0 139672 580005

13-96-72-58
(163.6)

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 10Е-1

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников ПВГ
наменование олимпиады

по МАТЕМАТИКЕ
профиль олимпиады

Гарипова Данияра Маратовича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«05» 04 2026 года

Подпись участника

90(девяносто)

13-96-72-58 (163.6)

№1 ЧИСТОВИК

$$2^{2\sin x}+7^{2\sin x}+1=14^{\sin x}+2^{\sin x}+7^{\sin x} \quad |\times 2 \iff$$

$$\iff \left(2^{2\sin x}-2\cdot 2^{\sin x}+1\right)+\left(7^{2\sin x}-2\cdot 7^{\sin x}+1\right)+$$

$$+\left(2^{2\sin x}-2\cdot 2^{\sin x}\cdot 7^{\sin x}+7^{2\sin x}\right)=0 \iff$$

$$\iff \left(2^{\sin x}-1\right)^2+\left(7^{\sin x}-1\right)^2+\left(2^{\sin x}-7^{\sin x}\right)^2=0$$

$$\{t^2\geq 0\} \iff \begin{cases} 2^{\sin x}-1=0 \\ 7^{\sin x}-1=0 \\ 2^{\sin x}-7^{\sin x}=0 \end{cases} \iff \begin{cases} 2^{\sin x}=2^0 \\ 7^{\sin x}=7^0 \\ \left(\frac{7}{2}\right)^{\sin x}=\left(\frac{7}{2}\right)^0 \end{cases} \iff \sin x=0 \iff$$

$$\iff \boxed{x=\pi k;\ k\in\mathbb{Z}}.$$

Введем $x(k)=\pi k,\ k\in\mathbb{Z}$.

$x(k)$ – монотонно возрастает, т.к. $x(k+1)-x(k)=\pi>0$.

См. след. стр →

Страница 1 из 13

№1 (продолжение) | ЧИСТОВИК

Условие задачи эквивалентно тому, что нужно найти количество чисел вида $x(t), t \in \mathbb{Z}$ на отрезке $[-3{,}14; 315]$.

Т.к. $x(-1) = -\pi < -3{,}14$; $x(0) = 0 \in [-3{,}14; 315]$

~~$x(111) = 111\pi$~~ $x(101) = 101\pi > 101 \times 3{,}141 = 314{,}1 + 3{,}141 > 314{,}1 + 3 = 317{,}1 > 315$; $x(100) = 100\pi < 100 \times 3{,}142 = 314{,}2 < 315$, при этом $x(100) > 0$; $x(k)$ – монотонно возрастает $\Rightarrow$ ~~все числа вида $x(k)$~~ на отрезке $[-3{,}14; 315]$ находятся ровно $100 - 0 + 1 = 101$ число вида $x(t)$; $t \in \mathbb{Z}$. Значит число решений исходного уравнения на отрезке $[-3{,}14; 315]$ равно 101.

Ответ: 101.

$\boxed{№2}$

$$x^3 + (23 + 10\sqrt{3})x = (10 + \sqrt{3})x^2 + 23\sqrt{3} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x^3 - (10 + \sqrt{3})x^2 + (23 + 10\sqrt{3})x - 23\sqrt{3} = 0.$$

Т.к. a, b, c – корни уравнения выше, по теореме Виета для кубического уравнения:

см. след. лист

13-96-72-58 (163.6)

№6 (продолжение) | ЧИСТОВИК

В) Среднее кол-во очков за ход у Пети:

$M_П = \frac{1+2+3+\ldots+12}{12} = \frac{13\cdot 6}{12} = \frac{13}{2}$;

Среднее кол-во очков за ход у Васи:

$M_В = 2\cdot\frac{1+2+3+4+5+6}{6} = \frac{7\cdot 3}{3} = 7.$

Т.к. $M_В > M_П$, то ~~Пети~~ у ~~Пети~~ Васи выше вероятность выиграть.

Ответ: А) $5/12$; Б) $\left(\frac{1}{12}\right)^3$; В) у Васи.

