Лесто для скобы

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

013273

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	Математика
2.	Вариант	1
3.	Класс	11 А
4.	Фамилия	ЮСТУС
	Имя	АЛЕКСАНДР
	Отчество	ВИТАЛЬЕВИЧ
5.	Дата рождения	08 (Число) 11 (Месяц) 2002 (Год)
6.	Регион *(пр: Томская обл., Алтайский край)*	Новосибирская область
7.	Вид муниципального образования *(пр: село, город, пгт, деревня)*	город
8.	Населенный пункт *(пр: Томск, Кемерово, Асино)*	Купино
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	Муниципальное Бюджетное Образовательное Учреждение Лицей №2 Купинского района

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 Юстус.

10.	Контактный телефон	89134818698
11.	e- mail	
12.	Профиль в вк	https://vk.com/
13.	Документ, удостоверяющий личность	5016 (серия) 610270 (номер) Отделением УФМС России по Новосибирской (кем и когда выдан) области в Купинском районе 16.11.2016 (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 019273

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
18	18.03.20	Георгиева И.Ю.	[подпись]

№1 $(x-y)^2+(y-2\sqrt{x}+2)^2=\frac{1}{2}$

Воспользовавшись методом подстановки получим корни:

$x=1;\ y=\frac{1}{2}$

2

Ответ: $(1;\frac{1}{2})$

№2 Пусть x - это скорость пешком.

y - это скорость на велосипеде.

z - это скорость на машине.

t - это время которое потребуется чтобы пройти 4км, проехать на велосипеде 5км и проехать на машине 80 км.

Составим систему:

$$\begin{cases}\frac{2}{x}+\frac{3}{y}+\frac{20}{z}=\frac{11}{10}\ (1час,\ 6мин=\frac{11}{10}часа);\\ \frac{5}{x}+\frac{8}{y}+\frac{30}{z}=\frac{12}{5}\ (2часа\ 24мин\ =\frac{12}{5}часа);\\ \frac{4}{x}+\frac{5}{y}+\frac{80}{z}=t\end{cases}$$

заменим: $\frac{1}{x}=a;\ \frac{1}{y}=b;\ \frac{1}{z}=c;$

7

введём коэффициенты:

$$\begin{array}{l} k\cdot \\ m\cdot \\ n\cdot \end{array}\begin{cases}2ak+3bk+20ck=\frac{11}{10};\\ 5am+8bm+30cm=\frac{12}{5};\\ 4an+5an+80cn=t,\end{cases}$$

~~То~~, из этого следует:

то для
обы

Шифр 013273

$$\begin{cases} 2ak+5am=4an \mid :a \\ 3bk+8bm=5bn \mid :b \\ 20ck+30cm=80cn \mid :c \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2k+5m=4n \mid \cdot 3 \\ 3k+8m=5n \mid \cdot 2 \\ 20k+30m=80n \mid :10 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 6k+15m=12n; \\ 6k+16m=10n; \\ 2k+3m=8n, \end{cases}$$

Вычтем из второго уравнения первое:

$m=-2n$,

Выразим k, через n:

$3k-16n=5n$

$k=7n$

$n=1$

Подставим:

$$\begin{cases} 14a+21b+140c=\frac{47}{10}; \\ -10a-16b-60c=-\frac{24}{5}; \\ 4a+5b+80c=d, \end{cases}$$

Из этого следует что:

$d=\frac{47}{10}+\left(-\frac{24}{5}\right)=\frac{29}{10}=2,9$

Ответ: 2,9 (2 часа 54 мин)

№3 $2019\cdot\sqrt[3]{3,5x-2,5}+2018\cdot\log_2(3x-1)+m=2020$

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

Левая часть уравнения возрастающая функция т.к. $\sqrt[3]{3,5x-2,5}$ ~~+2018~~ - возрастающая, и $\log_2(3x-1)$ - возрастающая

$2020-m=y$ (это прямая)

то для
обы

Шифр 019273

Найдём:

$2019 \cdot \sqrt[3]{3,5x-2,5} + 2018 \cdot \log_2(3x-1) = y$ ~~при x=1, x=3~~.

