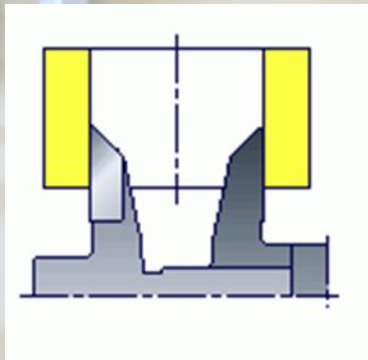
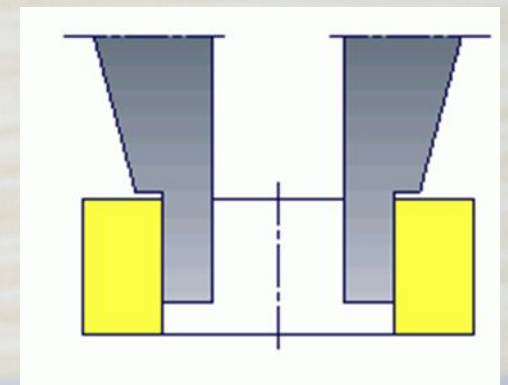


Штангенциркуль. Проведение измерений с помощью штангенциркуля ШЦ-1,2.





Штангенциркуль — измерительный инструмент, используемый для измерения наружных и внутренних размеров деталей и глубин отверстий.

Термин **«штангенциркуль»** образован от немецкого слова **«штанге»** - «шест, жердь, стержень» и латинского **«циркулус»** - «круг». Если перевести дословно, то получается: **«стержень для измерения круга»**

Виды инструмента



ШЦ-1



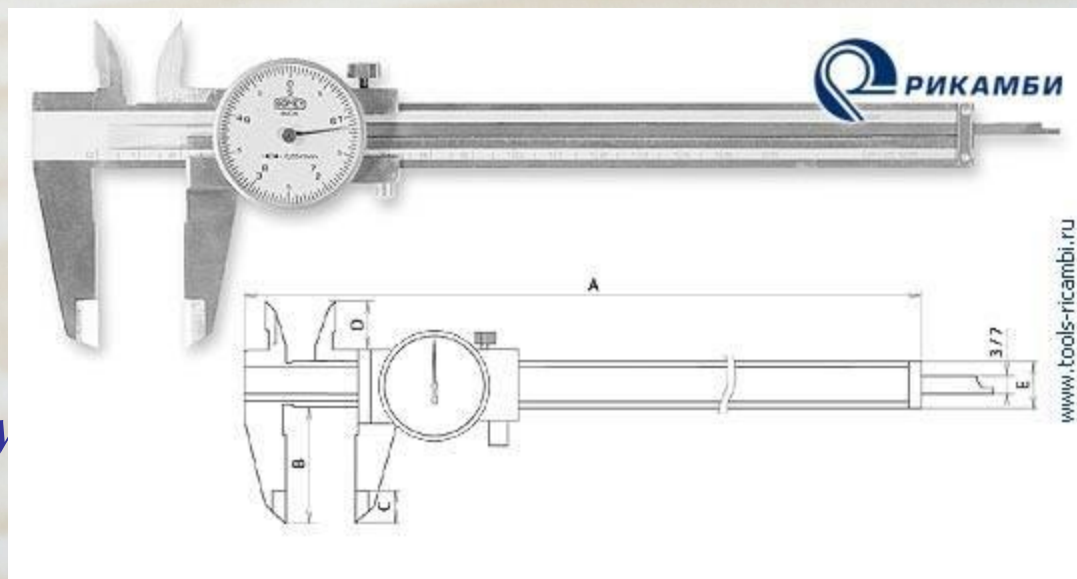
ШЦ-2

Виды инструмента



Штангенциркуль
электронный *SOMET*
DIN 862 OPTO RS232C
до 200мм

Штангенциркуль
циферблатный *SOM*



Верньер или нониус?

