



МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ



## 11 КЛАСС. Вариант 4

1. [3 балла] Найдите все действительные значения  $x$ , при каждом из которых существует геометрическая прогрессия, состоящая из действительных чисел и такая, что её седьмой член равен  $\sqrt{\frac{13x - 35}{(x + 1)^3}}$ , тринадцатый член равен  $5 - x$ , а пятнадцатый член равен  $\sqrt{(13x - 35)(x + 1)}$ .

2. [4 балла] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{x+3} - \sqrt{4-x-z} + 5 = 2\sqrt{y+x-x^2+z}, \\ |y+1| + 3|y-12| = \sqrt{169-z^2}. \end{cases}$$

3. [5 баллов] Найдите все значения параметра  $p$ , при которых уравнение

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

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

4. [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  $3 : 10$ , считая от вершины  $C$ .
5. [4 балла] Дан клетчатый прямоугольник  $200 \times 250$ . 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).
6. [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  $a + b^2 = 560$ .
7. [6 баллов] В основании призмы лежит равносторонний треугольник со стороной 1. Площади её боковых граней равны 4, 4 и 3. 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.

- |                                       |                            |                            |                            |                            |                            |                            |
|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input checked="" 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  
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!

$$\begin{aligned}
 & 2) \alpha = -q^4 \quad \left\{ \begin{array}{l} B = 6 - \alpha \\ B^2 q^4 = -q^4 (-73q^4 - 48) \end{array} \right. \quad (1) \\
 & (1): \quad B = 6 + q^4 \quad 36 + 72q^4 + q^8 = 73q^4 + 48 \quad \Rightarrow \quad q^4 = -q^4 = 1 \quad \Rightarrow \quad q^4 = -1 \\
 & \alpha^2 - 13\alpha + 36 = -73\alpha - 48 \quad \alpha^2 + \alpha + 84 = 0 \quad D = 1 - 4 \cdot 84 < 0 \quad \text{корней нет.} \\
 & \alpha^2 + \alpha + 84 = 0 \quad \text{решение: } \alpha_1 = -4, \alpha_2 = -21
 \end{aligned}$$

Правильные ответы:  $\alpha_1 = -4, \alpha_2 = -21$

1)  $\alpha_1 = -4$  - подходит по ОДЗ (~~но это что-то извращение~~)

и при  $\alpha_1 = -4 \quad B > 0 \quad \alpha_1, B_1 > 0, \quad B \cdot \frac{1}{q^4} > 0 \quad \text{т.к. } q^4 > 0 \quad \Rightarrow \quad -4 = x + 7 \quad x = -11$

2)  $\alpha_2 = -21$  - подходит по ОДЗ, но  $B = 6 - \alpha < 0 \Rightarrow$  все члены выражения отрицательны (и.к.  $q > 0$ ), но  $9x^2 + 13x + 48$  не может быть отрицательным - противоречие?!  $\text{X}$

$$\begin{aligned}
 & 2) \alpha = -q^4 \quad \left\{ \begin{array}{l} B = 6 - \alpha \\ B^2 q^4 = -q^4 (-73q^4 - 48) \end{array} \right. \quad (2) \\
 & \Rightarrow B^2 = 73q^4 + 48 \quad q^4 = -\alpha
 \end{aligned}$$

$$36 - 72\alpha + \alpha^2 = -73\alpha + 48$$

$$\alpha^2 + \alpha - 72 = 0$$

$$\alpha_1 = -4 \quad -4 + 3 = -1 \quad \text{т.к. } \alpha = -q^4 < 0, \text{ но } \alpha_1 = 3 \quad \text{X}$$

$$\alpha_2 = 3 \quad -1 + 3 = 2 \quad \alpha_2 = -4 - \text{чтобы подходит по ОДЗ:}$$

$$1) \frac{73\alpha - 48}{\alpha^2} > 0 \quad (1) \quad 2) (73\alpha - 48) \alpha > 0 \quad (2) \quad \alpha > 0 \Rightarrow \alpha = -4 \text{ не подходит.}$$

$$-4 = x + 7 \Rightarrow x = -11$$

Ответ:  $x \in \{-11\}$



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!

$$\alpha - \beta + 5 = 2\alpha \beta \quad \alpha, \beta > 0$$

$$\alpha - \beta = 2\alpha \beta - 5$$

$$\alpha^2 - 2\alpha \beta + \beta^2 = 4\alpha^2 \beta^2 - 20\alpha \beta + 25$$

$$x+3 - 2\sqrt{(x+3)(4-x)} + 4 - 2\alpha \beta = 4(x+3)(4-x) - 20\sqrt{(x+3)(4-x)} + 25$$

$$\text{тогда } d = \sqrt{(x+3)(4-x)} = \alpha \beta, \quad d \geq 0$$

$$3 - 2d + 4 = 4d^2 - 20d + 25$$

$$7 - 2d = 4d^2 - 20d + 25$$

$$4d^2 - 18d + 18 = 0$$

$$2d^2 - 9d + 9 = 0$$

$$D_d = 81 - 8 \cdot 9 = 81 - 72 = 9 = 3^2 \quad d_1 = \frac{9+3}{4} = \frac{12}{4} = 3 > 0 \quad \textcircled{1}$$

$$1) d=3: \quad (x+3)(4-x) = 9$$

$$-x^2 + x + 72 = 9$$

$$x^2 - x - 3 = 0$$

$$\text{реш } x_1 = \frac{1+\sqrt{13}}{2}$$

$$x_2 = \frac{1-\sqrt{13}}{2} \quad - \text{ корень.}$$

Однозначенный макс:

$$x > -3$$

$$x \leq 4$$

$$d_2 = \frac{9-3}{4} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} > 0 \quad \textcircled{2}$$

$$x \in [-3; 4]$$

Проверка по ОДЗ  $(\textcircled{1}) \frac{7+\sqrt{13}}{4} \leq \frac{7+\sqrt{13}}{4} \leq 4$

$$(\textcircled{1}) 7+\sqrt{13} \leq 76$$

$$(\textcircled{1}) \sqrt{13} \leq 75 \quad \textcircled{2}$$

$x_1$  - правильн.

