



МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

10 класс

ВАРИАНТ 10

ШИФР

Заполняется ответственным секретарём

- [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.
- [4 балла] Найдите количество треугольников периметра 900 с целочисленными сторонами, у которых одна из биссектрис перпендикулярна одной из медиан.
- [4 балла] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x - 6y = \sqrt{xy - 6y - x + 6}, \\ x^2 + 2y^2 - 12x - 4y + 20 = 0. \end{cases}$$

- [5 баллов] а) В прямоугольном треугольнике  $ABC$  на катете  $AC$  и гипотенузе  $AB$  отмечены точки  $D$  и  $E$  соответственно, такие что  $AD : AC = 1 : 3$  и  $DE \perp AB$ . Найдите тангенс угла  $BAC$ , если известно, что  $\angle CED = 30^\circ$ .  
б) Пусть дополнительно известно, что  $AC = \sqrt{7}$ . Найдите площадь треугольника  $CED$ .
- [5 баллов] Окружности  $\Omega$  и  $\omega$  касаются в точке  $A$  внутренним образом. Отрезок  $AB$  – диаметр большей окружности  $\Omega$ , а хорда  $BC$  окружности  $\Omega$  касается  $\omega$  в точке  $D$ . Луч  $AD$  повторно пересекает  $\Omega$  в точке  $E$ . Найдите радиусы окружностей и площадь четырёхугольника  $BACE$ , если известно, что  $CD = 2$ ,  $BD = 3$ .
- [5 баллов] Найдите все пары чисел  $(a; b)$  такие, что неравенство

$$8x - 6|2x - 1| \leq ax + b \leq -8x^2 + 6x + 7$$

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

- [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  $2 \leq x \leq 22$ ,  $2 \leq y \leq 22$  и  $f(x/y) < 0$ .

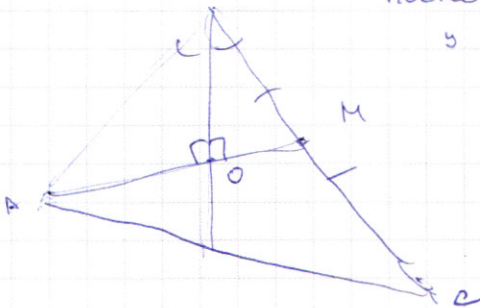


## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

### ЗАДАЧА 1

$1 \vee = ak \Rightarrow c = ak^2$  т.к. ком. последовательности  
 $ax^2 - 2bx + c = ax^2 - 2akx + ak^2 = a(x^2 - 2kx + k^2) = a(x-k)^2 = 0$   
 $a \neq 0$  иначе не ком. прогр. по определению  $\Rightarrow k = b/a$ ; но  $k$  чет-  
 вертый член  $\Rightarrow x = ak^3 \Rightarrow ak^3 = k \Rightarrow ak^2 = 1$  ( $k \neq 0$ )  $ak^2 = 1$  это  
 третий член.  
 Ответ: 1

### ЗАДАЧА 2



посмотрим на  $\Delta$  сое медиана и высота  
 $\Delta ABO$  и  $\Delta BMO$  ( $O - O$ ) перпендикуляр  
 медианы и высоты (общая сторона  $OB$ )  
 $\angle OBA = \angle OMB$ ;  $\angle BOA = \angle BOM \Rightarrow$  они  
 равны  $\Rightarrow AB = \frac{1}{2} BC \Rightarrow$  как подходит только  
 ко трезюпнику вида со сторонами  
 $a, 2a, b$  так же должно выполня-  
 ются в вершине  $A$

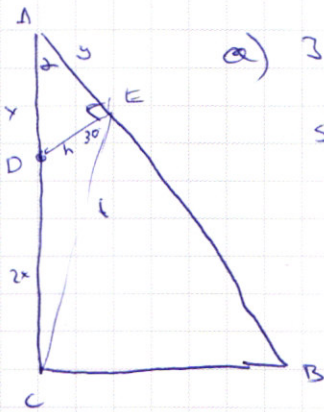
$$\begin{cases} a+2a+b=300 \\ a+2a \geq b \\ a+b > 2a \\ b+2a > a \end{cases} \quad \begin{cases} 2a+b=300 \\ 3a > b \\ b > a \end{cases} \quad \begin{cases} 3a+b=300 \\ 3a > 300-3a \\ 300-3a > a \end{cases} \quad \begin{cases} 3a+b=300 \\ 6a > 300 \\ 4a < 300 \end{cases}$$

