



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

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

$$E = mc^2$$



ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

ШИФР 4306

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Дисциплина	М	А	Т	Е	М	А	Т	И	К	А									
------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Фамилия	Р	Я	Б	О	В														
Имя	А	Р	Т	Е	М														
Отчество	А	М	И	Т	Р	И	Е	В	И	Ч									

№ школы	1	и	4	Е	и	П	Р	и	Т	П	У								
Населенный пункт	Т	О	М	С	К														

Номер варианта	5		
----------------	---	--	--

$$(x+1)(x+3)(x+5) = x(x^2+9x+15) = 0$$

$$(x+1)(x+3)(x+5) - x(x+3)(x+5) = 0$$

$$(x+3)((x+1)(x+5) - x(x+3)) = 0$$

$$(x+3)(x^2+6x+5 - x^2-3x) = 0$$

$$(x+3)(9x+5) = 0$$

$$\begin{cases} x = -3 \\ x = -\frac{5}{9} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \sqrt{dd-x} + \sqrt{10-x} &\stackrel{0}{\geq} \sqrt{x} \Rightarrow \sqrt{dd-x} + \sqrt{10-x} \geq \sqrt{x} \\ \Rightarrow dd-x + 4\sqrt{10-x} + 4\sqrt{10-x} + x - dd - x &= 4\sqrt{10-x} \Rightarrow 8 = 4\sqrt{10-x} \Rightarrow 2 = \sqrt{10-x} \Rightarrow \\ \Rightarrow x-10 &= 4 \Rightarrow x=14 \end{aligned}$$

$\frac{x}{(x-1)(x+1)} > 0$ بررسی می‌کنیم می‌توانیم استفاده:

$$\{x \geq 3 \mid \frac{3-9}{2-4} > 0\}$$

$\Rightarrow x \in (-1; 0) \cup (0; 1)$



$$E = mc^2$$

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

ШИФР

4306

Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

N4.

$$\lg(x-13) + 3\lg 2 = \lg(3x+1) \Leftrightarrow$$

$$\text{D3: } \begin{cases} x > 13 \\ 3x+1 > 0 \end{cases} \Rightarrow x > 13$$

$$\Leftrightarrow \lg(x-13) + \lg 8 - \lg(3x+1) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \lg\left(\frac{(x-13)8}{3x+1}\right) = 0 \Leftrightarrow \frac{8(x-13)}{3x+1} = 1 \Leftrightarrow 8(x-13) = (3x+1) \Leftrightarrow$$

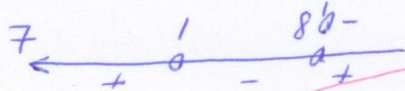
$$\Leftrightarrow 8x - 104 = 3x + 1 \Leftrightarrow 5x = 105 \Leftrightarrow x = 21$$

$$\text{Ответ: } x = 21$$

N5

$$5^{x^2+1} > 5^x + 4 \Leftrightarrow 5 \cdot (5^x)^2 - 5^x - 4 > 0 \Rightarrow 5^{x^2+1} > 0 \Rightarrow$$

$$\Leftrightarrow 5x^2 - x - 4 > 0 \Leftrightarrow 5(x-1)(x+0.8) > 0 \Rightarrow \text{решается}$$



$$\Leftrightarrow [x \in (-\infty; -0.8) \cup [x \in (1; \infty)]$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} -\infty < x < -0.8 \\ 1 < x < \infty \end{cases} \quad \text{отсюда}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x \in (0; \infty) \\ x \in (0; \infty) \end{cases} \quad \text{Ответ: } x \in (0; \infty)$$

N6

$$\begin{array}{c} \text{I} \\ \hline a \\ \hline \text{II} \quad \text{III} \\ \hline b \quad c \end{array}$$

в первом случае $a = b$, во втором $a = c$, в третьем $a = b$ и $a = c$ одновременно.

тогда у нас есть система:

$$\begin{cases} a+b+c=119 \\ a=b+4 \\ c=b+7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a+b+c=119 \\ a=b+4 \\ c=b+7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a+b+c=119 \\ a=b+4 \\ c=b+7 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} b=36 \\ a=40 \\ c=43 \end{cases} \quad \text{Ответ: в первом 36, во втором 43}$$

N7 Вогнавши небыть чен похтеем да "б", а
се гнаменате да "г", вогна чь генобие нагнати

$S_0 = b + bq + bq^2$...
Лыта чен похтеем
 $S = b^2 + (bq)^2 + (bq^2)^2$...
Лыта вогнае чен похтеем

Лыта вогнае мате вбате гыме гыбаровей
нехтреной похтеем со гнаменатеи, "q" и
нехте чен "q"

