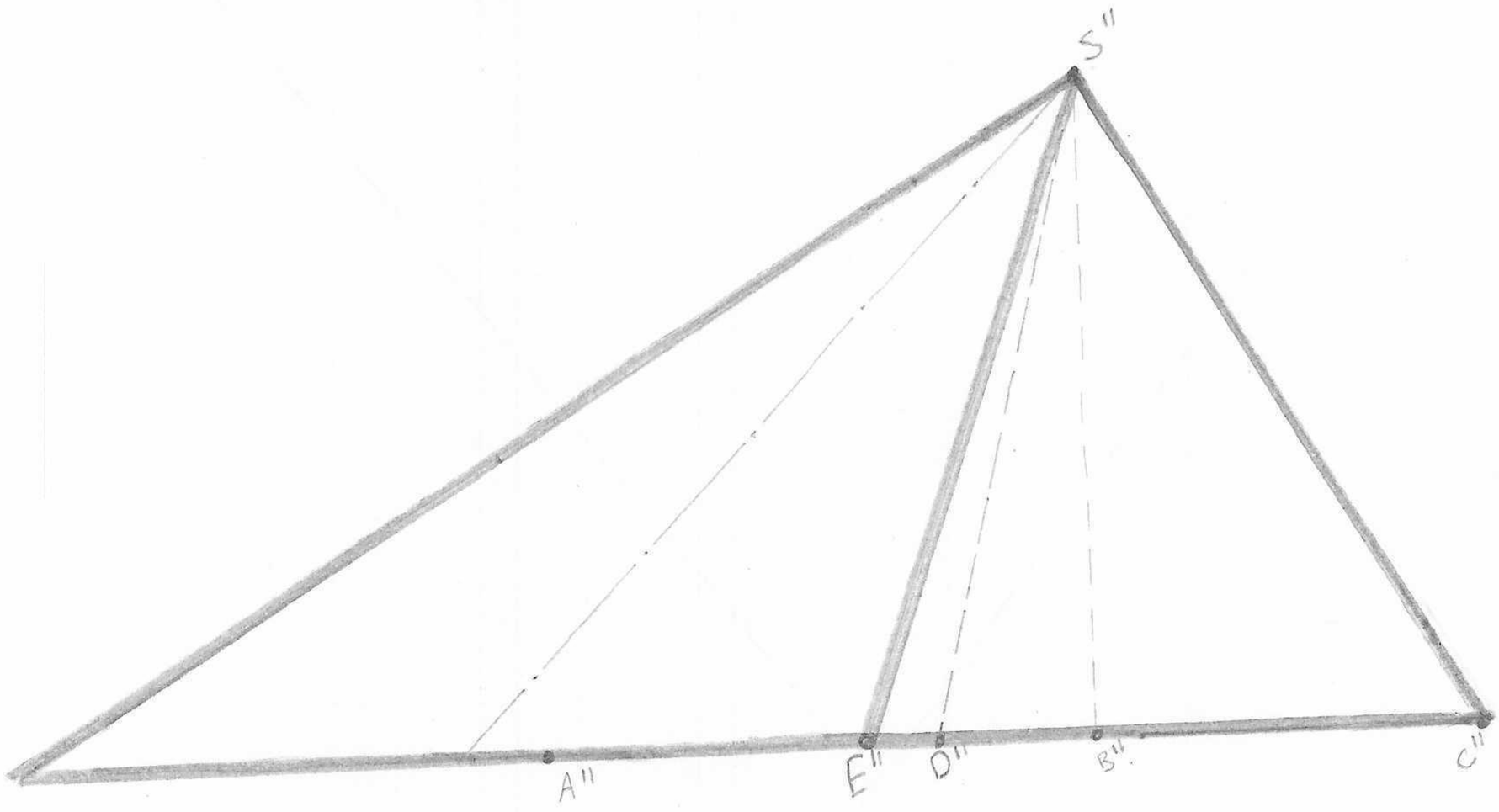
Задача 4 *(10 баллов). Основание пирамиды* ***A'B'C'*** *и основание наклонного конуса* ***a'*** *лежат в горизонтальной плоскости проекций. Вершины фигур совпадают и расположены выше оснований. Проекция вершины обозначена как S' в горизонтальной плоскости проеций. Высота конуса 80 мм.*

