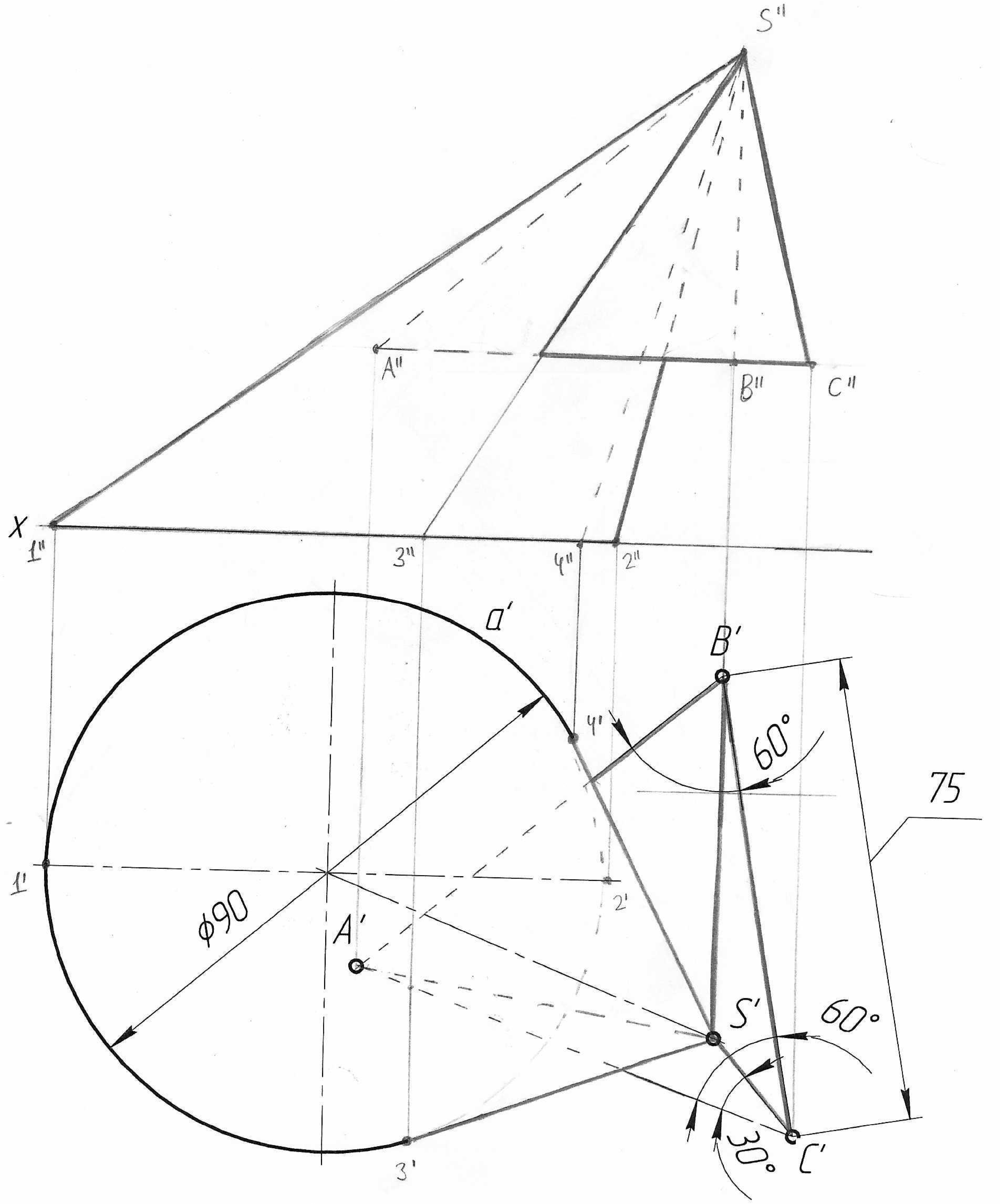
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

