Место для скобы

019698

Шифр

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	Математика
2.	Вариант	1
3.	Класс	11
4.	Фамилия	ШВАКОВ
	Имя	МАКСИМ
	Отчество	ИГОРЕВИЧ
5.	Дата рождения	Число: 08; Месяц: 08; Год: 2002
6.	Регион *(пр: Томская обл., Алтайский край)*	Кемеровская обл.
7.	Вид муниципального образования *(пр: село, город, пгт, деревня)*	город
8.	Населенный пункт *(пр: Томск, Кемерово, Асино)*	Прокопьевск
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МБОУ „Лицей № 57"

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	89050658652
11.	e- mail	maksim.shvakov@mail.ru
12.	Профиль в вк	https://vk.com/@id251348544
13.	Документ, удостоверяющий личность	серия: 3216; номер: 704195 МП в Рудничном районе отдела УФМС России (кем и когда выдан) по Кемеровской области в гор. Прокопьевске, 19.08.2016 (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)	да

то для
обы

Шифр 019698

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
23	14.03.20	Корякина Е.Е.	

№ 2

V_n - скорость пешком; $1ч\ 6мин = 1,1ч$

$V_в$ - скорость на велосипеде; $2ч\ 24мин = 2,4ч$

V_a - скорость на машине;

$$\begin{cases} \frac{2}{V_n} + \frac{3}{V_в} + \frac{20}{V_a} = 1,1 \quad (\times 5) \\ \frac{5}{V_n} + \frac{8}{V_в} + \frac{30}{V_a} = 2,4 \quad (\times 2) \end{cases}$$

$$\frac{10}{V_n} + \frac{15}{V_в} + \frac{100}{V_a} = 5,5$$

$$\frac{10}{V_n} + \frac{16}{V_в} + \frac{60}{V_a} = 4,8$$

1	2	3	4	5	Σ
3	7	7	6	0	23

$$\frac{40}{V_a} - \frac{1}{V_в} = 0,7 \Rightarrow \frac{1}{V_в} = \frac{40}{V_a} - 0,7$$

$$\frac{2}{V_n} + 3\cdot\frac{1}{V_в} + \frac{20}{V_a} = \frac{2}{V_n} + \frac{120}{V_a} - 2,1 + \frac{20}{V_a} = \frac{2}{V_n} + \frac{140}{V_a} - 2,1 = 1,1 \Rightarrow$$

$$\frac{1}{V_n} = 1,6 - \frac{70}{V_a} \Rightarrow$$

$$\frac{4}{V_n} + \frac{5}{V_в} + \frac{80}{V_a} = 6,4 - \frac{280}{V_a} + \frac{200}{V_a} - 3,5 + \frac{80}{V_a} = 6,4 - 3,5 = 2,9ч = 2ч\ 54мин$$

Ответ: $2,9ч = 2ч\ 54мин$

№ 4

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

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

согласно неравенству Коши-Буняковского: ??

$$\sqrt[3]{(1-a)(1-b)(1-c)} \leq \frac{1-a+1-b+1-c}{3} = \frac{3-(a+b+c)}{3} = 1 - \frac{a+b+c}{3} \leq 1 - \frac{\frac{1}{2}}{3} = 1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6} \Rightarrow$$

$$(1-a)(1-b)(1-c) \leq \left(\frac{5}{6}\right)^3 = \frac{125}{216}$$

ч.т.д.

го для
обы

Шифр 019698

№3

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

$x \in [1;3]$

$3,5x - 2,5 = t$ $\qquad 3x-1 = n$

$6t = 21x - 15$ $\qquad 7n = 21x - 7 = 6t + 8 \Rightarrow n = \frac{6}{7}t + \frac{8}{7}$

$2019\sqrt[3]{t} + 2018\log_2\left(\frac{6}{7}t + \frac{8}{7}\right) + m = 2020$

$f(t) = 2019\sqrt[3]{t} + 2018\log_2\left(\frac{6}{7}t+\frac{8}{7}\right)$

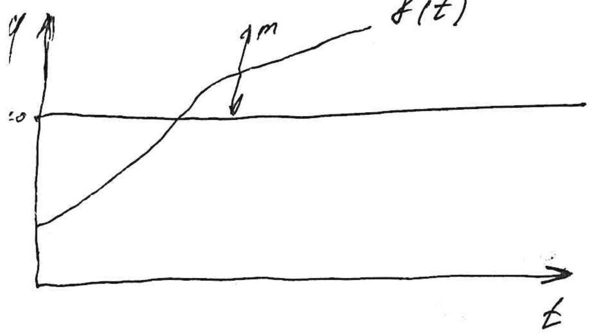
$2019\sqrt[3]{t}$ - возрастающая ф-ия

$2018\log_2\left(\frac{6}{7}t+\frac{8}{7}\right)$ - возрастающая ф-ия $\Rightarrow f(t) = 2019\sqrt[3]{t} + 2018\log_2\left(\frac{6}{7}t+\frac{8}{7}\right)$ - монотонно возрастает

$y = f(t)+m$ - тоже возрастающая ф-ия $\Rightarrow$

$y = 2020$

график $f(t)+m$ пересечет $y=2020$ только в одной точке



m перемещает $f(t)$ вверх или вниз $\Rightarrow$ нужно найти при каких m $f(t_1)$, где $t_1 = 3,5\cdot 3 - 2,5 = 8$, и $f(t_2)$, где $t_2 = 3,5\cdot 1 - 2,5 = 1$, $f(t)+m = 2020$

