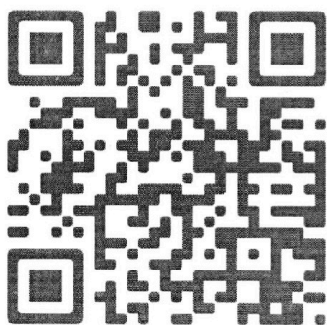




МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 6



1. [4 балла] Ненулевые числа x, y, z удовлетворяют системе уравнений

$$\begin{cases} xy = -2z + z^2, \\ yz = -2x + x^2, \\ zx = -2y + y^2. \end{cases}$$

Найдите все возможные значения выражения $(x-2)^2 + (y-2)^2 + (z-2)^2$, если известно, что система имеет хотя бы одно решение в ненулевых числах.

2. [2 балла] Десятичная запись натурального числа n состоит из 30 001 девятки. Сколько девяток содержит десятичная запись числа n^3 ?
3. [5 баллов] Окружность ω с диаметром AB пересекает сторону BC остроугольного треугольника ABC в точке D . Точка F выбрана на отрезке AC так, что $DF \perp AC$, а E — точка пересечения отрезка DF с окружностью ω , отличная от D . Найдите AF , если $AC = 10$, $AB = 8$, $BE = 6$.
4. [4 балла] В телеигре ведущий берет несколько коробок и ровно в три из них кладет по одному шарiku. Игрок может указать на пять коробок и открыть их. Если в этих коробках лежат все три шарика, то игрок выигрывает. Игроку разрешили открыть семь коробок. Во сколько раз увеличилась вероятность выигрыша игрока?
5. [5 баллов] Найдите все значения параметра a , при которых корни уравнения $x^2 - (a^2 - 2a)x + a^3 - a - 7 = 0$ являются шестым и седьмым членами некоторой непостоянной арифметической прогрессии, а корни уравнения $3x^2 - (a^3 - 2a^2)x + 6 - a^5 = 0$ являются четвертым и девятым членами этой прогрессии.
6. [5 баллов] На координатной плоскости построена фигура Φ , состоящая из всех точек, координаты $(x; y)$ которых удовлетворяют неравенству $\left|x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}}\right| + \left|x - 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}}\right| \leq 4$. Фигуру Φ непрерывно повернули вокруг начала координат на угол π по часовой стрелке. Найдите площадь множества M , которое замела фигура Φ при этом повороте.
7. [6 баллов] На гипотенузе BC прямоугольного треугольника ABC выбраны точки P и Q так, что $AB = BP$, $AC = CQ$. Внутри треугольника ABC выбрана точка D , для которой $DP = DQ$, а $\angle PDQ = 90^\circ$. Найдите $\angle DBC$, если известно, что $\angle BCA = 50^\circ$.



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!

$$\begin{cases} xy = -xz + z^2, & \text{т.к. } x, y, z \neq 0, \text{ то} \\ yz = -zx + x^2, & x, y, z \neq 2 (xy, yz, zx \neq 0), \\ zx = -xy + y^2 & \text{можно перемножить}$$

уравнения, получим, что

$$x^2 y^2 z^2 = xyz(x-2)(y-2)(z-2) \quad | :xyz \neq 0$$

$$xyz = (x-2)(y-2)(z-2)$$

Раскрыв скобки, получим:

$$4(x+y+z) - 2(xy+yz+zx) - 8 = 0$$

$$4(x+y+z) = 2(xy+yz+zx+4)$$

$$(x-2)^2 + (y-2)^2 + (z-2)^2 = x^2 + y^2 + z^2 - 4(x+y+z) + 12 =$$

$$x^2 + y^2 + z^2 - 2xy - 2yz - 2zx + 4 =$$

$$(*) = yz + zx + zx + 2y + xy + zz - 2xy - 2yz - 2zx + 4 =$$

$$= 2(x+y+z) - xy - yz - zx + 4$$

$$2y (*) : 2(x+y+z) - xy - yz - zx = 4, \text{ тогда}$$

Итоговое выражение равно 0

Ответ: 0

$$(*) \text{ подставим: } xy = -xz + z^2, \Rightarrow z^2 = xy + zx \text{ и т.д.}$$



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!

Заметим, что n можно представить в виде:

$$n = 3^{30002} - 1$$

~~$$\text{Получим } n \equiv (10^{30002} - 1) \cdot 3 =$$~~

~~$$= 10^{30006} - 1 + 3 \cdot 10^{30002} - 3 \cdot 10^{30002} =$$~~

~~$$10^{30006} - 1 + 3 \cdot 10^{30002} (10^{30002} - 1)$$~~

~~$$n = 10^{30006} - 1$$~~

~~$$\text{Получим } n \equiv (10^{30006} - 1) \cdot 3 = 10^{30009} - 1 + 3 \cdot 10^{30006} - 3$$~~

~~$$\cdot (10^{30001} - 1) = 10^{30003} + 3 \cdot 10^{30001} \cdot (10^{30001} - 1) - 1$$~~

Рассмотрим каждое из чисел отдельно

$$10^{30003} - \text{число } 9$$

$3 \cdot 10^{30001} - \text{число } 9$ - в этом числе 30000 девяток,

это можно перенести и из в единицы.

