

# Техника выполнения чертежей и правила их оформления

Правила оформления  
чертежей

# Черчение – графический язык

- Вы начинаете изучать новый учебный предмет – **ЧЕРЧЕНИЕ**. А почему он так называется ?
- Знаете ли вы, что для того чтобы понять или, как говорят специалисты, прочесть чертеж, надо знать **графический язык**?
- **Графический язык** – совокупность изобразительной и знаковой систем, обеспечивающих: отображение технических идей, изобретений, передачу и хранение графической информации, взаимное общение людей в технике.
- **Носители графической информации** - элементы изображений (точки, линии, контуры), знаки, цифры, буквы, слова, тексты с помощью которых осуществляется передача различной информации об объектах.
- Как человек **читает текст**, состоящий из букв, так инженер **читает чертежи**, состоящие из различных линий.
- **Графическая культура** – совокупность достижений человечества в области освоения графических способов передачи информации.

# Носители графической информации

---

- Чтобы быть грамотным человеком, надо освоить **графический язык** и научиться самим передавать свои технические замыслы на бумаге.
- «Чертеж – это язык, необходимый инженеру, создающему какой-либо проект, а также всем тем, кто должен руководить его осуществлением, и, наконец, мастерам, которые должны сами изготавливать различные части» - **Гаспар Монж, (1746-1818) французский ученый и инженер.**
- **Русский ученый Валериан Иванович Курдюмов (1853-1904)** продолжил эту мысль Г.Монжа: «Если чертеж является языком техники, одинаково понятным всем образованным народам, то начертательная геометрия служит грамматикой этого мирового языка, так как она учит нас правильно читать чужие и излагать на нем наши собственные мысли, пользуясь в качестве слов одними только линиями и точками как элементами всякого изображения»

# Правила оформления чертежа

---

- А для того, чтобы научиться этому языку, надо внимательно прочитать, понять и запомнить основные **правила оформления чертежа**.
- **Правила выполнения чертежа** едины для всех стран мира. Поэтому все чертежи, в какой бы стране они не выполнялись, понятны всем: по ним строят жилые дома и заводы, мосты, изготавливают детали для станков, машин, самолетов и т.д.
- По чертежам на производстве собирают готовые изделия – велосипеды и космические корабли, часы и подводные лодки.

# ЕСКД

---

## Единая Система Конструкторской Документации

**Стандарты ЕСКД** – это нормативные документы, которые устанавливают **единые правила выполнения и оформления** конструкторских документов во всех отраслях промышленности.

Слово «**СТАНДАРТ**» в переводе с английского означает «норма», «образец». В технике стандарт – это образец, эталон, с которым сопоставляют, сравнивают продукцию. Словом «стандарт» называют и технический документ, устанавливающий важнейшие свойства и показатели качества продукции, ее типы, виды.

Официальной датой государственной стандартизации в нашей стране считается **15 сентября 1925 года**, когда был создан Комитет по Стандартизации при Совете Труда и Обороне.

# ГОСТ

Государственные Отраслевые Стандарты (ГОСТ) обязательны для всех предприятий и отдельных лиц.

ГОСТ 2.301 – 68 – ФОРМАТЫ

2 – группа правил

301 – регистрационный номер

68 – год утверждения

ГОСТ 2.104 – 68 – ОСНОВНАЯ НАДПИСЬ ЧЕРТЕЖА  
(РАМКА)

ГОСТ 2.303 – 68 – ЛИНИИ ЧЕРТЕЖА

ГОСТ 2.304 – 81 – ЧЕРТЕЖНЫЙ ШРИФТ

ГОСТ 2.307 – 68 – ПРАВИЛА НАНЕСЕНИЯ РАЗМЕРОВ

ГОСТ 2.302 – 68 – МАСШТАБ

# Форматы

---

Формат – это размеры внешней рамки листа конструкторского документа.

Чертеж располагают на листе вертикально или горизонтально. Внутри листа чертят рамку на расстоянии 5 мм. от края. С левой стороны оставляют поле для подшивки шириной 20 мм.

В правом нижнем углу помещают основную надпись.

После этого внутри листа остается площадь, представляющая собой **рабочее поле чертежа**.