вога:
$$\begin{cases} S_0 = \frac{b}{1-q} = 3 \\ S = \frac{b^2}{1-q^2} = 4,5 \end{cases} \quad (2) \quad \begin{cases} \frac{b}{1-q} = 3 \\ \frac{b^2}{1-q^2} = 4,5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{b}{1-q} = 3 \\ 3 \cdot \frac{b}{1+q} = 4,5 \end{cases} \quad (2) \quad \begin{cases} \frac{b}{1-q} = 3 \\ \frac{b}{1+q} = 1,5 \end{cases} \quad (2) \quad \begin{cases} b = 3 - 3q \\ b = 1,5 + 1,5q \end{cases} \quad (2) \quad \begin{cases} b = 3 - 3q \\ 3 - 3q = 1,5 + 1,5q \end{cases}$$

$$\begin{cases} b = 2 \\ q = \frac{1}{3} \end{cases} \quad (2) \quad \begin{cases} b = 3 - 3a \\ 1,5 = 4,5q \end{cases} \quad (2) \quad \begin{cases} b = 2 \\ q = \frac{1}{3} \end{cases}$$

вога гнаменатеи нехтреной
похтеем со гнаменатеи $\frac{1}{3}$ и
нехте чен "q" и

ма: $a, \frac{2}{3}, \frac{2}{9}, \frac{2}{27}, \dots$
нехте чен "q" и

N 9
$$\begin{cases} 87x \cdot 87y = \frac{4}{3} \\ 49x \cdot 49y = 3 \end{cases} \quad (2) \quad \begin{cases} 87x \cdot 87y = \frac{4}{3} \\ 49x \cdot 49y = 3 \end{cases} \quad (2) \quad \begin{cases} 87x \cdot 87y = \frac{4}{3} \\ 49x \cdot 49y = 3 \end{cases}$$

(2)
$$\begin{cases} \cos x \cdot \cos y + \sin x \cdot \sin y = 1 \\ \cos x \cdot \cos y - \sin x \cdot \sin y = -\frac{1}{2} \end{cases} \quad (2) \quad \begin{cases} \cos(x-y) = 1 \\ \cos(x+y) = -\frac{1}{2} \end{cases} \quad (2) \quad \begin{cases} x-y = 0 \\ x+y = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

обратная сторона не проверяется!

$$\begin{aligned} & \text{g h n x m h} \\ & \Rightarrow g + u h v = x \\ & u h v = g - x \end{aligned}$$

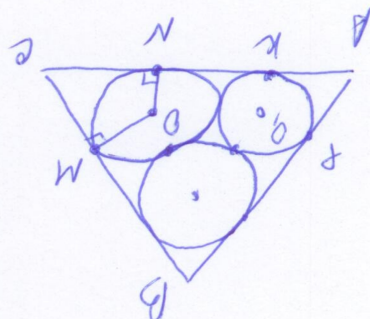
$$\begin{cases} X = \beta_n + y \\ y + y + \alpha_n = \pm \frac{\beta_n}{3} + \beta_n x \end{cases} \quad (2) \quad \begin{cases} X = \alpha_n + y \\ y = \pm \frac{\beta_n}{3} + \beta_n - n \end{cases} \text{ — даётся}$$

$$y = \left[\begin{matrix} \pm \frac{\pi}{2} + \alpha_{2m}, \\ \pm \frac{\pi}{2} + \beta_{2m}, \\ \pm \frac{\pi}{2} + \gamma_{2m} \end{matrix} \right]_{m \in \mathbb{Z}}$$


Всего есть 100 человек в общей комнате $\Rightarrow$

$x \neq y \neq$ Index: $(\frac{3}{2} + \alpha n, \frac{3}{2} + \alpha k); (\frac{3}{2} + \alpha n, \frac{3}{2} + \alpha k); (-\frac{1}{2} + \alpha n, -\frac{1}{2} + \alpha k); (-\frac{1}{2} + \alpha n, -\frac{1}{2} + \alpha k); (\frac{3}{2} + \alpha n, \frac{3}{2} + \alpha k); (\frac{3}{2} + \alpha n, \frac{3}{2} + \alpha k); (-\frac{1}{2} + \alpha n, -\frac{1}{2} + \alpha k); (-\frac{1}{2} + \alpha n, -\frac{1}{2} + \alpha k);$

№8. Прелюбо, что аном Тегеностинк наиветтеев
мелаян горнет сест фадеевостинк и сест
сест горнет наиветтеев и сест-м.



