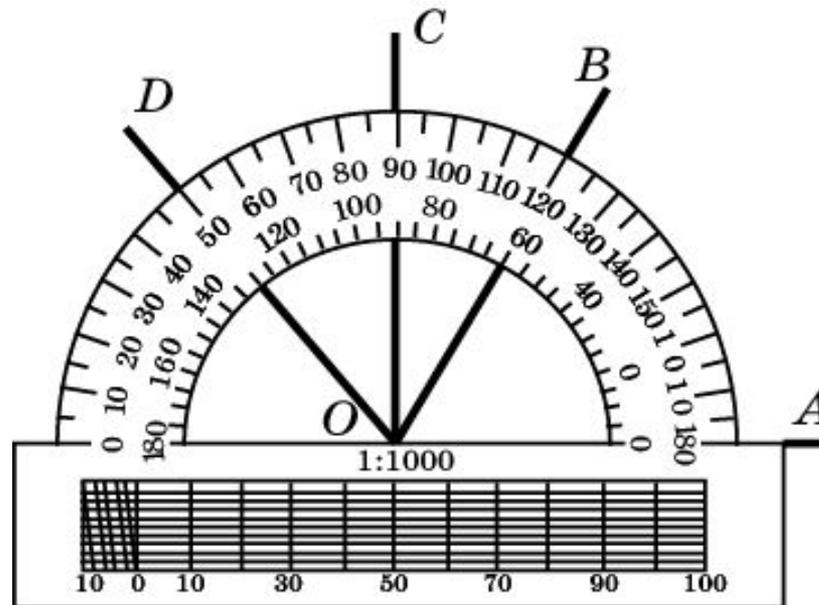


Измерение углов

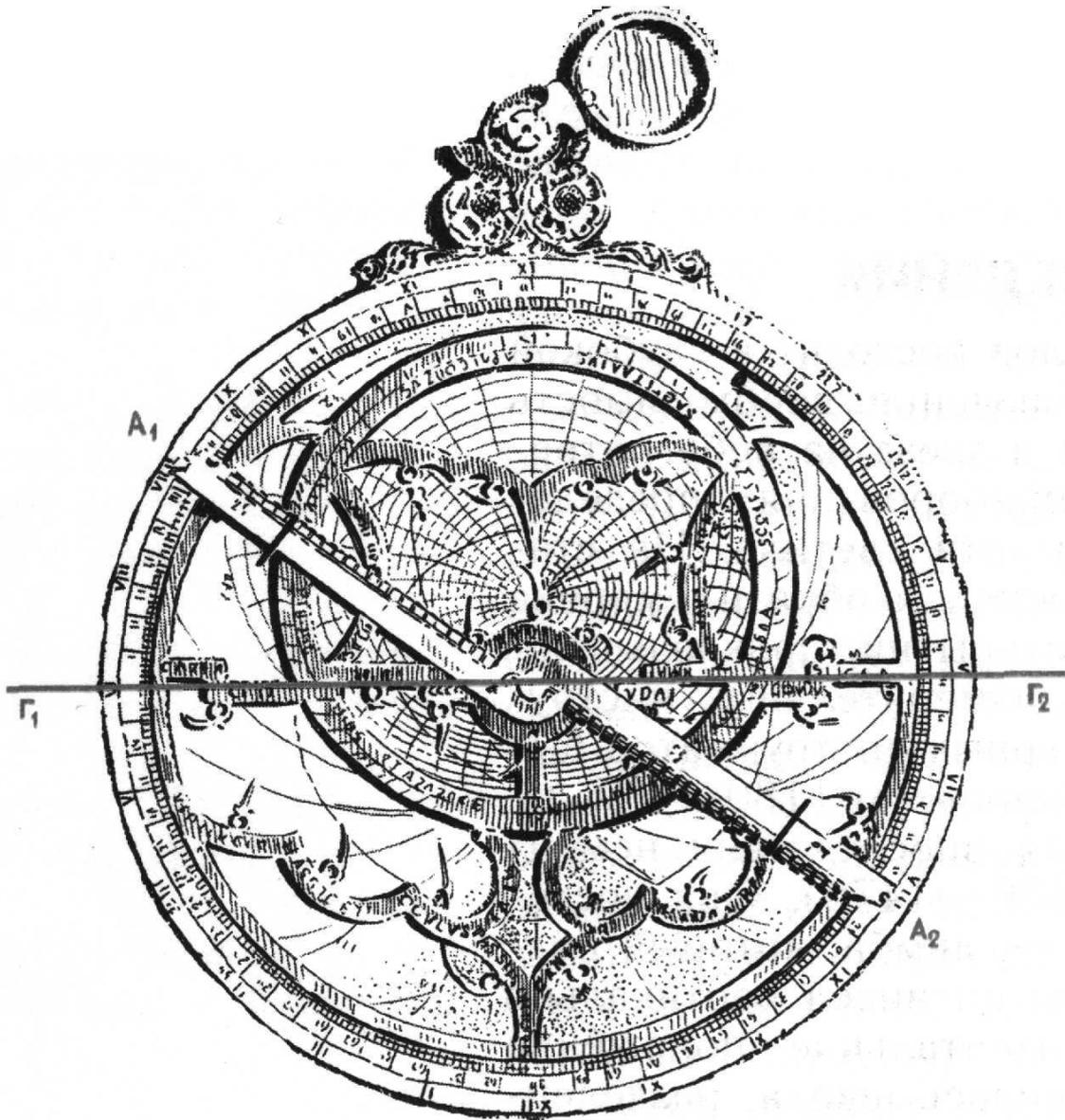
За единицу измерения углов обычно принимается угол, составляющий одну сто восьмидесятую часть развернутого угла. Считают, что величина этого угла равна одному градусу, обозначают 1° .