$$2) d = \frac{3}{2} \quad -x^2 + x + 72 = \frac{9}{4}$$

$$4x^2 - 4x + 32 = 9$$

$$x_1 = \frac{4+6\sqrt{10}}{8}$$

$$x_2 = \frac{4-6\sqrt{10}}{8}$$

Проверка по ОДЗ:

$$(\textcircled{1}) \frac{7+6\sqrt{10}}{8} \leq 4$$

$$(\textcircled{1}) 6\sqrt{10} \leq 8 \cdot 32 - 4 = 288$$

$$(\textcircled{1}) 2\sqrt{10} \leq x$$

$$(\textcircled{1}) 40 \leq 4x \quad \textcircled{3}$$

$$(\textcircled{1}) \frac{7-\sqrt{13}}{2} \geq -3$$

$$(\textcircled{1}) 7-\sqrt{13} \geq -6$$

$$(\textcircled{1}) x \geq -\sqrt{13}$$

$$(\textcircled{1}) x \geq \sqrt{13}$$

$$(\textcircled{1}) x \geq 0 \quad \textcircled{4}$$

$x_2$  - неправильн.

$$(\textcircled{1}) \frac{4-6\sqrt{10}}{8} > -3 \quad (\textcircled{1}) -6\sqrt{10} > -28$$

✓

Ответ:  $y=72, z=0, x \in \left\{ \frac{4+6\sqrt{10}}{8}, \frac{7+\sqrt{13}}{2} \right\}$

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 checked="" 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!

(2)  $\begin{cases} \sqrt{x+3} - \sqrt{4-x-z} + 5 = 2\sqrt{y+x-x^2+z^2} \quad (1) \\ |y+7| + 3|y-72| = \sqrt{73^2-z^2} \quad (2) \end{cases}$

$$\sqrt{73^2-z^2} \leq \sqrt{73^2} = 73$$

из (2) получим:  $|y+7| + 3|y-72| \leq 73$

$$\begin{array}{ccccccc} & - & + & + & & & \\ \hline & -7 & 72 & y & & & \\ & & & & 7) y \geq 72 & & \\ & & & & 4y + 7 - 36 \leq 73 & & \end{array}$$

$$4y \leq 73 + 35$$

$$2) -7 \leq y \leq 72 \quad \text{и} \quad y+7-3y+36 \leq 73$$

$$4y \leq 48$$

$$-2y + 3y - 73 \leq 0$$

$$y \leq 72 \Rightarrow y = 72$$

$$2y \geq 24$$

$$y \geq 12 \quad \emptyset$$

$$3) y \in \mathbb{R} \quad -y-7-3y+36 \leq 73$$

$$4y \geq 35-73$$

$$4y \geq 22$$

$$y \geq \frac{22}{4} > -7 \quad \emptyset$$

Значит (2) выполняется только в случае:

$$y = 72 \quad \text{и} \quad z^2 = 0 \Rightarrow z = 0 \quad \text{и} \quad y = 72 \quad \text{получаем } 6(1)$$

$$\sqrt{x+3} - \sqrt{4-x-0} + 5 = 2\sqrt{72+x-x^2+0}$$

$$\sqrt{x+3} - \sqrt{4-x} + 5 = 2\sqrt{-x^2+72} \quad \text{значит, что:}$$

$$\text{такое } \sqrt{x+3} = a, a \geq 0$$

$$\sqrt{4-x} = b, b \geq 0$$

$$-x^2 + x + 72 = (x+3)(4-x)$$

$$\text{тогда: } a - b + 5 = 2ab$$



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 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!

$$\textcircled{3} \quad \omega_x = t \quad -7 \leq t \leq 7$$

$$\omega_{x_2} = 2t^2 - 7$$

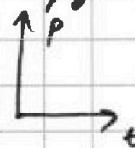
$$4t^3 - 3t + 6t^2 - 3 + 6t = p$$

$$\omega_{x_3} = 4t^3 - 3t$$

$$4t^3 + 6t^2 + 3t - 3 = p$$

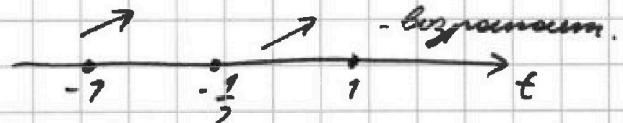
наибольшее значение  $f(t) = 4t^3 + 6t^2 + 3t - 3$   
наименьшее значение  $p$

наименьшее значение  $p$  от



$$f'(t) = 12t^2 + 12t + 3 = 3(4t^2 + 4t + 1) = 3(2t + 1)^2$$

$$f'(t) = 0 \Rightarrow t = -\frac{1}{2}$$



$$\forall t \neq -\frac{1}{2} \quad f'(t) > 0$$

Значит,  $-\frac{1}{2}$  - точка экстремума, а  $f(t)$  монотонно возрастает;

$$f(-\frac{1}{2}) = -\frac{\frac{1}{2}^2}{2^3} + \frac{\frac{1}{2} \cdot 3}{2^2} - \frac{3}{2} - 3 = -\frac{1}{2} - 3 = -\frac{7}{2}$$

$$f(-7) = -4 + 1 + 3 - 3 = -4$$

График:

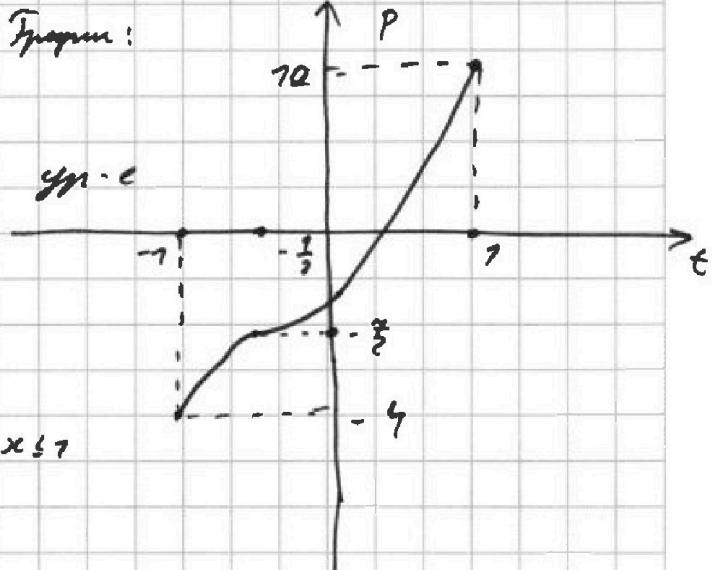
$$f(7) = 4 + 6 + 3 - 3 = 10$$

Из графика видно, что для  $t \in [-7, 7]$  значение  $f(t)$  (а следовательно и значение  $\omega_x$ ) имеет значение между значениями при

$$p \in [-4, 10]$$

$$-7 \leq t \leq 7$$

$$\text{и.к. } -7 \leq \cos x \leq 7$$



Ответ:  $p \in [-4, 10]$



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 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!

Мы можем, что функция логарифмическая возрастает и имеет решений только при  $p \in [-4; 10]$ , причём решение однозначного  $t$ - единственное (при  $p \in [-4; 10]$ )

Ответ: есть решений только при  $p \in [-4; 10]$

//

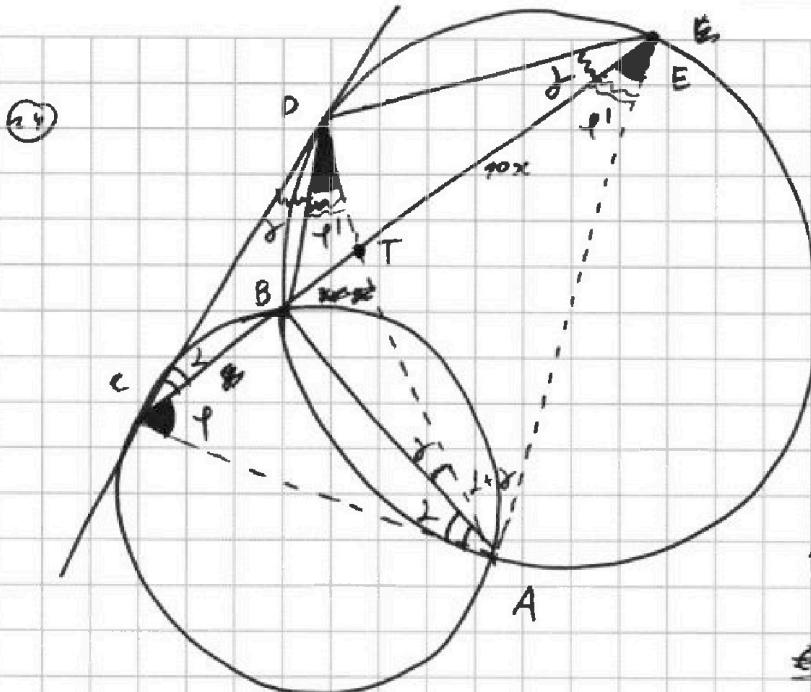


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- |                            |                            |                            |                                       |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 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!



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

w<sub>1</sub>

Пусть  $AP \cap CE = T$

$$\text{по условию: } \frac{CT}{TE} = \frac{3}{70}$$

Пусть  $CT = 3x$     $TE = 70x$

~~$\angle B = y$~~

w<sub>1</sub>

Решение:

Так как  $\angle CDB = \angle CDEB = \angle PAB$  и  $\angle DCB = \angle BAC$  то

$$CD^2 = y - 13x \quad \angle CDB = \gamma = \angle DEB = \angle PAB$$

$$\angle DCB = \delta = \angle BAC$$

$$\text{Т.ч. в. } \triangle CDP: \frac{BD}{\sin \gamma} = \frac{CB}{\sin \delta} \quad \text{Пусть } \frac{BD}{\sin \gamma} = \frac{BD}{\sin \delta}$$

$$\frac{\sin \delta}{\sin \gamma} = \frac{BD}{BC}$$

$$\text{Т.ч. в. } \triangle CDE: \frac{CD}{\sin \gamma} = \frac{DE}{\sin \delta} \Rightarrow \frac{\sin \delta}{\sin \gamma} = \frac{ED}{DC} = ?$$

$$\text{Значит: } \frac{BD}{BC} = \frac{ED}{DC} = \frac{\sin \delta}{\sin \gamma} \quad \angle DBE = \angle PAB = \gamma \Rightarrow \gamma = \angle DAC = \delta$$

Значит  $KT \perp AT$ . Докажем  $TA \perp CE$ :

$$\text{по в. в. } \frac{CT}{TE} = \frac{AC}{AE} = \frac{3}{70} \quad \text{---}$$

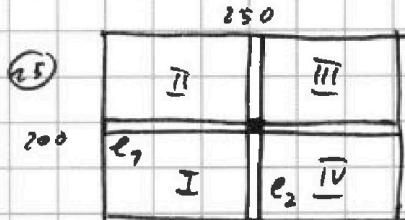


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- |                          |                          |                          |                          |                                     |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 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!