первая цифра числа равна 4, последняя - 2,

а все остальные - 9, т.к. $\dots 999 \dots$

Поэтому т.к. 10^{30001} не оканчивается 9, то

$3 \cdot 10^{30001}$ оканчивается 9.



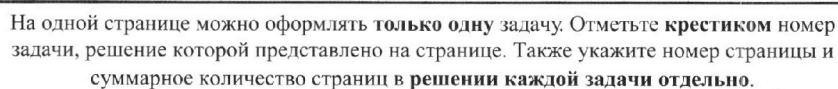
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
2 ИЗ 2

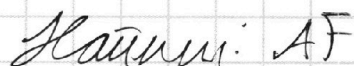
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Последняя цифра числа $10^{90000} + 3 \cdot 10^{30001}$
равна 4, значит при вычитании
1 последняя цифра станет 6.
Тогда к числу, состоящему из 1
и 99999 нулей, мы прибавим
много меньшее число (30000 девятки
и вычтем 1. (число 9 по сравнению со складыванием
 $10^{90000} + 3 \cdot 10^{30001} (10^{30001} - 1)$)
Тогда все 9 у числа 10^3
будет 30000
Ответ: 30000



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!



Решение:

- 1) Пусть O - центр ω , тогда $AO=OB$ (AO - радиус ω); $AO=OB=\frac{AB}{2}=4$
- 2) П.ч. $D, E \in \omega$; AB - диаметр ω , тогда $\angle ADB = \angle AEB = 90^\circ$ по свойству диаметра
- 3) $AD \perp EB$ - вписанный, тогда $\angle ADF = \angle ABE$ (углы вписанные с противоположными, равен дугам AE и BD)
- 4) $\triangle AFB$:

$\angle AEB = 90^\circ \Rightarrow$ по теореме Пифагора
 $AB^2 = BE^2 + AE^2 \Rightarrow AE = \sqrt{AB^2 - BE^2} = \sqrt{28} = 2\sqrt{7}$



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!

5) $\triangle CDA$:

$\angle CDA = \angle CFD = 90^\circ \Rightarrow DF$ — среднее геометрическое

в прямоугольном треугольнике $\triangle CDA$, $\Rightarrow$

$CF \cdot FA = FD^2$, пусть $FA = x$; $CF = 10x$;
 $x > 0$

6) $\triangle AFD$ и $\triangle AEB$

$\angle AFD = \angle AEB = 90^\circ$

$\angle ABE = \angle ADF$

$\triangle AFD \sim \triangle AEB$ по двум углам, $\Rightarrow$

$$\frac{FD}{FA} = \frac{EB}{AE}$$

$$FD = \frac{EB}{AE} \cdot FA = \frac{6 \cdot x}{204} = \frac{3}{4}x$$

7) Решим уравнение

$$FA \cdot FC = FD^2 \Rightarrow x(10x) = \frac{9}{4}x^2$$

$$10x - x^2 = \frac{9}{4}x^2$$

$$\frac{16}{4}x^2 = 10x$$

$$x(\frac{16}{4}x - 10) = 0$$

$$x = 0$$

не решение,
т.е. $x > 0$

$$x = \frac{40}{16}$$

$$x = \frac{35}{8}$$

Ответ: $\frac{35}{8}$



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!

Пусть всего ведущих
ставит в коробок.



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!

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

$$(2) 3x^2 - (a^3 - 2a^2)x + 6 - a^5 = 0$$

Пусть исконая прогрессия $(n; c, r, \dots)$

Может d , может $c_6 = c_1 + 5d$, $c_4 = c_1 + 3d$,

$$c_4 = c_1 + 3d, \quad c_9 = c_1 + 8d$$

По теореме Виета для (1):

$$c_6 + c_4 = a^2 - 2a$$

По теореме Виета для (2):

$$c_4 + c_9 = \frac{a^3 - 2a^2}{3}$$

$$\text{Заметим, что } c_6 + c_4 = 2c_1 + 11d$$

$$c_4 + c_9 = 2c_1 + 11d, \text{ тогда } a^2 - 2a = \frac{a^3 - 2a^2}{3}$$

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

$$a^3 - 5a^2 + 6a = 0$$

$$a(a-3)(a-2) = 0$$

Получая 3 значения a , проверим,

имеют ли (1) и (2) решения

при заданном a :



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!

