



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 8



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

$$\begin{cases} xy = -6z + z^2, \\ yz = -6x + x^2, \\ zx = -6y + y^2. \end{cases}$$

Найдите все возможные значения выражения $(x - 6)^2 + (y - 6)^2 + (z - 6)^2$, если известно, что система имеет хотя бы одно решение в ненулевых числах.

2. [2 балла] Десятичная запись натурального числа n состоит из 20 001 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 $AC = 20$, $AB = 10$, $BE = 9$.
4. [4 балла] В теленгрипе ведущий берет несколько коробок и ровно в три из них кладет по одному шарику. Игрок может указать на пять коробок и открыть их. Если в этих коробках лежат все три шарика, то игрок выигрывает. Игроку разрешили открыть девять коробок. Во сколько раз увеличилась вероятность выигрыша игрока?
5. [5 баллов] Найдите все значения параметра a , при которых корни уравнения $x^2 - (a^2 - 4a)x + a^2 - 6a + 4 = 0$ являются шестым и седьмым членами некоторой непостоянной арифметической прогрессии, а корни уравнения $5x^2 - (a^3 - 4a^2)x - 2a^3 - 6a - 15 = 0$ являются пятым и восьмым членами этой прогрессии.
6. [5 баллов] На координатной плоскости построена фигура Φ , состоящая из всех точек, координаты $(x; y)$ которых удовлетворяют неравенству $\left|y - 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}}\right| + \left|y - 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}}\right| \leqslant 8$. Фигуру Φ непрерывно повернули вокруг начала координат на угол π против часовой стрелки. 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 $\angle DCB$, если известно, что $\angle CBA = 46^\circ$.



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
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!

~~Число под крестиком~~ Всегда из первого уравнения

$$\text{Второе: } xy - y^2 = -6(2-y) + 4y^2 - x^2$$

$$y(x-y) = 6(2-y) - (x-y)(x+y)$$

$$(x-y)(y+x+2 - 6) = 0$$

$$\text{т.е. или } x=2, \text{ или } x+y+2=6$$

~~Число под крестиком~~ ~~Это первое~~

Число $x=2$:

$$\begin{cases} xy = -6x + y^2 \\ yx = -6y + x^2 \xrightarrow{\text{T.к. } x \neq 0} y = -6+x \\ x^2 = -6y + y^2 \\ y+6 = x \end{cases}$$

$$(y+6)^2 = -6y + y^2$$

$$y^2 + 12y + 36 = -6y + y^2$$

$$18y + 36 = 0$$

$$y = -2$$

Тогда, т.к. $y+6=x$

$$x = -4$$

И т.к. $x=2$ ~~или~~, $2=-4$

$$\text{Нет: } (x-6)^2 + (y-6)^2 + (2-6)^2 = (-4-6)^2 + (-2-6)^2 + (2-6)^2 = 100 + 64 + 16 = 180 \neq 72$$



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!

Если $x \neq 2$, то $(x+y+z) = 6$

т.к. Умножу все равенства на 2:

$$\begin{cases} 2x + y = -12 \\ 2y + z = -2x \\ 2z + x = -12y + 2y^2 \end{cases}$$

П.т. Теперь скончай все $2(x+y+z) = -12(x+y+z) +$
 $+ 2(x^2 + y^2 + z^2)$

Применим $x^2 + y^2 + z^2$ к обеим сторонам:

$$x^2 + y^2 + z^2 + 2(x+y+z) = -12 \cdot (x+y+z) + 3(x^2 + y^2 + z^2)$$

$$(x+y+z)^2 = -12 \cdot (x+y+z) + 3(x^2 + y^2 + z^2)$$

$$\text{т.к. } x+y+z = 6$$

$$36 = -72 + 3(x^2 + y^2 + z^2)$$

$$x^2 + y^2 + z^2 = 36$$

$$\begin{aligned} \text{т.к. } x+y+z &= 6 & (x-6)^2 + (y-6)^2 + (z-6)^2 &= \\ &&= (x+y)^2 + (y+z+x)^2 + (x+z)^2 = \\ &&= (x+y+z)^2 + (x^2 + y^2 + z^2) &= 72 \\ &\quad || & \quad || & \\ &\quad 6 & \quad 36 & \end{aligned}$$

Ответ: 72

I-

I-



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

1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА
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!