дубаномет на пагні . Димонів бігеме чумак  
зі висотами підлоги-стола 700 × 250 , а склепіння  
баштова висота з погрозами .

Бесо клемм в промежуточке 700±150 : 25000 клемм

$C_{25000}$  - we - so wages must increase.

3) находим кол-во кирпичей, необходимых для постройки стены.  
Длина стены 6 м, высота 2 м, толщина 0,25 м.  
Площадь стены = 6 \* 2 = 12 м<sup>2</sup>.  
Кирпичи в 1 м<sup>2</sup> уложены 400 штук.  
Тогда 12 \* 400 = 4800 кирпичей.

Бюро новостей: ~~С 5000~~ С 25000  
3) прокуроры под-бо новостей, начиная с 1990-х годов -  
все ясно. ~~Многие из них знают грандозного~~

~~7.7) Всё выше подтверждается в III и I главах монографии.  
Таким образом, это следствие также не подтверждено, что  
данные (7) и (71). Но это не означает отсутствия в книге,  
в I (8III) или более поздних главах этого зерна) работы:~~

$$C_7^{14} = C_7^{14}$$



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!

3) посчитали на-бо момент, симметрического многостороннего четырехугольника. разобьем фигуру на 4 подобия.

700	2	$l_1$	7
	$l_1$		
700	7'		2'
	125		125

Это, что односторонне  $l'$  соответствует  $l$ , а  $l$  соответствует  $l'$ . Значит, две подобные фигуры

получим начиная от расстановки из способа (1).

Видим, все четыре, выделяющиеся в односторонне  $l'$  и  $l$ , и симметрические им многосторонние четырехугольники  $l_1$  (при этом они могут не лежать сами в себе). Очевидно, что мы получим расстановку, симметрического многостороннего четырехугольника, подобную предыдущей со своим способом (2). Детство, что таким образом мы получим невозможное расстановки видов (3).

Значит, что гипотетическое расстановки не может получиться никаким раз, а иначе это, конечно же, симметрического многостороннего  $l_1$  и  $l_2$ .

Их же посчитали 4 раза. Уз значит надо отнять 3 многосторонние на на-бо никаких расстановок.

Посчитаем их количество.

односторонне 7

Значит, что две подобные фигуры 2 четырехугольника в одинаковых



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!

«решение восстановивших однознач.

I:  $200 \times 725$ . Значит кол-во таких способов:  $C^2_{72500}$

Есть подразумевают кол-во способов:

$$\begin{aligned} C^4_{25000} + C^4_{23000} + C^4_{25000} + C^4_{25000} - 3 \cdot C^2_{72500} = \\ = 2 \cdot C^4_{25000} + 2 \cdot C^4_{25000} - 3 \cdot C^2_{72500} = 4 \cdot C^4_{25000} - 3 \cdot C^2_{72500} \end{aligned}$$

Ответ: ~~4~~<sup>11</sup>  $C^4_{25000} - 3 \cdot C^2_{72500}$



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  
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!

$$5) \begin{cases} a-c=7 \\ b-c=p^2 \end{cases} \Rightarrow a-b=-\left(p^2-7\right) \text{ аналогично } p=3$$

$$\begin{cases} a-c=7 \\ b-c=9 \\ a+b^2=560 \end{cases} \Rightarrow -c=7-a \quad \Rightarrow b+7-a=9 \Rightarrow a=b-8$$

$$b^2+b-8=560 \quad b^2+b-568=0$$

$$D_B = 7 + 4 \cdot 568 = 2273 \quad 47^2 < 2273 < 48^2 \Rightarrow D_B \text{ не кв} \Rightarrow$$

=> нет целых решений.

$$6) \begin{cases} a-c=-p^2 \\ b-c=-7 \end{cases} \Rightarrow a-b=-\left(p^2-7\right) \text{ аналогично } p=3$$

$$\begin{cases} a-c=-9 \\ b-c=-7 \Rightarrow -c=-7-b \\ a+b^2=560 \end{cases} \Rightarrow a-b=-8 \Rightarrow a=b-8$$

$$b^2+b-8=0 \text{ аналогично случаю (5) нет целых решений.}$$

Значит подходит только тройка:  $(a, b, c)$

$(37, 23, 32)$

$(-76, -24, -75)$

$(37, 23, 22)$

$(-76, -24, -25)$

*Ответ:*

~~$(a, b, c)$~~

~~$(37, 23, 32)$~~

~~$(-76, -24, -75)$~~

*Ответ:*  $(a, b, c)$ :

$(37, 23, 32), (37, 23, 22)$

$(-76, -24, -75), (-76, -24, -25)$

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

СТРАНИЦА  
1 из 13

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!

(26)

$$(\alpha, \beta, \gamma) \in \mathbb{N}^3, \quad \alpha > \beta$$

$$\begin{cases} 3 + \alpha - \beta \\ (\alpha - c)(\beta - c) = p^2 \\ \alpha + \beta^2 = 560 \end{cases} \quad p \in \mathbb{P}$$

$$(\alpha - c)(\beta - c) = p^2$$

$$\begin{cases} \alpha - c = p \\ \beta - c = p \end{cases} \Rightarrow \alpha = \beta ?!$$

X

~~Доказательство, которое я написал~~

Вспомним, какие основные  
при делении под  $\beta$  остатки  
под  $3$  возможны:  
квадратич:

x	$x^2$	если $3 \mid x$	$x^2 \equiv 0$
0	0		
1	1		
2	4	если $3 \nmid x$	$x^2 \equiv 1$

(МТФ для 3)

$$\begin{cases} \alpha - c = p \\ \beta - c = p \end{cases} \Rightarrow \alpha = \beta ?!$$

