

МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ

11 КЛАСС. Вариант 12



- [3 балла] Дан приведённый квадратный трёхчлен  $f(x)$  такой, что уравнение  $f(x) = -2x^2$  имеет единственное решение, а также уравнение  $f(x) = -6$  имеет единственное решение. Найдите сумму корней уравнения  $f(x) = 0$ .
- [3 балла] Сколькими способами можно представить число  $n = 5^{151} \cdot 7^{600}$  в виде произведения двух натуральных чисел  $x$  и  $y$ , где  $y$  делится на  $x^2$ ?
- [5 баллов] Найдите количество пар целых чисел  $(x; y)$ , удовлетворяющих системе

$$\begin{cases} 3 \log_x 27 + \log_y 3 + 8 \log_{xy} \frac{1}{9} = 0, \\ \frac{3y+3}{y-1} < \frac{7x+7}{x-1}, \\ y \leq 24. \end{cases}$$

- [5 баллов] Найдите все пары натуральных чисел  $(a; b)$  такие, что

$$\begin{cases} 4 \cdot \min(a; b) = 5(a - b)^2, \\ 5 \cdot \max(a; b) = \text{НОК}(a; b). \end{cases}$$

- [5 баллов] На сторонах  $BA$  и  $BC$  треугольника  $ABC$  с тупым углом  $B$  как на диаметрах построены окружности  $\omega_1$  и  $\omega_2$  соответственно, пересекающиеся в точках  $B$  и  $D$ . Хорда  $BE$  окружности  $\omega_1$  перпендикулярна  $BC$ , а хорда  $BF$  окружности  $\omega_2$  перпендикулярна  $CE$  и касается  $\omega_1$ . Найдите отношение  $BF : BD$ , если  $\cos \angle BCE = \frac{3}{4}$ .

- [5 баллов] При каких значениях параметра  $a$  система

$$\begin{cases} (y + x^2 - 4x + 1)(x^2 - 2xy + 3y^2)(y - 2x + 1) = 0, \\ y = (-2a + 4)x + a^2 - 1 \end{cases}$$

имеет ровно 2 решения?

- [6 баллов] В прямую четырёхугольную призму  $ABCDA_1B_1C_1D_1$  вписана сфера  $\omega$ . Луч с началом в точке  $A$  пересекает  $\omega$  точках  $P$  и  $Q$ , а луч с началом в точке  $C$  пересекает  $\omega$  в точках  $M$  и  $N$ . Пусть  $O$  — точка пересечения диагоналей четырёхугольника  $ABCD$ . Найдите объём призмы  $ABCDA_1B_1C_1D_1$  и расстояние  $\rho$  от центра  $\omega$  до плоскости  $PAC$ , если известно, что  $AO = 1$ ,  $BO = 2$ ,  $CO = 11$ ,  $AP = \frac{2}{\sqrt{5}}$ ,  $AQ = 2\sqrt{5}$ ,  $CM = 4\sqrt{5}$ ,  $CN = 5\sqrt{5}$ .



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА  
1 ИЗ 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по **каждой из задач** нумеруются **отдельно**. Порча QR-кода недопустима!

$$f(x) = x^2 + bx + c.$$

$$1) \quad x^2 + bx + c = -2x^2$$

$$3x^2 + bx + c = 0$$

$$\Delta: \quad b^2 - 12c = 0.$$

Дискриминант равен нулю т.к по условию корень единственен.

$$2) \quad x^2 + bx + c = -6$$

$$x^2 + bx + (c+6) = 0$$

$$\Delta: \quad b^2 - 4(c+6) = 0.$$

Тк корень один, то дискриминант равен нулю.

Получаем систему:

$$\begin{cases} b^2 - 12c = 0 \\ b^2 - 4(c+6) = 0 \end{cases}$$

$$b^2 - 12c = b^2 - 4(c+6) \Rightarrow 8c = 24 \Rightarrow c = 3. \Rightarrow$$

$$b^2 - 12c = b^2 - 12 \cdot 3 = 0 \Rightarrow b = \pm 6.$$

По теореме Виетта из приведенного многочлена сумма корней это  $-b \Rightarrow$  сумма корней:  $\pm 6$ .

Ответ:  $6, -6$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.



1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА

1 из 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по **каждой из задач** нумеруются **отдельно**. Порча QR-кода недопустима!

Найдем кол-во делителей числа  $n = 5^{151} \cdot 7^{600}$ . Каждый делитель состоит из какого-то кол-ва пятерок и какого-то кол-ва семерок. Тогда общее кол-во делителей — 152·601. Заметим, что если у делителя есть  $x$ , то у большее, чем  $x$ . Представим  $y = 5^a \cdot 7^b$ ,  $x = 5^{151-a} \cdot 7^{600-b}$ . Тогда заметим, что  $a > 151 - a$  и  $b > 600 - b$ .  $\Rightarrow a > \frac{151}{2}$  и  $b > 300$ , т.к.  $b$  ~~если~~ ~~затем~~ ~~последнее~~ деление у нас стартует

~~вспомогательных~~ ~~делителей~~ числа мы получим, что ~~и~~ ~~у~~ ~~них~~ ~~есть~~ ~~одинаковы~~ ~~делители~~.

