



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 7



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

$$\begin{cases} xy = 4z + z^2, \\ yz = 4x + x^2, \\ zx = 4y + y^2. \end{cases}$$

Найдите все возможные значения выражения $(x+4)^2 + (y+4)^2 + (z+4)^2$, если известно, что система имеет хотя бы одно решение в ненулевых числах.

2. [2 балла] Десятичная запись натурального числа n состоит из 25 000 девяток. 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 $AC = 20$, $AB = 15$, $BE = 10$.
4. [4 балла] В теленгре 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 восемь коробок. Во сколько раз увеличилась вероятность выигрыша игрока?
5. [5 баллов] Найдите все значения параметра a , при которых корни уравнения $x^2 - (a^2 - a)x + \frac{2-a^3}{3} = 0$ являются четвертым и пятым членами некоторой непостоянной арифметической прогрессии, а корни уравнения $2x^2 - (a^3 - a^2)x - 2a^6 - 8a - 4 = 0$ являются вторым и седьмым членами этой прогрессии.
6. [5 баллов] На координатной плоскости построена фигура Φ , состоящая из всех точек, координаты $(x; y)$ которых удовлетворяют неравенству $\left|y - 15 + \frac{x}{6\sqrt{3}}\right| + \left|y - 15 - \frac{x}{6\sqrt{3}}\right| \leqslant 6$. 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 гипotenузе 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 $\angle DBC = 35^\circ$.



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 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!

$$\begin{cases} xy = 4z + z^2 \\ yz = 4x + x^2 \\ zx = 4y + y^2 \end{cases}$$

$$(xyz)^2 = (xyz)(2+4)(y+4)(x+4)$$

$$xyz = (2y + 4z + 4y + 16)(x+4)$$

$$xyz = xyz + 4xz + 4xy + 16x + 4yz + 16z + 16y + 64$$

$$4(xz + xy + yz) + 16(y + x + z) = 0$$

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

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

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

$$x^2 + 8x + z^2 + 8z + y^2 + 8y = 0$$

$$x^2 + 8x + \cancel{z^2} + 16 + z^2 + 8z + 16 + y^2 + 8y + 16 = 48$$

$$(x+4)^2 + (y+4)^2 + (z+4)^2 = 48$$

Ответ: 48



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 checked="" type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input 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!

$$n = \underbrace{999\dots9}_{25000 \text{ раз}} = \underbrace{10\dots0}_{25000 \text{ раз}} - 1 = \underbrace{10\dots0}_{25000 \text{ раз}} - 1$$

$$25000 = k \Rightarrow n = 10^k - 1 \Rightarrow n^3 = (10^k - 1)^3$$

$$= 10^{3k} - 3 \cdot (10^k)^2 + 3 \cdot 10^k - 1$$

$$= 10^{3k} - 3 \cdot 10^{2k} + 3 \cdot 10^k - 1$$

$$\begin{array}{r} 3 \cdot 10^k - 1 = \\ \hline 3 \overline{0} \quad 0 \dots 0 \end{array}$$

$\underbrace{\quad\quad\quad}_{k \text{ раз}}$

$$\begin{array}{r} 1 \\ \hline 299\dots9 \\ \hline \end{array}$$

$\underbrace{\quad\quad\quad}_{k \text{ раз}}$

$$10^k - 3 = \underbrace{1000\dots0}_{k \text{ раз}} - 3$$

$$10^{3k} - 3 \cdot 10^{2k} = 10^{2k} \cdot (10^k - 3)$$

$$\begin{array}{r} \\ \hline 1000\dots0 \\ \hline 3 \end{array}$$

$\underbrace{\quad\quad\quad}_{k-1 \text{ раз}}$

$$\Rightarrow (10^k - 3) \cdot 10^{2k} = \underbrace{99\dots9}_{k-1 \text{ раз}} \underbrace{70000\dots0}_{2k \text{ раз}}$$

$$(10^k - 3) \cdot 10^{2k} + 3 \cdot 10^k - 1 = \underbrace{99\dots9}_{k-1 \text{ раз}} \underbrace{70\dots0}_{2k \text{ раз}} + \cancel{\underbrace{99\dots9}_{k-1 \text{ раз}}}$$

$$= \underbrace{99\dots9}_{k-1 \text{ раз}} \underbrace{70\dots0}_{2k \text{ раз}} + \underbrace{29\dots9}_{k \text{ раз}} = \underbrace{99\dots9}_{k-1 \text{ раз}} \underbrace{70\dots0}_{k-1 \text{ раз}} \underbrace{29\dots9}_{k \text{ раз}}$$

