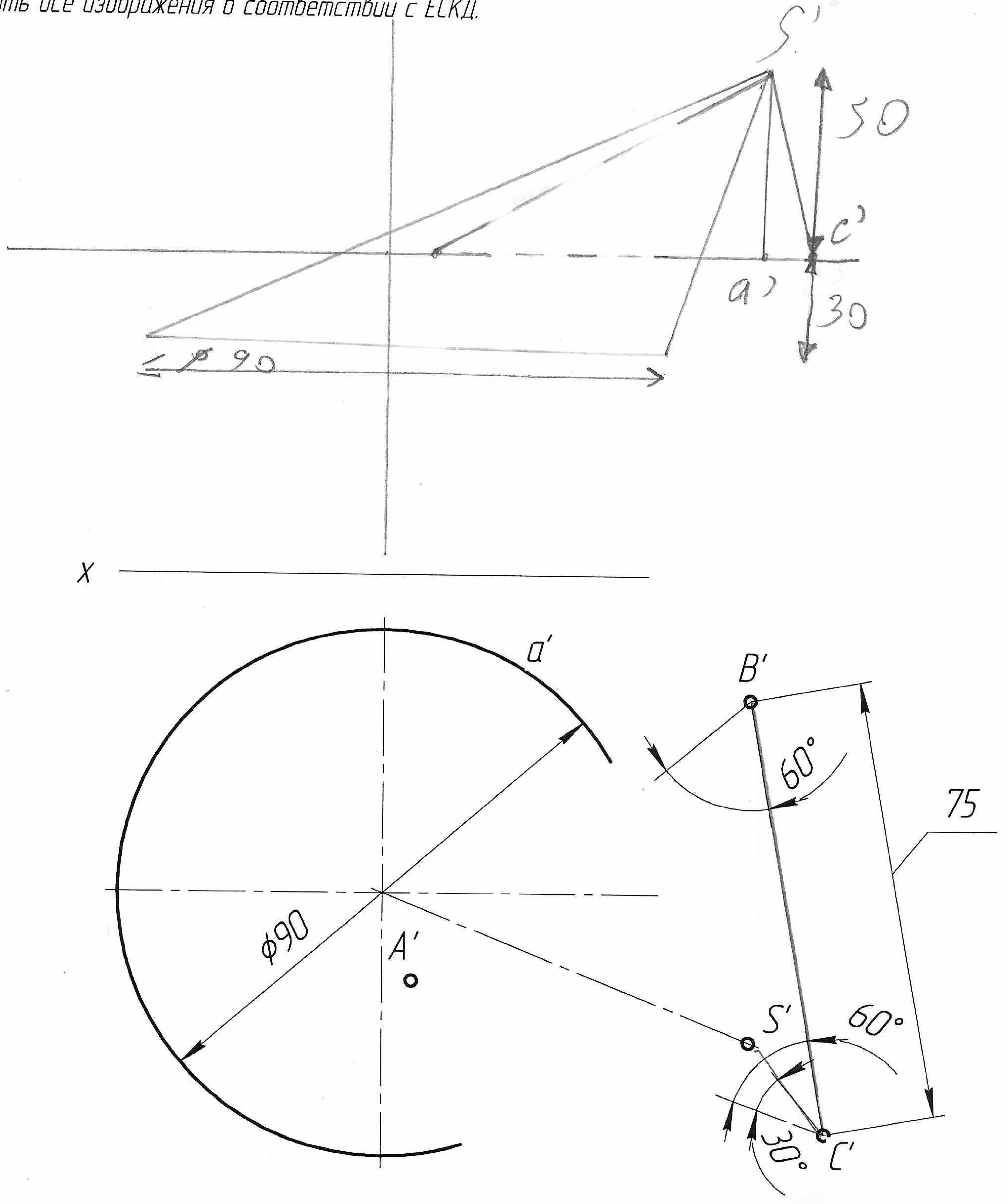
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