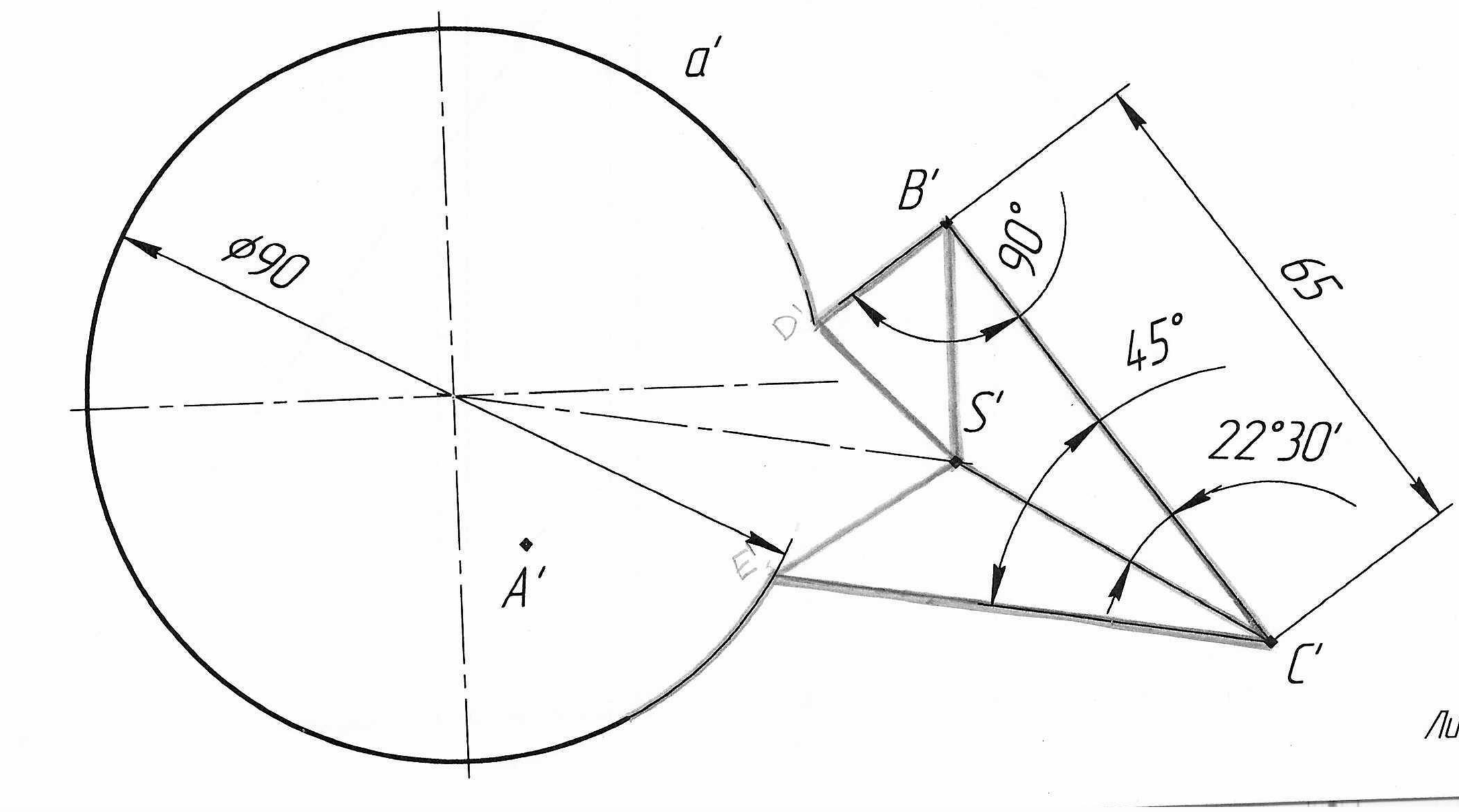
Требуется:

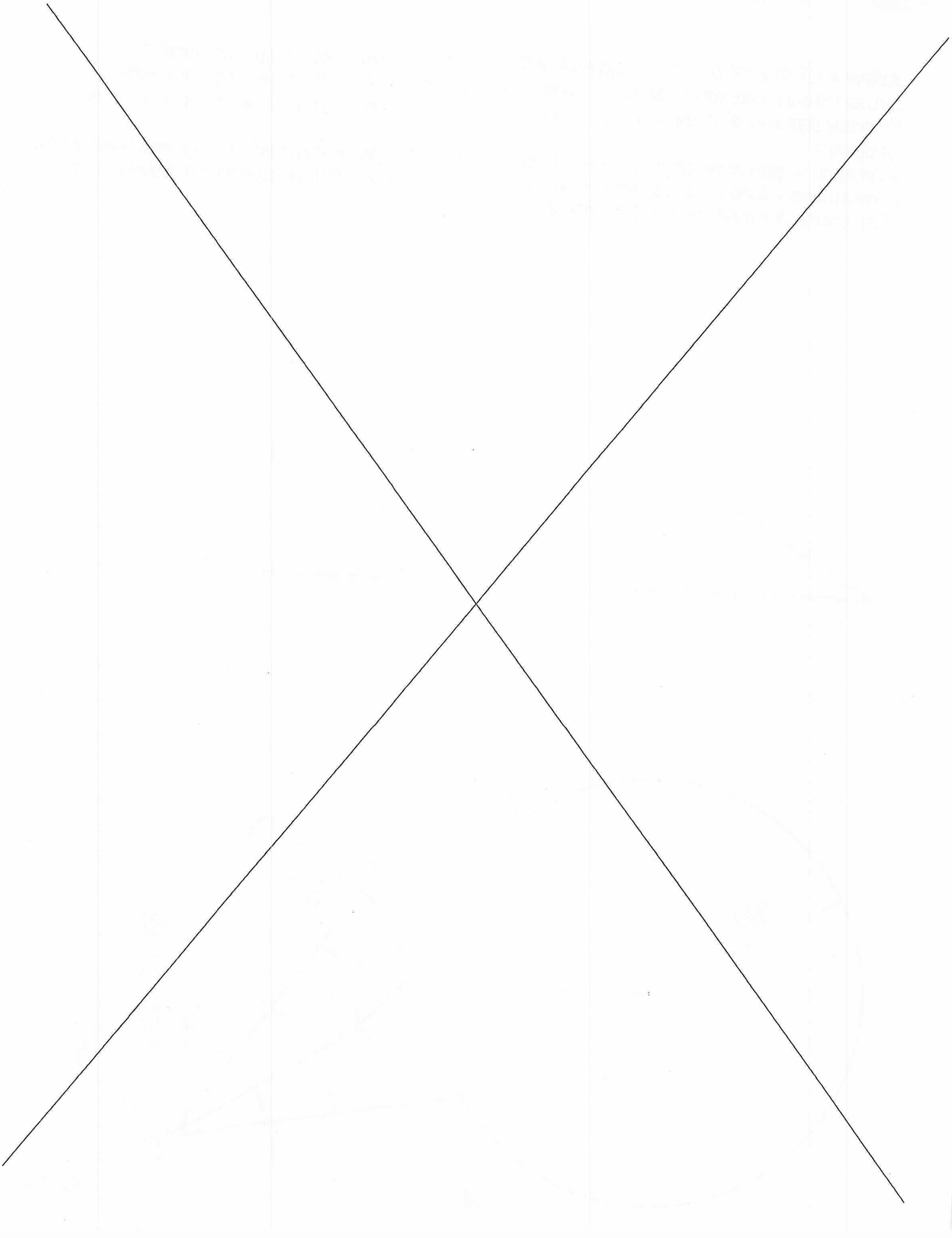
1) построить фронтальную и горизонтальную проекции двух фигур с соблюдением проекционной связи;

2) построить проекции линии пересечения фигур с обозначением вершин проекций и видимости линий;

3) оформить все изображения в соответствии с ЕСКД.







Задача 6 *(20 баллов). Даны две проекции фигуры.*

Требуется:

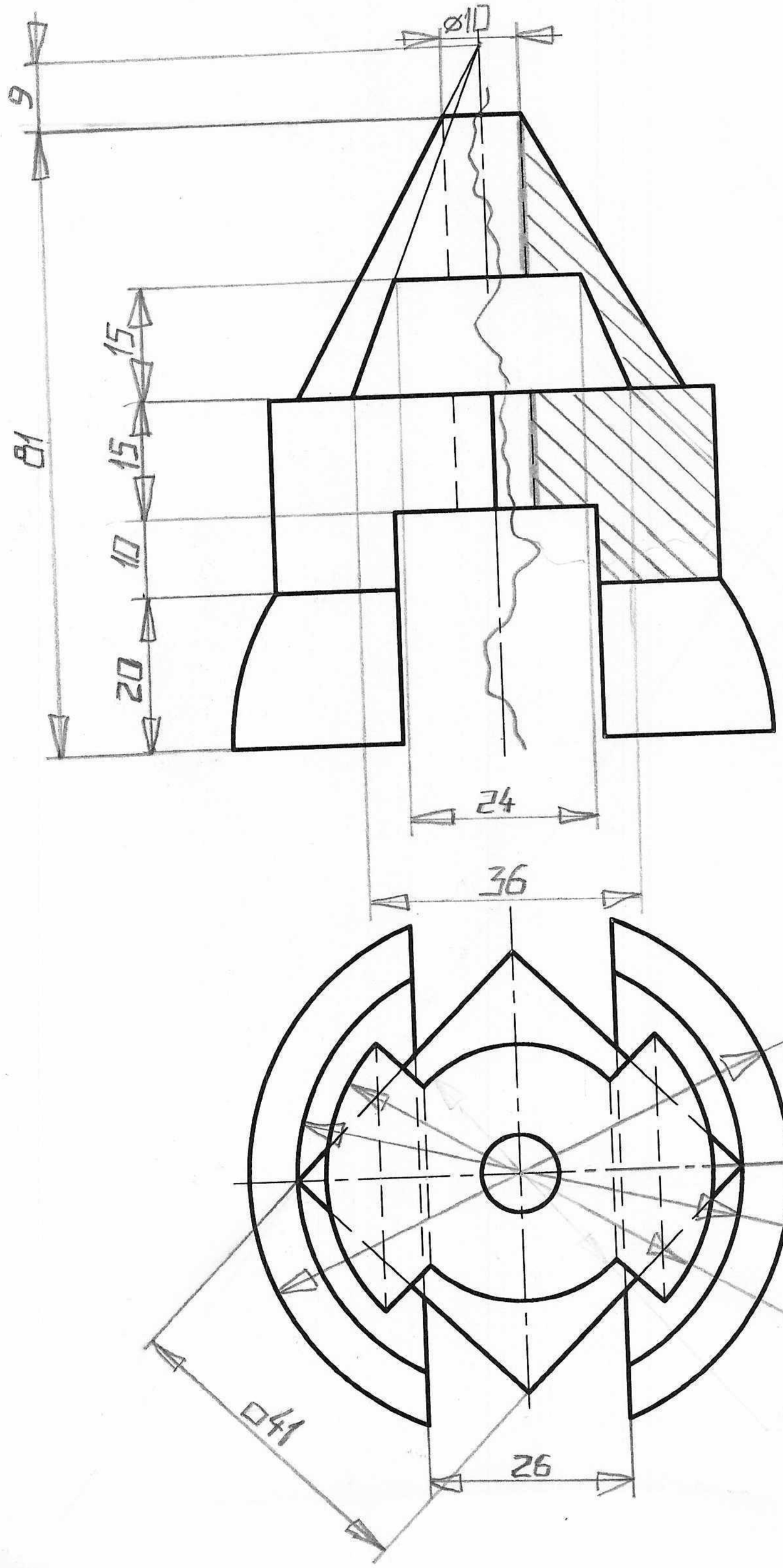
1) на месте вида слева оформить изображение как соединение части вида и части профильного разреза;

