

**Расстояние на плоскости. Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между точкой и отрезком**

**Расстояние между точками**  $A(x_1; y_1)$  и  $B(x_2; y_2)$  на плоскости определяется по формуле

$$D = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

**Расстояние от точки до прямой** на плоскости определяется как **длина отрезка перпендикуляра**, опущенного из точки на прямую.



Расстояние на плоскости. Расстояние между  
точками. Расстояние от точки до прямой.  
Расстояние между точкой и отрезком

Нормальное уравнение прямой

$$\frac{A}{\sqrt{A^2 + B^2}} \cdot x + \frac{B}{\sqrt{A^2 + B^2}} \cdot y + \frac{C}{\sqrt{A^2 + B^2}} = 0, \text{ где } C \leq 0$$

При **подстановке координат** произвольной  
точки в выражение получается значение, равное  
по абсолютной **величине расстоянию от точки  
до прямой.**



**Расстояние на плоскости. Расстояние между  
точками. Расстояние от точки до прямой.  
Расстояние между точкой и отрезком**

**Алгоритм «Расстояние от точки до прямой».**

*Найти расстояние от точки  $(x_3, y_3)$  до прямой  
проходящей через точки  $(x_1, y_1)$  и  $(x_2, y_2)$ .*

$$A = y_2 - y_1$$

$$B = x_1 - x_2$$

$$C = -x_1 \cdot (y_2 - y_1) + y_1 \cdot (x_2 - x_1)$$

$$D = \frac{|A \cdot x_3 + B \cdot y_3 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$$



## Расстояние на плоскости. Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между точкой и отрезком

**Пример.** Дано:  $x_1 = 0$ ,  $y_1 = 0$ ,  $x_2 = 3$ ,  $y_2 = 4$ ,  
 $x_3 = -1$ ,  $y_3 = 7$ . Найти расстояние от точки  $(x_3, y_3)$   
до прямой проходящей через точки  
 $(x_1, y_1)$  и  $(x_2, y_2)$ .

$$A = y_2 - y_1 = 4 - 0 = 4$$

$$B = x_1 - x_2 = 0 - 3 = -3$$

$$C = -x_1 \cdot (y_2 - y_1) + y_1 \cdot (x_2 - x_1) = -0 \cdot 4 + 0 \cdot 3 = 0$$

$$D = \frac{|A \cdot x_3 + B \cdot y_3 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}} = \frac{|4 \cdot (-1) + (-3) \cdot 7 + 0|}{\sqrt{16 + 9}} = 5$$



Расстояние на плоскости. Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой.

Расстояние между точкой и отрезком

**Алгоритм «Расстояние от точки до отрезка».**

Найти расстояние от точки  $(x_3, y_3)$  до отрезка с координатами концов  $(x_1, y_1)$  и  $(x_2, y_2)$ .

1. Если **перпендикуляр** из точки к прямой, проходящей через концы отрезка, **пересекает отрезок**, то расстояние между точкой и отрезком равно **расстоянию между точкой и прямой**, проходящей через отрезок.
2. Если **перпендикуляр не пересекает** отрезок, то расстояние равно **минимальному из расстояний** между **точкой** и одним из **концов отрезка**.

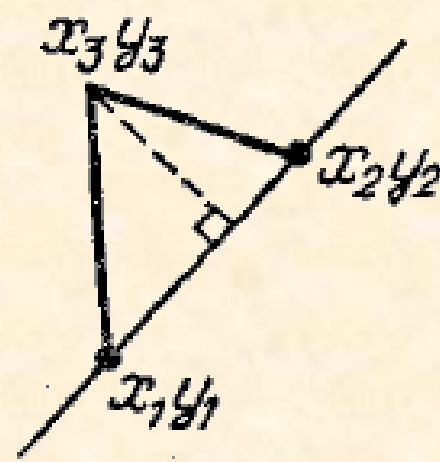
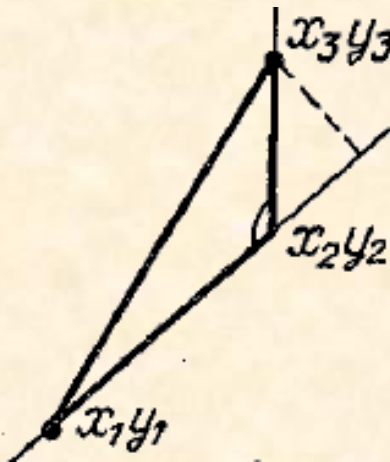
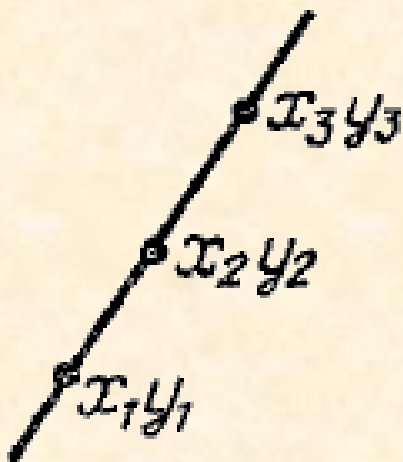


