

# УГЛОМЕРНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

урок-семинар:  
«Решение прикладных задач»

# ПРОСТЕЙШИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

линейка



Рис.1 Различные виды линейек.

Простейший измерительный геометрический инструмент, представляющий собой пластину, у которой как минимум одна сторона прямая. Обычно **линейка** имеет нанесённые деления, кратные единице измерения длины (сантиметр, дюйм), которые используются для измерения расстояний. В геометрии и картографии линейка используется только для проведения прямых линий, измерение расстояния по линейке считается грубым.

# ПРОСТЕЙШИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

## транспортир

Инструмент для построения и измерения углов (фр. *transporteur*, от лат. *transporto* «переносу»).

**Транспортир** состоит из линейки (прямолинейной шкалы) и полукруга (угломерной шкалы), разделённого на градусы от 0 до 180°. В некоторых моделях — от 0 до 360°. Точность транспортира прямо пропорциональна его размеру (чем больше транспортир, тем меньше цена одного деления).

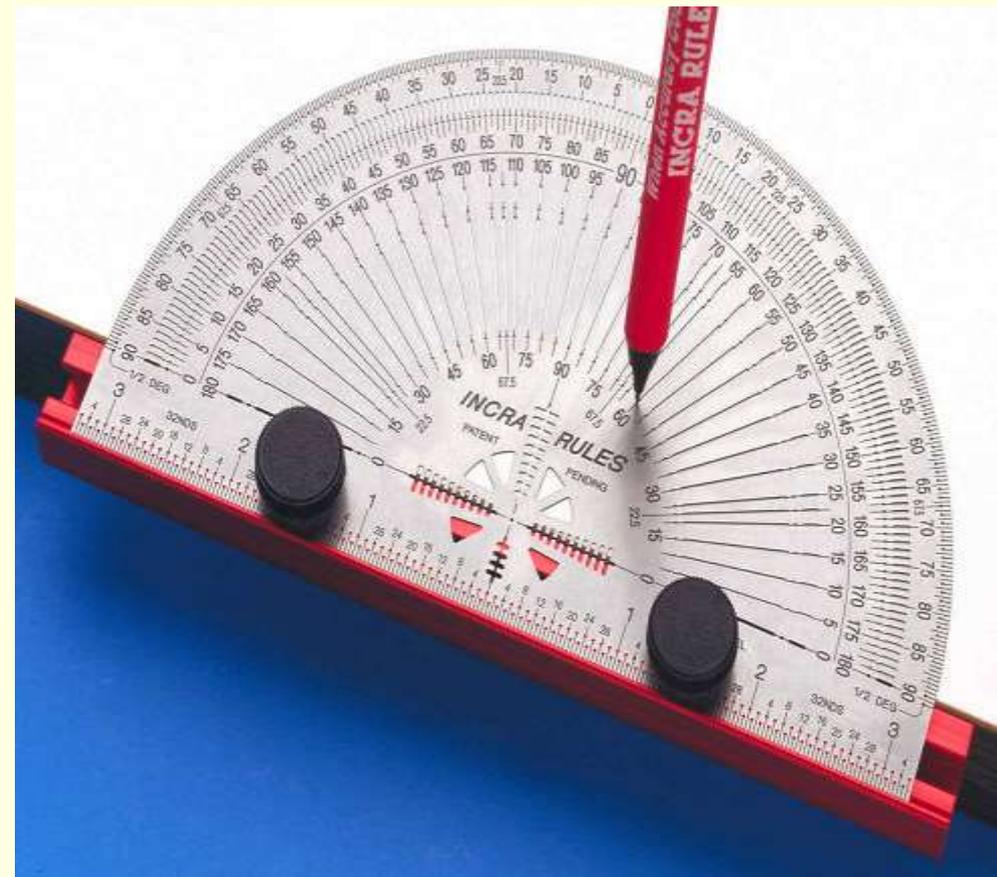


Рис.2 Транспортир

# ПРОСТЕЙШИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

эклиметр

квадрант-высотомер

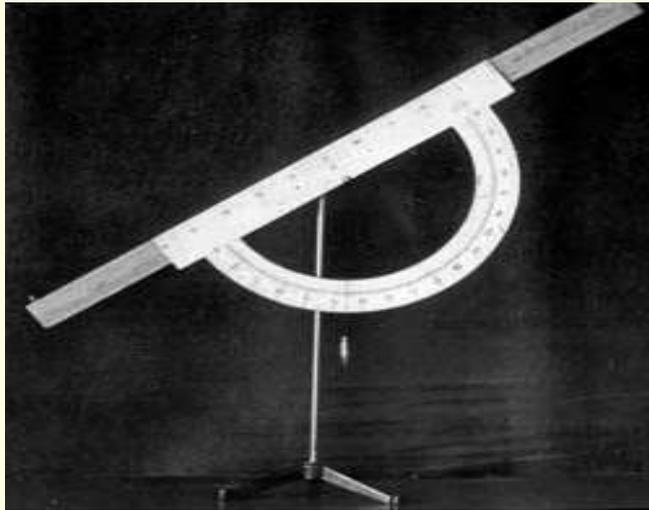


Рис.3 Эклиметр

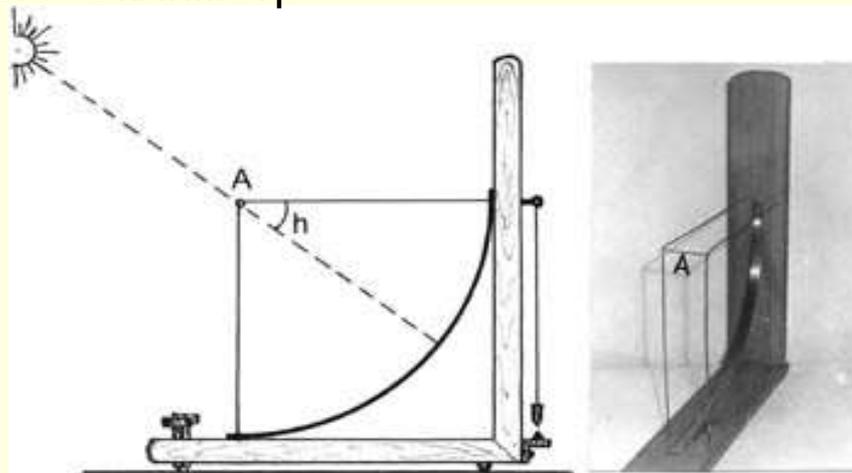
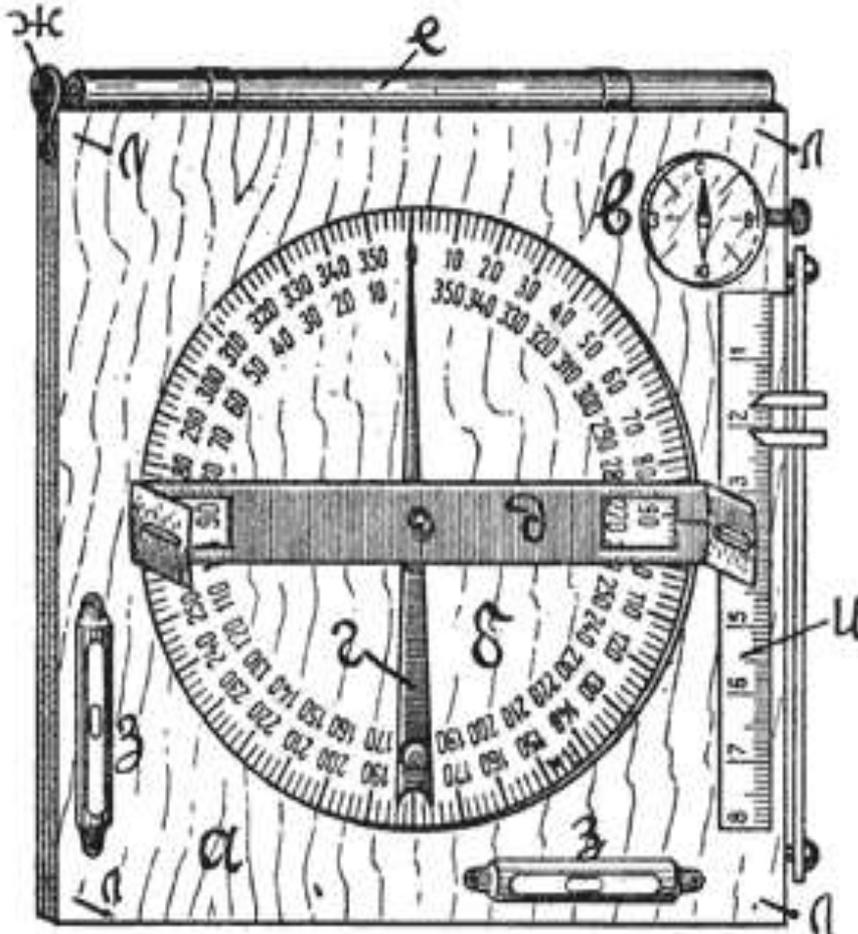


