



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

$$\sqrt{(25x + 34)(3x + 2)}, \text{ двенадцатый член равен } 2 - x, \text{ а восемнадцатый член равен } \sqrt{\frac{25x + 34}{(3x + 2)^3}}.$$

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 . Сколькими 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"/>	<input 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!

Ответ: * $-2; -1; -19; 30$



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.

1 2 3 4 5 6 7

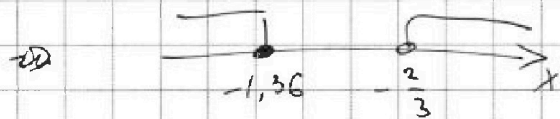
СТРАНИЦА
1 ИЗ 2

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!

$$b_{10} = \sqrt{(25x+34)(3x+2)}$$

$$b_{12} = b_{10} \cdot q^2 = 2-x$$

$$b_{18} = b_{10} \cdot q^8 = \frac{\sqrt{25x+34}}{\sqrt{(3x+2)^3}} = \sqrt{(25x+34)(3x+2)} \cdot q^8 \Rightarrow$$



$$1) x \leq -1,36 \Rightarrow \sqrt{(3x+2)^4} \cdot q^8 = 1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow q^{12} = \frac{1}{(3x+2)^2} \Rightarrow q^4 = \frac{1}{|3x+2|} \Rightarrow$$

$$= \frac{1}{-(3x+2)} \Rightarrow b_{12} = \frac{\sqrt{(25+34)(3x+2)}}{\sqrt{-(3x+2)}} = 2-x \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \sqrt{-(25x+34)} = 2-x$$

$$-25x-34 = 4-4x+x^2$$

$$x^2 + 21x + 38 = 0$$

$$\begin{cases} x = -2 \\ x = -19 \end{cases}$$

$$2) x > -\frac{2}{3} \Rightarrow \sqrt{(3x+2)^4} = q^8 \Rightarrow q^4 = \frac{1}{3x+2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow b_{12} = \frac{\sqrt{(25x+34)(3x+2)}}{\sqrt{3x+2}} = 2-x$$

$$\sqrt{25x+34} = 2-x$$

$$25x+34 = 4-4x+x^2 \Rightarrow x^2 - 29x - 30 = 0$$

$$x = 30, x = -1$$

(случай, когда $\sqrt{25x+34} = 0$
 наибольший член
 $b_{10} = 0; b_{12} = 0$
 $b_{12} = 3,36$)



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

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

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

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

используем $\cos 3x = 4t^3 - 3t$

$$p(4t^3 - 3t) + 6(2t^2 - 1) + 3(p+4)t + 10 = 0$$

$$4pt^3 - 3pt + 12t^2 - 6 + 3(p+4)t + 10 = 0$$

$$4pt^3 + 12t^2 + 3(p+4-p)t + 4 = 0$$

$$4pt^3 + 12t^2 + 3t + 4 = 0$$

Положим, что у уравнения

только в том случае, если у $f(t)$ есть хотя бы 1 корень на промежутке $[-1; 1]$

$$f(t) = (p-1)t^3 + t^3 + 1 + 3t(t+1) = (p-1)t^3 + (t+1)^3$$

используем $\sqrt[3]{p-1} = a$, тогда $a^3 t^3 + (t+1)^3 = (at + t + 1)(a^2 t^2 - at^2 - at + t^2 + 2t + 1)$

$$1) at + t + 1 = 0 \Rightarrow t = -\frac{1}{a+1} \quad -1 \leq -\frac{1}{a+1} \leq 1$$

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

$$D = 4 - 4a + a^2 - 4a^2 + 4a = -3a^2 \leq 0 \Rightarrow \text{только случай } a = 0$$

$$1) -1 \leq \frac{1}{a+1} \leq 1 \Rightarrow a \in (-\infty; -2] \cup [0; +\infty)$$

