

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

10 класс

ВАРИАНТ 9

ШИФР _____

Заполняется ответственным секретарём

1. [2 балла] Числа a, b, c являются первым, вторым и третьим членами геометрической прогрессии соответственно (числа a, b, c не заданы), а четвёртый член прогрессии является корнем уравнения $ax^2 + 2bx + c = 0$. Найдите третий член прогрессии.
2. [4 балла] Найдите количество треугольников периметра 1200 с целочисленными сторонами, у которых одна из биссектрис перпендикулярна одной из медиан.
3. [4 балла] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} y - 2x = \sqrt{xy - 2x - y + 2}, \\ 2x^2 + y^2 - 4x - 4y + 3 = 0. \end{cases}$$

4. [5 баллов] а) В прямоугольном треугольнике ABC на катете AC и гипотенузе AB отмечены точки D и E соответственно, такие что $AD : AC = 3 : 5$ и $DE \perp AB$. Найдите тангенс угла BAC , если известно, что $\angle CED = 45^\circ$.
б) Пусть дополнительно известно, что $AC = \sqrt{29}$. Найдите площадь треугольника CED .
5. [5 баллов] Окружности Ω и ω касаются в точке A внутренним образом. Отрезок AB – диаметр большей окружности Ω , а хорда BC окружности Ω касается ω в точке D . Луч AD повторно пересекает Ω в точке E . Найдите радиусы окружностей и площадь четырёхугольника $BACE$, если известно, что $CD = 1, BD = 3$.
6. [5 баллов] Найдите все пары чисел $(a; b)$ такие, что неравенство

$$2x^2 - x - 1 \leq ax + b \leq x + |2x - 1|$$

выполнено для всех x на промежутке $[-\frac{1}{4}; \frac{3}{2}]$.

7. [5 баллов] Функция f определена на множестве положительных рациональных чисел. Известно, что для любых чисел a и b из этого множества выполнено равенство $f(ab) = f(a) + f(b)$, и при этом $f(p) = [p/2]$ для любого простого числа p ($[x]$ обозначает наибольшее целое число, не превосходящее x). Найдите количество пар натуральных чисел $(x; y)$ таких, что $1 \leq x \leq 21, 1 \leq y \leq 21$ и $f(x/y) < 0$.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача №1

$$ax^2 + 2bx + c = 0$$

из уел. след., что $b = aq$

$$c = bq = aq^2$$

$$ax^2 + 2aqx + aq^2 = 0$$

$$a(x^2 + 2qx + q^2) = a(x+q)^2 = 0 \quad - \text{корень } x = -q$$

d - член нашей (данной) уел. всем. уел.

по уел.

$$d = aq^3$$

$$\Rightarrow aq^3 = -q \Leftrightarrow c = aq^2 = -1 \quad (q \neq 0)$$

если $q = 0$

$$aq^2 = 0 \quad (\text{по условию})$$

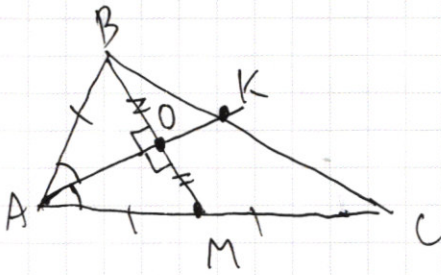
(по коммутативности)
тогда $q \neq 0$

$$\Downarrow aq^2 = -1$$

~~Ответ: -1~~

Ответ: -1

Задача №2



AK - бис-са BM - медиана

$AK \perp BM$

$\triangle AOM = \triangle AOB$ (усу: $\angle BAO = \angle MAO$)

AO - общ.

$\angle AOB = \angle AOM = 90^\circ$

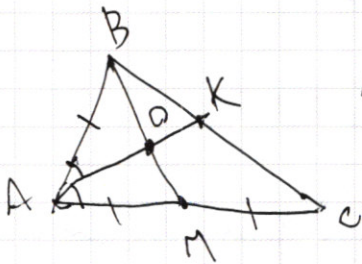
$AB = AM$ и $BO = OM$

т.е. из того, что в \triangle бис-са \perp медиане $\Rightarrow AB = AC$

\Downarrow
одна сторона в 2 раза больше другой

по к-н, что одна сторона в 2 раза больше другой

\Downarrow
бис-са \perp медиане



AK - бис-са
BM - мед.

