1 + \sin(\pi x)\cos(\pi x) = a^2 + ab + b^2$~~

~~$1 + \sin(\pi x)\cos(\pi x) = 1$~~

Разберём отдельно

см. дальше на $\boxed{\text{стр. 7}}$

$\longrightarrow$

~~Не имеет решений~~

~~Ответ: $\frac{2}{3}; 1; \frac{4}{3}$~~

Чистовик.

Стр 3/9

5.

$f_1(x) = (x + a_1)(x^2 + b_1 x + 6)$

$f_2(x) = (x + a_2)(x^2 + b_2 x + 8)$

$f_3(x) = (x + a_3)(x^2 + b_3 x + 12)$

Т.к. $f_1(x) = f_2(x) = f_3(x)$ $\forall x \in \mathbb{R}$, то.

т.к. $f_1(-a_1) = 0$, $f_2(-a_2) = 0$, $f_3(-a_3) = 0$.

А все ф-ии $f_{1,2,3}(x)$ - кубические. То имеют максимум 3 корня $\Rightarrow$

$f_1(x) = f_2(x) = f_3(x) = (x + a_1)(x + a_2)(x + a_3)$ - ст. коэфф $= 1$. Тогда оставшийся кв-ый трёхчлен равен в соотв-ии:

$$\begin{cases} x^2 + b_1 x + 6 = (x + a_2)(x + a_3) = x^2 + (a_2 + a_3)x + a_2 a_3 \\ x^2 + b_2 x + 8 = (x + a_1)(x + a_3) = x^2 + (a_1 + a_3)x + a_1 a_3 \\ x^2 + b_3 x + 12 = (x + a_1)(x + a_2) = x^2 + (a_1 + a_2)x + a_1 a_2 \end{cases}$$

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

Получаем сист-у ур-ий. Тогда если

$a_2+a_3=b_1$ Просят $a_1+b_1+\ldots+a_3+b_3=$

$a_1+a_3=b_2$ $\{b=2(a_1+a_2+a_3)$ $3(a_1+a_2+a_3)$. Чистовик. Стр 4/9

$a_1+a_2=b_3$

$a_2a_3=6$

$a_1a_3=8$ $\longrightarrow$ т.к. $a_1,a_2,a_3>0$, то $\frac{a_2}{a_1}=\frac{3}{4}$. $4a_2=3a_1$.

$a_1a_2=12$.

$a_1\cdot\frac{3}{4}a_1=12$.

$a_1^2=16$

т.к. $a_1>0$, то $a_1=4$.

Тогда $a_2=3$

Тогда

$3\cdot a_3=6$ $a_3=2$. Получим

$\boxed{a_1=4;\ a_2=3;\ a_3=2}$.

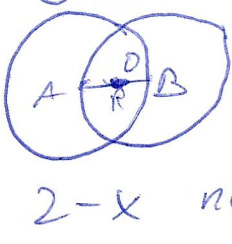
$a_1+a_2+a_3=9$. Тогда

$3(a_1+a_2+a_3)=3\cdot 9=27$. Ответ: 27.

Задача 6.

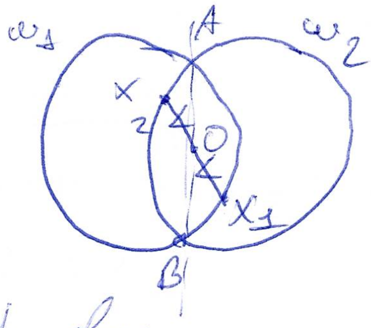
Изобразим схематично поливалки и норку мыши: Пусть $R$ - радиус поливалки.

Пусть O - норка, A, B - центры.




По условию под душем из 2-х поливалок мышь мокнет вдвое быстрее. А теперь поймём, что изменение мокрости мыши за расстояние S под двумя поливалками равносильно мокрости (изменению) ~~мокрости~~ мыши ~~под~~ за расстояние 2S под одной поливалкой.

Тогда получаем следующее:




Понятно, что $\omega_1 \cap \omega_2$ - ~~...~~ О. симметричны Чистовик

Тогда из соображений ваще

Если мышь зашла в $X_1$ ~~...~~ и вышла в $X_2$

Чистовик.

под одной поливалкой будет равносильно тому, что она прошла $X_1O$ под двумя поливалками.

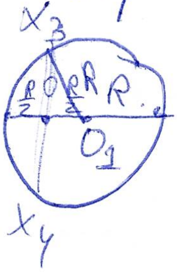
~~Стр 7/8~~ 5/

Тогда ~~...~~ в силу симметрии

Каждой точке входа $X_1$ соответствует (симметричная) ~~симметричная~~ ей точка $X_2$ отн-о $O$.

Переформулируем задачу:

Нужно найти наименьшую хорду в окр-ти, которая проходит через O.




