



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

11 КЛАСС. Вариант 3



1. [3 балла] Найдите все действительные значения x , при каждом из которых существует геометрическая прогрессия, состоящая из действительных чисел и такая, что её десятый член равен $\sqrt{(25x+34)(3x+2)}$, двенадцатый член равен $2-x$, а восемнадцатый член равен $\sqrt{\frac{25x+34}{(3x+2)^3}}$.

2. [4 балла] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{x+6} - \sqrt{3-x-2z} + 7 = 2\sqrt{y-3x-x^2+z}, \\ |y+2| + 2|y-18| = \sqrt{400-z^2}. \end{cases}$$

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

$$p \cos 3x + 6 \cos 2x + 3(p+4) \cos x + 10 = 0$$

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

4. [5 баллов] Две окружности ω_1 и ω_2 пересекаются в точках A и B , а их общая касательная имеет с ω_1 и ω_2 общие точки C и D соответственно, причём точка B расположена ближе к прямой CD , чем точка A . Луч CB пересекает ω_2 в точках B и E . Найдите отношение $ED : CD$, если диагональ AD четырёхугольника $ACDE$ делит отрезок CE в отношении $7 : 20$, считая от вершины C .

5. [4 балла] Дан клетчатый прямоугольник 500×120 . 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 $b - a$ не кратно 3,
- число $(a - c)(b - c)$ является квадратом некоторого простого числа,
- выполняется равенство $a^2 + b = 1000$.

7. [6 баллов] В основании призмы лежит равносторонний треугольник площади 4. Площади её боковых граней равны 6, 6 и 5. Найдите объём 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.

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

№1. Пусть b_n , геометрическая прогрессия,
 10-й член которой $b_{10} = \sqrt{(25x+39)(3x+2)}$, 12-й $b_{12} = 2-x$,
 а 18-й $b_{18} = \sqrt{\frac{(25x+34)}{(3x+2)^3}}$. Тогда по опр. гео. прогрессии:

$$\begin{cases} b_{10} \cdot q^2 = b_{12} \\ b_{10} \cdot q^8 = b_{18} \end{cases}; \text{ где } q - \text{ знаменатель } b_n. \text{ Тогда:}$$

$$\begin{cases} \sqrt{(25x+34)(3x+2)} \cdot q^2 = 2-x \quad (1) \\ \sqrt{(25x+34)(3x+2)} \cdot q^8 = \sqrt{\frac{(25x+34)}{(3x+2)^3}} \quad (2) \end{cases}.$$

Если одно из чисел

$$\sqrt{\frac{25x+34}{(3x+2)^3}}, \sqrt{q^8}$$

$$b_n = 0, \text{ то все остальные члены}$$

$$0, \text{ тогда:}$$

$$\begin{cases} b_{12} = 0 \\ b_{18} = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2-x = 0 \\ 25x+34 = 0 \\ x \neq -\frac{2}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = -\frac{34}{25} \\ x \neq -\frac{2}{3} \end{cases}, \text{ т.е. } b_{12} = 0 \text{ и } b_{18} = 0 \text{ возможны при любых } x.$$

Значит T_4 исключает из чисел прогрессии не член 0 , т.е. $x \notin \{-\frac{2}{3}\}$

$$x \in \left\{ -\frac{34}{25}, -\frac{2}{3}, 2 \right\}.$$

Рассл. 1-е (1); т.к. не бесконечно большому:

$$\sqrt{(25x+34)(3x+2)} \cdot q^8 = \sqrt{\frac{(25x+34)}{(3x+2)^3}} \Leftrightarrow q^8 = \sqrt{\frac{1}{(3x+2)^4}} \Leftrightarrow$$

$$q^2 = \sqrt{\frac{1}{(3x+2)}}.$$

Подставив значение q^2 в (1), получим:

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"/> | <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!

$$\sqrt{(25x+34)(3x+2)} \cdot \frac{1}{\sqrt{13x+21}} = 2-x \quad \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \sqrt{25x+34} = 2-x \\ 3x+2 > 0 \\ \sqrt{-25x-34} = 2-x \\ 3x+2 < 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 25x+34 = (2-x)^2 \\ x > -\frac{2}{3} \\ 2-x > 0 \\ 25x+34 > 0 \\ -25x-34 = (2-x)^2 \\ x < -\frac{2}{3} \\ 2-x > 0 \\ 25x+34 < 0 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x^2 - 4x - 25x + 4 + 34 = 0 \\ x > -\frac{2}{3} \\ x < 2 \\ x > -\frac{34}{25} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 - 29x - 30 = 0 \\ -\frac{2}{3} < x < 2 \\ x^2 + 21x + 38 = 0 \\ x < -\frac{34}{25} \end{cases} \Leftrightarrow$$

(н.р., опр.)
7. Виды

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 30 \\ x = -1 \\ -\frac{2}{3} < x < 2 \\ x = -19 \\ x = -2 \\ 4x < -\frac{34}{25} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -19 \\ x = -2 \end{cases}$$

Ответ: $x = -19$ и $x = -2$.



