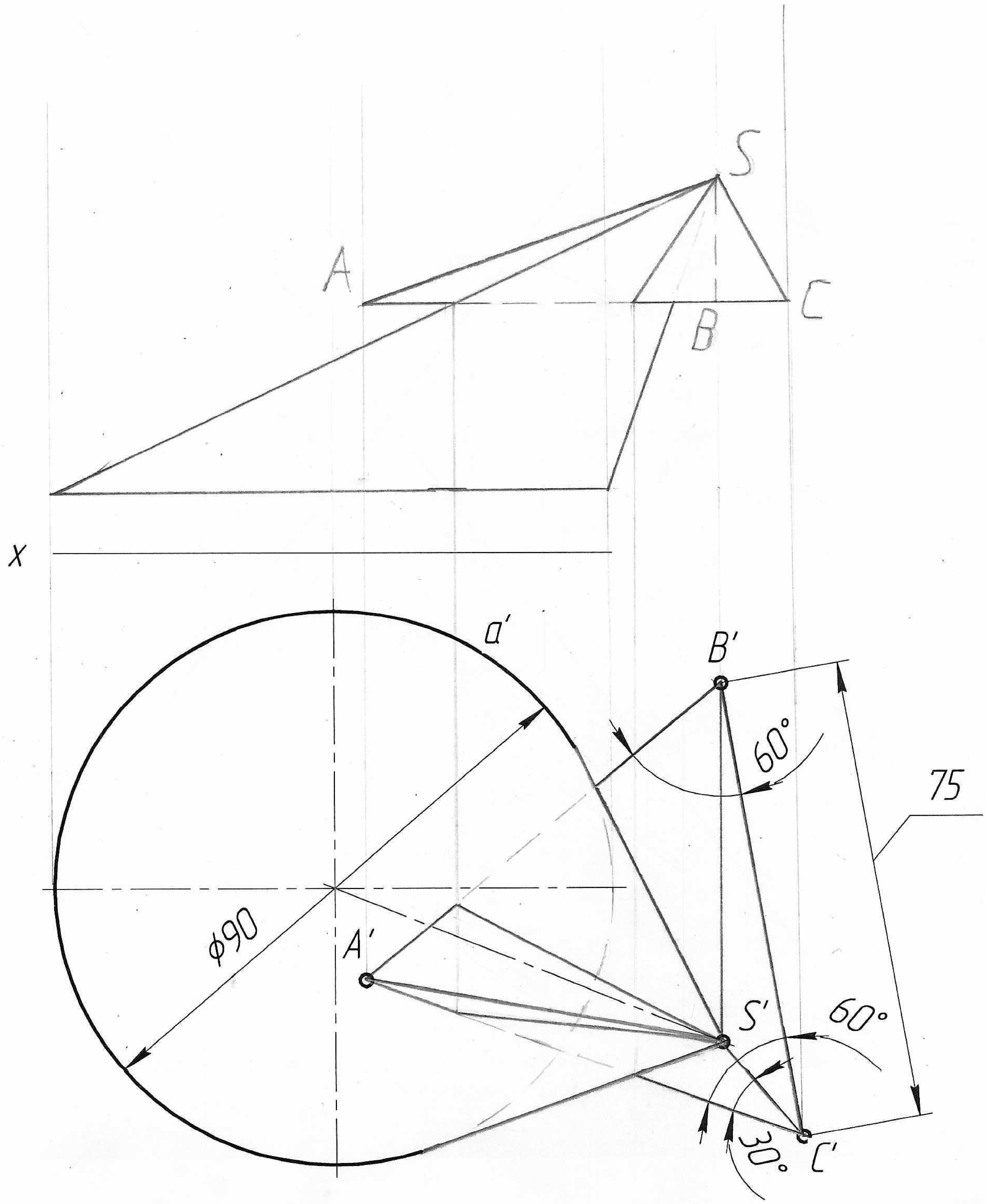
**Задача 4** (10 баллов). Даны горизонтальные проекции основания наклонного конуса **α'** и вершин основания пирамиды **A'B'C'**. Вершины фигур совпадают и расположены выше оснований. Плоскость основания конуса принадлежит горизонтальной плоскости проекций. Плоскость основания пирамиды параллельна плоскости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