Это приспособление названо Нониусом совершенно не по праву, в честь португальца Петра Нониуса (Petrus Nonius, род. в 1492 г.), который раньше Вернерия описал приспособление для достижения той же цели для измерения углов. Верньер был впервые описан в 1631 г. П. Вернье или Вернерием (Petrus Vernerius) из Бургундии и назван в его честь. Нониус провел на своем квадранте несколько концентрических дуг, первую разделил на 90 частей, вторую на 89 частей. Если угол не выражается целым числом девяностых частей квадранта, то, может быть, в нем уложится целое число восемьдесят девятых или других имеющихся на инструменте делений

Это неудобное приспособление было вытеснено, но название почему-то осталось, хотя некоторые производители соблюдают «авторское» право.



УСТРОЙСТВО ШТАНГЕНЦИРКУЛЯ



Штангенциркуль ШЦ-1

Штангенциркуль ШЦ-1: 1 – Штанга; 2 - Губки для внутренних измерений; 3 - Зажимной винт; 4 - Подвижная рамка; 5 – Глубиномер; 6 - Шкала штанги; 7 – Нониус; 8 - Губки для наружных измерений.

ДАВАЙТЕ ПРОВЕРИМ...



Штангенциркуль ШЦ-1

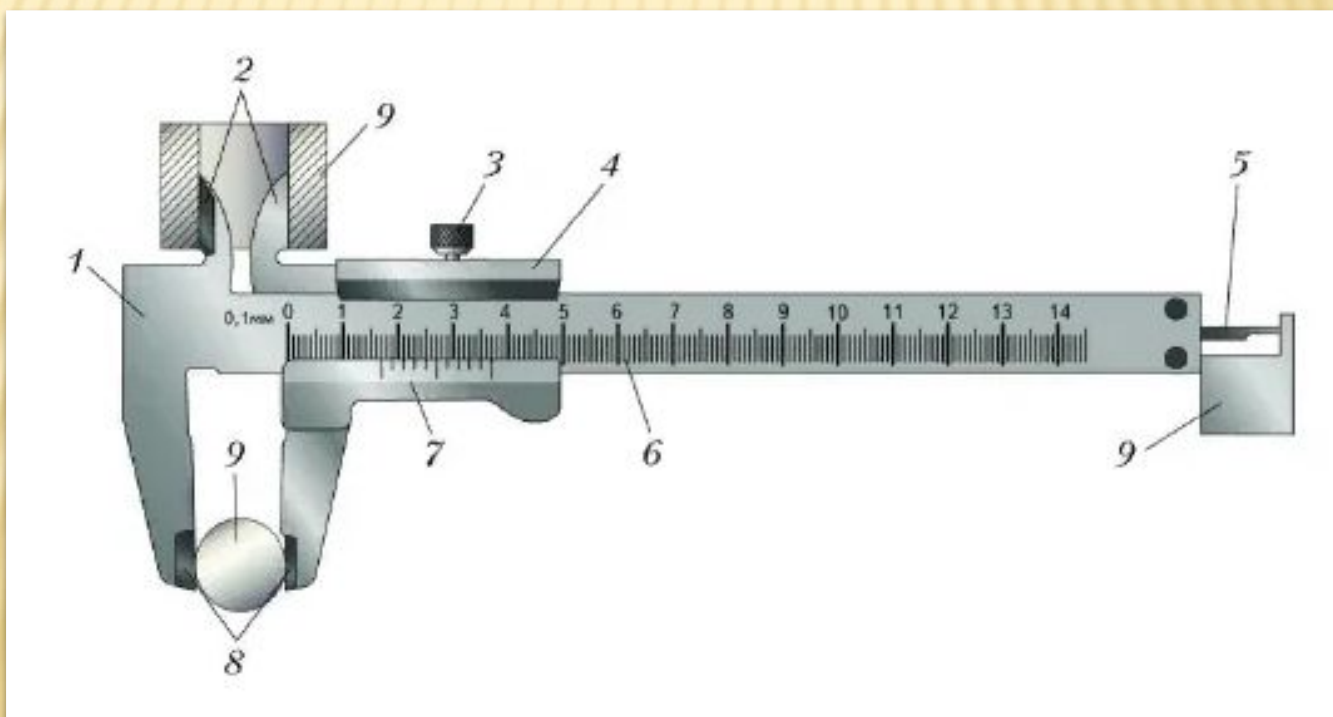
Штанга **А** Шкала штанги **Б** Глубиномер **В** Зажимной винт **Г**