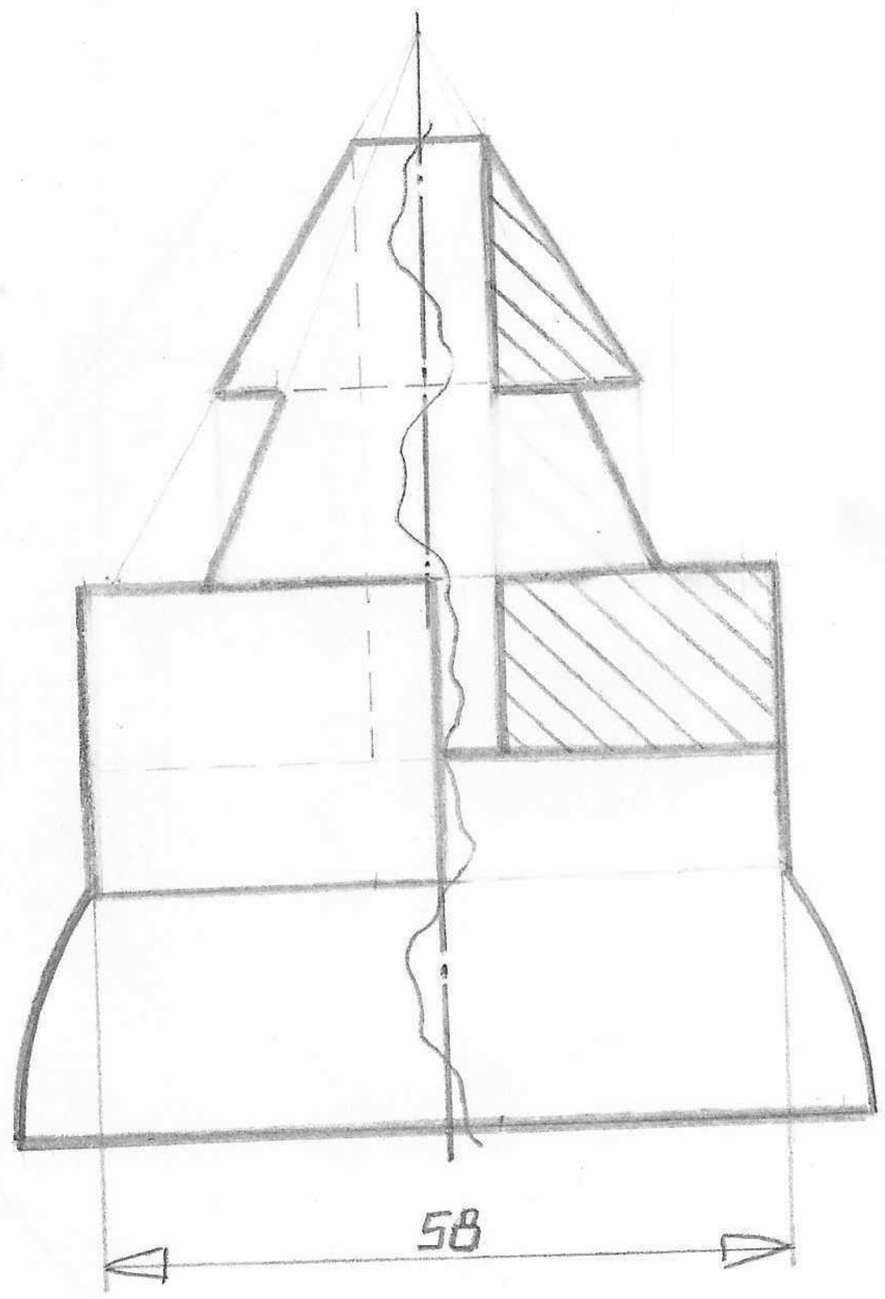
2) главный вид оформить как соединение части вида и части фронтального разреза;

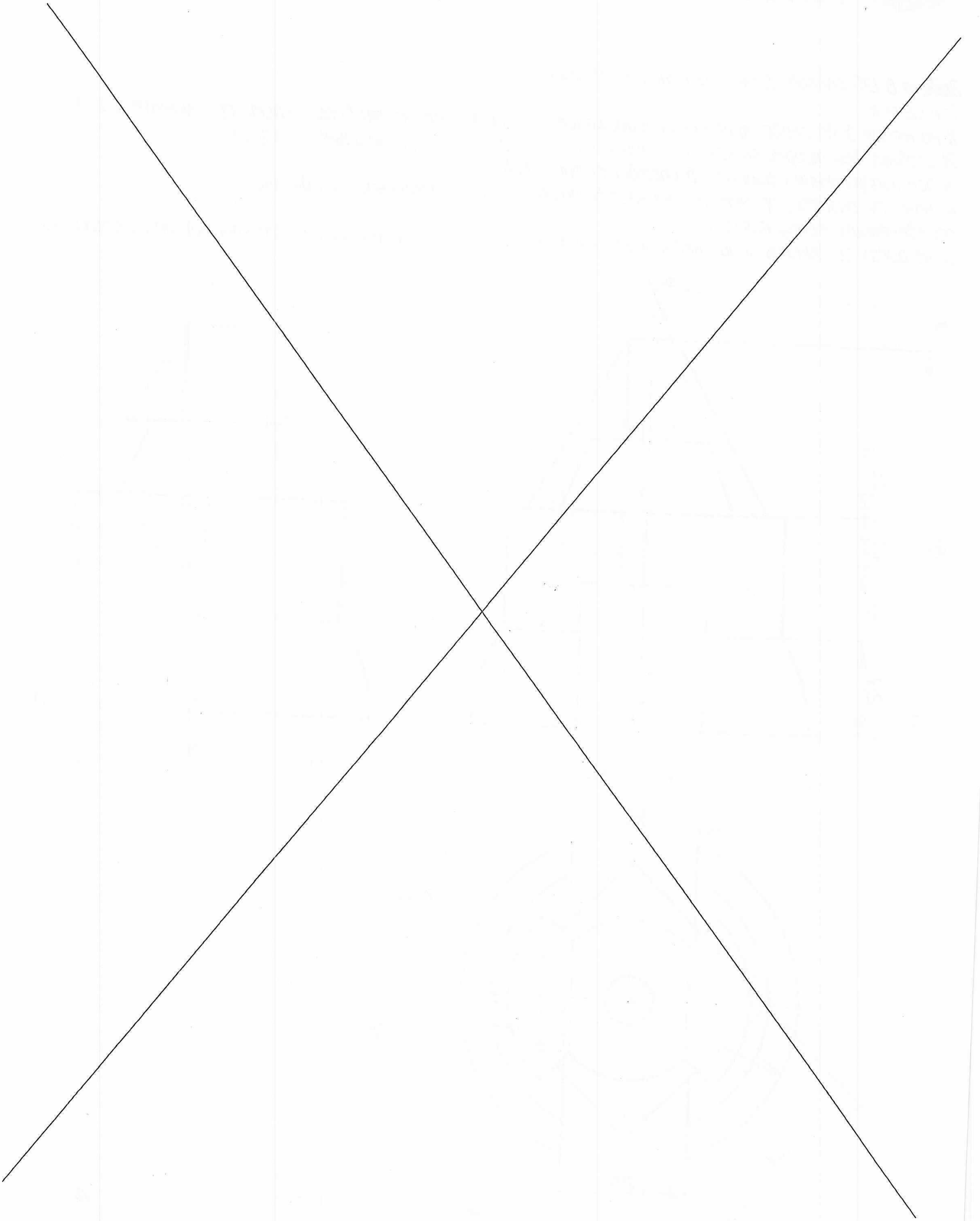
3) все изображения оформить в соответствии с ЕСКД;