$\begin{cases} 3a+b=300 \\ a > 150 \\ a < 225 \end{cases}$  значит  $a \Rightarrow b$  однозначно задается.  
 кон-во верш  $A$  либо это кон-во  $\Rightarrow$  значит  $6a$   
 $150 < 225$  и включительно - 74  
 Ответ: 74

### ЗАДАЧА 3

$\begin{cases} x-y = \sqrt{y-6y-x+6} \\ x^2+y^2-12x-4y+20=0 \end{cases} \quad \begin{cases} y(x-6) - x(y-1) = \sqrt{(x-6)(y-1)} \quad (1) \\ (x-6)^2 + 2(y-1)^2 = 18 \quad (2) \end{cases}$   
 $\begin{cases} y^2(x-6)^2 = (y-1)^2(x-6) + x^2(y-1)^2 \\ (x-6)^2 = 2(y-2)(y-1) \end{cases} \Rightarrow y^2(y-2)(y-1) = (y-1)^2(x-6) + x^2(y-1)^2$   
 $(x-6)(y-1) \geq 0 \Rightarrow$  одно значение, если обе больше  $\Rightarrow$  то  $y \geq 1$ , но  $x \geq 6y$ , а  $(x-6)^2 \leq 18 \Rightarrow x-6 \leq 3\sqrt{2} \Rightarrow x \leq 6+3\sqrt{2} \Rightarrow 6y \leq 6+3\sqrt{2} \Rightarrow y \leq 1+\frac{\sqrt{2}}{2} \leq 2$   
 $\Rightarrow y \geq 1$ ;  $y-2 < 0$ ;  $y-1 > 0 \Rightarrow (x-6) < 0$ ;  $y-1 > 0$ ;  $x^2(y-1) > 0 \Rightarrow (x-6) > 0$  (?)  
 (2) обе стороны отрицательны  
 $y^2 > 0$ ;  $(y-2) < 0$ ;  $(y-1) > 0 \Rightarrow (x-6) < 0$ ;  $y-1 < 0$ ;  $x-6 \leq 0$ ;  $x^2(y-1) \leq 0 \Rightarrow (x-6) \geq 0$  (?)  
 получается только при  $y=0$  - значит  
 не кон-во; доминирует до того только  $x$  и  $y$  ( $x-6$ ) и  $(y-1) \Rightarrow$   
 $\Rightarrow y=0 \Rightarrow x=2$  подходит Ответ:  $x=2$ ;  $y=0$

ЗАДАЧА 4



а)  $\exists AD = x \Rightarrow DC = 2x; AE = y; ED = h; EC = t$

$\Delta AED / \Delta EDC = 1/2$

$S_{\Delta AED} = \frac{1}{2} y \cdot h \cdot \sin \angle AED; S_{\Delta DEC} = \frac{1}{2} h \cdot t \cdot \sin \angle CED$

$2 \cdot \frac{1}{2} y \cdot h \cdot \sin 30^\circ = \frac{1}{2} h \cdot t \cdot \sin 30^\circ$

$2y = t - \frac{1}{2}$

$t = 4y$

$\angle BAC = 2 \quad \cos 2 = \frac{y}{x}$

$\Delta AEC: EC^2 = AE^2 + AC^2 - 2AE \cdot AC \cdot \cos 2 =$

$\hookrightarrow 16y^2 = y^2 + 9x^2 - 6xy \cdot \frac{y}{x}$

$21y^2 = 9x^2$

$\frac{y^2}{x} = \sqrt{3/7} \Rightarrow \cos 2 = \sqrt{3/7} \Rightarrow \sin 2 = \sqrt{4/7} \Rightarrow$