$$n = 10^{\frac{20001}{}} - 1 \quad n^3 = \left(10^{\frac{20001}{}} - 1\right)^3 = 10^{\frac{60003}{}} - 3 \cdot 10^{\frac{40002}{}} +$$

$$+ 3 \cdot 10^{\frac{20001}{}} - 1 =$$

$$= \left(10^{\frac{60003}{}} - 1\right) - 3 \cdot 10^{\frac{40002}{}} + 3 \cdot 10^{\frac{20001}{}} =$$

$$= \underbrace{9}_{20001} \underbrace{- 99}_{20002} \underbrace{76}_{20000} \underbrace{\dots 0023 \dots 999}_{20000}$$

Итого 40 001 девяток

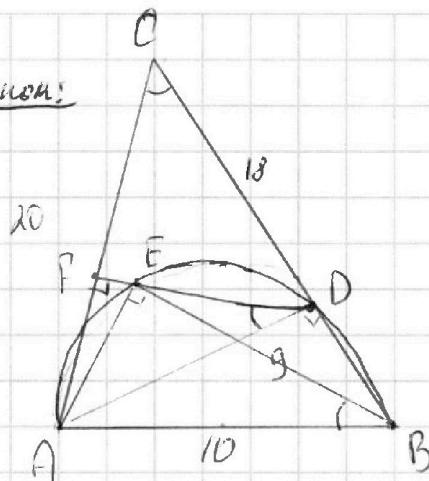


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

 1 2 3 4 5 6 7СТРАНИЦА
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!

Рисунок:



$$\angle AEB = \angle ADB = 90^\circ, \text{ т.к.}$$

это углы, опирающиеся
на диаметр

$\angle FBA = \angle FDA - \text{но } \angle FBA$
вписанные в тот же круг

$$\angle FDC = 90^\circ - \angle FDA$$

$$\angle FCD = 90^\circ - \angle FDC = \angle FDA$$

$\triangle ACD \sim \triangle AFD \sim \triangle AEB \sim \triangle FDC$ - но 2 угл. уравн.

$$\frac{AC}{CD} = \frac{AB}{EB}$$

$$\frac{CF}{CD} = \frac{FB}{AB}$$

$$CD = 18$$

$$\frac{18}{10} \cdot 9 = CF$$

$$PA = AC - CF = 20 - \frac{81}{5} = 16,2$$

$$= 20 - 16,2 = 3,8$$

Ответ: 3,8.



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.

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

СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

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

5 городом отправляю

1) Чтобы подобрать, сколько нужно выбрать 3 города из маркированных и еще 2-е (когда откроются 5 городов). Число способов это будет $\binom{2}{n-3}$

Всего можно открыть города $\binom{5}{n}$ способами

2) 3 городом отправляю

Чтобы подобрать, сколько нужно выбрать 3 города из маркированных и еще ~~6~~. Число способов — $\rightarrow \binom{6}{n-3}$

Всего можно выбрать первые $\binom{9}{n}$ способами

$$\text{Вероятность } P_1 = \frac{\binom{2}{n-3}}{\binom{5}{n}} = \frac{(n-3)(n-4)}{2!} = \frac{1}{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)} = \frac{5!}{2} \frac{1}{n(n-1)(n-2)}$$

$$\text{Вероятность } P_2 = \frac{\binom{6}{n-3}}{\binom{9}{n}} = \frac{(n-3)(n-4)(n-5)(n-6)(n-7)(n-8)}{6!} = \frac{n!}{(n-9)!(9!)} = \frac{9!}{6!} \cdot \frac{1}{n(n-1)(n-2)}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{\frac{9!}{6!}}{\frac{5!}{2}} = \frac{9! \cdot 2}{6! \cdot 5!} = \frac{9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 2}{5 \cdot 4 \cdot 3} = \frac{3 \cdot 2 \cdot 7}{5} = 8,4$$

Ответ: 8,4

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 |
| <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!

Найти корни первого уравнения $\rightarrow a_1; a_2$,
~~чтобы~~

а корни второго $\rightarrow b_1; b_2$.