4) нанести размеры, причем их количество должно быть минимальное, но однозначно определяющее форму фигуры;

5) на видах сохранить линии невидимого контура, на разрезах линии невидимого контура не изображать.







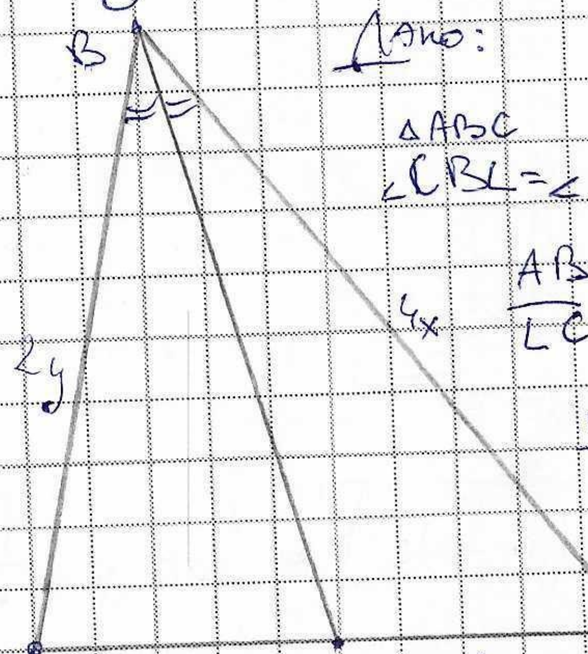
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ШАГ В БУДУЩЕЕ»

Схема заполнения

Вариант задания 1

Задача 2



Дано:

$\triangle ABC$

$\angle CBL = \angle LBA$

$\frac{AB}{LC} = \frac{BC^2}{AL}$

$\frac{BC}{AL} = 2$

$AB, BC, AL \in \mathbb{Z}$

Найти:

$AB, BC, AC - ?$

Решение:

(1) $\frac{BC}{AL} = 2 = \frac{2}{1}$

$\Downarrow$

$\frac{BC^2}{AL} = \frac{2 \cdot BC}{AL} = \frac{4}{1}$

$\Downarrow$

$\frac{AB}{LC} = \frac{BC^2}{AL} = \frac{4}{1}$

(2) пусть $AB = 4x$, тогда $LC = x$

пусть $BC = 2y$, тогда $AL = y$

(3) По т. о биссектр. BL в $\triangle ABC$:

$\frac{AB}{AL} = \frac{BC}{LC}$; $AB \cdot LC = BC \cdot AL$; $4x^2 = 2y^2$

$\Downarrow$

$2x^2 = y^2$

$\Downarrow$

$x\sqrt{2} = y$.