№3 (продолжение)

$\Leftrightarrow \frac{3}{\sin\alpha} + \frac{6}{\cos\alpha} = \frac{3}{\sin 2\alpha \sin\alpha} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{1}{\sin\alpha} + \frac{2}{\cos\alpha} = \frac{1}{2\sin^2\alpha\cos\alpha} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{2\sin\alpha\cos\alpha + 4\sin^2\alpha}{2\sin^2\alpha\cos\alpha} = \frac{1}{2\sin^2\alpha\cos\alpha} \xLeftrightarrow{\sin\alpha\cos\alpha\neq 0}$

$\Leftrightarrow 2\sin\alpha\cos\alpha + 4\sin^2\alpha = 1 \Leftrightarrow$ ~~$\sin 2\alpha \ldots$~~

~~$\Leftrightarrow \begin{cases}\sin\alpha = u \\ \cos\alpha = \sqrt{1-u^2}; \\ \alpha - \text{острый} \Rightarrow u\in(0;1)\end{cases} \Leftrightarrow 2u\sqrt{1-u^2}$~~ $\Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 3\sin^2\alpha + 2\sin\alpha\cos\alpha - \cos^2\alpha = 0$ | $:\cos^2\alpha \neq 0$, иначе $\sin^2\alpha = 0$ — противоречие

$\Leftrightarrow 3tg^2\alpha + 2tg\alpha - 1 = 0 \Leftrightarrow$ см. след. лист.

Страница 11 из 13

№3 (продолжение) | ЧИСТОВИК

$\Leftrightarrow (tg\alpha+1)(3tg\alpha-1)=0 \overset{tg\alpha>0}{\Longleftrightarrow} tg\alpha=\frac{1}{3}$.

Т.к. ABCD – выпуклый четырехугольник, AC и BD – его диагонали, $AC\perp BD \Rightarrow$

$\Rightarrow S_{ABCD}=\frac{AC\times BD}{2}=\frac{9}{4\sin^3\alpha\cos\alpha}=$

$=\frac{9}{4\cdot\frac{\sin^3\alpha}{\cos^3\alpha}\times\cos^4\alpha}=$

$=\frac{9}{4tg^3\alpha\cos^4\alpha}=\frac{9}{4tg^3\alpha}\times\left(\frac{1}{\cos^2\alpha}\right)^2=$

$=\frac{9}{4tg^3\alpha}\times\left(tg^2\alpha+1\right)^2=\frac{9}{4\times\left(\frac{1}{3}\right)^3}\times\left(\frac{1}{9}+1\right)^2=$

$=\frac{9\times3^3}{4}\times\frac{10^2}{9^2}=\frac{3\times10^2}{4}=3\times25=75.$

<u>Ответ: 75.</u>

$\boxed{№5}$

Пусть $d=|a-b|$. После замены получатся числа $a'=5a-3b$, $b'=7a-5b \Rightarrow d'=|a'-b'|=$

$=|-2a+2b|=2|a-b|=2d \Rightarrow$ расстояние между этими числами увеличилось в 2 раза. Изначально не было равных чисел $\Rightarrow$ р-ия между числами ≥ 1.

См. след. лист

№5(продолжение) | ЧИСТОВИК

Т.к. со всеми числами происходила замена, то каждые р-ия стали минимум 2, но ~~[illegible]~~ на доске числа идут подряд $\Rightarrow$ нет, нельзя!
(2001, 2002, ...)

Ответ: нет.

№2 (продолжение) | ЧИСТОВИК

$$\begin{cases} a+b+c=10+\sqrt{3} \\ ab+bc+ac=23+10\sqrt{3} \\ abc=23\sqrt{3}. \end{cases}$$