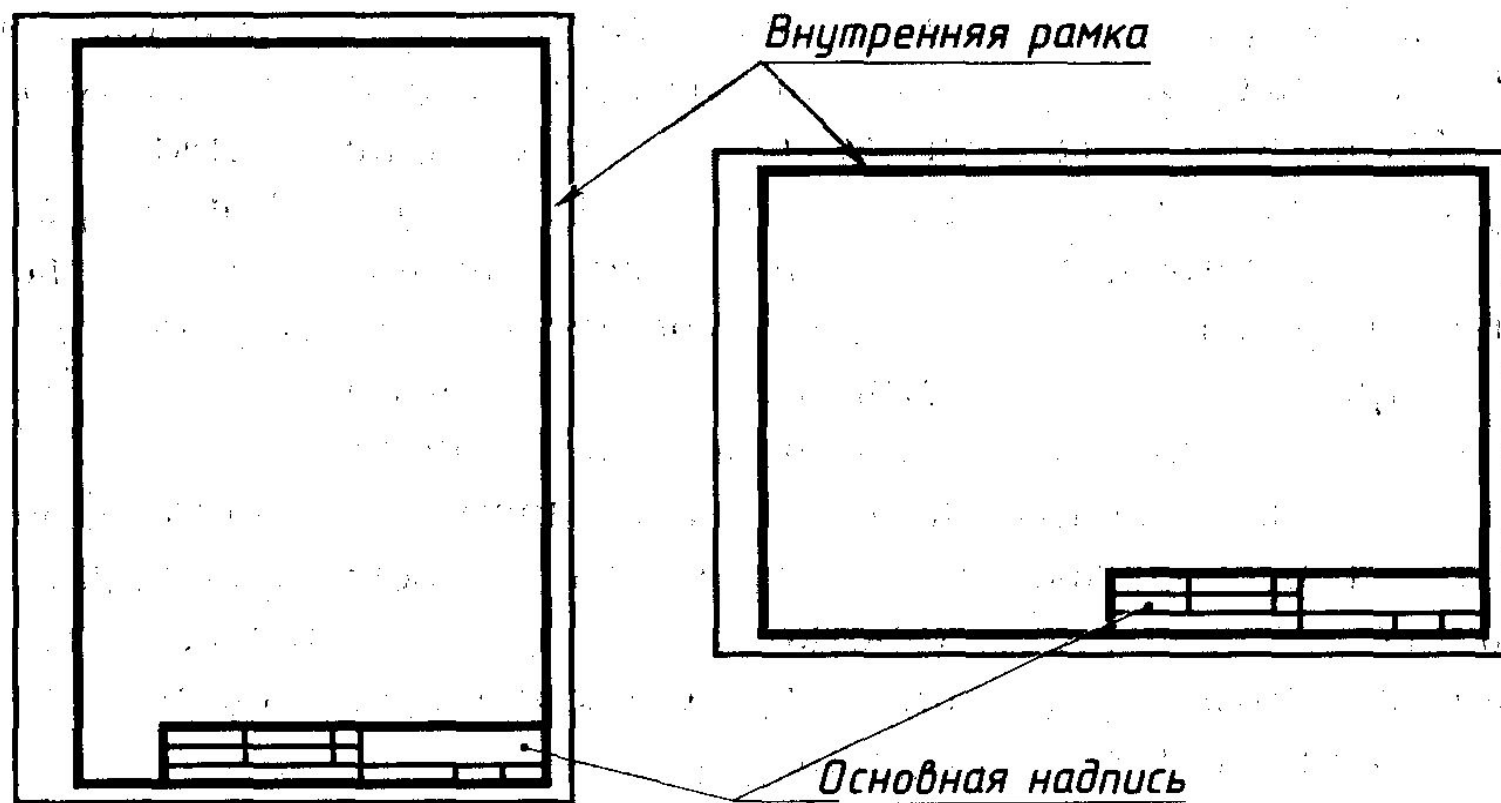
Начинающие чертежники строят чертеж, как правило, без учета площади листа бумаги. В итоге чертеж либо не помещается в отведенном ему поле, либо занимает только его часть.

Поскольку мы воспринимаем изображение не само по себе, не изолированно, а вместе с листом, на котором оно расположено, то между величинами изображения и листа должна существовать определенная пропорциональная зависимость, которая называется **композицией чертежа**.

# Форматы

В школе используют формат **A4**.

Его размеры – **297x210 мм**.

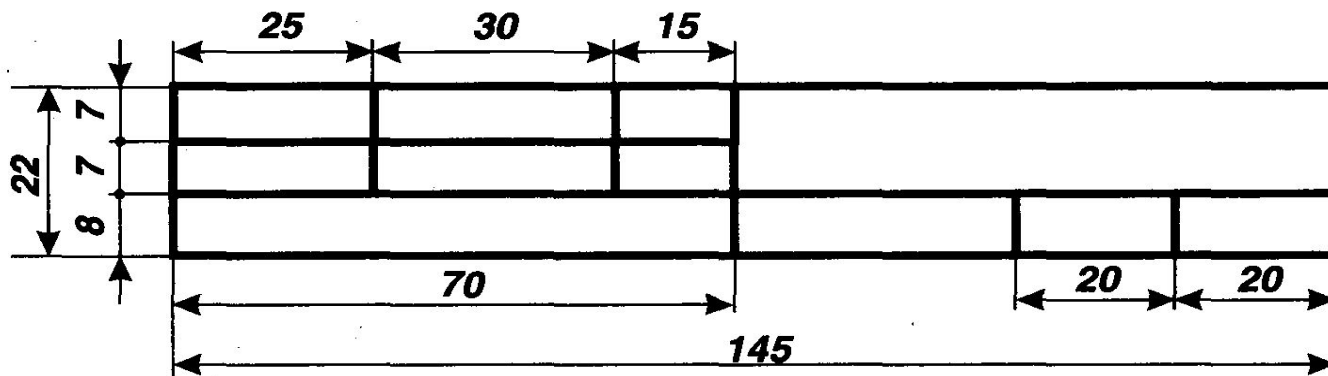






# Основная надпись

На чертежах в правом нижнем углу располагают **основную надпись**. Форму, размеры и содержание её устанавливает стандарт. Рамку и графы основной надписи выполняют **сплошной толстой линией**.



