сто для
кобы

018279

Шифр

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	МАТЕМАТИКА
2.	Вариант	1
3.	Класс	11в
4.	Фамилия	ГОВСЕЦ
	Имя	АРТУР
	Отчество	ЕВГЕНЬЕВИЧ
5.	Дата рождения	Число: 07; Месяц: 11; Год: 2002
6.	Регион *(пр: Томская обл., Алтайский край)*	НОВОСИБИРСКАЯ ОБЛАСТЬ
7.	Вид муниципального образования *(пр: село, город, пгт, деревня)*	РАБОЧИЙ ПОСЕЛОК
8.	Населенный пункт *(пр: Томск, Кемерово, Асино)*	КРАСНОЗЁРСКОЕ
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МБОУ КРАСНОЗЁРСКИЙ ЛИЦЕЙ N.1

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e–mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись ____

10.	Контактный телефон	89134676782
11.	e- mail	
12.	Профиль в вк	https://vk.com/
13.	**Документ, удостоверяющий личность**	серия: 5016; номер: 563832 14.11.2016 УФМС РФ по НСО в КРАСНОЗЁРСКОМ кем и когда выдан РАЙОНЕ кем и когда выдан
14.	Из числа лиц с ограниченными возможностями по здоровью (инвалид) (да/нет)	НЕТ
15.	Сирота (да/нет)	НЕТ
16.	Победитель или призер олимпиады прошлого года (да/нет)	НЕТ

то для
обы

Шифр 010279

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
15	18.03.20	Геворгиева Ш.Ю	[illegible]

Задание 2.

Пусть x - v пешком
y - v на велосипеде
z - v на машине

I.

П	Вел	М	Время
$\frac{2}{x}$	$\frac{3}{y}$	$\frac{20}{z}$	$1\frac{1}{10}$

II

П	Вел	М	Время
$\frac{5}{x}$	$\frac{8}{y}$	$\frac{30}{z}$	$2\frac{2}{5}$

III.

П	Вел	М	Время
$\frac{4}{x}$	$\frac{5}{y}$	$\frac{80}{z}$	t

7

$$\begin{cases} \frac{2}{x}+\frac{3}{y}+\frac{20}{z}=1\frac{1}{10} \cdot k \\ \frac{5}{x}+\frac{8}{y}+\frac{30}{z}=2\frac{2}{5}\cdot l \\ \frac{4}{x}+\frac{5}{y}+\frac{80}{z}=t \cdot p \end{cases}$$

введём коэф. k, l, p и умножим на них уравнения системы.

$k+l=p$

$$\begin{cases} 2k+5l=4p \\ 3k+8l=5p \\ 20k+30l=80p \end{cases}$$

выразим $l \Rightarrow 2l=4p$

$\boxed{l=-2p}$

I. из 1-го уравнения вычтем 3-е:

II. $\begin{cases} 3k-16p=5p \\ 2k-6p=8p \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} k=7p \\ k=7p \end{matrix}$

Пусть $p=1$, то $k=7 \Rightarrow l=-2$

$k=7$
$l=-2$
$p=1$

$t=7\cdot\frac{11}{10}-2\cdot\frac{12}{5}=2,9$ часа $=2$ часа 54 минуты.

Ответ: 2 часа 54 минуты.

Задание 4.

$$\begin{cases} a<1 \\ b<1 \\ c<1 \\ a+b+c \geq \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix}(1-a)\cdot(1-b)\cdot(1-c) \leq \frac{125}{216}. \\ \frac{125}{216}=\frac{5^3}{6^3}=\frac{5}{6}\cdot\frac{5}{6}\cdot\frac{5}{6}\end{matrix} \Rightarrow \begin{cases} 1-a \leq \frac{5}{6} \\ 1-b \leq \frac{5}{6} \\ 1-c \leq \frac{5}{6} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a \geq \frac{1}{6} \\ b \geq \frac{1}{6} \\ c \geq \frac{1}{6} \end{cases}$$

$\Sigma: (a+b+c) \geq \frac{1}{2}$, т.к. $\frac{1}{6}+\frac{1}{6}+\frac{1}{6}=\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$ ч.т.д.

Ответ: доказано.

то для
обы

Шифр 019279

Задание 3

$x \in [1;3]$.

Пусть $f(x)=a$.

$2019\cdot\sqrt[3]{3{,}5x-2{,}5}+2018\cdot\log_2(3x-1)=2020-m=a \Rightarrow m=2020-a.$

Введем функцию и посчитаем ее монотонность:

через производную $f'(x)=2019\cdot\frac{1}{3}\cdot\underbrace{\left(\frac{7x}{2}-\frac{5}{2}\right)^{-\frac{2}{3}}}_{>0}\cdot\frac{7}{2}+2018\cdot\frac{\overbrace{\ln(3x-1)\cdot 3}^{>0}}{\ln 2}$, следовательно $>$.

функция возрастает, доказано.