Объем параллелепипеда найдем по формуле

$V=(a+1)(b+1)(c+1)=(ab+a+b+1)(c+1)=$

$=abc+ab+ac+a+bc+b+c+1=$

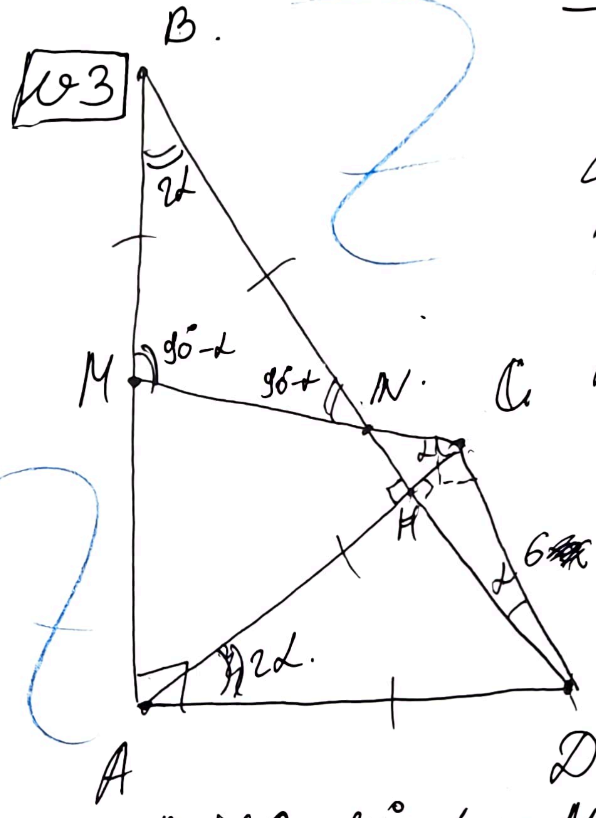
$=(abc)+(ab+bc+ac)+(a+b+c)+1=$

$=23\sqrt{3}+23+10\sqrt{3}+10+\sqrt{3}+1=$

$=34+34\sqrt{3}=34(1+\sqrt{3}).$

Ответ: $34(1+\sqrt{3})$.

№3



$AC \cap BD = H$.

$\angle BAD$ – прямой $\Rightarrow \Delta BAD$ – прямоугольный. $AC \perp BD$, $H \in BD \Rightarrow AH \perp BD \Rightarrow$ AH – высота из прямого угла $BAD \Rightarrow \angle HAD = \angle CAD = \angle ABH = 2\alpha. \Rightarrow$

$\Rightarrow \angle ACD = \angle ADC = \angle MNB = 90^\circ - \alpha$ (Δ-ки MBN и DAC – равнобед.)

$\Rightarrow \angle NHC = 90^\circ - \alpha = \angle MNB$ (вертикальные)

$\Rightarrow \angle MCH = 90^\circ - \angle NHC = \alpha \Rightarrow$

$\Rightarrow \angle NCD = 90^\circ - \alpha + \alpha = 90^\circ \Rightarrow \Delta NCD$ – прямоуг. $\Rightarrow \angle HDC = \alpha$

См. след. лист

ЧЕРНОВИК

№3 (продолжение) | ЧИСТОВИК

Тогда в силу тригонометрии:

$$AC = \frac{CD}{2\cos(90^\circ-\alpha)} = \frac{3}{\sin\alpha};$$

$$BD = \frac{AD}{\cos(90^\circ-2\alpha)} = \frac{AC}{\sin2\alpha} = \frac{3}{\sin2\alpha\cdot\sin\alpha};$$

$$ND = \frac{CD}{\cos\alpha} = \frac{6}{\cos\alpha}.$$

Т.к. $BN + ND = BD \Leftrightarrow AC + ND = BD \Leftrightarrow \frac{3}{\sin\alpha} + \frac{6}{\cos\alpha} = \frac{3}{\sin2\alpha\sin\alpha} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{1}{\sin\alpha} + \frac{2}{\cos\alpha} = \frac{2}{2\sin\alpha\cos\alpha} \Leftrightarrow$ $\sin\alpha\cos\alpha \neq 0$

$\Leftrightarrow \frac{\cos\alpha + 2\sin\alpha}{\sin\alpha\cos\alpha} = \frac{1}{\sin\alpha\cos\alpha} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \cos\alpha + 2\sin\alpha = 1 \Leftrightarrow \left|\begin{array}{l}\sin\alpha = u\\ \cos\alpha = \sqrt{1-u^2};\\ u\in(0;1)\end{array}\right| \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \sqrt{1-u^2} + 2u = 1 \Leftrightarrow \sqrt{1-u^2} = 1-2u \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases}1-u^2 = 1-4u+4u^2\\ 1-2u \ge 0.\end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases}5u^2-4u=0\\ u\le\frac{1}{2}.\end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases}5u-4=0\\ u\le\frac{1}{2}.\end{cases}$

см. след. лист →

13-95-72-58 (163.6)

№3 (продолжение) | ЧИСТОВИК

$\Leftrightarrow \frac{1}{\sin\alpha}+\frac{2}{\cos\alpha}=\frac{1}{2\sin\alpha\cos\alpha} \quad \Big| \times 2\sin\alpha\cos\alpha\neq 0$

$\Leftrightarrow 2\cos\alpha+4\sin\alpha=1 \Leftrightarrow \begin{cases}\sin\alpha=u,\\ \cos\alpha=\sqrt{1-u^2}\\ u\in(0;1), \text{ т.к. } \alpha\text{ — острый}\end{cases}$