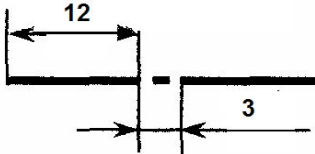


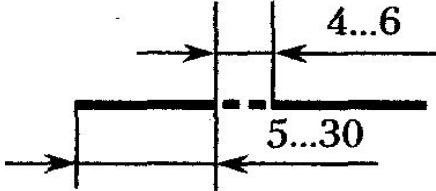
|                 |                  |                |              |           |  |
|-----------------|------------------|----------------|--------------|-----------|--|
| <b>Чертил</b>   | <b>Иванов И.</b> | <b>1.12.03</b> | <b>ГАЙКА</b> |           |  |
| <b>Проверил</b> |                  |                |              |           |  |
| <b>Школа №</b>  | <b>кл.</b>       | <b>Сталь</b>   | <b>1:1</b>   | <b>№3</b> |  |

# ЛИНИИ

При выполнении чертежей применяют линии различной толщины и начертания. Каждая из них имеет своё назначение.

| Наименование              | Начертание  | Основное назначение   | Толщина линии       |
|---------------------------|---|---|---------------------|
| Сплошная толстая основная |    | Линии видимого контура и др. (буквой условно обозначается толщина основной линии, принимаемой за единицу. Толщина остальных линий зависит от выбранной величины $s$ ) | От 0,5 мм до 1,4 мм |
| Штриховая                 |   | Линии невидимого контура  | От $s/2$ до $s/3$   |
| Сплошная тонкая           |  | Размерные и выносные линии, линии построений, штриховки и др.   | От $s/3$ до $s/2$   |

# Линии

| Наименование                           | Начертание  | Основное назначение   | Толщина линии     |
|--|---|---|-------------------|
| Штрихпунктирная тонкая                 |    | Осевые и центровые линии  | От $s/3$ до $s/2$ |
| Сплошная волнистая                     |    | Линии обрыва.<br>Линии разграничения вида и разреза   | От $s/3$ до $s/2$ |
| Разомкнутая                            |   | Линии сечений   | От $s$ до $1,5s$  |
| Штрихпунктирная с двумя точками тонкая |  | Линии сгиба на развёртках.<br>Линии для изображения частей изделий в крайних или промежуточных положениях | От $s/3$ до $s/2$ |

# Чертежный шрифт

---

Чертеж-это документ. Надписи на нем имеют силу закона.

Поэтому простая композиция букв, возможность безошибочного чтения, легкость и быстрота написания от руки, получение хорошего отпечатка при размножении чертежей – вот требование к чертежному шрифту.

«Шрифт» в переводе с немецкого означает письмо, начертание. Это слово пришло в эпоху зарождения механического книгопечатания.

# Чертежный шрифт

---

Все надписи на чертежах должны быть выполнены чертежным шрифтом.

Начертание букв и цифр устанавливаются стандартом. **ГОСТ 2.304-81** определяет высоту и ширину букв и цифр, толщину линий обводки, расстояние между буквами, словами и строчками.

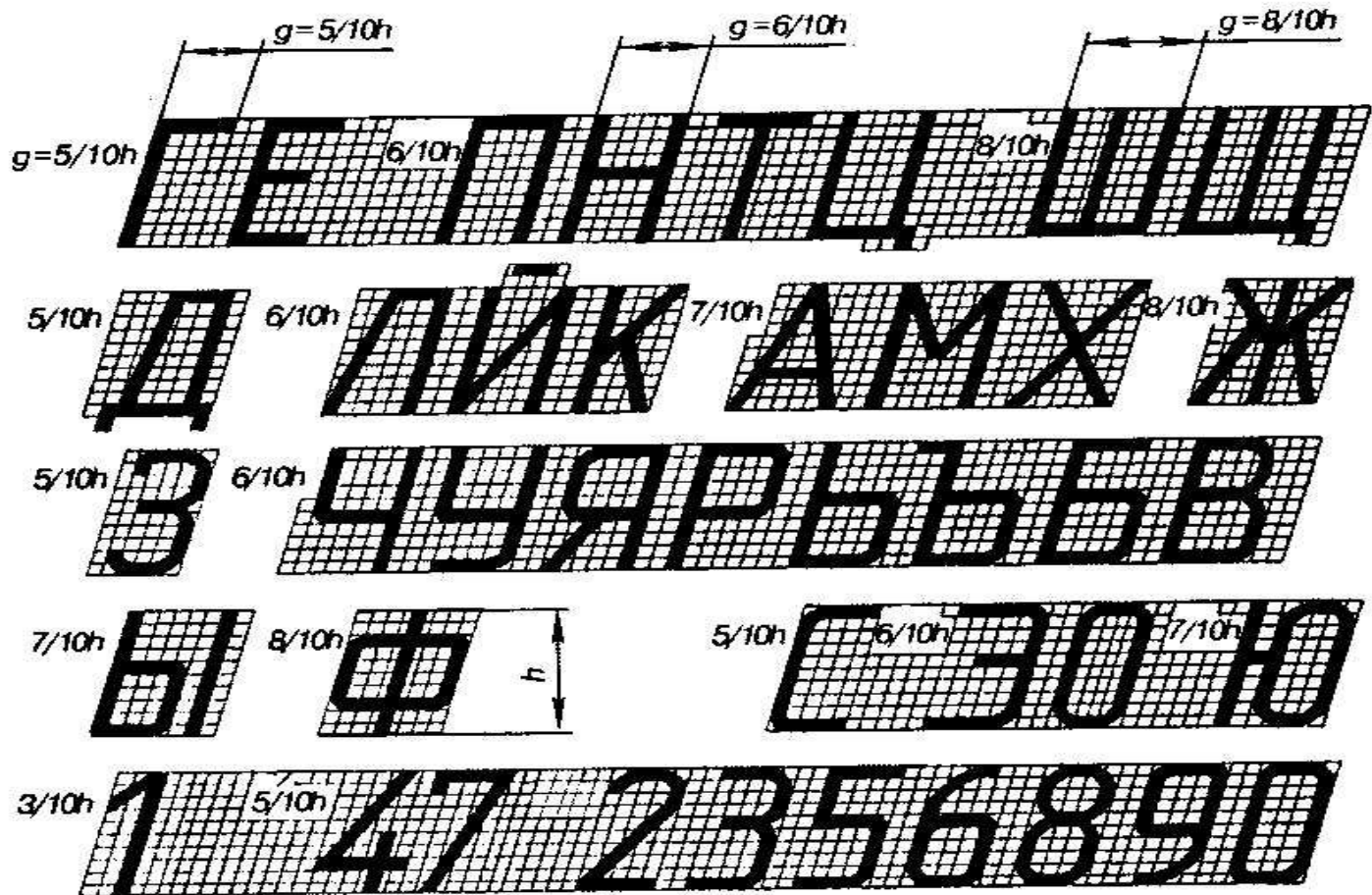
Шрифт может быть как с наклоном **ГОСТ 2.304-81 Тип Б** (около 75 градусов), так и без него, **ГОСТ 2.304-81 Тип А**.