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

№ 1) Пусть $AD \cap CE = X$, тогда

$$\frac{CX}{XE} = \frac{4}{20}$$

2) $CB \cdot CE = CD^2$ (т.к. это - степень C относительно ω_2)

$$BX \cdot XE = 2x + 4x = 6x$$

степень X относительно ω_2

3) Сделаем изображение с центром в т. D и радиусом R :

$B'A' + WC'D$

$CD'DB' + CB'E'$

3) $\angle ABE = \frac{\angle BC}{2} = \angle DCB = \alpha$

$\angle BAD = \angle CBD = \beta$

$\angle DAE = \angle FDE = \gamma$

$\angle DBE = \angle DCB = \beta \Rightarrow$

$\Rightarrow \gamma = \alpha + \beta$

$\angle COE = \beta$

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 4

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. Пусть A - наше 60 ячеек раскрашено в точки, а из симметричных отн. „горизонтальной“ (р. между "примоду". (ср. ниже) передней линией большей стороны примоду.), B - отн. „вертикальной“ (ср. ниже) (паралл. линией от р. примоду., C - отн. центр. примоду. Тогда исходное число по р-ю яч. вычитание - исключение будет равно:

$$|A \cup B \cup C| = |A| + |B| + |C| - |A \cap B| - |B \cap C| - |A \cap C| + |A \cap B \cap C|.$$

Т.к. общее число строк примоду. выражено суммой чётных чисел ячеек, то, значит, исчисляется на пересечении чётных ячеек, а ~~один~~, ср. ниже - совпадают с одной из линий ~~один~~ ячеек.

Тогда $|B| = C^4 = 500 \cdot 60$ - кол-во раскрасок, симметричных отн. вертикальной ср. линии, т.к. любая раскраска 4-х ячеек в любой паре из примоду. (примоду). разбивается на 2 части



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 4

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!

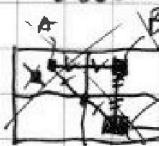
„берёзки из пой средней лесной“) однозначно задаёт раскраску 3 квадр., which-то отс „берёз. ср. лесной“, и наоборот.

Аналогично $|A| = C_{250 \cdot 120}^4$, $|C| = C_{\frac{250}{200} \cdot 120}^4$, только рассуждение проводим, настн. берёзка и никак не леваясь пришл. Собравшиеся, горизонтально свой (ср. лесной")

$(A \cap B \cap C)$

Докажем, что $|A \cap B| = |B \cap C| = |A \cap C| = C_{200 \cdot 60}^2$

Рассм. произв. ~~раскраска~~ в верхней левой четверти прямогр. (часть прямогр. образующая 2-ое „ср. лесной“ прямогр.):



Если раскраска складет-
раскраска отк. 2x „ср. лесной“
то она симметрична отк. складки, буде пересек-
щее середину В левой X складки

В левой складке СК Г, т. е. левый пак. уда-
пришл. находится в начале коорд., ~~это~~
так как левые складки ст. прямогр. лежат на Оy



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
3 ИЗ 5

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!

а большее - на отр. При этом ~~должно учитываться~~
~~может~~ Пусть раскраска имеет ^{имеет} А в левой
нижней четверти плоск.; коорд. их центров (x_a, y_a)
Если раскраска симм - на отр. 2-х
и (x_b, y_b) соотв.:

Если раскраски симм - на отр. 2-х, ср.
линий, то в раскраске присутствуют ~~на 500~~,
 A_1, B_1 касущиеся А, если A_1, B_1 , в коорд. ~~центров~~
(500 - x_a, y_a), (500 - x_b, y_b) - симм - в А и В отр.
вертик. ср. лин. " ; A_2 и B_2 в коорд. центров
($x_a, 120 - y_a$), ($x_b, 120 - y_b$) - симм - в А и В отр.
. гориз. ср. лин. " ; A_3 и B_3 с коорд. центров
(500 - $x_a, 120 - y_a$), (500 - $x_b, 120 - y_b$) - симм - с
 A_1 и B_1 отр. ^(A_2 и B_2 отр. ср. лин. ") вертик. ср. лин. " . Заметили, что
 A_3 и B_3 симм - в А и В соотв. отр. центров
параллел гр. ведь симмы их соотв. координают
500. (A_1, B_1 симм - в С А, и В, так же)

Покажем обрезом доказав, что если раскраска



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
4 ИЗ 9

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!