Придадим кол-во способов выбрать  $a$ : 76, кол-во способов выбрать  $b = 299$ . Так  $x \cdot y = 1$ , то при определении  $y$  кол-во пар однозначно определяется, то кол-во способов найти пару  $(x, y)$  удовлетворяющую условию = кол-во способов найти  $y$ . Кол-во способов найти  $y$ :  $76 \cdot 299 = 22724$

Ответ: 22724

На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



- |                          |                          |                                     |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

СТРАНИЦА  
1 из 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Т.к в условии есть логарифмы заменим 0.0:

$$0.0: \begin{cases} x > 0 & x \neq 1 \\ y > 0 & y \neq 1 \\ xy > 0 & xy \neq 1 \end{cases}$$

$$3 \log_3 x^3 + \log_3 3 + 8 \cdot \log_{xy} 3^{-2} = 9 \log_3 x + \log_3 y - 16 \log_{xy} 3 = \\ = \frac{9}{\log_3 x} + \frac{1}{\log_3 y} - \frac{16}{\log_3 xy} = 0.$$

Замена:  $\log_3 x = a$   $\log_3 y = b$ .

$$\frac{9}{a} + \frac{1}{b} - \frac{16}{a+b} = \frac{9ab(a+b) + a(a+b) - 16ab}{ab(a+b)} = \frac{9ab + 9b^2 + a^2 + ab}{ab(a+b)} - \\ - \frac{16ab}{ab(a+b)} = \frac{9b^2 + a^2 - 6ab}{ab(a+b)} = 0 = \frac{(a-3b)^2}{ab(a+b)} = 0 \Rightarrow$$

$$a = 3b \Rightarrow \log_3 x = 3 \log_3 y \Rightarrow x = y^3$$

Подставим  $x = y^3$  во второе неравенство системы:

$$3\left(\frac{y+1}{y-1}\right) < 7\left(\frac{y^3+1}{y^3-1}\right) \Rightarrow 7\left(\frac{(y+1)(y^2-y+1)}{(y-1)(y^2+y+1)}\right) - 3\left(\frac{y+1}{y-1}\right) > 0$$

$$\left(\frac{y+1}{y-1}\right)\left(\frac{7y^2+7y+7 - 3(y^2+y+1)}{y^2+y+1}\right) > 0.$$

$$\frac{y+1}{y-1} \cdot \frac{4y^2-10y+4}{y^2+y+1} > 0.$$

$$\frac{y+1}{y-1} \cdot \frac{2(y-2)(y-\frac{1}{2})}{y^2+y+1} > 0.$$

Решим методом интервалов:

$$1) \text{ находим корни: } y = -1, y = 2, y = \frac{1}{2}$$

$$2) \text{ находим знакоперемены: } y = 1. \quad (y^2+y+1 \text{ всегда } > 0)$$





На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

1

2

3

4

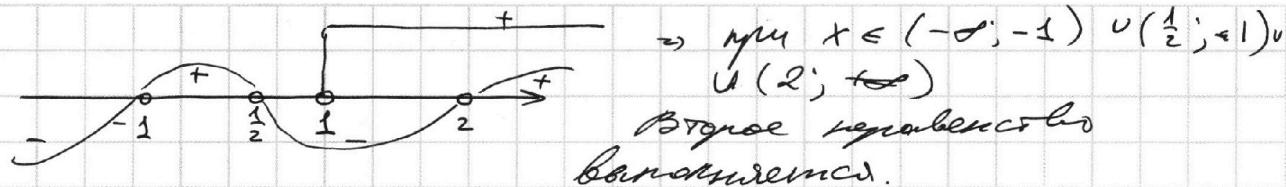
5

6

7

СТРАНИЦА  
2 ИЗ 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач **нумеруются отдельно**. Порча QR-кода недопустима!



$$\text{Т.к } y \geq 0 \text{ и } x > 0 \Rightarrow x \in (\frac{1}{2}; 1) \cup (2; +\infty)$$

$$\text{Т.к } x=y^3, \text{ а } y \leq 24 \Rightarrow x \leq 24^3$$

Заметим, что на отрезке  $x \in (\frac{1}{2}; 1)$  нет целочисленных точек, а следовательно и решений целочисленных решений нашей системы.)  $\Rightarrow$

Кол-во пар  $(x, y)$  где  $x, y \in \mathbb{Z}$  = кол-во целых точек в на отрезке  $x \in (2; 24^3)$ , а это кол-во =  $= 24^3 - 2 - 1 = 13821$

Ответ: 13821.



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении **каждой** задачи **отдельно**.

- |                          |                          |                          |                                     |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1                        | 2                        | 3                        | 4                                   | 5                        | 6                        | 7                        |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

СТРАНИЦА  
2 ИЗ 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач **нумеруются отдельно**. Порча QR-кода недопустима!

Без единички было при 1 или 2.

$$1) \sqrt{b_1} = 1 \Rightarrow b_1 = 1 \Rightarrow b = 5 \quad a = 7. \quad (a, b) = (7, 5)$$

$$2) \sqrt{b_1} = 2 \Rightarrow b_1 = 4 \Rightarrow b = 10 \quad a = 24. \Rightarrow (24, 10)$$

Раз мы в начале отмечали что а и б в принципе равнозначны, то мы можем поменять их местами.

Ответ:  $(a, b) : (7, 5); (5, 7); (24, 10); (10, 24)$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.



- |                          |                          |                          |                                     |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1                        | 2                        | 3                        | 4                                   | 5                        | 6                        | 7                        |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

СТРАНИЦА  
1 из 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются **отдельно**. Порча QR-кода недопустима!