Тогда $a_1; b_1; b_2; a_2$ — различные корни, что б. ч.,
7-и и 8-и линии пересекают архитектуру гипотенузы
прогрессии тогда, ~~чтобы~~ когда $\frac{a_1+a_2}{2} = \frac{b_1+b_2}{2}$

$$\begin{cases} a_1-b_2=0 \\ a_2-b_1=0 \\ a_1+b_1=a_2+b_2 \\ a_1 \neq b_1, a_2 \neq b_2 \end{cases}$$

$\frac{a_1+a_2}{2}$ и $\frac{b_1+b_2}{2}$ — ~~все~~ X координате

вершина параллелограмма
(7, 12. и т.д. для 2-й степени, то на картине — параллел)

X координата вершины ~~параллелограмма~~ $\frac{a^2-4a}{2}$

для второго: $\frac{a^3-4a^2}{10}$

$$\frac{a^3-4a^2}{10} = \frac{a^2-4a}{2}$$

$$5a \cdot a(a-u) = a(a-u)$$

$$0 = (a-5)(a-u)a \quad \text{т.е. } a=0 \text{ или } a=5 \text{ или } a=u$$

~~Пре~~ где корни ~~пер~~ искомых ~~для~~ ~~решения~~ $\frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$

тогда $(a-a_2)$ разность корней $\frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$

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 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!

$$|\alpha_1 - \alpha_2| = \sqrt{(\alpha^2 - 4\alpha)^2}$$

В Найду корни многочленов для каждого случая

$$\alpha = 0$$

$$1) x^2 - (0^2 - 4 \cdot 0)x + 0^2 - 6 \cdot 0 + 4 = 0$$

$x^2 + 4 = 0$ не имеет корней, т.к. $x^2 \geq 0 \forall x$,

$$\alpha x^2 + 4 > 0 \quad \forall x$$

т.е. $\alpha \neq 0$

$$\alpha = 4$$

$$1) x^2 - (4^2 - 4 \cdot 4)x + 4 \cdot 4^2 - 6 \cdot 4 + 4 = 0$$

$$x^2 + 16 - 24x + 4 = 0$$

$$x^2 - 24x + 16 = 0$$

$$x = \pm 2$$

$$2) 5x^2 - (4^3 - 4 \cdot 4^2)x - 2 \cdot 4^3 - 6 \cdot 4 - 15 = 0$$

$$5x^2 - 128 - 24 - 15 = 0$$

$$5x^2 - 167 = 0$$

$$x = \pm \sqrt{\frac{167}{5}}$$

Но $-\sqrt{\frac{167}{5}}, -2, 2, \sqrt{\frac{167}{5}}$ — не корни —
это прогрессия

$$\alpha = 5 \quad 1) x^2 - (5^2 - 4 \cdot 5)x + 5^2 - 6 \cdot 5 + 4 = 0$$

$$x^2 - 5x - 1 = 0$$

$$\Delta = 25 + 4 = 29$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отмьте 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 checked="" type="checkbox"/> 5 | <input 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!

$$x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{29}}{2}$$

$$2) 5x^2 - (5^3 - 6 \cdot 5^2)x - 2 \cdot 5^3 - 6 \cdot 5 - 15 = 0$$

$$5x^2 - 25x + 250 - 30 - 15 = 0$$

$$x^2 - 5x - 50 - 6 - 3 = 0$$

$$x^2 - 5x - 59 = 0$$

$$D = 25 + 4 \cdot 59 = 261 = 9 \cdot 29$$

$$x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{29}}{2}$$

$$A \quad \frac{5-3\sqrt{29}}{2}; \quad \frac{5-\sqrt{29}}{2}; \quad \frac{5+\sqrt{29}}{2}; \quad \frac{5+3\sqrt{29}}{2} - \text{правда}$$

арифметическая прогрессия, при этом
ее постепенно.

Начало она берет от 1го до 8го члена

1-ий	$\frac{2-\bar{u}}{2}$	$\frac{3-\bar{u}}{2}$	$\frac{4-\bar{u}}{2}$	$\frac{5-\bar{u}}{2}$	$\rightarrow b_1$
$\frac{5-11\sqrt{29}}{2}$	$\frac{5-9\sqrt{29}}{2}$	$\frac{5-7\sqrt{29}}{2}$	$\frac{5-5\sqrt{29}}{2}$	$\frac{5-3\sqrt{29}}{2}$	

