



Кафедра инженерной и компьютерной
графики

Лекции по инженерной графике

Требования и рекомендации по
проставке размеров на чертежах

Доцент Решетов Алексей Львович

Челябинск 2017

Простановка размеров на эскизах и чертежах деталей

- Основанием для определения величины предмета служат **размерные числа**, нанесенные на чертеже.
- Размерные числа должны соответствовать **действительным размерам** изображаемого предмета, независимо от того, в каком масштабе он изображён.
- Размеры бывают **линейные**: длина, ширина, высота, величина диаметра, радиуса, дуги; и **угловые** – размеры углов. Линейные размеры указывают на чертеже в **миллиметрах**, единицу измерения на чертеже не указывают. Угловые размеры указывают в **градусах**, минутах и секундах с обозначением единицы, например, $12^{\circ}45'30''$.
- Комплекс размерных линий, нанесенных на чертеже детали, называют **размерной сеткой**.

Два этапа простановки размеров

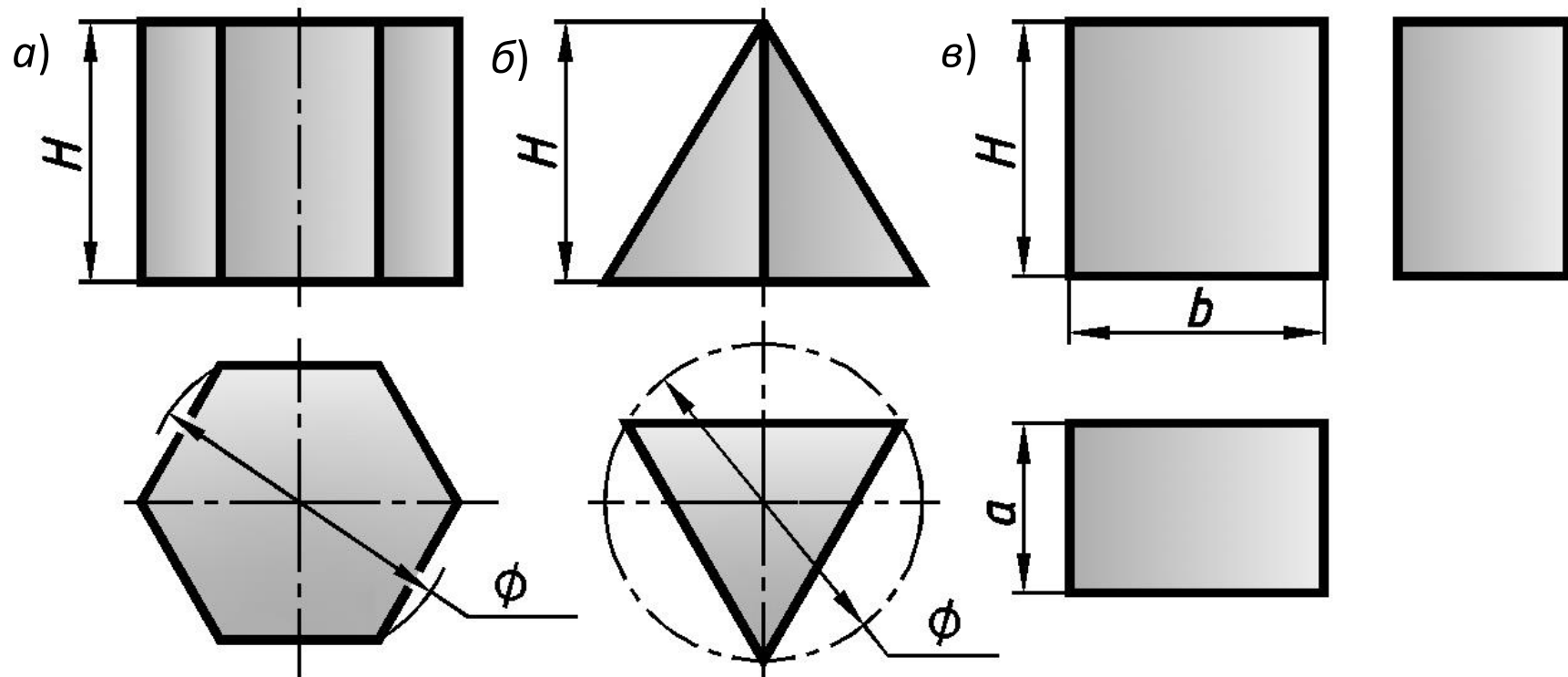
- Простановка размеров – это один из важнейших этапов выполнения чертежей. Его разбивают на два: **задание** размеров и **нанесение** размеров.
- **Задать** размеры на чертеже – значит определить тот необходимый минимум размеров, который нужен для обеспечения изготовления детали в соответствии с требованиями конструкции, и позволяющих применить к детали разные варианты технологического процесса.
- **Нанести** размеры на чертеже – значит так расположить выносные и размерные линии, размерные числа, чтобы исключить возможность их неправильного толкования и обеспечить удобство чтения чертежа.