Рис.4 Квадрант-высотомер

Для некоторых практических работ по астрономии как, например, приближенное определение географической широты места по наблюдениям Полярной или по высоте светила в кульминации, определение полуденной высоты Солнца, определение расстояний, как иллюстрация астрономических методов и др. могут быть использованы и такие общеизвестные угломерные приборы как **эклиметр, квадрант-высотомер, школьный угломер.**

# ПРОСТЕЙШИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

## универсальный угломер



Общий вид универсального школьного **угломера**:

- а - основание,
- б - лимб с делением на 360,
- в - компас,
- г - стрелка-отвес,
- д - пластинка с диоптрами,
- е - смотровая трубка эклиметра,
- ж - экран для наводки смотровой трубки на Солнце,
- з - уровни,
- и - шкала дальномера,
- л - гвоздики-визеры для эскера.

Рис.5 Школьный угломер.

# УГЛОМЕРНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

## теодолит

Геодезический инструмент для определения направлений и измерения горизонтальных и вертикальных углов при геодезических работах, топографических и маркшейдерских съёмках, в строительстве и т.п. Основной рабочей мерой в **теодолите** служат горизонтальный и вертикальный круги с градусными минутными и секундными делениями. При измерительных работах целятся на пункт с известными координатами. Развитием конструкции теодолита является тахеометр.

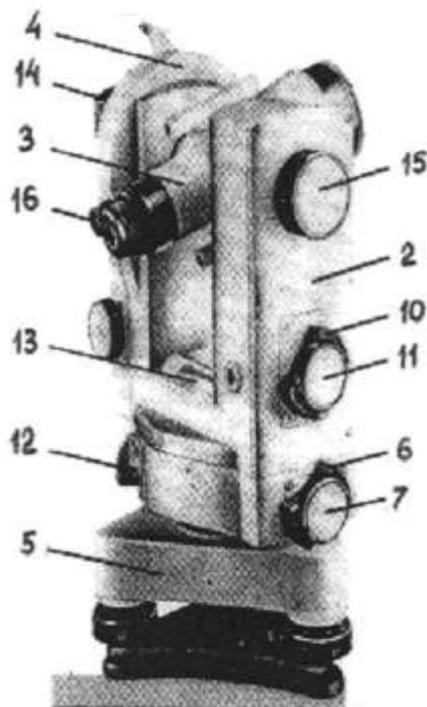
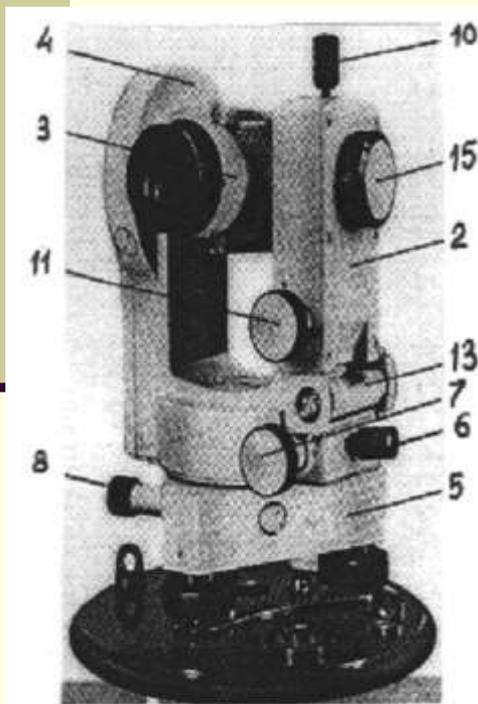
Рис.6 Теодолит в действии



# УГЛОМЕРНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

## теодолит

Рис.7 Основные части теодолита.



- 2 – алидада – подвижная часть теодолита, несущая систему отсчитывания по лимбу и визирное устройство – зрительную трубу (обычно всю вращающуюся часть теодолита называют алидадной частью или просто алидадой);
- 3 – зрительная труба, которая крепится на подставках на алидадной части;
- 4 – вертикальный круг, служащий для измерения вертикальных углов;
- 5 – подставка с тремя подъемными винтами;
- 6, 7, 8, 9, 10, 11 – зажимные и наводящие винты вращающихся частей теодолита – соответственно лимба, алидады, трубы (зажимные винты называют также закрепительными и стопорными, а наводящие – микрометренными);
- 12 – винт перестановки лимба;
- 13 – уровень при алидаде горизонтального круга;
- 14 – уровень вертикального круга;
- 15 – винт фокусировки трубы;
- 16 – окуляр микроскопа отсчетного устройства.

# УГЛОМЕРНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

## АСТРОЛЯБИЯ

Основой классической астрoliaбии служит «тарелка» или «мать» — круглая деталь с высоким бортом и подвесным кольцом для точной нивелировки прибора относительно горизонта. Внешний лимб тарелки имеет шкалу, оцифрованную в градусах и в часах. В эту «тарелку» вложен «тимпан» — круглый плоский диск, на поверхности которого нанесены в стереографической проекции точки и линии небесной сферы, сохраняющиеся при её суточном вращении: это находящийся в центре тимпана полюс мира и concentрические с ним окружности небесного экватора, северного тропика и южного тропика (который обычно служил границей тимпана); затем — прямая вертикальная линия небесного меридиана; наконец, горизонт, его параллели («альмукуантараты»), точка зенита и проходящие через неё азимутальные круги.