Заметим, что $X_3O \cdot X_4O = const$

Из т-о пересек. хордах. $\frac{R}{2} \cdot \frac{3}{2}R = \frac{3}{4}R^2$

Тогда $X_3O + X_4O \to min$, когда $X_3O = X_4O$. (из н-ва о средних) Но этот случай получим, когда $X_3O \perp OO_1$.

Тогда получаем, что $X_3X_4$

длина пути $= X_4O = X_3O = \sqrt{R^2 - \left(\frac{R}{2}\right)^2} = \frac{R\sqrt{3}}{2}$.

Но $R = \frac{3}{2+\sqrt{2}}$. Подставим $\frac{3\sqrt{3}}{4+2\sqrt{2}} = L_{min}$.

Ответ: $\frac{3\sqrt{3}}{4+2\sqrt{2}}$

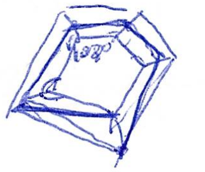
Стр 5/9

Чистовик.

Задача 7. Чистовик

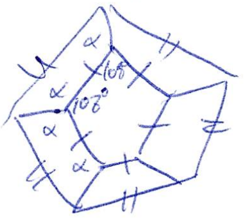
Т.к. путешественник ровно через 5 граней пришёл в конец, то ~~нарис~~ развёртка:

Стр 6/9



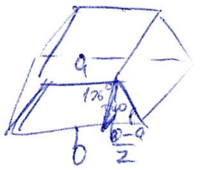
Т.к. угол между каждой из прямых с землёй $30^\circ$.
То проекция пути $=$

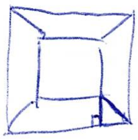
$\frac{1}{2}L$, где $L$ – длина пути пройд. по пирамиде.
В развёртке получим (Траектория замкнулась → непрерывная)

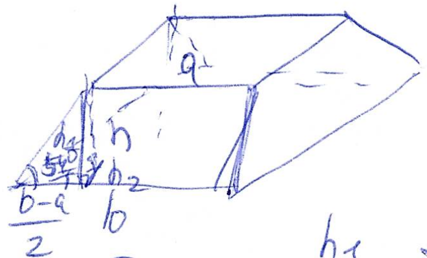


$2\alpha+108^\circ=360^\circ$ $\alpha+54^\circ=180^\circ$ $\alpha=126^\circ$

Теперь наша ус. пирамида зафиксирована. А значит осталось только посчитать высоту. Осталось применить Т. пифагора. Нарисуем ещё раз.



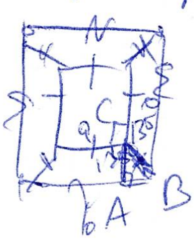




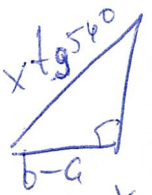
$h^2+h_2^2=h_1^2$.

Пусть $\frac{b-a}{2}=x$. Тогда $\frac{h_1}{x}=tg\,54^\circ$. ~~$x=\frac{h_1}{tg\,54^\circ}=h\,ctg\,54^\circ$~~

Из верт. проекции: $h_1=x\,tg\,54^\circ$



$\triangle ABC$ – это прямоугольный $AB=AC=\frac{b-a}{2}=x$. Получим



$$\begin{array}{r}6144\\-1458\\\hline 4686\end{array}$$

$h^2=x^2 tg^2 54^\circ - x^2$

$h=x\sqrt{tg^2 54^\circ-1}=\frac{6144-1458}{2}\cdot\sqrt{tg^2 54^\circ-1}=2343\sqrt{tg^2 54^\circ-1}$

Ответ: $1-2343\sqrt{tg^2 54^\circ-1}$

Стр 7/9
Иистовик

Задача 4 Продолжение.

$a^3+b^3 \cancel{c^3} = (a+b-c)^3+c^3$ $a=\sin\Pi x,\ b=\sin 2\Pi x$, $c=\sin 4\Pi x$.

$(a+b)(a^2+ab+b^2)=(a+b)((a+b-c)^2+(a+b-c)\cdot c+c^2)$

Случай $a+b=0$ разобран. на стр. 3

Если $a+b\neq 0$

$\cancel{a^2}+ab+\cancel{b^2}=\cancel{a^2}+\cancel{b^2}+c^2+2ab-2ac-2bc+ac+bc$

$ab=c^2+2ab-ac-bc$

$c^2+ab-ac-bc=0$

$c(c-a)+b(a-c)=0$

$-c(a-c)+b(a-c)=0$

$(b-c)(a-c)=0$.