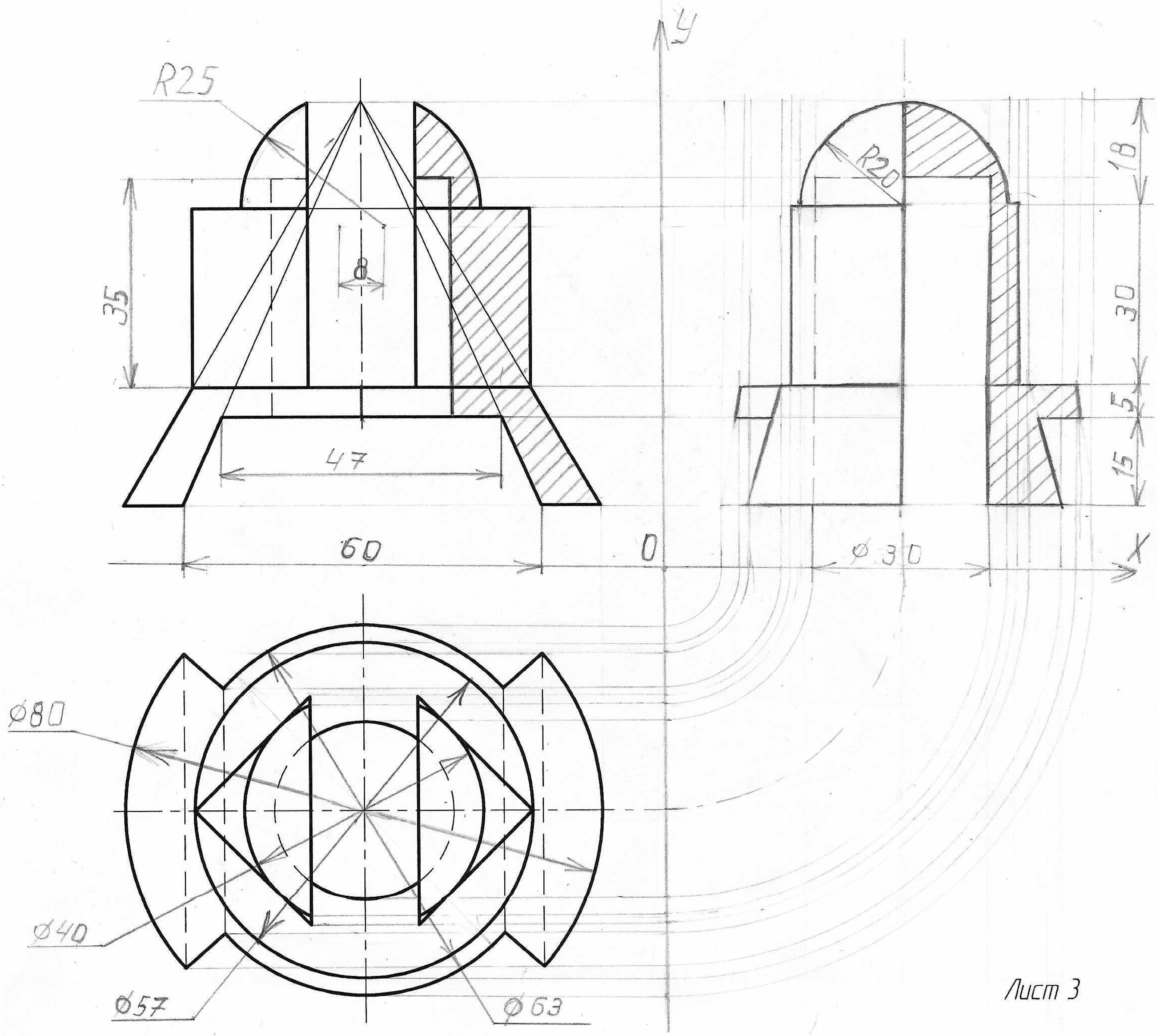
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ШАГ В БУДУЩЕЕ»

**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 1 Лист работы 1 из 3

Задача 1)

A – кони находятся под защитой друг друга

P(A) – ?