Размеры шрифта:

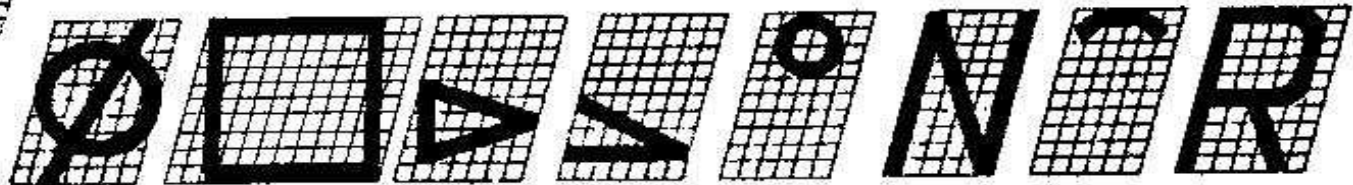
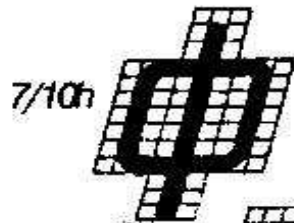
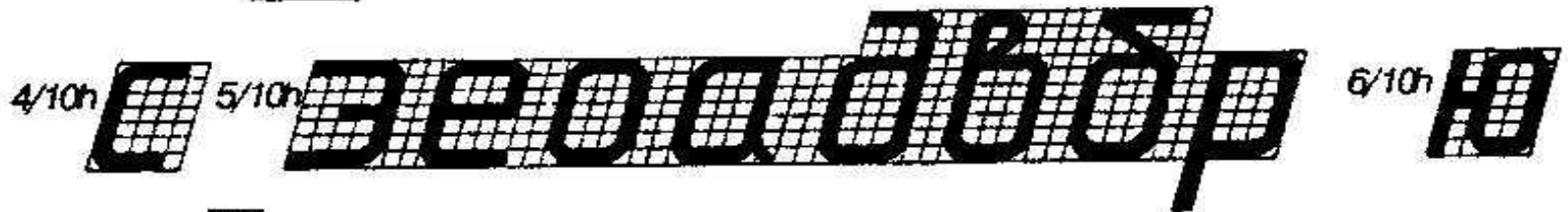
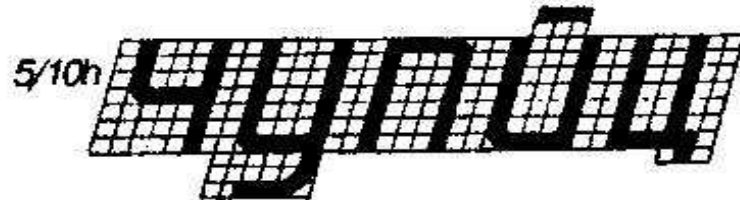
2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40.

**10 (7); 7(5); 5(3,5)**

# Прописные (заглавные) буквы



# Строчные буквы





# Размеры

Для определения величины того или иного изделия или какой-либо его части по чертежу на нём наносят размеры.

Линейные размеры на чертежах указывают в **миллиметрах**, но обозначение единицы измерения не наносят.

Угловые размеры указывают в **градусах, минутах и секундах** с обозначением единицы измерения.