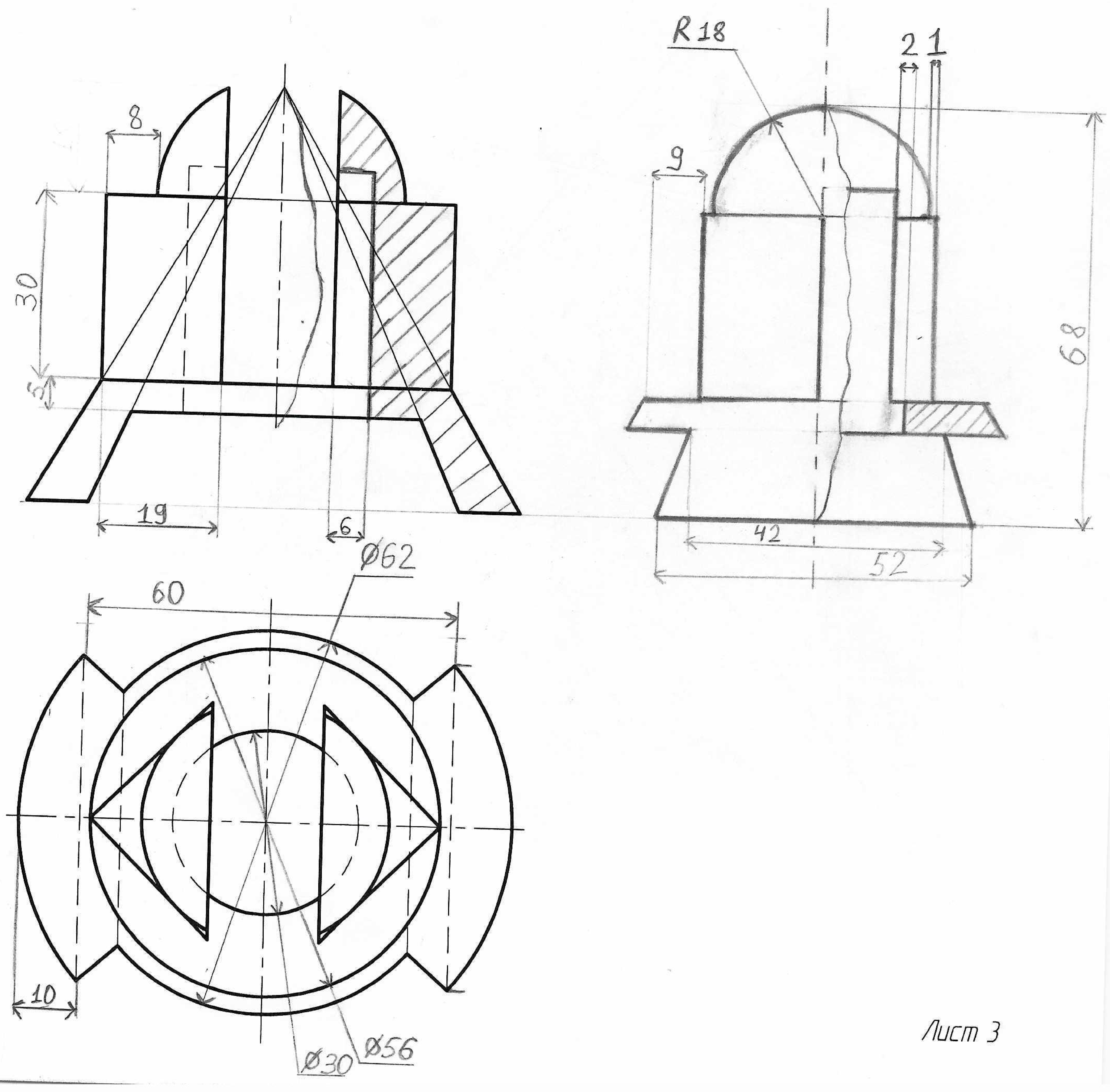
Задача 4 (10 баллов). Даны горизонтальные проекции основания наклонного конуса **a'** и вершин основания пирамиды **A'B'C'**. Вершины фигур совпадают и расположены выше оснований. Плоскость основания конуса принадлежит горизонтальной плоскости проекций. Плоскость основания пирамиды параллельна плоскости основания конуса и выше ее на 30 мм. Высота пирамиды 50 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.