$\Rightarrow t = 4y = \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$

б)  $AC = \sqrt{7} \Rightarrow x = \frac{\sqrt{7}}{3}; \frac{y}{x} = \frac{5}{\sqrt{7}}; \frac{y \cdot 3}{\sqrt{7}} = \frac{5\sqrt{3}}{\sqrt{7}} \Rightarrow y = \frac{5\sqrt{3}}{3}$

$h/x = \sqrt{4/7}; \frac{h \cdot 3}{\sqrt{7}} = \frac{2}{\sqrt{7}} \Rightarrow h = 2/3$

$S_{\Delta DEC} = \frac{1}{2} DE \cdot EC \cdot \sin 30^\circ = \frac{1}{2} \cdot h \cdot 4y \cdot \frac{1}{2} = h \cdot y = \frac{2}{3} \cdot \frac{5\sqrt{3}}{3} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$

Ответ: а)  $\frac{2\sqrt{3}}{3};$  б)  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

ЗАДАЧА 7

$f(n) = f(n) + f(1) \Rightarrow f(1) = 0$

$f(1) = f(2) + f(1/2) = 0 \Rightarrow f(1/2) = -f(2)$

$f(x/y) = f(x) + f(1/y) = f(x) - f(y)$  по условию для любых  $x, y > 0$

$f(2) = 1; f(3) = 1; f(4) = 1+1=2; f(5) = 2; f(6) = 1+1=2; f(7) = 2;$

$f(8) = 2+1=3; f(9) = 1+1=2; f(10) = 1+2=3; f(11) = 5; f(12) = 1+2=3$

$f(13) = 6; f(14) = 4; f(15) = 3; f(16) = 4; f(17) = 8; f(18) = 3; f(19) = 9$

$f(20) = 4; f(21) = 4; f(22) = 4$

тогда  $y=2 \rightarrow 0$ ;  $y=3 \rightarrow 0$ ;  $y=4 \rightarrow -2$ ;  $y=5 \rightarrow -2$ ;  $y=6 \rightarrow -2$

$y=7 \rightarrow -2$ ;  $y=8 \rightarrow -2$ ;  $y=9 \rightarrow -2$ ;  $y=10 \rightarrow -2$ ;  $y=11 \rightarrow -16$ ;  $y=12 \rightarrow -6$

$y=13 \rightarrow -17$ ;  $y=14 \rightarrow -12$ ;  $y=15 \rightarrow -6$ ;  $y=16 \rightarrow -12$ ;  $y=17 \rightarrow -19$ ;  $y=18 \rightarrow -6$

$y=19 \rightarrow -20$ ;  $y=20 \rightarrow -12$ ;  $y=21 \rightarrow -12$ ;  $y=22 \rightarrow -12$

$2+2+2+6+0 + 2+6+16+0 + 12+12 + 0+12+19+6+20+12+12+4 = 181$

Ответ: 181.

## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

ЗАДАЧА 3

$$\begin{cases} x-6y = \sqrt{xy-6y-x+6} \\ x^2+2y^2-12x-4y+20=0 \end{cases} \quad \begin{cases} y(x-6)-x(y-1) = \sqrt{(x-6)(y-1)} \\ (x-6)^2+2(y-1)^2=18 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y^2(x-6)^2 = (y-1)((x-6)+x^2(y-1)) \\ (x-6)^2 = 2(y-1)(4-y) \end{cases}$$

1 случай - ни одна из скобок не равна 0, тогда делим  
и сокращаем  $(x-6)$

$$y^2 2(y-1)(4-y) = (y-1)((x-6)+x^2(y-1))$$

$$(y-1)(x-6) \neq 0 \Rightarrow \begin{cases} y-1 > 0 & \alpha) & y > 1 \\ x-6 > 0 & \beta) & x > 6 \\ y-1 < 0 & \gamma) & y < 1 \\ x-6 < 0 & \delta) & x < 6 \end{cases}$$

$$\alpha) \begin{cases} x \geq 6y \\ (x-6)^2 \leq 18 \end{cases} \begin{cases} x \geq 6y \\ x-6 \geq 3\sqrt{2} \end{cases} \begin{cases} x \geq 6y \\ x \leq 6+3\sqrt{2} \end{cases} \Rightarrow y \leq 1 + \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow y < 2$$

$$y^2 > 0; y-2 \leq 0; 4-y > 0 \Rightarrow \alpha) < 0 \quad (?!) \\ y-1 > 0; ((x-6)+x^2(y-1)) > 0 \Rightarrow (4+y) > 0 \quad (?!)$$

$$\delta) y^2 > 0; y-2 \leq 0; 4-y > 0 \Rightarrow \delta) < 0 \quad (?!) \\ y-1 < 0; ((x-6)+x^2(y-1)) < 0 \Rightarrow (4+y) > 0$$