Не умоляй обидчики скажи, что  $a \geq b$ . Мы можем так сдесать, т.к.  $a-b$  в квадрате, а следовательно знак их разности нам не важен. Тогда система будет выглядеть так:

$$\begin{cases} 4 \cdot b = 5(a-b)^2 \\ 5 \cdot a = \text{Нок}(a, b) \end{cases}$$

Уг первого замечания, что  $b : 5$ , т.к.  $4 \nmid 5$ . Тогда представим  $b = 5b_1 \Rightarrow$

$$4 \cdot 5b_1 = 5(a-5b_1)^2$$

$$4b_1 = a^2 - 10b_1 + 25b_1^2$$

$$a^2 - 10b_1 + 25b_1^2 - 4b_1 = 0$$

$$\Delta = 100b_1^2 - 100b_1^2 + 16b_1 = 16b_1.$$

$$a = \frac{10b_1 \pm \sqrt{\Delta}}{2} = 5b_1 \pm 2\sqrt{b_1}$$

$$\text{т.к. } a \geq b, \text{ то } 5b_1 \pm 2\sqrt{b_1} \geq 5b_1$$

$\pm 2\sqrt{b_1} \stackrel{4}{>} 30 \Rightarrow$  допускаю только  
знак плюса.  $b_1 \neq 0$ , т.к.  
в таком случае  $b=0$ ,  
а это недопустимо в силу  
натуральности чисел  $a$  и  $b$ .

$$b = 5b_1 \quad a = 5b_1 + 2\sqrt{b_1}.$$

$$\text{Рассмотрим } \text{Нок}(a, b) = \text{Нок}(\sqrt{b_1}(5\sqrt{b_1}+2), 5b_1 \cdot \sqrt{b_1}).$$

Отмечаем, что  $b_1$  квадрат, т.к. в нем есть член  $a-$

иррациональное, а следовательно не натуральное. Поэтому  $\sqrt{b_1}$  это какое-то иррациональное число.  $\sqrt{b_1}$  общий делитель в этих двух членах  $\Rightarrow$  или  $5\sqrt{b_1}+2 : \sqrt{b_1}$  или  
 $5\sqrt{b_1}+2 = 5\sqrt{b_1}$ ,

Второе невозможно, т.к.  $2 \neq 0 \Rightarrow 5\sqrt{b_1}+2 : \sqrt{b_1} = 2 : \sqrt{b_1} \Rightarrow$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении **каждой** задачи **отдельно**.

- |                            |                            |                            |                            |                                       |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input checked="" type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА  
3 ИЗ 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач **нумеруются отдельно**. Порча QR-кода недопустима!

$\Rightarrow$  диагонали делят друг друга в отношении 1:1.

Обозначим (1)X: АС  $\cap$  ВЕ (точки пересечения диагоналей).  $BE = \frac{8\sqrt{7}}{3} \Rightarrow BX = XE = \frac{4\sqrt{7}}{3}$

$\beta \Delta AEX: \angle AEX = 90^\circ, AE = 4, EX = \frac{4\sqrt{7}}{3} \Rightarrow$  по теореме Пифагора:

$$AX = \sqrt{\frac{2}{3} + \left(\frac{4\sqrt{7}}{3}\right)^2} = \frac{2}{3}\sqrt{43}.$$

$\triangle AXE \sim \triangle BXD$ , т.к.  $\angle AEX = \angle BDX$   $\left\{ \begin{array}{l} \text{т.к. } \triangle ABDE - \text{выпуклый} \\ \angle EAx = \angle DBx \end{array} \right.$

$$\frac{AX}{BX} = \frac{AE}{BD} \Rightarrow \frac{\frac{2}{3}\sqrt{43}}{\frac{2\sqrt{7}}{3}} = \frac{4}{BD} \Rightarrow \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{43}} = \frac{BD}{4} \Rightarrow$$

$$BD = \frac{4\sqrt{7}}{\sqrt{43}}$$

$$BF = \sqrt{7}$$

$$\left. \Rightarrow \frac{BF}{BD} = \frac{\sqrt{7}}{\frac{4\sqrt{7}}{\sqrt{43}}} = \frac{\sqrt{43}}{4} \right\}$$

$$\text{Отв.}: \frac{\sqrt{43}}{4}.$$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи** отдельно.

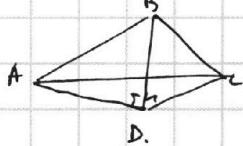
- |                            |                            |                            |                            |                                       |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input checked="" type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА  
1 из 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач **нумеруются отдельно**. Порча QR-кода недопустима!

1) Докажем, что  $\angle D \in AB$ .

Док-во: Допустим, что  $\angle D \notin AB$  (т.е.  $\angle D \in AC$ )



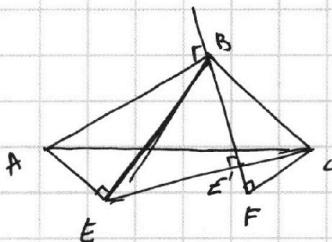
Тогда в  $w_1$  из-за того, что  $\angle ADB$  опирается на диагональ  $AB$ ,  $\angle ADB = 90^\circ$ .

В  $w_2$  аналогично:  $BC$  — диагональ  $\Rightarrow \angle BDC = 90^\circ$ .

тогда угол  $\angle ADC = \angle ADB + \angle BDC = 90^\circ + 90^\circ = 180^\circ \Rightarrow$   
 $\angle D$  лежит на  $AC$ .

2) Докажем, что  $\angle F \in CE$

Док-во: Допустим, что нет (т.е.  $\angle F \notin CE$ )

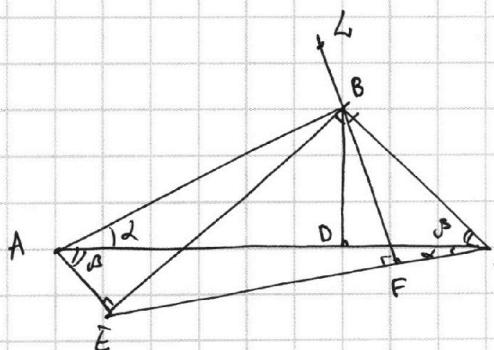


т.к.  $\angle F \in w_2$ , и  $\angle BFC$  опирается на диагональ  $\Rightarrow \angle BFC = 90^\circ$ .