(4) По усл. $AC \in \mathbb{Z}$

$\Downarrow$

$AC = x + y \in \mathbb{Z}$

$\Downarrow$

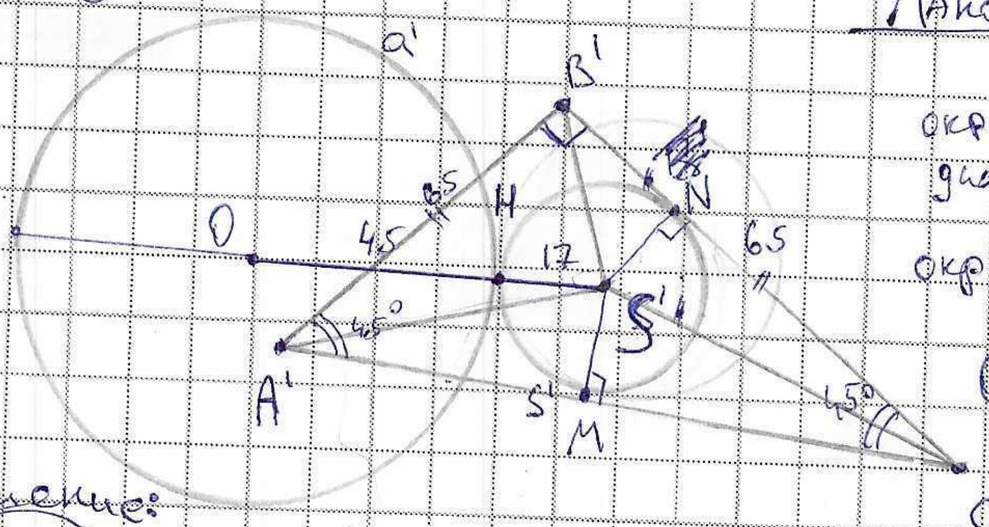
$x \in \mathbb{Z}$

$y \in \mathbb{Z}$. При $x, y \in \mathbb{Z}$ $x\sqrt{2} \neq y \Rightarrow$ такого треугольника не существует

Ответ: нет решений.

Можно использовать оборот листа для записи решений

Задача 5



Дано:

окр. a' с ц. O

диам. $= 90$

окр. s' с ц. S

$OS' = 62$ мм

$B'C'$ кас. к s'

$B'C' = 65$ мм

$A'C'$ кас. к s'

$\angle B'C'A' = 45°$

$\angle A'B'C' = 90°$

Найти: $S_{\triangle A'B'S'}$

Решение:

(1) OH - радиус окр. a' ⇒

$OH = \frac{1}{2} HK$ (диам.) $= 45$ мм

$OS' = OH + HS'$ ⇒

$HS' = 62 - 45 = 17$ мм - радиус окр. s'

(2) рассм. $\triangle A'B'C'$.

$\angle B' = 90°$, $\angle C' = 45° \Rightarrow \angle A = 45°$

⇓

$\triangle A'B'C'$ - р/б

⇓

$A'B' = B'C' = 65$ мм

(3) по т. Пифагора для $\triangle A'B'C'$:

$A'C'^2 = A'B'^2 + B'C'^2$,

$A'C' = \sqrt{4225 + 4225} = 65\sqrt{2}$

(4) $S_{\triangle A'B'S'} = S_{\triangle A'B'C'} - S_{\triangle A'S'C'} - S_{\triangle B'S'C'}$.

$S_{\triangle A'B'C'}$ по Ф. Герона:

$S_{\triangle A'B'C'} = \sqrt{p(p - A'B')(p - B'C')(p - A'C')}$; где $p = \frac{P}{2}$;

(полупериметр)

$P_{\triangle A'B'C'} = 65 + 65 + 65\sqrt{2} = 130 + 65\sqrt{2}$

$S_{\triangle A'B'C'} = \sqrt{\frac{130+65\sqrt{2}}{2} \cdot \left(\frac{130+65\sqrt{2}}{2} - 65\right)\left(\frac{130+65\sqrt{2}}{2} - 65\right)\left(\frac{130+65\sqrt{2}}{2} - 65\sqrt{2}\right)} =$

$= \sqrt{\left(65 + 32{,}5\sqrt{2}\right)\left(32{,}5\sqrt{2}\right)\left(32{,}5\sqrt{2}\right)\left(65 - 32{,}5\sqrt{2}\right)} =$

