Место для скобы

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

019634

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	Математика
2.	Вариант	1
3.	Класс	11
4.	Фамилия	Герасимов
	Имя	Константин
	Отчество	Андреевич
5.	Дата рождения	Число: 28; Месяц: 07; Год: 2002
6.	Регион *(пр: Томская обл., Алтайский край)*	Респ. Хакасия
7.	Вид муниципального образования *(пр: село, город, пгт, деревня)*	город
8.	Населенный пункт *(пр: Томск, Кемерово, Асино)*	Абакан
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	Муниципальное Бюджетное Общеобразовательное Учреждение „СОШ" №1 города Абакан

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 Кр.

10.	Контактный телефон	89235952807
11.	e- mail	sten2807@mail.ru
12.	Профиль в вк	https://vk.com/
13.	**Документ, удостоверяющий личность**	серия: 9516; номер: 908777; кем и когда выдан: отделом УФМС России по республике Хакасия в г. Абакан 11.08.2016.
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 019634

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

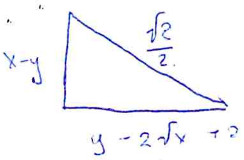
Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
20	12.03.20	Хмелевская Т. Е	ТХмел

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

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

рассмотрим прямоугольный треугольник со сторонами:

$x-y$; $y-2\sqrt{x}+2$; $\frac{\sqrt{2}}{2}$



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

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

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

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

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

1

$$x - 2\sqrt{x}+1=0.$$

$$(\sqrt{x}-1)^2=0$$

$$\sqrt{x} = 1 \qquad x = 1$$

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

Ответ: $x=1$; $y=\frac{1}{2}$ V

Другие решения?

№2.

Обозначим за $x = \frac{1}{v_{пешком}}$; $y = \frac{1}{v_{велосипедо}}$; $z = \frac{1}{v_{машины}}$

тогда получатся уравнения:

$$\begin{cases} 2x + 3y + 20z = 1{,}1 \\ 5x + 8y + 30z = 2{,}4 \\ 4x + 5y + 30z - ? \end{cases}$$ V

домножим первое уравнение на a, а второе на $в$. чтобы выполнялось ~~2ах~~ условие:

$$\begin{cases} 2ax + 5вx = 4x \\ 3ay + 8вy = 5y \\ 20az + 30вz = 30z \end{cases}$$

то для
обы

$$\begin{cases} 2a + 5b = 4 \\ 3a + 8b = 5 \cdot 12 \\ 20a + 30b = 80 \end{cases}$$ 13.

Шифр 019634

система имеет решение, если можно найти такие a и b, чтобы можно было рассчитать время 3 пути.

$$\begin{cases} 16b + 6a = 10 \\ 14b + 6a = 12 \end{cases}$$

$b = -2.$

$a = 7.$

7б

$$\Rightarrow + \begin{cases} 7 \cdot 2x + 7 \cdot 3y + 7 \cdot 20z = 7{,}7 \\ -2 \cdot 5x - 2 \cdot 8y - 2 \cdot 30z = -4{,}8 \end{cases}$$

$$4x + 5y + 80z = 2{,}9$$

Ответ: 2,9 часа.

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

$x \in [1; 3]$

$f(x) = 2019\sqrt[3]{3{,}5x-2{,}5} - \uparrow$

$g(x) = 2018\log_2(3x-1) - \uparrow \quad (2 > 1)$

$y = f(x) + g(x) - \uparrow = 2019\sqrt[3]{3{,}5x-2{,}5} + 2018\log_2(3x-1)$

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

m_{max} при $y(x_{max})$ ~~= y(3)~~

$m_{max} = 2020 - 2019\sqrt[3]{8} - 2018 \cdot 3 = 2020 - 2 \cdot 2019 - 3 \cdot 2018 = -8072$

$m_{min} = 2020 - 2019\sqrt[3]{1} - 2018 \cdot \log_2 2 = -2017$

$\Rightarrow m \in$ ~~[-2019; -~~ $[-8072; -2017]$

7б

Ответ: $m \in [-8072; -2017]$

то для
обы

№4. $a<1;\ b<1;\ c<1,\ a+b+c \geq \frac{1}{2}$ Шифр 019634

$a+b+c \geq \frac{1}{2} \Rightarrow$ хотя бы 1 число $\geq \frac{1}{6}$.

предположим, что $b \geq \frac{1}{6}$; a и $c < \frac{1}{6}$ а если все $\geq \frac{1}{6}$?

тогда $a \leq \frac{1}{6} - x$ ~~$c = b - y$~~ $c \leq \frac{1}{6} - y$

$a < 1$ $c < 1 \Rightarrow x, y < 1 + \frac{1}{6}$

$b \geq \frac{1}{6} + x + y$

1

$1 - a > \frac{5}{6} + x$ $1 - c > \frac{5}{6} + y$

$x = ?$

$a = \frac{1}{6} - x$ $c = \frac{1}{6} - y$ $b \geq \frac{1}{6} + x + y$ $\frac{1}{6} - x < 1$ $x < \frac{5}{6}$ $y < \frac{5}{6}$

$x > -\frac{5}{6}$ $y > -\frac{5}{6}$

$a \leq \frac{1}{6} - x$ $c \leq \frac{1}{6} - y$ $b \geq \frac{1}{6} + x + y$ $x < \frac{1}{6}$ $y < \frac{1}{6}$