$\triangle BAO = \triangle MAO$ (усу: $AB = AM$
 $\angle BAO = \angle MAO$
AO - общ.)

\Downarrow
 $\angle BOA = \angle MOA$ (и $\angle BOA + \angle MOA = 180^\circ$)

\Downarrow
 $\angle BOA = \angle MOA = 90^\circ$

т.е.

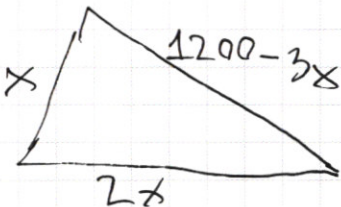
одна сторона в 2 раза больше другой

\Downarrow
бис-са \perp медиане

по к-н т.к. периметр 1200

уменьши \triangle двумя сторонами

$x, 2x, 1200 - 3x$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

погда ~~можно~~ ^{нужно} ~~то~~ ^{нужно} ~~нам~~ ^{нужно} Δ существовал
достаточно условия:

$$\begin{cases} x + 2x > 1200 - 3x \\ |x - 2x| < 1200 - 3x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 6x > 1200 \\ 4x < 1200 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} x > 200 \\ x < 300 \end{cases} \quad *300 > x > 200$$

т.к. x — целое то и все ост. стор. $(2x, 1200 - 3x)$ — тоже
целые и тогда

$$x = 201, 202, \dots, 299 \quad \text{всего } 99 \text{ вариантов}$$

однако, заметим, что если считать, то всего 99 Δ
но мы посчитали равнобедренные Δ ~~дважды~~
тогда посмотрим, когда нет Δ — р/б

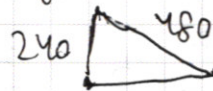
$$1) x = 2x \Leftrightarrow x = 0 \quad \forall$$

$$2) 1200 - 3x = x \Leftrightarrow x = 300 \quad (\text{этот вар. мы не считаем})$$

т.к. $x < 300$

$$3) 1200 - 3x = 2x \Leftrightarrow 5x = 1200$$

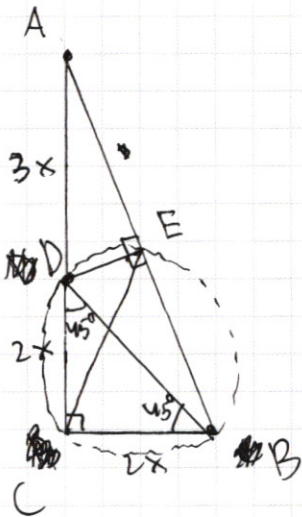
$$x = 240 \quad (\text{этот вар. возм.})$$



погда всего мы посчитали ~~дважды~~ только 1 раз
всего разл. $\Delta = 99 - 1 = 98$

Ответ: 98

Задача № 4



$$AD:AC = 3:5 \quad AD = 3x \quad AC = 5x \Rightarrow DC = AC - AD = 2x$$

$$\angle DEB = 90^\circ; \quad \angle DCB = 90^\circ$$

$$\Downarrow \angle DEB + \angle DCB = 180^\circ$$

\Downarrow DEBC - впис.

$$\Downarrow \angle CED = \angle DBC \text{ (впис. углы, опр. на } \overline{CD} \text{)}$$

\parallel
 45°

$$\angle DBC + \angle BDC = 90^\circ \Rightarrow \angle BDC = 45^\circ$$

\Downarrow $\triangle BDC$ - р/д ($DC = CB = 2x$)

$$a) \operatorname{tg} \angle BAC = \frac{BC}{AC} = \frac{2x}{5x} = \frac{2}{5}$$

$$\delta) AB = \sqrt{AC^2 + BC^2} = \sqrt{(5x)^2 + (2x)^2} = \sqrt{29}x$$

$$AC = 5x = \sqrt{29} \quad x = \frac{\sqrt{29}}{5} \quad AB = \sqrt{29}x = \frac{\sqrt{29}}{5} \cdot \sqrt{29} = \frac{29}{5}$$