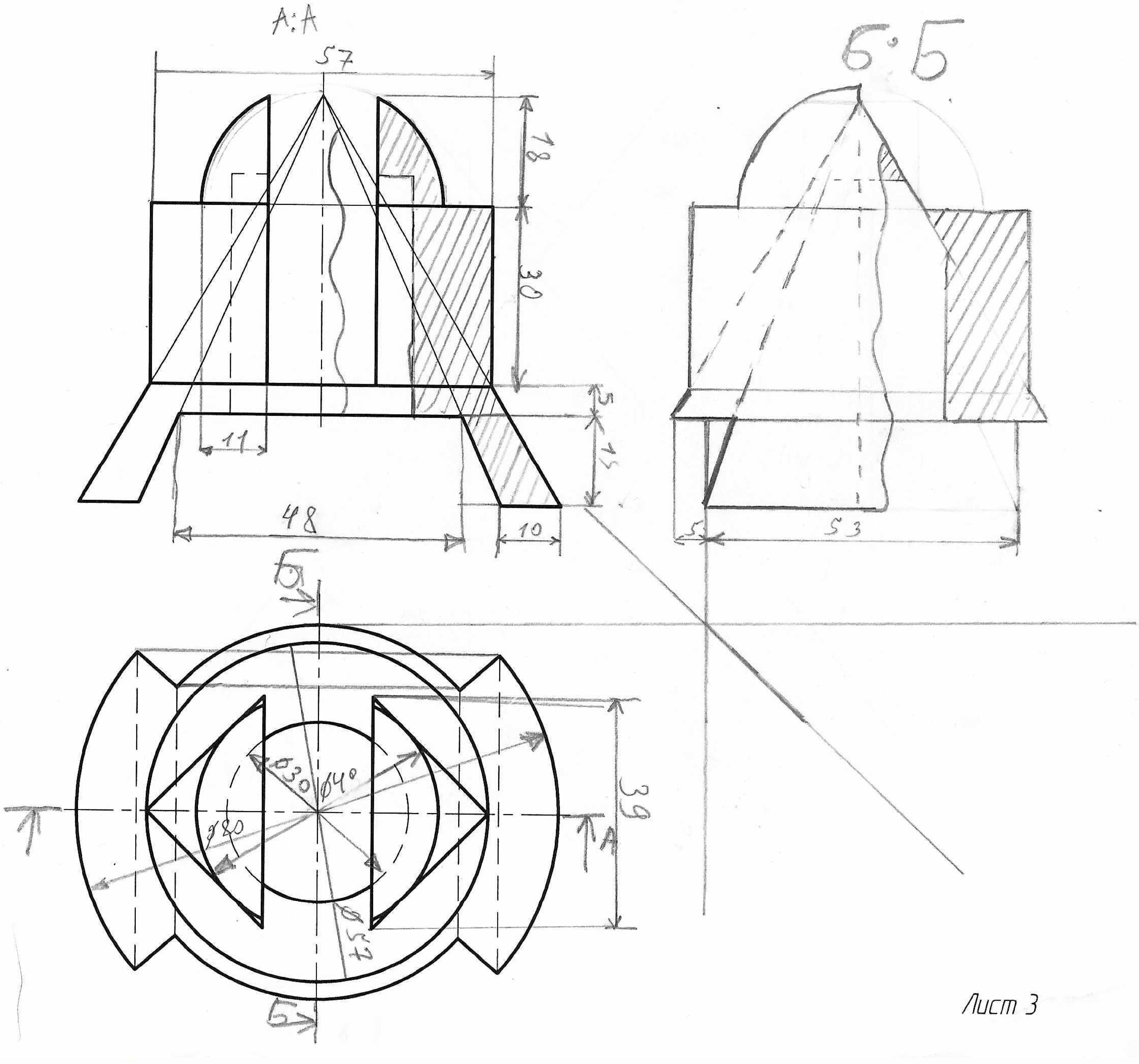
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ШАГ В БУДУЩЕЕ»

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.



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.