Случай - на относит ли собой кр. 2-х, след-
ких линий и центра примени, то она симметрична и оги. Боков "ср. линии" (A_3 и A_4 -
соотв. симм. бок. центра и одной из ср. линий, A_2 -
симметрия A_1 оги. "ср. линии" и A_3 - отноцентре \Rightarrow
то симметрия A оги. другоб ср. линии, где B то
же самое)

~~П~~-о. $A \cap B = A \cap C = B \cap C = A \cap B \cap C$, \Rightarrow

Симметрия оги. 2 ср. линий задаётся 2-мя
линиями в левой линии. изображе, и изображе,
запись

$$\Rightarrow |A \cap B| = |A \cap C| = |B \cap C| = |A \cap B \cap C| = C_{150 \cdot 60}^2$$

$$\text{П-о. } |A \cup B \cup C| = 3 \cdot C_{30000}^4 - 3 \cdot C_{15000}^2$$

$$= 3 \cdot C_{30000}^4 - 3 \cdot C_{15000}^2.$$

~~Доказательство:~~

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!

№6 Г.к. $(a-c)(b-c) = p^2$, где p - произв. члногое
число, а $a \neq b$, то

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

если $\begin{cases} a-c=p \\ b-c=p \\ a-c=-p \\ b-c=-p \end{cases}$, то $a=b$

$$\begin{cases} a-c=1 \\ b-c=p^2 \\ a-c=p^2 \\ b-c=1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a=c+1 \\ b=c+p^2 \\ a=c+p^2 \\ b=c+1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a-c=-1 \\ b-c=-p^2 \\ a-c=-p^2 \\ b-c=-1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a=c-1 \\ b=c-p^2 \\ a=c-p^2 \\ b=c-1 \end{cases}$$

$b-a = \pm (p^2 - 1)$ - не кратно 3. Значит: ~~нет~~

$$p^2 - 1 \not\equiv 0 \pmod{3} \Leftrightarrow p^2 \not\equiv 1 \pmod{3} \Leftrightarrow p^2 \equiv 0 \pmod{3} \Leftrightarrow p=3.$$

Г.о. $(a-c) \neq 0$ ищем c выраж:

$$\begin{cases} a=c+1 & \textcircled{1} \\ b=c+9 & \textcircled{2} \\ a=c+9 & \textcircled{3} \\ b=c+1 & \textcircled{4} \\ a=c-1 & \textcircled{5} \\ b=c-9 & \textcircled{6} \\ a=c-9 & \textcircled{7} \\ b=c-1 & \textcircled{8} \end{cases}$$

При

$$\textcircled{1}: a^2 + b = 1000 \Leftrightarrow$$

$$(c+1)^2 + c+9 - 1000 = 0 \Leftrightarrow$$

$$c^2 + 3c - 980 = 0 \quad (\Rightarrow)$$

$$\sqrt{1061} \approx 32 \text{ нет кор.}$$

т. Видет:

$$\Leftrightarrow \begin{cases} c = -33 \\ c = 30 \end{cases} \cdot \text{Г.о. подкл.}$$

напр. $(-32; -24; -33)$,
 $(31; 39; 30)$

②: $a-b=8>0$, противоречие:

③: $a-b=8>0$, противоречие:

$$\textcircled{4}: a^2 + b = 1000 \Leftrightarrow ((-9)^2 + c-1 - 1000 = 0 \Leftrightarrow$$



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!

$$\Leftrightarrow c^2 - 14c - 820. \text{ Решение } \Leftrightarrow \begin{cases} c = 30 \\ c = -23 \end{cases}. \text{ Т.о., задача имеет} \\ \text{но 1, обр. вида} \\ \text{решения } (31; 38; 40) \\ (-32; -29; -23).$$

Ответ: $(31; 38; 40)$, $(-32; -29; -23)$, $(-32; -24; -33)$,
 $(31; 38; 30)$.

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.