\Rightarrow всего $k + k - 1 = 2k - 1$ девяток в дес. записи

числа n^3 , $k = 25000 \Rightarrow 2k - 1 = 50000 - 1$

$= 49999$ девяток. Ответ: 49999

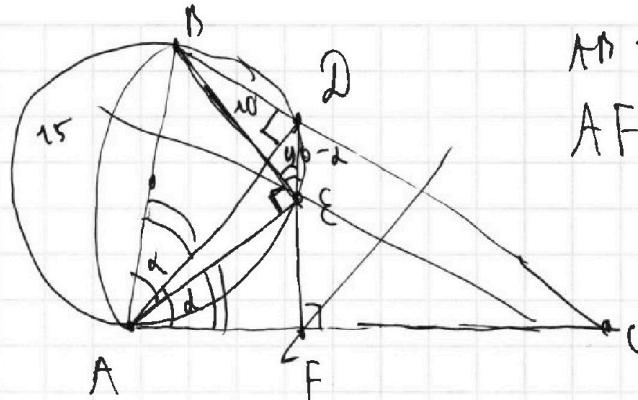


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 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!



$$AB = 15, BE = 10, AC = 20$$

$$AF - ?$$

$$\frac{AD}{BD} = \frac{AF}{EF} = \frac{AB}{BE}$$

$$1) \angle BAE = \alpha \Rightarrow \angle BDE = 180 - \alpha \quad (A, B, D, E \text{ на окр. окн})$$

$$\angle BDA = 90^\circ \quad (\text{окр. окн. на диам.}) \Rightarrow \angle ADF = 90 - \alpha \Rightarrow$$

$$\angle DAF = 90 - 45 + \alpha = \alpha$$

$$2) \sin \alpha = \frac{BE}{AB} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3} \Rightarrow \cos \alpha \\ = \sqrt{1 - \frac{4}{9}} = \frac{\sqrt{5}}{3} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

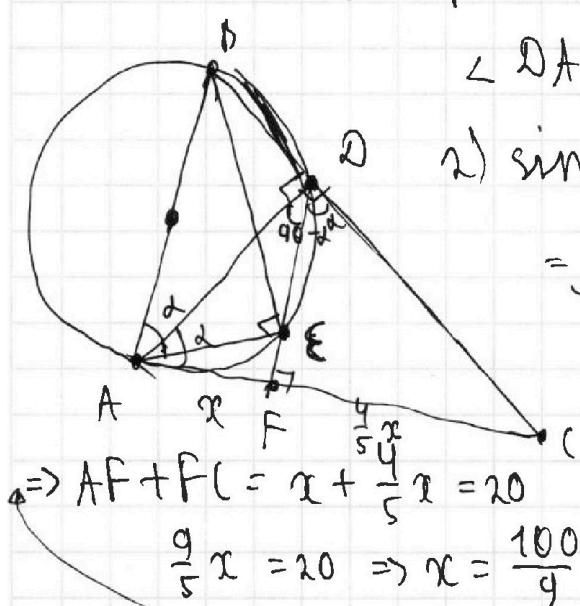
$$3) \angle FDC = 90 - 90 + \alpha = \alpha$$

$$AF = x \Rightarrow AD = AF \cdot \tan \alpha$$

$$\tan \alpha = \frac{DF}{AF} = \frac{2x}{\sqrt{5}}$$

$$\tan \alpha = \frac{FC}{DF} \Rightarrow FC = DF \cdot \tan \alpha = \frac{2x}{\sqrt{5}} \cdot \frac{2}{\sqrt{5}} \\ = \frac{4}{5}x$$

$$\text{Ответ: } AF = \frac{100}{9}$$



$$\Rightarrow AF + FC = x + \frac{4}{5}x = 20 \\ \frac{9}{5}x = 20 \Rightarrow x = \frac{100}{9}$$



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.