Подвижная рамка **Д** Губки для внутренних измерений **Е**

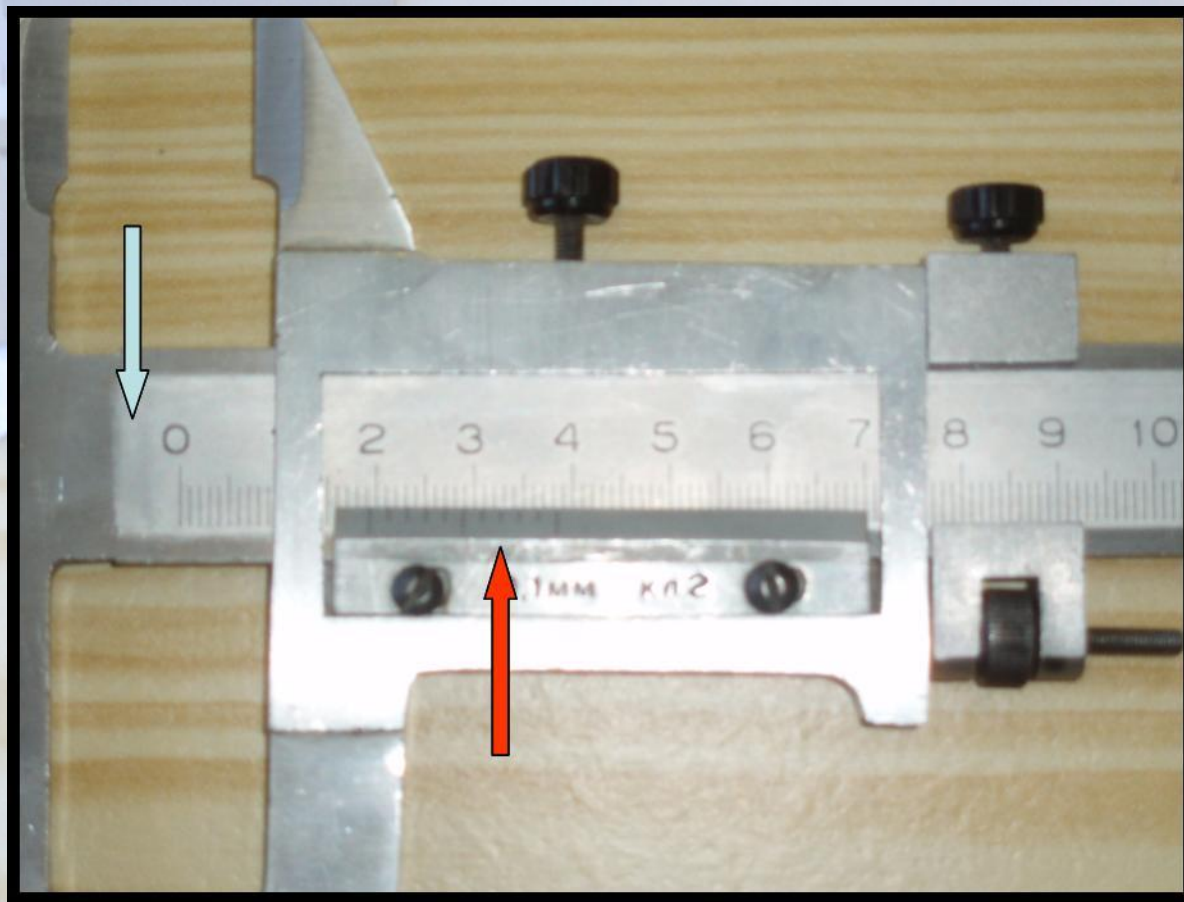
Губки для наружных измерений **Ж** Нониус **И**

