ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

Математика

Площадка написания: Ульяновский государственный технический университет

Шифр 99694 Класс 11

Вариант 11 Дата 19.02.2022

$$= \frac{1}{2020-k} \cdot \left(\frac{1}{2021-k}\right)$$

$\Uparrow$

(не трудно догадаться, ведь это сумма $\frac{1}{n} - \frac{1}{n} \cdot \frac{1}{n+1} + \frac{1}{n-[illegible]}$)

Ч.Т.Д.

Тогда:

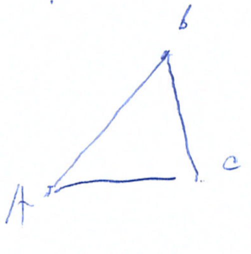
$$S_{2021} = x_0 + x_{1\ldots} + x_{2020} = \frac{1}{2021} + \frac{1}{2020} \cdot \frac{1}{2021} + \ldots + \frac{1}{2}$$

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

⑩

Ответ: 1

✓ 5.



$$\begin{cases} AB + BC = 3AC \\ AB + AC = BC + a \\ AB + BC = 60 \\ BC + AC > AB \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} AC = 20 \\ AB = 60 - BC \\ 80 - AC = BC + a \\ 20 + BC > AB \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} AC = 20 \\ AB = 60 - BC \\ BC = 40 - \frac{a}{2} \\ AB = 20 + \frac{a}{2} \end{cases}$$

$20 + BC > AB$

ГАЗПРОМ
ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

Площадка написания: Ульяновский государственный технический университет

Математика

Шифр 99694 Класс 11

Вариант 11 Дата 19.02.2022

Треугольник по признаку прямоугольный

тогда, $AC = \sqrt{36-24} = 2\sqrt{3}$

$AO = 3$.

Проведем OO_1, где O_1 – центр описанной окружности ABC

Очевидно, что $OO_1 \perp ABC$.

$AO_1 = \frac{2}{3}\sqrt{12-3} = 2$ (по теореме Пифагора, на части медиан, биссектрис – высот)

$OO_1 = \sqrt{AO^2 - AO_1^2} = \sqrt{9-4} = \sqrt{5}$

$h = 2\,OO_1 = 2\sqrt{5}$

$V = S_{осн}\,h = 2\sqrt{5}\cdot \overset{12}{(2\sqrt{3})^2}\cdot \sin 60 =$

$= 12\cdot 2\sqrt{5}\cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 12\sqrt{15}$

Ответ: $12\sqrt{15}$

Рисунок?? Без него понять решение невозможно!

⑧ Есть верные мысли, верно найдена высота! Без рисунка сложно сказать, где допущена ошибка!

ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

Математика

Площадка написания
Ульяновский государственный технический университет

Шифр 99694 Класс 11
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
05	10	12		00	08				

Оценка цифрами | Оценка прописью: Тридцать пять | Подпись

№ 1.

$$x^9 - 2021x^3 - \sqrt{2022} = 0$$

Пусть $x^3 = t$:

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

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

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

$$t(t - \sqrt{2022})(t + \sqrt{2022}) + t - \sqrt{2022} = 0$$

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

$$\left[\begin{array}{l} t - \sqrt{2022} = 0 \\ t^2 + \sqrt{2022}t + 1 = 0 \end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} t = \sqrt{2022} \\ D = 2022 - 4 = 2018 \\ t^2 + \sqrt{2022}t + 1 = 0 \end{array}\right.$$

$$\left[\begin{array}{l} t = \sqrt{2022} \\ t = \dfrac{-\sqrt{2022} \pm \sqrt{2018}}{2} \end{array}\right.$$

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

Математика

Площадка написания: Ульяновский государственный технический университет

Шифр 99694 Класс 11

Вариант 11 Дата 19.02.2022

$$\begin{cases} AC = 20 \\ BC = 40 - \frac{a}{2} \\ AB = 20 + \frac{a}{2} \\ \cancel{20} + 40 - \frac{a}{2} > \cancel{20} + \frac{a}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} AC = 20 \\ BC = 40 - \frac{a}{2} \\ AB = 20 + \frac{a}{2} \\ a < 40 \end{cases}$$

При $a = 30$

$AC = 20$

$BC = 25$

$AB = 35$

⓪

Ответ: $a < 40$? 20; 25; 35. ?

№3

$$f\left(\frac{4+1\cdot 2}{3}\right) = \frac{12}{3} = 4 = f(2)$$

$$f\left(\frac{1+4\cdot 2}{3}\right) = f(3) = \frac{5+4}{3} = 3$$

$$f(4) = f\left(\frac{10+2}{3}\right) = \frac{f(10)+2f(1)}{3} = 2$$

$f(10) = -4$

ГАЗПРОМ **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: Ульяновский государственный технический университет

Шифр 99694 Класс 11

Вариант 11 Дата 19.02.2022

$$f(3)=f\left(\frac{5+2\cdot 2}{3}\right)$$

$$3=\frac{f(5)+2\cdot 4}{3}$$

$$9=8+f(5)$$

$$f(5)=1$$

$$f(5)=f\left(\frac{11+4}{3}\right)$$

$$1=\frac{f(11)+2f(2)}{3}$$

$$f(11)=-5$$

$$f(11)=f\left(\frac{27+6}{3}\right)$$

$$-5=\frac{f(27)+2f(3)}{3}$$

$$f(27)=-19$$

$$f(27)=f\left(\frac{77+4}{3}\right)\Rightarrow f(77)=-71$$

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

Математика

Площадка написания
Ульяновский государственный технический университет

Шифр 99694 Класс 11

Вариант 11 Дата 19.02.2022

Вернемся к замене

$$\left[\begin{array}{l} x = \sqrt[6]{2022} \\ x = \sqrt[3]{\frac{\sqrt{2022}\pm\sqrt{2018}}{2}} \end{array}\right.$$

⑤

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

№2.

Индукция. Каждый k элемент при $k>0$ равен $\frac{1}{2022-k}\cdot\frac{1}{2021-k}$

База. $k=1$.

$x_1 = \frac{1}{2020}\cdot\frac{1}{2021}$

Переход: Если верно для k, то и для $k+1$

Док-во:

$$x_{k+1} = \frac{1}{2020-k}\overbrace{\left(x_0+x_1+\dots+x_k\right)}^{\text{по методу индукции это равно}} = \frac{1}{2020-k}\cdot\left(\frac{1}{2021}+\frac{\cancel{2021}\,1}{2021\cdot 2020}+\dots\right) =$$

$f(77)=f\left(\frac{227+2\cdot 3}{3}\right)$

$f(227)=-221$?

$f(227)=f\left(\frac{675+6}{3}\right)$

~~$f(227)$~~ $-221=\frac{f(675)+2f(3)}{3}$

$-669=f(675)$

$f(675)=f\left(\frac{2021+2\cdot f(2)}{3}\right)$

$f(2021)=-2015$ ⑫

Ответ: -2015

№ 6

~~проведем сечение параллельное ABD и содержащее точку O~~

Рассмотрим треугольник ACD. т. O (центр описанной окружности) лежит на середине CD, значит