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

в первом случае у нас вариантов выбрать
а кор. из n кор. = C_n^a из них мы
последует варианты когда мы берём корд-
ки там где, в каком-то месте \Rightarrow всего вариан C_{n-3}^{a-3} отниму одну
и выбирать только $a-3$ из $n-3 \Rightarrow$

$$P(\text{выигр}) = \frac{C_{n-3}^{a-3}}{C_n^a} \quad \text{если } a=5, \text{ то } P(\text{выигр}) = \frac{C_{n-3}^5}{C_n^5}$$

$$\text{если } a=8, \text{ то } P(\text{выигр}) = \frac{C_{n-3}^5}{C_n^8}$$

$$\Rightarrow \frac{P(\text{выигр при } a=8)}{P(\text{выигр при } a=5)}$$

$$= \frac{\frac{C_5^{n-3}}{C_n^8} \cdot \frac{C_n^5}{C_{n-3}^2}}{\frac{C_5^{n-3}}{C_n^5} \cdot \frac{C_n^8}{C_{n-3}^5}} = \frac{\frac{(n-3)!}{5!(n-8)!} \cdot \frac{a!}{(n-3)!}}{\frac{a!}{8!(n-8)!} \cdot \frac{(n-3)!}{2!(n-5)!}} = \frac{8! \cdot 2!}{5! \cdot 5!}$$

$$= \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 2}{1 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 5} = \frac{28}{5} = 5,6 \quad \text{Ответ: вероятность}\newline \text{увеличилась в } 5,6 \text{ раз}$$

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!

$$1) x^3 - (a^2 - a)x + \frac{2-a^3}{3} = 0$$

$$x_1 = a_1 + 3d \quad x_3 = a_1 + d \quad d \neq 0$$

$$2) x^3 - \left(\frac{a^3 - a^2}{2}\right)x - a^6 - 4a^4 - 2 = 0 \quad x_2 = a_1 + 4d \quad x_4 = a_1 + 6d$$

1) x_1, x_2 — корни уравнения 1) и x_3, x_4 — корни уравнения 2)

$$\begin{aligned} x_1 + x_2 &= 2a_1 + 3d + 4d = 2a_1 + 7d \\ x_3 + x_4 &= 2a_1 + d + 6d = 2a_1 + 7d \end{aligned} \Rightarrow x_1 + x_2 = x_3 + x_4$$

по теореме Виетта

$$\begin{aligned} a^2 - a &= x_1 + x_2 \\ x_3 + x_4 &= \frac{a^3 - a^2}{2} \end{aligned} \Rightarrow$$

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

$$2a(a-1) = a^2(a-1) \cdot a$$

$$(a-2)(a-1)a = 0$$

$$a = 0$$

или

$$a = 1$$

или

$$a = 2$$

$$1) x^2 + \frac{2}{3} = 0$$

$$1) x^2 + \frac{1}{3} = 0$$

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

$$2) x^2 - 2 = 0$$

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

$$2) x^2 - 2x - 74 = 0$$

$$x^2 + \frac{2}{3} = 0 \quad \cancel{\text{реш}}$$

$$x^2 + \frac{1}{3} = 0 \quad \cancel{\text{реш}}$$

$$1) (x-1)^2 = 3 \quad \cancel{\text{реш}}$$

$$\begin{cases} \geq 0 \\ \geq 0 \\ \geq 0 \end{cases} \quad \text{реш} d > 0$$

$$x_1 = 1 + \sqrt{3}$$

$$x_2 - x_1 = a_1 + 4d - a_1 - 3d = d = 2\sqrt{3}$$

$$\begin{cases} 2) x_1 = 1 + 5\sqrt{3} \\ 1) x_{1,2} = 1 \pm \sqrt{3} \end{cases}$$

$$x_1 = 1 - \sqrt{3}$$

$$x_2 = a_1 + 8\sqrt{3} = 1 + \sqrt{3} \Rightarrow a_1 = 1 - 7\sqrt{3} \Rightarrow$$

Ответ: $a = 2$



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 checked="" 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!

Если мы поворачиваем фигуру относительно одной точки, то при повороте расстояние до этой точки ~~и~~ ^и останется тем же. ~~и~~ ^{фигуру} будем такие же, что и до поворота. Расстояние до точки применения фигуры φ до конц. координат будет ≥ 12 , т.к. если мы проведём окр. $x^2+y^2=a$ $a < 144$, то эта окруж. не кас. приданой $y=12$ и не докидит до фигуры M . Расстояние от точки в фигуре φ до конц. координат применения от $(12; 0)$ от 12 до 36 вкл. т.к. при $a \in [144; 1296]$ окружность $x^2+y^2=a$ пересек. фигуру по дуге или по 1 или 2 точкам, если $a > 1296$, то фигура внутри этой окруж. Но есть при повороте на 180° час. стрелки ~~и~~ ^{точка} конц. коор., то конц. подойдут точки удаленные от фигуры φ на расстояние от 12 до 36. Но часть этих точек ~~не~~ ^{находится} ~~подойдет~~ ^{на} концах \Rightarrow получим, что мы повернули на 180° . Этой фигуры рабочие письмена изображены на чертеже,



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 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!