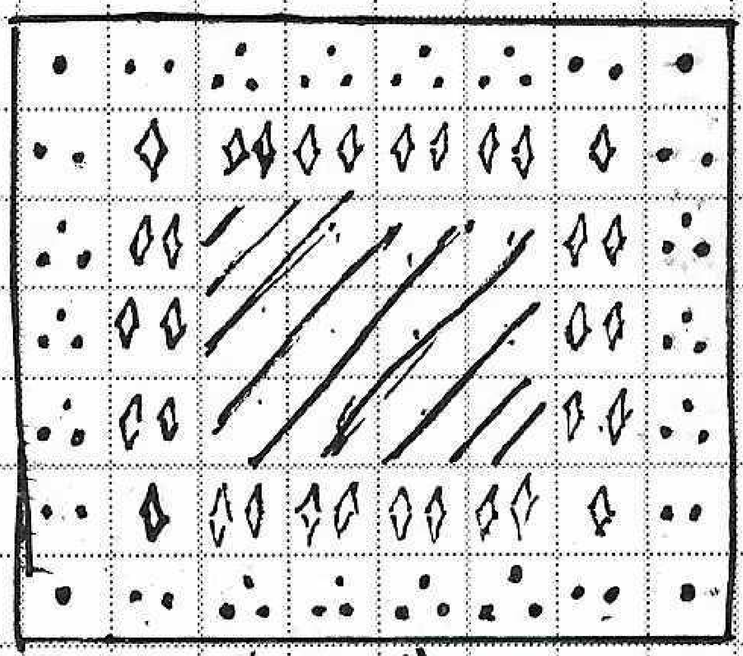


рис.1)

Решение:

1) всего вариантов постановки: $\cancel{2\cdot(7\cdot8)}\ \frac{2\cdot(7\cdot8)!}{2!\cdot(7\cdot8-2)!} = \frac{2\cdot56!}{2!\cdot54!} = 55\cdot56$

2) Кони находятся под защитой друг друга если один находится в точке, до которой второй может дойти за один ход. Из-за границ поля и особенностей хода коня в некоторых клетках эти таких вариантов постановки будет разное кол-во:

для угловых клеток (отмечены · на рис.1)): 2 варианта (рис.2)

для боковых пр. к угловых (отмечены ·· на рис 1)): 3 варианта (рис 3)

для простых боковых (отмечены ∴ на рис 1)): 4 варианта (рис. 4)

для вн. угловых (отм. ◊ на рис. 1)): 4 варианта (рис.5)

для вн. боковых (отм ◊◊ на рис 1)): 6 вариантов (рис 6)

для остальных (заштрихованы на рис 1): 8 вариантов

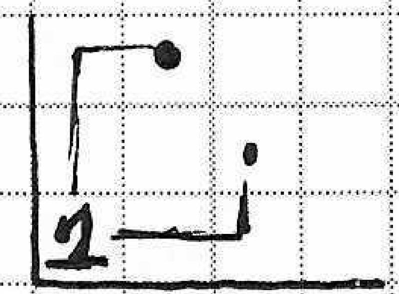


рис.2

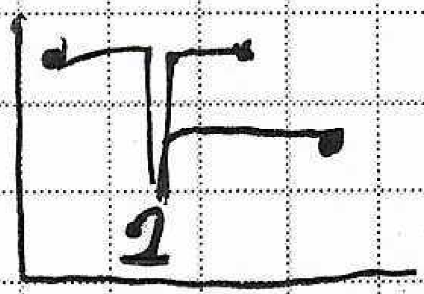


рис.3

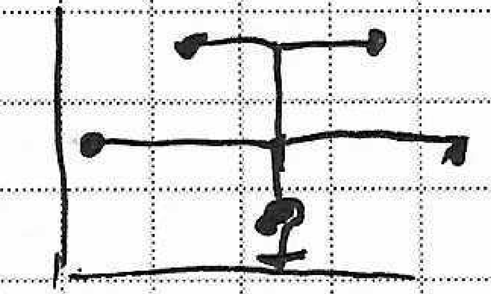


рис.4

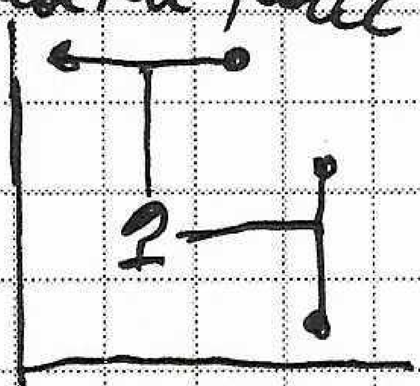


рис.5

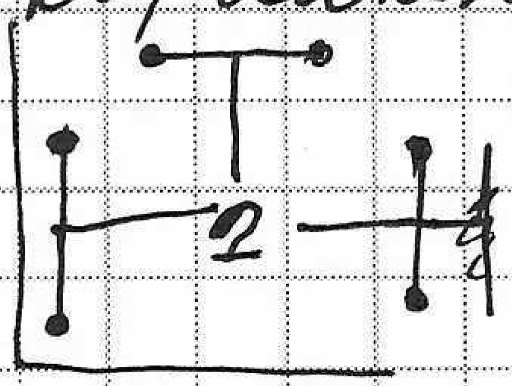


рис.6

всего подх. вариантов: $2\cdot(2\cdot4+3\cdot8+4\cdot14+4\cdot4+6\cdot14+8\cdot12) = 2\cdot282$

3) $P(A) = \frac{2\cdot282}{55\cdot56} = \frac{141}{55\cdot14} = \frac{141}{770} \approx 0{,}183$

Ответ: с вероятностью 0,183.