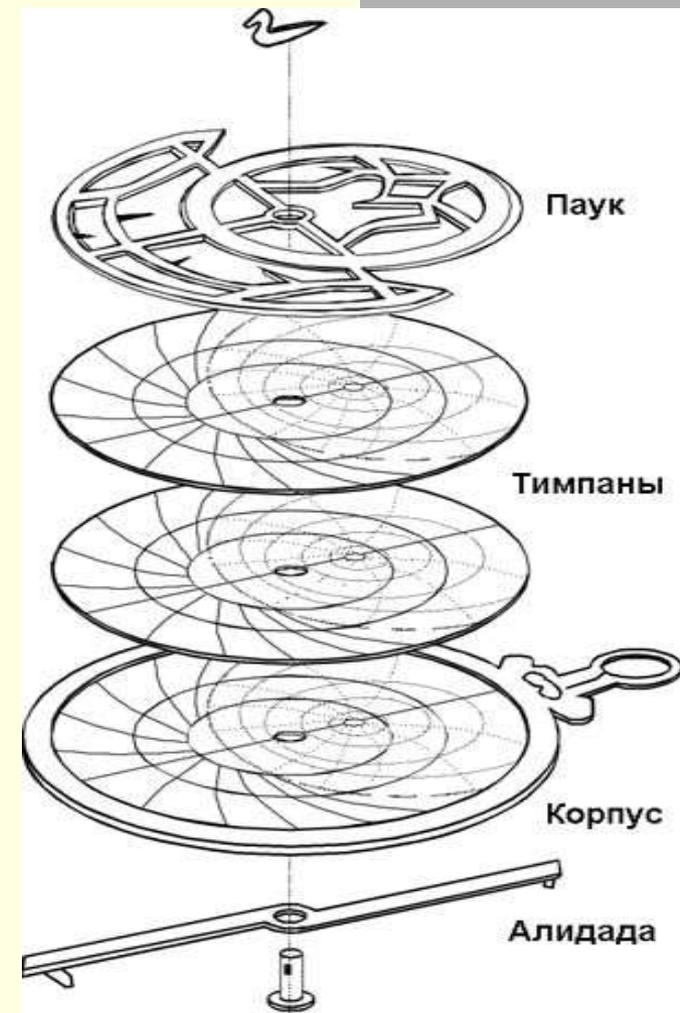


Рис.8 Составляющие астрoliaбии.

# УГЛОМЕРНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

## АСТРОЛЯБИЯ

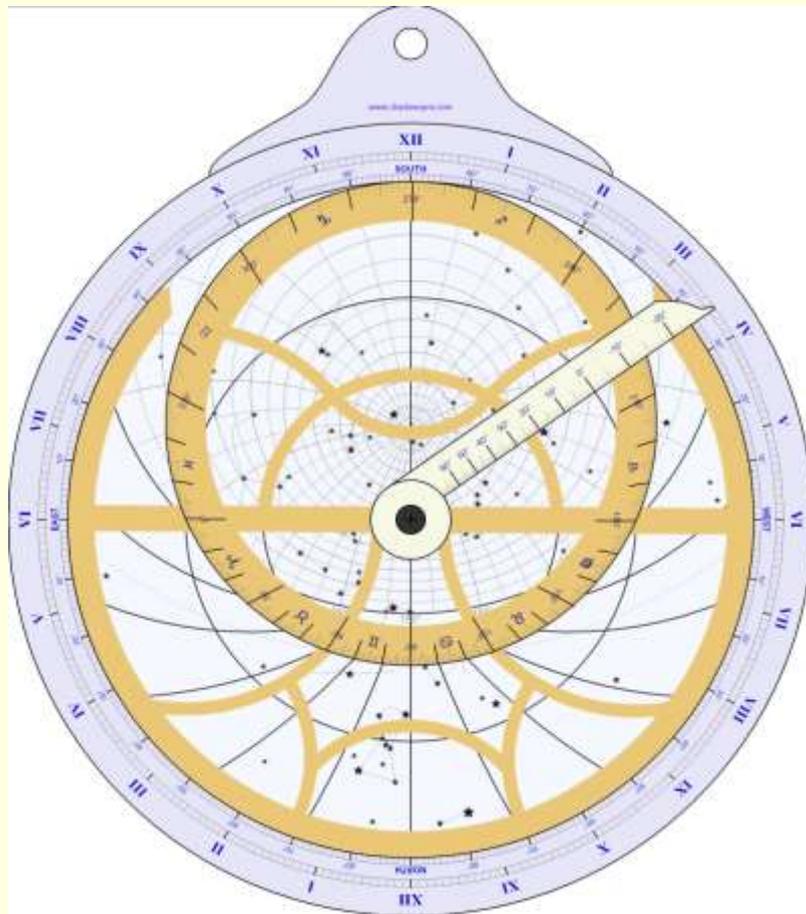


Рис.9 Астролябия

На «пауке» обозначен также зодиакальный круг со шкалой, показывающей годовое движения Солнца по эклиптике. Шкала некоторых астролябий отражает даже неравномерность этого годового движения. Удобство применения стереографической проекции в астролябии состоит в том, что в этой проекции все окружности на сфере отображаются в окружности или прямые на плоскости; но прямые и окружности проще всего строятся и гравированы при изготовлении тимпана и паука. Альмукантараты образуют на тимпане гиперболический пучок окружностей, азимутальные линии — сопряжённый с ним эллиптический пучок окружностей. Всё скрепляется осью, проходящей через центральные отверстия перечисленных деталей.