$f(t_1) + m = 2019\sqrt[3]{8} + 2018\log_2 8 + m = 2019\cdot 2 + 2018\cdot 3 + m = 4038 + 6054 + m = 10092 + m = 2020 \Rightarrow m = 2020 - 10092 = -8072$

$f(t_2) + m = 2019 + 2018\log_2 2 + m = 2019 + 2018 + m = 2020 \Rightarrow m = 2 - 2019 = -2017 \Rightarrow$

~~$m \in [-2017;$~~ $\quad m \in [-8072; -2017]$

Ответ: $m \in [-8072; -2017]$ X

№1

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

1) Если $\left[\begin{array}{l}(x-y)^2 > \frac{1}{2} \\ (y - 2\sqrt{x}+2)^2 > \frac{1}{2}\end{array}\right.$, то решения нет, т.к. $(x-y)^2 \geq 0$ и $(y - 2\sqrt{x}+2)^2 \geq 0$

то для
обы

Шифр 019698

2) Если $\begin{cases}(x-y)^2=\frac{1}{2}\\(y-2\sqrt{x}+2)^2=0\end{cases}$? $x-y=\frac{1}{\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow y=x-\frac{\sqrt{2}}{2}$

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

$\frac{D}{4}=1-2+\frac{\sqrt{2}}{2}<0 \Rightarrow$ решения нет

Аналогично доказываем, что, если 3) $\begin{cases}(x-y)^2=0\\(y-2\sqrt{x}+2)^2=\frac{1}{2}\end{cases}$, то решения нет

4) Если $\begin{cases}(x-y)^2<\frac{1}{4}\\(y-2\sqrt{x}+2)^2<\frac{1}{4}\end{cases}$, то решения нет

5) Если $\begin{cases}(x-y)^2>\frac{1}{4}\\(y-2\sqrt{x}+2)^2>\frac{1}{4}\end{cases}$, то решения нет

6) Если $\begin{cases}(x-y)^2<\frac{1}{4}\\(y-2\sqrt{x}+2)^2>\frac{1}{4}\\(x-y)^2+(y-2\sqrt{x}+2)^2=\frac{1}{2}\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}-\frac{1}{2}<x-y<\frac{1}{2}\\\left[\begin{array}{l}y-2\sqrt{x}+2>\frac{1}{2}\\y-2\sqrt{x}+2<-\frac{1}{2}\end{array}\right.\end{cases}$?

6.1. $y-2\sqrt{x}+2<-\frac{1}{2}$

$y<2\sqrt{x}-\frac{5}{2}$

$\frac{1}{2}>x-y>x-2\sqrt{x}+\frac{5}{2}$

$x-2\sqrt{x}+2<0$

$(\sqrt{x}-1)^2+1<0 \Rightarrow$ нет решения

6.2 $y-2\sqrt{x}+2>\frac{1}{2}$

$y>2\sqrt{x}-\frac{3}{2}$

$x-y<x-2\sqrt{x}+\frac{3}{2}<\frac{1}{2}$

$x-2\sqrt{x}+1<0 \Rightarrow$ нет решения

Аналогично доказываем 7) $\begin{cases}(x-y)^2>\frac{1}{4}\\(y-2\sqrt{x}+2)^2<\frac{1}{4}\end{cases}$ не имеет реш.

8) $\begin{cases}(x-y)^2=\frac{1}{4}\\(y-2\sqrt{x}+2)^2=\frac{1}{4}\end{cases}$ $x-y=\frac{1}{2} \Rightarrow y=x-\frac{1}{2}$

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

$2x-4\sqrt{x}+2=0$

$x-2\sqrt{x}+1=(\sqrt{x}-1)^2=0 \Rightarrow \sqrt{x}=1 \Rightarrow \begin{cases}x=1\\y=\frac{1}{2}\end{cases}$ +

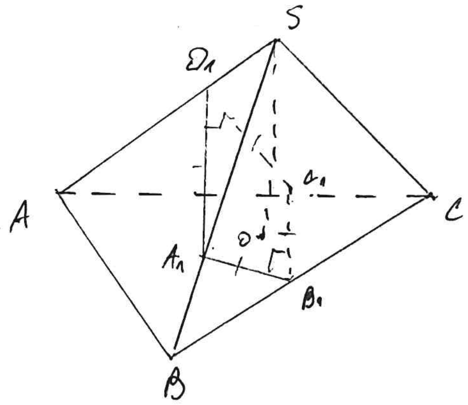
Ответ: $x=1;\ y=\frac{1}{2}$

то для
обы

Шифр 019698

№ 5

Чтобы сечение было квадратом, две точки сечения должны принадлежать основанию и две боковым ребрам



$V = \frac{1}{3} S_{ABC} \cdot h = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} a^2 \frac{\sqrt{3}}{2} h = \frac{a^2\sqrt{3}}{12} h$

$B_1C_1 \parallel A_1D_1 \parallel AB$

$A_1B_1 \parallel C_1D_1 \parallel SC$

? кошение

$A_1C_1 = B_1D_1 = b\sqrt{2}$?

Отв.

Ответ: $\frac{a^2\sqrt{3}}{12}$; $b^2\sqrt{2}$