X

$$\begin{cases} \alpha - c = p^2 \\ \beta - c = p \end{cases} \quad -c = 7 - \beta$$

$$\alpha - \beta = p^2 - p$$

$$\Rightarrow \text{если } p \neq 3, \text{ то } p \nmid 3 + p$$

и значение  $p^2 - p \equiv 0 \pmod{3} \Rightarrow$

$$\Rightarrow 3 \mid \alpha - \beta \quad X$$

$$\beta^2 + \beta + 8 = 560 \Rightarrow \beta^2 + \beta - 552 = 0$$

$$D_B = 2209 - 4 \cdot 208 = 4 \cdot 208 \Rightarrow \beta_1 = 23 \Rightarrow \alpha_1 = 37 \quad \text{ок}$$

$$\alpha_1 = \beta_1 - 7 = 22$$

$$\beta_2 = -24 \Rightarrow \alpha_2 = -16$$

$$\alpha_2 = \beta_2 - 7 = -25$$

Эти же числа подходит

$$(37, 23, 12)$$

$$(-16, -24, -25)$$

значит  $p = 3$

$$\begin{cases} \alpha - c = 9 \\ \beta - c = 7 \end{cases} \Rightarrow -c = 7 - \beta$$

$$\begin{cases} \alpha + \beta = 8 + 8 = 16 \\ \alpha + \beta^2 = 560 \end{cases} \Rightarrow 16 - 8 + 8^2 = 560$$

~~проверка, что 20 подходит~~

$$\Rightarrow 20^2 + 20 + 8 = 560$$

~~проверка, что 23 подходит~~

~~проверка, что 12 подходит~~

$$23^2 + 23 + 8 = 560$$

$$\begin{cases} (-16)^2 + (-16) + 8 = 560 \\ (-24)^2 + (-24) + 8 = 560 \end{cases}$$

$$(-16)^2 + (-16) + 8 = 560$$

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.

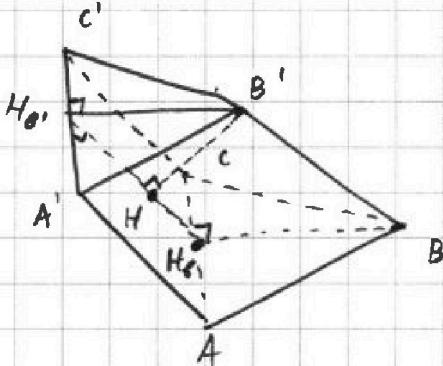


- |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                                     |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------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

№ 1. Всегда обозначайте как показано на рисунке.



$$AB = BC = AC = A'B' = A'C' = B'C' = 7$$

из условия.

$$\text{Приз } A A' B B' = S_{B B' C C'} = 4$$

$$S_{A A' C C'} = 3$$

Ч. 1. Определи высоту  $BH$  в  $\triangle ABC$ .  
В - высота  $(BB' H_B)$

Заметим, что при этом используемое определение в.  $\Rightarrow S_{A A' H_B H_B} = \frac{3}{2}$  ( $H_B = B \cap A'C'$ )

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} \cdot 7^2 \cdot \sin \frac{\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{4}$$



$$\text{Приз } 1. \text{ Высота членов } \Rightarrow V_{A B B'} = V_{A B C_1} = V_{A B C_C} = \frac{1}{3} \cdot 1 \cdot \frac{\sqrt{3}}{4}$$

Приз 2. Высота из плоскости  $A'$  над плоскостью  $(B B' C C')$

Высота симметрична высоте из  $C'$  над плоскостью  $(A A' B B')$   
также равна  $a$ .

Приз 3 - высота из  $B'$  над плоскостью  $(A A' C C')$ .

$$V^2 - объем призмы  $A B C B' : V = \frac{1}{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot h = \frac{1}{3} \cdot a \cdot 2$$$

$$V = \frac{2}{3} a \text{ т.к. } S_{A B B'} = \frac{S_{A A' C C'}}{2} = \frac{3}{2} = 2 \quad V = \cancel{V_{A B C_1} \cancel{V_{A B C_C}}} \cdot V_{A B C B'}$$

$$\text{т.к. } B' H_B \parallel (ABC) \quad S_{A H_B C} = \frac{S_{A A' C C'}}{2} = \frac{3}{2} \quad V_{A B C H_B} = V = \frac{1}{3} \cdot \frac{3}{2} \cdot 6 = 26$$

$$26 = \frac{2}{3} a \Rightarrow 38 = a \quad \frac{1}{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{4} h = \frac{2}{3} \cdot 38 \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{12} h = 26$$



$$h = \frac{248}{\sqrt{3}}$$

Приз 4 - высота из  $B$ . Высота симметрична  $\cancel{высоте}$ .

$$B' H = 8$$

$$H \in H_B H_B$$



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

$$\theta = 73 \quad \begin{matrix} + & + & - & + \\ \frac{8}{46} & \frac{8}{95} & \frac{8}{99} & \frac{8}{93} & \frac{8}{92} & \frac{8}{9} \\ 9 & 70 & 72 & 72 & 74 & 75 \end{matrix}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{8}{98} = \sqrt{\frac{73x-48}{\alpha^3}} \\ 6 = 8 = \alpha \\ 64 = \sqrt{(73\alpha-48)\alpha} \end{array} \right.$$

$$x+7=\alpha$$

$$73x-35=73\alpha-48$$

$$73-7x=-35$$

$$x=48$$

$$6^2 q^4 = \alpha (73\alpha - 48)$$

$$6 = 9^6 \sqrt{\frac{73\alpha-48}{\alpha^3}}$$

$$q^{72} \sqrt[72]{\frac{73\alpha-48}{\alpha^3}} = \frac{73\alpha-48}{60} \cdot \alpha$$

