Место для скобы

020287

Шифр

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	МАТЕМАТИКА
2.	Вариант	1
3.	Класс	11
4.	Фамилия	КУРИКАЛОВА
	Имя	КСЕНИЯ
	Отчество	СЕРГЕЕВНА
5.	Дата рождения	27 (Число) 08 (Месяц) 2002 (Год)
6.	Регион *(пр: Томская обл., Алтайский край)*	Республика Бурятия
7.	Вид муниципального образования *(пр: село, город, пгт, деревня)*	город Северобайкальск
8.	Населенный пункт *(пр: Томск, Кемерово, Асино)*	город Северобайкальск
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МБОУ СОШ №11

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	89021623941
11.	e- mail	ksenia27082002@mail.ru
12.	Профиль в вк	https://vk.com/ksenia 89563
13.	**Документ, удостоверяющий личность**	8116 (серия) 684799 (номер) МП УФМС России по Респ. Бурятия кем и когда выдан в г. Северобайкальск, 13.09.2016 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

Место для скобы

Шифр 020287

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
22		Емельянова	Ем

1	2	3	4	5	Σ
4	7	7	1	3	22

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

I способ:

1) Если рассматривать, что $x-y=\frac{1}{2}$ и $y-2\sqrt{x}+2=\frac{1}{2}$, то $y=x-\frac{1}{2}$.

такой выбор? почему не других?

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

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

$\sqrt{x}-1=0$

$\sqrt{x}=1$

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

$x=1$

3) $y=1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}=0{,}5$

Ответ: $(1;\frac{1}{2})$

II способ:

1) Если предположить, что $x-y=0 \Rightarrow x=y$, тогда $((\sqrt{x})^2-2\sqrt{x}+2)^2=\frac{1}{2}$

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

$D=4-8+\frac{4}{\sqrt{2}}=-4+\frac{4}{\sqrt{2}}<0$

нет корней, т.к. $D<0$.

3) Но можно предположить, что $y-2\sqrt{x}+2=0 \Rightarrow y=2\sqrt{x}-2$, тогда $(x-y)^2=\frac{1}{2}$.

4) $x-2\sqrt{x}+2-\frac{1}{\sqrt{2}}=0$

$D=4-8+\frac{4}{\sqrt{2}}=-4+\frac{4}{\sqrt{2}}<0$

нет корней, т.к. $D<0$

Ответ: корней нет.

*см. на след. странице

Шифр 020287

№2. 2 км + 3 км + 20 км = 1ч. 6 мин.
5 км + 8 км + 30 км = 2ч. 24 мин.
x — время на 4км пешком, 5км — велосипед, 80км - машина.

1) Пусть t_1 — время, чтобы пройти 2км пешком, тогда t_2 — 3км на велосипеде, t_3 — 20 км на машине.

$$t_1 + t_2 + t_3 = \frac{11}{10}$$

2) След-но, $2{,}5t_1$ => на 5 км, чтобы пройти пешком;
$\frac{8}{3}t_2$ => на 8 км, чтобы проехать на велосипеде;
$\frac{3}{2}t_3$ => на 30 км, чтобы проехать на машине.

отсюда составим уравнение:

$$2{,}5t_1^{\,\backslash 6} + \frac{8}{3}t_2^{\,\backslash 2} + \frac{3}{2}t_3^{\,\backslash 3} = \frac{24}{10}$$

$$\frac{15t_1 + 16t_2 + 9t_3}{6} = \frac{24}{10}$$

$$15t_1 + 16t_2 + 9t_3 = \frac{144}{10}.$$

3) Допустим, что $2t_1$ => на прохождение 4км пешком;
$\frac{5}{3}t_2$ => на 5км на велосипеде;
$4t_3$ => время на 80км на машине.

отсюда получим уравнение:

$$2t_1 + \frac{5}{3}t_2 + 4t_3 = x$$

4) Можно составить систему и найти x.