2 случай - одна из скобок 0.

$$x=6 \Rightarrow 2(y-1)^2=18 \Rightarrow |y-1|=3 \Rightarrow \begin{cases} y=4 \\ y=-2 \end{cases} \text{ так } x(y-1) \neq 0 \text{ тогда. } \ominus$$

$$y=1 \Rightarrow (x-6)^2=18 = 2(y-1)(4-y) = 2 \cdot (-1) \cdot 3 \ominus$$

$$(x-6)+x^2(y-1)=0 \text{ если } x=6 \text{ и } y=1 \text{ но это не так. } \ominus$$

$$y=2 \Rightarrow x=6 \text{ нет}$$

$$y=4 \Rightarrow x=6 \text{ нет}$$

$$y=0 \text{ не}$$

$$\text{Ответ: } y=0, x=2,$$



черновик     чистовик  
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №       
(Нумеровать только чистовики)

### ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$(x+y-5)^2 = -y^2 + 2y - 1 = 2x^2 - 3(x-y)^2 + 2 + xy + 18$$

$$18 - 2(x-y)^2 = 2(y-x+6y)(3+x-6y) - (y-1)^2$$

$$(x-6)^2 + 2(y-1)^2 = 18$$

$$(x-6)^2 = 18 - 2(y-1)^2$$

$$(x-6)^2 = 2(3-y)(2+y)$$

$$x-6y = \sqrt{(x-6)(y-1)}$$

$$(x-6y)^2 = (x-6)(y-1) \quad (x+y-7)^2 = 2(x-6y)(y-1)$$

$$(x-6)(x-6y)^2 = 2(y-1)(4-y)(2+y)$$

$$A^2 - 2B^2 = 18$$

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

$$(x-6)(y-1) = 0x - 6y - x + 6$$

$$x-6y$$

$$\begin{cases} x=2 \\ y=1=-1 \\ y=0 \end{cases}$$

$$y(x-6) = x(y-1)$$

$$x^2 - 6xy + 6y^2 + x - 6y$$

$$\sqrt{6(x-6) - x(y-1)} = \sqrt{(x-6)(y-1)}$$

$$(x-6)^2 - 2(y-1)^2 = 18 \quad (x-6)^2 = 2(y-2)(y-4)$$