$\boxed{b=c\ /\ a=c}$

Подставим:

$\sin 2\Pi x=\sin 4\Pi x. \to$ $\left[\begin{array}{l}2\sin\Pi x\cdot\cos 3\Pi x=0\\ 2\sin\frac{3\Pi x}{2}\cos\frac{5\Pi x}{2}=0.\end{array}\right.$

$\sin\Pi x=\sin 4\Pi x. \to$

$\left[\begin{array}{l}\sin\Pi x=0\\ \cos 3\Pi x=0\\ \sin\frac{3\Pi x}{2}=0\\ \cos\frac{5\Pi x}{2}=0\end{array}\right.$ $\left[\begin{array}{l}\Pi x=\Pi n_1\\ \frac{3\Pi x}{2}=\Pi n_2\\ 3\Pi x=\frac{\Pi}{2}+\Pi k_1\\ \frac{5\Pi x}{2}=\frac{\Pi}{2}+\Pi k_2\end{array}\right.$ $\left[\begin{array}{l}x=n_1\\ 3x=2n_2\\ 6x=\frac{1}{1}+2k_1\\ 5x=1+2k_2\end{array}\right.$

$x=n_1$ $\quad n_1=1$ $\quad \cancel{x=1}$ ← было

$x=\frac{2}{3}n_2$ $\quad \cancel{n_2=\frac{2}{3},\frac{4}{3}}$ уже было

$x=\frac{1}{6}+\frac{k_1}{3}$ $\quad \frac{3}{10}\leq\frac{1}{6}+\frac{k_1}{3}\leq\frac{18}{10}$ $\to$

$x=\frac{1}{5}+\frac{2}{5}k_2$ $\quad \frac{3}{10}\leq\frac{1}{5}+\frac{2}{5}k_2\leq\frac{18}{10}$ $\to$

$1 \rightarrow 18 \le 10 + 20k_1 \le 108$ $\quad 8 \le 20k_1 \le 98$

Чистовик. Стр 8/9.

$k_1 = 1, 2, 3, 4.$

$2 \rightarrow 3 \le 2 + 4k_1 \le 18$ $\quad \boxed{k_1 = 1, 2, 3, 4.}$

Объединяя, получаем все реш-я:
в $x \in [0{,}3; 1{,}8]$.

$x = \frac{2}{3}k$, при $k = 1, 2$

$x = \frac{1}{6} + \frac{k_1}{3}$, при $k_1 = 1, 2, 3, 4$

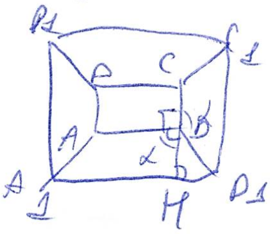
$x = \frac{1}{5} + \frac{2}{5}k_2$, при $k_2 = 1, 2, 3, 4.$

$x = 1.$ ← Ответ.

---

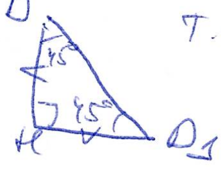
Примечания по задачам:

в задаче 7.

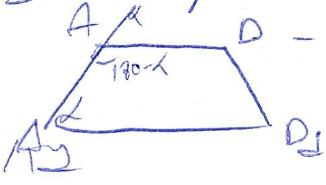


$2\alpha + 90^\circ = 360^\circ$ $\alpha = 135^\circ$. Если опустить высоту из $D \rightarrow A_1D_1$, то ост. угол в $135 - 90^\circ = 45^\circ$

$\Delta DHD_1$ − прямоугольный т.е. $DH = HD_1$.



В стороне $ADD_1A_1$



− трапеция если $\angle A = 126^\circ$, то $\boxed{\angle A_1 = 54^\circ.}$ (сумма $= 180^\circ$)

---

В задаче 2.

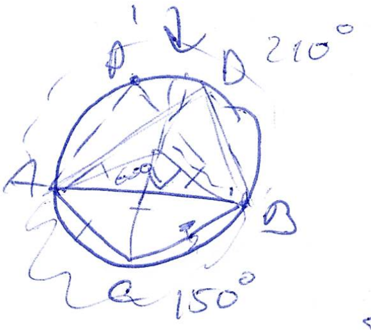
при $x \rightarrow +\infty$ $g(x) = 4^{5 - \frac{1}{x}}$ стремится к $4^5$, однако не достигает её. $\mid -1 \le \sin y \le 1$. При этом $\sin y = -1$ д-я в $y = \frac{3\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$.

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

Понятно, что для $y=2^x$ такие x найдется. Чистовик

В задаче 3.

Картинка отличается симметрично (поясн. карт)




ABC — фиксирован. BD — фикс Происходо

$\angle 3 - 3\angle$

$R(ABC)=5$.

$\angle ACB = \frac{210^\circ}{2} = 105^\circ$

Тогда ~~ее~~ если отразить BD отн-о ~~середины~~ сер. пер-ра AB → получим ту же площадь.

К задаче 1. $3=\sqrt{9}>\sqrt{8} \Rightarrow 3-\sqrt{8}>0$

К задаче 5

$F_1(-a_1)=f_2(-a_1)=f_3(-a_1)=0$.

Аналогично получаем, что у куб. ф-ии 3 корня $-a_1, -a_2, -a_3$. Можно записать как $(x+a_1)(x+a_2)(x+a_3)$.

Стр 9/9 Чистовик.