



МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ



## 11 КЛАСС. Вариант 2

- [3 балла] Найдите все действительные значения  $x$ , при каждом из которых существует геометрическая прогрессия, состоящая из действительных чисел и такая, что её четвёртый член равен  $\sqrt{\frac{15x+6}{(x-3)^3}}$ , десятый член равен  $x+4$ , а двенадцатый член равен  $\sqrt{(15x+6)(x-3)}$ .
- [4 балла] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{x+7} - \sqrt{5-x-3z} + 6 = 2\sqrt{y-2x-x^2+z}, \\ |y-20| + 2|y-35| = \sqrt{225-z^2}. \end{cases}$$

- [5 баллов] Найдите все значения параметра  $p$ , при которых уравнение

$$\cos 3x + 6 \cos x = 3 \cos 2x + p$$

имеет хотя бы одно решение. Решите это уравнение при всех таких  $p$ .

- [5 баллов] Две окружности  $\omega_1$  и  $\omega_2$  пересекаются в точках  $A$  и  $B$ , а их общая касательная имеет с  $\omega_1$  и  $\omega_2$  общие точки  $C$  и  $D$  соответственно, причём точка  $B$  расположена ближе к прямой  $CD$ , чем точка  $A$ . Луч  $CB$  пересекает  $\omega_2$  в точках  $B$  и  $E$ . Найдите отношение  $ED : CD$ , если диагональ  $AD$  четырёхугольника  $ACDE$  делит отрезок  $CE$  в отношении  $9 : 25$ , считая от вершины  $C$ .
- [4 балла] Дан клетчатый прямоугольник  $150 \times 200$ . Сколько способами можно закрасить 8 клеток этого прямоугольника так, чтобы закрашенное множество обладало хотя бы одной из следующих симметрий: относительно центра прямоугольника, относительно любой из двух "средних линий" прямоугольника ("средней линией" прямоугольника назовём отрезок, соединяющий середины двух его противоположных сторон). Ответ дайте в виде выражения, содержащего не более трёх членов (в них могут входить факториалы, биномиальные коэффициенты).

- [4 балла] Найдите все тройки целых чисел  $(a; b; c)$  такие, что:

- $a > b$ ,
- число  $a - b$  не кратно 3,
- число  $(a - c)(b - c)$  является квадратом некоторого простого числа,
- выполняется равенство  $a + b^2 = 820$ .

- [6 баллов] В основании призмы лежит равносторонний треугольник со стороной 2. Площади её боковых граней равны 5, 5 и 4. Найдите высоту призмы.

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.










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!

№1

Пусть первый член геом.пр. это  $q$ , а

значимость её это  $t$ ,  $x \neq 3$

$$q \cdot t^3 = \sqrt{\frac{15x+6}{(x-3)^3}} ; q \cdot t^{11} = \sqrt{(15x+6)(x-3)} ; q \cdot t^9 = x+4$$

$$\text{L} \quad t^8 = \frac{q \cdot t^{11}}{q \cdot t^3} = (x-3)^2 ; t^2 = \frac{q \cdot t^9}{q \cdot t^9} = \sqrt{\frac{(15x+6)(x-3)}{x+4}}$$

$$(t^2)^4 = \frac{(15x+6)^2 (x-3)^2}{(x+4)^4} = (x-3)^2$$

Пусть  $x \neq -4$ ; ~~или~~, тогда  $(15x+6)^2 = (x+4)^4$

$$(x+4)^2 - 15x-6)((x+4)^2 + 15x+6) = 0$$

$$(x+4)^2 - 15x-6 = 0 \Rightarrow x^2 + 8x + 16 - 15x - 6 = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x^2 - 7x + 10 = 0 \Rightarrow x = \frac{7 \pm \sqrt{49 - 40}}{2} \Rightarrow x = 5$$

$x = 2$ .

$$2) x^2 + 8x + 16 + 15x + 6 = x^2 + 23x + 22 = 0$$

$$(x+1)(x+22) \quad x = -1; x = -22.$$

Теперь если  $x = -22$ , то  $q \cdot t^3$  или  $q \cdot t^{11}$  не существует, т.к.  $(15x+6)(x-3) > 0$ ,  $x = -1$  не подходит

но также не применим и  $x = -22$  тоже не подходит  $\Rightarrow x = 2; x = 5$ . Ответ  $x = 2; x = 5$ .