(0 в крестике в уравнении \Rightarrow 2 сл. не рассматриваем)

$$a) \sqrt[3]{p-1} \leq -2 \quad b) \sqrt[3]{p-1} \geq 0$$

$$p-1 \leq -8 \quad p \geq 1$$

$$p \leq -7$$

Ответ: $(-\infty; -7] \cup [1; +\infty)$

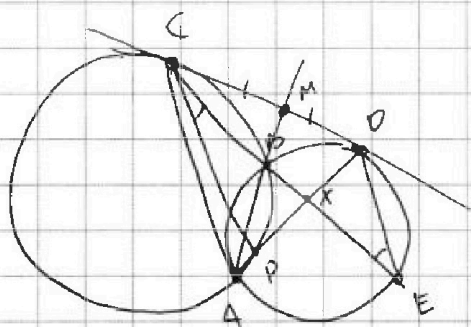


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 1 2 3 4 5 6 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!



$$\frac{CX}{XE} = \frac{7}{20}$$

$$XP \cdot XA = XB \cdot XC$$

$$XB \cdot XE = XA \cdot XD$$

$$\frac{XP}{XD} = \frac{XC}{XE} = \frac{7}{20}$$

$\Rightarrow \triangle CXP \sim \triangle DXE \Rightarrow PC \parallel DE$

$$CB \cdot CE = CD^2 = DP \cdot DA$$



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

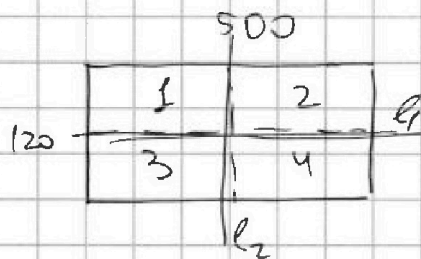
6

7

СТРАНИЦА

1 ИЗ 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!



Очевидно, что если множество симм. отн центра и одной из ср линий, то оно симм отн. и другой ср линии.

Также, если множество симм отн-но 2-х ср линий, то оно симм. и отн-но центра

1) посчитаем, симм. отн.-но центра: известно, что если выбрать в первых 2-х и-уг-х 4 клетки, то они однозначно зададут ч. симм. (возможно, все 4 кл. в одной и-уг-ке). Т.е. C_{5000}^4

2) Аналогично, C_{5000}^4 способов задать симм. отн-но l_1 (выберем 4 кл. в 1-и 2-х и-уг-х)

3) \varnothing 4 кл. в 1-и 3-х и-уг-х \varnothing однозначно задают симм. отн-но l_2 , т.е. C_{5000}^4
 Кроме того, это может быть либо только

1 вып симм.-и (из 3-х) либо все 3 сразу куски

X-коп-во расстановок, симм отн-но центра, и 2-х ср линий одновременно. Тогда куски A, B, C - симм. только отн-но центра и 2-х ср линий соотв.

Тогда в 1) $C_{5000}^4 = A + X$, и т.д. Как можно найти $A + B + C + X$

т.е. $3 C_{5000}^4 = 2X$. А все 3 симм заданные однозначно задают кусками в 1-и и-уг-ке



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!

$$7.e \quad X_2 \quad C_{15000}^2$$

$$\text{Ответ:} \quad 3 C_{30000}^4 - 2 C_{15000}^2$$

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

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!

$a < b$

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

$\begin{cases} a-c = +p \\ b-c = +p^2 \end{cases}$ - тогда $a = b$, но $a < b \Rightarrow$

$$\Rightarrow \begin{cases} a-c = \pm p \\ b-c = \pm 1 \end{cases}$$

т.к. $a < b \Rightarrow$

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

е) $a-c=1 \Rightarrow a=c+1 \quad c=a-1 \quad b-a+1=p^2$

$a^2+b=1000 \Rightarrow b=1000-a^2$

$-a^2-a+1000=p^2$

$a^2+a+p^2-1000=0$

$D=1-4p^2+4000=$

$a \quad a^2+b \Rightarrow a \in [-32; 31] \quad = 4005 - 4p^2 = k^2$

$p \in [2; 31] \Rightarrow p \in \{2; 3; 5; 7; 11; 13; 17; 19; 23; 29; 31\}$

$b-a = (p-1)(p+1) \Rightarrow \begin{matrix} p-1 \neq 3 \\ p+1 \neq 3 \end{matrix} \Rightarrow \begin{matrix} p \neq 2 \\ p \neq 3 \end{matrix} \Rightarrow p \neq 3$

$\Rightarrow a = \frac{-1 \pm \sqrt{4005-36}}{2} = \frac{-1 \pm \sqrt{3969}}{2} = \frac{-1 \pm 63}{2} \in \begin{cases} -32 \\ 31 \end{cases}$