Вариант задания 2

Лист работы 1 из 2

1) Вероятность, что один из коней окажется на позиции №1 равна $\frac{4}{54}$. На позиции №2 — $\frac{8}{54}$. №3 — $\frac{18}{54}$. №4 — $\frac{14}{54}$. №5 — $\frac{10}{54}$.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	№1	№2	№3	№3	№3	№3	№3	№2	№1
2	№2	№3	№4	№4	№4	№4	№4	№3	№2
3	№3	№4	№5	№5	№5	№5	№5	№4	№3
4	№3	№4	№5	№5	№5	№5	№5	№4	№3
5	№2	№3	№4	№4	№4	№4	№4	№3	№2
6	№1	№2	№3	№3	№3	№3	№3	№2	№1

Вероятность того, что второй конь будет угрожать первому если первый стоит на позиции №1 равна $\frac{2}{54}$ (так как есть только две позиции на доске откуда они будут угрожать друг другу) На позиции №2 — $\frac{3}{54}$. ~~№3~~ №3 — $\frac{4}{54}$. №4 — $\frac{6}{54}$. №5 — $\frac{8}{54}$.

Чтобы узнать вероятность того, что при случайной расстановке один конь встал на позицию под определенным номером, а второй

№4 Встал на позицию при котором он ~~может~~ может ему угрожать, мы должны умножить количество позиций под номером на количество позиций для второго ~~на~~ на которых они угрожают друг другу.

$№1 - \frac{2}{54} \cdot \frac{4}{54} = \frac{2}{729}$ $№2 - \frac{3}{54} \cdot \frac{8}{54} = \frac{6}{729}$

$№3 - \frac{4}{54} \cdot \frac{18}{54} = \frac{18}{729}$ $№4 - \frac{6}{54} \cdot \frac{14}{54} = \frac{21}{729}$

$№5 - \frac{8}{54} \cdot \frac{10}{54} = \frac{20}{729}$

Чтобы найти вероятность того, что при случайной расстановке двух коней они угрожают друг другу надо сложить вероятности того, что кони будут угрожать друг другу, если один из коней находится на определенной позиции:

$$\frac{2}{729} + \frac{6}{729} + \frac{18}{729} + \frac{21}{729} + \frac{20}{729} = \frac{67}{729}$$

Ответ: $\frac{67}{729}$

№3 $\log_{4x^2-x^4}(4a-ax^2) \le 1$

$$\log_{4x^2-x^4}(4a-ax^2) - \log_{4x^2-x^4}\cancel{(4a-ax^2)}(4x^2-x^4) \le 0$$

$$\begin{cases} (4a-ax^2-4x^2+x^4)(4x^2-x^4-1) \le 0 \quad (1) \\ 4x^2-x^4 > 0 \quad (2) \\ 4x^2-x^4 \ne 1 \quad (3) \\ 4a-ax^2 > 0 \quad (4) \end{cases}$$

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

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ШАГ В БУДУЩЕЕ»

Вариант задания 2

Лист работы 2 из 2

1) $(4a - ax^2 - 4x^2 + x^4)(4x^2 - x^4 - 1) \leq 0$

$y = x^2$

$(4a - ay - 4y + y^2)(4y - y^2 - 1) \leq 0$

$(y^2 - y(a+4) + 4a)(y^2 - 4y + 1) \geq 0$

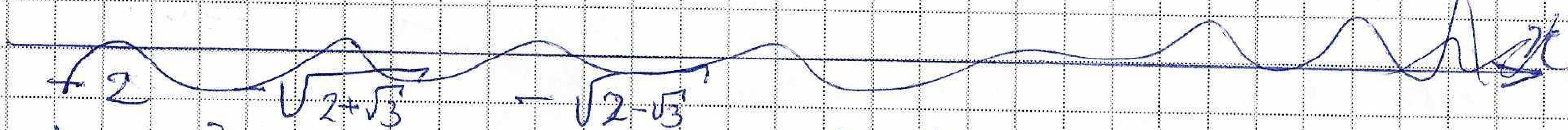
$(y - a)(y - 4)(y - 2 - \sqrt{3})(y - 2 + \sqrt{3}) \geq 0$

$(x^2 - a)(x^2 - 4)(x^2 - (2+\sqrt{3}))(x^2 - (2 - \sqrt{3})) \geq 0$

$(x - \sqrt{a})(x + \sqrt{a})(x-2)(x+2)(x - \sqrt{2+\sqrt{3}})(x + \sqrt{2+\sqrt{3}})(x - \sqrt{2-\sqrt{3}}) \cdot$