$$|y+7| + |y-72| \leq 73$$

$$9 > 72$$

$$4y - 28 \leq 73$$

$$q^{76} = \alpha^4 \Rightarrow \alpha = \pm q^4$$

$$4y \leq 48$$

$$y \leq 12 \quad \text{②}$$

$$7) \alpha = y^4$$

$$6^2 q^4 = \alpha (73\alpha - 48)$$

$$\alpha \neq 0 \quad \text{и} \quad -2y + 7 + 36 \leq 73$$

$$36 - 72\alpha + \alpha^2 = 73\alpha - 48$$

$$6 = 6 - \alpha$$

$$78 \geq 37 - 73$$

$$\alpha^2 - 25\alpha + 84 = 0$$

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline & 0 & 1 \\ \hline 0 & & & \\ \hline 1 & & & \\ \hline \end{array}$$

$$-4y + 35 \leq 73$$

$$36 \geq 11$$

$$\alpha_1 = 27$$

$$27 \cdot 4 = 25$$

$$y \geq 48$$

$$48 \geq 24$$

$$\alpha_2 = 4$$

$$27 \cdot 4 - 42 \quad \text{②}$$

$$y \geq 27$$

$$27 \geq 12$$

$$4 - 73 > 48$$

$$72 \quad \text{②}$$

$$7) \alpha = y^4 \quad y^4 = -\alpha \Rightarrow \alpha < 0$$

$$820$$

$$6 = 6 - \alpha$$

$$6^2 q^4 = \alpha (73\alpha - 48)$$

$$-(736 + 72\alpha + \alpha^2) = 13\alpha - 48$$

$$6 = 6 + 4 > 0 \quad \text{②}$$

$$\alpha^2 + \alpha - 12 = 0$$

$$\alpha_1 = -4$$

$$q^4 = 4$$

$$\alpha_2 = 3$$

$$q = \pm \sqrt[4]{4}$$

$$-4 = x + 7$$

$$x = -11$$

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!

$$\sqrt{x+3} - \sqrt{4-x} = 2\sqrt{(x+3)(4-x)} - 5$$

$$a-c=7 \quad \frac{36}{48}$$

$$b-c=p^2 \quad \frac{48}{383}$$

$$568$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ t-25 \\ -38 \\ \hline 78 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ 2272 \\ -78 \\ \hline 12 \end{array}$$

$$x^2 \leq 3$$

$$x \in [-3; 4]$$

$$t^2 - 9t + 9 = 0$$

$$t_1 = \frac{9+3}{4} = \frac{12}{4} = 3$$

$$D = 81 - 81 = 0 = 3^2$$

$$t_2 = \frac{9-3}{4} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

$$7) -x^2 + x + 12 = 0$$

$$D = 7 + 4 \cdot 3 = 33 \quad \begin{array}{r} 73 \\ 33 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \\ 73 \\ -48 \\ \hline 9 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \\ 2200 \\ -9 \\ \hline 9 \end{array}$$

$$x_1 + x_2 = 7$$

$$x_1, x_2 = -3$$

$$7) -x^2 + x + 12 = \frac{9}{4}$$

$$x_1 = \frac{7 + \sqrt{73}}{2} \leq 4 \quad 7 + \sqrt{73} \leq 8 \quad \sqrt{73} \leq 1 \quad \textcircled{1}$$

$$x_2 = \frac{7 - \sqrt{73}}{2} \geq -3 \quad 7 - \sqrt{73} \geq -6 \quad \sqrt{73} \leq 7 \quad \textcircled{2}$$

$$4x^2 - 4x - 39 = 0$$

$$D = 16 + 76 \cdot 3 = 228 \quad 4 \cdot 4 \cdot 40 = 4^2 \cdot 4 \cdot 10 = 4 \cdot 2 \cdot \sqrt{20} = 8 \sqrt{20}$$

$$x_1 = \frac{4 + \sqrt{20}}{8} \approx 1.5 \quad 4 \cdot 8 \sqrt{20} \leq 4 \cdot 8 \quad 7 + 2\sqrt{20} \leq 8 \quad 2\sqrt{20} \leq 2$$

$$x_2 = \frac{4 - \sqrt{20}}{8} \approx -3 \quad 7 - 2\sqrt{20} \geq -3 \quad 2\sqrt{20} \leq 4 \quad 40 \leq 49$$

$$7 - 2\sqrt{20} \geq -3 \quad 2\sqrt{20} \leq 10$$

$$4t^3 - 3t^2 + 6t^2 - 3 + 6t = p \quad -4 + 3 - 3 + 6 - 6 = -4 \quad 40 \leq 49$$

$$4t^3 + 3t^2 + 6t^2 - 3 = p$$

$$f(t) = 72t^2 + 72t + 3 = 3(2t+1)^2 \quad \begin{array}{c} 20 \\ -9 \\ 1 \\ 7 \\ -4 \end{array} \quad f(-1) = -4 + 6 - 3 - 3 = -4$$

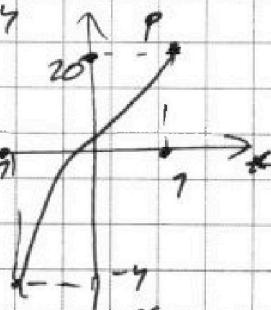
$$t = -\frac{1}{2}$$

$$7 - 3 + 6 - 3 + 6 = 20$$

$$4t^3 - 4\cos^3 x + 3(\cos^2 x + \cos x)$$

$$(37-22)(23-22) \quad (-76+75)(-24+75)$$

$$9'' \quad 7''$$



$$\begin{array}{r} 36 \\ 48 \\ 384 \\ \hline 732 \\ 2304 \end{array}$$

$$47$$

$$89 \quad 8 \cdot 8 = 64$$





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

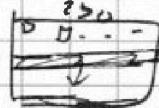
СТРАНИЦА  
ИЗ

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!