$= 32{,}5\sqrt{2} \cdot \sqrt{65^2 - (32{,}5\sqrt{2})^2} = 32{,}5\sqrt{2} \cdot \sqrt{4225 - 1056{,}25} = 32{,}5\sqrt{2} \cdot \sqrt{3168{,}75} =$

$= 3{,}25\sqrt{2} \cdot \sqrt{3168{,}75} = 3{,}25\sqrt{2} \cdot 25 \cdot \sqrt{507} = 3{,}25 \cdot 25 \cdot 13 \cdot \sqrt{2 \cdot 3} = 81{,}25 \cdot 13 \cdot \sqrt{6} =$

$= 1056{,}25 \cdot \sqrt{6}$

$S_{\triangle A'B'C'} = 1056{,}25\sqrt{6}$ мм²

(5) $S_{\triangle A'S'C'} = \frac{1}{2} A'C' \cdot S'M$

$S_{\triangle B'S'C'} = B'C' \cdot \frac{1}{2} \cdot S'N$; $S'M = S'N = S'H$ - радиус.

$S_{\triangle A'S'C'} = \frac{65\sqrt{2} \cdot 17}{2} = 32{,}5\sqrt{2} \cdot 17 = 552{,}5\sqrt{2}$ мм²

$S_{\triangle B'S'C'} = \frac{65 \cdot 17}{2} = 32{,}5 \cdot 17 = 552{,}5$ мм²

(6) $S_{\triangle A'B'S'} = 1056{,}25\sqrt{6} - 552{,}5\sqrt{2} - 552{,}5 \approx 2513{,}875 - 552{,}5 - 773{,}5 \approx 1187{,}875$ мм²

($\sqrt{2} \approx 1{,}4$; $\sqrt{3} \approx 1{,}7$)

Ответ: 1187,875 мм²

olymp.bmstu.ru

Вариант задания 1

Задача 3

$$\begin{cases} y^2 - 9xy + 18x^2 + 5y - 36x - 14 = 0; \\ y + 2 = ax - 5a. \end{cases}$$

$4 + 18x + 18x^2 - 10 - 36x - 14 = 0$

$9x^2 - 9x - 10 = 0;$

$D = 81 + 360 = 441 = 21^2$

$$\begin{cases} x_1 = \frac{9-21}{2} = -6 \\ x_2 = \frac{9+21}{2} = 15 \end{cases}$$

При $a = 0$

$y = -2$

$$\begin{cases} x = -6 \\ x = 15 \end{cases}$$

$\Downarrow$

$a = 0$ не подходит условиям

Задача 1

$$(2x-y)^2 - z(2y-4x) + z^2 + |z^2 - x^2| + \sqrt{y-x^2}\cdot|x-1+y| = 0$$

$y \geq x^2$

$$\begin{cases} (2x-y)(2x-y+2z) + 2z^2 - x^2 + \sqrt{y-x^2}\cdot|x-1+y| = 0; & \text{при } z^2 > x^2 \\ (2x-y)(2x-y+2z) + x^2 + \sqrt{y-x^2}\cdot|x-1+y| = 0, & \text{при } x^2 > z^2 \end{cases}$$

Раскроем скобки и модуль:

$$\begin{cases} \begin{cases} 3x^2+y^2+2z^2-2xy-2yz-4xz + x\sqrt{y-x^2} - \sqrt{y-x^2} + y\sqrt{y-x^2} = 0, & x+y>1 \\ 3x^2+y^2+2z^2-2xy-2yz-4xz + \sqrt{y-x^2} - x\sqrt{y-x^2} - \sqrt{y-x^2} = 0; & x+y<1 \end{cases} \Bigg| z^2 > x^2 \\ \begin{cases} 5x^2+y^2-2xy-2yz-4zx + x\sqrt{y-x^2} - \sqrt{y-x^2} + y\sqrt{y-x^2} = 0; & x+y>1 \\ 5x^2+y^2-2xy-2yz-4zx + \sqrt{y-x^2} - x\sqrt{y-x^2} - y\sqrt{y-x^2} = 0; & x+y<1 \end{cases} \Bigg| z^2 < x^2 \end{cases}$$

Все четыре условия выполняются только при $x=0$; $y=0$ и $z=0$.

Также этот ответ подходит по ОДЗ

Ответ: $x=0$;
$y=0$;
$z=0$.