Три группы размеров

- 1. геометрические** (параметры формы) – определяют величину каждой простой геометрической поверхности, из которой складывается геометрическая форма детали
- 2. координатные** – определяют положение простых геометрических тел (их поверхностей) относительно друг друга;
- 3. габаритные** – длина, ширина, высота детали.
 - Геометрические и **координатные** размеры должны определять в своей совокупности форму детали, и, следовательно, каждый из них должен быть использован при ее изготовлении и проверен при приемке готовой детали.

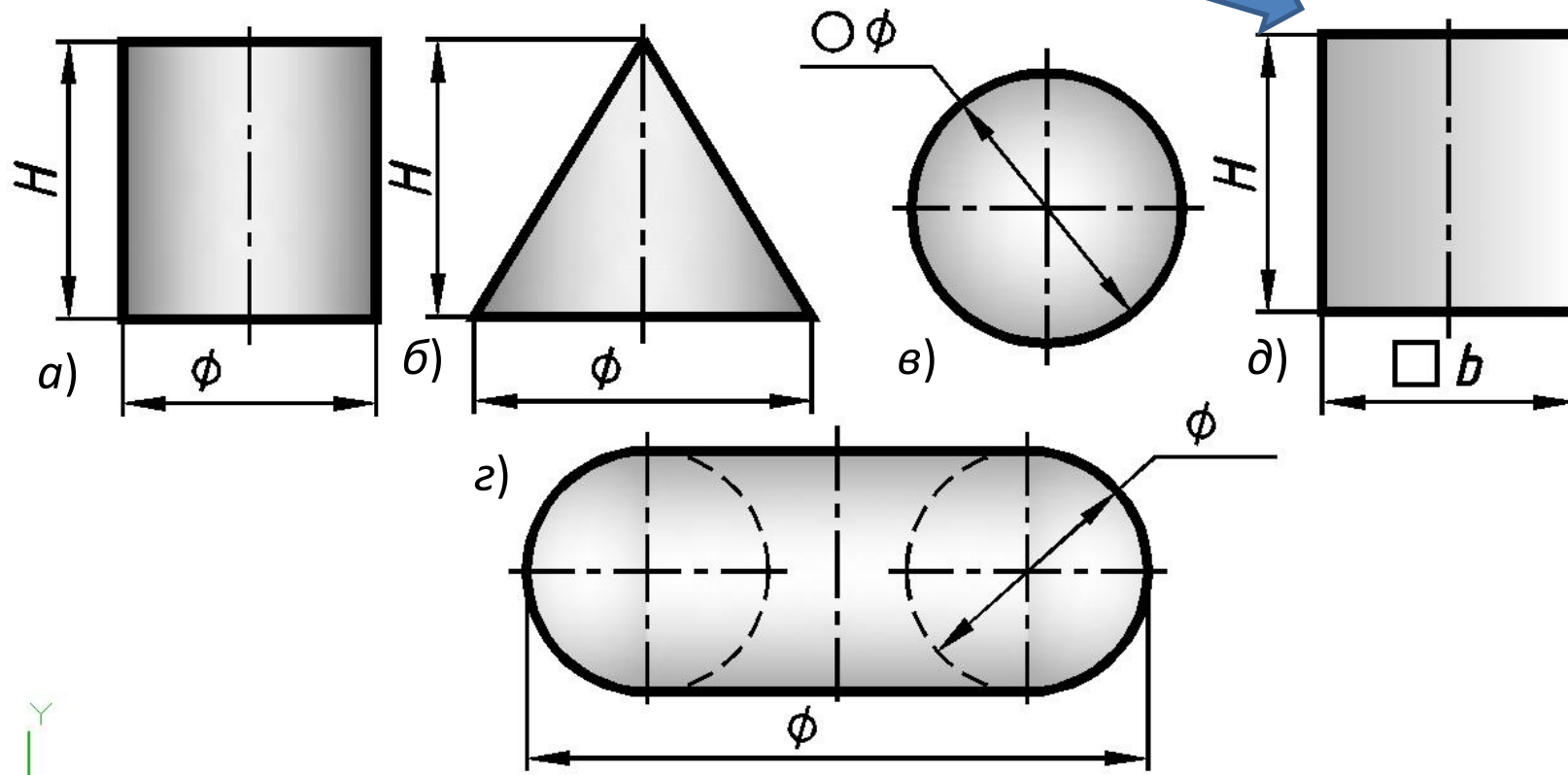
1. Размеры геометрические (параметры формы)

