ГАЗПРОМ **ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

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

Площадка написания: г. Мурманск, МБОУ Гимназия № 10

Математика

Шифр 88908 Класс 11

Вариант 11 Дата 19.02.2022

Задание 3

$f\left(\frac{a+2b}{3}\right)=\frac{f(a)+2f(b)}{3}$

$b=x;\ a=3k+x$

$f\left(\frac{3k+x+2x}{3}\right)=\frac{f(x+3k)+2f(x)}{3}$

$3f(x+k)=f(x+3k)+2f(x)$

$b=3k+x;\ a=x$

$f\left(\frac{x+2x+6k}{3}\right)=\frac{f(x)+2f(3k+x)}{3}$

$$\begin{cases}3f(x+2k)=f(x)+2f(x+3k) & \uparrow -\\ 6f(x+k)=2f(x+3k)+4f(x)\end{cases}$$

$6f(x+k)-3f(x+2k)=3f(x)$

$2f(x+k)-f(x+2k)=f(x)$

$f(x+2k)=2f(x+k)-f(x)$ ~~$x=1;\ k=3$~~

~~$f(1+6)=2f(1+3)-f(1)=2\cdot 2-5=2+1$~~ ~~$x=1;\ k=6$~~

~~k~~$=1$

$f(x+2)=2f(x+1)-f(x)$

$a=1;\ b=4$

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

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

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

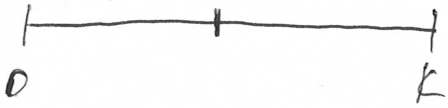
Площадка написания
г. Мурманск, МБОУ Гимназия № 10

Математика
Шифр 88908 Класс 11
Вариант 11 Дата 19.02.2022

Задание 4

Рассмотрим крайний правый кусок трубы. Если его длина >100, то по принципу Дирихле хотя бы одна из двух оставшихся труб будет короче 50. Значит её длина $\in (50;100)$; $p = \frac{50}{200} = \frac{1}{4}$

Рассм. оставшиеся 2 куска трубы. Общая длина их $= k$; $k \in (100;150)$. ~~Длина меньшего куска трубы $< \frac{k}{2}$, но больше 50. Тогда вероятность такого события равна $\frac{\frac{k}{2}-50}{k}$~~



Рассм. первый кусок. Его длина >50; но $< k-50$

Вероятность такого $= \frac{k-50-50}{k} = \frac{k-100}{k} = -\frac{100}{k}+1$

Тогда общая вероятность $= \frac{\int_{100}^{150}\left(-\frac{100}{k}+1\right)dk}{50} = \frac{-100\cdot\ln|k|+k+c\Big|_{100}^{150}}{50} =$?

$$= \frac{-100\cdot\ln 150+150+100\ln 100-100}{50} = \frac{100(\ln 100-\ln 150)+50}{50} =$$

$$= \frac{2\ln\frac{100}{150}+1}{50} = \frac{2\ln\frac{2}{3}+1}{50}$$

Итоговая вероятность: $\frac{1}{4}\cdot\frac{2\ln\frac{2}{3}+1}{50} = \frac{2\ln\frac{2}{3}+1}{200}$

Ответ: $\frac{2\ln\frac{2}{3}+1}{200}$

0

Абсолютно неверные рассуждения! Полная путаница во всём!

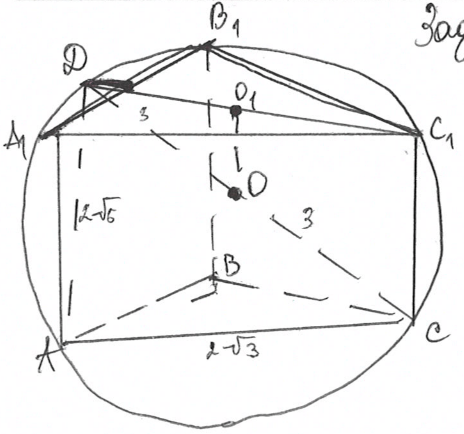
ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

Математика

Площадка написания
г. Мурманск, МБОУ Гимназия № 10

Шифр 88908 Класс 11
Вариант 11 Дата 19.02.2022



Задание №6

Дано: сфера; впис. прав. призма

CD — диам. ~~a~~

$R=3$

$AD=2\sqrt{6}$

Найти: V призмы.

Решение

1) $CD=2R=6$

2) $\angle CAD=90^\circ$ (CD-диам.) $\Rightarrow CA=\sqrt{CD^2-AD^2}=\sqrt{36-(2\sqrt{6})^2}=\sqrt{12}=2\sqrt{3}$

~~3) $CA_1=CB_1$ (диагонали равных прав. прямоуг.)~~

3) ~~OO_1~~ O — центр сферы; $OO_1 \parallel CC_1$; $C_1D \cap OO_1=O_1$

$CC_1 \perp A_1B_1C_1 \Rightarrow OO_1 \perp A_1B_1C_1 \Rightarrow O_1$ — центр. описаной около $A_1B_1C_1$ окр.

4) $2CO_1=\dfrac{AC}{\sin 60^\circ}$ (по т. синусов.