$$6^2(x-6)^2 + x^2(y-1)^2 - 2 \times 6(x-6)(y-1) = (x-6)(y-1)$$

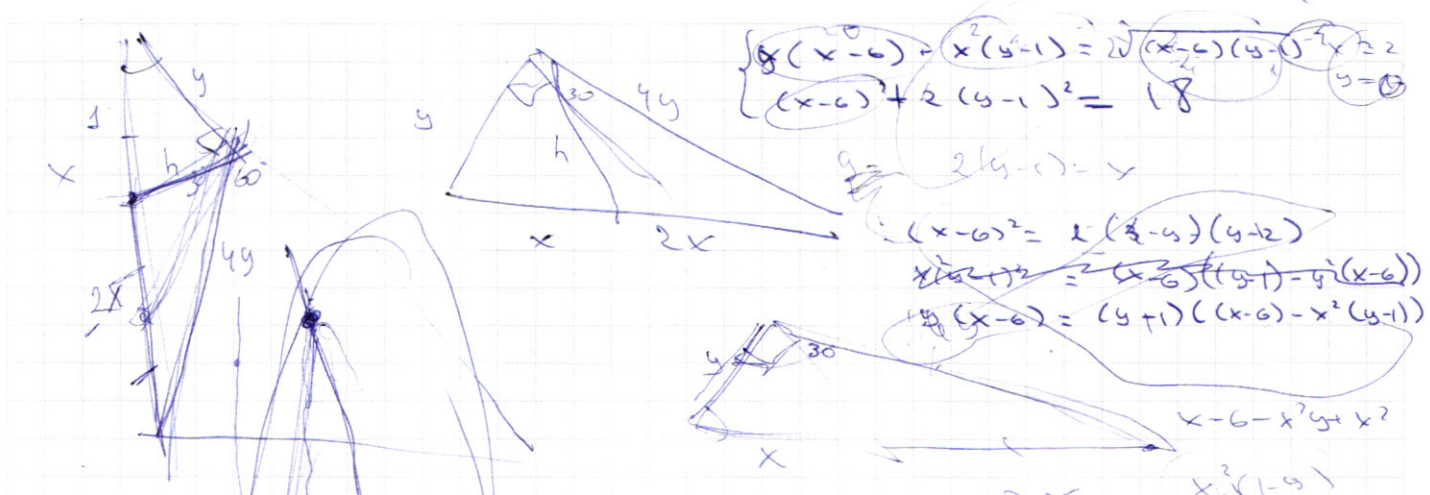
$$(x-6)^2 + 2(y-1)^2 = 18$$

$$(x-6)^2(1+y^2) + (y-1)^2(2+x^2) = 18 - (x-6)(y-1)(2xy+1)$$

$$(x-6)^2(y^2+y(y+2)-(y+1)) + (y-1)^2(x^2-x(x-6))$$

$$2(y-1)^2 = 18 - (x-6)^2 \quad \begin{cases} 2(x-6)(y-1) = 2(x-6y) \\ (x-6)^2 + (y-1)^2 = 18 - (y-1)^2 \end{cases}$$





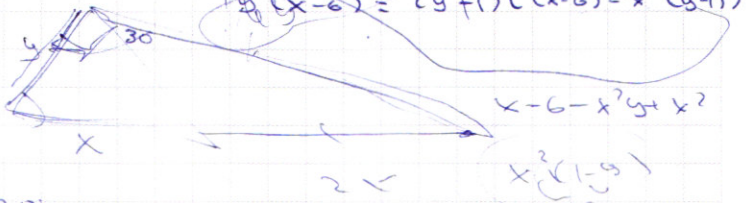
$$\begin{cases} y(x-6) + x^2(y-1) = 2\sqrt{(x-6)(y-1)} \\ (x-6)^2 + 2(y-1)^2 = 18 \end{cases} \quad \begin{matrix} x \geq 2 \\ y = 0 \end{matrix}$$

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

$$(x-6)^2 = 2(4-y)(y-2)$$

$$x^2 + y^2 = (x-6)^2 + (y-1)^2 - y^2(x-6)$$

$$y(x-6) = (y+1)(x-6) - x^2(y-1)$$



$$8x + 9y \rightarrow 120$$

$$9x^2 + 4y^2 \rightarrow 60x \cos 2 = 16y^2$$

$$2(x-6)(y-1)(x^2 - x^2y + x + 6) = y(y-1)2(4-y)(y-2)$$

$$x - 6y$$

$$x^2$$

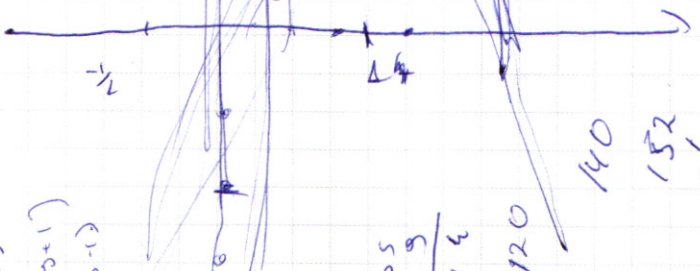
$$(x-6)(y-1) \geq 0$$

$$8x^2 - 6x + 7$$

$$-\frac{6}{2a} \pm \frac{6}{16} \left( \frac{3}{8} \right)$$

$$y-1 = -3$$

$$y = -2$$



$$(2-y)$$

$$(3-y+1)$$

$$(3(y-1))$$

$$\frac{155}{112}$$

$$\frac{140}{152}$$

$$\frac{164}{177}$$

$$\frac{181}{181}$$

$$-2x^2 + 6x + 7$$

$$-\frac{6}{2 \cdot 16} \pm \frac{6}{16} \cdot 8 = -\frac{3}{8} + \frac{18}{8} + 7$$