$\angle E' = E \subset \angle BFC$ . т.к.  $BF \perp EC \Rightarrow$   
 $\angle BE'C = 90^\circ = \angle E'E'$

т.к.  $\angle BE'C$  вместе с  $\angle E'CF$ , то  
 $90^\circ = \angle BE'C = \angle E'CF + \angle CFE' = \angle E'CF + 90^\circ$

$\angle E'CF = 0 \Rightarrow HF$  лежит на  $EC$ .



Докажем, что все фигуры четырехугольники:

$\square DBCF$  — т.к.  $\angle BDC = \angle BFC = 90^\circ$

$\square ABDE$  — т.к.  $\angle AEB = \angle ADB = 90^\circ$

$BC \parallel AE$  — т.к.  $\angle AEB = \angle EBC = 90^\circ$ .

( $\angle EBC = 90^\circ$  т.к.  $BE \perp BC$  из условия).

Добавим  $\angle BCD = \beta$ ,  
 $\angle DCF = \alpha$ .

т.к.  $AE \parallel BC \Rightarrow \angle CAB = \angle CAE = \beta$

т.к.  $BF$  — диагональ  $w_1 \Rightarrow$

$\angle ABL = \angle AEB = 90^\circ$ . ( $\angle ABL$  и  $w_1$  в одной полуплоскости относительно  $BF$ ).

тогда  $AB \parallel EC$ , т.к.  $\angle ABL = \angle EFB = 90^\circ$ .

т.к.  $AB \parallel EC \Rightarrow \alpha = \angle FCA = \angle CAB \Rightarrow \angle CAB = \alpha$ .

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



- |                          |                          |                          |                          |                                     |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|

СТРАНИЦА  
2 ИЗ 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

7. К  $\Delta BCF$  касательная к  $w_2$ , то  $\angle EBF = \angle EAB$  ( $w_1$  и  $\angle EBF$  в одной полоске относительно касательной)

$\angle EBF$  ~~найдем~~

$$\angle EBF = \angle EAB + \angle CAB = \alpha + \beta = \gamma$$

Все ~~эти~~ фигуры этого рисунка будут подобны, так что ~~одинаковые~~ для изменения ~~одинакового~~ ~~изменения~~ соотношения сторон из угла сохраняется. Тогда ~~одинакими~~ соотношением  $BC = 4$ .

$$\cos \angle BCE = \cos(\alpha + \beta) = \frac{3}{4}$$

$$\sin(\alpha + \beta) = \sqrt{1 - \cos^2(\alpha + \beta)} = \sqrt{1 - \frac{9}{16}} = \frac{\sqrt{7}}{4}$$

в  $\triangle BFC$ :  $\angle BFC = 30^\circ$ :

$$\cos(\alpha + \beta) = \frac{FC}{BC} = \frac{3}{4} \Rightarrow FC = 3$$

$$\sin(\alpha + \beta) = \frac{BF}{BC} = \frac{\sqrt{7}}{4} \Rightarrow BF = \sqrt{7}$$

~~Было бы лучше~~  $\angle EBF$  ~~было бы лучше~~  $\angle BFC$  ~~было бы лучше~~  $\Rightarrow$

$$\tan(\alpha + \beta) = \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\cos(\alpha + \beta)} = \frac{\sqrt{7}}{3}$$

$$1. \text{ в } \triangle EBF: \angle EFB = 90^\circ, \angle EBF = \alpha + \beta \Rightarrow \tan(\alpha + \beta) = \frac{EF}{BF} = \frac{EF}{\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{7}}{3}$$

$$\text{тогда } \Rightarrow EF = \frac{7}{3}. \text{ Из теоремы Пифагора: } BE = \sqrt{\frac{49}{9} + 7} = \frac{4\sqrt{7}}{3}$$

$$\text{тогда } EC = EF + FC = \frac{7}{3} + 3 = \frac{7+9}{3} = \frac{16}{3}$$

~~Было бы лучше~~  $1. \text{ в } \triangle AEB: \angle AEB = 90^\circ, \angle EAB = \alpha + \beta, \Rightarrow BE = \frac{4\sqrt{7}}{3} \Rightarrow$

$$\tan(\alpha + \beta) = \frac{BE}{AE} = \frac{\frac{4\sqrt{7}}{3}}{AE} = \frac{\sqrt{7}}{3} \Rightarrow AE = 4. \text{ Из теоремы Пифагора:}$$

$$AB = \sqrt{4^2 + \frac{16 \cdot 7}{9}} = \frac{16}{3}$$

$$AB = EC = \frac{16}{3}, AE = BC = 4 \Rightarrow \square ABCE - \text{параллограм}$$

ПАРАЛЛЕЛОГРАМ



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

- |                          |                          |                          |                          |                          |                                     |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                                   | 7                        |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

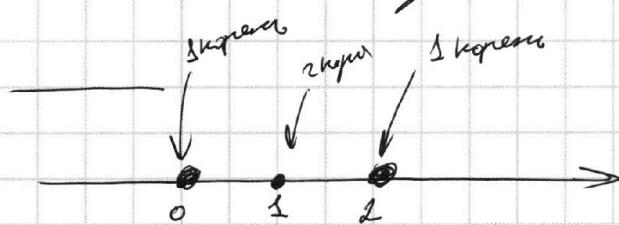
СТРАНИЦА  
2 ИЗ 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Заметим, что решения в 1 и 3 скобки не должны совпадать. Найдем точку пересечения:

$$a = \frac{a^2}{2a-2} \Rightarrow 2a^2 - 2a = a^2 \Rightarrow a(a-2) = 0$$

Получаем что в точках  $a=0$  и  $a=2$  1 корень.  
Отмечены все наши ограничения на  $a$   
на числовой прямой.



