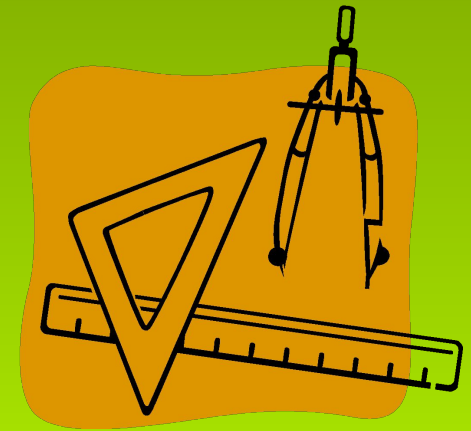


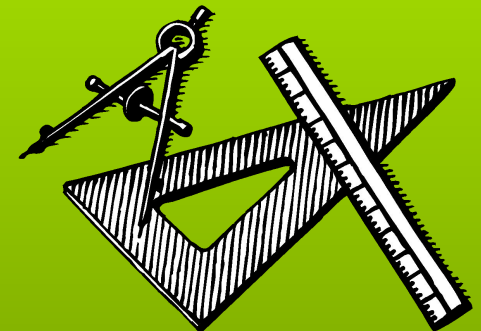
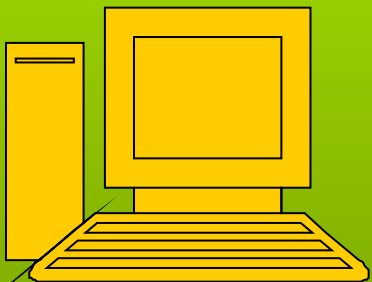
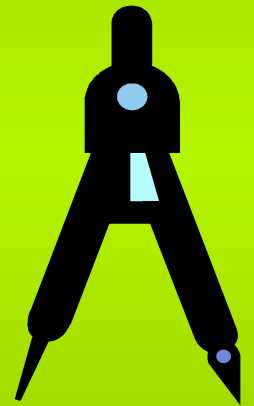
Дисциплина:



Геометрические построения циркулем и линейкой

Конспект лекции:

Основные построения





Выполнил:
Цун Иосиф Менделевич,
профессор кафедры
алгебры и геометрии МаГУ,
кандидат технических наук

E-mail: tsoun@masu.ru

<http://im-ts.narod.ru>

Основное построение № 1

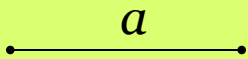
Отложить на данном луче от его начала отрезок, равный данному отрезку a .

Циркулем измеряем отрезок a .

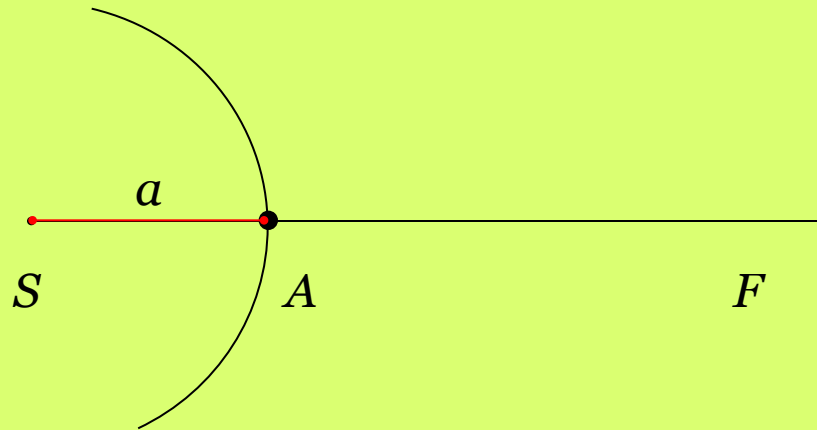
С центром в точке S проводим дугу радиуса $SA = a$.

SA – искомый отрезок.

Дано:



Построение:



Основное построение № 2

Отложить от данного луча в данную полуплоскость угол, равный данному углу.

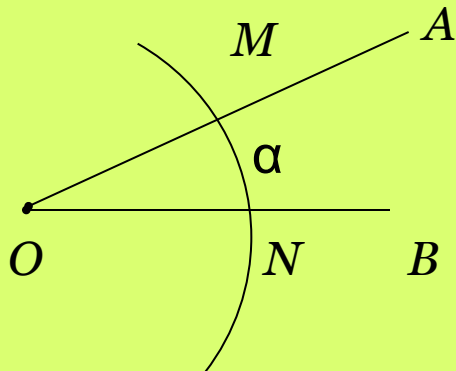
С центром в точке O проводим дугу произвольного радиуса, пересекающую стороны угла в точках M и N .