- Любая деталь представляет собой **сочетания простейших геометрических фигур** и поверхностей: призм, пирамид, цилиндров, конусов, сфер, поверхностей тора.
- Для однозначного выявления формы простейших геометрических фигур необходимо от двух до трех изображений. Многогранники (призмы, пирамиды) – два, одно из которых обязательно на плоскость, перпендикулярную ребрам или оси (рис. *а*, *б*). Прямоугольный параллелепипед – три изображения (рис. *в*).



1. Размеры геометрические (параметры формы)

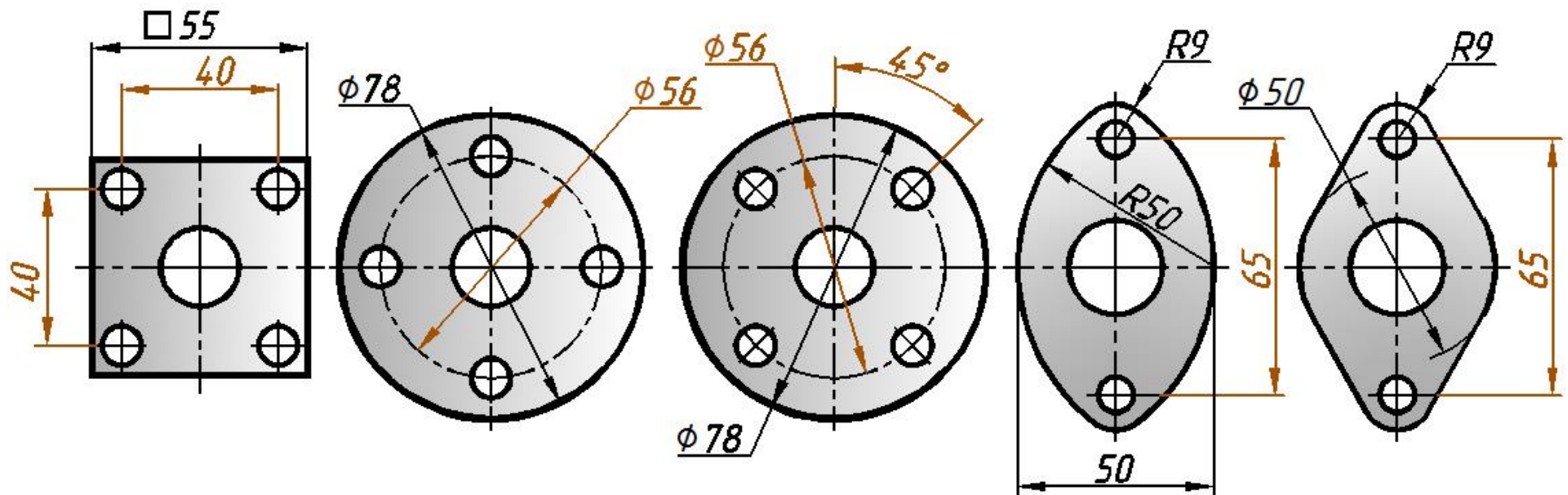
- Для тел вращения (цилиндр, конус, сфера, тор), при применении условных знаков, достаточно одного изображения (рис. а, б, в, г). Знак диаметра – ϕ , знак – \bigcirc , заменяющий слово «сфера».
- Для призмы с квадратным основанием при применении знака квадрата \square – одно изображение (рис. д).