①: $a=0$

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

$$x = 04$$

$$x = -04$$

(2) $3x^2 + 6 = 0$

$$x^2 = -2 \text{ — нет решений, а } a=0 \text{ не подходит}$$

② $a=3$

(1) $x^2 - 3x - 1 = 0$

$$x_1 = \frac{3 + \sqrt{13}}{2} \Rightarrow d = \pm \sqrt{13} \Rightarrow |d| = \sqrt{13}$$

$$x_2 = \frac{3 - \sqrt{13}}{2}$$

(2) $3x^2 - 9x - 234 = 0$

$$x^2 - 3x - 49 = 0$$

$$x_3 = \frac{3 + \sqrt{325}}{2} = \frac{3 + 5\sqrt{13}}{2} \text{ — подходит, и т.д.}$$

$$x_4 = \frac{3 - \sqrt{325}}{2} = \frac{3 - 5\sqrt{13}}{2}$$

$$|x_4 - x_3| = 5\sqrt{13}$$

③ $a=2$

(1) $x^2 - 5 = 0$ $|d| = 2\sqrt{5}$

$$x_1 = 05$$

$$x_2 = -05$$

(2) $3x^2 = 76$ $|x_4 - x_3| = 2\sqrt{76} \neq 10\sqrt{5}$ — не

$$x_3 = \sqrt{\frac{76}{3}}$$

$$x_4 = -\sqrt{\frac{76}{3}}$$

ответ: $a=3$



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
1 из 6

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!

Решим при

4 случая:

1) $x - 10 + \frac{6}{203} \geq 0$

$x - 10 + \frac{6}{203} \geq 0$

$y \geq -203x + 2003$

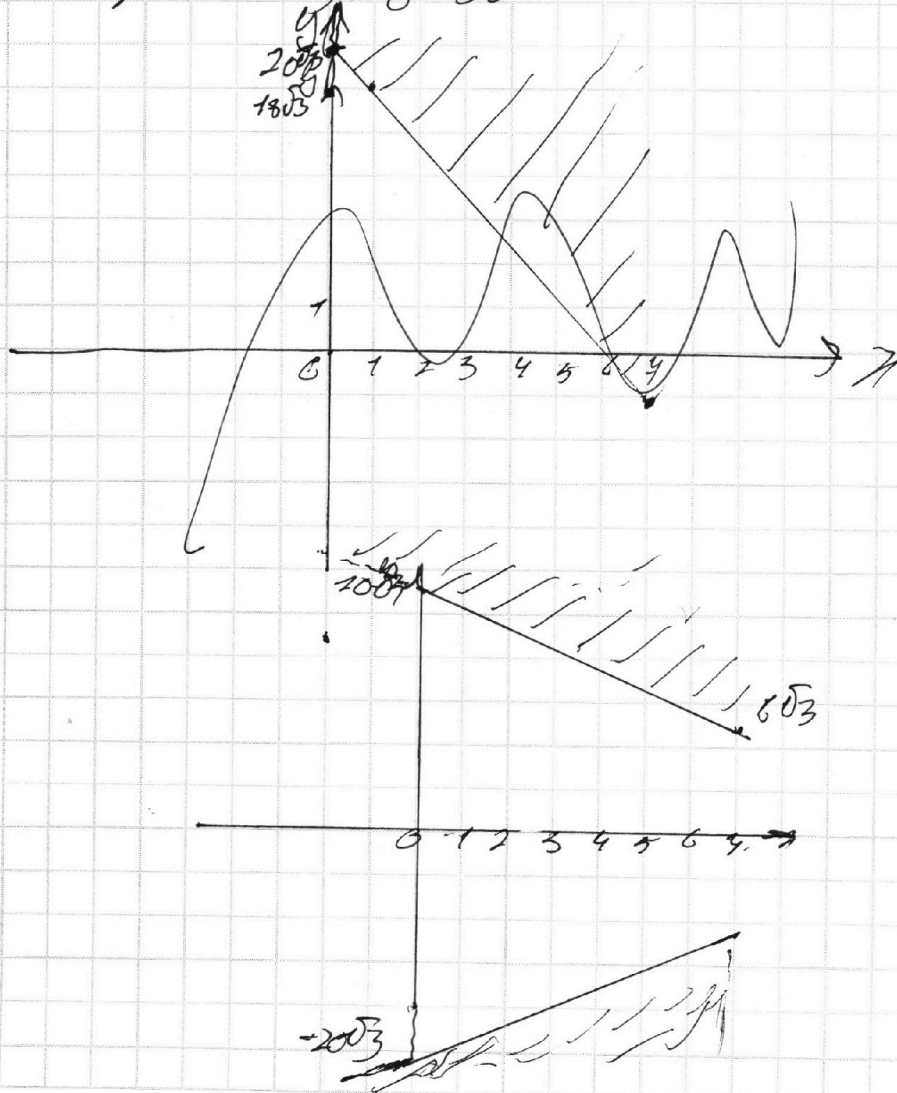
$y \leq 203x - 2003$

$2x - 10 \leq 4$

$x \leq 4$

Решим

эту задачу





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 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!

(4)