при $x=1; x=3$

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

$2019 + 2018 = 4037$

$y = 4037$

2) $2019 \sqrt[3]{8} + 2018 \cdot \log_2(8) = y$

$y = 10092$

значит прямая $y = 2020 - m$, должна лежать в пр промежутке $[4037; 10092]$

Найдём промежуток в котором лежит m:

1) $10092 = 2020 - m$

$m = -8072$

2) $4037 = 2020 - m$

$m = -2017$.

Значит m лежит в промежутке $[-8072; -2017]$

Ответ: $m \in [-8072; -2017]$

№4 $a < 1;\ b < 1;\ c < 1;\ a+b+c \geq \frac{1}{2}$

$(1-a)(1-b)(1-c) \leq \frac{125}{216}$

Доказательство

Если $(1-a)(1-b)(1-c) \leq \left(\frac{5}{6}\right)^3$, то можно предположить:

$\begin{cases} (1-a) \leq \frac{5}{6} \\ (1-b) \leq \frac{5}{6} \\ (1-c) \leq \frac{5}{6} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a \geq 1 - \frac{5}{6} \\ b \geq 1 - \frac{5}{6} \\ c \geq 1 - \frac{5}{6} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a \geq \frac{1}{6} \\ b \geq \frac{1}{6} \\ c \geq \frac{1}{6} \end{cases}$

Подставим:

$a + b + c \geq \frac{1}{2}$

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

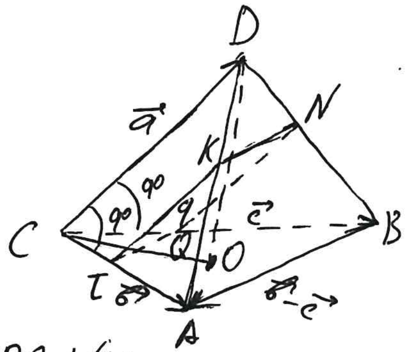
Равенство выполняется, а значит можно считать что

то для
обы

Шифр 019273

№5 Дано:
ABCD - прав. треуг. пирам., a; b;
q - плоскость сечения

V - ?

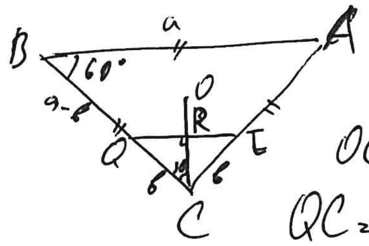


~~DC ⊥ AB т.к если проверить равенство $(\vec{b}-\vec{c})\cdot\vec{a}=0$, то $\vec{b}\vec{a}-\vec{c}\vec{a}=|b|\cdot|a|\cos 90-|c|\cdot|a|\cdot\cos 90=$ $=|a|\cdot\cos 90(|b|-|c|)$. Т.к. $|b|=|c|=CA=a$ (по условию~~

DC ⊥ AB т.к если проверить равенство $(\vec{b}-\vec{c})\cdot\vec{a}=0$, то $\vec{b}\vec{a}-\vec{c}\vec{a}=|b|\cdot|a|\cdot\cos 90-|c|\cdot|a|\cdot\cos 90=$ $=|a|\cdot\cos 90(|b|-|c|)$. Т.к. $|b|=|c|=CA=a$ (по условию), то $|a|\cos 90(|b|-|c|)=0$.

2

Сечение KNQT параллельно AB и CD. ~~однако~~
Построим высоту DO, (·)O - центр описанной окружности (по свойству правильной треугольной пирамиды).
Расм. $\triangle ABC$.



Построим отрезок OC.
$OC \perp QT$ (т.к. QL ∥ BA и OC - биссектр)
$QC=b$ (т.к $\angle TCO=30°$)

По апофеме, $\frac{b}{CD}=\frac{a-b}{a}$, тогда из этого следует $CD=\frac{ab}{a-b}$. В этом треугольнике т.к. он равносторонний $R=\frac{a}{\sqrt{3}}$ (Радиус описанной окружности).
Тогда найдём $DO^2=CD^2-\frac{a^2}{3}$.
$V=\frac{1}{3}Sh$, $V=\frac{1}{3}\cdot\frac{a^2\sqrt{3}}{4}\cdot\sqrt{\frac{ab}{a-b}-\frac{a^2}{3}}$

Ответ: $V=\frac{1}{3}\cdot\frac{a^2\sqrt{3}}{4}\cdot\sqrt{\frac{ab}{a-b}-\frac{a^2}{3}}$.