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

$a-b = (1-p)(p+1) \Rightarrow p \neq 3 \Rightarrow p=3$

$\Rightarrow a-b+1 \quad a \quad a-b = -8 \quad a+a^2-1000 = -8$

$a^2+a-1008 = 0$

$D = 1+4032 = 4033$ не лев. кв. целого $\Rightarrow a$ не целое w



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!

$$\begin{aligned} \Rightarrow & \begin{cases} a - c = 1 \\ b - c = 3 \end{cases} \end{aligned}$$

$$a = \begin{cases} -32 \\ 31 \end{cases} \Rightarrow$$

$$1) a = -32 \Rightarrow c = -33 \Rightarrow b = -30$$

$$2) a = 31 \Rightarrow c = 30 \Rightarrow b = 33$$

Ответ: $(-32; -33; -30)$
 $(31; 30; 33)$



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

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

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

т.к. $\Delta A...C_1$ - призма \Rightarrow дв. грани - $n/2$

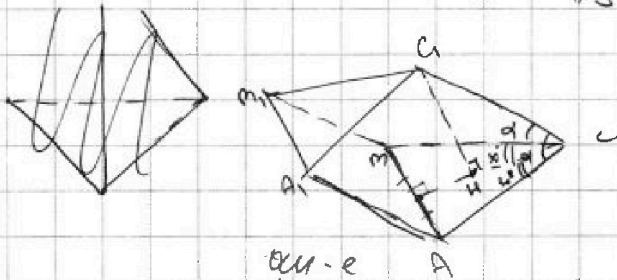
$$S = a \cdot l \cdot \sin \alpha \quad (\text{где } a_1 - \text{сторона осн. } \alpha - \text{два ребра})$$

l - дв. ребро
высота $n/2$

т.к. 2 пар-ля
и осн. l \Rightarrow

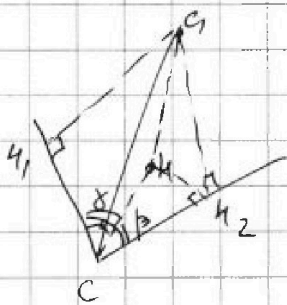
\Rightarrow у каких-то граней
два угла, $n/2$ два ребра
и стороной осн-я
равны

Куб \Rightarrow дв. грани ACC_1A_1
и AEC_1A_1



В таком случае, высота провед. из C_1 на (ABC)

и перп. на дисс-се угла $\angle BCA$: Докажем это!



Куб $CH_1 \perp CH_2$ β . Пот. 03 перп.: $CH_1 \perp CH_2$
 $CH_1 \perp CH_2$ β

$$\Rightarrow CH_2 = CH \cdot \cos \beta$$

Аналогично $CH_1 = CH \cdot \cos \beta$

но $CH_1 = CH_2$ (высоты в равных пар-х)

$$\Rightarrow \cos \beta = \cos \beta = \beta = \beta \Rightarrow CH - \text{дисс-се}$$

\Rightarrow и перп. на высоте дисс-се, $n/2$ из C_1

Зав. дв. $AA_1A_1A_1$ - $n/2$ $S = a \cdot l \cdot \beta$
тогда $l = \frac{5}{a}$

$$l \sin \alpha = a \Rightarrow \sin \alpha = \frac{a}{l} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{a}{5/a} = \frac{a^2}{5}$$

$$V = 4 \cdot H C_1$$

Зависит, $\Delta AA_1A_1A_1$ - $n/2$ $\Rightarrow l = \frac{5}{a}$

$$S = 4 = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 \Rightarrow a^2 = \frac{16}{\sqrt{3}} \Rightarrow a = \frac{4}{\sqrt{3}}$$



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. Лорча QR-кода недопустима!