2. Размеры координатные

– определяют положение простых геометрических тел (их поверхностей) относительно друг друга.

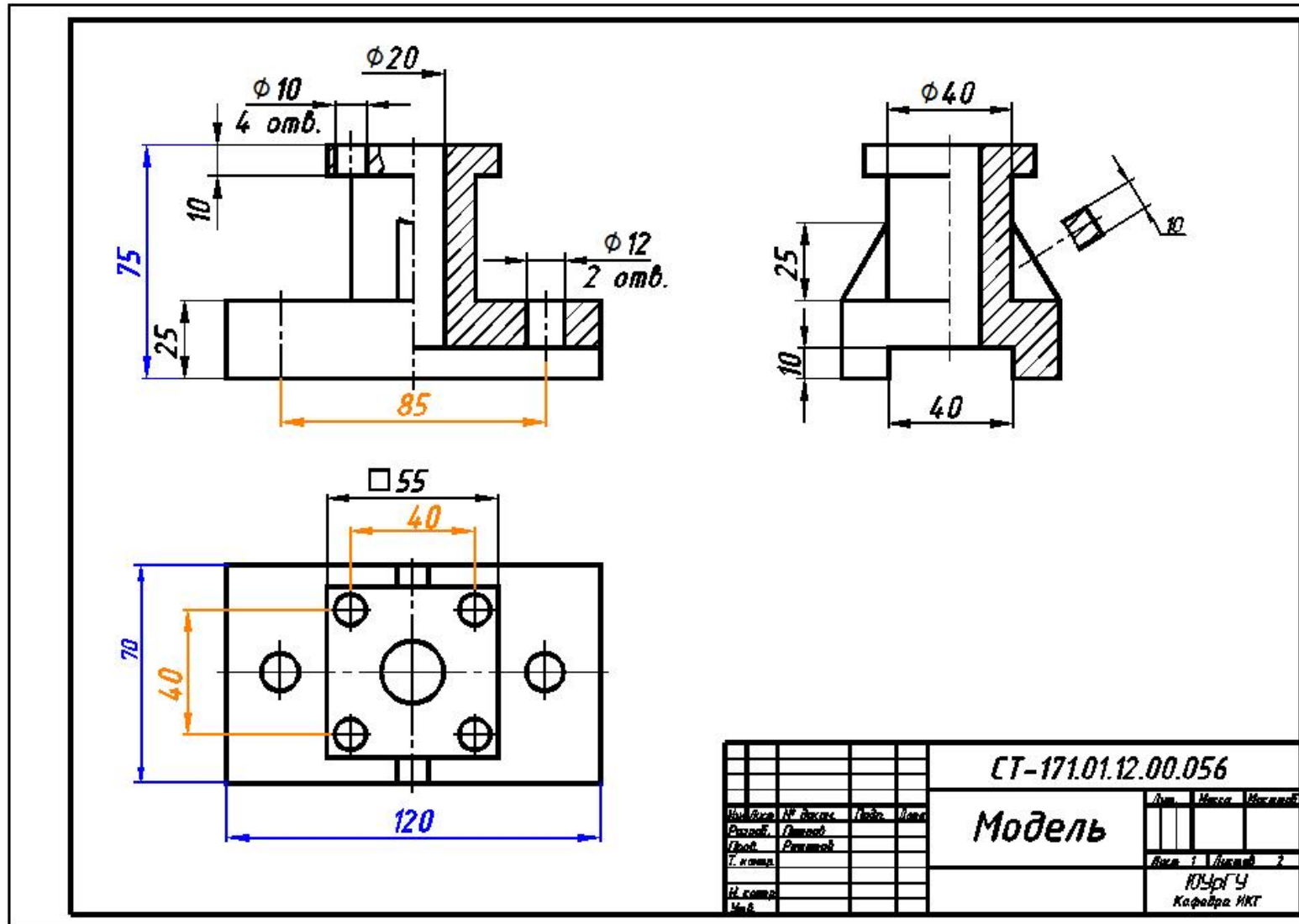
На рис. приведены размеры фланцев различной формы. Чёрным цветом нанесены **размеры формы**, **рыжим** – **координатные**.