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  
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!

ω<sup>2</sup>

$$22t - 3u = 4t^2 \Rightarrow 2t^2 - 11t + 17 = 0$$

$$t = \frac{11 \pm \sqrt{121 - 136}}{4} \quad 121 - 136 < 0 \Rightarrow x \in \emptyset$$

Ответ: нет решений.



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.

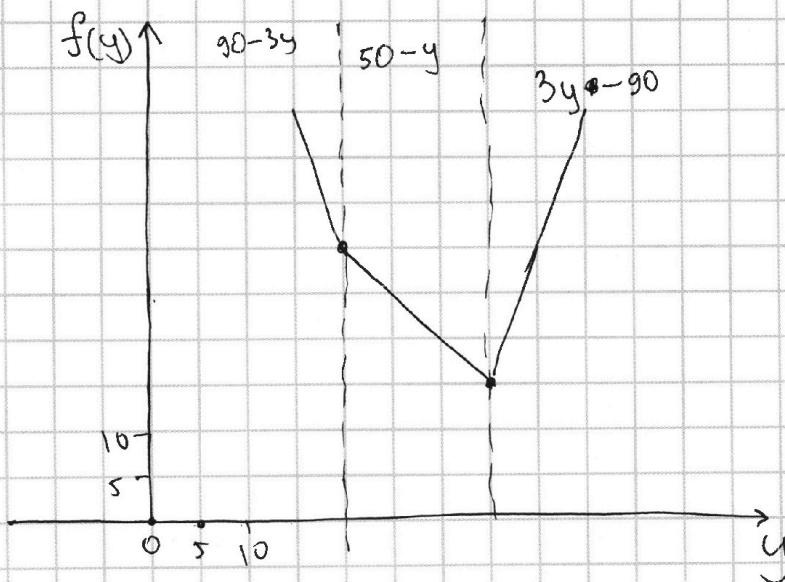
- |                            |                                       |                            |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------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

№2.

Построим график  $(y-20) + 2\sqrt{y-35} = f(y)$   
в масштабе 1 клетка = 5.



Как видим  $\min(f(y)) = 15$  при  $y = 35$ .

$$\text{Но } \sqrt{225 - z^2} \leq 15 \Rightarrow z = 0, \text{ т.к.}$$

$$f(y) = \sqrt{225 - z^2}, \Rightarrow z = 0; y = 35.$$

$$\text{12} \quad \sqrt{x+7} - \sqrt{5-x} + 6 = 2\sqrt{35 - 2x - x^2}$$

$$38 + 12\sqrt{x+7} - 12\sqrt{5-x} - 2\sqrt{(x+7)(5-x)} = 4(35 - 2x - x^2)$$

$$-12\sqrt{5-x} + 12\sqrt{x+7} = 24\sqrt{35 - 2x - x^2} - 72 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 38 + 24\sqrt{35 - 2x - x^2} - 72 - 2\sqrt{(x+7)(5-x)} = 4(35 - 2x - x^2)$$

$$22\sqrt{35 - 2x - x^2} - 34 = 4(35 - 2x - x^2)$$

$$\text{Пусть } \sqrt{35 - 2x - x^2} = t$$



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 checked="" type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

$$\cos^3 x - 6 \sin^2 x \cdot \cos x + 6 \cos x = 3 \cos^2 x - 3 \sin^2 x + p$$

$$\cos^3 x - 3 \cos x (\sin^2 x - 2) = 3 (\cos^2 x - \sin^2 x) + p$$

$$\cos^3 x + 3 \cos x + 3 \cos^3 x = 6 \cos^2 x - 3 + p.$$

$$4 \cos^3 x - 6 \cos^2 x + 3 \cos x + 3 = p.$$

$$f(x) = 4 \cos^3 x - 6 \cos^2 x + 3 \cos x + 3$$

$$f'(x) = 12 \cos^2 x \cdot (-\sin x) - 12 \cos x \cdot (-\sin x) - 3 \sin x = 0$$