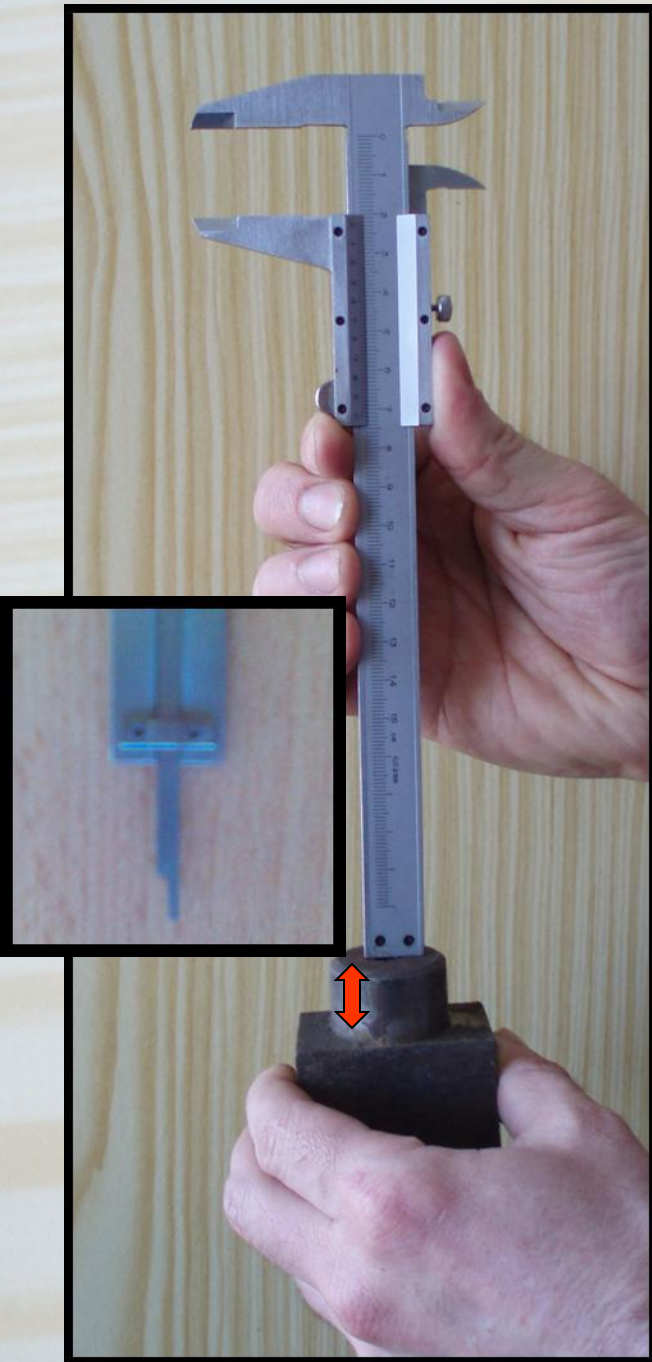
ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

- **А)** Измерение наружных размеров
- **Б)** Измерение внутренних размеров
- **В)** Измерение глубины