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

$$a - c = -1$$

$$b - c > 0$$

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

$$\cos 3x = 4 \cos^3 x - 3 \cos x$$

$$4p \cos^3 x - 3p \cos x + 12 \cos^2 x - 6 + 3(p+4) \cos x + 10 = 0$$

$$a - c = b - c$$

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

$$r^2$$

$$4r^2 + 64$$

$$\frac{4r^2 + 64}{4096}$$

$$D = 1 + 400p - 4p^2$$

$$4p t^3 - 3p t + 12 t^2 - 6 + 3(p+4)t + 10 = 0$$

$$4p t^3 + 12 t^2 + 12 t + 4 = 0 \quad (-a)^2 - a + 1$$

$$p t^3 + 3 t^2 + 3 t + 1 = 0 \quad /: t^2$$

$$\begin{array}{r} 4p^3 \\ 4p^2 \\ \hline 108/9 \end{array}$$

$$p t + 3 + \frac{3}{t} + \frac{1}{t^2} = 0$$

$$a - c = 2 + p^2$$

$$b - c = p$$

$$D = 1 + 400p - 4p^2$$

$$400p^2 - 4p^2 + p t + 3 + \frac{1}{t} = 0$$

$$p = 1$$



$$\begin{array}{r} 400p^2 \\ 801/9 \\ 88/29 \end{array}$$

$$t^3 (3p) + 1 = (t^3 p + 1) (t^2 + 1)$$

$$\cos 3x = 4 \cos^3 x - 3 \cos x$$

$$1) a - c = 1$$

$$b - c = p^2$$

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

$$b - c = -1$$

$4 < b$
 b и a членов разности $0 \pmod 3$

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

$$a^2 + b^2 = 1000$$

верно

$$\begin{array}{r} 1024 - 32 \\ \hline 1024 \\ 32 \end{array}$$

$$3) a \geq a - 32$$

$$c = a - 1$$

$$c = b + 1$$

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

$$a = -32$$

$$a^2 = 1024 - 32 +$$

$$2) c = a - 1$$

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

$$-a^2 - a + 1000 - p^2 = 0$$

$$a^2 + a - 1001 + p^2$$

$$b - a = (p-1)(p+1)$$

$$b = 1000 - a^2$$

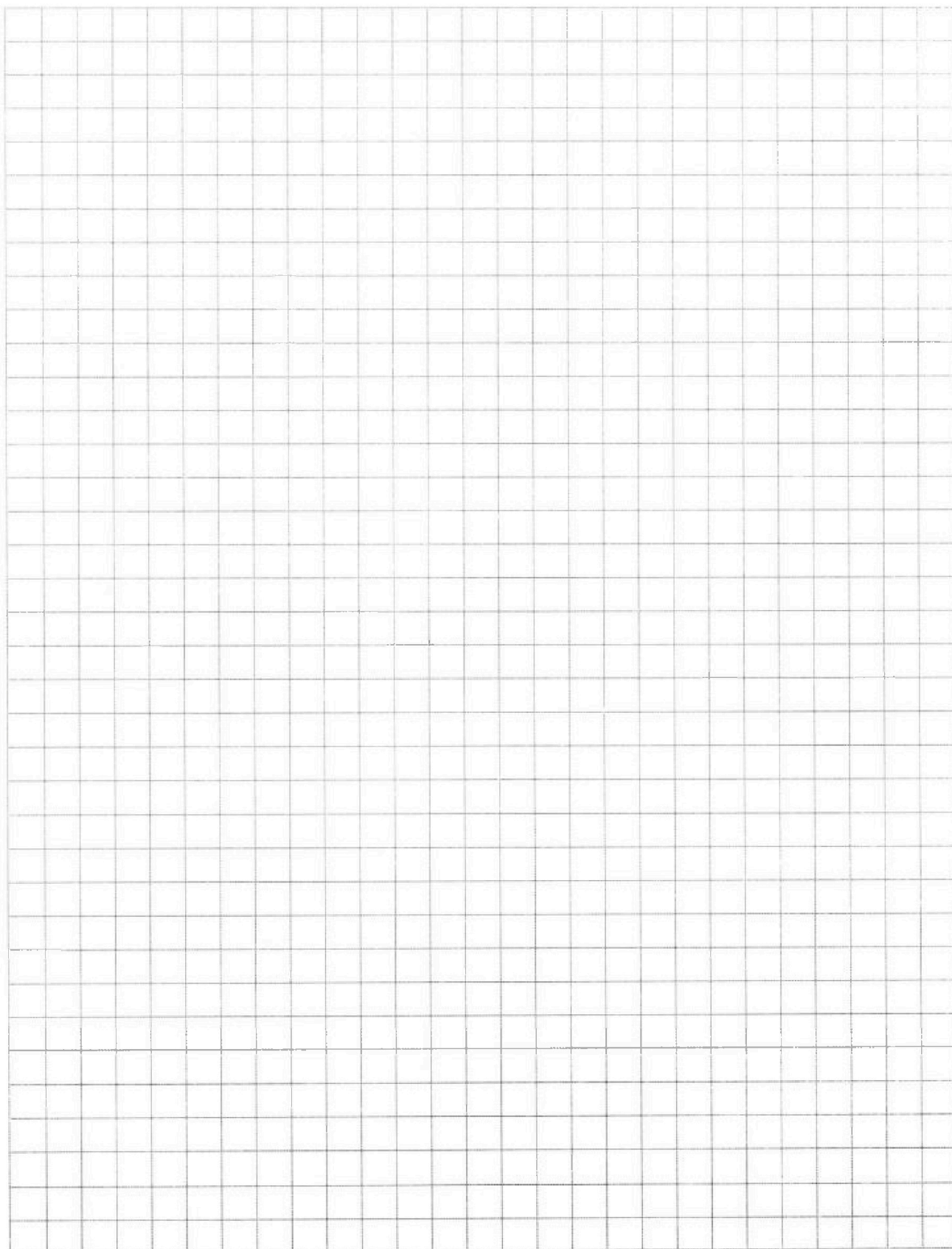


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