$$f'(x) = 0, \text{ когда } \sin x = 0 \text{ или когда}$$

$$12 \cos^2 x - 12 \cos x - 3 = 0.$$

$$\text{т.е. } \cos x = \frac{12 \pm \sqrt{144 + 144}}{24} = \frac{12 \pm \sqrt{24}}{12} = \frac{1 \pm \sqrt{2}}{12}.$$

$$\text{когда } \sin x = 0, \text{ то } \cos x = \pm 1. \Rightarrow$$

$$\text{минимумы и максимумы } f(x) \text{ при } \cos x = \frac{1 \pm \sqrt{2}}{12}$$

$$\text{и } \cos x = \pm 1, \text{ очевидно, что } f(x) \text{ если}$$

$$g(\cos x) = f(x), \text{ то } g\left(\frac{1+\sqrt{2}}{12}\right) < g(1) \text{ и}$$

$$g(-1) < g\left(\frac{1-\sqrt{2}}{12}\right) \Rightarrow \text{это было хотя бы}$$

$$\text{одна корень достаточно, чтобы } p \text{ было.}$$

$$\text{так что } g(-1) \geq p \geq g(-1); f(1) \neq g(1) = 4; g(-1) = -10$$

$$\text{Отсюда } p \in [-10; 4]; p = 4 \cos^3 x - 6 \cos^2 x + 3 \cos x + 3.$$

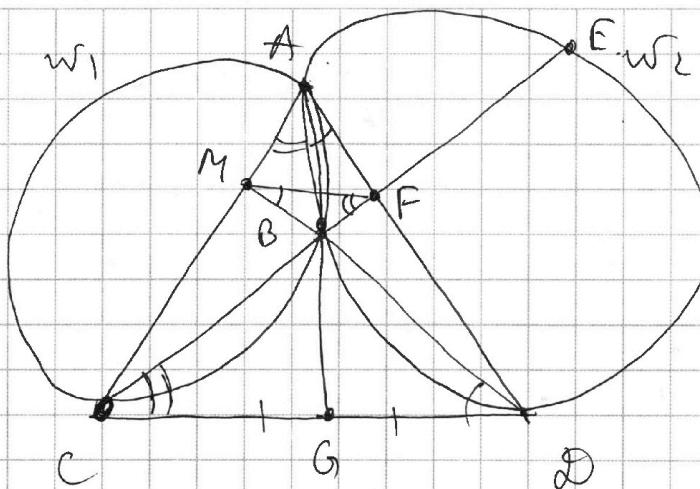


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



Заметим, что.

если  $BD \cup AC = M$ ,

$$\Rightarrow \angle MFC = \angle CBD =$$

$$= \angle BCD 180^\circ - \angle CBD -$$

$$- \angle BDC = 180^\circ - \angle MAB - \angle BAF \Rightarrow \angle CBD + \angle MAF = 180^\circ \Rightarrow$$

$$\Rightarrow MAF\text{биссектрисы} \Rightarrow \angle FMB = \angle BAF = \angle CDB \Rightarrow$$

$\Rightarrow MF \parallel CD$ . Так же  $AB$ -радикальная ось

$W_1$  и  $W_2$   $\Rightarrow$  если  $G = AB \cup CD$ , то  $G$ -середина

$CD$ . Заметим, что  $\frac{ED}{DC} = \frac{DB}{BC}$ , т.к. ~~и~~  $CE$  -

секущая, а  $CD$  - касательная к  $W_2$ .

$$\frac{DB}{BC} = \frac{CB}{BF} \Rightarrow \sin \angle DBF = \sin \angle DBE \Rightarrow DB = BE$$

$$\frac{DB}{DM} = \frac{CB}{BF} \Rightarrow \frac{DB}{BC} = \frac{BM}{BF} = \frac{\sin \angle MAB}{\sin \angle BAF}$$

$$\cos^3 x = \cos x \cdot \cos x - \sin 2x \cdot \sin x = (\cos^2 x - \sin^2 x) \cos x - 2 \sin x \cos x = \cos^3 x - 3 \cos x (-1 - \cos^2 x) - 3 \sin^2 x \cos x + 0 = \cos^3 x - 3 \sin^2 x \cdot \cos x + 6 \cos x = 3 \cos^3 x - 3 \cos x^2 \sin^2 x - 6 \cos x = 3 \cos x (\cos^2 x - \sin^2 x - 2 \sin^2 x) - 6 \cos x = 3 \cos x (\cos^2 x - 3 \sin^2 x) - 6 \cos x = 3 \cos x (\cos^2 x - 3 \sin^2 x - 1) = 0$$