$$x - 10 + \frac{y}{203} \geq 0$$

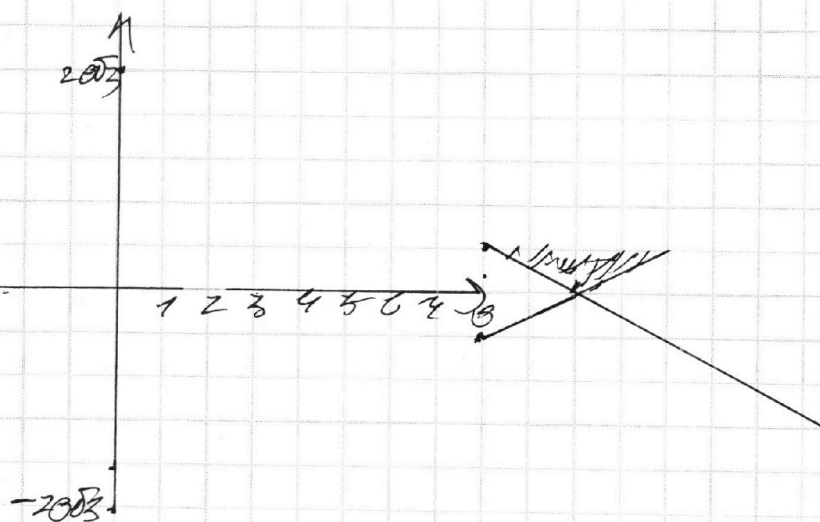
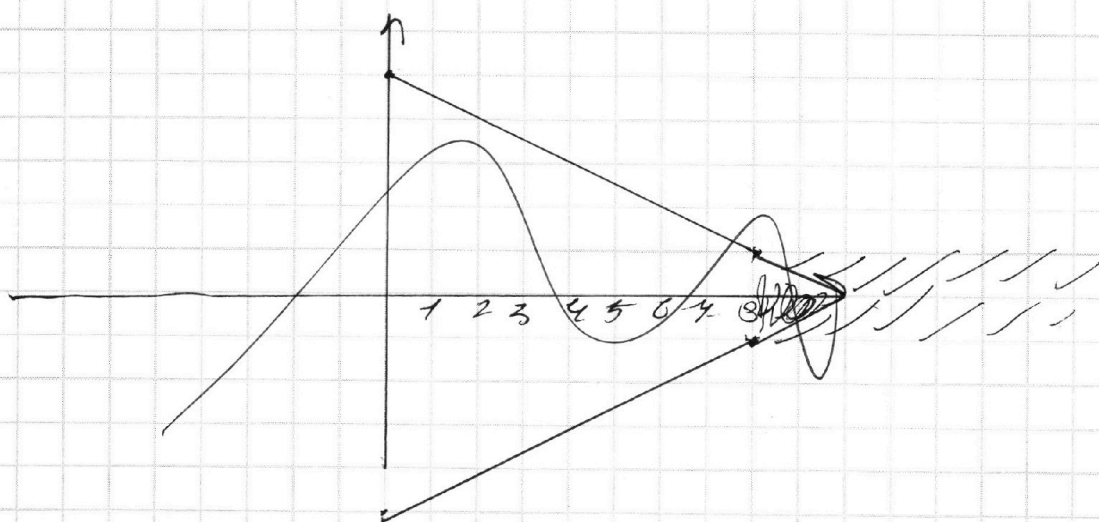
$$x - 10 - \frac{y}{203} \leq 0$$

$$y \geq -203x + 2003$$

$$y \geq 203x - 2003$$

$$\frac{y}{203} \leq 9$$

$$y \leq 403$$





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 ☐

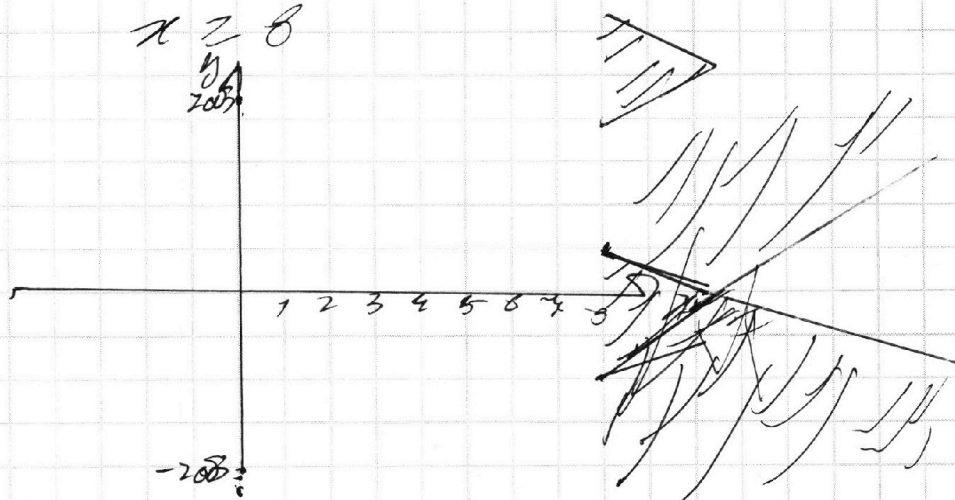
СТРАНИЦА
3 из 5

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!