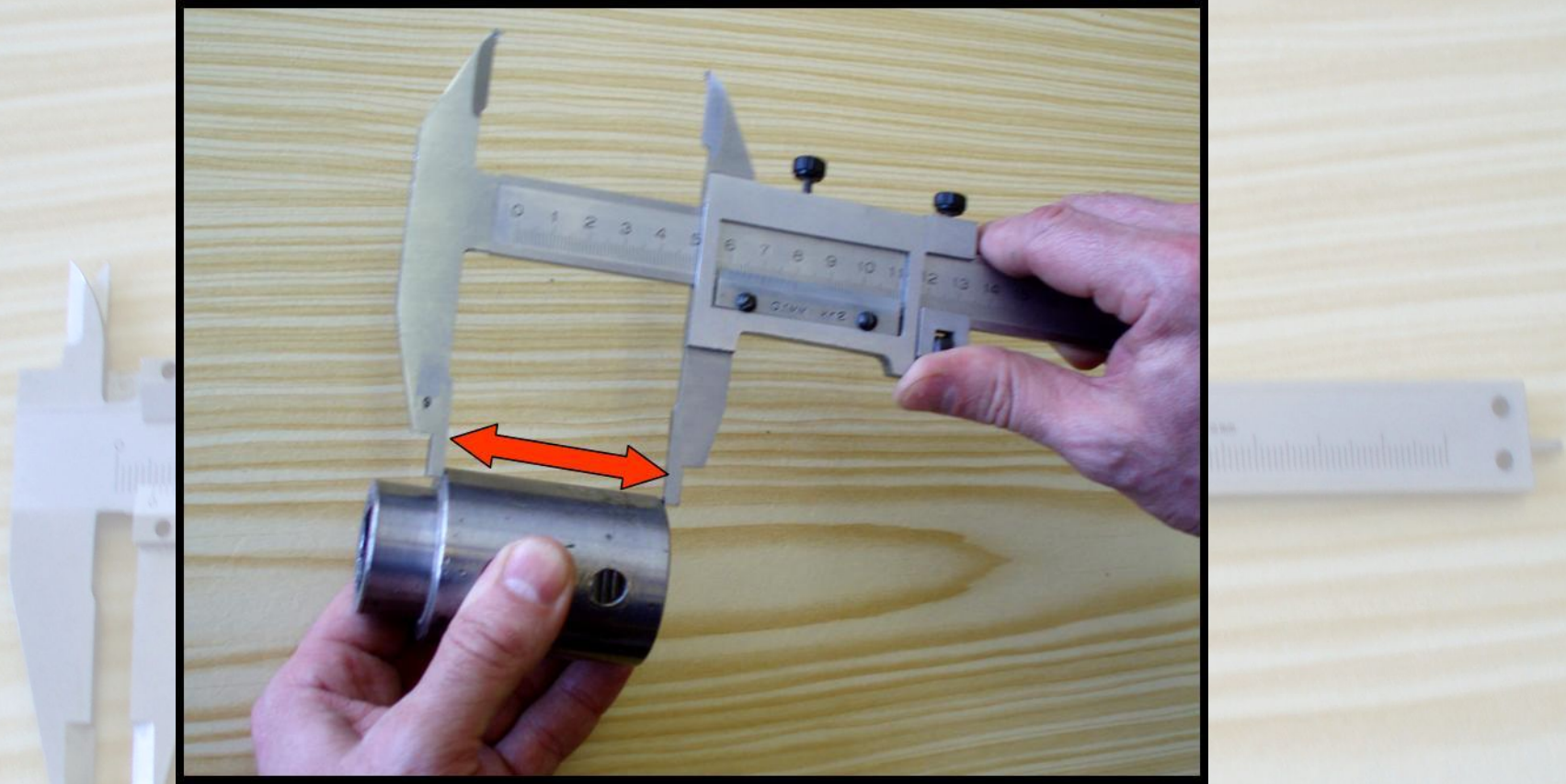


Шкала штангенциркуля имеет миллиметровые деления.
Для определения десятых долей миллиметра служит
дополнительная шкала – шкала нониуса.