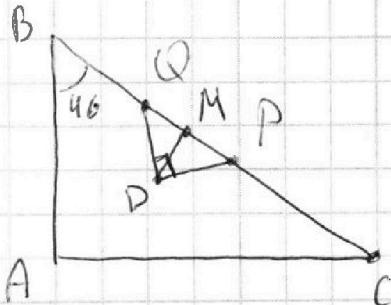
6-ий	$\frac{7-\bar{u}}{2}$	$\frac{8-\bar{u}}{2}$	
$\frac{5-\sqrt{29}}{2}$	$\frac{5+\sqrt{29}}{2}$	$\frac{5+3\sqrt{29}}{2}$	
a_1	a_2	b_2	

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 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!



$$\text{т.к. } \angle B > \angle C, \text{ то}$$

$$AC > BA$$

$$\text{т.е. } QP = AC - BA$$

M - середина QP.
△QDP - р/б и проишодящая

$$\text{т.е. } MD = \frac{QP}{2} \text{ т.к. медиана}$$

к шестигранной грани лежащей вокруг.

$$DM \perp QP, \text{ по об. б.к}$$

р/б треуг.

$$AC = BA \cdot \operatorname{tg} \angle B = BA \cdot \operatorname{tg} 46^\circ$$

$$MD = \frac{AC - BA}{2} = \frac{BA \cdot \operatorname{tg} 46^\circ - BA}{2}$$

$$MC = QC - QP = AC - \frac{AC - BA}{2} = \frac{AC + BA}{2} = \\ = \frac{BA \cdot \operatorname{tg} 46^\circ + BA}{2}$$

$$\operatorname{tg}(2DCB) = \frac{MD}{MC} = \frac{\frac{BA \cdot \operatorname{tg} 46^\circ - BA}{2}}{\frac{BA \cdot \operatorname{tg} 46^\circ + BA}{2}} = \frac{\operatorname{tg} 46^\circ - 1}{\operatorname{tg} 46^\circ + 1} = \\ = \frac{\sin 46^\circ \operatorname{tg} 46^\circ - \cos 46^\circ}{\sin 46^\circ + \cos 46^\circ} = \frac{\sqrt{2} \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \sin 46^\circ - \frac{\sqrt{2}}{2} \cos 46^\circ \right)}{\sqrt{2} \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \sin 46^\circ + \frac{\sqrt{2}}{2} \cos 46^\circ \right)} = \\ = \frac{\sin(46^\circ - 45^\circ)}{\sin(46^\circ + 45^\circ)} = \frac{\sin(-1^\circ)}{\sin(91^\circ)} = \frac{\sin(1^\circ)}{\cos(1^\circ)} = \operatorname{tg} 1^\circ$$

$$\text{т.е. } \angle DCB = 1^\circ, \text{ т.к. } \operatorname{tg} 1^\circ \approx 1$$