С центром в точке S тем же радиусом проводим дугу в заданной полуплоскости. Пусть она пересекает SF в точке N' .

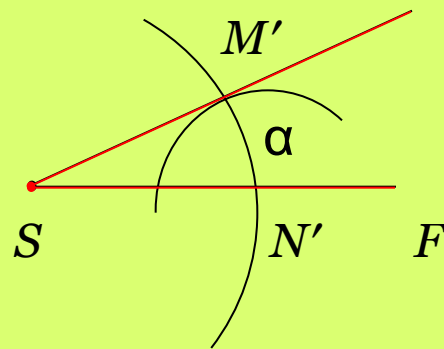
Циркулем измеряем MN и откладываем от N' на построенной ранее дуге с центром в точке S . Получаем M' .

Проводим луч SM' . Угол $M'SN'$ – искомый.

Дано:



Построение:



Основное построение № 3

Построить треугольник по трём сторонам.

На произвольной прямой откладываем отрезок $AB = c$.

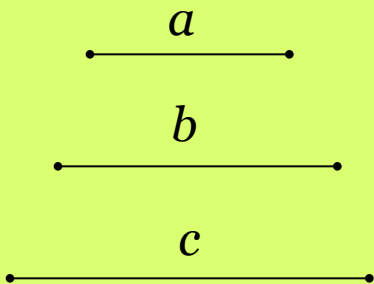
С центром в точке A строим дугу радиусом b .

С центром в точке B – дугу радиусом a .

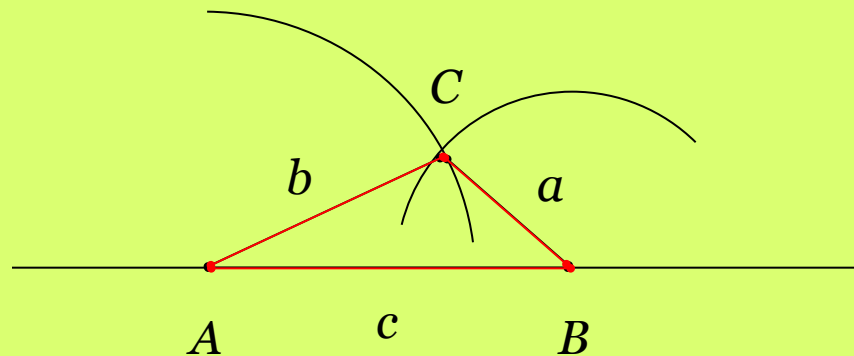
Пересечение дуг дает точку C – вершину искомого треугольника.

Проводим отрезки $b = AC$ и $a = BC$. Треугольник ABC – искомый.

Дано:



Построение:



Основное построение № 4

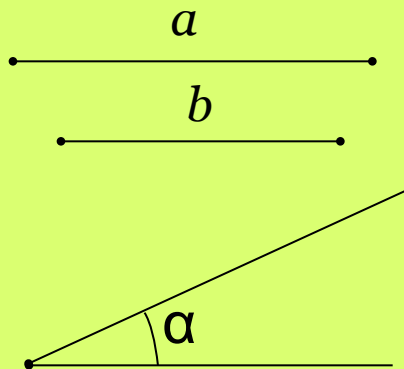
Построить треугольник по двум сторонам и углу между ними.

На произвольной прямой откладываем отрезок $AB = a$.

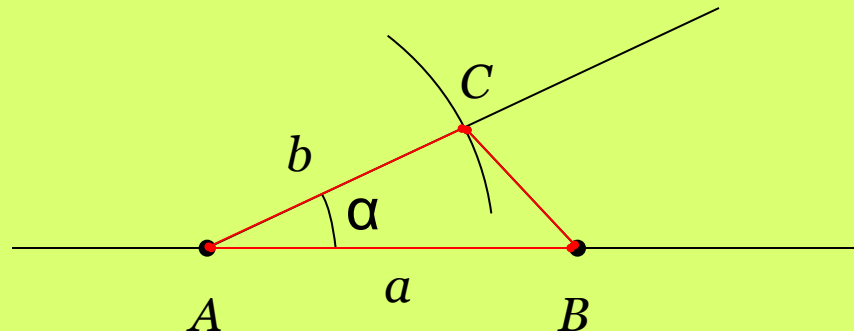
Используя основное построение № 2, строим угол α с вершиной в A .

На второй построенной стороне этого угла откладываем отрезок $AC = b$ и получаем третью вершину искомого треугольника ABC .

Дано:



Построение:



Основное построение № 5

Построить треугольник по стороне и двум прилежащим углам.