$$x \geq -3$$

$$\alpha - \theta + 5 = 2\alpha\theta \leq 2 \cdot 7 = 14$$

$$\alpha - \theta \leq g^{700}$$



$$\sqrt{x+3} \leq \sqrt{7}$$

$$\sqrt{x+3} + 5 \leq \sqrt{x+3} - \sqrt{4-x} + 5 \Rightarrow 2 \leq 2\sqrt{(x+3)(4-x)} \leq 22$$

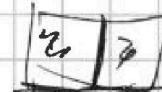
$$\sqrt{4-x} \leq \sqrt{4+3} = \sqrt{7}$$

$$\alpha^2 - 2\alpha\theta + \theta^2 = 25 - 20\alpha\theta + 4\alpha^2\theta^2$$

$$\sqrt{x+3} + \sqrt{4-x} \geq ?$$

$$\sqrt{x+3} \leq 9$$

$$x+3 \leq 81$$



$$DB = t$$

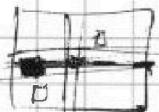
$$\frac{6}{\sin \alpha} = \frac{y}{\sin \beta}$$

$$\alpha - \theta + 5 \leq \alpha^2 + \theta^2$$

$$\frac{t}{y} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$$

$$\alpha^2 - \alpha + \theta^2 + \theta - 5 \geq 0$$

$$\sqrt{x+3} + 5 \leq \sqrt{x+3} + \sqrt{4-x}$$



$$\sqrt{x+3} \leq 2$$

$$x+3 \leq 4$$

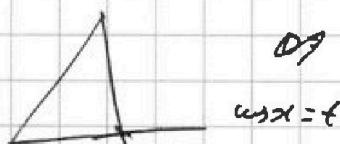
$$x \leq 1$$

$$\frac{DB}{DE} = \frac{y}{\sqrt{3}xy} = \frac{\alpha > 0}{7-4\theta^2-4\theta+20 \geq 0}$$

$$= \sqrt{\frac{y}{73x}} \quad 4\theta^2 + 4\theta - 27 \leq 0$$



$$-\frac{z^1}{z^3} + \frac{z^3}{z^2} - \frac{z^2}{z^3} - 3 = \\ = -\frac{1}{2} - 3 = -\frac{7+6}{2} = -\frac{13}{2}$$



$$\cos x = t$$

$$\cos 2x = 2t^2 - 1$$

$$0.9$$

$$\sin(1,2) = \sin 1 \cos \frac{-\pi/4}{2} \\ = \frac{7}{25} \quad \frac{7}{75} \quad \frac{7}{78} \\ = \frac{200}{35000}$$

$$x_1 + x_2 = 7 \\ x_1 \cdot x_2 = -3 \\ x_1 =$$

$$\frac{t}{\sin \alpha} = \frac{\cos \alpha}{\sin \beta} \quad \cos 3x = \cos(\alpha + \beta) = \cos 2x \cos \alpha - \sin x \sin 2x = \\ = t(t^2 - 1) - 2(1-t^2)t =$$

$$\frac{y}{\sin \beta} = \frac{AD}{\sin \alpha}$$

$$\sin^2 x = 1 - t^2$$

$$f(t) = 4t^3 - t - 2t^2 + 2t^3 = 7t^3 - 3t$$

$$-\frac{7}{9}$$

$$D = 7 + 4 \cdot 3 = 13$$

$$10 \cdot 4 = 40$$

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

$$8\sqrt[3]{70} \leq 28$$

$$D = 76 + 76 \cdot 39 =$$

$$= 76 \cdot 40 = 4^2 \cdot 8 \cdot 5 =$$

$$= 4^2 \cdot 8 \cdot 4 \cdot 70$$

$$P = 4t^3 + 6t^2 + 3t - 3$$

$$-24 = 4$$

$$\sqrt{D} = 4 \cdot 2 \sqrt{70} = 8\sqrt{70}$$

$$x_1 =$$

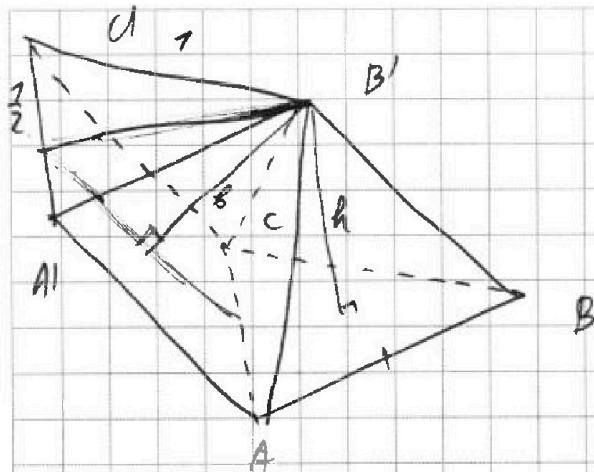


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

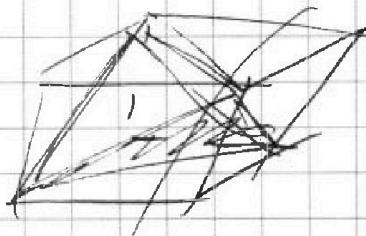
- |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1                                   | 2                                   | 3                                   | 4                                   | 5                                   | 6                                   | 7                                   |
| <input checked="" 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!



$$V = \frac{1}{3} A \cdot S$$



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 checked="" 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!