$\Leftrightarrow 2\sqrt{1-u^2}=1-4u \Leftrightarrow \begin{cases}4(1-u^2)=1-8u+16u^2\\ 1-4u\geq 0\end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases}20u^2-8u-3=0\\ 1\geq 4u\end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases}u=\frac{8\pm\sqrt{64+20\times 3\times 4}}{40}\\ 1\geq 4u\end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases}u=\frac{8\pm 4\sqrt{4+3\times 5}}{40}\\ 1\geq 4u\end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases}u=\frac{2\pm\sqrt{19}}{10}\\ 1\geq 4u\end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 2\cos\alpha+4\sin\alpha=1 \Leftrightarrow 2\left(\cos^2\frac{\alpha}{2}-\sin^2\frac{\alpha}{2}\right)+$

$8\cos\frac{\alpha}{2}\sin\frac{\alpha}{2}=\cos^2\frac{\alpha}{2}+\sin^2\frac{\alpha}{2} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 3\sin^2\frac{\alpha}{2}-8\cos\frac{\alpha}{2}\sin\frac{\alpha}{2}-\cos^2\frac{\alpha}{2}=0 \quad \Big| : \cos^2\frac{\alpha}{2}\neq 0$

иначе $\sin^2\frac{\alpha}{2}=0$ $\Rightarrow$ противоречие!

$\Leftrightarrow 3\,tg^2\frac{\alpha}{2}-8\,tg\frac{\alpha}{2}-1=0 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow tg\frac{\alpha}{2}=\frac{8\pm\sqrt{64+4\times 3}}{6}=\frac{8\pm 2\sqrt{16+3}}{6}=$

$=\frac{4\pm\sqrt{19}}{3} \Leftrightarrow$ см. след. лист

№3 (продолжение) | ЧИСТОВИК

~~$tg\frac{\alpha}{2} > 0$ $\Longleftrightarrow$ $tg\frac{\alpha}{2} = \frac{4+\sqrt{19}}{3}$~~

См. страницу 11 для продолжения

$\boxed{№4}$

$$\overline{793a} \times \overline{1b09} \underset{11}{\equiv} (7930+a)(1009+100b) \underset{11}{\equiv}$$

$$\underset{11}{\equiv} (10+a)(8+100b) \underset{11}{\equiv} (a-1)(b-3) \underset{11}{\equiv}$$

$$\underset{11}{\equiv} 1.$$

Проверим все цифры:

1) $\underline{a=0} \Rightarrow -(b-3) \underset{11}{\equiv} 1 \Leftrightarrow b \underset{11}{\equiv} 2 \overset{b\text{-цифра}}{\Longleftrightarrow} \underline{b=2}$

2) $\underline{a=1} \Rightarrow 0 \underset{11}{\equiv} 1 \Rightarrow \underline{b \in \varnothing}$

3) $\underline{a=2} \Rightarrow (b-3) \underset{11}{\equiv} 1 \Leftrightarrow b \underset{11}{\equiv} 4 \overset{b\text{-цифра}}{\Longleftrightarrow} \underline{b=4}$

~~4) $a=3 \Rightarrow 2(b-3) \underset{11}{\equiv} 1 \Leftrightarrow (b-3) \underset{11}{\equiv} 1 \Leftrightarrow b=4$~~

~~5) $a=4 \Rightarrow 3(b-3) \underset{11}{\equiv} 1 \Leftrightarrow (b-3) \underset{11}{\equiv} 1 \Leftrightarrow b=4$~~

~~6) $a=5 \Rightarrow 4(b-3) \underset{11}{\equiv} 1 \Leftrightarrow (b-3) \underset{11}{\equiv} 1 \Leftrightarrow b=4$~~

~~7) $a=6 \Rightarrow 5(b-3) \underset{11}{\equiv} 1 \Leftrightarrow (b-3) \underset{11}{\equiv} 1 \Leftrightarrow b=4$~~

~~8) $a=7 \Rightarrow 6(b-3) \underset{11}{\equiv} 1 \Leftrightarrow (b-3) \underset{11}{\equiv} 1$~~

См. след. лист →

№4 (продолжение) | ЧИСТОВИК

4) $a=3 \Rightarrow 2(b-3) \underset{11}{\equiv} 1 \Leftrightarrow 2b \underset{11}{\equiv} 7 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \underline{b=6}.$