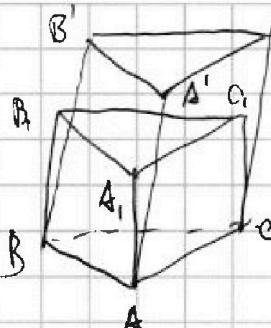
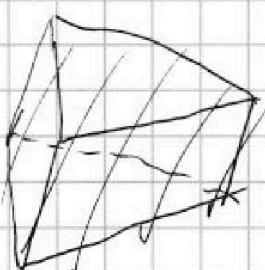


- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|----------------------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

СТРАНИЦА
1 ИЗ 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!

N⁴



1) Пусть $ABC A'B'C'$ -
прямой параллелепипед.

2) Рассмотрим плоскость A, B, C , тогда, что $\triangle A, B, C = \triangle A'B'C'$, а точки A, B, C лежат в плоскости $A'B'C'$. Тогда $V_{ABC, A, B, C} = AA'$.
 $\cdot S_{ABC} = V_{ABC, A'B'C'}$, т.к. $AA \perp ABC$, $AA \perp A, B, C$, \Rightarrow
 $\Rightarrow AA$ - расст. между плоскостями ABC и $A'B'C'$ \Rightarrow биссектрисы $ABC A, B, C$, и $ABC A'B'C'$.

3) Пусть (Б.О.Д) $S_{BB'C'C} = 5$, φ - острый угол между плоскостями BCC' и BCC_1 . ~~Покажем~~

4) Т.к. $B'C' \parallel BC$, и $BC \perp BB_1$, то та $B'C' \parallel$ плоскости BB_1C_1 , и BCC_1 перпендикулярны (т.к. $ABC A, B, C$ - прямой параллелепипед),
~~то та $B''C'' \parallel B'C'$~~ \Rightarrow т.к. $B''C''$ - проекция $B'C'$ на BCC_1 , лежит на прямой B, C_1 . Так как из вышеизложенного, получаем, что $B''C'' = B'C' = B, C_1$.

5) Рассмотрим $\angle BCC_1$:

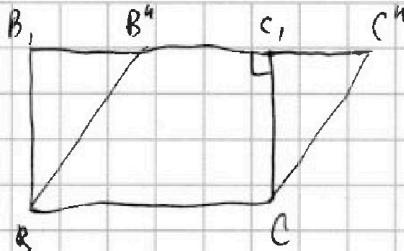
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



- 1 2 3 4 5 6 7

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!



$$S_{B''C''CB} = CC_1 \cdot B''C'' = CC_1 \cdot B_1C_1 = S_{BC_1B_1}$$

(no 4) 4

6) По сб-ву опозн. проекции

$$\frac{S_{BCC'B'}}{S_{BCC''B}} = \frac{S_{BCC'B'}}{S_{BCC_1B_1}} = \cos \varphi.$$

7) Т.к. $0^\circ \leq \varphi < 90^\circ$ ~~открыт~~ по построению, то

$0^\circ < 90^\circ \pm \varphi < 180^\circ$, зисч $\sin(90^\circ \pm \varphi) > 0$. $90^\circ \pm \varphi$ - ^{п.м.} ~~вн~~ звукр. угл. между BCC' и ABC (т.к. $BCC_1B_1 \perp ABC$). \sin

8) ~~У~~ $V_{ABC A'B'C'} = h \cdot S_{ABC} = h \cdot \frac{1}{3} h \cdot S_{\triangle ABE} = 3V_{ABCC'} = 3 \cdot \frac{2}{3} \cdot S_{BCC'} \cdot S_{\triangle ABC} \cdot \frac{\sin(90^\circ \pm \varphi)}{BC} = S_{BCC'B'} \cdot S_{\triangle ABC} \cdot \frac{\sin(90^\circ \pm \varphi)}{BC}$

9) Т.к. $\triangle ABC$ - равноб. супротивн., то $S_{\triangle ABC} = \frac{BC^2 \cdot \sqrt{3}}{4} \Rightarrow BC^2 = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow BC = \frac{1}{\sqrt[3]{3}}$.

из 6) $\cos \varphi = \frac{5}{8h \cdot BC} = \frac{5 \cdot \sqrt{3}}{h}$. Т.к. φ - остр. угол,

$\cos \varphi > 0 \Rightarrow \sin(90^\circ \pm \varphi) > 0$

т.к. $\sin(90^\circ \pm \varphi) > 0$, $\sin(90^\circ \pm \varphi) = \pm \cos \varphi (0 \leq \varphi < 90^\circ)$,

то $\sin(90^\circ \pm \varphi) = \cos \varphi$.



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

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!