$$\begin{aligned} \cos^2 x (\cos x + 6) &= \cos x + 7 \cos x - 3 \sin x \cos x + 3 \cos^3 x - \\ &\quad - 6 \cos^2 x + 3 = P \\ 3 \cos x - 4 \sin^2 x \cos x &= 3 \cos^2 x - 3 \sin^2 x + 9 \\ 3 \cos x (\cos x - 3) (\cos^2 x - \sin^2 x) - 3 \sin x \cos x &= 3 (\cos^2 x - \sin^2 x) + 9 \\ (\cos x - 3) (\cos^2 x - \sin^2 x) - 3 \sin x \cos x &= 3 (\cos^2 x - \sin^2 x) + 9 \\ \cos^2 x - \sin^2 x &= 1 - \cos 2x \\ \cos^2 x - \sin^2 x &= 1 - \cos 2x \\ \cos^2 x - \sin^2 x &= 1 - \cos 2x \end{aligned}$$

$$\frac{y+2}{c} = \frac{\sin(3\cos x) \sin x + 2}{\sin(3\cos x) \sin x - 1}$$

Ha oujion cypauue mokho ofopmuntz toulpo oujny zaajay. Omtrete kpeetinkom homed zaajay, pemuhne rotopon tipjeclabeho ha cypauue. Tarké yekaxunte homed cypauuhnui n cymapheo kongnecito cypauuin e pemuhne rakkjouñ zaajah orjeleho.



1  2  3  4  5  6  7  CTPAHNUA



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

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!

Посмотрим на эту любую точку и  
поймем, что у нее будет три образа  $\Rightarrow$   
1 точка задает сразу 4 точки. Тогда надо  
выбрать где точки из 1 четверти, т.е.

$$C_{7500}^2 = d. \text{ Надо найти } a+b+c+d.$$

$$a+b+c+d = (a+d)+(b+d) + (c+d) - 2d = 3 \cdot C_{15000}^4 - 2 C_{7500}^2$$

$$\text{Ответ: } 3 \cdot C_{15000}^4 - 2 C_{7500}^2.$$



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.

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

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!

Всё же я меточки называю точками.

Будем называть свойствами расстановки

следующие события: (расстановка - это 8 закраин. точек)

~~1 свойство~~

1 свойство) расстановка центральносимметрична

2 свойство) расстановка симметрична вертикальной  
или горизонтальной линии.

3 свойство) расстановка симметрична горизонталь-  
ной средней линии.

Докажем, что если расстановка обладает  
двумя свойствами (любыми) из этих трёх, то  
она обладает и третьим.

†.

Пусть расстановка обладает свойствами 2 и 3, тогда  
понятно, что любую точку из расстановки мы  
относиметрически сдвигаем от одной средней линии, потом  
этот образ - от второй средней линии и получим точку  
центральносимметричную исходной. Ч.т.д.

II Пусть расстановка обладает свойством ~~1 и 2~~ <sup>1 и (2 или 3)</sup>

$\Rightarrow$  Берём любую точку, симметричную её центри-  
ко, а потом относительно одной из средних ли-



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 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!

иий симметрии центральный образ исходной точки (средняя линия зависит от свойства расстановки), т.е. 2 или 3), получим образ исходной точки, который симметричен исходной точке относительно средней линии, которая не в своей расстановки:  $\text{ст} 2$ .

Тогда либо расстановка обладает свойствами только 1, либо только 2, либо только 3, либо 1+2+3. Пусть расстановок только с 1 свойствами  $a$ , только со свойствами 2-6, только с 3 - с, есть и с 1, и с 2, и с 3 -  $d$ .

Тогда  $c_{a+d} = C_{15000}^4$ , т.к. выбираем четыре точки по одну сторону от горизонт. средней линии и симметричные им относительно неё. Аналогично.

$b+d = C_{15000}^4$ ;  $a+d = C_{15000}^4$ , т.к. мы выбираем 4 точки по одну сторону от любой ср. линии и центрально симметричными им. Расстановок сразу со всеми свойствами не так уж и много.



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

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!