$AE \cdot AB = AD \cdot AC$ (теорема Т.А (или Δ о секущей или следствие из Δ о кас.))

$$AE \cdot \frac{29}{5} = 3x \cdot 5x = 15x^2 = 15 \cdot \frac{29}{25}$$

$$\frac{AE \cdot 29}{5} = \frac{15 \cdot 29}{25} = \frac{3 \cdot 29}{5} \Leftrightarrow AE \cdot 29 = 3 \cdot 29$$

\Downarrow

$$AD = 3x = \frac{3}{5}\sqrt{29} \quad DE = \sqrt{AD^2 - AE^2} = \sqrt{\frac{9}{25}29 - 9} = \sqrt{9\left(\frac{29}{25} - 1\right)} = 3\sqrt{\frac{4}{25}} = 3 \cdot \frac{2}{5} = \frac{6}{5}$$

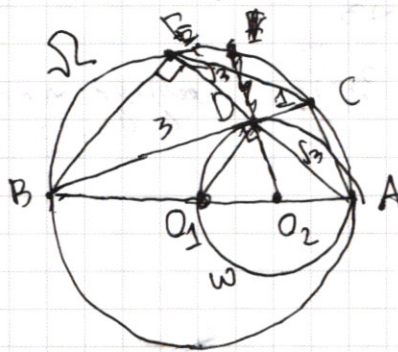
$$\sin \angle ADE = \frac{AE}{AD} = \frac{3}{3x} = \frac{3}{3 \cdot \frac{\sqrt{29}}{5}} = \frac{5}{\sqrt{29}} = \sin \angle EDC \text{ (сходинки)}$$

$$S_{CED} = \frac{1}{2} \cdot DE \cdot DC \cdot \sin \angle EDC = \frac{1}{2} \cdot \frac{6}{5} \cdot 2 \cdot \frac{\sqrt{29}}{5} \cdot \frac{5}{\sqrt{29}} = \frac{6}{5}$$

Ответ: а) $\frac{2}{5}$; б) $\frac{6}{5}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача №5



O_2 -у. w (сфера, AB)
 $O_2 \in AB$

$DO_2 \perp BD$

$\angle BDO_2 = 90^\circ$

$\angle BCA = 90^\circ$ (AB-диам.)

$DO_2 \parallel AC$

R - радиус Ω
 r - радиус w

по подоб. $\triangle O_2 A C$

$$\frac{BD}{DC} = \frac{BO_2}{O_2 A} = \frac{3}{1}$$

$$3O_2 A = BO_2 \Leftrightarrow$$

$$3r = 2R - r$$

$$R = 2r$$

$$O_1 \text{ - у. } \Omega \in w$$

аналогично

$$BD^2 = BO_1 \cdot BA \text{ (аналогично Т.В. для } w)$$

$$9 = R \cdot 2R = 2R^2$$

$$R = \frac{3}{\sqrt{2}} \quad r = \frac{1}{2}R = \frac{3}{2\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{4}$$

$$\angle ADO_1 = 90^\circ \text{ (} AO_1 \text{ - диам. } w)$$

$$\angle AEB = 90^\circ \text{ (} AB \text{ - диам. } \Omega)$$

$$\Rightarrow BE \parallel DO_1; \text{ так как } BO_1 = O_1 A$$

$$AD = ED$$

$$AD \cdot ED = BD \cdot DC = 1 \cdot 3 \Rightarrow AD = ED = \sqrt{3}$$



$$\cos \alpha = -\frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$AB = 2R = 3\sqrt{2}$$

$$AB^2 = BD^2 + AD^2 - 2 \cdot BD \cdot AD \cdot \cos \alpha$$

$$9 \cdot 2 = 9 + 3 - 2 \cdot 3 \cdot \sqrt{3} \cdot \cos \alpha$$

$$6\sqrt{3} \cos \alpha = 12 - 12 = 0 \Rightarrow \cos \alpha = 0$$

$$\cos \alpha = -\frac{1}{\sqrt{3}} \quad \sin \alpha = \sqrt{1 - \cos^2 \alpha} = \sqrt{1 - \frac{1}{3}} = \sqrt{\frac{2}{3}}$$

$$S_{BACE} = BC \cdot AE \cdot \sin \angle (BC, AE) = BC \cdot AE \cdot \sin \alpha = \\ = 4 \cdot 2\sqrt{3} \cdot \sqrt{\frac{2}{3}} = 8\sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = 8\sqrt{2}$$