точка  
 $a \in (-\infty; 0) \cup (0; 2) \cup (2, +\infty)$

Решение:  $a \in (-\infty; 0) \cup (0; 2) \cup (2, +\infty)$

Ответ:  $a \in (-\infty; 0) \cup (0; 2) \cup (2, +\infty)$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input checked="" type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------------------------	----------------------------

СТРАНИЦА  
1 из 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Задачи 1 в первом уравнении в системе согласно второму уравнению в системе. Для облегчения рассмотрим каждую строку отдельно.

$$1) 3y + x^2 - 4x + 1 = (-2a+4)x + a^2 - 1 + x^2 - 4x + 1 = x^2 - 2ax + a^2 = \\ = (x-a)^2$$

$$2) x^2 - 2xy + 3y^2 = (x-y)^2 + 2y^2. \text{ Не будем пока что} \\ \text{ решать эту строку.}$$

$$3) y - 2x + 1 = (-2a+4)x + a^2 - 1 - 2x + 1 = (-2a+2)x + a^2$$

Погоди писать, чтобы уравнение было дреине:

$$(x-a)^2 (x-y)^2 + 2y^2 (x(2-2a) + a^2) = 0.$$

Значит, что скобка  $(x-a)$  зарапорована тем что решение  $x=a$ ,  $\Rightarrow$  это число  $a$  при котором в двух строках скобках равно одно решение.

1) Допустим, что решение в первом уравнении  $\Rightarrow$

$$(x-y)^2 + 2y^2 = 0 \Rightarrow xy = 0 \quad y=0 \Rightarrow x-y=0 \Rightarrow$$

$$(-2a+4)x + a^2 - 1 = 0.$$

$$x = \frac{a^2 - 1}{4-2a} = 0 \Rightarrow a = 1.$$

2) Допустим, что решение в третьем уравнении.

$$x(2-2a) + a^2 = 0 \Rightarrow x = \frac{a^2}{2a-2} \Rightarrow a \neq 1$$

~~Что означает то что в третьем уравнении нет решения?~~  
~~Если решение  $a=1$  в третьем уравнении есть, то оно не подходит.~~



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

 1 2 3 4 5 6 7СТРАНИЦА  
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач **нумеруются отдельно**. Порча QR-кода недопустима!

Diagram showing a tetrahedron ABCD with vertices A, B, C, D. Point O is the center of the base triangle ABC. A vertical line segment connects O to vertex D. The distance from O to D is labeled 1. The distance from A to D is labeled 2. The distance from B to D is labeled 11. The distance from C to D is labeled 11. The angle between AD and CD is labeled  $\alpha$ . The angle between BD and CD is labeled  $\beta$ . The angle between AD and BD is labeled  $\gamma$ .

Equations derived from the diagram:

$$2^2 + 1^2 - 2 \cdot 2 \cdot 1 \cdot \cos\gamma = 2^2 + 11^2 - 2 \cdot 11 \cdot \cos(\beta + \alpha)$$

$$2^2 + 11^2 + 2 \cdot 11 \cdot \cos\alpha = 2^2 + 11^2 - 2 \cdot 11 \cdot \cos\beta$$

$$\sqrt{5} - \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{10 - 2}{\sqrt{5}} = \frac{8}{\sqrt{5}} \quad \text{POQ}$$

$$\sqrt{5} = MN.$$

Diagram of a circle with radius  $\sqrt{5}$  and chord MN of length 8.

Diagram of a triangle with sides 1, 11, and hypotenuse  $\sqrt{K_4 - 10\cos\alpha}$ .

Equations derived from the triangle:

$$2^2 + 1^2 - 2 \cdot 2 \cdot 1 \cdot \cos\gamma = x^2 + 11^2 - 2 \cdot 11 \cdot x \cos\alpha + 1 + x^2 - 2 \cdot 1 \cdot x \cos\beta$$

$$2^2 + 1^2 - 2 \cdot 2 \cdot 1 \cdot \cos\gamma = x^2 + 11^2 - 2 \cdot 11 \cdot x \cos\alpha + 1 + x^2 - 2 \cdot 1 \cdot x \cos\beta$$

$$2^2 + 1^2 + 2 \cdot 1 \cdot x \cos\alpha = x^2 + 11^2 - 2 \cdot 11 \cdot x \cos\alpha$$

$$2^2 + 1^2 + 2 \cdot 1 \cdot x \cos\alpha = x^2 + 11^2 - 2 \cdot 11 \cdot x \cos\alpha$$

$$d(d - 5\cos\alpha) = x^2$$

$$8 - 40\cos\alpha = 2x^2 - 20\cos\alpha$$

$$8 - 20\cos\alpha = 2x^2 \quad | \quad \boxed{8 - 10\cos\alpha = x^2}$$

$$x = \sqrt{K_4 - 10\cos\alpha} \quad ?$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.



- |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

СТРАНИЦА  
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач **нумеруются отдельно**. Порча QR-кода недопустима!