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

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 2

Лист работы 01 из 02

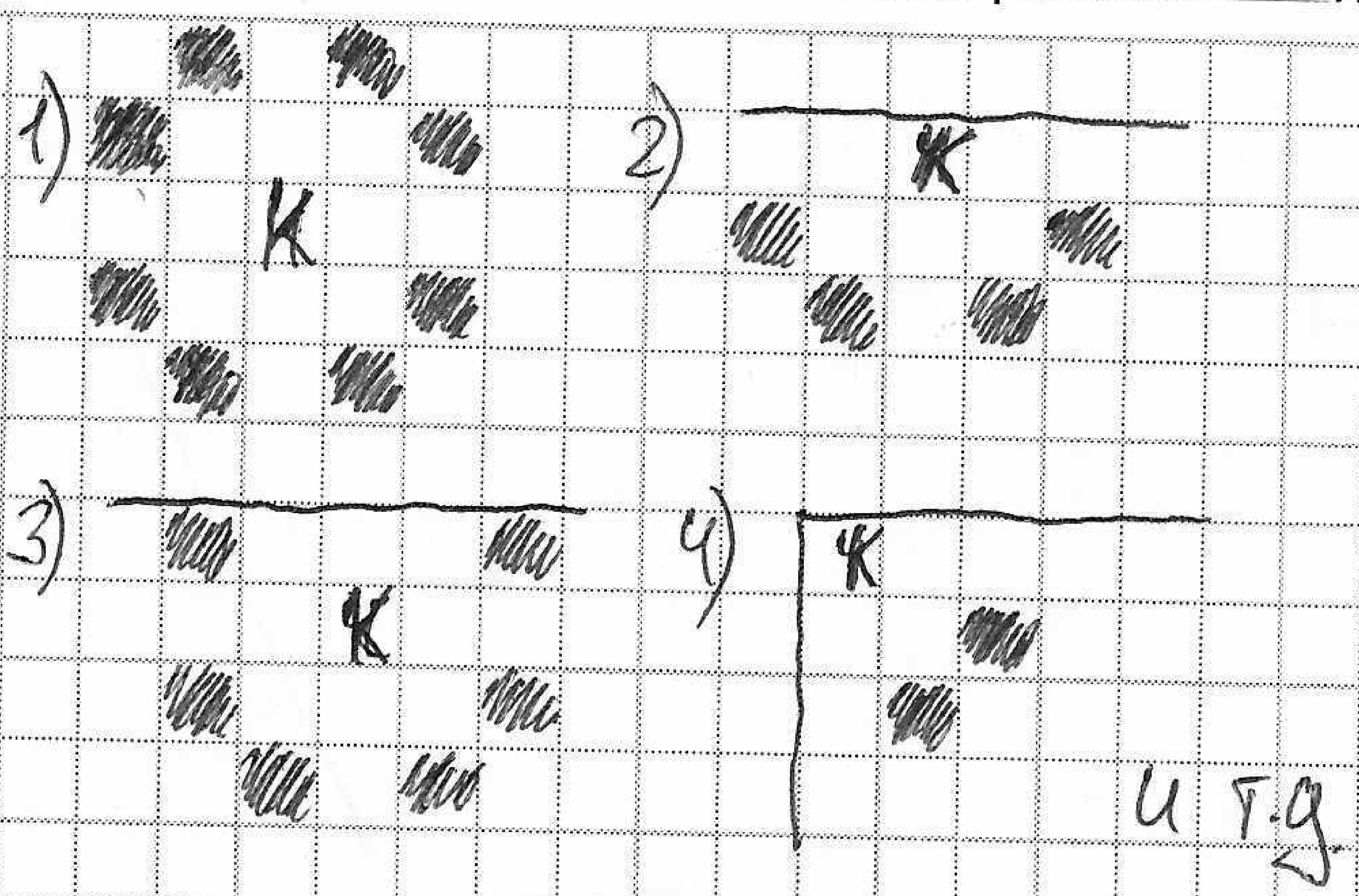
Задание 1.

Всего: 54 клетки

Одного коня на любую 9 из 54, другого на любую из 53; $54 \times 53 = 2862$ возможных события

6

I	II	III	III	II	I
II	4	5	5	4	~~III~~ → II
III	5	6	6	5	III
III	5	6	6	5	III
III	5	6	6	5	III
III	5	6	6	5	III
III	5	6	6	5	III
II	4	5	5	4	II
I	II	III	III	II	I



Решение: Возьмём белого коня (не умаляя общности) и рассмотрим все возможные случаи его расстановки:

I. угловые клетки: в каждой из 4 всего 2 благоприятные

~~$4 \cdot \frac{2}{54} = \frac{8}{54} = \frac{4}{27}$~~ $\quad 2 \times 4 = \underline{8}$

8

II. в этих 8 клетках 3 благ-ных события $3 \times 8 = \underline{24}$

III. в этих 14 клетках 4 благ-ных события $14 \times 4 = \underline{56}$

4 тип: в этих 4 клетках 4 бл-ых события $4 \times 4 = \underline{16}$

5 тип: в этих 14 клетках 6 бл-ых события $14 \times 6 = \underline{84}$

6 тип: в этих 10 клетках 8 бл-ых события $10 \times 8 = \underline{80}$

ИТОГО: $8 + 24 + 56 + 16 + 84 + 80 = 268$ – благоприятных

$\frac{268}{2862} = \frac{134}{1431}$ несократимая дробь Ответ: $\frac{134}{1431}$

Вариант задания 2

Лист работы 02 из 02

Задание 3.