Расстояние на плоскости. Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой.

Расстояние между точкой и отрезком

**Алгоритм «Расстояние от точки до отрезка».**

Если **один из углов при основании тупой**, то перпендикуляр, опущенный из вершины, соответствующей исходной точке, **не попадает на основание** (отрезок) .

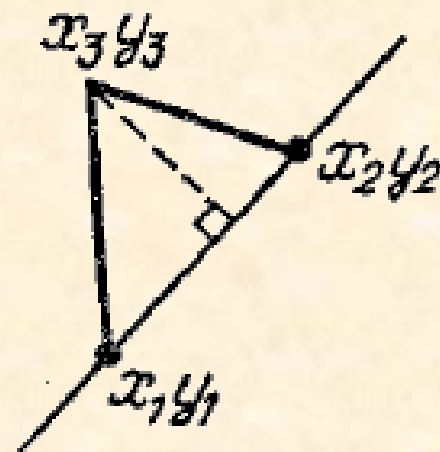
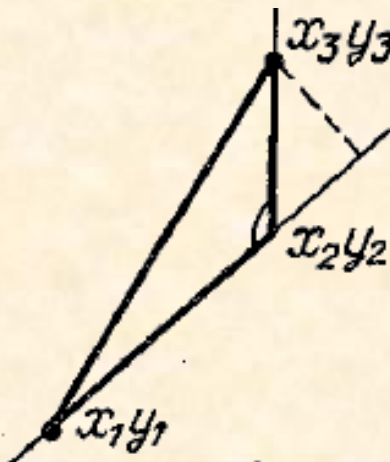
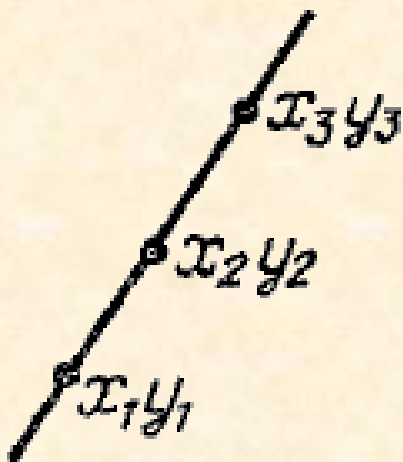


Расстояние на плоскости. Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой.

Расстояние между точкой и отрезком

**Алгоритм «Расстояние от точки до отрезка».**

Если **нет тупых углов при основании**, то перпендикуляр, опущенный из вершины, соответствующей исходной точке, **попадает на основание** (отрезок) .





Расстояние на плоскости. Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой.

Расстояние между точкой и отрезком

**Алгоритм «Расстояние от точки до отрезка».**

Пусть  $a$ ,  $b$ ,  $c$  длины сторон треугольника с основанием  $c$  (длина отрезка). Треугольник является тупоугольным при основании, если

$$a^2 > b^2 + c^2 \text{ или } b^2 > a^2 + c^2$$

Если перпендикуляр **не пересекает отрезок**, то расстояние от точки до отрезка равно **минимуму** из величин  $a$  и  $b$ .

Если **пересекает**, то необходимо воспользоваться **формулой расстояния от точки до прямой**.





# Расстояние на плоскости. Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между точкой и отрезком

## Вопросы для повторения

1. Как определить расстояние между двумя точками?
2. Чему равно расстояние между точкой и прямой?
3. Как определяется расстояние между отрезками?

<https://informatics.mccme.ru/mod/statements/view.php?id=1157>