Градусная величина угла показывает, сколько раз угол в один градус и его части укладываются в этом угле.

Для измерения величин углов применяют различные инструменты, простейшим из которых является известный вам транспортир.

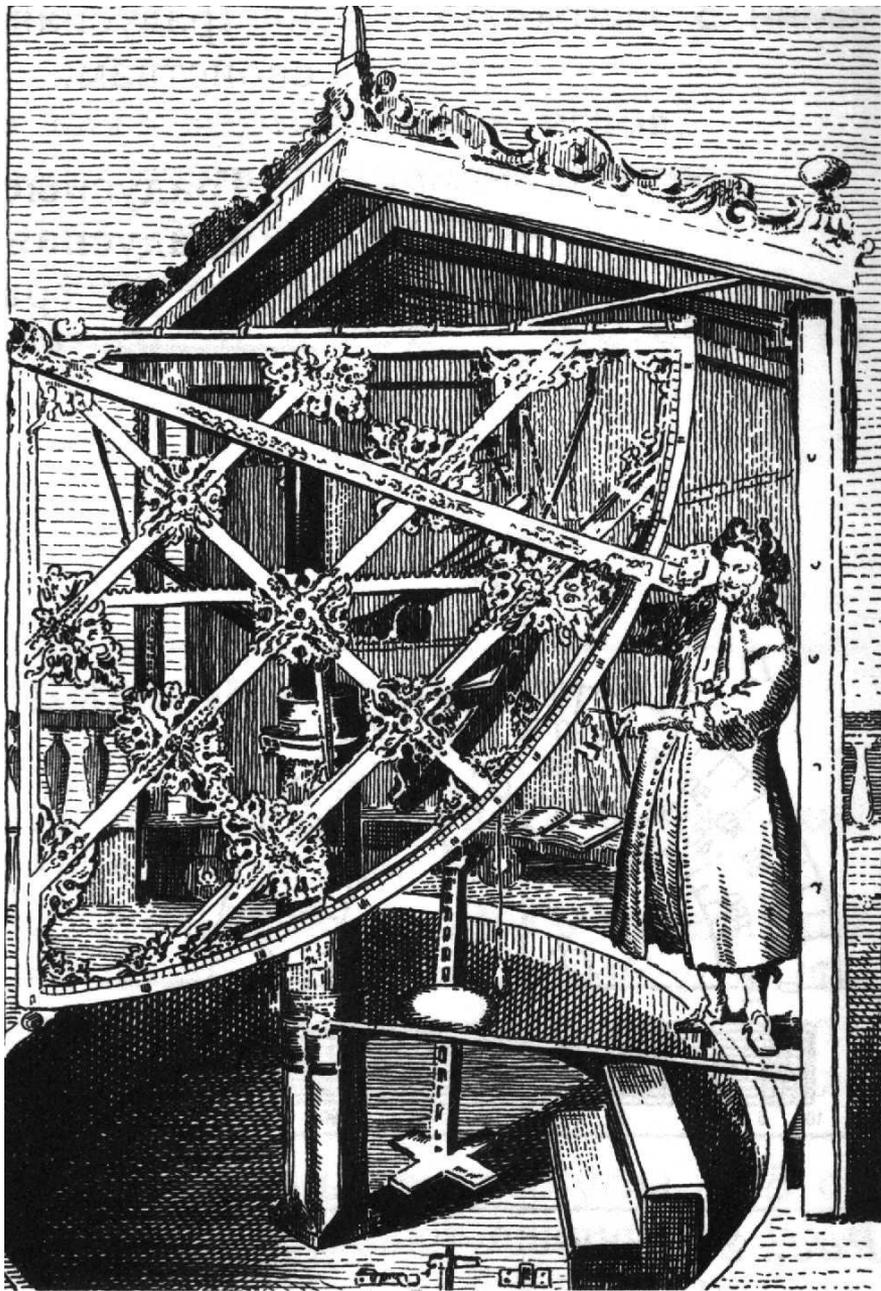


Астролябия



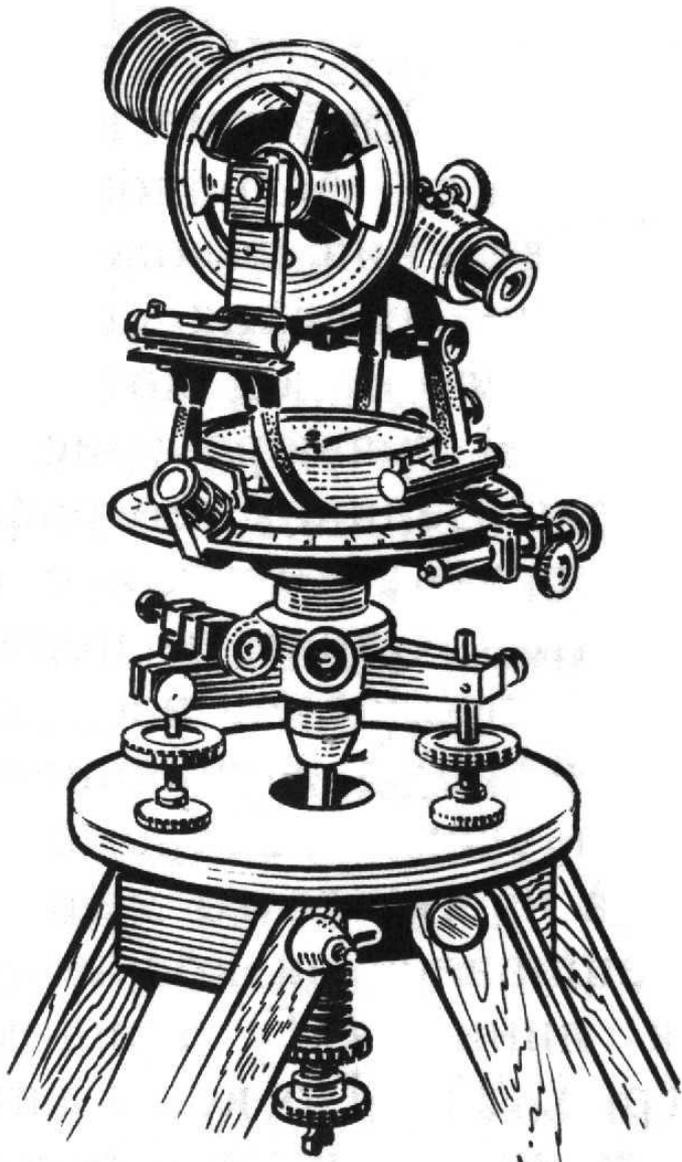
Одним из первых угломерных инструментов была астролябия, изобретенная Гиппархом (180-125 гг. до н. э.) и усовершенствованная немецким ученым Региомontanом (1436-1476). Она состояла из тяжелого медного диска - лимба, который подвешивался за кольцо так, чтобы он висел вертикально и линия $\Gamma_1\Gamma_2$ принимала горизонтальное положение. По краю лимба наносилась шкала, разделенная на градусы. Кроме этого, на лимбе имелась полоса A_1A_2 , называемая алидадой, которая могла вращаться вокруг центра лимба и имела на концах поперечные пластинки с отверстиями, называемыми диоптрами.