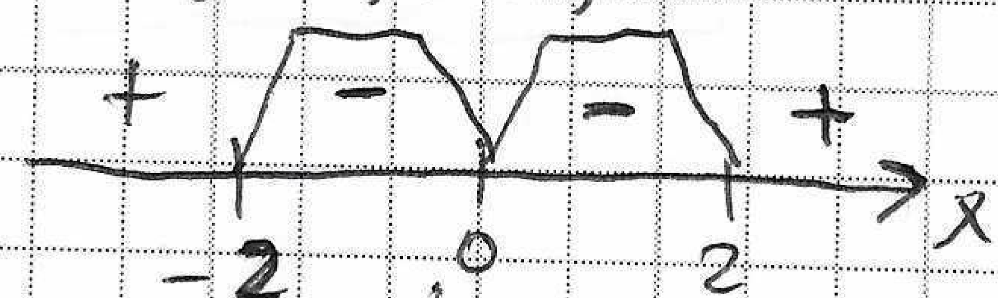
$a \in (0;1)$

$$\log_{4x^2-x^4}(4a-ax^2) \le 1$$

$4x^2-x^4>0 \quad x^2(4-x^2)>0$

$x^2(2-x)(2+x)>0$

$x^2(x-2)(x+2)<0$



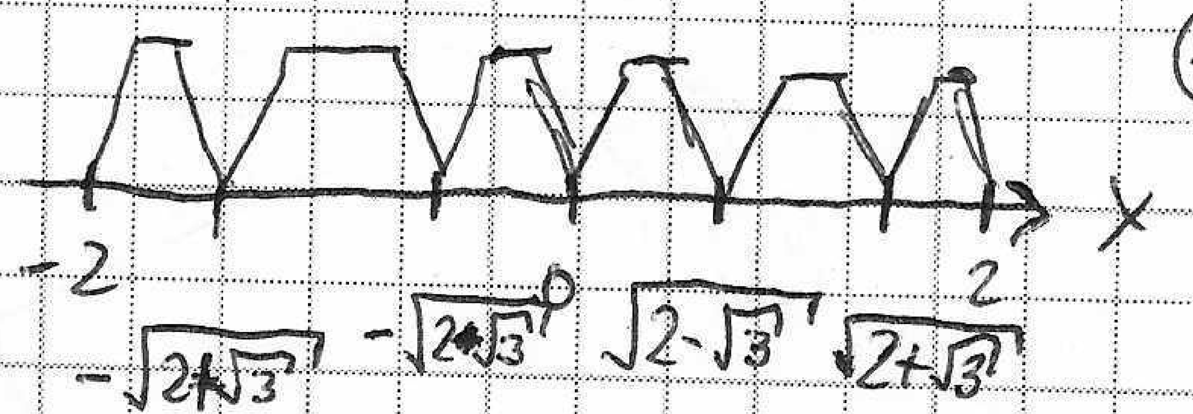
$4x^2-x^4 \ne 1 \quad x^4-4x^2+1\ne 0$

$x^2=t$:

$t^2-4t+1\ne 0 \quad D=16-4=12=(2\sqrt{3})^2$

$t_{1,2}=\frac{4\pm 2\sqrt{3}}{2}=2\pm\sqrt{3}$

$\begin{cases} x^2\ne 2+\sqrt{3} \\ x^2\ne 2-\sqrt{3}\end{cases} \quad \begin{cases} x\ne \pm\sqrt{2+\sqrt{3}} \\ x\ne\pm\sqrt{2-\sqrt{3}}\end{cases}$



(*)