$$\begin{cases} t_1+t_2+t_3 = \frac{11}{10} & |\cdot 6 \\ 15t_1+16t_2+9t_3 = \frac{144}{10} & \\ 2t_1+\frac{5}{3}t_2+4t_3 = x & |\cdot(-3) \end{cases}; \Rightarrow +\begin{cases} 6t_1+6t_2+6t_3 = \frac{66}{10} \\ -6t_1-5t_2-12t_3 = -3x \end{cases};$$

$$t_2 - 6t_3 = \frac{66}{10} - 3x.$$

$$\begin{cases} t_1+t_2+t_3 = \frac{11}{10} & |\cdot(-15) \\ 15t_1+16t_2+9t_3 = \frac{144}{10} & \end{cases}; \Rightarrow +\begin{cases} -15t_1-15t_2-15t_3 = -\frac{165}{10} \\ 15t_1+16t_2+9t_3 = \frac{144}{10} \end{cases};$$

$$t_2 - 6t_3 = -\frac{21}{10}$$

5) $\frac{66}{10} - 3x = -\frac{21}{10}$

$$3x = \frac{66}{10} + \frac{21}{10}$$

$$3x = \frac{87}{10}$$

$$x = \frac{\cancel{87}}{10\cdot\cancel{3}}$$

$$x = \frac{29}{10}$$

$$\underline{x = 2{,}9}$$

* см. на след. странице.

…для
…бы

б) Если 1ч. 6 мин. $= 1\frac{6}{60}$ ч. $= 1,1$ ч.

2ч. 24 мин. $= 2\frac{24}{60}$ ч. $= 2,4$ ч.

тогда $2,9$ ч. $= 2\frac{9}{10}$ ч. $= 2\frac{54}{60}$ ч. $=$ 2ч. 54 мин.

Ответ: 2ч. 54 мин.

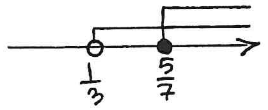
№3. $2019\cdot\sqrt[3]{3,5-2,5} + 2018\cdot\log_2(3x-1) + m = 2020$; $\in [1;3]$.

√ I способ:

ОДЗ

$$\begin{cases} 3,5x-2,5 \geq 0; \\ 3x-1 > 0; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \geq \frac{5}{7}; \\ x > \frac{1}{3} \end{cases}$$



$x \geq \frac{5}{7} \Rightarrow x \in$ ОДЗ

1) $1 \leq x \leq 3$

$3,5 \leq 3,5x \leq 10,5$

$1 \leq 3,5x - 2,5 \leq 8$

$1 \leq \sqrt[3]{3,5x-2,5} \leq 2$

$2019 \leq 2019\cdot\sqrt[3]{3,5x-2,5} \leq 4038$

2) $1 \leq x \leq 3$

$3 \leq 3x \leq 9$

$2 \leq 3x-1 \leq 8$

$1 \leq \log_2(3x-1) \leq 3$

$2018 \leq 2018\cdot\log_2(3x-1) \leq 6054$

3) Оценим сумму $\Sigma \Rightarrow 4037 \leq \Sigma \leq 10.092$

4) $\Sigma + m = 2020$

$m = 2020 - \Sigma$

$-10092 \leq -\Sigma \leq -4037$

$2020-10092 \leq 2020 - \Sigma \leq 2020-4037$

$-8072 \leq m \leq -2017$

√ II способ:

1) Если так решать, то ответом будет точка

при $x=1 \Rightarrow$ 1) $\sqrt[3]{3,5x-2,5} = 1$

$2019\cdot\sqrt[3]{3,5x-2,5} = 2019$;

2) $\log_2(3\cdot1-1) = 1$;

$2018\cdot 1 = 2018$

$\Sigma = 2019 + 2018 = 4037$

$\Sigma + m = 2020$

$m = -2017$

* см. на след. странице

Шифр 020287

при $x = 3$ $\Rightarrow$ 1) $\sqrt[3]{3{,}5x-2{,}5} = \sqrt[3]{8} = 2$; 2) $\log_2(3\cdot3-1) = \log_2 8 = 3$

$2019\cdot2 = 4038$ $\qquad$ $2018\cdot3 = 6054$

$\sum = 4038 + 6054 = 10092$

$\sum + m = 2020$

$m = 2020 - 10092$

$m = -8072$

Следовательно, $-8072 \le m \le -2017$

2) Так как $\sqrt[3]{3{,}5x-2{,}5}$ — функция возрастающая и $\log_2(3x-1)$ — тоже возрастающая функция, то $m = -8072$ наименьшее, $m = -2017$ наибольшее.

Ответ: $-8072 \le m \le -2017$.

№4. 1) $a<1$, то $1-a>0$

$b<1$, то $1-b>0$

$c<1$, то $1-c>0$

$1-a+1-b+1-c>0$

$-a-b-c>-3$

$a+b+c<3$

$\frac{1}{2} \le a+b+c<3$

нет обоснования!