№ 6.

$$(a-c)(b-c) = p^2$$

$a-c \rightarrow b-c \Rightarrow$  либо  $a-c = p^2$ ;  $b-c = 1$ , либо

$$a-c = -1; b-c = p^2.$$

Пусть  $b-c=1 \Rightarrow b=c+1$ .

или  $a-b+1 = p^2$ ;  $a-b = p^2-1$ , но

$a-b \neq 3 \Rightarrow$  если  $p$  делает остатки при дел.

на 3 1 или 2, то  $p^2-1 \mod 3 \Rightarrow a-b \mod 3$  противоположное  $\Rightarrow p \nmid 3 \Rightarrow p=3 \Rightarrow$

$$\Rightarrow a-b = 8 \Rightarrow a=8+b; a+b^2=820 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow b^2 + b - 820 = 0 \Rightarrow b = \frac{-1 \pm \sqrt{1+3248}}{2} = \frac{-1 \pm 57}{2} =$$

$\Rightarrow b = +28$  или  $b = -29$ , тогда  $b=28$ ;  $a=36$ ;  $c=27$ .

если  $b=-29$ , то  $a=-21$ ;  $c=-30$ .

Пусть  $a=c-1 \Rightarrow b-a-1 = p^2 \Rightarrow p^2-1 = a-b$ ,

тогда  $p=3$  аналогично, тогда  $a-b=8$ ,

$a+b^2=820 \Rightarrow b=28$  или  $b=-29$ . Если  $b=28$ , то

$a=36$ ,  $c=37$ , если  $b=-29$ , то  $a=-21$ ;  $c=-20$ .

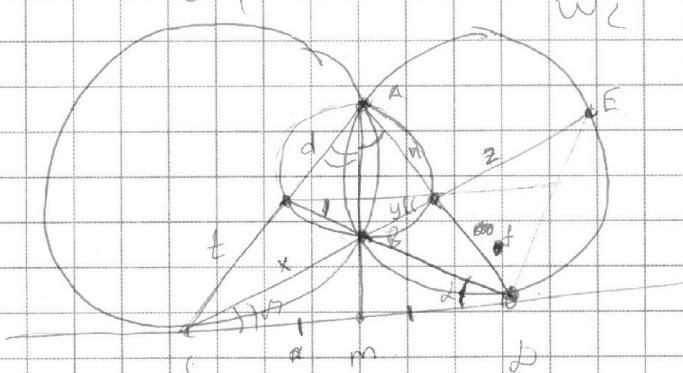


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

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!



$$\frac{y+q}{z} = \frac{g}{25} y$$

$$\frac{(a-c)(b-c)}{p^2} = p^2$$

$$b = c + 1$$

$$a - b + 1 = p^2$$

22)

$$a - c =$$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin f} = \frac{t}{m} ; \quad \frac{\sin \beta}{\sin f} = \frac{m}{m}$$

$$b - c = 1.$$

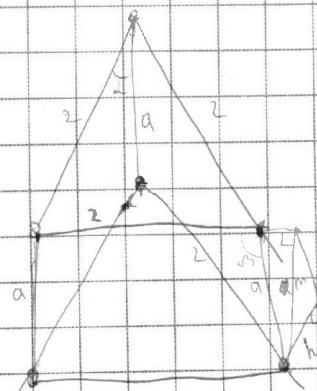
$$c = b - 1$$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin f} = \frac{t}{f} = \frac{d}{n}$$

$$a - b = 820$$

$$a - b = p^2 - 1$$

0 12



$$\sin \alpha \cdot 2a = 5$$

$$\sin \alpha \cdot 2a$$

$$a - b = 8$$

$$\sin \alpha = \frac{5}{20}$$

$$\sin \beta = \frac{42}{a}$$

$$m \cdot \sin f = h$$

$$h = \sqrt{25 - 25 \sin^2 f}$$



I-



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 type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

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!

