



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Математика

Площадка написания

г. Югорск, Учебно-производственный
центр ООО «Газпром трансгаз Югорск»

Шифр

94563 Класс

10

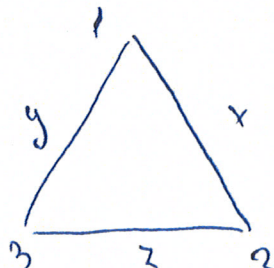
Вариант 11

Дата

19.02.2022



№5] Дороги между станциями образуют треугольник.



Пусть $S_{12} = x$, $S_{23} = z$, $S_{13} = y$

Запишем условие
$$\begin{cases} x+z=3y \\ y+z=x+a \\ x+y=60 \end{cases}, \text{ решим}$$

$$\begin{cases} x+z=3y \\ y+z=x+a \\ x=60-y \end{cases}; \begin{cases} 60-y+z=3y \\ y+z=x+a \\ x=60-y \end{cases}; \begin{cases} z=4y-60 \\ y+z=60-y+a \\ x=60-y \end{cases}; \begin{cases} z=4y-60 \\ y+4y-60=60-y+a \\ x=60-y \end{cases}$$

Отсюда $a = 6y - 120$ ($y = \frac{120+a}{6}$)

Запишем условие существования треугольника

$$\begin{cases} x+y>z \\ x+z>y \\ y+z>x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 60-y+y>4y-60 \\ 60-y+4y-60>y \\ y+4y-60>60-y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4y<120 \\ y>0 \\ 6y>120 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y<30 \\ y>0 \\ y>20 \end{cases} \Rightarrow y \in (20; 30)$$

Вернемся к a , тогда
$$\begin{cases} \frac{120+a}{6} > 20 \\ \frac{120+a}{6} < 30 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 120+a > 120 \\ 120+a < 180 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a > 0 \\ a < 60 \end{cases} \Rightarrow a \in (0; 60)$$

При $a=30$ расстояние между дорогами будет

$$\begin{cases} y = \frac{120+30}{6} = 25 \\ z = 4 \cdot 25 - 60 = 40 \\ x = 35 \end{cases}$$

20

Ответ: $a \in (0; 60)$, $S_{12} = 35$, $S_{23} = 40$, $S_{13} = 25$.

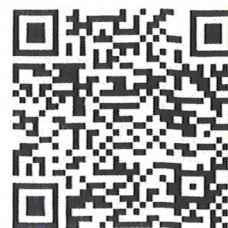


ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$ $E = mc^2$

1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Математика



Площадка написания

г. Югорск Учебно-производственный
центр ООО «Газпром трансгаз Югорск»

Шифр 94563 Класс 10

Вариант 11 Дата 19.02.2022

12) $x_0 = \frac{1}{n}$ $x_k = \frac{1}{n-k} (x_0 + x_1 + \dots + x_{k-1})$; $k=1, 2, \dots, n-1$

$S_n = x_0 + x_1 + \dots + x_{n-1}$

$S_n = \frac{1}{n} + \frac{1}{n-1} \left(\frac{1}{n} \right) + \frac{1}{n-2} \left(\frac{1}{n} + \frac{1}{n-1} \cdot \frac{1}{n} \right) + \frac{1}{n-3} \dots$

$\frac{1}{n} + \frac{1}{n^2-n} = \frac{n^2-n+1}{n(n^2-n)} = \frac{n}{n^2-n}$ это выражение $= \frac{1}{n-1}$ при любых числах ($n \neq 1$)

Далее $\frac{1}{n-1} + \left(\frac{1}{n-2} \right) \left(\frac{1}{n-1} \right) = \frac{1}{n-1} \left(1 + \frac{1}{n-2} \right) = \frac{1}{n-1} \cdot \frac{n-1}{n-2} = \frac{1}{n-2}$

Таким образом закономерность повторяется ?