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





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!

$$b_{10} = \sqrt{(25x+34)(3x+2)} \quad (y+2) + 2|y-18| = \sqrt{100-z^2}$$

$$b_{12} = 2-x = b_{10} \cdot q^2 \quad y^2 + 4y + 4 + 4y^2 - 42y + \quad \xrightarrow{-2 \quad 18}$$

$$b_{18} = \sqrt{\frac{25x+34}{3x+2}} = b_{12} \cdot q^6 = b_{10} \cdot q^8 \quad \xrightarrow{y \quad -2}$$

$$1) \quad x < -1,36 \Rightarrow q^4 = -(3x+2) \quad \xrightarrow{y \quad -2}$$

$$\sqrt{(25+34)(3x+2)} \cdot \sqrt{-(3x+2)} = 2-x \quad \xrightarrow{y \quad -2}$$

$$\sqrt{(25x+34)(3x+2)^2} = 2-x \quad \xrightarrow{y \quad -2}$$

$$\sqrt{(25x+34)} = \frac{2-x}{-(3x+2)} \quad \xrightarrow{y \quad -2}$$

$$-(25x+34) = \frac{4-4x+x^2-25x^2-34}{9x^2+12x+4} \quad \xrightarrow{y \quad -2}$$

$$-9 \cdot 25x^3 - 25 \cdot 12x^2 - 100x - 9 \cdot 34x^2 - 12 \cdot 34x - 34 \cdot 4 = 4 - 4x + x^2$$

$$+ 225x^3 + 607x^2 + 504x + 140 = 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} \frac{px}{qx} = \frac{7}{20} \end{array} \right.$$

$$\text{или } -225 - 504 + 607 + 140$$

$$+ 29 + 747$$

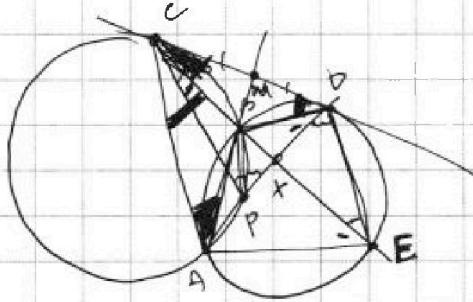


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 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!



$$CP \cdot CE = CO^2 \Rightarrow CO = CP \cdot CE$$

$$\frac{CO}{CE} = \frac{CP}{CO}$$

$$\frac{CO}{OA} = \frac{CP}{CO} = \frac{CP}{CA}$$

$$\frac{ED}{CO}$$

$$CO =$$

$$\frac{CP}{CO}$$

$$\frac{ED}{CP} = \frac{20}{7} \Rightarrow ED = \frac{20}{7} CP$$

a-c

-21

38 = 2 VB 19

-2, -19

29 - 34 = ~~217~~

2.15

6.5

MP

-1 + 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.