(2) $x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}} \leq 0$
 $y \leq -2\sqrt{3}x + 20\sqrt{3}$

$20 - 2x \leq 4$

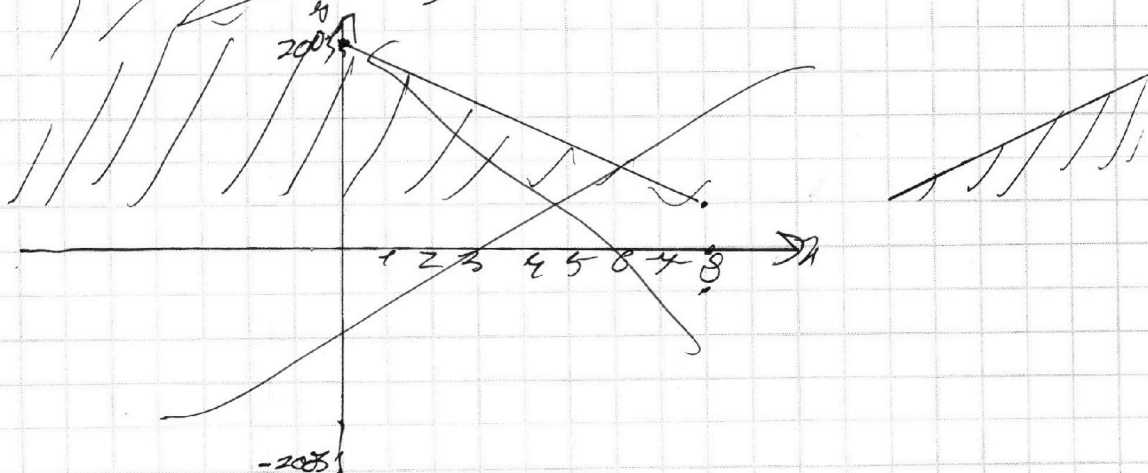
$x \geq 8$



(3) $x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}} \leq 0$
 $y \leq -2\sqrt{3}x + 20\sqrt{3}$

$-\frac{4}{\sqrt{3}} \leq 4$

$y \geq -4\sqrt{3}$





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
4 из 5

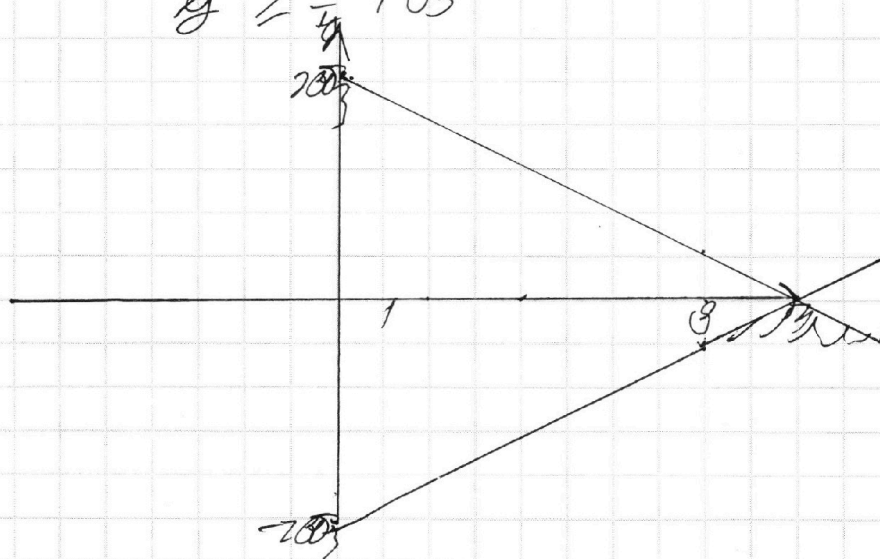
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

③ $x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}} \geq 0$

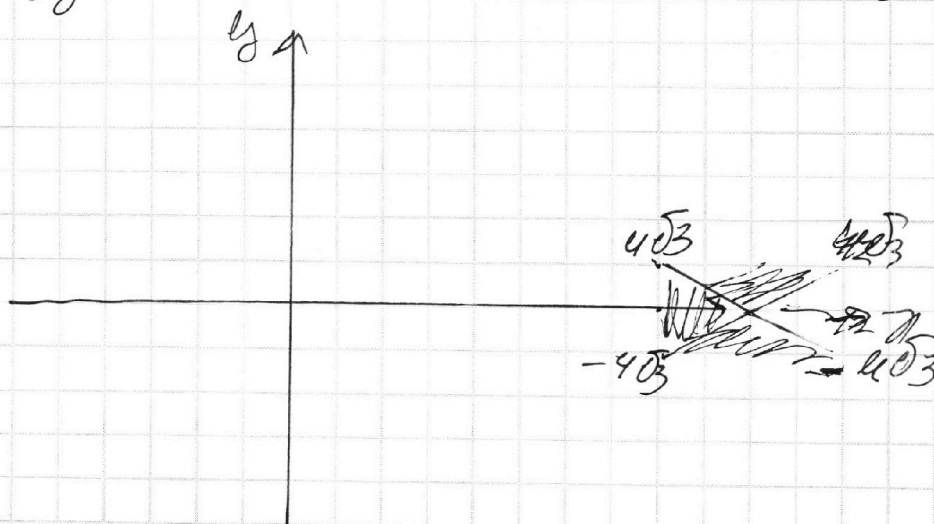
$$y \leq -2\sqrt{3}x + 20\sqrt{3}$$

$$-\frac{y}{\sqrt{3}} \geq 4$$

$$y \geq -4\sqrt{3}$$



Объединим множества, получим следующее:





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
5 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!