№ 6

$$\left| y - 15 + \frac{x}{6\sqrt{3}} \right| + \left| y - 15 - \frac{x}{6\sqrt{3}} \right| \leq 6$$

1) $y = 15 - \frac{x}{6\sqrt{3}}$ - линейн. функц., граф лвл. прямая

2) $y = 15 + \frac{x}{6\sqrt{3}}$ - линейн. функц., граф лвл. прямая

x	0	$-18\sqrt{3}$	$18\sqrt{3}$
y	15	12	18

x	0	$-18\sqrt{3}$	$18\sqrt{3}$
y	15	12	18

1) Если $\begin{cases} y \geq 15 + \frac{x}{6\sqrt{3}} \\ y \geq 15 - \frac{x}{6\sqrt{3}} \end{cases}$

$$2y - 30 \leq 6$$

$$y \leq 18$$

2) Если $\begin{cases} y \leq 15 - \frac{x}{6\sqrt{3}} \\ y \leq 15 + \frac{x}{6\sqrt{3}} \end{cases}$

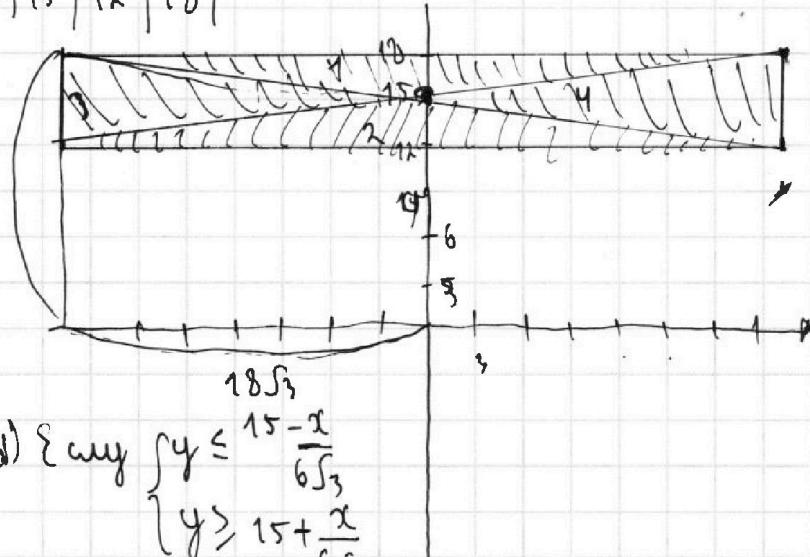
$$30 - 2y \leq 6$$

$$y \geq 12$$

4) Если $\begin{cases} y \leq 15 - \frac{x}{6\sqrt{3}} \\ y \leq 15 + \frac{x}{6\sqrt{3}} \end{cases}$

$$y - 15 + \frac{x}{6\sqrt{3}} + 15 - y + \frac{x}{6\sqrt{3}} \leq 6$$

$$\frac{x}{3\sqrt{3}} \leq 6$$



$$15 - y - \frac{x}{6\sqrt{3}} + y - 18 - \frac{x}{6\sqrt{3}} \leq 6$$

$$\frac{2x}{6\sqrt{3}} \geq -6 \quad x \geq -18\sqrt{3}$$

из этого следует, что фигура M представляет собой прямой со стяжками 6 и $36\sqrt{3}$