$$2x - 6 + 12x$$

$$20x - 6$$

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

$$\frac{143}{77}$$

$$\frac{117}{65}$$

$$\frac{155}{112}$$

$$8x - 12x + 6$$

$$-4x + 6$$

$$(x-6)(y-1) \geq 6 + 4 \cdot 8 \cdot 7$$

$$20x - 6 = -8x^2 + 6x + 7$$

$$y^2(x-6)^2 + \dots = (y-1)(x-6) - x^2(y-1)^2$$

$$(x-6)^2 = 2(4-y)(y+2)$$

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

$$x \geq 6$$

$$x \geq 6y$$

$$y \geq 1$$

$$-6 = 13$$

$$18 - (y+1)^2$$

$$2(y+1)^2 \leq 18$$

$$|y+1| \leq 3 \Rightarrow y^2 - 2y + 1$$

$$x \leq 6 + 3\sqrt{2}$$

$$x \leq 17$$

$$(x-6) \geq (6y-6) \geq 6(y-1)$$

$$(x-6)^2 \geq 36(y-1)^2$$

$$37(y-1) \geq 18$$

$$(y-1)^2 \geq \frac{18}{37}$$

## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$4b^2 - 4ac = a \cdot k^3$$

$$a = a$$

$$b = a \cdot k$$

$$c = a \cdot k^2$$

$$4(a \cdot k)^2 - 4(a \cdot a \cdot k^2) = 0 = a \cdot k^3 \Rightarrow a \cdot k = 0 \Rightarrow a = 0$$

$$\frac{b+c}{2a} = a \cdot k^3$$

$$\frac{b}{a} = a \cdot k^3 \Rightarrow \frac{a \cdot k}{a \cdot k^3} = a \cdot k^3 \Rightarrow 1 = a \cdot k^3$$

$$ax^2 - 2akx + ak^2 = 0$$

$$a(x^2 - 2kx + k^2) = 0$$

$$a(x - k)^2 = 0$$

при  $a = 0$   
х = любое число  
- 10

$$a = 0$$

$$x = k$$

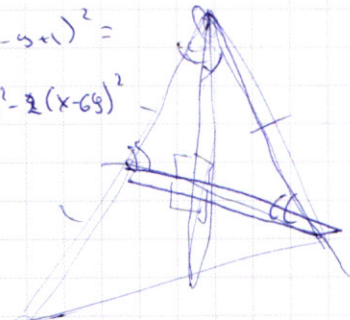
$$x = k$$

$$a \cdot k^3 = 1$$

$\Rightarrow a \cdot k^3 = 1$

$$(x - 6 - (y - 1))^2 =$$

$$= (x - 6 - y + 1)^2 = (x - y - 5)^2$$



$$a + b \geq 2a$$

$$b \geq a$$

$$b \geq a$$

$$b \geq a$$

$$3a \geq b$$

$$3a \geq b$$

$$\begin{cases} 3a + b = 300 \\ a \geq a \\ 3a \geq b \end{cases} \Rightarrow 3a \geq 450$$

$$\Rightarrow a \geq 150$$

$$a < 225$$

- 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
- 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

$$(x - 6 - 2(y - 1))^2 =$$

$$x^2 + 2y^2 - 12x - 4y + 20 = 0$$

$$(x - 6)^2 + (y - 1)^2 = 18 - (y - 1)^2$$

$$2(x - 6)(y - 1) + (x - 6)^2$$

$$\begin{cases} x - 6y = \sqrt{xy - 6y - x + 6} \\ x^2 + 2y^2 - 12x - 4y + 20 = 0 \end{cases}$$