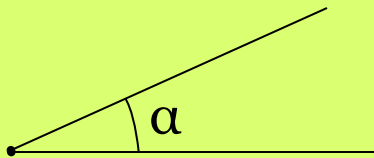
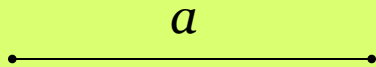
На произвольной прямой откладываем отрезок $AB = a$.

Используя основное построение № 2, строим угол α при точке A .

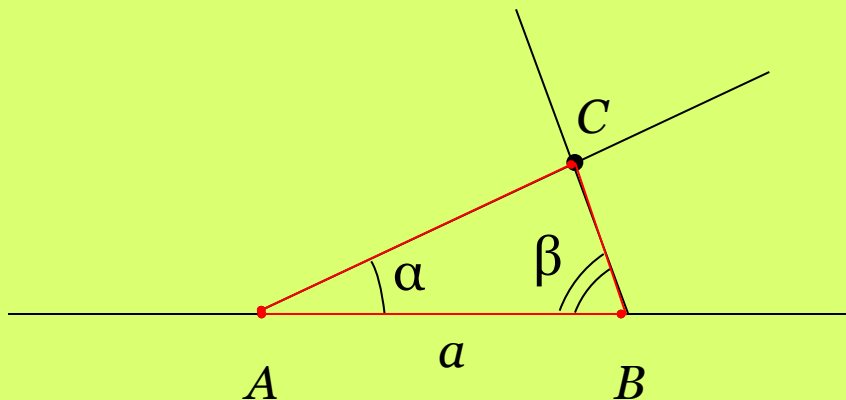
Затем строим угол β при точке B .

Построенные лучи пересекутся в вершине в точке C искомого треугольника ABC .

Дано:



Построение:



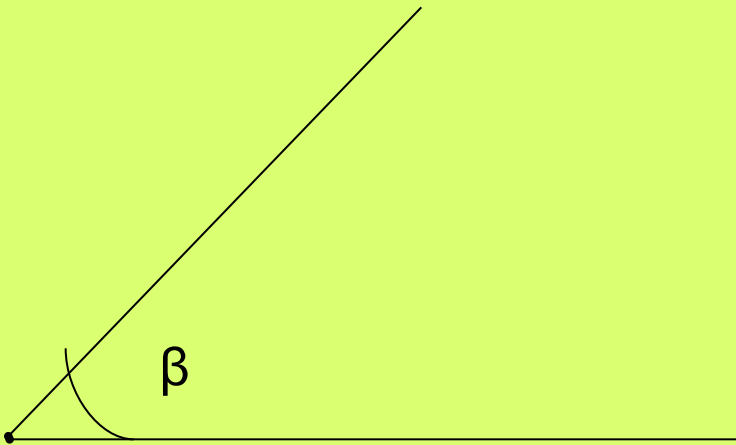
Основное построение № 6

Построить биссектрису данного неразвернутого угла
(разделить данный угол пополам).

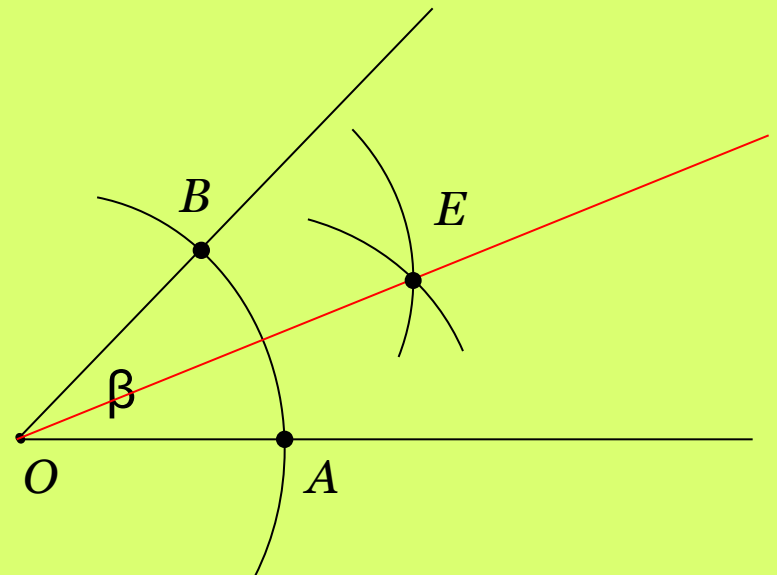
Не изменяя радиуса, строим еще две дуги с центрами в точках A и B , которые пересекаются в точке E .

OE – искомая биссектриса

Дано:



Построение:



Основное построение № 7

Построить серединный перпендикуляр данного отрезка
(аналогично выполняется построение середины данного отрезка).