Ответ: радиус большой: $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ (Ω); радиус мал. = $\frac{3\sqrt{2}}{4}$ (ω)

$$S_{BACE} = 8\sqrt{2}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

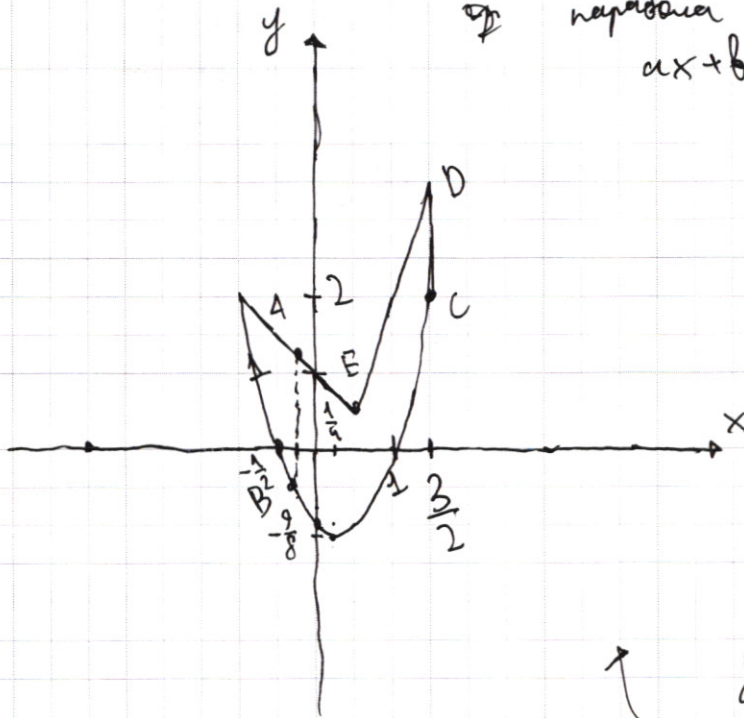
Задача №6

нарисуем график

$$y = 2x^2 - x - 1 \text{ и } y = x + |2x - 1|$$

парабола
ax+b-прямая

ломаная с изломом
при $2x-1=0$
 $x = \frac{1}{2}$

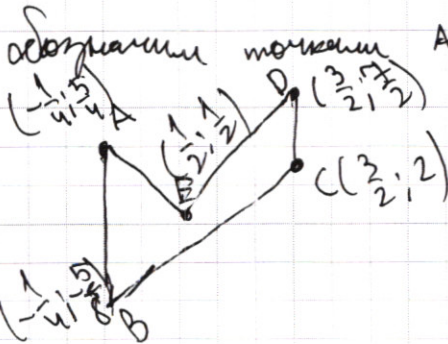


$$y = 2x^2 - x - 1 = (x-1)(2x+1)$$

корни: $1; -\frac{1}{2}$
вершина: $x = 1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$

$$y = -\frac{3}{4} \cdot \frac{3}{2} = -\frac{9}{8}$$

$$y = x + |2x - 1| = \begin{cases} x + 2x - 1 = 3x - 1 & x \geq \frac{1}{2} \\ x - 2x + 1 = 1 - x & x < \frac{1}{2} \end{cases}$$



обратимся к точкам A, B, C, D, E соотв.-но на графике

коорд. A: $x = -\frac{1}{4} \quad y = 1 + \frac{1}{4} = \frac{5}{4}$

B: $x = -\frac{1}{4} \quad y = 2 \cdot \frac{1}{16} + \frac{1}{4} - 1 = -\frac{5}{8}$

C: $x = \frac{3}{2} \quad y = (\frac{3}{2} - 1)(3 - 1) = 2$

D: $x = \frac{3}{2} \quad y = 3 \cdot \frac{3}{2} - 1 = \frac{5}{2}$

E: $x = \frac{1}{2} \quad y = \frac{1}{2}$

найдем уравнение прямой BC:

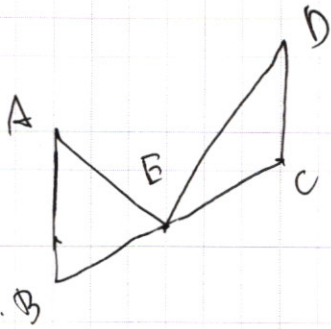
$$2 = \frac{3}{2} \cdot \frac{3}{2} + b \quad b = 2 - \frac{9}{4} = -\frac{1}{4}$$

$$\begin{cases} -\frac{5}{8} = -\frac{1}{4}k + b \\ 2 = \frac{3}{2}k + b \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2 + \frac{5}{8} = (\frac{3}{2} + \frac{1}{4})k \\ \frac{21}{8} = \frac{7}{4}k \end{cases} \Rightarrow k = \frac{3}{2}$$

BC: $y = \frac{3}{2}x - \frac{1}{4}$

рассмотрим значение при $x = \frac{1}{2}$

$$y = \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{3}{4} - \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \Rightarrow \text{т. } E \in BC$$



прям NB

м.к. ~~$y = ax + b$~~

$$2x^2 - x - 1 \leq ax + b \leq x + 2x + 1$$

по прямой $y = ax + b$

должна пересекать отрезки
AB и DC

при этом E должна

быть на этой

прямой

и прямой

$\Leftrightarrow E \in BC$

$$y = ax + b \equiv (BC)$$

$$a = \frac{3}{2} \quad b = -\frac{1}{4}$$

Ответ: $(\frac{3}{2}i - \frac{1}{4})$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача №3

$$y-2x = \sqrt{xy-2x-y+2} \Leftrightarrow y^2 + 4x^2 - 4xy - 2x - y + 2 = xy - 2x - y + 2 \Leftrightarrow$$

$$xy - 2x - y + 2 \geq 0$$

$$y^2 + y(1-5x) + 4x^2 + 2x - 2 = 0$$

$$D = (1-5x)^2 - 4(4x^2 + 2x - 2) = 25x^2 - 10x + 1 - 16x^2 - 8x + 8 = 9x^2 - 18x + 9 = (3x-3)^2$$

$$y = \frac{5x-1 \pm (3x-3)}{2} = \begin{cases} 4x-2 \\ x+1 \end{cases}$$

1) $y = x+1$

$$2x^2 + y^2 - 4x - 4y + 3 = 0 \Leftrightarrow 2x^2 + (x+1)^2 - 4x - 4(x+1) + 3 = 0$$

$$3x^2 + x^2 + 2x + 1 - 4x - 4x - 4 + 3 = 0$$

$$3x^2 - 6x = 0 \Leftrightarrow x=0; y=1 \quad \begin{matrix} xy-2x-y+2=1 \geq 0 \\ y-2x=1-0 \end{matrix}$$

$$x=2; y=3 \quad \begin{matrix} xy-2x-y+2=6-4-3+2=1 \geq 0 \\ y-2x=3-4=-1 < 0 \end{matrix}$$

2) $y = 4x-2$

$$2x^2 + (4x-2)^2 - 4x - 4(4x-2) + 3 = 0$$

$$2x^2 + 16x^2 + 4 - 16x - 4x - 16x + 8 + 3 = 0$$

$$18x^2 - 36x + 15 = 0 \quad D = 36^2 - 4 \cdot 18 \cdot 15 = 1296 - 1080 = 216 = 6^3$$

$$x = \frac{36 \pm 6\sqrt{6}}{36} = 1 \pm \frac{\sqrt{6}}{6}$$

$$x = 1 + \frac{\sqrt{6}}{6} \quad y = 2 + \frac{2\sqrt{6}}{3}$$

$$x = 1 - \frac{\sqrt{6}}{6} \quad y = 2 - \frac{2\sqrt{6}}{3}$$

$$y-2x = 2 - \frac{2\sqrt{6}}{3} - 1 + \frac{\sqrt{6}}{6} = 1 - \frac{\sqrt{6}}{2} < 0$$