$S_n = x_0 + x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_{n-1}$
 $\frac{1}{n-1} \quad \frac{1}{n-2} \quad \frac{1}{n-3} \dots$

Таким образом всегда будет $= 1$, т.к. $\frac{1}{n-(n-1)} = \frac{1}{1} = 1$

Ответ: 1



В принципе
решено верно!
нет второго
обоснования
общей формулы!



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E=mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Математика



Площадка написания

г. Югорск, Учебно-производственный
центр ООО «Газпром трансгаз Югорск»

Шифр 94563 Класс 10

Вариант Дата 19.02.2022

нзл:

$$f\left(\frac{a+b}{3}\right) = \frac{f(a)+f(b)}{3}$$

Представим данные

$$f\left(\frac{1+8}{3}\right) = \frac{5+4}{3} \Rightarrow f(3) = 3$$

$$f(1) = 5$$

$$f\left(\frac{4+2}{3}\right) = \frac{2+6}{3} \Rightarrow f(2) = 6$$



ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

$$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$$

$$E = mc^2$$



Площадка написания

г. Югорск, Учебно-производственный
центр ООО «Газпром трансгаз Югорск»

1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Математика

Шифр 94563 Класс 10

Вариант 11 Дата 19.02.2022



Заполняется проверяющим строго по образцу

Образец заполнения: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	5	0	7					2	0

Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

Тридцать два

KOP

$$M1 \quad x^3 - 2021x^2 - \sqrt{2022} = 0 \quad \text{Пусть } t = x^3$$

$$t^3 - 2021t - \sqrt{2022} = 0$$

$$t = \sqrt{2022} - \text{является корнем (даемому уравнению)}$$

Разделим многочлен

$$\begin{array}{r} t^3 - 2021t - \sqrt{2022} \\ - (t^3 - \sqrt{2022}t^2) \\ \hline \sqrt{2022}t^2 - 2021t - \sqrt{2022} \\ - (\sqrt{2022}t^2 - 2022t) \\ \hline t - \sqrt{2022} \\ - (t - \sqrt{2022}) \\ \hline 0 \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} t - \sqrt{2022} \\ t^2 + \sqrt{2022}t + 1 \end{array} \right| + 1$$

$$\text{Получаемся } (t - \sqrt{2022})(t^2 + \sqrt{2022}t + 1) = 0$$

$$\begin{cases} t - \sqrt{2022} = 0 \Rightarrow t = \sqrt{2022} \\ t^2 + \sqrt{2022}t + 1 = 0 \quad (*) \end{cases}$$

$$(*) \quad t^2 + \sqrt{2022}t + 1 = 0 \quad D = 2022 - 4 = 2018$$

$$\begin{cases} t = \frac{-\sqrt{2022} - \sqrt{2018}}{2} \\ t = \frac{-\sqrt{2022} + \sqrt{2018}}{2} \end{cases}$$

Вернемся к совокупности

$$\begin{cases} t = \sqrt{2022} \\ t = \frac{-\sqrt{2022} - \sqrt{2018}}{2} \\ t = \frac{-\sqrt{2022} + \sqrt{2018}}{2} \end{cases}$$

5

Вернемся к замене

$$\begin{cases} x^3 = \sqrt{2022} \\ x^3 = \frac{-\sqrt{2022} - \sqrt{2018}}{2} \\ x^3 = \frac{-\sqrt{2022} + \sqrt{2018}}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \sqrt[3]{\sqrt{2022}} = \sqrt[6]{2022} \\ x = \sqrt[3]{\frac{-\sqrt{2022} - \sqrt{2018}}{2}} \\ x = \sqrt[3]{\frac{-\sqrt{2022} + \sqrt{2018}}{2}} \end{cases}$$

$$\text{Ответ: } \sqrt[6]{2022}; \sqrt[3]{\frac{-\sqrt{2022} + \sqrt{2018}}{2}}; \sqrt[3]{\frac{-\sqrt{2022} - \sqrt{2018}}{2}}$$