10) Т.О. $V_{ABC A'B'C'} = S_{BCC'B'} \cdot S_{\triangle ABC} \cdot \frac{\sin(140^\circ)}{BC} =$
~~БС~~ $5 \cdot 4 \cdot \frac{\cos \varphi}{BC} = 20 \cdot \sqrt{3} \cdot \frac{5 \cdot \sqrt{3}}{h} = \frac{100\sqrt{3}}{h}$

(изр. стороны), $V_{ABC A'B'C'} = h \cdot S_{\triangle ABC} = 4h$.

Т.О. $4h = \frac{100\sqrt{3}}{h} \Leftrightarrow h^2 = 25\sqrt{3} \Leftrightarrow h = 5 \cdot \sqrt[4]{3} \Rightarrow$

$V_{ABC A'B'C'} = 4 \cdot h = 20 \cdot \sqrt[4]{3}$.

Ortsr: $V_{ABC A'B'C'} = 20 \cdot \sqrt[4]{3}$.

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

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!

$$(1) \begin{cases} \sqrt{(25x+34)(3x+2)} = 2-x \\ \sqrt{\frac{(25x+34)}{(3x+2)^3}} = \sqrt{(25x+34)(3x+2)} \cdot \varphi \end{cases}$$

$$\begin{aligned} & \left\{ \begin{array}{l} q^8 = \sqrt{(3x+2)^4} \\ x \neq -\frac{34}{25} \\ x \neq -\frac{2}{3} \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} q^8 = \frac{1}{(3x+2)^2} \\ \dots \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} q^2 = \sqrt{3x+2} \\ 3x+2 \geq 0 \\ \sqrt{3x+2} \geq 0 \end{array} \right. \\ & 441 + 120 = 561 \quad \left\{ \begin{array}{l} q^2 = \frac{1}{\sqrt{-3x-2}} \\ \dots \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} 25x+34 = (2-x)^2 \\ x > -\frac{2}{3} \\ 2-x \geq 0 \end{array} \right. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \left\{ \begin{array}{l} x > -\frac{2}{3} \\ x > -\frac{34}{25} \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} x < -\frac{2}{3} \\ x < -\frac{34}{25} \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} 25x+34 = (2-x)^2 \\ x < -\frac{34}{25} \\ 2-x \geq 0 \end{array} \right. \\ & \sqrt{25x+34} = 2-x \quad \left\{ \begin{array}{l} -25x-34 = (2-x)^2 \\ x < -\frac{34}{25} \\ 2-x \geq 0 \end{array} \right. \quad \Leftrightarrow \\ & \left\{ \begin{array}{l} x^2 - 4x - 25x + 4 + 34 = 0 \\ -\frac{2}{3} < x < 2 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} x^2 - 2x + 38 = 0 \\ -\frac{2}{3} < x < 2 \end{array} \right. \quad \frac{1}{\sqrt{55}} \\ & \left\{ \begin{array}{l} x^2 - 4x + 25x + 4 - 34 = 0 \\ x < -\frac{34}{25} \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} x^2 + 21x - 30 = 0 \\ x < -\frac{34}{25} \end{array} \right. \quad -481 - 55 \\ & x = \frac{28 \pm \sqrt{689}}{2} \quad \frac{x^2}{225} \quad 10 - 21\sqrt{55} \\ & \left\{ \begin{array}{l} \frac{2}{3} < x < 2 \\ \dots \end{array} \right. \quad \frac{25}{225} \quad 12 - 11 \\ & \left\{ \begin{array}{l} \dots \\ \dots \end{array} \right. \quad \frac{34}{991} \quad 18 - \frac{26}{55} \cdot \frac{1}{\sqrt{55}}$$

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
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!

$$\cos 3x \Rightarrow \cos^3 x - 3\cos x$$

$$\cos 7x = 2\cos^2 x - 1$$

$$4p\cos^3 x + -3p\cos x + 6 \cdot 12\cos^2 x - 6 + 3p\cos x + 12\cos x + 12$$

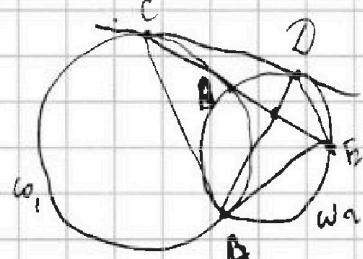
$$2p\cos^3 x + 6\cos^2 x + 6\cos x + 2 = 0$$