Квадрант



Другим инструментом для измерения углов был квадрант, представляющий собой одну четвертую часть астролябии. Квадрант имел то преимущество перед астролябией, что его можно было сделать значительно больших размеров и тем самым увеличить точность измерения углов.

Теодолит



Наиболее совершенным угловым инструментом, применяющимся в настоящее время для выполнения геодезических работ, является теодолит, состоящий из двух лимбов, расположенных в вертикальной и горизонтальной плоскостях, что позволяет измерять вертикальные и горизонтальные углы одновременно. На вертикальном лимбе имеется зрительная труба, с помощью которой алидады вертикального и горизонтального лимбов наводятся на объект наблюдения. Точность измерения углов при этом составляет доли минуты.

Вопрос 1

Что принимается за единицу измерения величины угла?

Ответ: За единицу измерения углов принимается угол, составляющий одну сто восьмидесятую часть развернутого угла.

Вопрос 2

Что такое: а) градус; б) минута; в) секунда?

Ответ: а) Одна сто восьмидесятая часть развернутого угла;
б) одна шестидесятая часть градуса;
в) одна шестидесятая часть минуты.

Вопрос 3

Что показывает градусная величина угла?

Ответ: Градусная величина угла показывает, сколько раз угол в один градус и его части укладываются в этом угле.

Вопрос 4

Каким свойствам удовлетворяет градусная величина угла?

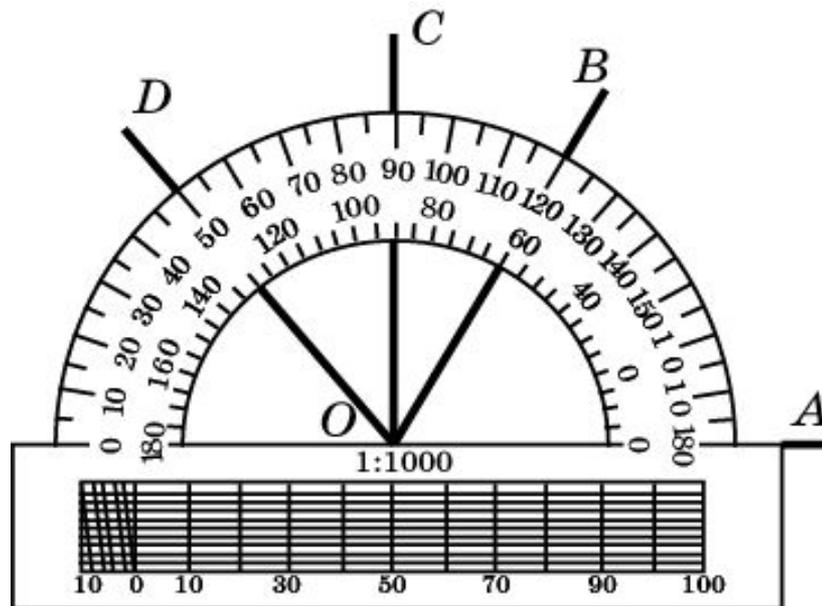
Ответ: Градусная величина угла удовлетворяет следующим свойствам:

Свойство 1. Градусные величины равных углов равны.

Свойство 2. Градусная величина суммы углов равна сумме их градусных величин.

Упражнение 1

На рисунке найдите величины углов: а) AOB ; б) AOC ; в) AOD ; г) BOC ; д) BOD ; е) COD .



Ответ: а) 60° ; б) 90° ; в) 130° ; г) 30° ; д) 70° ; е) 40° .

Упражнение 2

Луч OC лежит внутри угла AOB . Найдите градусную величину угла AOB , если: а) $AOC = 35^\circ$, $COB = 75^\circ$; б) $AOC = 75^\circ$, $COB = 62^\circ$; в) $AOC = 94^\circ$, $COB = 85^\circ$.