I-

$$\cos 3x = \cos 2x \cdot \cos x - \sin 2x \cdot \sin x =$$

$$-\frac{p(2)}{4}$$

285

$$\begin{array}{r} 4 \\ 57 \\ \times 57 \\ \hline 3249 \end{array}$$

~~$\cos 2x \cdot \cos x - \sin 2x \cdot \sin x$~~

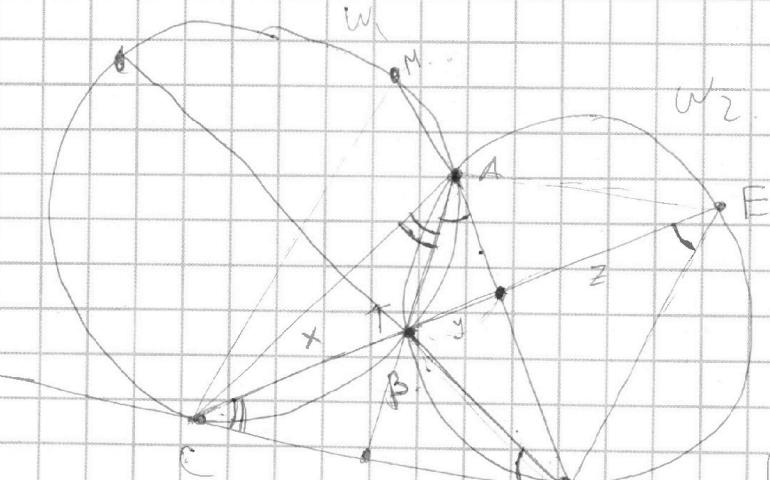
$$\cos^3 x - \sin^2 x \cdot \cos x - 2\sin^2 x \cdot \cos x + 6\cos x =$$

$$\begin{array}{r} 249 \\ + 285 \\ \hline 534 \end{array}$$

$$-3\cos^2 x + 3\sin^2 x = P.$$

$$\cos^3 x - 3\sin^2 x \cos x + 6\cos x - 3\cos^2 x + 3\sin^2 x = p$$

$$3\sin^2 x(1 - \cos x) + \cos x(\cos^2 x + 6 - 3\cos x) = p$$



$$\frac{ED}{CD} = ?$$

$$CD$$

$$\frac{x+y}{2} = \frac{9}{25}$$

$$CD^2 = CB \cdot CE.$$

$$\frac{ED}{CD} = \frac{TD}{TC}$$

$$x = \frac{9}{25}z - y.$$

$$D$$

$$x(x+y+2) = m^2$$

$$\frac{x+y}{2} = \frac{9}{25}$$

$$x-y = \frac{9}{25}$$

$$x = \frac{9}{25}z - y.$$

$$x+y = \frac{9}{25}z$$

$$n \cdot m = yz$$

I-



I-





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  
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!

$$\frac{\sin \beta}{\sin(\alpha+\beta)} = \frac{c}{m} \quad ; \quad \sin \alpha = \frac{c \sin(\alpha+\beta)}{m}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 10 \\ 6 \\ 2 \\ 4 \end{array} + \begin{array}{r} 1 \\ 6 \\ 4 \\ 2 \\ 4 \end{array} = \begin{array}{r} 3 \\ 2 \\ 2 \\ 10 \\ 32 \end{array}$$

$$\frac{t+d}{m} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} \cdot \frac{x}{y}$$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{(t+d)y}{mx}$$

$$= 50 - 35$$

$$20 - y + 70 - 2y =$$

$$m \\ n$$

$$5y^2 - 320y + 1024 +$$

$$\frac{1045}{203}$$

$$\begin{aligned} & 5y^2 - 320y + 5300 = -2 \\ & 5y^2 - 320y + 5075 = -2 \\ & 5075 \end{aligned}$$