$2CO_1=\dfrac{2\sqrt{3}\cdot 2}{\sqrt{3}}$

$CO_1=2$; $C_1D=2CO_1=4$

5) из ΔCC_1D: $CC_1=\sqrt{CD^2-C_1D^2}=\sqrt{6^2-4^2}=\sqrt{20}=2\sqrt{5}$

6) $S_{ABC}=\dfrac{\sqrt{3}}{4}\cdot(2\sqrt{3})^2=\dfrac{\sqrt{3}}{4}\cdot 12=3\sqrt{3}$

7) V призмы $=S_{ABC}\cdot CC_1=2\sqrt{3}\cdot 2\sqrt{5}=4\sqrt{15}$? ?

Ответ: $4\sqrt{15}$?

24

В целом верное решение! Ошибка в расчётах => неверный результат!

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

Математика

Площадка написания
г. Мурманск, МБОУ Гимназия № 10

Шифр 88908 Класс 11
Вариант 11 Дата 19.02.2022

Задание 2

$$x_0=\frac{1}{2021};\quad x_1=\frac{1}{2020}\cdot\left(\frac{1}{2021}\right)=\frac{1}{2020}-\frac{1}{2021}$$

$$x_2=\frac{1}{2019}\cdot\left(\frac{1}{2021}+\frac{1}{2020}-\frac{1}{2021}\right)=\frac{1}{2019}-\frac{1}{2020}\;\ldots\ldots$$

$$x_{2020}=\frac{1}{1}\left(\frac{1}{2}\right)=1-\frac{1}{2}$$

$$S_{2021}=\frac{1}{2021}+\frac{1}{2020}-\frac{1}{2021}+\frac{1}{2019}-\frac{1}{2020}\ldots\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+1-\frac{1}{2}=$$

$$=1$$

Ответ: 1

③

Нет строгого обоснования общей формулы!

ГАЗПРОМ
ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

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

Математика

Площадка написания г. Мурманск, МБОУ Гимназия № 10

Шифр 88908 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
0 5	0 3	1 5	0 0	2 0	2 4				

Оценка цифрами
Оценка прописью шестьдесят семь
Подпись

Задание 1

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

$x^3 = t$

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

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

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

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

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

$t = \sqrt{2022}$ или $t^2 + \sqrt{2022}t + 1 = 0$

$x^3 = \sqrt{2022}$

$D = 2022 - 4 = 2018$

$x = \sqrt[6]{2022}$

$t = \dfrac{-\sqrt{2022} \pm \sqrt{2018}}{2}$

$x = \sqrt[3]{\dfrac{-\sqrt{2022} \pm \sqrt{2018}}{2}}$

Ответ: $x = \sqrt[6]{2022}$; $x = \sqrt[3]{\dfrac{-\sqrt{2022} \pm -\sqrt{2018}}{2}}$

5

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
г. Мурманск, МБОУ Гимназия № 10

Шифр 88908 Класс 11
Вариант 11 Дата 19.02.2022

Итого:

$z=20+\frac{a}{6}$

$y=20+\frac{4a}{6}$

$x=40-\frac{a}{6}$

из нерав. Δ:

1) $x+y>z$

$60+\frac{3a}{6}>20+\frac{a}{6}$

$40>\frac{-2a}{6}$ – верно для $a>0$

2) $x+z>y$

$60>20+\frac{4a}{6}$

$\frac{2}{3}a<40$

$\underline{a<60}$

3) $y+z>x$

$40+\frac{5a}{6}>40-\frac{a}{6}$

$a>0$

Ответ: $a\in(0;60)$; расстояния: 25; 35; 40

20

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

Математика

Площадка написания: г. Мурманск, МБОУ Гимназия № 10

Шифр 88908 Класс 11

Вариант 11 Дата 19.02.2022

Предположение: $f(x+1)=f(x)-1$

База: $f(4)=f(3)-1=3-1=2$

Переход: $f(x+2)=2f(x+1)-f(x)$

$f(x+2)=2f(x+1)-(f(x+1)+1)$

$f(x+2)=2f(x+1)-f(x+1)-1$

$f(x+2)=f(x+1)-1$

$x+1=k$

$f(k+1)=f(k)-1$ ч.т.д. ⇒ предположение верное; тогда

$f(x+n)=f(x)-n$

$x=1;\ n=2020$

$f(2021)=f(1)-2020=5-2020=-2015$

Ответ: -2015

15

ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

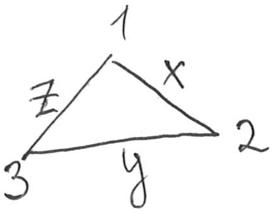
Площадка написания: г. Мурманск, МБОУ Гимназия № 10

Математика

Шифр 88908 Класс 11

Вариант 11 Дата 19.02.2022

Задание 5



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

При $a=30$: $\begin{cases} x+y=3z \Rightarrow y=3z-x \\ y+z=x+30 \\ x+z=60 \Rightarrow ~~x=60-z~~\ z=60-x \end{cases}$

$4z-x=x+30$

$4z=2x+30$

$240-4x=2x+30$

$210=6x$

$x=35$

$z=25$

$35+y=3\cdot25$

$y=40$

Если a неизвестно, то $4z-x=x+a$

$240-5x=x+a$

$6x=240-a$

$x=40-\frac{a}{6}$

$z=60-x=20+\frac{a}{6}>0$

$x+y=3z$

$40-\frac{a}{6}+y=60+\frac{3a}{6}$

$y=20+\frac{4a}{6}>0$

см. лист. 8

~~$x>0 \Rightarrow 40-\frac{a}{6}>0$~~

~~$\frac{a}{6}<40$ $a<240$~~ ~~Ответ: $a<240$;~~ ~~Расстояния: 35; 40; 25~~

Стр. 2