С центрами в точках A и B и радиусом, большим половины отрезка AB , строим две дуги, пересекающиеся в точках C и D .

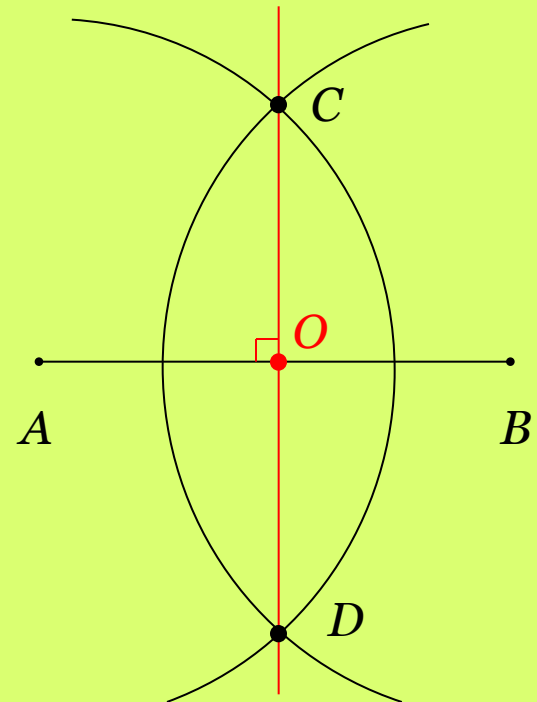
CD – искомый серединный перпендикуляр.

O – середина данного отрезка AB .

Дано:



Построение:



Основное построение № 8

Построить прямую, проходящую через данную точку P и перпендикулярную данной прямой.

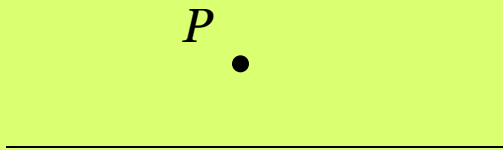
Случай 1. Данная точка P лежит вне прямой.

С центром в точке P радиусом, большим расстояния от P до прямой AB , проводим дугу, пересекающую прямую в точках M и N .

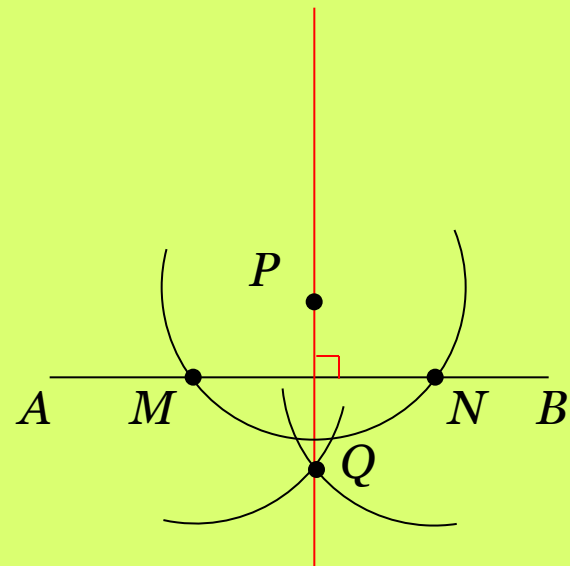
Тем же радиусом $PM = PN$ с центрами в точках M и N строим еще две дуги, пересекающиеся в точке Q .

PQ – искомый перпендикуляр к прямой AB .

Дано:



Построение:



Основное построение № 8

Построить прямую, проходящую через данную точку P и перпендикулярную данной прямой.

Случай 2. Данная точка P лежит на прямой.

С центром в точке P произвольным радиусом проводим дугу, пересекающую прямую в точках M и N .

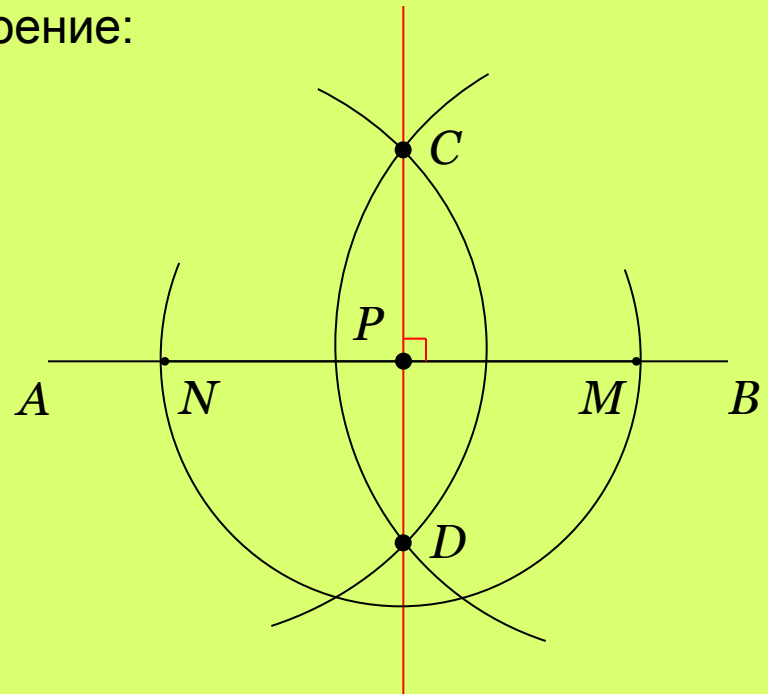
С центрами в точках M и N строим ещё две дуги равного радиуса и большего, чем расстояние до точки P .