Ответ:
в вершине

Ответ: $(0; 1), (1 + \frac{\sqrt{6}}{6}; 2 + \frac{2\sqrt{6}}{3})$

$y \neq 2x$
 $y - 2x$
 y

$$4x^2 + y^2 - 4xy = xy - 2x - y + 2$$

$$4x^2 + y^2 - 5xy + 2x + y - 2 = 0 \quad 1.3$$

$$2x^2 + y^2 - 4x - 4y + 3 = 0 \quad 1.2$$

$$12x^2 + 3y^2 - 15xy + 6x + 3y - 6 = 0$$

$$4x^2 + 2y^2 - 8x - 8y + 6 = 0$$

$$16x^2 + 6y^2 - 15xy - 2x - 5y = 0$$

$$(Ax + By)(Cx + Dy) = 0$$

$$x = 2xy \quad y = 4x \quad 5(y - 3x) + 1$$

5x

$$16x^2 + 5$$

$$5(y - 3x)$$

$$1 - 10x + 25x^2 - 4(4x^2 + 2x - 2) = 0$$

$$(4x^2 + 2x - 2)$$

$$(Kx + Ly) / (Kx + Ly) = 25x^2 - 16x^2 - 10x + 8x$$

$$y^2 + y(1 - 5x) + 4x^2 + 2x - 2 = 0$$

$$y^2 - 4y + 2x^2 - 4x + 3 = 0$$

$$y =$$

$$y^2 + 4x^2$$

$$y^2 + 5xy + y$$

$$y^2 + y - 5xy + 4x^2 + 2x - 2 = 0$$

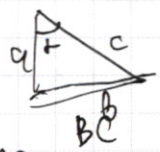
$$y(1 - 5x)$$

$$b^2 - 4ac$$

$$y = \frac{5x - 1 \pm}{2}$$

$$\begin{aligned}
 & 25x^2 - 10x + 1 - 4(4x^2 + 2x - 2) = \\
 & = 25x^2 - 10x + 1 - 16x^2 - 8x + 8 = \\
 & 9x^2 - 16x + 9
 \end{aligned}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{\frac{b}{c}}{\frac{a}{c}} = \frac{b}{a}$$

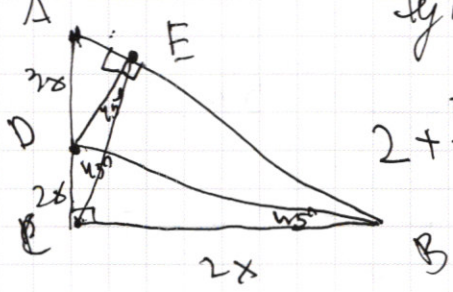


tg ∠BAC =

$$k = \frac{3}{2} \quad b = \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{2} - \frac{1}{4} =$$

$$2 = \frac{3}{2}k + b$$

$$-\frac{5}{8} = -\frac{1}{4}k + b$$



$$\operatorname{tg} \angle BAC = \frac{BC}{AC} = \frac{2x}{\frac{2}{5}x} = \frac{2}{\frac{1}{5}} = 2 \cdot \frac{5}{1} = 10$$

$$2 + \frac{5}{8} = \left(\frac{3}{2} + \frac{1}{4}\right)k$$

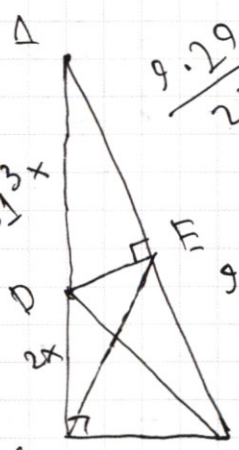
$$5x = \sqrt{29} \quad x = \frac{\sqrt{29}}{5}$$

$$y = \frac{3}{2}x - \frac{1}{4} = \frac{3}{2} \cdot \frac{\sqrt{29}}{5} - \frac{1}{4}$$