- 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

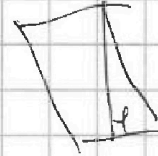
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$p t^3 + 3 t^2 + 3 t + 1 = 0$ и имеет корни $t = -1$ и $t = 1$

$$(p-1)t^3 + (t^3 + 1) + 3t(t+1)$$

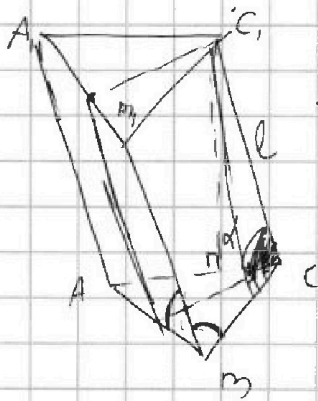
$$(t+1)(t^2 + 2t + 1) = 0$$

$$(t+1)^3 + (p-1)t^3 = 0$$



$$S = \frac{4}{\sqrt{3}} a^2, \quad \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 = 4$$

$$a^2 = \frac{4^2}{\sqrt{3}} \Rightarrow a^2 = \frac{16}{\sqrt{3}}$$



h = 2 a \sin \alpha

h = 5 \cos \alpha

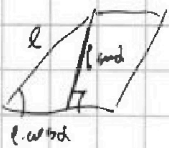
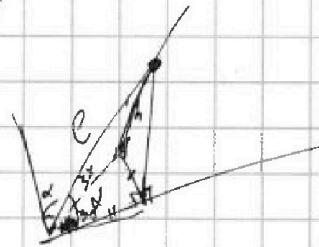
$$\frac{5}{a} \cos \alpha = \frac{6}{a}$$

$$\cos \alpha = \frac{6}{5}$$

$$\sin \alpha = \frac{6}{5} = \frac{3 \cdot 2}{5} = \frac{3 \cdot \sqrt{3}}{5}$$

$$\frac{3 \sqrt{3}}{5}$$

$$\frac{5}{a} \cos \alpha = \frac{6}{a}$$



$$\frac{(6a - a)(6a)}{6a}$$

$$\cos \alpha = \frac{6}{5}$$

$$\sin \alpha = \frac{6}{5}$$

$$\cos \alpha = \frac{6}{5} \Rightarrow \frac{56a^2 - a^2}{56a^2} = \frac{6}{5}$$



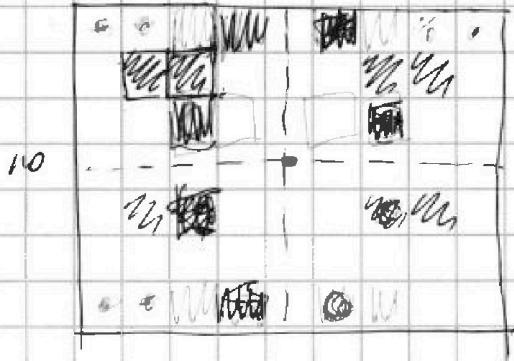
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
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!

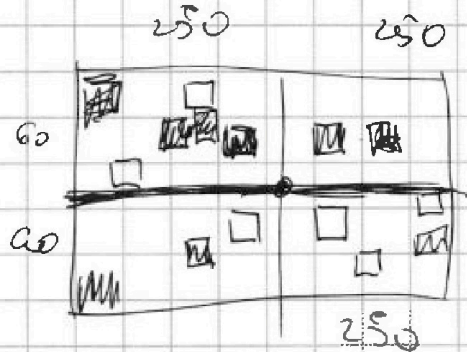
500



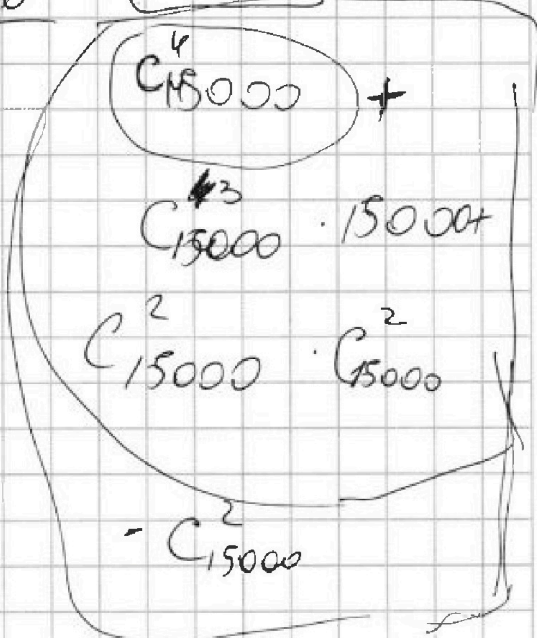
либо центр + 2 смеж.