Через точки C и D пересечения этих дуг проводим прямую. CD – искомый перпендикуляр к прямой AB в точке P .

Дано:



Построение:



Основное построение № 9

Построить прямую, проходящую через данную точку P и параллельную данной прямой AB .

Способ 1

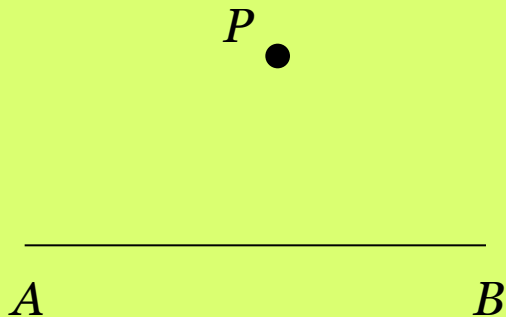
С центром в точке P и радиусом, большим расстояния от P до прямой AB , проводим дугу, пересекающую AB в точках M и N .

Из M тем же радиусом описываем вторую дугу, проходящую через P .

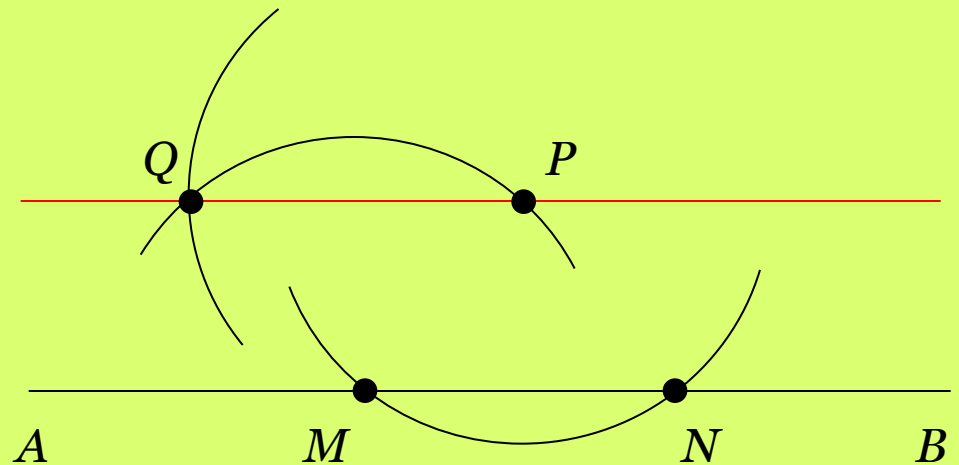
С центром в P строим третью дугу радиусом MN .

Она пересечет вторую дугу в точке Q . PQ – искомая прямая, параллельная AB .

Дано:



Построение:



Основное построение № 9

Построить прямую, проходящую через данную точку P и параллельную данной прямой AB .

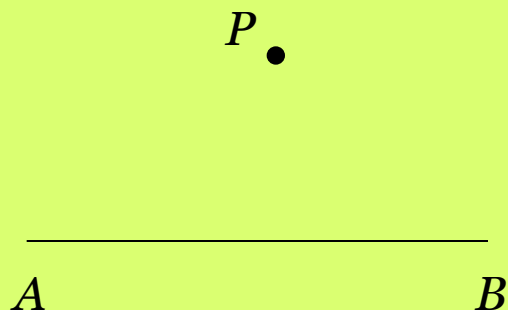
Способ 2

С центром в точке P и радиусом, большим расстояния от P до прямой AB , проводим дугу, пересекающую AB в точке M .