2) $(a-1)+(b-1)+(c-1) \geqslant \frac{1}{2}-3$

$(a-1)+(b-1)+(c-1) \geqslant -\frac{5}{2}$

$-(1-a)-(1-b)-(1-c) \geqslant -\frac{5}{2}$

$(1-a)+(1-b)+(1-c) \le \frac{5}{2}$.

3) если взять? $\begin{cases} 0<1-a\le\frac{5}{6} \\ 0<1-b\le\frac{5}{6} \\ 0<1-c\le\frac{5}{6}\end{cases}$ частный случай

$0<(1-a)\cdot(1-b)\cdot(1-c) \le \left(\frac{5}{6}\right)^3$

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

ч.т.д.

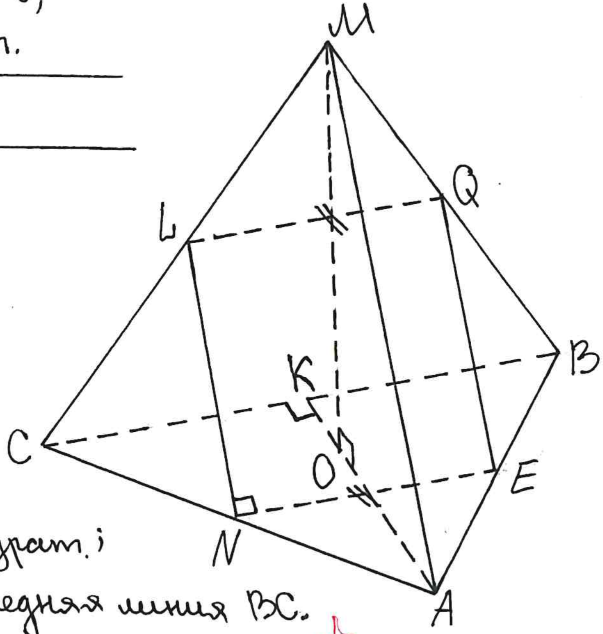
* см. на след. странице

) для
бы

Шифр 20287

№5. Дано:
правильная пирамида $MABC$;
$NEQL$: $LN = NE = EQ = QL = b$;
$AC = CB = AB = a$; $MO = h$.

Найти: $V_п.$ – ?



Решение:

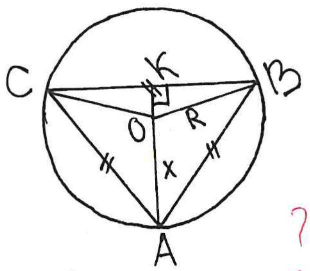
1) $V_{п.} = \frac{1}{3} \cdot S_{осн.} \cdot h$;

2) Т.к. дана правильная пирамида, то $MC = MA = MB = a$.

3) $NL \parallel QE$; $LN = QE$; $NE \parallel LQ$; $NE = LQ$ $\Big\}$ $NEQL$ – квадрат;
NE – средняя линия BC.

+

4) Рассм. $\triangle ABC$ – р/с.



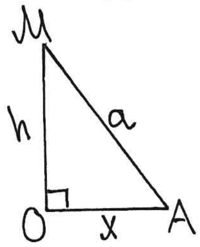
$R = x = OA$; $KA = \frac{\sqrt{3}a}{2}$;

$R = \frac{a}{\sqrt{3}} = \frac{a\sqrt{3}}{3} \Rightarrow x = \frac{a\sqrt{3}}{3}$;

R – радиус описанной окружности.

?

5)



По т. Пифагора:

?

$h = \sqrt{a^2 - \left(\frac{a\sqrt{3}}{3}\right)^2} = \sqrt{a^2 - \frac{3a^2}{9}} = \sqrt{a^2 - \frac{a^2}{3}} = \sqrt{\frac{3a^2 - a^2}{3}} = \sqrt{\frac{2a^2}{3}} = a\sqrt{\frac{2}{3}}$.

$h = a\sqrt{\frac{2}{3}}$.

6) $S_{осн.} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot a \cdot \sin 60^\circ = \frac{1}{2} \cdot a^2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}a^2}{4}$; +

7) $V_{п.} = \frac{1}{3} \cdot \frac{\sqrt{3}a^2}{4} \cdot a\sqrt{\frac{2}{3}} = \frac{\sqrt{3} \cdot a^2}{12} \cdot a\sqrt{\frac{2}{3}} = \frac{\sqrt{3} \cdot a^2 \cdot a\sqrt{2}}{12 \cdot \sqrt{3}} = \frac{a^3\sqrt{2}}{12}$.

Ответ: $\frac{a^3\sqrt{2}}{12}$.