$$(x - 6y)^2 = x^2 + 36y^2 - 12xy =$$

$$= xy - 6y - x + 6$$

$$x^2 + 36y^2 - 13xy + 6y + x + 6 = 0$$

$$x^2 + 2y^2 - 12x - 4y + 20 = 0$$

$$(Ax + Ay + 5) (Cx + Dy + 4) =$$

$$(x + y + 5) (x + 2y + 4)$$

$$36y^2 - 13xy + 10y + 13x - 14 = 0$$

$$x^2 + 2y^2 = 12x - 4y + 20$$

$$(Aq + Bx - 7) (Cy + 2)$$

$$(x^2 - 12x + 36) + (2y^2 - 4y + 2) = 0 \quad (y - 1)$$

$$Acy^2 + BCxy + (2A - 7C)y + 2Bx - 14 = 0$$

$$(x - 6)^2 + 2(y - 1)^2 = 18$$

$$y - 1 = -3$$

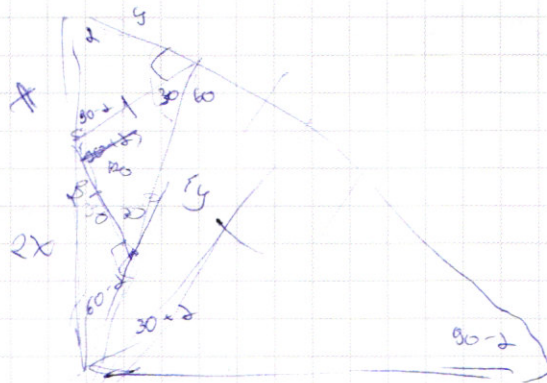
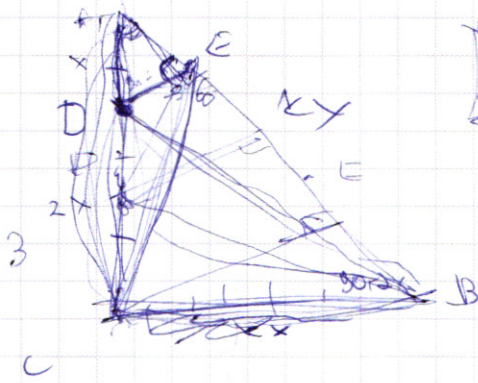
$$y = -2$$

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

$$\sqrt{(y - 1)(x - 6)} = x - 6y$$

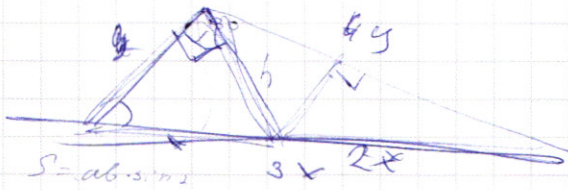
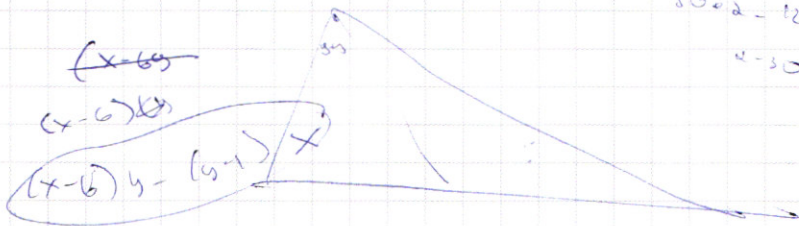
$$6 - 12 = -12 + 12 - 6 \cdot 6$$

$$(x - 6)(y - 1) = (x - 6y)^2$$



$$50 \cdot 2 = 120$$

$$x = 30$$

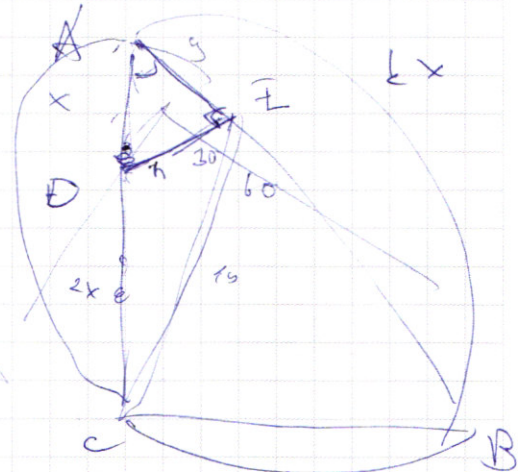
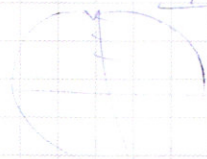