5) $a=4 \Rightarrow 3(b-3) \underset{11}{\equiv} 1 \Leftrightarrow 3b \underset{11}{\equiv} 10 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \underline{b=7}$

6) $a=5 \Rightarrow 4(b-3) \underset{11}{\equiv} 1 \Leftrightarrow 4b \underset{11}{\equiv} 13 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 4b \underset{11}{\equiv} 2 \Leftrightarrow 2b \underset{11}{\equiv} 1 \Leftrightarrow \underline{b=6}.$

7) $a=6 \Rightarrow 5(b-3) \underset{11}{\equiv} 1 \Leftrightarrow 5b \underset{11}{\equiv} 16 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow b \underset{11}{\equiv} 1 \Leftrightarrow \underline{b=1}.$

8) $a=7 \Rightarrow 6(b-3) \underset{11}{\equiv} 1 \Leftrightarrow 6b \underset{11}{\equiv} 19 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 6b \underset{11}{\equiv} 8 \Leftrightarrow 3b \underset{11}{\equiv} 4 \Leftrightarrow \underline{b=5}.$

9) $a=8 \Rightarrow 7(b-3) \underset{11}{\equiv} 1 \Leftrightarrow 7b \underset{11}{\equiv} 22 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 7b \underset{11}{\equiv} 0 \Leftrightarrow \underline{b=0}.$

10) $a=9 \Rightarrow 8(b-3) \underset{11}{\equiv} 1 \Leftrightarrow 8b \underset{11}{\equiv} 25 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 8b \underset{11}{\equiv} 3 \Leftrightarrow 8b \underset{11}{\equiv} 36 \Leftrightarrow 4b \underset{11}{\equiv} 9 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 4b \underset{11}{\equiv} 20 \Leftrightarrow b \underset{11}{\equiv} 5 \Rightarrow \underline{b=5}.$

Тогда „потенциально" возможные простые числа из условия задачи:

см. след. лист →

Продолжение № 4 | ЧИСТОВИК

- ~~20 ⋮ 5~~
- 24 ⋮ 2
- ~~42 ⋮ 2~~
- 36 ⋮ 6
- ~~63 ⋮ 3~~
- 47 — простое
- ~~74 ⋮ 2~~
- 56 ⋮ 2
- ~~65 ⋮ 5~~
- 61 — простое
- ~~16 ⋮ 2~~
- 57 ⋮ 3
- ~~75 ⋮ 5~~
- 80 ⋮ 5
- 95 ⋮ 5
- ~~59 — простое~~

полученное простое число либо равно 47, либо 61, причем они имеют вид $\overline{ab}$, где в I сл. $a=4$; $b=7$; во II ~~a~~ 6; $b=1$.

Ответ: 47; 61.

$\boxed{№6}$

А) Посчитаем эту вероятность по определению $P_A = \frac{m}{N}$, где m — кол-во благоприятных исходов, N — общее кол-во исходов.

$$N = \underbrace{12}_{\text{додэкаэдр}} \times \underbrace{6}_{\text{I гексаэдр}} \times \underbrace{6}_{\text{II гексаэдр}} = 2 \times 6^3.$$

см. след. лист

№6 (продолжение) | ЧИСТОВИК

- Если у Пети выпало 1, то Вася обязательно выиграет, т.к. его сумма хотя бы 2 выпавших
- Если у Пети – 2, то Вася сделает минимум ничью
- Если у Пети – 3, то Васе нужно получить 2 – 1 способ
- Если у Пети – 4, то у Васи должно быть $2=1+1$ или $3=1+2=2+1$ – 3 способа

(Далее запись будет краткой)

- П – 5 ⇒ у В. $2=1+1$ или $3=1+2=2+1$ или $4=1+3=2+2=3+1$ – 6 способов.
- П – 6 ⇒ 6 пред. способов или $5=1+4=2+3=3+2=$ $=4+1$ ⇒ 10 способов
- П – 7 ⇒ 10 пред. способов или $6=1+5=2+4=3+3=$ $=4+2=5+1$ ⇒ ~~16~~ 15 способов
- П – 8 ⇒ 15 пред. способов или $7=1+6=2+5=$ $=3+4=4+3=5+2=6+1$ ⇒ 21 способ
- П – 9 ⇒ 21 пред. способов или $8=2+6=3+5=4+4=$ $=5+3=6+2$ ⇒ 26 способов
- П – 10 ⇒ 26 пред. способов или $9=3+6=$ $=4+5=5+4=6+3$ ⇒ 30 способов
- П – 11 ⇒ 30 способов или $10=6+4=$ $=5+5=4+6$ ⇒ 33 способа
- П – 12 ⇒ 33 способа или $11=6+5=5+6$ ⇒ 35 способов.