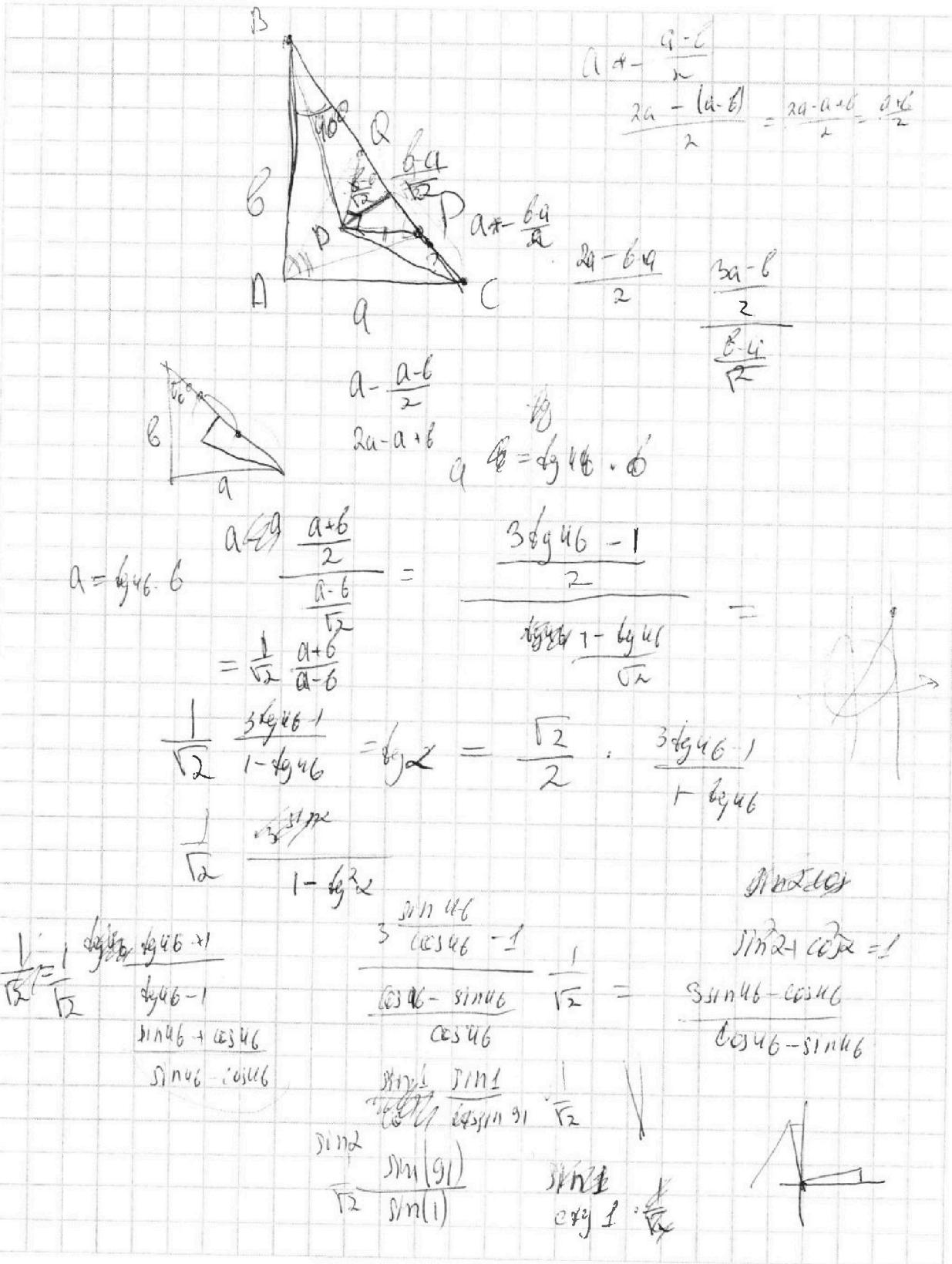


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отмните крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 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!

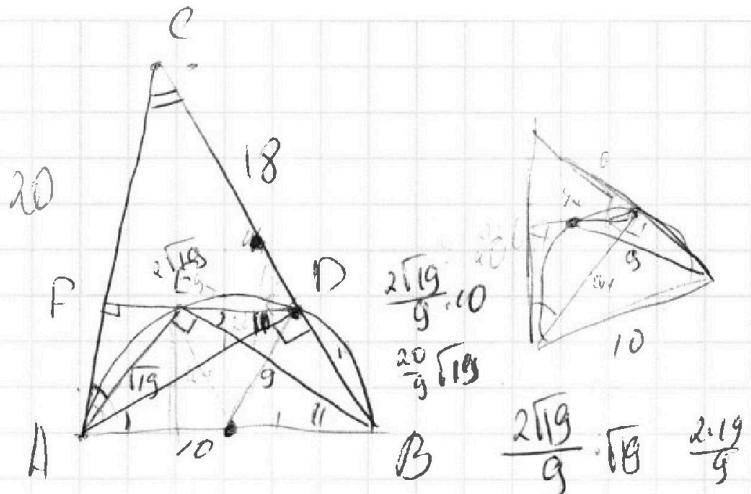




На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

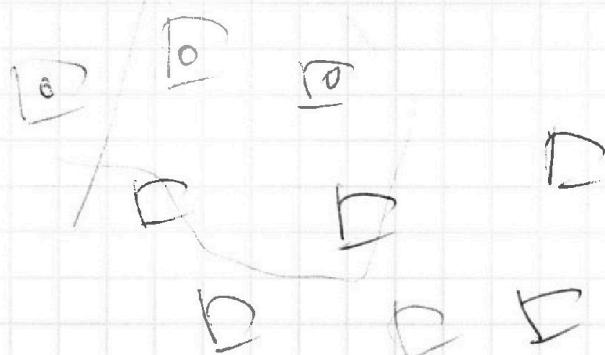
СТРАНИЦА
ИЗ

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!