Задача 3: Найти все действ. значения x, при которых выражения $\log_{9x^2-x^4}(9a-ax^2) \le 1$ явл. решениями неравенства при любых $a \in (0;4)$;

ОДЗ:

$9x^2-x^4>0$

$x^2(9-x^2)>0$

$x^2 \ne 0$ $x \ne 0$

$9-x^2>0$

$x^2<9$

$-3<x<3$

$9x^2-x^4 \ne 1$

$x^4-9x^2+1 \ne 0$

$D=81-4=77$

$x \ne \pm\sqrt{\frac{9+\sqrt{77}}{2}}; \pm\sqrt{\frac{9-\sqrt{77}}{2}}$

$9a-ax^2>0$

$a(9-x^2)>0$

$a>0$ (усл.) $\Rightarrow 9-x^2>0$

$a \ne 0$

$x^2<9$

$-3<x<3$

1) $\left[\begin{array}{l} \begin{cases} 9x^2-x^4<1 \\ 9a-ax^2 \ge 9x^2-x^4 \end{cases} \\ \begin{cases} 9x^2-x^4>1 \\ 9a-ax^2 \le 9x^2-x^4 \end{cases} \end{array}\right.$

2) $\left[\begin{array}{l} \begin{cases} x^4-9x^2+1>0 \\ x^4-x^2(9+a)+9a \ge 0 \end{cases} \\ \begin{cases} x^4-9x^2+1<0 \\ x^2-x^2(9+a)+9a \le 0 \end{cases} \end{array}\right.$

(1) $+$ $-\sqrt{\frac{9+\sqrt{77}}{2}}$ $-$ $-\sqrt{\frac{9-\sqrt{77}}{2}}$ $+$ $0$ $\sqrt{\frac{9-\sqrt{77}}{2}}$ $-$ $\sqrt{\frac{9+\sqrt{77}}{2}}$ $+$ $x$

(3) (1) $x^4-x^2(9+a)+9a \ge 0$

$D=(9+a)^2-36a=81+18a+a^2-36a=$

$=81-18a+a^2=(9-a)^2$

$x_1^2=\frac{9+a+9-a}{2}=\frac{18}{2}=9$

$x_2^2=\frac{9+a-9+a}{2}=\frac{2a}{2}=a.$

$x=\pm 3; \pm\sqrt{a}$; $\sqrt{a}<3$

$-\sqrt{a}>-3$

$+$ $-3$ $-$ $-\sqrt{a}$ $+$ $0$ $\sqrt{a}$ $-$ $3$ $+$ $x$

4) $\begin{cases} x \in \left(-\infty; -\sqrt{\frac{9+\sqrt{77}}{2}}\right) \cup \left(-\sqrt{\frac{9-\sqrt{77}}{2}}; \sqrt{\frac{9+\sqrt{77}}{2}}\right) \cup \left(\sqrt{\frac{9+\sqrt{77}}{2}}; +\infty\right) \\ x \in (-\infty; -3) \cup [-\sqrt{a}; \sqrt{a}] \cup (3; +\infty) \end{cases}$

$\begin{cases} x \in \left(-\sqrt{\frac{9+\sqrt{77}}{2}}; -\sqrt{\frac{9-\sqrt{77}}{2}}\right) \cup \left(\sqrt{\frac{9-\sqrt{77}}{2}}; \sqrt{\frac{9+\sqrt{77}}{2}}\right) \\ x (-3; -\sqrt{a}] \cup [\sqrt{a}; 3) \end{cases}$

$\left[\begin{array}{l} x \in (-\infty; -3) \cup [-\sqrt{a}; \sqrt{a}] \cup (3; +\infty) \\ x \in (-3; -\sqrt{a}] \cup [\sqrt{a}; +\infty) \end{array}\right.$

$0<\sqrt{a}<2$ (усл.)

$-2<-\sqrt{a}<0$

см. сл. лист

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 1

Лист работы 3 из 3

Задача 3 (продолжение).