$\cdot (x + \sqrt{2 - \sqrt{3}}) \geq 0$

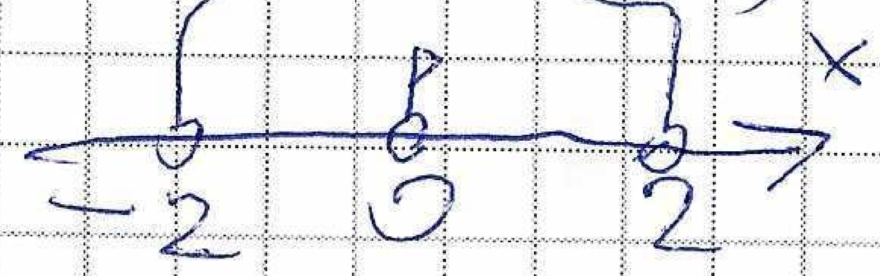
~~2) $4x^2 - x^4$~~



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

$x^2(x^2 - 4) < 0$

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



3) $4x^2 - x^4 \neq 1$

$x^4 - 4x^2 + 1 \neq 0$

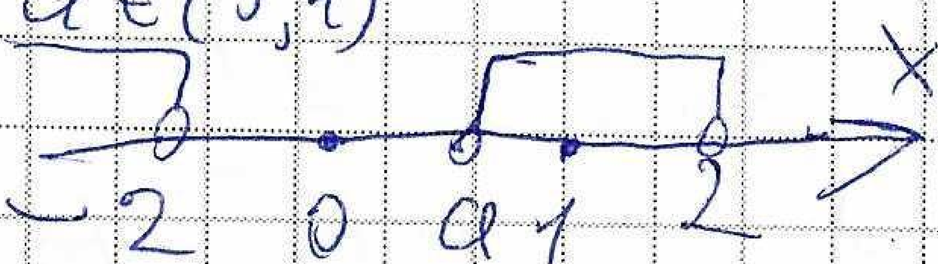
$x \neq \pm\sqrt{2 \pm \sqrt{3}}$

4) $4a - ax^2 > 0$

$a(x^2 - 4) < 0$