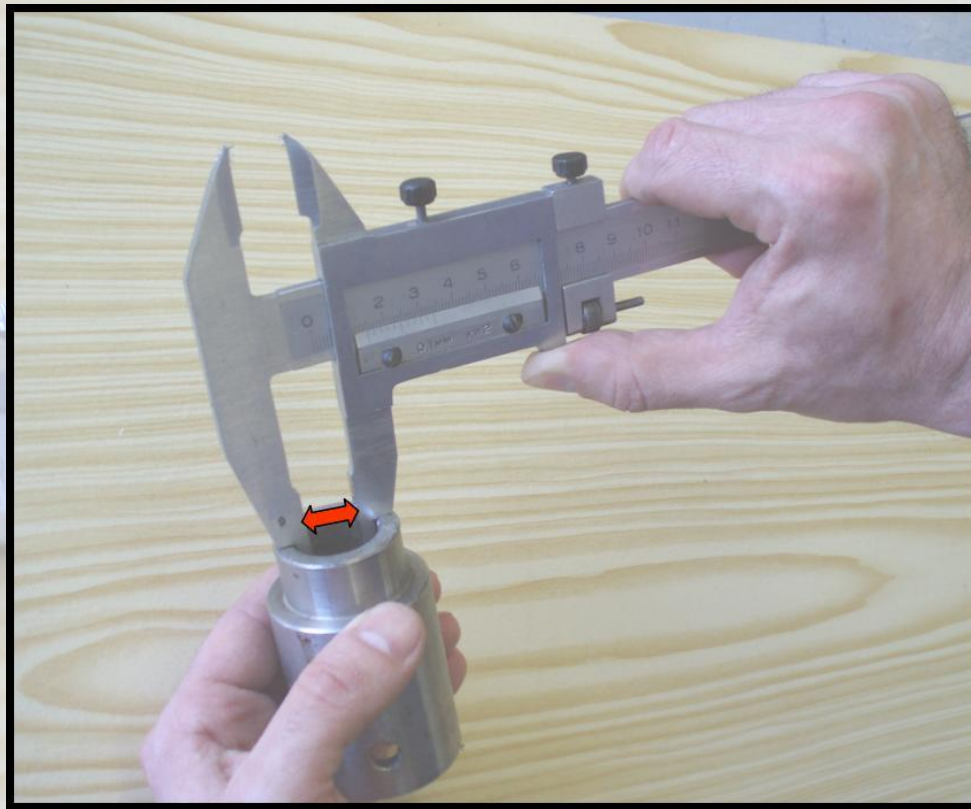




Глубину пазов и отверстий, а также высоту различных уступов деталей измеряют с помощью глубиномера — специального устройства, имеющегося у штангенциркуля. Взяв штангенциркуль в правую руку и ослабив зажимной винт рамки, упирают торец штанги в верхний край измеряемого углубления. Перемещая подвижную рамку, вводят линейку глубиномера в отверстие или другое углубление до упора, закрепляют это положение рамки зажимным винтом, вынимают глубиномер из углубления и считывают результат измерения.



При измерении наружного размера штангенциркуль берут в правую руку и ослабляют зажимной винт рамки, затем разводят измерительные губки на размер, несколько больший размера измеряемой детали, помещают деталь между губками и передвигают рамку до соприкосновения губок с поверхностью детали. Измеряя деталь, закрепляют рамку зажимным винтом и вынимают деталь из промежутка между губками штангенциркуля. Держа штангенциркуль прямо перед глазами, считывают результат.



При измерении внутреннего размера штангенциркуль также берут в правую руку и ослабляют зажимной винт рамки. Устанавливают губки для измерения внутреннего размера на размер несколько меньший, чем измеряемый. Затем вводят губки в отверстие или другое углубление и раздвигают их до соприкосновения со стенками измеряемого углубления. Измерив таким образом размер, закрепляют рамку зажимным винтом и вынимают губки из углубления. Расположив штангенциркуль прямо перед собой, считывают результат измерения.

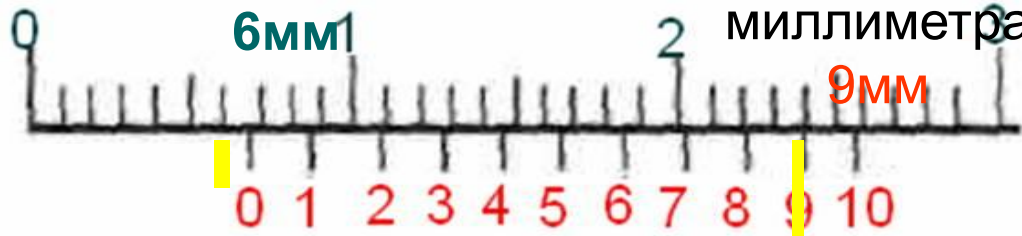


При сомкнутых губках штангенциркуля нулевая риска шкалы нониуса совпадает с нулевой рисккой шкалы штанги. Расстояние, равное 19 мм, на шкале штанги соответствует такому же размеру всей шкалы нониуса.