Размеры

Линейные

Характеризуют длину, ширину, толщину, высоту, диаметр или радиус измеряемой части изделия.

Угловые

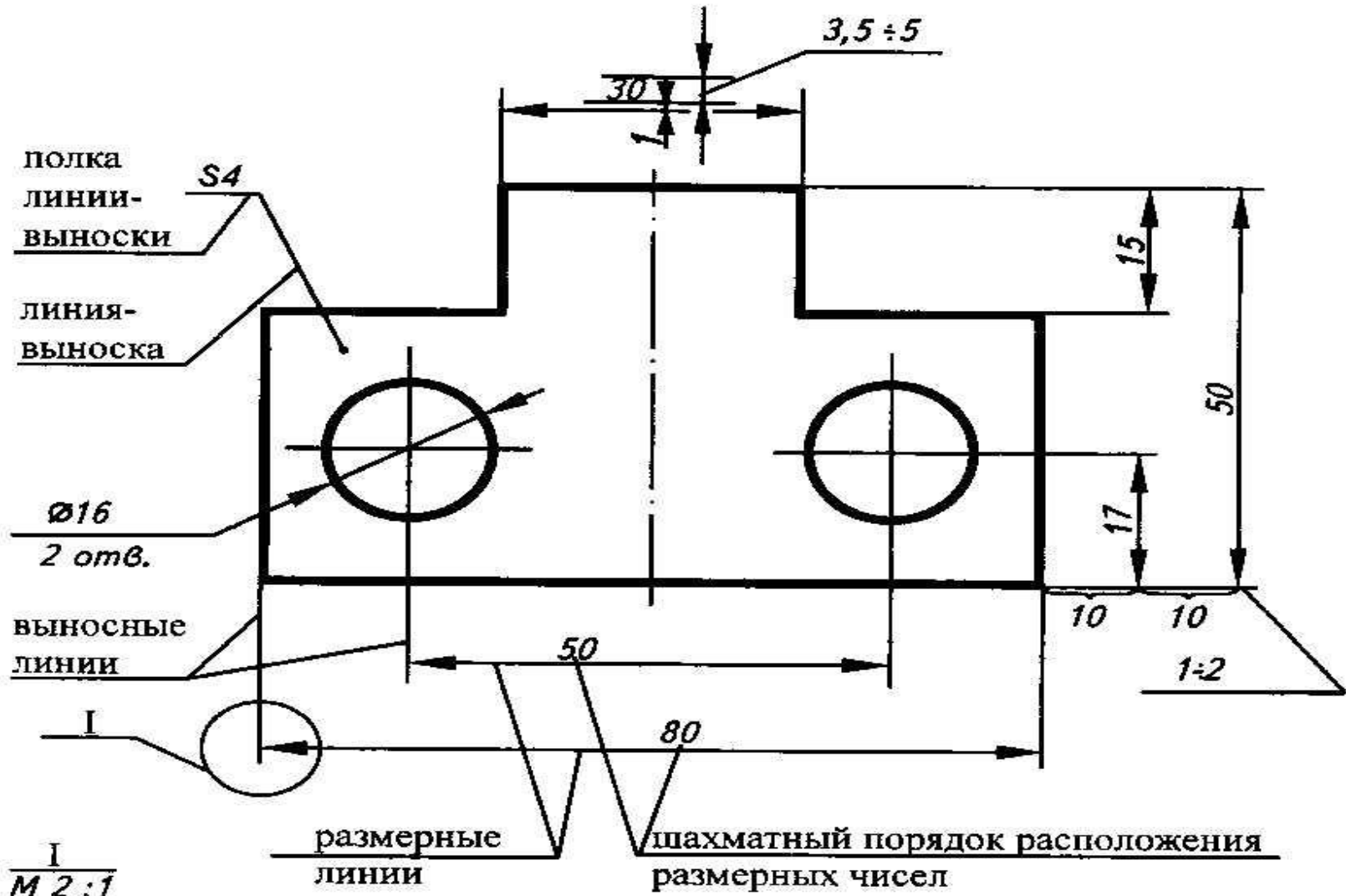
Характеризуют величину угла.

# Размеры подразделяются на:

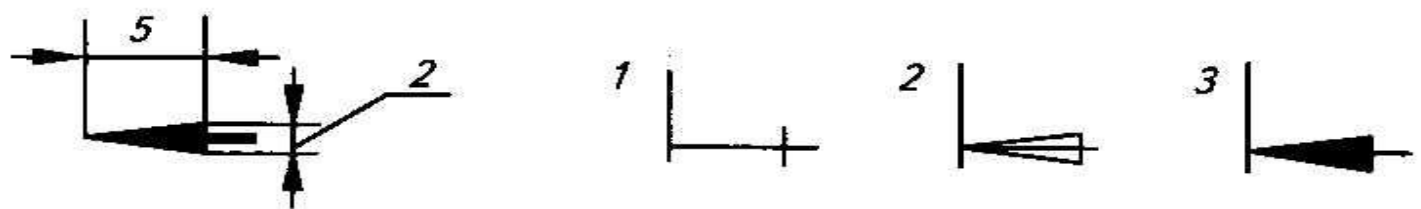
---

- **ГАБАРИТНЫЕ** –наибольшие размеры по длине, высоте, ширине.
- **РАЗМЕРЫ ЭЛЕМЕНТОВ** – размеры величины вырезов, выступов, пазов.
- **КООРДИНИРУЮЩИЕ РАЗМЕРЫ-** размеры, показывающие расположение элементов относительно контура детали и друг друга.