~~$x \in (-\infty; -3) \cup [-\sqrt{a}; \sqrt{a}] \cup$~~

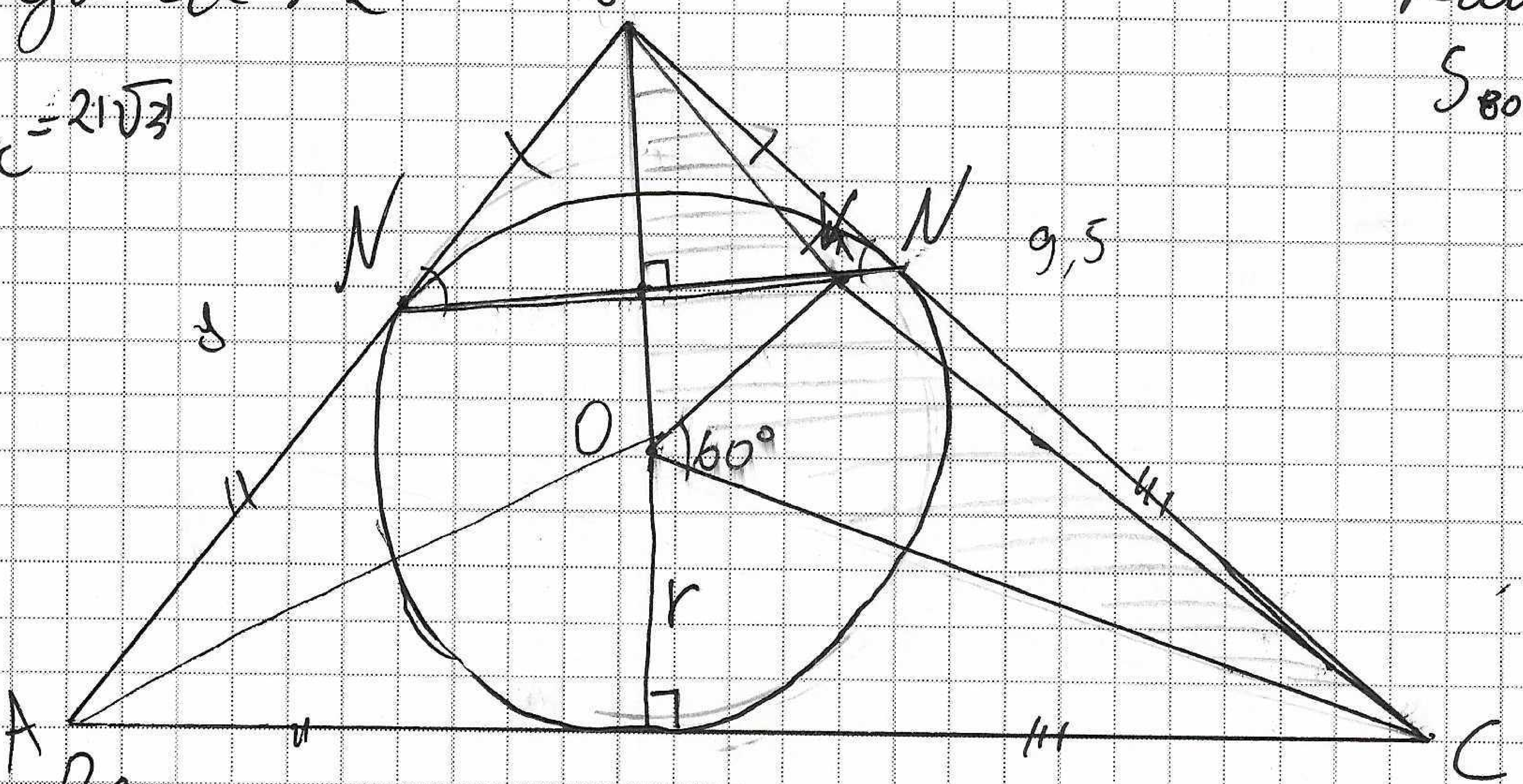
$\boxed{x \in (-\infty; -3) \cup (-3; 3) \cup (3; +\infty)}$

Задача №2

$S_{ABC} = 21\sqrt{3}$

Найти: $S_{BOKC}$

$S_{BOCK}$




Решение:

1) $S_\Delta = p \cdot r$; $r = \frac{S_\Delta}{p} = \frac{\sqrt{p(p-AB)(p-BC)(p-AC)}}{p}$; $p = \frac{AB+BC+AC}{2}$

2) $S_\Delta = \sin \alpha \cdot a \cdot b$