$$\frac{x+y}{2} = \frac{9}{25}$$

$$x+y = 9 \quad ; \quad x = \frac{9}{25} - y$$

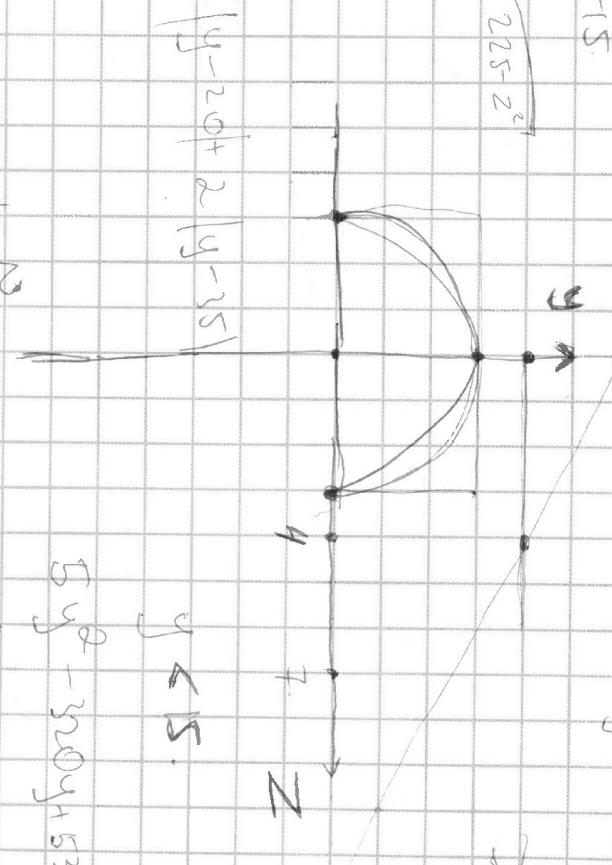
$$\frac{\sin \alpha}{g} = \frac{\sin \beta}{m}$$