$$\frac{CD}{DA} \approx$$

3



$$\frac{C_{n-1}^3 \cdot 3}{C_n^5}$$

$$6 \cdot 7 = \frac{42}{5} = 8,4$$

$$64 \cdot 2 = 128$$

$$25 - 20 = 5$$

125-1210

567,8

$$\frac{-i + \sqrt{a}}{2a}$$

$$\frac{-b - \sqrt{D}}{2a}$$

P
a

152

167

$$\frac{a^2 - 14a}{2}$$

$$\frac{a^3 - 3a^2}{10}$$

$$\frac{4128}{10} = 12.8$$

16
2

$$\underline{a(a-u)} = \underline{a^2(a-u)}$$

$$5a(a-u) = a^2(u-a)$$

$$25 - 30$$



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 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 |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|

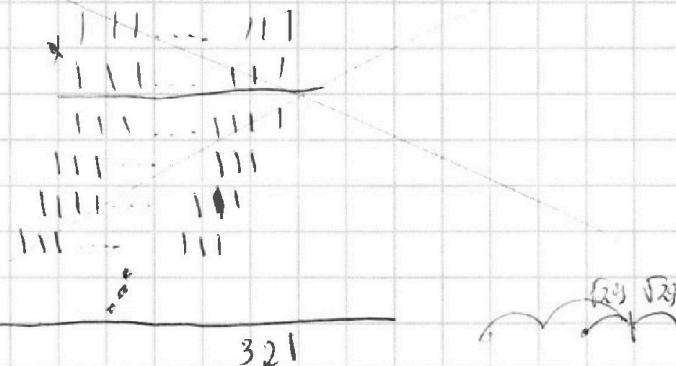
СТРАНИЦА
из

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!

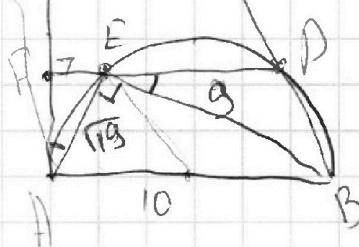
Буду участвовать в олимпиаде. Классика 11 класс

III III + III III
авто 1 20001

C

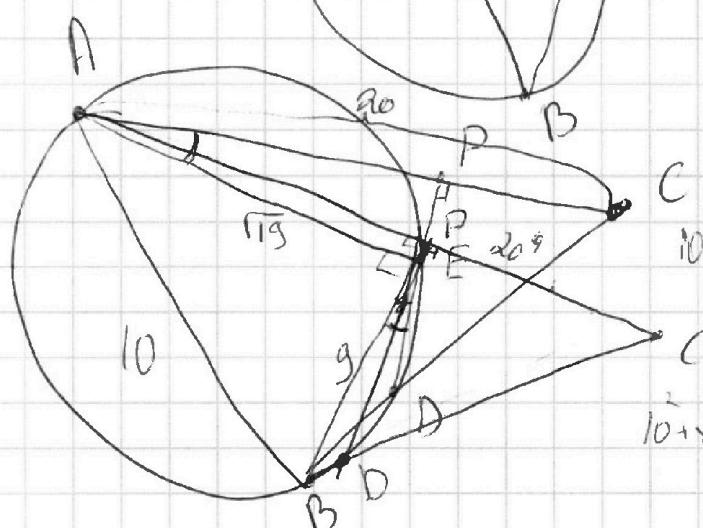
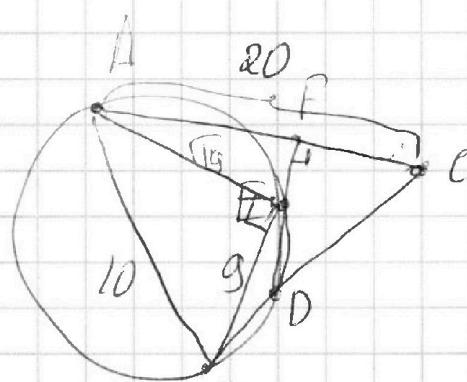
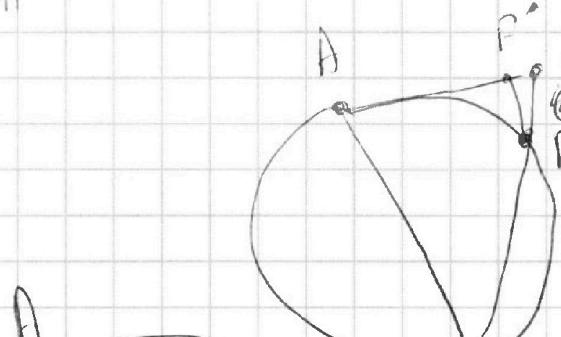