$$\frac{3\sqrt{29}}{10} - \frac{1}{4} = \frac{3\sqrt{29} - 2.5}{10}$$

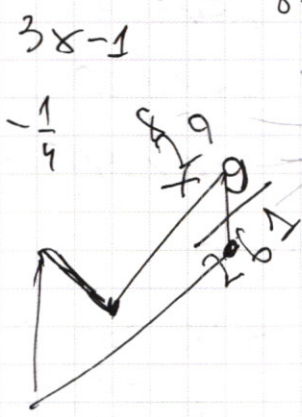


$$81 + 180 = 261$$



$$(5x)^2 + (2x)^2 = y^2$$

$$25x^2 + 4x^2 = y^2$$



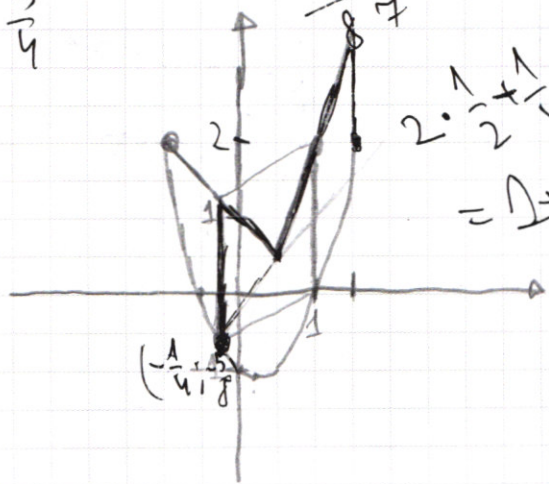
$$2x^2 - x - 1 = 2 \cdot \frac{1}{16} - \frac{1}{4} - 1 = \frac{1}{8} - \frac{1}{4} - 1 = -\frac{1}{8} - 1 = -\frac{9}{8}$$

$$20 \cdot 3 + 9 \cdot 3 = 60 + 27 = 87$$

$$a \cdot \frac{3}{2} + b > 0$$

$$a \cdot \left(-\frac{1}{4}\right) + b < 0$$

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



$$2 \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{4} - 1 = 1 + \frac{1}{4} - 1 = \frac{1}{4}$$

$$y = 3x - 1$$

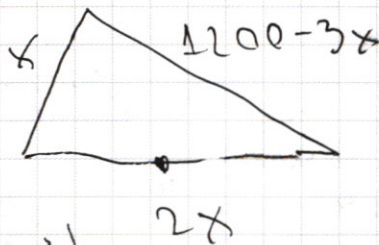
$$y = 1 - x^2$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

960

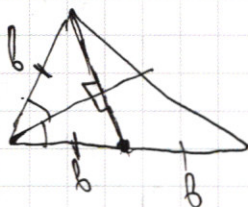
$$b = aq$$

$$c = aq^2$$



$$ax^2 + 2axq + aq^2 = a(x^2 + 2qx + q^2) = a(x+q)^2$$

$-2 \cdot \frac{1}{2} = -1$
 $\frac{3}{2} - 1 = \frac{1}{2}$
 $\frac{3}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{3}{4}$
 $aq^3 = -q$
 $aq^2 = -1$
 $aq^2 = -1$