# Линейные размеры



$\frac{I}{M 2:1}$



# Линейные размеры

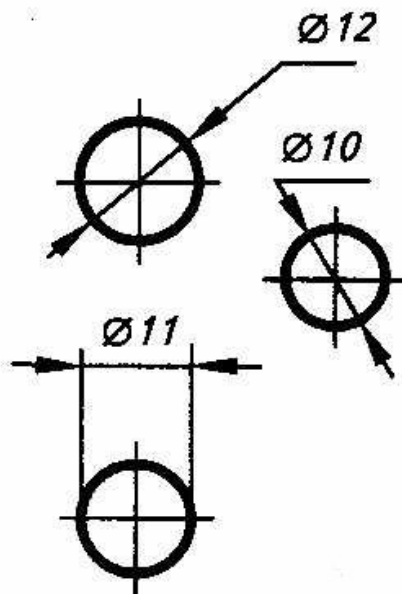
---

- Размеры на чертежах указывают размерными линиями и числами. Для этого сначала проводят выносные линии перпендикулярно отрезку, размер которого указывают. Затем на расстоянии не менее 10 мм от контура детали проводят параллельную ему размерную линию. Размерная линия ограничивается с двух сторон стрелками. Выносные линии выходят за концы стрелок размерной линии на **3 мм**. Выносные и размерные линии проводят **тонкой сплошной** линией. Над размерной линией, ближе к её середине, наносят размерное число.

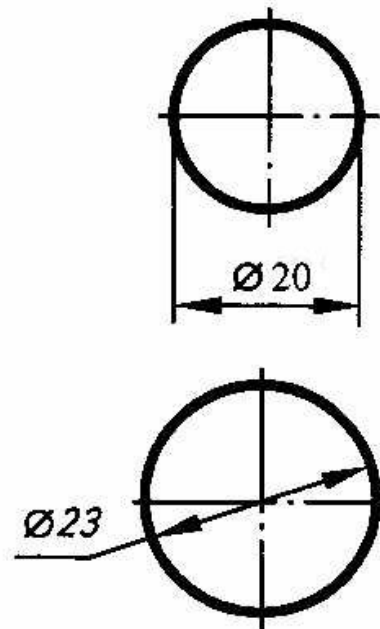
Соразмерность знаков, букв и размерных чисел

□10    Ø15    R14    S3

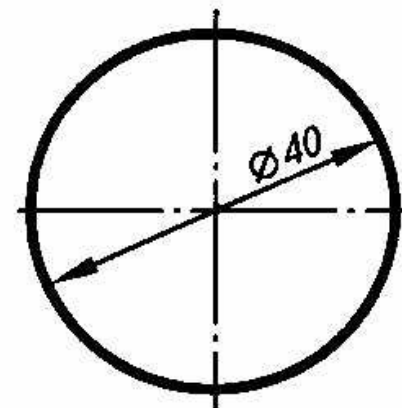
Нанесение размеров диаметров окружностей



Если диаметр меньше 20 мм, то размерные числа и стрелки располагают снаружи окружности.



Если диаметр больше 20 мм и меньше 40 мм, то стрелки располагают внутри элемента, размерные числа — снаружи.



Если диаметр больше 40 мм, то размерные числа и стрелки располагают внутри окружности.

# Правила нанесения размеров

---

- Если на чертеже несколько размерных линий, параллельных друг другу,  
то ближе к изображению наносят  
меньший размер.
- Расстояние между параллельными  
размерными линиями должно быть  
не менее 7 мм.

## Соразмерность знаков, букв и размерных чисел.

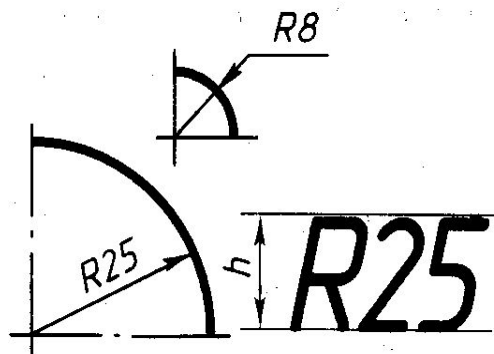
---

- Перед размерным числом, указывающим сторону квадратного элемента, наносят знак □ . При этом **высота знака равна высоте цифр.**
- Если деталь имеет несколько одинаковых элементов, то на чертеже наносят размер лишь одного из них с указанием количества. Например, запись ~~⊗~~ **3 отв. 10** означает, что в детали имеются три одинаковых отверстия диаметром 10 мм.

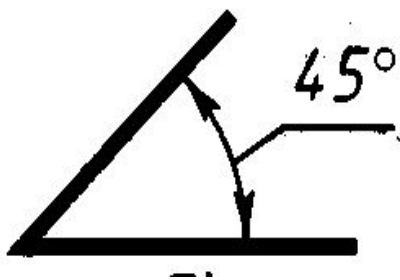
# Размеры.