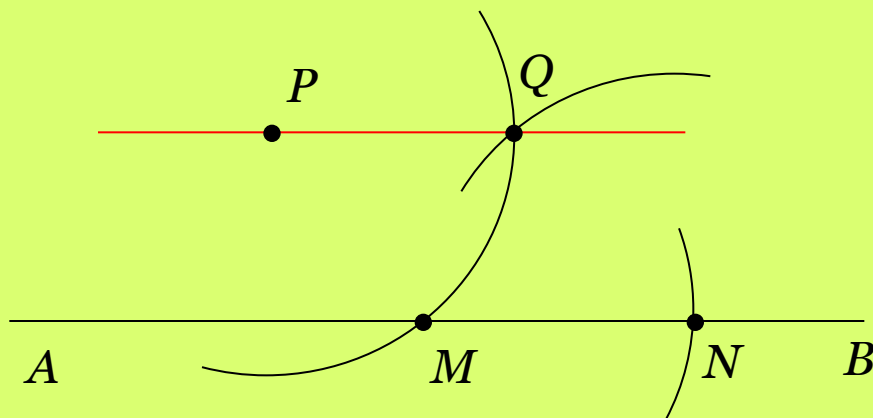
С центром в точке M тем же радиусом проводим дугу, пересекающую прямую AB в точке N .

С центром в N с тем же радиусом проводим дугу, пересекающую первую дугу в точке Q . PQ – искомая прямая, параллельная AB .

Дано:



Построение:



Основное построение № 10

Построить прямоугольный треугольник по гипотенузе и острому углу.

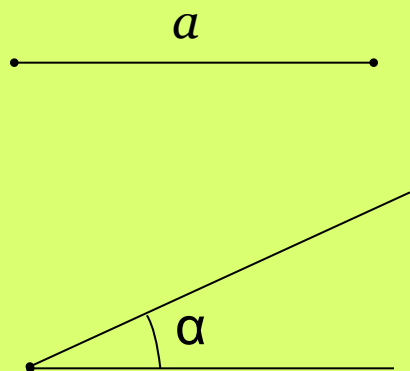
На произвольной прямой от произвольно взятой на ней точки A откладываем отрезок $AB = a$.

Далее строим угол, равный данному углу α , с вершиной в A .

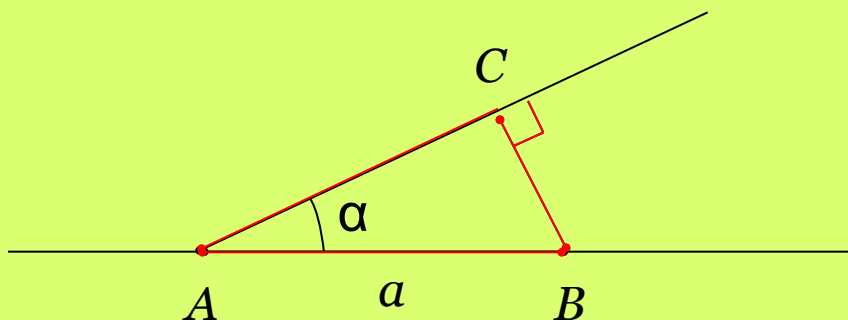
На другую сторону угла опускаем перпендикуляр из второго конца гипотенузы – точки B .

Получаем вершину C прямого угла искомого треугольника ABC .

Дано:



Построение:

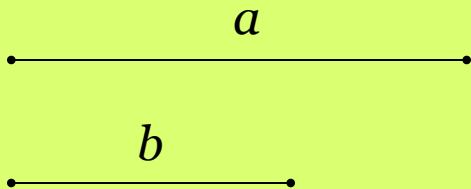


Основное построение № 11

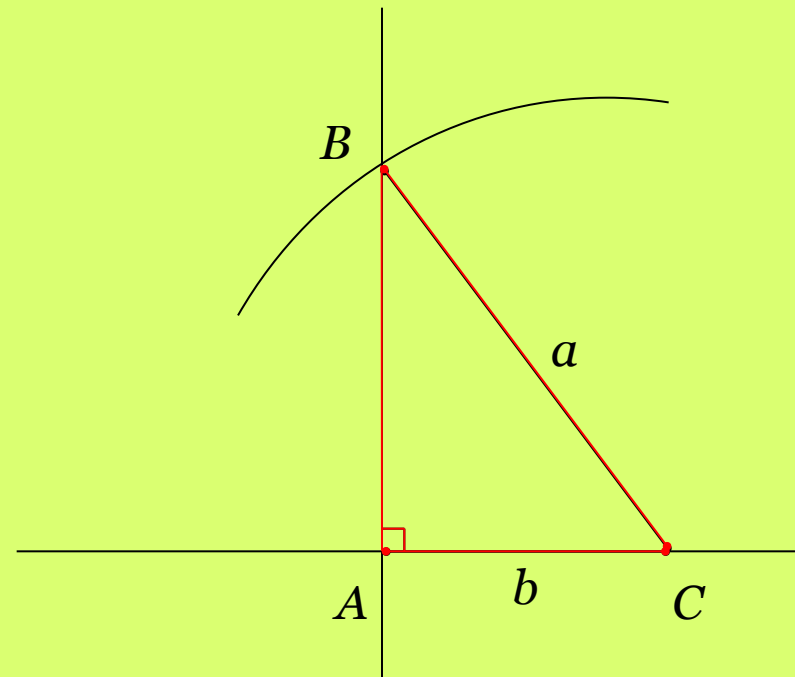
Построить прямоугольный треугольник по гипотенузе и катету.