4)

$\theta = 73\alpha$  ческ член

q - член

9 60

$\frac{\theta}{q^6} = 7\alpha$  ческ

Ход  $x + 7 = \alpha$

$\theta q^2 \cdot 75$  ческ.

$$73x \cdot 315 = 73\alpha \cdot 48$$

$$5 - x = 6 - \alpha$$

По условию:

$$\left\{ \begin{array}{l} \theta = 6 - \alpha \\ \frac{\theta}{q^6} = \sqrt{\frac{73\alpha - 48}{\alpha^3}} \end{array} \right. \quad (1) \quad (2)$$

$$\theta q^2 = \sqrt{\alpha(73\alpha - 48)} \quad (3)$$

$$(3): \theta^2 = \frac{\alpha(73\alpha - 48)}{q^4}$$

$$(2): \theta^2 = q^{12} \cdot q^4 \cdot \frac{73\alpha - 48}{\alpha^3}$$

$$q^{16} = \frac{(73\alpha - 48)}{(73\alpha - 48)} \cdot \alpha^4$$

$$7) \alpha = q^4 \quad \left\{ \begin{array}{l} \theta = 6 - \alpha \\ \theta^2 q^4 = \alpha(73q^4 - 48) \end{array} \right. \quad (2) \quad q^{16} = \alpha^4 \Rightarrow \alpha = \pm q^4 \quad (4)$$

$$(1): \theta^2 q^4 = q^4(73q^4 - 48)$$

$$(6 - q^4)^2 = 6 \cdot 73q^4 - 48$$

$$(1): \theta = 6 - \alpha = 6 - q^4$$

$$(6 - q^4)^2 = 73\alpha - 48$$

$$2) \cancel{2} \cancel{2} \cancel{2} \cancel{2} \cancel{2} \cancel{2} \quad \left\{ \begin{array}{l} \theta = 6 - \alpha \\ \theta^2 q^4 = \alpha(73q^4 - 48) \end{array} \right. \quad (2)$$

$$36 - 72q^4 + q^8 = 73\alpha - 48$$

$$q^8 - 25q^4 + 84 = 0$$

no. t. решения:  $q_1 = 4$

$$\alpha_1 = 27$$

$$\cancel{q = 27} \cancel{27 = 27}$$

$$\cancel{27 - 312 = 27 - 312}$$

$$7. \alpha_1 = 4 \quad 4(73 \cdot 4 - 48) > 0 \quad (1) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 4 = \alpha + 7 \quad \boxed{x = 3}$$

$$2. \alpha_2 = 27 \quad 27(27 \cdot 73 - 48) > 0 \quad (1) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 27 = \alpha + 7 \Rightarrow \boxed{x = 20}$$



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

$$\frac{AC}{EA} = \frac{3}{70}$$

$$\angle ECA = \varphi \quad \angle BDA = \angle BEA = \varphi'$$

$$\text{т. синусов } \triangle ACE: \frac{AC}{\sin \varphi'} = \frac{AE}{\sin \varphi} \quad \frac{AC}{EA} = \frac{\sin \varphi'}{\sin \varphi} = \frac{3}{70}$$

$$\text{т. синусов } \triangle CBA: \frac{AB}{\sin \varphi} = \frac{CB}{\sin \varphi} \quad (1)$$

$$\text{т. синусов } \triangle ABD: \frac{AB}{\sin \varphi'} = \frac{BD}{\sin \varphi} \quad (2)$$

$$(1) / (2): \frac{\sin \varphi'}{\sin \varphi} = \frac{\sin \varphi}{\sin \varphi} \cdot \frac{CB}{BD} \quad \Rightarrow \frac{ED}{DC} = \frac{BD}{BC} = t, \quad t = ?$$

$$t = \frac{\sin \varphi}{\sin \varphi} \Rightarrow \frac{\sin \varphi}{\sin \varphi} \cdot \frac{BD}{BC} = \frac{\sin \varphi}{\sin \varphi'}$$

$$t^2 = \left(\frac{3}{20}\right)^{-1} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{20}{3}} \quad t = \sqrt{\frac{20}{3}}$$

$$t = \frac{ED}{DC} = \left(\sqrt{\frac{20}{3}}\right)^{-1} = \sqrt{\frac{3}{20}}$$

Ответ:  $\sqrt{\frac{20}{3}}$

Ответ:  $\sqrt{\frac{20}{3}}$

=



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.

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

СТРАНИЦА  
2 ИЗ 43

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!

$$4) \begin{cases} a - c = -7 \\ b - c = -9 \\ a + b^2 = 560 \end{cases} \quad (\text{других способов нет в книге } a > b)$$

$$a - b = -7 + p^2 \quad \text{относительно } \cancel{a}$$

$$\text{сумма } (3) \text{ получаем } p = 3$$

$$\begin{cases} a - c = -7 \Rightarrow c = a + 7 \\ b - c = -9 \\ a + b^2 = 560 \end{cases}$$

$$\begin{cases} b - a - 7 = -9 \Rightarrow a = b + 8 \\ a + b^2 = 560 \Rightarrow b + 8 + b^2 = 560 \end{cases}$$

$$b^2 + b - 552 = 0$$

$$D = 714552 = 2209 = 3y^2 \quad b_1 = \frac{-7+4\sqrt{3}}{2} = \frac{46}{2} = 23$$

$$b_2 = \frac{-7-4\sqrt{3}}{2} = \frac{-46}{2} = -24$$

$$7) b_1 = 23 \Rightarrow a = 37 \Rightarrow c = 32$$

$$a - b = 37 - 23 = 8 \times 3 \quad \text{подходит}$$

$$37^2 + 23^2 = 560 \quad \text{подходит}$$

227

$$2) b_2 = -24 \Rightarrow a = -76 \Rightarrow c = -75$$

$$-76 + 24 = 8 \times 3 \quad \text{подходит.}$$

$$-76 + 24^2 = 560 \quad \text{подходит.}$$

Ответ: 1)  $a = -76$ ,  $b = -24$ ,  $c = -75$   
 2)  $a = 37$ ,  $b = 23$ ,  $c = 32$