## Правила нанесения размеров

---

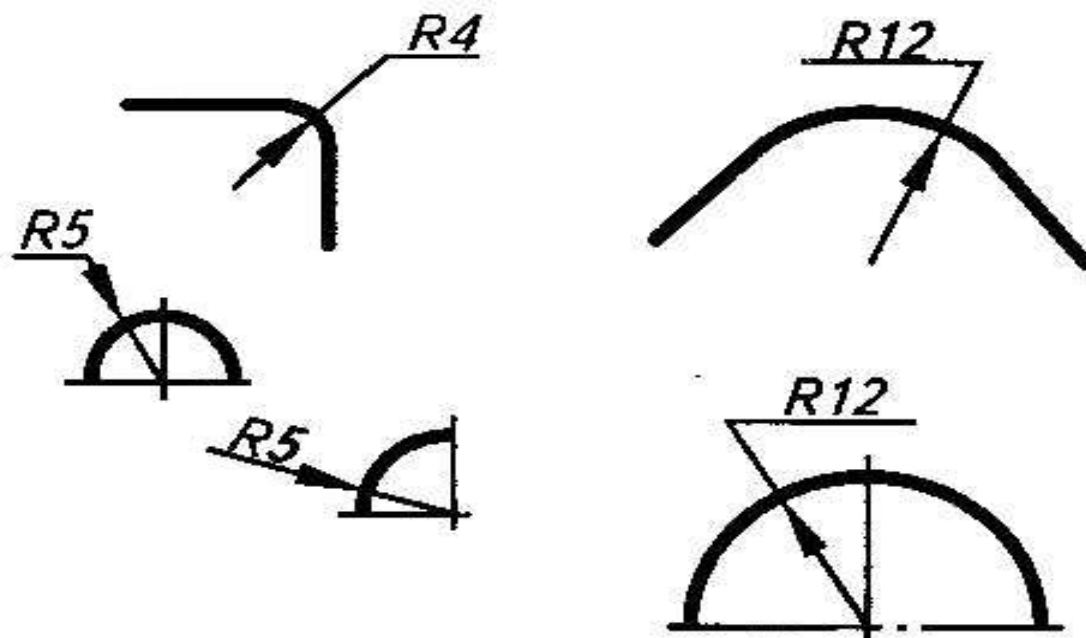


- При указании размера угла размерную линию проводят в виде дуги окружности с центром в вершине угла.
- Для обозначения радиуса перед размерным числом пишут прописную латинскую букву **R**. Размерную линию для указания радиуса проводят, как правило, из центра дуги и оканчивают стрелкой с одной стороны, упирающейся в точку дуги окружности.



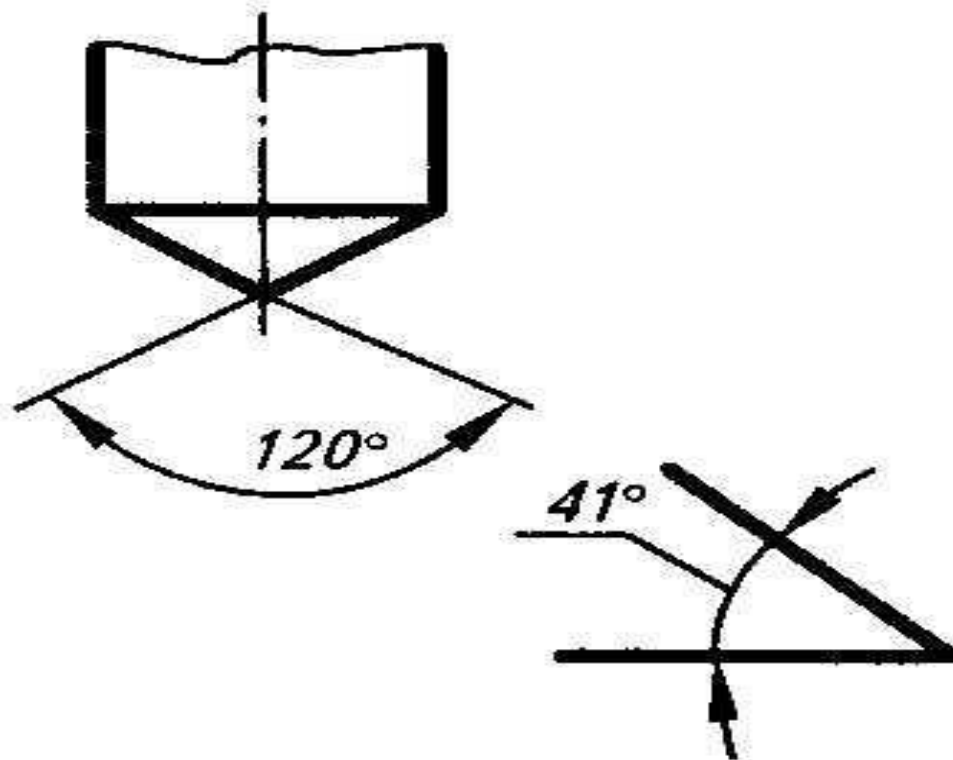


## Нанесение размеров радиусов дуг



Размеры радиусов дуг наносятся аналогично нанесению размеров окружностей.