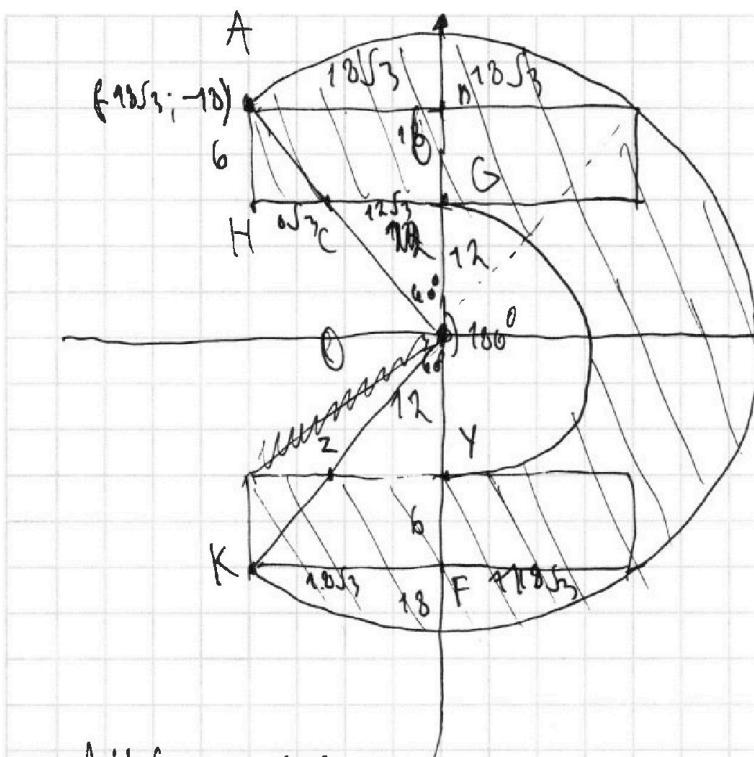


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА
3 из 3

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



чертеж. 3

$\triangle ABO$ - прямоугл.

$$AB = 18\sqrt{3} \Rightarrow \tan \angle AOB = \sqrt{3}$$

$$BO = 18$$

$$\Rightarrow \angle AOB = \angle KGF = 60^\circ$$

$$S_M = \pi \cdot 36^2 \cdot \frac{300^\circ}{360^\circ} = \frac{\pi \cdot 12^2}{2}$$

$$+ 2S_{\triangle AHC} - 2S_{\triangle CGO}$$

$$= 1008\pi - \frac{1008\pi}{2} = 42\pi + 2S_{\triangle AHC}$$

$$- 2S_{\triangle CGO}$$

$\triangle AHC \cong \triangle CGO$

$$\angle AHC = \angle CGO = 40^\circ$$

$\angle HAC = \angle CHG$ (найдено)

$$\Rightarrow \frac{S_{\triangle AHC}}{S_{\triangle CGO}} = \frac{AH}{CG} = \frac{1}{2} \Rightarrow HC = 6\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\triangle AHC}}{S_{\triangle CGO}} = \left(\frac{AH}{CG}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow S_M = 1008\pi + 2S_{\triangle AHC} - 2 \cdot \frac{1}{4} S_{\triangle AHC}$$

$$= 1008\pi - 6S_{\triangle AHC} = 1008\pi - 6 \cdot \frac{8 \cdot 6\sqrt{3}}{2} = 1008\pi - 108\sqrt{3}$$

Ответ: $1008\pi - 108\sqrt{3}$

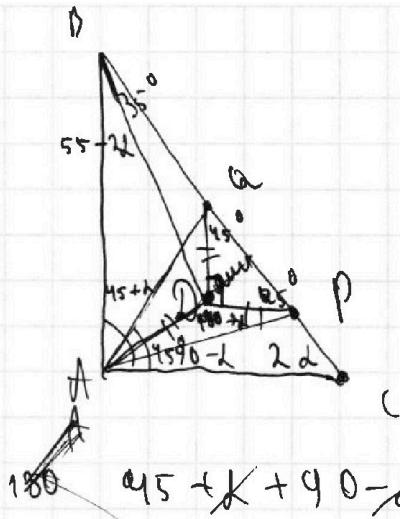


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

- | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

СТРАНИЦА
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!



$$A \beta = \beta P$$

$$A\mathbf{c} = \mathbf{0}$$

$$\angle DBC = 35^\circ$$

a + c

$$\angle A B C = 45^\circ \text{ sempre}$$

Periode:

$$45 + \alpha + \cancel{40} = 135 - \alpha \quad \text{1) } \angle ACD = 2\alpha \Rightarrow \angle ABC = 90 - 2\alpha$$

$$\Delta A\bar{C} = AB = \beta P \Rightarrow \Delta A\beta P - \text{prob red.} \Rightarrow \angle BAP$$

$$\angle BPA = \frac{180 - 40 + 2k}{2} = 45 + k$$

Franses: ΔAQC -parabola. $\Rightarrow \angle AAC = \angle AQC = 90^\circ$

$$2) \angle BAC + \angle QAC = \underline{\angle BAA} + \angle QAP + \angle QAP + \angle PAC$$

$$45^\circ + \cancel{x} + 90^\circ - \cancel{x} = 90^\circ + \angle QAP \Rightarrow \angle QAP = 45^\circ$$

$$\frac{\Delta QAP}{\alpha D} = \frac{\Delta ADP}{DP^2} = 45^\circ \Rightarrow \Delta - \text{german. exp. angle} \text{ same as} \\ \Delta ATC ADP \Rightarrow AD = QD = DP$$