~~решение до 0.0 получаем  $x \in (1; \frac{1}{2}) \cup (2; \infty)$~~

Т.к  ~~$x = y^3$ , а  $y \leq 24 \Rightarrow x \leq 24^3$~~

~~значит, что на отрезке  $(\frac{1}{2}; \frac{1}{2})$  нет знач.~~

$$24^3 = \frac{+24}{96} 1$$

$$\begin{array}{r} 48 \\ +576 \\ \hline 13824 \end{array}$$

$$x=a \quad x=\frac{a^2-1}{4-2a}$$

$$-13824$$

$$\overline{13824} - 1 = 13821$$

$$(x-a)(x+5) \geq 0.$$

$$x+2a-2 = a^2$$

$$x = \frac{a^2}{2a-2}$$

$$1) \quad a = \frac{a^2-1}{4-2a} \Rightarrow 4a-2a^2 = a^2-1$$

$$\Leftrightarrow 3a^2-4a-1=0$$

$$\Delta = 16+12=28$$

$$3a^2(a-1)-(a-1)$$

$$(a-1)(3a^2-1)=0. \quad a = \frac{a \pm \sqrt{28}}{6} = \frac{2 \pm \sqrt{7}}{3}$$

$$a = \frac{a^2}{2a-2}$$

$$a \neq 1 \quad a \neq \frac{1}{3}$$

$$3a^3-3a^2-a+1=0$$

v

$$2a^2-2a = a^2.$$

$$a=1.$$

$$3-3=1+1.$$

$$a^2-2a=a \quad a \neq 0 \quad a \neq 2.$$

$$\frac{a^2-1}{4-2a} = \frac{a^2}{2a-2}$$

$$(a^2-1)(2a-2) = a^2(4-2a)$$

$$2a^3-2a^2-2a+2 = 4a^2-2a^3$$

$$6a^3-6a^2-2a+2=0$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



- |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

СТРАНИЦА  
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$7\left(\frac{x+1}{x-1}\right) - 3\left(\frac{y+1}{y-1}\right) > 0$$

$$9\log_x 3 + \log_y 3 + \log_z 3 = 0$$

$$x^2 - 4x + 1 + (-2a+4)x + a^2 - x^2 = 0$$

$$x^2 + x(-2a+4-4) + a^2 = 0 \quad (1)$$

$$(x-a)^2 = a^2$$

$$\cancel{x \neq a}$$

$$7\left(\frac{x+1}{x-1}\right) \geq 3\left(\frac{y+1}{y-1}\right) = 3 \cdot \frac{25}{23} \quad (2)$$

$$\left[ \frac{x+1}{x-1} \geq \frac{3 \cdot 25}{7 \cdot 23} \right]$$

$$(x-y)^2 + 2y^2 = 0$$

$$(x-a)^2((x-y)^2 + 2y^2)($$

$$\frac{(x+1) \cdot 7 \cdot 23 - (x-1) \cdot 3 \cdot 25}{(x-1) \cdot 7 \cdot 23} \geq 0$$

$$\frac{(x+1) \cdot 7 \cdot 23 - (x-1) \cdot 3 \cdot 25}{(x-1)} \geq 0$$

$$\frac{(7 \cdot 23 - 3 \cdot 25)x + 7 \cdot 23 + 3 \cdot 25}{x-1} \geq 0$$

$$\frac{98x - 16ab}{ab(a+b)} \geq 0$$

$$\frac{98x - 16ab}{a+b} \geq 0$$

$$\frac{98x^2 + a^2 - 2ab}{ab(a+b)} \geq 0$$

$$(a-3b)^2 \geq 0$$

$$a = 3b$$

$$\log_3 x = 3 \log_3 y \quad x = y^3$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



- |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

СТРАНИЦА  
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются **отдельно**. Порча QR-кода недопустима!