$$x + 2x > 1200 - 3x$$

$$3x > 1200 - 3x$$

$$6x > 1200 - 3x$$

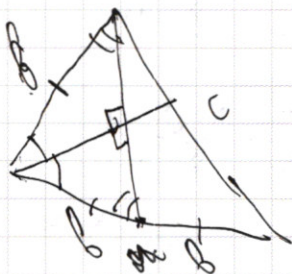
$$x > 200$$

$$2x - x < 1200 - 3x$$

$$x < 1200 - 3x$$

$$4x < 1200$$

$$x < 300$$



$$c = \sqrt{b^2 + 4b^2 - 2 \cos \alpha b^2}$$

$$2b + b + \sqrt{b^2 + 4b^2 - 2 \cos \alpha b^2} = 1200$$

$$(1200 + 3b)^2 = b^2 + 4b^2 - 2 \cos \alpha b^2$$

$$300 > x > 200$$

$$\frac{1200}{5} = 240$$

240

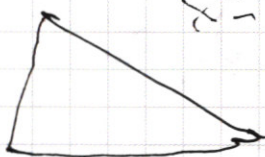
$$x = 1200 - 3x$$

$$x = 300$$

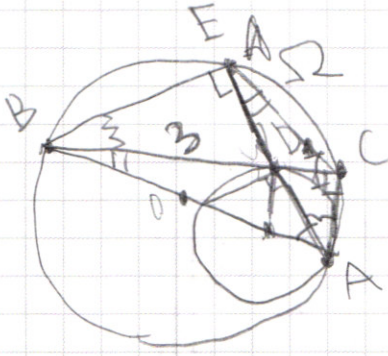
$$2x = 1200 - 3x$$

$$1200 = 5x$$

240



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

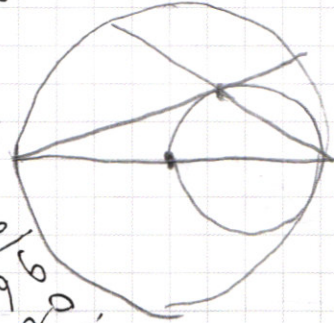


$$\frac{36}{216}$$

$$\frac{36}{1080}$$

$$\frac{18}{1080}$$

$$\frac{32}{1024}$$



$$\frac{R+R}{2R}$$

$$\frac{296}{1080}$$

$$\frac{5x-1+3x-3}{2} = \frac{8x-4}{2} = 4x-2$$

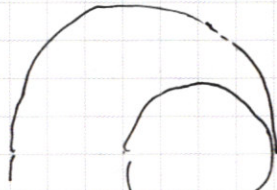
$$x^2 + y^2 = h^2 + x^2 + 2hx + h^2 + (h-x)^2$$



$$9 = R \cdot 2R = 2R^2$$

$$3 \cdot 2R = 4(2R - r) = 30 \Rightarrow \frac{2x+2}{2} = 8+1$$

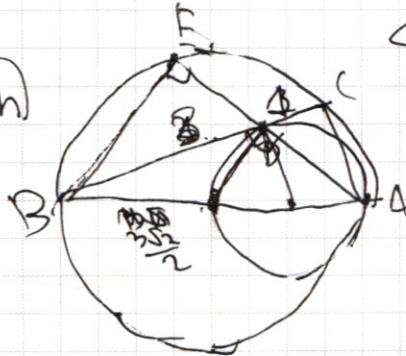
$$9 + 3 = 12$$



$$9 \cdot 2 = 18$$

$$AC =$$

$$h^2 + (h-x)^2 = h^2 + x^2 + 2hx + h^2 + (h-x)^2$$



$$R = 2r$$

$$0 = x^2 + y^2 - h^2 + 2hx + h^2 + (h-x)^2 - 2x = 0$$

$$0 = 16x^2 + 5y^2 - 15xy - 8x - 8y + 6 = 0$$

$$0 = 16x^2 + 5y^2 - 15xy - 8x - 8y + 6 = 0$$

$$y - 2x = \sqrt{4x^2 - 2x - y^2} = x - y$$

$$y-2x = \sqrt{xy-2x+y+2} \quad y-2x$$

$$2x^2+y^2-4x-4y+3=0$$

~~2x^2~~

$$x^2-2x+1+x^2-2x+1+y^2-4y+4-3$$

$$2(x-1)^2 + (y-2)^2 = 3$$

$$x = \frac{1}{4}$$

$$\left(-\frac{3}{4}\right) \cdot \left(\frac{3}{2}\right) = -\frac{9}{8}$$

$$y-2x = \sqrt{xy-2x-y+2}$$

$$y^2+4x^2-4xy = xy-2x-y+2$$

$$y^2+4x^2-5xy+2x+y-2=0$$

$$xy-2x-y+2 \geq 0$$



$$4x^2+2x$$

$$2x > y-2=0 \quad A \frac{1}{4}$$

$$x=y$$

$$2x^2+y^2-4x-4y+3 = y^2+4x^2-5xy+2x+y-2$$

$$3x-1$$

$$2x^2-x-1=y$$

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

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

$$\frac{3}{2}$$

$$x \geq \frac{1}{2}$$

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

$$y = x+2x-1$$

$$y = 3x-1$$

$$y = x-2x+1$$

$$y = -x+1$$

$$x < \frac{1}{2}$$

$$2 \cdot \frac{9}{4} - \frac{3}{2} - 1 =$$

$$2 \cdot \frac{9}{4} - \frac{3}{2} - 1 =$$

$$= 2$$