3) $\triangle ADC \cong \triangle CDA$ no III-way
 $(DC = DC)$ by SSS

$$4) \angle ABA = 45 + d - 45 = d$$

$$\Rightarrow \angle AQP = 90 - 2\alpha + \lambda = 90 - \lambda$$

(No meer. n oren $\angle - \lambda$)

$$\angle PAP = \angle DPA = 45^\circ \quad (\text{as } AP = PD) \Rightarrow \angle ADD = 2\angle AAI = 180 - 2\lambda$$

$$\Rightarrow \angle DPC = 135^\circ \text{ weinc.} \Rightarrow \angle DAL = 180 - 135 = 45^\circ \text{ (gerichtet - auf)} \\ \text{und } \angle ACD = 180 - 135 = 45^\circ$$

$$\Rightarrow \angle B A D = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ \Rightarrow \angle A D P - \text{acute} < 45^\circ \Rightarrow \angle A D P + \angle A C P = 180^\circ - 2 \times 45^\circ = 180^\circ$$

$$\text{BAC} \Rightarrow \text{AD - bisse. } \angle \text{ABC} \Rightarrow \angle \text{ABC} = 2\angle \text{BDC} = 70^\circ$$



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.

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

СТРАНИЦА
ИЗ

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

$$x^2 - (a^2 - a)x + \frac{2-a^3}{3} = 0 \quad | \quad x_1 = b_4, x_2 = b_5$$

$$x^2 - (a^3 - a^2)x - \frac{2a^6 - 8a - 4}{2} = 0 \quad | \quad x_3 = b_2, x_4 = b_4$$

b_n - член геом. прогр.

$$b_n = b_1 \cdot q^{n-1}, \quad q - \text{общий член. прогр.}$$

$$x_1 x_2 = b_1 q^3, \quad b_1 q^3 = b_1^2 \cdot q^7 \quad (100-1)$$

$$x_3 x_4 = b_1 q \cdot b_1 q^6 = b_1^2 \cdot q^7 \quad = 1000000$$

$$\Rightarrow x_1 x_2 = x_3 x_4 \quad x = 18\sqrt[3]{3} - 1 \quad \begin{array}{l} +300 \\ -30000 \\ \hline 10 \end{array} \quad \begin{array}{l} 15 \\ \hline 555 \end{array} \quad \begin{array}{l} t \\ \hline 55 \end{array}$$

$$x_1 x_2 = \frac{2-a^3}{2} \quad \Rightarrow \frac{2-a^3}{3} = -a^6 - 4a - 2 \quad \frac{\partial F}{\partial F} \cdot \frac{F}{\partial F} = t q^2$$

$$x_3 = x_4 = -\frac{2a^6 - 8a - 4}{2} \quad 2-a^3 = -3a^6 - 12a - 6$$

$$\frac{x}{6\sqrt[3]{3}} = 3 \quad 3a^6 - a^3 + 12a + 8 = 0$$

$$b_1 q^3 + b_1 q^9 = a^2 - a$$

$$|y + t - 15| + |y - 15 - \frac{x}{t}| \leq 6$$

$$b_1 q + b_1 q^6 = \frac{a^3 - a^3}{2}$$

$$y = 15 - \frac{x}{6\sqrt[3]{3}}$$

$$-\frac{2 \cdot 2^6 - 8 \cdot 2 - 4}{2} = -64 - 8 - 2 = -74$$

$$y = 15 + \frac{x}{6\sqrt[3]{3}}$$

$$1 \quad \frac{2-a^3}{3} = -2 \quad 2y - 30 \leq 6 \quad y \leq 18 \quad y \leq 18$$

$$C_n \quad 1 \quad \frac{30-2y}{C_n^3} \leq 6 \quad y \geq 12 \quad y \geq 12$$

$$C_n^2 \quad C_n \quad \frac{(n-8)! \cdot 8!}{(n-8)! \cdot 8!}$$