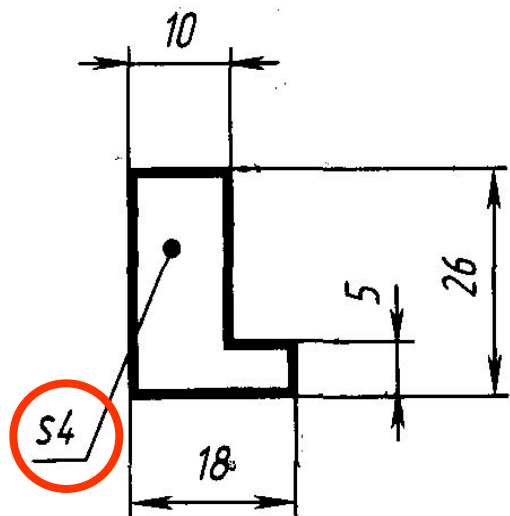
## Нанесение размеров углов



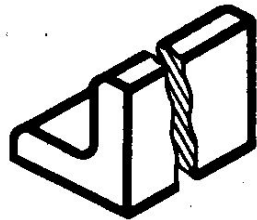
Угловые размеры указывают в градусах, минутах и секундах с обозначением единицы измерения.

# Размеры.

## Правила нанесения размеров



- При изображении плоских деталей в одной проекции толщина детали указывают так (обратите внимание что перед размерным числом, указывающим толщину детали, стоит латинская строчная буква S):



- Допускается подобным образом указывать и длину детали, но перед размерным числом в этом случае пишут латинскую букву I

# Масштаб

---

- *Много веков тому назад при строительстве жилищ, крепостей появились первые чертежи, которые назывались «планами». Эти чертежи обычно выполнялись в натуральную величину непосредственно на земле, на месте будущего сооружения. Для выполнения таких чертежей-гигантов были созданы специальные чертежные инструменты – деревянный циркуль-измеритель.*
- До сих пор в судостроении используют чертежи, выполненные в натуральную величину, их выполняют прямо в цехе, на плазу- помещении с гладким полом, на котором и вычерчивают обводы судна в натуральную величину.

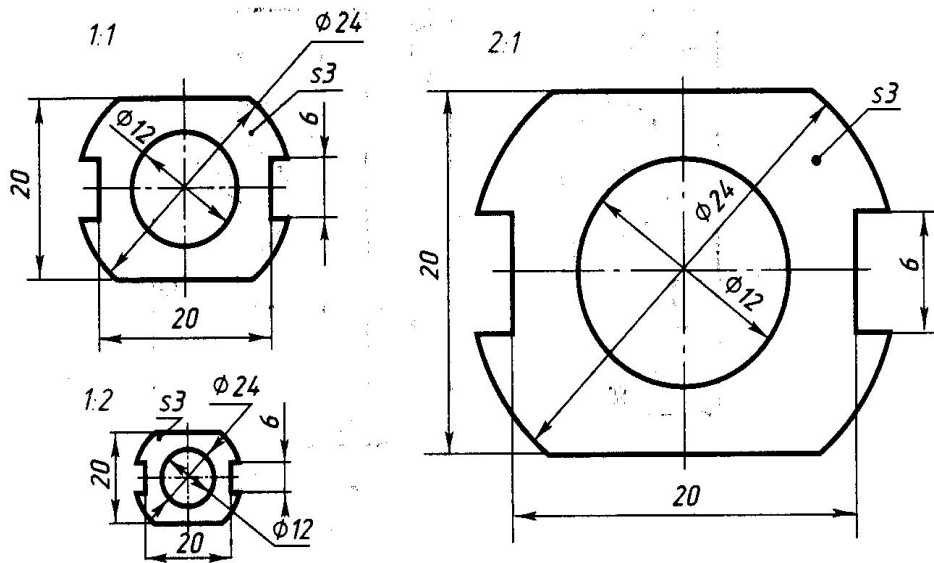
# Масштабы

---

- Каждый из вас встречался с термином масштаб много раз. Все знают, что дом строится по чертежам. Но представьте, сколько нужно извести бумаги и претерпеть неудобств, если использовать такие чертежи, на которых линейные размеры здания равны его действительным (натуральным) размерам. Или же – как по чертежам, близким к действительным, изготовить изделия и их части в ювелирной и оптической промышленности?

**Масштаб – это отношение линейных размеров изображения предмета к действительным.**

# Масштабы



- Масштаб **уменьшения** – 1:2, 1: 2,5; 1:10, 1:100 и др.
- **Натуральная величина** – 1:1
- Масштаб **увеличения** – 2:1, 3:1, 10:1, 100:1 и др.
- При изменении масштаба размеры на чертеже наносят **действительные**, т. е. те, которые деталь имеет в натуре.
- Угловые размеры при уменьшении или увеличении изображения **не меняются**.

# Масштаб

---

- **Стандарт 2.302-68** устанавливает масштабы изображений на чертежах всех отраслей промышленности и строительства. При этом в машиностроении нередко используют масштаб **натуральной величины** (1:1), в строительстве и архитектуре – масштабы **уменьшения** (1:100), в оптике и приборостроении – масштабы **увеличения** (50:1).
- **Догадались почему?**