250
x 60

15000



250
x 1200



только центр.

- только центр.

$$C_{30000}^4 - C_{15000}^2$$

$$C_{30000}^4 = C_{15000}^2$$

когда будет все 3 шимм. либо

если

$$A + B + C + X$$

$$A + X ; B + X ; C + X$$

- 2X

$$2h - x_2 -$$

$$g - x - 2h - x_2$$

$$\sqrt{2} = z + 2p + 2q$$

$$y - x^2 + 5z - h$$

$$b = z + x + x_2 - h$$



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.

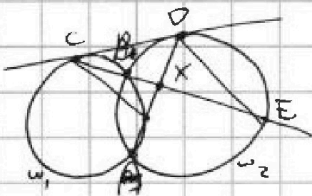
1 2 3 4 5 6 7

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!

$$\begin{array}{r} 40005 - 36 \quad 4. \\ \underline{3969} \\ 3969 \end{array}$$

$$3969 \mid 9$$



$$\frac{DX}{XE} = \frac{XP}{XC} \Rightarrow \triangle CPX \sim \triangle EDX$$

$$\frac{CX}{EX} = \frac{PX}{DX} = \frac{CP}{ED} = \frac{7}{20}$$

$$\frac{DE}{CO} = ?$$

$$AD \parallel CE = X$$

$$\begin{array}{r} 3969 \mid 9 \\ \underline{36} \\ 81 \end{array}$$

$$\frac{CX}{XE} = \frac{7}{20}$$

$$DX \cdot XA = BX \cdot XE$$

$$\begin{array}{r} 441 \mid 9 \\ \underline{36} \\ 81 \end{array} \quad \frac{CB + BX}{BE - BX} = \frac{7}{20}$$

$\frac{ED}{CO}$

$$CB \cdot CE = CO^2$$

$$20CB + 20BX = 7BE - 7BX$$

$$CB \cdot (CB + BE) = CO^2$$

$$20CB + 27BX = 7BE$$

$$CB^2 + CB \cdot BE = 20CO^2$$

$$\frac{PX}{OX} = \frac{7}{20} = \frac{OX}{XE}$$

$$XA \cdot XE = OX \cdot AX$$

$$OX = \frac{XA \cdot XE}{AX}$$

$$CE = CX + XE$$

$$DP \cdot DA = CO^2 = CB \cdot CE$$

$$\frac{DP}{CB} = \frac{CE}{DA} \quad \begin{array}{r} -64 \quad 64 \\ \hline -32 \end{array}$$

$$XB \cdot XE = DX \cdot XA$$

$$27X \cdot Y = CO^2$$

$$\frac{OX}{XE} = \frac{7X}{20X}$$

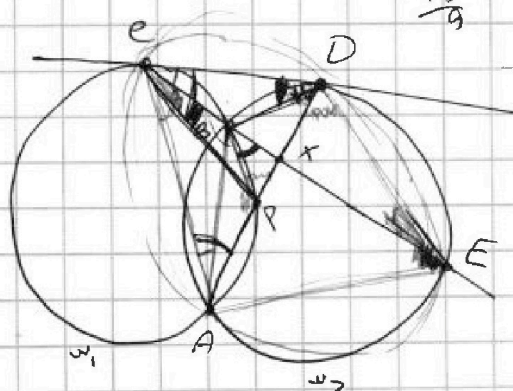
$$XM \cdot YE$$

$$DX \cdot XC = XE \cdot XP$$

$$(7X - CB) \cdot (BE - 20X) = DX \cdot DA$$

$$XP \cdot XA = XB \cdot XC = \frac{DX \cdot XA \cdot XC}{XE}$$

$$XM \cdot YE = DX \cdot XA$$





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!