Развернем фигуру на π

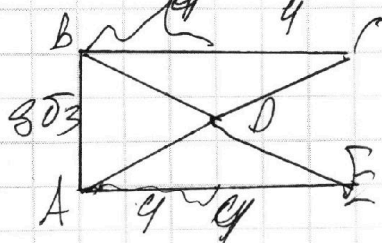
Получаем

4

403

~~803~~
~~403~~

получим площадь изначальной фигуры



$$S_{ABCE} = S_{ABDE} - S_{ODE} = 803 \cdot 4 - 403 \cdot 4 = 1600$$



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
☐

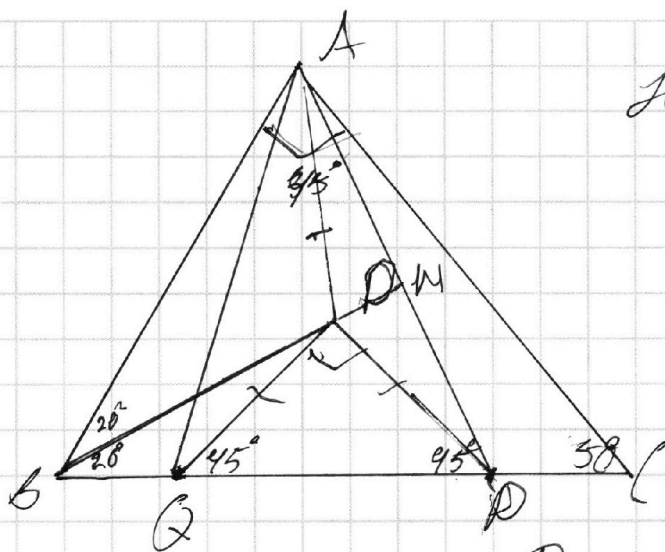
5
☐

6
☐

7
☒

СТРАНИЦА
1 из 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!



Найти: $\angle DBA$

Решение:

1) И.к. $QD = DP$ и $\angle QDP = 90^\circ$, то $\triangle QDP$ - это равнобедренный треугольник, тогда $\angle DQP = \angle DPQ = 45^\circ$

2) $\triangle BAC$ - остроугольный $\angle ACB = 58^\circ$, тогда $\angle ABC = 90^\circ - 58^\circ = 32^\circ$

3) $\triangle ADP$ - И.к. $AD = DP$, $\Rightarrow \angle DAP = \angle DPA = 45^\circ$, $\angle BPA = \angle DPA - \angle DPQ = 45^\circ - 45^\circ = 0^\circ$

4) $\triangle AQC$ - И.к. $AQ = QC$, $\Rightarrow \angle QAC = \angle QCA = 58^\circ$

5) $\triangle QAD$:
 $\angle QAD = 180^\circ - \angle AQP - \angle QPA = 180^\circ - 65^\circ - 48^\circ = 67^\circ$



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!

8) $\angle QDP = 90^\circ$
 $\angle QAP = 45^\circ$ $\Rightarrow$ D - центр описанной окружности около $\triangle QAP$
 $\angle QAP = 90^\circ$, ($\angle QDP$ - центральный), тогда
 $QD = DP$
 $AD = DP = DQ$ - радиусы описанной окружности около $\triangle QAP$

9) По условию $BD = DP = 1$; $BP = 2\sqrt{2}$ (по теореме Пифагора для $\triangle QBP$), тогда по теореме синусов для $\triangle QAP$: $\frac{2\sqrt{2}}{\sin 45^\circ} = \frac{AP}{\sin 65^\circ} \Rightarrow$

$$AP = 2\sqrt{2} \sin 65^\circ$$

8) $\triangle BAP$ - $\triangle$, тогда $BA = BP$, $AP = 2BA \cos 45^\circ$
 $= AB \cdot 2 \cos 45^\circ = 2 \cos 45^\circ \cdot AB = 2\sqrt{2} \sin 65^\circ \Rightarrow$
 $AB = \frac{2\sqrt{2} \sin 65^\circ}{2 \cos 45^\circ} = BP$

9) $\triangle BDP$: По теореме косинусов
 $BD^2 = BP^2 + DP^2 - 2BP \cdot DP \cos 45^\circ$
 $BD^2 = 1^2 + 1^2 - 2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \cos 45^\circ = 2 - \sqrt{2}$

10) По теореме синусов для $\triangle BDP$:

4) Рассмотрим $\triangle ABP$:

т.к. $AB = BP$, то B - равноудален от A и P



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

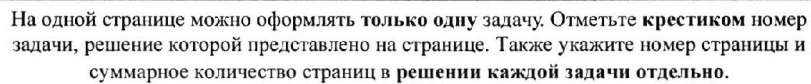
3 из 3

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!