На произвольной прямой от произвольной точки A откладываем отрезок $AC = b$.
В точке A восстанавливаем перпендикуляр к AC по основному построению № 8.
С центром в точке C проводим дугу радиусом a , пересекающую построенный перпендикуляр в точке B . Построенный треугольник ABC – искомый.

Дано:



Построение:



Основное построение № 12

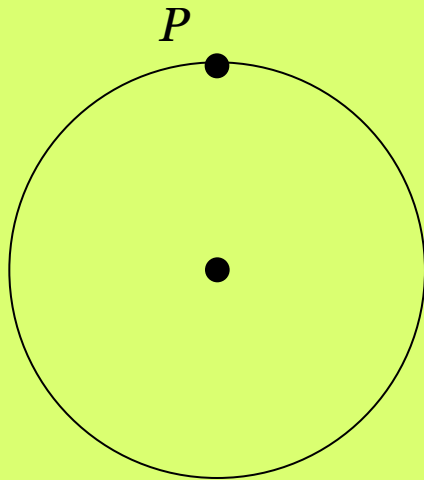
Для окружности построить касательную, проходящую через данную точку P .

Случай 1. Точка P лежит на окружности.

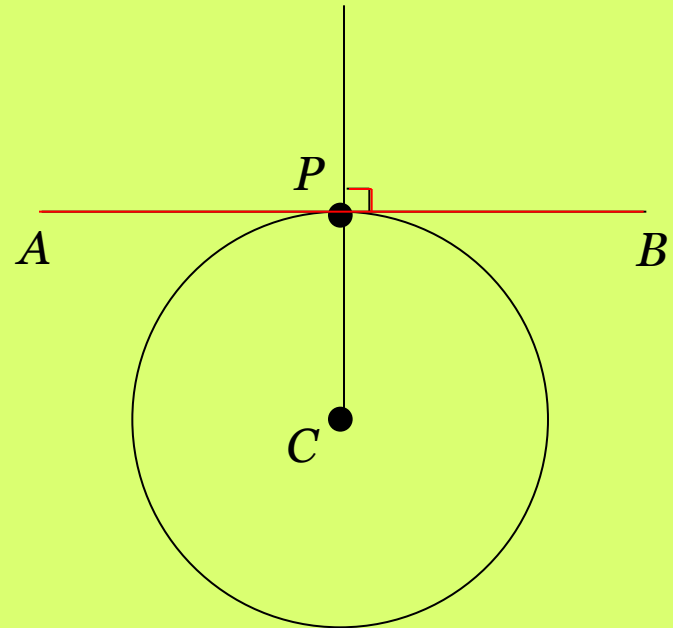
Проводим луч CP , где C – центр окружности.

В точке P восстанавливаем перпендикуляр AB к лучу CP по основному построению № 8. Прямая AB – искомая касательная.

Дано:



Построение:



Основное построение № 12

Для окружности построить касательную, проходящую через данную точку P .

Случай 2. Точка P лежит вне данной окружности.

Строим отрезок CP , C – центр окружности.

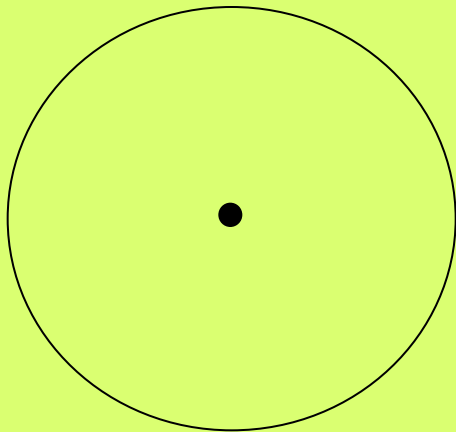
Делим CP пополам по основному построению № 7, получаем E .

С центром в E и с радиусом $EC = EP$ строим дугу, пересекающую окружность в M и N .