$1 - a \geq \frac{5}{6} + x$ $1 - c \geq \frac{5}{6} + y$ $1 - b \geq \left(\frac{5}{6} - \frac{x+y}{3}\right)$

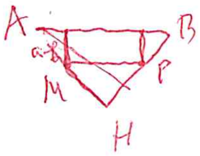
$$(1-a)(1-b)(1-c) \geq \left(\frac{5}{6} + y\right)\left(\frac{5}{6} + y\right)\left(\frac{5}{6} - \frac{x+y}{3}\right)$$

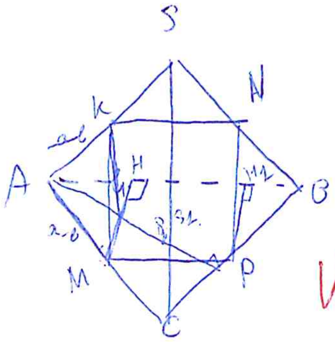
$$(1-a)(1-b)(1-c) \geq \left(\frac{25}{36} + \frac{5}{6}x + \frac{5}{6}y + xy\right)\left(\frac{5}{6} - \frac{x+y}{3}\right) \geq \frac{125}{216} +$$

$$+\left(\frac{25}{36}x + \frac{25}{36}y + \frac{5}{6}xy - \frac{x+y}{3}\cdot\frac{25}{36} - \frac{x+y}{3}\cdot\frac{5}{6}x - \frac{x+y}{3}\cdot\frac{5}{6}y - \frac{xy(x+y)}{3}\right) \geq 0 \ ?$$

$$\Rightarrow (1+a)(1-b)(1-c) \geq \frac{125}{216}$$

N5





MKNP - квадрат.

$KN \parallel MB$ $NK = MP = b = MK = NP$

$KM \parallel NP$

$SA = SB = SC$ (прав. пирамида)

$\triangle ABC$ - р/б ($AC = BC$)

$\triangle ASB$ - р/б ($AS = BS$)

$KM = MP$ $KM \parallel MP$ $\angle SBC = \angle SAC =$

$\Rightarrow AM = BP$

$\Rightarrow MC = PC$ ~~△ PCM - р/б (MP~~ $\Rightarrow MP \parallel AB$

$\Rightarrow \triangle MPC$ - р/с $\Rightarrow MC = MP = PC = b \Rightarrow AM = (a - b) = AK$

Дано:

правильная пирамида SABC

$AB = BC = AC = a$.

α - сечение

$SABC \cap \alpha$ - квадрат со стороной b

V - ?

го для
обы

Шифр 019634

$MH \perp AB$ $\quad PH_1 \perp AB$

$HH_1 \parallel MP$ $\quad HH_1 = MP = b$

$AH = H_1B = \frac{a-b}{2}$

проекция K на (ABC) - K_2 ; S на (ABC) - S_2

A, K, S_1 - лежат на 1 прямой - проекция AS на (ABC)

$\Rightarrow AS_1 \perp BC$

$\Rightarrow \angle MAP = \angle PAB = \frac{60}{2} = 30°$

48

$AK_1 = AH \cdot \cos 30 = \frac{\sqrt{3}}{2}\frac{(a-b)}{2}$ - MK_1 ? HK_1 ?

$AS_1 = \frac{a}{\sqrt{3}}$

$\cancel{AS = \frac{AK \cdot AS_1}{AK_1} = \frac{a+b}{\frac{\sqrt{3}}{2}\frac{(a-b)}{2}} \cdot \frac{a}{\sqrt{3}} = \frac{4}{3}a}$

$\cancel{SS_1 = \sqrt{\left(\frac{4}{3}a\right)^2 - \left(\frac{a}{\sqrt{3}}\right)^2} =}$

$\triangle MK_1K$ $\quad K_1K = \sqrt{b^2 - AK_1^2} = \sqrt{b^2 - \frac{3}{16}(a-b)^2}$

$h = S_1S = \frac{K_1K \cdot AS_1}{AK_1} = \frac{\sqrt{b^2 - \frac{3}{16}(a-b)^2} \cdot \frac{a}{\sqrt{3}}}{\frac{\sqrt{3}}{4}(a-b)} =$

$= \frac{\sqrt{b^2 - \frac{3}{16}a^2 + \frac{3}{8}ab - \frac{3}{16}b^2} \cdot 4a}{3(a-b)} = \frac{4a\sqrt{\frac{13b^2}{16} + \frac{3}{8}ab - \frac{3}{16}a^2}}{3(a-b)}$

$S_{осн} = \frac{\sqrt{3}a^2}{4}$

$V = \frac{1}{3}S_{осн} \cdot h = \frac{1}{3}\frac{\sqrt{3}a^2}{4} \cdot \frac{4a}{3(a-b)}\sqrt{\frac{13b^2}{16} + \frac{3}{8}ab - \frac{3}{16}a^2} =$

$= \frac{\sqrt{3}a^3}{4 \cdot 9(a-b)}\sqrt{13b^2 + 6ab - 3a^2} = \frac{\sqrt{3}a^3\sqrt{13b^2 + 6ab - 3a^2}}{36(a-b)} =$

$= \frac{a^3}{36(a-b)}\sqrt{39b^2 + 18ab - 9a^2}$