Но шкала нониуса, равная 19 мм, разделена на 10 частей. Таким образом, каждое деление шкалы нониуса будет равно 1,9 мм: $19 \text{ мм} : 10 = 1,9 \text{ мм}$, т. е. оно на 0,1 мм меньше каждых двух делений шкалы штанги, составляющих 2 мм.

целое число

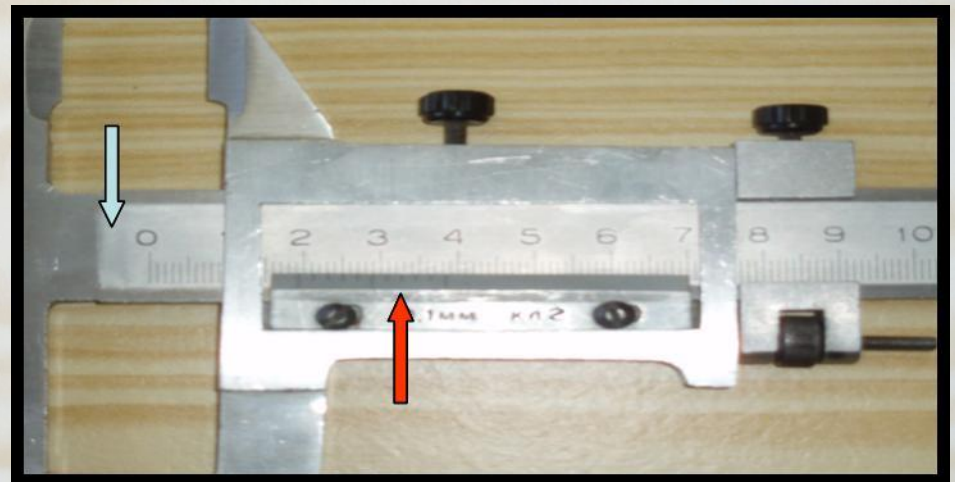
число десятых долей



Таким образом, при измерении штангенциркулем целое число миллиметров отсчитывают по миллиметровой шкале штанги, а десятые доли миллиметра — по шкале нониуса, начиная от нулевой отметки до той риски, которая совпадает с какой-либо риской шкалы штанги. Порядковый номер штриха шкалы нониуса, совпадающий с каким-либо штрихом шкалы штанги, показывает при измерении число десятых долей миллиметра.

$$6 + 0,1 \times 9 = 6.9 \text{ мм}$$

0,1-точность измерения
указывается на шкале
«нониуса»



Перед началом работы штангенциркуль протрите чистой мягкой тканью, удаляя смазку и пыль (тщательно очищают измерительные поверхности губок).

Измерения выполняйте только чистыми сухими руками.

Измеряемые детали должны быть чистыми, сухими, без задиров и заусенцев.

Нельзя зачищать измерительный инструмент шлифовальной шкуркой или напильником.

Штангенциркуль — точный и дорогостоящий инструмент и требует бережного к нему отношения.

После работы штангенциркуль нужно тщательно протереть, смазать и уложить в футляр.

Вопросы :

1. Почему при измерении деталей возникла необходимость в новом измерительном инструменте?
2. В чем преимущество измерений деталей штангенциркулем по сравнению с ранее используемыми инструментами?
3. Как устроен штангенциркуль?
4. В чем секрет точности измерений?
5. Назовите правила безопасности?

Итоги урока

1. На уроке я работал

активно / пассивно

2. Своей работой на
уроке я

доволен / не доволен

3. Урок для меня
показался

коротким / длинным

4. За урок я

не устал / устал

5. Мое настроение

стало лучше / стало хуже

6. Материал урока мне
был

понятен / не понятен

полезен / бесполезен

интересен / скучен

легким / трудным