7) Заметим, что $AD = DP$, то есть $\triangle ADP$ равнобедренный с вершинами A и P , значит

BD — медиана на AP и $BD \perp AP \Rightarrow$
 BD — медиана на AP и $BD \perp AP$
 BD — медиана на AP

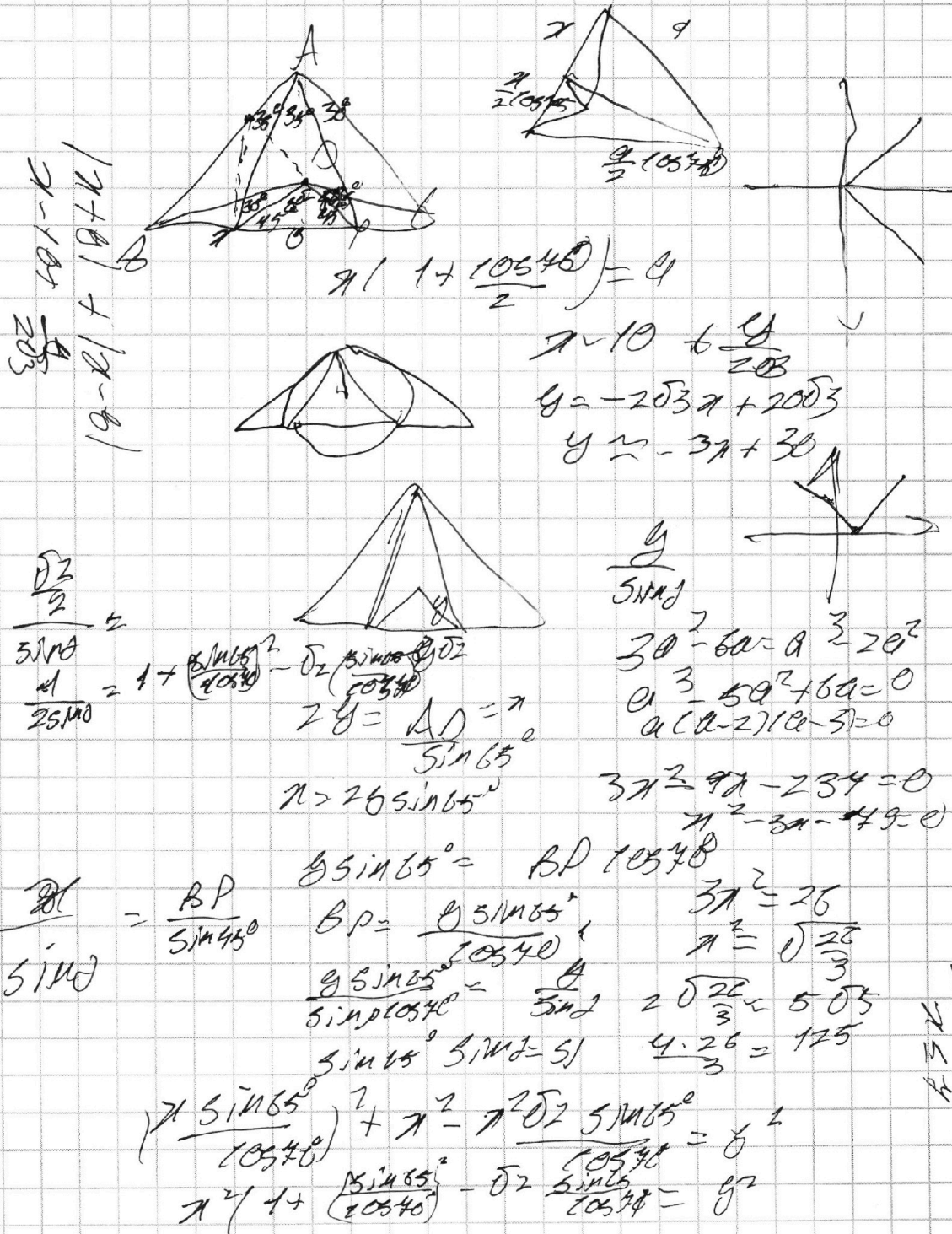
8) Проведем BD до пересечения с AP в точке M , тогда в $\triangle PBA$ — $\angle B$, а BD — медиана на AP , то BM — медиана, высота и биссектриса, проведенная к основанию AP равнобедренного, тогда
 $\angle ABM = \angle MBP = \frac{\angle B}{2} = \frac{40^\circ}{2} = 20^\circ$
ответ: 20°



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!





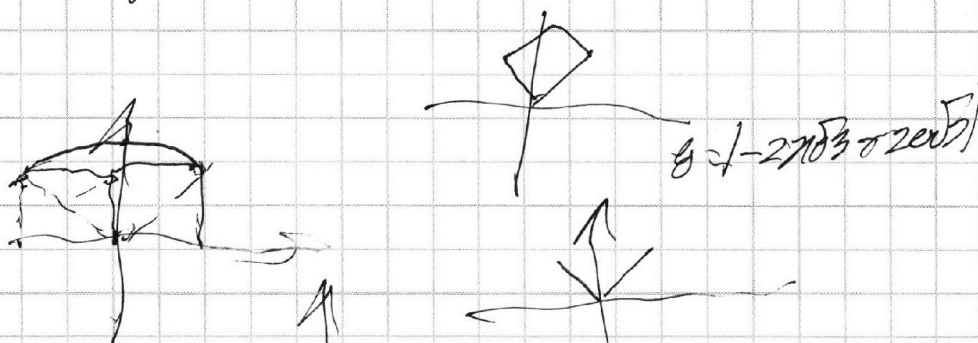
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



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!