$$b = 5 \quad a \geq b.$$

$$s \cdot r = s(a-s)^2. \quad \Rightarrow s^2 = s(a^2 - 10a + 25)$$

$$s \cdot a = a \cdot s.$$

$$\frac{+25}{-25} \\ \frac{s}{s} \\ 125$$

$$\frac{+19}{-19} \\ \frac{s}{s} \\ 26$$

$$b = 5 \cdot \cancel{s}$$

$$s \cdot b_1 = (R - 5b_1)^2$$

$$a^2 - 10b_1 \cdot a + 25b_1^2 - 4b_1 = 0.$$

$$\Delta: (10b_1)^2 - 4(25b_1^2 - 4b_1) = 0$$

$$a = 100 - 76 = 24$$

$$5 \cdot 2 \cdot 2$$

$$2 \cdot 12$$

$$2 \cdot$$

$$\text{нок: } (20, 24) = 24 \cdot 5.$$

$$4 \cdot 5 \quad 4 \cdot 6$$

$$\cancel{100b_1^2} - \cancel{100b_1^2} + 4b_1$$

$$a = \frac{10b_1 \pm 4\sqrt{b_1}}{2}$$

$$\frac{41}{2} \quad 24/2$$

$$2 \cdot 3 \cdot 4$$

$$> 5b_1.$$

$$10b_1 \pm 4\sqrt{b_1} > 10b_1$$

$$\begin{cases} b = 5b_1 \\ a = 5b_1 + 2\sqrt{b_1} \end{cases}$$

$$\text{нок } (a, b) = 5a = 25b_1 + 10\sqrt{b_1}$$

$$b_1 = m^2$$

$$5 \cdot 5 = 5 \cdot 2^2$$

$$5 \cdot 7 = 5 \cdot 2$$

$$b = 5 \quad a = 7.$$

$$b_1 = 4 \quad b_1 = 4$$

$$4 \cdot 20 = 5 \cdot 4^2$$

$$\cancel{b_1 = 40} \quad b = 20$$

$$5 \cdot 24 =$$

$$\cancel{a = 21} \quad a = 20 + 2 \cdot 2 = 24$$

$$5b_1 = \sqrt{b_1} \cdot 5 \cdot \sqrt{b_1}$$

$$\text{нок } (4 \cdot 5, 4 \cdot 7)$$

$$b_1 = 5 \cdot 4 = 20 \quad \sqrt{b_1} (5\sqrt{b_1} + 2)$$

$$b_1 = 2$$

$$a = 5 \cdot 4 + 2 \cdot 2 = 24.$$

$$5\sqrt{b_1} + 2 : \sqrt{b_1}$$

$$a = 5 \cdot 2 + d.$$

$$d : \sqrt{b_1} \quad \sqrt{b_1} = 1,2.$$

$$b = 5b_1 = 5 \cdot \sqrt{b_1} \cdot \sqrt{b_1}$$

$$a = 5b_1 + 2\sqrt{b_1} = \sqrt{b_1} (5\sqrt{b_1} + 2)$$

$$5 \cdot \sqrt{b_1} + 2 : \sqrt{b_1}$$

$$2 : \sqrt{b_1}$$

$$b_1 = 1,4$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.



- |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

СТРАНИЦА  
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются **отдельно**. Порча QR-кода недопустима!

$$f(x) = x^2 + bx + c$$

$$1) \quad x^2 + bx + c = -2x^2.$$

$$3x^2 + bx + c = 0$$

$$\Delta : b^2 - 4 \cdot 3 \cdot c = 0.$$

$$x^2 + bx + c = -6$$

$$x^2 + bx + c + 6 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4 \cdot (c+6) = 0.$$

$$b^2 - 12c = 0$$

$$b^2 - 4c - 24 = 0$$

$$-8c + 24 = 0$$

$$c = \frac{24}{8} = \frac{12 \cdot 2}{8 \cdot 3}$$

$$\frac{76}{75}$$

$$\frac{151}{152}$$

$$\frac{151}{2} < \frac{152}{2} =$$

$$c = 3$$

$$b = 12 \cdot 3$$

$$b = 2 \cdot 3 = 6$$

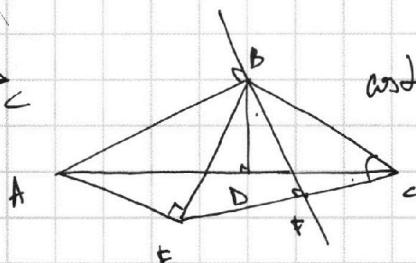
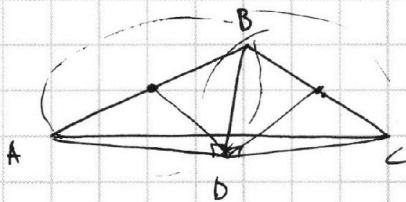
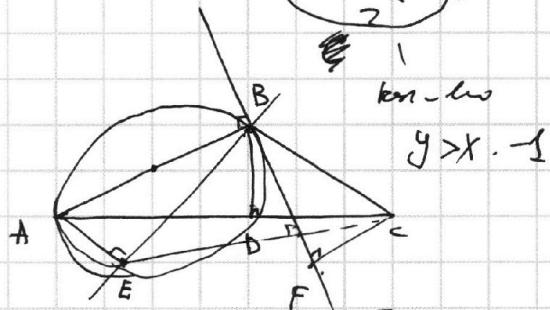
$$b = 6$$

$$(152 \cdot 60) \text{ дальше}$$

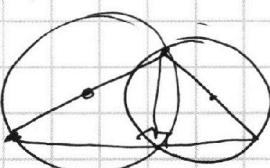
усл. 152 · 60 км в час движ.

$$y > x \quad 5^{n-k} : 5^{151-n} \cdot 7^{600-k}$$

$$3 \log_3 x^3 + \log_3 3 + 8 \log_{\log_3 x} 5^2 = 0.$$



$$\frac{76}{300} - \frac{76}{2800} = \frac{76}{22724}$$



$$3 \log_3 x^3 + \log_3 3 + 8 \log_{\log_3 x} 5^2 = 0.$$

$$\begin{cases} x > 0 \quad x \neq 1 \\ y > 0 \quad y \neq 1 \\ xy > 0 \quad xy \neq 1 \end{cases}$$

$$9 \log_3 x^3 + \log_3 3 + 16 \log_{\log_3 x} 3 = 0$$

$$\frac{1}{\log_3 x} + \frac{1}{\log_3 y} - 16 \cdot \frac{1}{\log_3 x \log_3 y} = 0.$$

$$5 \cdot \min(a, b) = 5(a-b)^2$$

$$\frac{9 \log_3 y + \log_3 x}{\log_3 x + \log_3 y} = \frac{\log_3 y}{\log_3 x}$$

$$5 \cdot \max(a, b) = \text{бок}(a, b)$$

$$a > b.$$

$$5 \cdot b = 5(a-b)^2$$

$$5 \cdot a = \text{бок}(a, b).$$

$$a = b : 5.$$

$$(a - b)^2 : 4 \quad a - b : 2.$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.