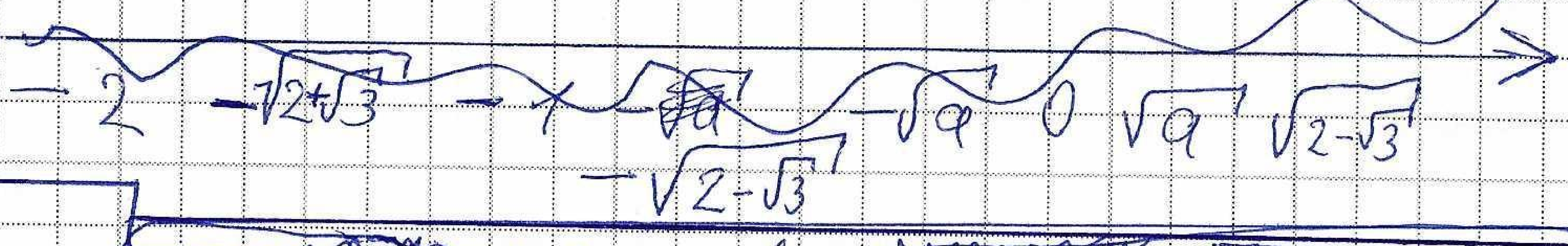
$a(x-2)(x+2) < 0$

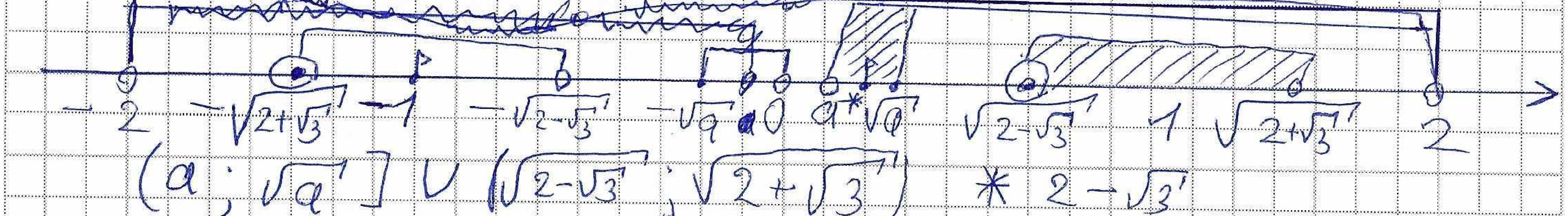
$a \in (0;1)$



при $\sqrt{a} < \sqrt{2 - \sqrt{3}}$ $\quad a \in (0;1)$

$a < 2 - \sqrt{3}$

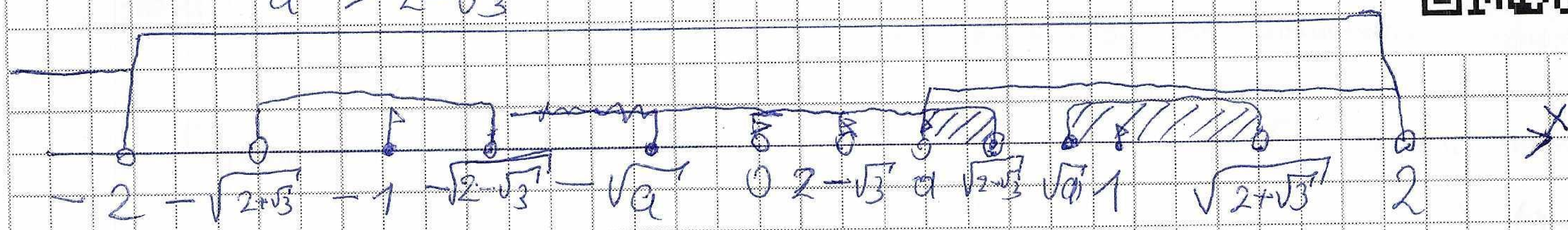




$(a; \sqrt{a}] \cup [\sqrt{2-\sqrt{3}}; \sqrt{2+\sqrt{3}})$ $\quad * \; 2 - \sqrt{3}$

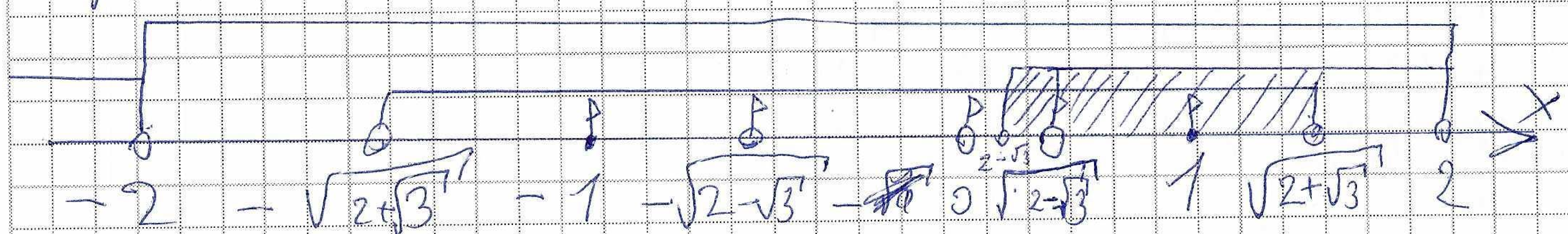
при $\sqrt{a} > \sqrt{2-\sqrt{3}}$ $a \in (0;1)$