4

$f(1)=2019\cdot\sqrt[3]{1}+2018\cdot\log_2 2=2019+2018=4037.$

$f(3)=2019\cdot\sqrt[3]{8}+2018\cdot\log_2 8=2019\cdot2+2018\cdot2=4038+4036=8074.$

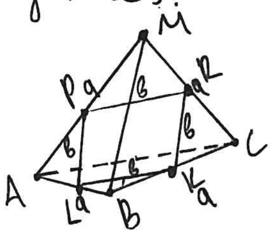
$\begin{cases} a\le f(3) \\ a\ge f(1)\end{cases}$ $f(1)\le a\le f(3) \Rightarrow f(1)\le 2020-m\le f(3)$

$4037\le 2020-m\le 8074$

~~$m\in[-1017;\ )$~~ $m\in[-6054;-1017]$

Ответ: $m\in[-6054;-1017]$.

Задание 5.



RPLK - квадрат со стороной b.

MABC - пр. пирамида с основанием a.

По теореме о 3-х перпендикулярах понимаем, что AC и MB - скрещивающиеся прямые.

$\Rightarrow$ угол между ними $90°$, т.к. они $\perp$.

$LK \parallel AC \parallel RP$

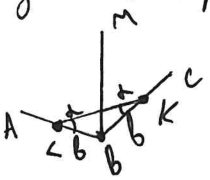
$b=LK=RP=$

$RK \parallel MB \parallel PL$

$RK=PL==b$

через a и b выразим V:

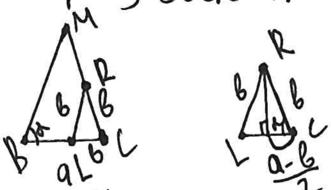
$b<a$.



углы по 60° в р/с треугольнике.

LKB - р/сторонний.

$V_{пир}=\frac{1}{3}S_{осн}\cdot H$

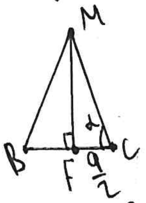


$\cos\alpha=\frac{a-b}{2b}<1$

$b>\frac{1}{3}a$

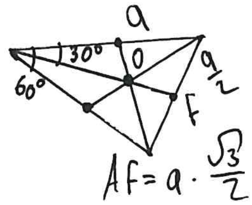
$\frac{1}{3}a<b<a$

3



Проведем апофему MF:

$tg^2\alpha=\frac{4b^2}{(a-b)^2}-1$



$AF=a\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}.$

$MF=\frac{a}{2}\cdot tg\alpha$

$OF=\frac{1}{3}AF=\frac{a}{2\sqrt{3}}$

то для
обы

Шифр 019279

Задание 5 продолжение:

$H = \frac{a}{2} \cdot \sqrt{\frac{3tg^2\alpha - 1}{3}} \Longleftarrow MO^2 = H^2 = MF^2 - OF^2 = \frac{a^2}{4} tg^2\alpha - \frac{a^2}{12}$

$V_{пир} = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot a \cdot a \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{a}{2} \sqrt{\frac{3tg^2\alpha - 1}{\sqrt{3}^2}} = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot a^2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{a}{2} \cdot \sqrt{\frac{3tg^2\alpha - 1}{3}} = \frac{a^3}{24} \sqrt{3tg^2\alpha - 1}$, где $tg^2\alpha = \frac{4b^2}{(a-b)^2} - 1$

$= \frac{a^3}{24} \cdot \sqrt{3 \cdot \left(\frac{4b^2}{(a-b)^2} - 1\right) - 1} = \frac{a^3}{24} \cdot \sqrt{\frac{8b^2 - 4a^2 + 8ab}{(a-b)^2}}$.

Ответ: $\frac{a^3}{24} \cdot \sqrt{\frac{8b^2 - 4a^2 + 8ab}{(a-b)^2}}$.

Задание 1.

$(x-y)^2 + (y - 2\sqrt{x} + 2)^2 = \frac{1}{2}$

$\begin{cases} x - y = \frac{1}{2} \\ y - 2\sqrt{x} + 2 = \frac{1}{2} \end{cases}$

выразим x: $\begin{cases} x = \frac{1}{2} + y \\ y - 2\sqrt{\frac{1}{2} + y} + 2 = \frac{1}{2} \end{cases}$

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

$y - \sqrt{2 + y} + 2 - \frac{1}{2} = 0$

$\left(y - \sqrt{2+y} + \frac{3}{2}\right)^2 = 0^2$

$y^2 - 2 + y - \frac{9}{4} = 0$

$y^2 + y + 0{,}25 = 0 \quad | \cdot 4$

$4y^2 + 4y + 1 = 0$

$D = b^2 - 4ac = 0 \; (16 - 16 = 0) \; | \text{ корень}$

$y = \frac{-4 + 0}{8} = -\frac{1}{2}$

если $y = -\frac{1}{2}$, то $x \Rightarrow x = \frac{1}{2} + y$

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

$x = 0$.

Ответ: $0; -\frac{1}{2}$.

1