НУЖНО НАЙТИ ВСЮ ПЛОЩАДЬ
ОБЪЕДИНЕНИЕ ДВУХ ПОВОРОТОВ, В КОНЦЕ
ПОВОРОТА ИЛИ ПЛОЩАДЬ В
ПРОЦЕНТАХ ПОВОРОТА.



$$\frac{b}{a(n-1)(n-2)} \cdot \left(\frac{1}{n-1} - \frac{1}{n-2} \right) = \frac{b}{n(n-1)(n-2)} \cdot \left(\frac{1}{n-1} - \frac{1}{n-2} \right) = \frac{b}{n(n-1)(n-2)} \cdot \frac{1}{(n-1)(n-2)} = \frac{b}{n(n-1)(n-2)^2}$$
$$\frac{b}{n(n-1)(n-2)^2} = \frac{1}{n-1} - \frac{1}{n-2}$$
$$\frac{b}{n(n-1)(n-2)^2} = \frac{1}{n-1} - \frac{1}{n-2}$$
$$\frac{b}{n(n-1)(n-2)^2} = \frac{1}{n-1} - \frac{1}{n-2}$$
$$\frac{b}{n(n-1)(n-2)^2} = \frac{1}{n-1} - \frac{1}{n-2}$$

$$a \leq 9$$
$$b \leq 9$$

$$\frac{1}{n} - \frac{1}{n-1}$$
$$[a+b] + [a-b] \leq 4$$
$$a-b \leq 4$$
$$2a \leq 4$$

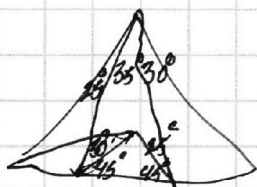


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

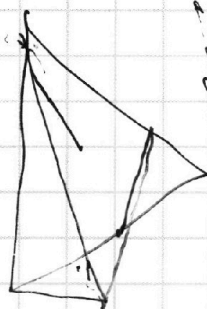
1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

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!



$$\sqrt{(x-2)(y-2)} \cdot xy = 28xz$$

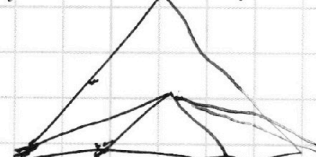
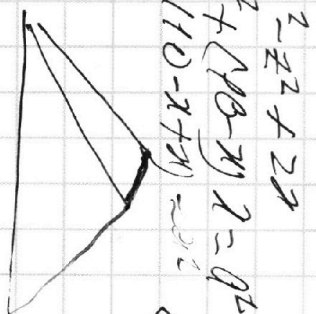


28

$$xy = (x-2)(y-2)(z-2)$$

$$(x+y+z-2)^2 = x^2y^2z^2 + 2x^2y + 2y^2x + 2x^2z + 2yzx + 2xy^2 + 2xz^2 + 2yz^2 + 2x^2 + 2y^2 + 2z^2 - 4x - 4y - 4z + 12$$

$$(x+y+z-2)^2 - 2x^2 - 2y^2 - 2z^2 = x^2y^2z^2 - 4x - 4y - 4z + 12$$



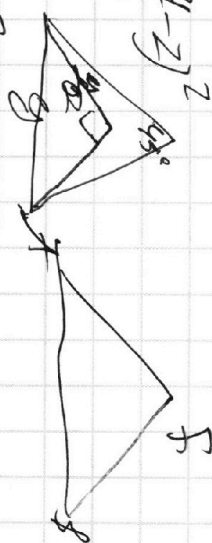
$$x+y+z$$

$$\begin{aligned} & (x-2)(y-2)(z-2) = 8 \\ & xyz - 2xz - 2xy - 2yz + 4x + 4y + 4z - 8 = 0 \\ & 4(x+y+z) - xyz = 8 \end{aligned}$$

$$(x+y+z-2)^2 = 2x^2y^2z^2 + 2x^2y + 2y^2x + 2x^2z + 2yzx + 2xy^2 + 2xz^2 + 2yz^2 + 2x^2 + 2y^2 + 2z^2 - 4x - 4y - 4z + 12$$

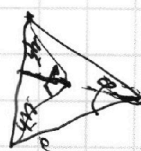
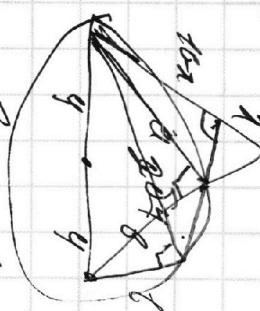
$$(x+y+z-2)^2 - 2x^2 - 2y^2 - 2z^2 = 2x^2y^2z^2 - 4x - 4y - 4z + 12$$

$$(x+y+z-2)^2 = 2x^2y^2z^2 - 4x - 4y - 4z + 12$$



$$(x+y+z-2)^2 = 2x^2y^2z^2 - 4x - 4y - 4z + 12$$

$$xyz = (x-2)(y-2)(z-2)$$



$$xyz = (x-2)(y-2)(z-2)$$

$$(x+y+z-2)^2 = 2x^2y^2z^2 - 4x - 4y - 4z + 12$$