$a > 2-\sqrt{3}$



$(a; \sqrt{2-\sqrt{3}}) \cup [\sqrt{a}; \sqrt{2+\sqrt{3}})$

при $\sqrt{a} = \sqrt{2-\sqrt{3}}$ $a \in (0;1)$

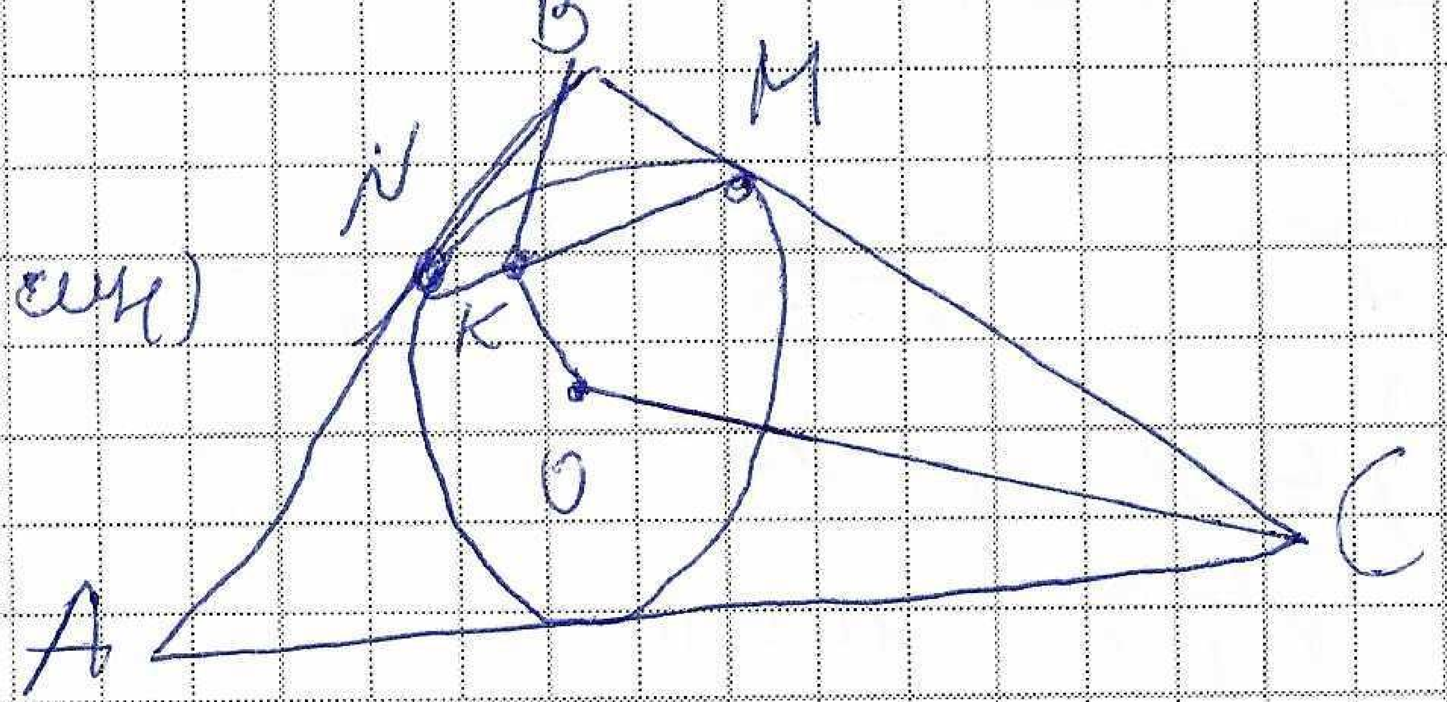


$(2-\sqrt{3}; \sqrt{2-\sqrt{3}}) \cup (\sqrt{2-\sqrt{3}}; \sqrt{2+\sqrt{3}})$

Ответ: $(a; \sqrt{2-\sqrt{3}}) \cup \sqrt{2-\sqrt{3}}; \sqrt{2+\sqrt{3}})$, $a < \sqrt{2-\sqrt{3}}$

№2

Решение.



$S = AB \cdot AC \cdot \sin\angle A \cdot \frac{1}{2}$ (по теор син)

$84\sqrt{3} = \frac{16 \cdot 21 \cdot \sin\angle A}{2}$

$\sin\angle A = \frac{\sqrt{3}}{2}$

$\angle A = 60^\circ$ $\angle A = 120$ (невозможно так как $\angle C > 60^\circ$

$BC^2 = AB^2 + AC^2 - AB \cdot AC \cdot \cos\angle A$

$BC = 19$

$AB^2 = AC^2 + BC^2 - AC \cdot BC \cdot \cos\angle C$

$\cos\angle C = \frac{273}{21 \cdot 19} = \frac{13}{19}$