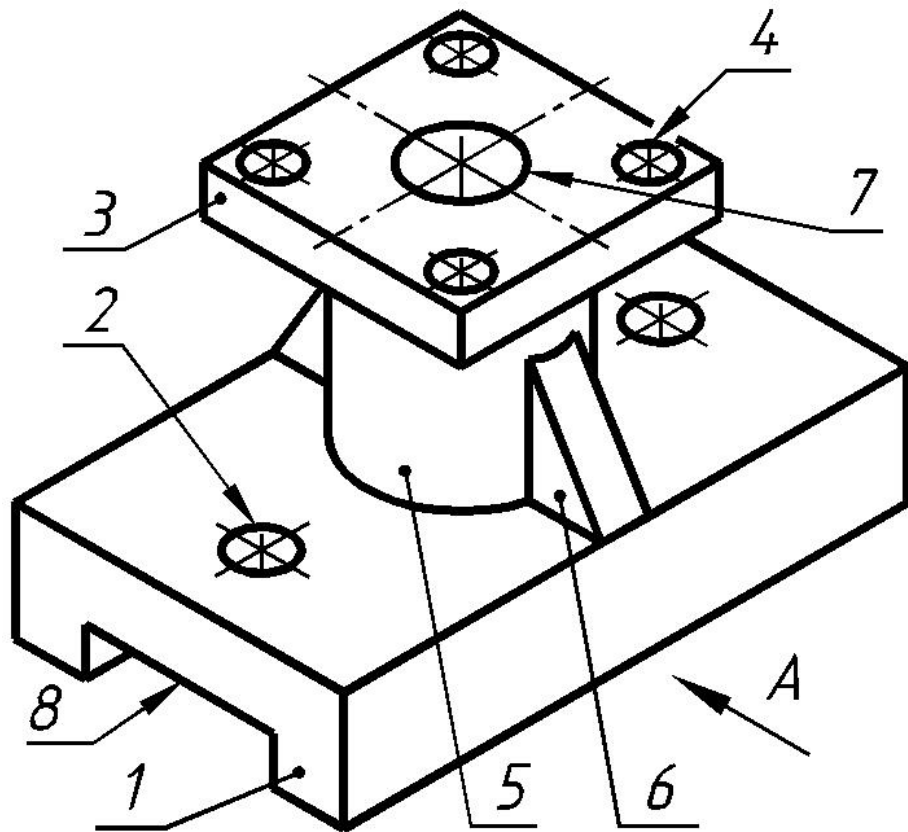
3. Размеры габаритные

– определяют длину, ширину и высоту детали.

На рис. **синим цветом** нанесены **габаритные размеры**. **Рыжим цветом** нанесены **размеры координатные**, чёрным – размеры формы.