$$S = ab \cdot \sin \alpha$$

$$2k \cdot h \cdot \sin 60 = 6 \cdot h \cdot \sin 30$$

$$2k = 6 \cdot \frac{1}{2}$$

$$k = 3$$



$$x^2 - y^2 = h^2$$

$$4x^2 = 16y^2 + h^2 - 4hy$$

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

$$k = 3$$

$$s^2 = x^2 - 1$$

$$y^2(x-6)^2 + x^2(y-1)^2 - 2xy(x-6)(y-1) = (x-6)(y-1)(2x+y+1)$$

$$y^2(x-6)^2 + x^2(y-1)^2 = (x-6)(y-1)(2x+y+1)$$

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

$$(x-y-s)^2 = (3-x+6y)^2 - (y-1)^2 = a(3-x+6y)(3+x-6y) - (y-1)^2$$



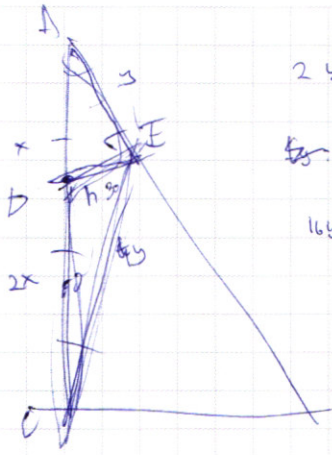
$$(x-y-s)^2 + (y-1)^2 + 2(x-y-s)(y-1) =$$

$$= 2(3-x+6y)(3+x-6y) -$$

$$+ (x-y-s)(y-1)$$

X

## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$2 \cdot \frac{b}{h} \cdot 1 = h \cdot \frac{1}{2}$$

$$\cos \alpha = \frac{1}{2}$$

$$16y^2 = 9x^2 + y^2 - 6xy \cdot \frac{1}{2}$$

$$16y^2 = 9x^2 + y^2 - 6xy$$

$$21y^2 = 9x^2$$

$$7y^2 = 3x^2$$

$$\frac{y}{x} = \sqrt{\frac{3}{7}}$$

$$\cos \alpha = \sqrt{\frac{3}{7}}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = \sqrt{\frac{4}{7}}$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{2}{\sqrt{3}}$$



$\frac{3}{2}$   $\frac{1}{2}$

$$S(ab) = S(a) + S(b)$$

$$\begin{aligned} S(3) &= 1 \\ S(4) &= S(2) + S(2) = 2 \\ S(5) &= 2 \\ S(6) &= \\ S(a) &= S(1/6) \end{aligned}$$

$$S(a) = S(1/a)$$

$$\begin{aligned} S(x) &= S(x) + S(1) \\ S(1) &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} -4x + 6 &= -3x^2 + 6x + 7 \\ 3x^2 - 10x - 1 &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 100 + 48 \\ 132 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S(8) &= S(2) + S(4) \\ 6 &= 1 + 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} -1/2 &= 2 \\ -1 &= -12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6x - 4x + 6 \\ 16 \\ -4x + 6 \\ -2 \cdot 4 = 9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{-6}{-10} &= \frac{3}{5} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} -\frac{3}{8} + \frac{18}{8} + 7 \\ \frac{15}{8} + 7 \\ 3x^2 - 6x - 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 9 + 78 + 65 \\ 6 + 16 \\ 16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} -4x + 6 &= ax + b \\ x > 1 \\ 10; a + b < 10 \\ -4 + 6 \end{aligned}$$

$$ax + b = -3x^2 + 6x + 7$$

$$a + b > 2$$

(1)  $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$   
(2)  $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$   
(3)  $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$

$$a = S(1/a) = -S(a)$$

$$S(x/y) = S(x) + S(1/y) \begin{cases} -2a + b \geq -16 \\ 2a + b \geq 4 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} S(x) - S(y) \\ S(x) \end{aligned}$$