- |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

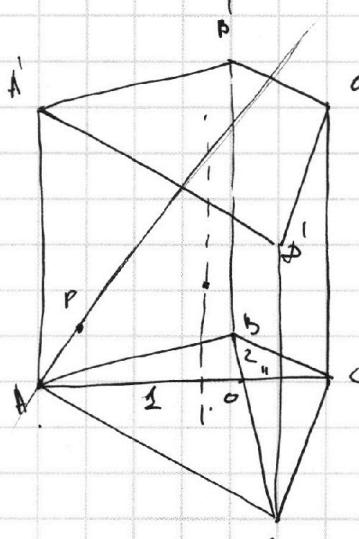
СТРАНИЦА  
— ИЗ —

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по **каждой из задач** **нумеруются отдельно**. Порча QR-кода недопустима!

$$x-a > 0 \quad x=a$$

$$(x-y)^2 + 3y^2 = 0.$$

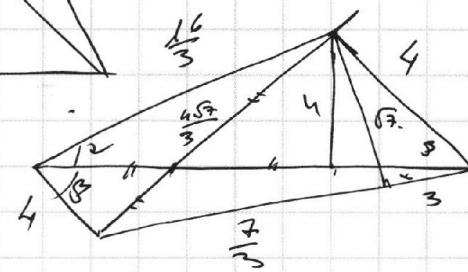
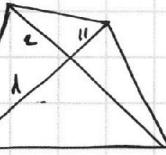
$$x=y=0. \quad (-2a+4)x+a^2-1=0.$$



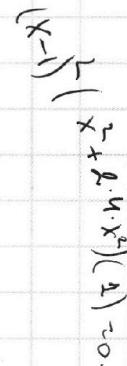
$$x = \frac{1-a^2}{4-2a}$$

$$PQ = \sqrt{\frac{2}{\sqrt{5}} - 2\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{2-10}{\sqrt{5}}} = \sqrt{\frac{8}{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

$$MN = \sqrt{5}$$



$$\cos(\alpha+\beta) = \frac{3}{5}$$



$$\frac{BR}{BC} = \sin(\alpha+\beta)$$

$$\frac{BD}{BC} = \sin(\beta)$$

$$\frac{BR}{BD} = \frac{\sin(\alpha+\beta)}{\sin \beta}$$

$$16 + \frac{28}{9}$$

$$4^2 + \frac{4 \cdot 7}{9}$$

$$\frac{3}{4} = \frac{\sqrt{2}}{EB}$$

$$EB = \frac{4\sqrt{2}}{3}$$

$$\frac{\sqrt{16-9}}{4} = \frac{3\sqrt{7}}{4}$$

$$\frac{AB}{AB} = \sin(\alpha+\beta) = \frac{\sqrt{2}}{3}$$

$$\frac{16 \cdot 7}{9} - 7 = \frac{16 \cdot 7 - 79}{9} = \frac{7 \cdot 7}{9} = \frac{49}{9}$$

$$\frac{4\sqrt{2}}{3} \cdot \frac{4}{\sqrt{2}} = AB$$

$$AB = \frac{16}{3}$$

$$7 \cdot 7 + 7 \cdot 9 =$$

$$\sqrt{\frac{7 \cdot 16}{9}} =$$

$$\sqrt{4 + \frac{7}{9}} = \sqrt{\frac{36+7}{9}} = \frac{\sqrt{43}}{3}$$

$$16(1 + \frac{7}{9})$$

$$\frac{16 \cdot 16}{9}$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.



- |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

СТРАНИЦА  
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач **нумеруются отдельно**. Порча QR-кода недопустима!

~~треугольник~~

1)  $y = 2x - 1 = (-2a+4)x + a^2 - 1$ .  $\frac{5 \pm 3}{4} \Rightarrow \frac{1}{2}$

$y^2 - 5y + 2$   $\Delta = -2a+4$   $g \log_3 x + \log_3 3 - 1 \log_{10} 3 > 0$ .

$\Delta = 25 - 4 \cdot 2 \cdot 2$   $-1 = a^2 - 1$

$a = 0$   $\frac{3y+3}{y-1} < \frac{7x+7}{x-1}$   $\frac{123}{165} \Rightarrow \frac{7}{5}$

$(-2a+4)x + a^2 - 1 - 2x + 1 = 0$   $\frac{161}{236} \Rightarrow \frac{28}{75}$

$\Leftrightarrow (x(-2a+2) + a^2) = 0$

$(x(-2a+2) + a^2) = 0$

$a^2 = x(2a-2)$   $x = \frac{a^2}{2a-2} = \frac{a^2}{2(a-1)}$

$y = dx - 1$

$y = \frac{a^2}{a-1} - 1 = \frac{a^2 - a + 1}{a-1} = \frac{a^2 - a + 1}{a-1}$

$2(x-2)(x-\frac{1}{2})$   $\Delta = 1 - 4 = -3$

$2(x^2 - \frac{5}{2}x + 1)$

$(x-y)^2 + 2y^2 = 0$

$x-y=0$   $y=0$   $x=0$

$x^2 - 4x + 1 + (-2a+4)x + a^2 - 1$

$x^2 + x(-2a+4-4) + a^2$

$x^2 + x \cdot 2a + a^2$

$(x-a)^2 (x(-2a+2) + a^2) = 0$   $\Delta = 1 - 4$

$7\left(\frac{x+1}{x-1}\right) - 3\left(\frac{y+1}{y-1}\right) > 0$

$(x-a)^2 (x(2-2a) + a^2) \left( (x-y)^2 + 3y^2 \right) = 0$

1)  ~~$x-a=0$~~   $x=a$

$1(2-2a) + a^2 = 0$

$2a - 2a^2 + a^2 = 0$

$2a = a^2$   $a(a-2) = 0$

$\frac{y+1}{y-1} > 0$

2)  ~~$a=0$~~   $a=0$

$a=2$