$$g + gh = \frac{4}{9\sqrt{3}} = S$$

$$a^2 = \frac{16\sqrt{3} + 24}{\sqrt{3}} \quad a = \sqrt{8\sqrt{3} + 12}$$

$$a = d + d\sqrt{3}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{negativa} \\ \text{positiva} \end{array} \right. \frac{2}{\sqrt{3}} \quad S^2 = \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \frac{2}{\sqrt{3}}$$

Abgeleitete Eigenschaften von Normalen in f.e.-e.
 $\vec{n}C = \vec{n}B = \vec{n}A \stackrel{\text{a.}}{=} \vec{n}$. Vergleiche $\Delta ABC \stackrel{\text{a.}}{=} S$

$PC = AC \stackrel{as}{=} a$. Vergleiche ΔKPC mit ΔKAC

Neuzeugen können diese habuchrophoren u. die
ein systeme können kachete normale 2 auf-n.

meistens jungen Bäre habenophoren u. die

8. Diebstahl von einem Theatervorstellungsausschuss

$$\left(3 + \alpha \alpha n, \frac{3}{3} + \alpha \alpha k \right), \left(-3 + \alpha \alpha n, -3 + \alpha \alpha k \right)$$

matrix: $\begin{pmatrix} 3 + \frac{d}{2}n, & \frac{3}{2} + \frac{d}{2}n, & \frac{3}{2} + \frac{d}{2}n \\ \frac{3}{2} + \frac{d}{2}n, & 3 + \frac{d}{2}n, & \frac{3}{2} + \frac{d}{2}n \\ \frac{3}{2} + \frac{d}{2}n, & \frac{3}{2} + \frac{d}{2}n, & 3 + \frac{d}{2}n \end{pmatrix}$

$\Rightarrow$ every curve γ meets ∂ again necessarily

Two circles with same center & radii are shown. The area of the shaded region is $\left[-\frac{3}{2} + \frac{\pi}{2} \right]$ sq. units.

$\pm \frac{3}{2} + \alpha k_m, m \in \mathbb{Z}$

$$y = \pm \frac{\pi}{2} + k\pi - \text{values}$$
$$\begin{cases} x + 4y = 10 & (1) \\ x + 4y = 10 & (2) \end{cases}$$
$$X = \lambda n + y$$
$$= 5 + 1000 = 1005 \quad \left(\frac{1}{1000} \right) = 0.001$$
$$u_{xx} = 5 - x$$

$(a/b) \cdot (c/d) = (ac)/(bd)$
 $E \equiv \text{int}$
 $\frac{h}{h}$

ВОПРОСЫ ШКОЛЬНИКОВ

ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА

4306

ΔAPR u ΔNMC habere response (LAPB = 0° u $NE \approx HE$ u $AK \approx PA$)
 fauer $\Delta APR \approx AK$ u ΔNMC no response system ($PK \approx MN$)
 $\Rightarrow AK = NC \approx R\sqrt{3} \Rightarrow AK \approx AK + KN = 2 \cdot R\sqrt{3} + 2R = a = 2 + 2\sqrt{3}$
 $\Rightarrow R\sqrt{3} + R \approx 1 + \sqrt{3} \Rightarrow R \approx 1 (g.u.)$ Umber: paguyes habet no

$$\Rightarrow (2+\sqrt{5}) = \frac{8}{(1+\sqrt{5})^3} \Rightarrow (2+\sqrt{5})^2 = \left(\frac{2}{1+\sqrt{5}}\right)^6$$

$$\text{Beweis: } (1+\sqrt{5})^3 = 1+3\sqrt{5}+3\cdot 5+5\sqrt{5} = 16+8\sqrt{5} = 8(2+\sqrt{5})$$

$$\Rightarrow (2+\sqrt{5})^2 = \left(\frac{2}{1+\sqrt{5}}\right)^6$$

$$\text{frakturiere } (2-\sqrt{5})^2 = \left(\frac{2}{1-\sqrt{5}}\right)^6$$

$$\left. \begin{aligned} 9+\sqrt{80} &= \\ 24+4\sqrt{5}+5 &= \\ 2(2+\sqrt{5})^2 & \end{aligned} \right\}$$

$$= \sqrt[3]{9 + \sqrt{80}} + \sqrt[3]{9 - \sqrt{80}} = \sqrt[3]{(2 + \sqrt{5})^2} + \sqrt[3]{(2 - \sqrt{5})^2} = \left(\frac{2}{1 + \sqrt{5}}\right)^2 + \left(\frac{2}{1 - \sqrt{5}}\right)^2 = \frac{4}{1 + \sqrt{5} + 2\sqrt{5} + 1 + 5 + 1 - 2\sqrt{5}} = \frac{4}{12} = 3 \quad \checkmark$$

Index: 3