Место для скобы

020362

Шифр

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	Математика
2.	Вариант	1
3.	Класс	11
4.	Фамилия	Назыров
	Имя	Эмиль
	Отчество	Дамирович
5.	Дата рождения	Число: 03; Месяц: 06; Год: 2002
6.	Регион *(пр: Томская обл., Алтайский край)*	Республика Казахстан
7.	Вид муниципального образования *(пр: село, город, пгт, деревня)*	город
8.	Населенный пункт *(пр: Томск, Кемерово, Асино)*	Алматы
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	КГУ „Лицей №166"

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 Наз Э.

10.	Контактный телефон	+77088068848
11.	e- mail	emiledin@mail.ru
12.	Профиль в вк	https://vk.com/ youassapp
13.	**Документ, удостоверяющий личность**	серия: ; номер: 043103697; МВД Республики Казахстан (кем и когда выдан); 08.06.2018 (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**)	да

Место для скобы

Шифр 020362

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
19	16.03.20	Хмылёва Т.Е	[подпись]

№3. Подставим $x=1$

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

$2019\sqrt[3]{1}+2018\log_2(2)+m=2020$

$2019+2018-2020=-m \qquad m=-2017$ ✓

Подставим ~~m=~~ $x=3$

$2019\sqrt[3]{\cancel{10},5-2{,}5}+2018\log_2(9-1)+m=2020$

$2019\sqrt[3]{8}+2018\log_2 8+m=2020$

$2019\cdot2+2018\cdot3+m=2020$

$4038+6054-2020=-m$

$m=-8072$ ✓

с возрастанием m x добывает? почему?

Ответ: $m\in[-8072;-2017]$

5 б

№4. Произведение $(1-a)(1-b)(1-c)$ примет наибольшее значение при $(1-a)=(1-b)=(1-c)$ почему

$1-a=max \Rightarrow a=b=c=min=\frac{1}{2}:3=\frac{1}{6}$, т.к. $a+b+c\geq\frac{1}{2}$, значит, $\frac{1}{2}$ - наименьшее значение суммы.

Проверим для $a=b=c=\frac{1}{6}$

$\left(\frac{5}{6}\right)^3\leq\frac{125}{216}$ - верно ?

3 б

Значит, для других значений a, b и c будет выполняться неравенство $(1-a)(1-b)(1-c)<\frac{125}{216}$ чтд.

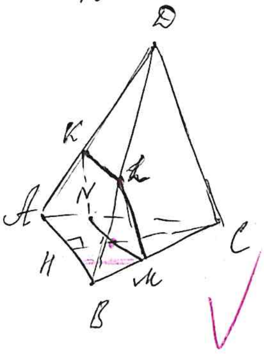
о для
бы

Шифр 020362

№5. Пусть $ABCD$ – правильная треугольная пирамида
$KLMN$ – сечение. $MN=NK=KL=LM=b$

$AB=BC=AC=a$

$AD=BD=CD$



1) Проведём высоту CH основания.
Отрезок MN разделит её в отношении $\frac{b}{a-b}$, считая от вершины (из подобия треугольников. $\triangle ABC \sim \triangle MNC$)

2) $\triangle AKN \sim \triangle ACD$ с тем же коэффициентом $\Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{CD}{KN} = \frac{\cancel{b}}{\cancel{KN}} \frac{AC}{AN} = \frac{CD}{b} = \frac{b}{a-b}.$$ Отсюда выразим ребро CD.

$$CD = \frac{b^2}{a-b}$$

3) По теореме Пифагора найдём высоту DO пирамиды:

$$\cancel{h} \; DO = \sqrt{\frac{b^4}{(a-b)^2} - \frac{a^2}{3}} = \frac{\sqrt{3b^4 - a^2(a-b)^2}}{a-b}$$

4) Найдём объём пирамиды по формуле $V = \frac{1}{3}Sh$

$$V_{ABCD} = \frac{1}{3} \cdot \frac{a^2\sqrt{3}}{4} \cdot \frac{\sqrt{3b^4 - a^2(a-b)^2}}{a-b}$$

Ответ: $\frac{a^3\sqrt{3}\sqrt{3b^4 - a^2(a-b)^2}}{12(a-b)}$

4

о для
бы

Шифр 020362

№2 Пусть дядя Ваня идёт пешком со скоростью v_1, едет на велосипеде со скоростью v_2, а на машине — со скоростью v_1. Тогда запишем систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{2}{v_1} + \frac{3}{v_2} + \frac{20}{v_3} = 1{,}1 \text{ (ч)} \\ \frac{5}{v_1} + \frac{8}{v_2} + \frac{30}{v_3} = 2{,}4 \text{ (ч)} \end{cases}$$

Найти: $\frac{4}{v_1} + \frac{5}{v_2} + \frac{80}{v_3}$ — ?

Выразим v_1 и v_2 через v_3.

$$\begin{cases} \frac{1}{v_1} = \dfrac{1{,}1 - \frac{3}{v_2} - \frac{20}{v_3}}{2} \\ \dfrac{5{,}5 - \frac{15}{v_2} - \frac{100}{v_3} + \frac{16}{v_2} + \frac{60}{v_3}}{2} = 2{,}4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{1}{v_1} = \dfrac{1{,}1 - \frac{3}{v_2} - \frac{20}{v_3}}{2} \\ \frac{40}{v_3} - \frac{1}{v_2} = 0{,}7 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{1}{v_1} = \dfrac{1{,}1 - \frac{120}{v_3} + 2{,}1 - \frac{20}{v_3}}{2} \\ \frac{1}{v_2} = \frac{40}{v_3} - 0{,}7 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{1}{v_1} = 1{,}6 - \frac{70}{v_3} \\ \frac{1}{2} = \frac{40}{v_3} - 0{,}7 \end{cases}$$

Подставим, чтобы ответить на вопрос задачи:

$$\frac{4}{v_1} + \frac{5}{v_2} + \frac{80}{v_3} = 6{,}4 - \frac{280}{v_3} + \frac{200}{v_3} - 3{,}5 + \frac{80}{v_3} = 6{,}4 - 3{,}5 = 2{,}9 \text{ (ч)} =$$

$= 2$ ч 54 мин.

Ответ: дяде Ване потребуется 2 часа 54 мин.

7б