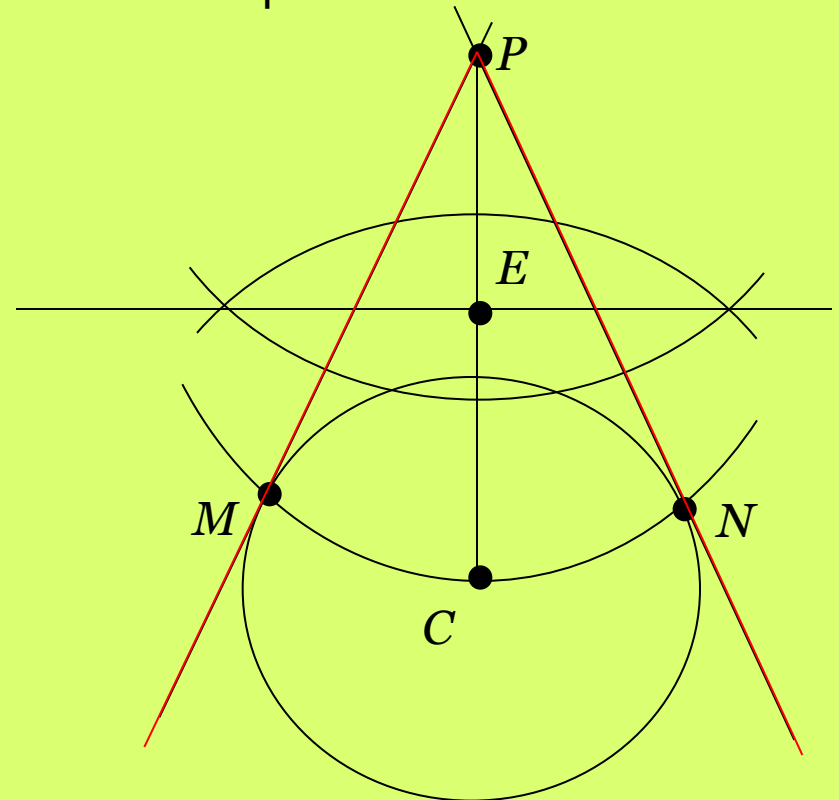
Проводим искомые касательные к окружности прямые PM и PN .

Дано:

P •



Построение:



Основное построение № 13

Построение четвертого пропорционального отрезка x .

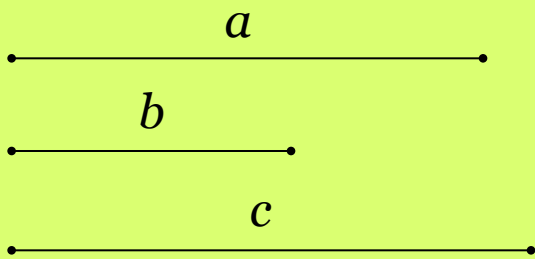
$$\frac{a}{b} = \frac{c}{x}$$

Строим произвольный угол, на сторонах которого от вершины O откладываем заданные отрезки длиной $OA = a$ и $OB = b$, входящие в левую часть пропорции. Проводим прямую AB .

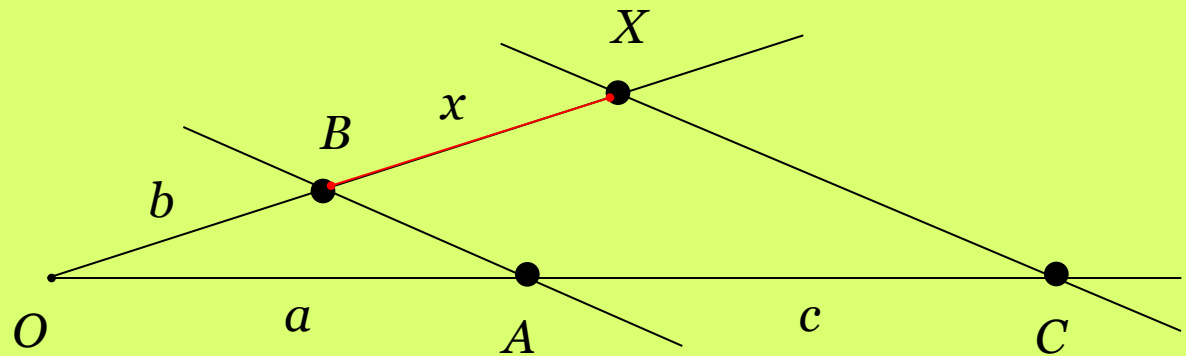
На той же стороне угла, что и a , откладываем $AC = c$.

Через точку C проводим прямую, параллельную AB , которая пересекает на луче OB искомый отрезок x . Отрезок $BX = x$ – искомый.

Дано:



Построение:



Благодарю

за

внимание