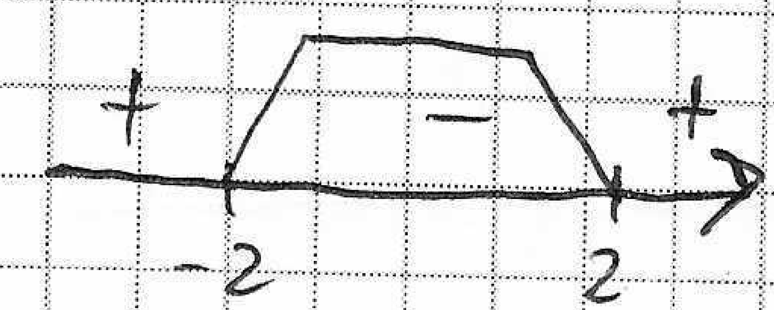
ИТОГО

$4a-ax^2>0 \quad ax^2-4a<0$

$a(x^2-4)<0 \quad a(x-2)(x+2)<0 \;|:a$

$a>0$

$(x-2)(x+2)<0$

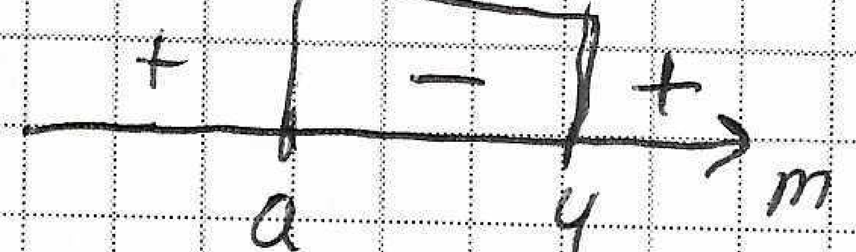


Чтобы выполнялось условие $\log_a b\le 1$: $a\ge b$

$4x^2-x^4 \ge 4a-ax^2 \quad x^4-x^2(a+4)+4a\le 0$

Пусть $x^2=m \quad m^2-m(a+4)+4a\le 0$

Нули: $m^2-m(a+4)+4a=0 \; \begin{cases} m_1\cdot m_2=4a \\ m_1+m_2=a+4\end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_1=4 \\ m_2=a\end{cases}$



$\begin{cases} m\le 4 \\ m\ge a\end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2\le 4 \\ x^2\ge a\end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x\in[-2;2] \\ x\notin(-\sqrt{a};\sqrt{a})\end{cases}$ Пересекаем с усл. (*)

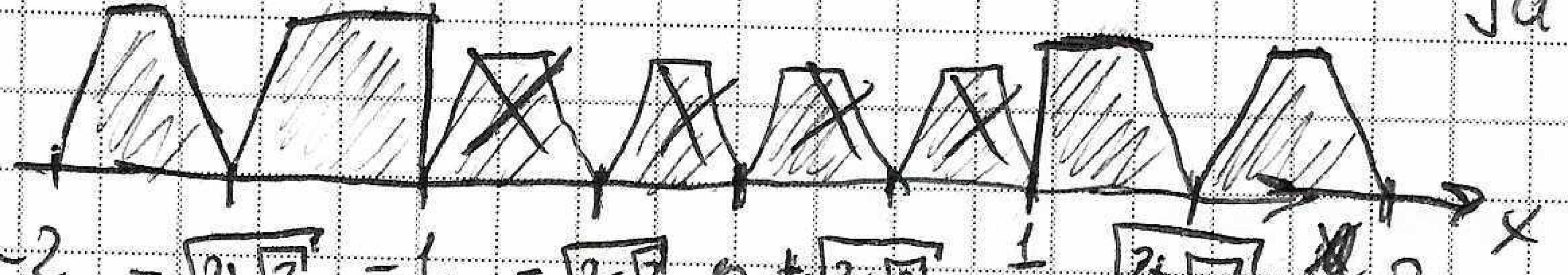
$\sqrt{a}\in(0;1)$

$1 \vee \sqrt{2-\sqrt{3}}$

$1 > 2-\sqrt{3} \;|\; \sqrt{3}>1$

$1 \vee \sqrt{2+\sqrt{3}}$

$1 < 2+\sqrt{3}$



Чтобы x^2 точно был $\ge a$, $\left[\begin{array}{l} x\ge 1 \\ x\le -1\end{array}\right.$ С учетом всех условий и ограничений.

Ответ: при $x\in(-2;-\sqrt{2+\sqrt{3}})\cup(-\sqrt{2+\sqrt{3}};-1]\cup[1;\sqrt{2+\sqrt{3}})\cup(\sqrt{2+\sqrt{3}};2)$