($p=0$)

$$\cos^2 x + \cos x + 2 = 0$$

$$\cos x = -1 \quad D = 180^\circ$$

$$\cos x = -1$$



$$\begin{array}{l} 918 \\ - 3642 \\ \hline 554 \end{array}$$

$$\begin{cases} a-c=p \\ b=c+1 \\ (b-c)=p^2 \\ a=c+1 \end{cases}$$

$$p^2 + c \neq pec$$

$$p^2 \neq 1$$

$$p^2 = 0$$

$$p=3$$

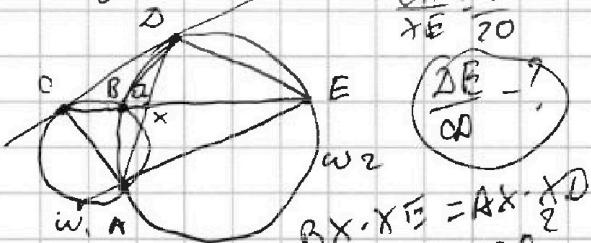
$$D = 386^\circ$$

($p \neq 0$)

$$2(\cos^3 x + 1) + 6(\cos x + 1)$$

$$\cos x + 2(3\cos x + 1)$$

$$2\cos x + 6\cos x + 2$$



$$(y_g - q)24y = CD^2$$

$$q \cdot 20y = 4x \cdot xD$$

$$20y = 4x \cdot xD$$

$$\frac{CE}{CD} = \frac{ED}{DX}$$

$$(c+q)^2 + c+1 = 10000$$

$$\begin{cases} q-c=3 \\ b=c+1 \\ b-c=9 \\ a=c+1 \end{cases}$$

$$c^2 + 3c - 9118$$

$$3681$$

$$(c+1)^2 + c+q = 10000$$

$$c^2 + 3c - 9900 = 0$$



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.

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!

$$1^{\text{m}} \quad (a-c)(b-c) = p^2$$

$$2p^3 + 3t^2 + 36 + 100 = 0$$

$$p^6 + 3t^2 + 36 + 100 = 0$$

$$\begin{cases} a-c = p^2 \\ b-c = 1 \end{cases}$$

$$b-a = (c+1) - (c+p^2) \\ (c+p^2) - (c+1)$$

$$1 \neq p^2 \\ p^2 = 0 \\ p = 3$$

$$36 + 3642 = 9033$$

$$-3t^2$$

$$3 + 3960$$

$$\begin{cases} a = c+9 \\ b = c+1 \\ b = c+9 \\ a = c+9 \end{cases}$$

$$c^2 + 18c + 81 + c + 1 = 1000 \\ c^2 + 19c + 82 = 1000$$

$$c^2 + 19c - 918 = 0$$

$$c^2 + 2c + 1 + c + 9 = 1000$$

$$c^2 + 3c - 990 = 0$$

$$c = -19 \pm \sqrt{63}$$

$$\frac{\sqrt{63}}{3}$$

$$78a + 3680 = 3960$$

200

~~1.9.1.8n~~

$$\frac{a\sqrt{3}}{4} = 4$$

$$\alpha \cdot \frac{1}{2} \cdot h \cdot a = S$$

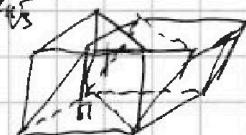
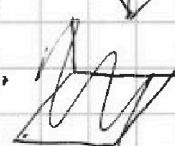
$$\frac{2}{3} \cdot \frac{5 \cdot 4 \cdot \frac{3\sqrt{3}}{4} \cdot h}{h} = \frac{1}{3} \cdot 4 \cdot \frac{3\sqrt{3}}{4} \cdot h$$

$$h^3 = \frac{2 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 5 \cdot \sqrt{3}}{4} h = \frac{200\sqrt{3}}{4} = 50\sqrt{3}$$

$$\cos \varphi_1 = \frac{\sqrt{3}}{h}$$



$$\sin \varphi_1 = \frac{\sqrt{3}}{h}$$



$$\sin(90^\circ \pm \varphi_1) = \frac{\sqrt{3}}{h}$$

$$\sin(90^\circ \pm \varphi_2) = \frac{\sqrt{3}}{h}$$



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!

4
 $C_{250 \cdot 120}$

4
 $C_{500 \cdot 60}$

4
 $C_{500 \cdot 60}$

1

—

.

2
 $C_{250 \cdot 60}$

2
 $C_{250 \cdot 60}$

2
 $C_{250 \cdot 60}$

+

=

1

=

—

$C_{250 \cdot 60}$

—
|
—