см. след. стр

№ 6 (продолжение) ЧИСТОВИК

Тогда $m = 1 + 3 + 6 + 10 + 15 + 21 + 26 +$
$+ 30 + 33 + 35 = 36 + 36 + 36 + 36 + 36 =$
$= 5 \times 36 = 5 \times 6^2$

$$\boxed{P_A} = \frac{m}{N} = \frac{5 \times 6^2}{2 \times 6^3} = \frac{5}{2 \times 6} = \boxed{\frac{5}{12}}$$

Б) Пусть p – вероятность ничьи за ~~раунд~~ ход. Тогда $P_Б = p^3$ – вероятность того, что победитель не будет выявлен, т.е. 3 ничьи за 3 хода. ~~Тогда~~ Вновь посчитаем по определению $p = \frac{m}{N}$; $N = 2 \times 6^3$.

- Если П – 1, то В – $\varnothing$; если П – 2, то В – 2 1 способ;
- Если П – 3, то В – 3, 2 способа (см. п. А.); П – 4 $\Rightarrow$ В – 4; 3 способа
- П – 5 $\Rightarrow$ В – 5; 4 способа; П – 6 $\Rightarrow$ В – 6; 5 способов
- П – 7 $\Rightarrow$ В – 7; 6 способов; П – 8 $\Rightarrow$ В – 8; 5 способов
- П – 9 $\Rightarrow$ В – 9; 4 способа; П – 10 $\Rightarrow$ В – 10; 3 способа
- П – 11 $\Rightarrow$ В – 11; 2 способа; В – 12 $\Rightarrow$ П – 12; 1 способ.

$n = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 5 + 4 +$
$+ 3 + 2 + 1 = 15 \times 2 + 6 = 6^2.$

$$p = \frac{m}{N} = \frac{6^2}{2 \times 6^3} = \frac{1}{12} \Rightarrow \boxed{P_Б = \left(\frac{1}{12}\right)^3}$$

ЧЕРНОВИК

$$(7930+a)(1009+100b) \underset{11}{\equiv}$$

$$\underset{11}{\equiv}(10+a)(8+100b) \underset{11}{\equiv}$$

$$\underset{11}{\equiv}(10+a)(8+b) \underset{11}{\equiv}$$

$$\underset{11}{\equiv}(80+10b+8a+ab) \equiv$$

$$\underset{11}{\equiv}(3+10b+8a+ab) \equiv$$

$$\cancel{(2+10b+8a+ab) \vdots 11}$$

$$\cancel{(2+b-3a}$$

$$\underset{11}{\equiv}(3-b-3a+ab) \underset{11}{\equiv}(a-1)(b-3) \underset{11}{\equiv} 1$$

$$\begin{array}{r|l} 7930 & 11 \\ 77 & 72 \\ 23 & \\ 22 & \\ 10 & \end{array} \qquad \begin{array}{r|l} 7931 & 11 \\ 77 & 721 \\ 23 & \\ 22 & \\ 11 & \end{array} \qquad \begin{array}{r|l} 1009 & 11 \\ 99 & 91 \\ 19 & \\ 11 & \\ 8 & \end{array}$$

$$5a-3b=7a-5b$$

$$2b=2a$$

$$a=b$$

$$\frac{3}{2\sin^2\alpha\cos\alpha} \times \frac{3}{2\sin\alpha} =$$

$$=$$

$$5(5a-3b) \,\vdots\, 7(7a-5b)-5b$$

$$5 \times 5a - 15b$$

Черновик

$$u^2+v^2+1=uv+u+v$$

$$\cancel{u^2+2uv+v^2-2(u+v)+u^2}$$

$$\cancel{u^2+v^2+u^2+v^2-2uv-2(u+v)+1(+1)=0.}$$

$$u^2+v^2+1-uv-u-v=0. \mid \times 2.$$

$$\cancel{(u-v)(u-v)}$$

$$(u^2-2u+1)+(v^2-2v+1)+(u^2-2uv+v^2)=0.$$

$100\pi \approx 3{,}14\times 100.$

3,1415