Ответ: а) 110° ; б) 137° ; в) 179° .

Упражнение 3

Луч OC лежит внутри угла AOB , равного 60° . Найдите углы AOC и BOC , если: а) угол AOC на 30° больше угла BOC ; б) угол AOC в два раза больше угла BOC ; в) градусные меры углов AOC и BOC относятся как $2:3$.

Ответ: а) 45° и 15° ; б) 40° и 20° ;
в) 24° и 36° .

Упражнение 4

Какой угол образуют биссектрисы
вертикальных углов?

Ответ: 180° .

Упражнение 5

Чему равен угол, образованный биссектрисами смежных углов?

Ответ: 90° .

Упражнение 6

Некоторый угол равен 38° . Чему равен смежный с ним угол?

Ответ: 142° .

Упражнение 6

Один из смежных углов на 45° меньше другого. Найдите эти углы.

Ответ: $112^\circ 30'$.

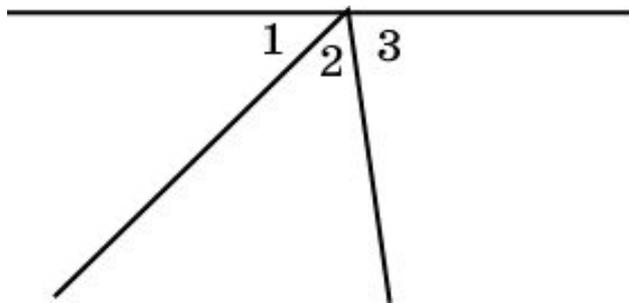
Упражнение 7

Найдите смежные углы, если один из них в два раза больше другого.

Ответ: 120° , 60° .

Упражнение 8

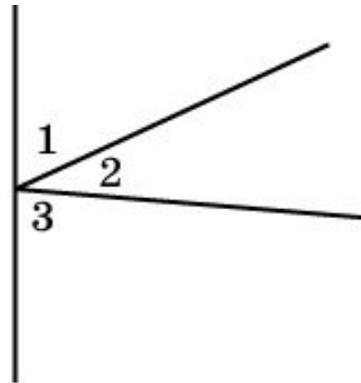
Из точки, взятой на прямой в одной полуплоскости относительно нее, проведены два луча, $\angle 1 = 45^\circ$, $\angle 2$ составляет $\frac{5}{9}$ прямого угла. Найдите $\angle 3$.



Ответ: 85° .

Упражнение 9

На прямой дана точка, из которой в одной полуплоскости относительно данной прямой проведены два луча. Величина одного из углов, образованных при этом, равна $\frac{3}{5}$ прямого угла, величина другого составляет половину первого угла. Найдите величину третьего угла.



Ответ: 99° .

Упражнение 10

Один из углов, которые получаются при пересечении двух прямых, равен 30° .
Чему равны остальные углы?

Ответ: 30° , 150° , 150° .

Упражнение 11

Может ли сумма трех углов, образовавшихся при пересечении двух прямых, быть равной 150° ?

Ответ: Нет.

Упражнение 12

Сумма трех углов, образованных при пересечении двух прямых, равна 306° .
Найдите эти углы.

Ответ: 126° , 126° , 54° .

Упражнение 13

Общей частью двух углов, величины φ и ψ , является угол, величины γ . Найдите угол, покрываемый обоими данными углами.

Ответ: $\varphi + \psi - \gamma$.

Упражнение 14

Колесо имеет восемь спиц. Чему равен угол между соседними спицами?

Ответ: 45° .

Упражнение 15

На сколько градусов повернется минутная стрелка за: а) 20 мин; б) 10 мин; в) 45 мин?

Ответ: а) 120° ; б) 60° ; в) 135° .

Упражнение 16

На сколько градусов повернется часовая стрелка за: а) 2 ч; б) 15 мин?

Ответ: а) 60° ; б) $7^\circ 30'$.

Упражнение 17

Чему равен угол между минутной и часовой стрелками на часах в: а) 3 ч; б) 6 ч; в) 2 ч 30 мин?

Ответ: а) 90° ; б) 180° ; в) 105° .