$b_1; q$

$$b_{10} = b_1 \cdot q^9 = \sqrt{(25x+34)/(3x+2)}$$

$$b_{12} = b_1 \cdot q^{11} = 2-x$$

$$b_{18} = b_1 \cdot q^{17} = \sqrt{\frac{25x+34}{(3x+2)^2}}$$

$$= b_{10} \cdot q^8$$

$$\frac{1}{q^2} \leq \frac{1}{q} \leq 1$$

$$4-4a+a^2 - 4a^2+4a \neq 4$$

$$\frac{a+1}{a+1} \leq \frac{a-a+1}{2a+1} \leq 1$$

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

$$\sqrt[3]{p-1} = q$$

$5 \cdot 2 \cdot 2 \rightarrow$

$$-\frac{34}{25} = -1 \frac{9}{25} = -1,36$$

$$\frac{a+1}{1}$$

$$\frac{a+1}{a}$$

$$\frac{a+1}{2a}$$

$$\frac{a+1}{2a}$$

$$\frac{a+1}{2a}$$

$$\frac{a+1}{2a}$$

$$\frac{a+1}{2a}$$

$$\frac{a+1}{2a}$$

$$\frac{a+1}{2a}$$

$$\frac{a+1}{2a}$$

$$\frac{a+1}{2a}$$

$$\frac{a+1}{2a}$$

$$2a - \frac{2}{3}$$

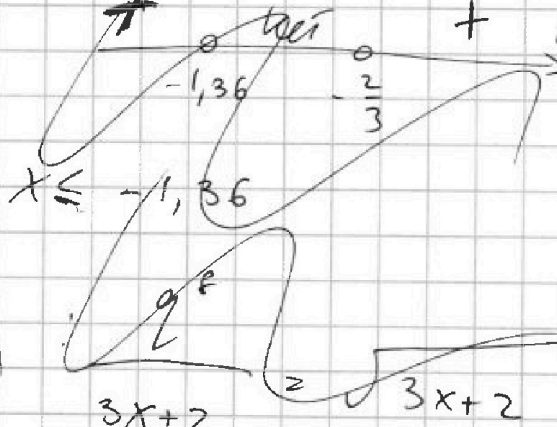
$$1) x > -1,36$$

$$2) x > -\frac{2}{3}$$

$$(x+1)(x)$$

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

$$\frac{a+1}{a+1} + 1$$



$$\frac{a^2(t+1)}{a+2}$$

$$\frac{(2t+1+\sqrt[3]{p-1})}{(3\sqrt[3]{t^2-t^2})}$$

$$x < -1,36$$

$$\sqrt{-3x-2} = \frac{q^8}{\sqrt{(-3x-2)^3}} \Rightarrow q^8 = \sqrt{(-3x-2)^4}$$

$$= q^8 = (-3x-2)^2 \quad q^4 = \sqrt{(-3x-2)} \cdot (-3x-2)$$



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

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!

$$q = \sqrt{-(3x+2)} :$$

$$b_{12} = \sqrt{(25+34)(3x+2)} \cdot \sqrt{-(3x+2)}$$

$$b_{10} = b_1 \cdot q^9 = \sqrt{(25+34)(3x+2)} \cdot (\sqrt{-(3x+2)})^9 = b_1 \cdot \sqrt{-(3x+2)}^9$$

$$b_1 = \sqrt[4]{\frac{(25+34)^2 (3x+2)^2}{(-3x+2)^9}}$$

$$\frac{2+0}{7} = 27$$

$$0 = 5 + (8+0)7$$

$$q^8 \cdot q$$

$$q_1 \left(-(3x+2) \right)^2 \cdot \sqrt{-(3x+2)}$$

$$\sqrt{x+6} = a$$

$$\sqrt{3-x-2z} = b$$

$$a - b + 7 =$$

$$|z| \leq 20$$

$$x \geq -6$$

$$3-x \leq 9$$

$$|y+2| + 2|y-18| = \sqrt{400-z^2}$$

$$y - 3x - x^2 + z \quad (x-y)(-x+z)$$

$$\sqrt{x+6} + 7 = 2\sqrt{-x^2-3x+z+y} + \sqrt{3-x-2z}$$

$$a \leftrightarrow 1$$

$$\frac{-b}{2a} = \frac{3}{-2} = -\frac{3}{2}$$

$$a^2 \cdot b = 4000 \quad \underline{\underline{b - a + 1 = b^2}}$$

$$*(b+2) + (1+b-2b)/2 +$$

$$1 + 7 + 2 + 2 + 7 + b - 2b - \frac{1}{2}b$$