$$\sin \alpha = \sin \beta$$

$$\sqrt{225 - z^2}$$

$$y^2 - 60y + 400 +$$

$$+ 4y^2 - 280y + 1900 = 225 - z^2$$



20-10

5

175

y < 15

z

7

4

1

z

2

z

3

z

4

z

5

z

6

z

7

z

8

z

9

z

10

z

11

z

12

z

13

z

14

z

15

z

16

z

17

z

18

z

19

z

20

z

21

z

22

z

23

z

24

z

25

z

26

z

27

z

28

z

29

z

30

z

31

z

32

z

33

z

34

z

35

z

36

z

37

z

38

z

39

z

40

z

41

z

42

z

43

z

44

z

45

z

46

z

47

z

48

z

49

z

50

z

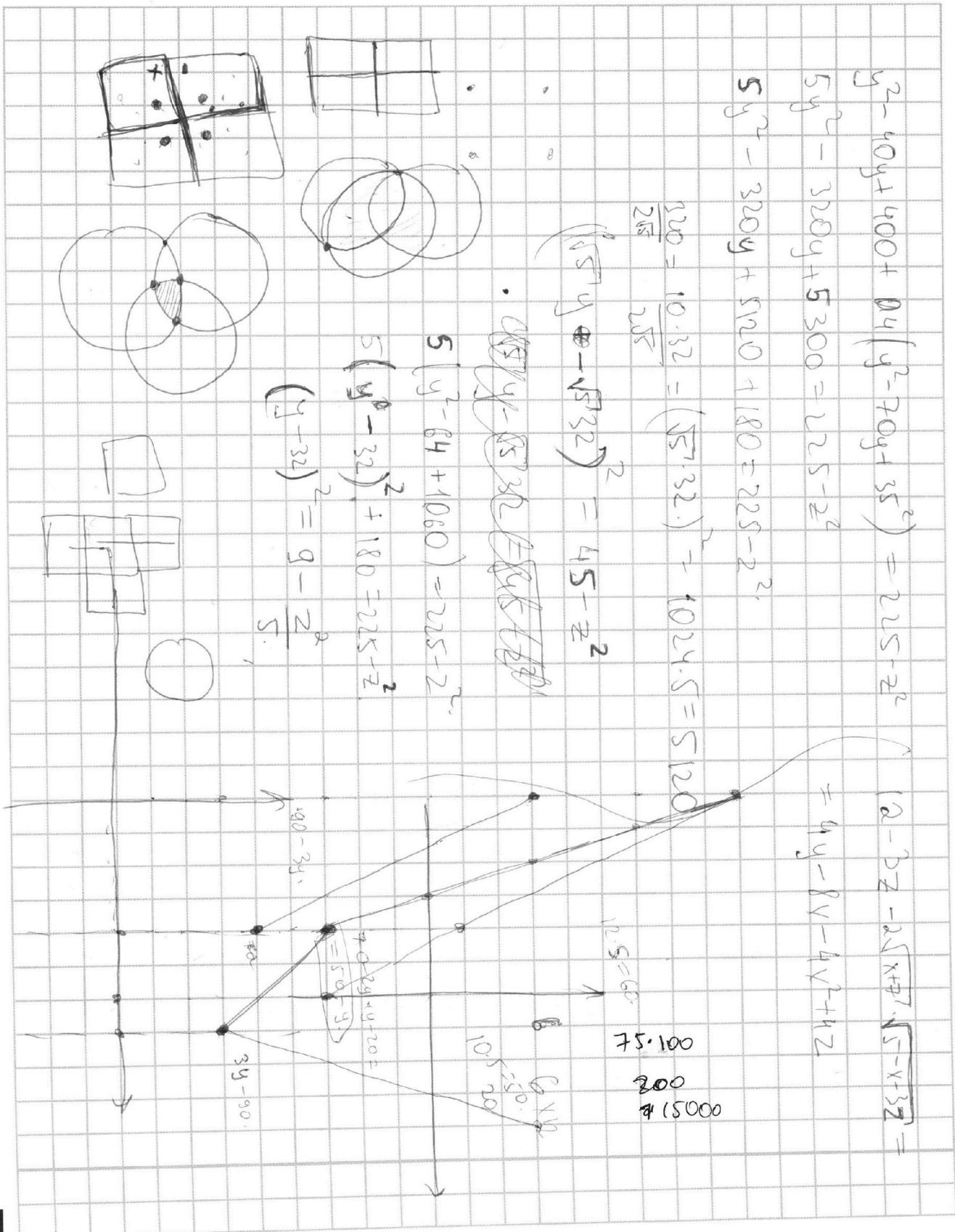


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
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!



1

$$\cos^3 x - 3\sin^2 x \cdot \cos x + 6\cos x = 3\cos^2 x - 3\sin^2 x + p \quad \sin^2 x - 2 = \cos^2 x - 1 - \cos^2 x \\ \cos^3 x - 3\cos x (\sin^2 x - 2) = 3(\cos^2 x - \sin^2 x) + p \quad \cos^2 x - \sin^2 x = 2\cos^2 x - 1 \\ \cos^3 x + 3\cos x + 3\cos^3 x = 6\cos^2 x - 3 + p \\ 4\cos^3 x - 6\cos^2 x + 3\cos x + 3 = p$$

$$12 \cos^2 x \cdot (-\sin x) - 12 \cos x \cdot (-\sin x) - 3\sin x = 0$$

$$12 \cos^2 x - 12 \cos x - 3 = 0$$

$$\cos x = \frac{12 \pm \sqrt{144 + 144}}{2}$$

$$\cos x = \frac{12 \pm \sqrt{144 + 144}}{2} = 6 + \sqrt{24} \quad ; \quad 6 - \sqrt{24}$$

$$\sqrt{x+7} - \sqrt{5-x} + 6 = 2\sqrt{(x+7)(5-x)} \quad -1, -22. \quad x =$$

$$\alpha - b + 6 = 2ab.$$

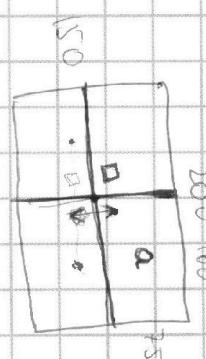
$$(8+17=35)$$

$$\frac{23}{21} \quad \frac{21}{21}$$

$$x = -22 \pm \sqrt{21^2}$$

$$x^2 + 23x + 22 = 0 \\ 1 - 23 + 22 = 0$$

$$(x-1)(x+22)$$



1



Ha ozhishchenee kriterii po kriteriiu na raznost' srednykh vypredelitelye. Togda DR-kriteriiu chintat' nepravilno i nekorrektno!

1  2  3  4  5  6  7  N3

Ha ozhishchenee moshko oformlyat' tolyiko qolay. Ometre kriteriiu kriteriiu homopazhe posmenye kriteriiu npravilnogo ha ctpahnu. Tarkce yekanire homop ctpahnu n gymmaphoe rozhnecchio ctpahnu b' posmenen kriteriiu raznosti srednykh vypredelitelye.

CTPAHNUA

$$\frac{1}{a} = \frac{1-2b}{b-6} = -2 + \frac{11}{b-6} = \frac{1}{a}. \quad \equiv 4(35-2x-\sqrt{2})$$