20



$$\therefore \quad \begin{array}{c} 0 \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 8 \\ 9 \end{array} \quad (N+1)^3 - 10$$

$$\begin{array}{r} 4 - 5 \\ 3 - 7 \\ 2 - 9 \\ 1 - 11 \end{array}$$



$$100 - 81 = 19$$

$$\begin{array}{r} 10^2 + 4^2 = 20^2 \\ 10^2 \quad 4^2 \\ \hline 20^2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25 \\ 750 \\ 59 \\ 4 \\ \hline 236 \\ 235 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 261 \\ 18 \\ \hline 123 \end{array}$$



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!

$$2xy = -12z + z^2$$

$$2xy + z^2 = -12z + 3z^2$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 2y^2 + x^2 = -12x + 3x^2 \\ 2zy + y^2 = -12y + 3y^2 \end{array} \right. \rightarrow$$

$$2zy + y^2 = -12y + 3y^2$$

$$y^3 = 81.9$$

$$(w-k)$$

$$y^2 = -6z + z^2$$

$$zy = -6y + y^2$$

$$zy = -6y + y^2$$

$$z = -6 + y$$

$$z+6 = y$$

$$-8 = -6 \cdot 4 + y^2$$

$$-24 \quad 16$$

$$z^2 + 6z + 36 = -6z + z^2$$

$$-8 = -24 + 16$$

$$16 = 8 + 4$$

$$-8 = -18 + 9$$

$$-9 = -18 + 9$$

$$9 = 18 + 9$$

$$\cancel{\begin{array}{r} 12321 \\ 222 \\ \hline 361631 \end{array}}$$

$$\cancel{(z+6)^2 = -6z + 36}$$

$$12z + 36 = 0$$

$$z = 3 - 3$$

$$(a+b+c)^3$$

$$(a+b+c)^3 = 21$$

$$10^{k_1} \cdot 10^{k_2} = 10^{k_1+k_2}$$

$$3^*$$

$$\cancel{\begin{array}{r} 12321 \\ 222 \\ \hline 361631 \end{array}}$$

$$\cancel{\begin{array}{r} 12321 \\ 222 \\ \hline 361631 \end{array}}$$

$$729$$

$$36 \quad 36$$

$$72$$

$$90009$$

$$-1+k = -1+3+k - 3k^2 + k^3$$

$$\begin{array}{r} -1 \\ -3+k \\ \hline -4-3+k \end{array}$$

$$16 = 12 + 4$$

$$-3 = -6 + y$$

$$y = 3 = x$$

$$\frac{5 \pm \sqrt{17}}{2}$$

$$5x^2 - 25x$$



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!

6, 5
11, 2
15, 20
25, 30
31, 32

$$y(x-z) = -6(2-x) + \\ 6(x-z) \cancel{+} (x-z)(2-x)(x-z) \\ - (x-z)$$

838
9999
9999
10000

$$(x-z)y + (x-z)(x+z) = 6(x-z) \\ (x-z)(y+x+z) - 6 = 0$$

10000
9999, 8999
8999999999999999
9999999999999999
9999999999999999
10000000000000000

$$\cancel{(x+y+z=6)}$$

$$(x^2 - 6x + 36)$$

3999
8999
8999
10000

$$u 16 \cdot 3$$

48

$$y^2 = -6xy + y^2 = 2(x^2 + y^2 + z^2) + 2(-6x^2 + z^2 + y^2) = \\ -72 + 4(x^2 + y^2 + z^2)$$

$$xy + yz + zx + 36 = 0 = -6y(x^2 + y^2 + z^2)$$

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

$$\cancel{\frac{16}{3}} = u \cdot 3 \quad 12 \quad \cancel{24}$$

$$0 \cancel{+} -3 = -12z + 2x$$

$$97 \quad -12z + 32^2$$

$$(x+y)^2 + (y-z)^2 + (x+z)^2$$

$$2(x^2 + y^2 + z^2) + (xy + yz + zx) = 36 + (x^2 + y^2 + z^2) \\ x^2 + y^2 + z^2 + 2xy + 2yz + 2zx + y^2 + z^2 + 2yz$$

$$\Rightarrow 6 = xy + yz + zx + 6(x+y+z) = 36 + 72 + xy + yz + zx$$

36