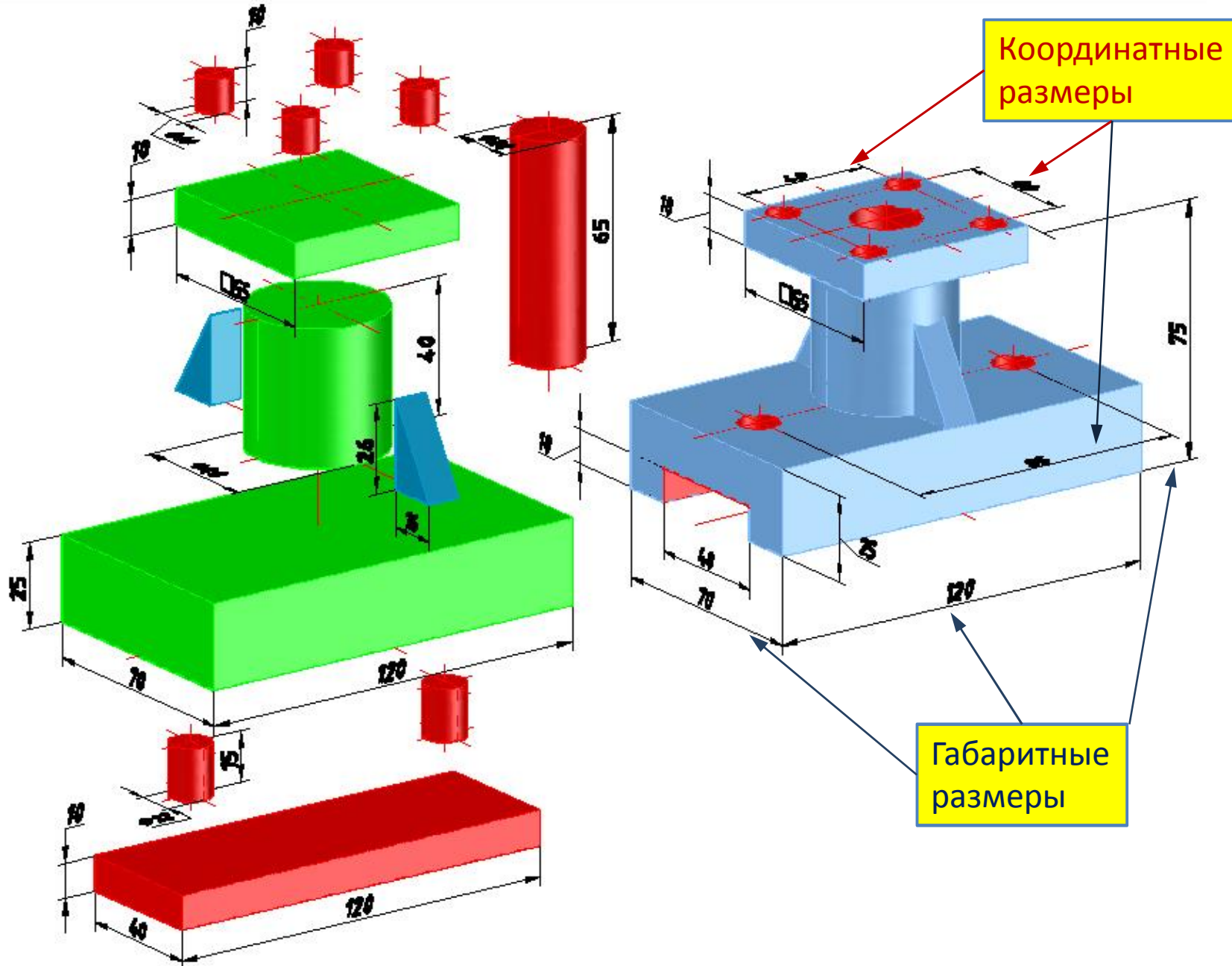


Анализ формы модели



Модель, изображенная на рис., состоит из основания **1** (параллелепипед) с двумя цилиндрическими отверстиями **2** и призматическим пазом **8**, верхнего фланца **3** (призма) с четырьмя цилиндрическими отверстиями **4**, в средней части модели – цилиндр **5** и две прилегающие к нему призмы **6** (так называемые «ребра жесткости»). Внутри модели имеется цилиндрическое отверстие **7**. Плоскости симметрии проходят через ось цилиндра **5**, основания **1** и верхнего основания **3**, одна – вдоль основания **1**, вторая – поперек.

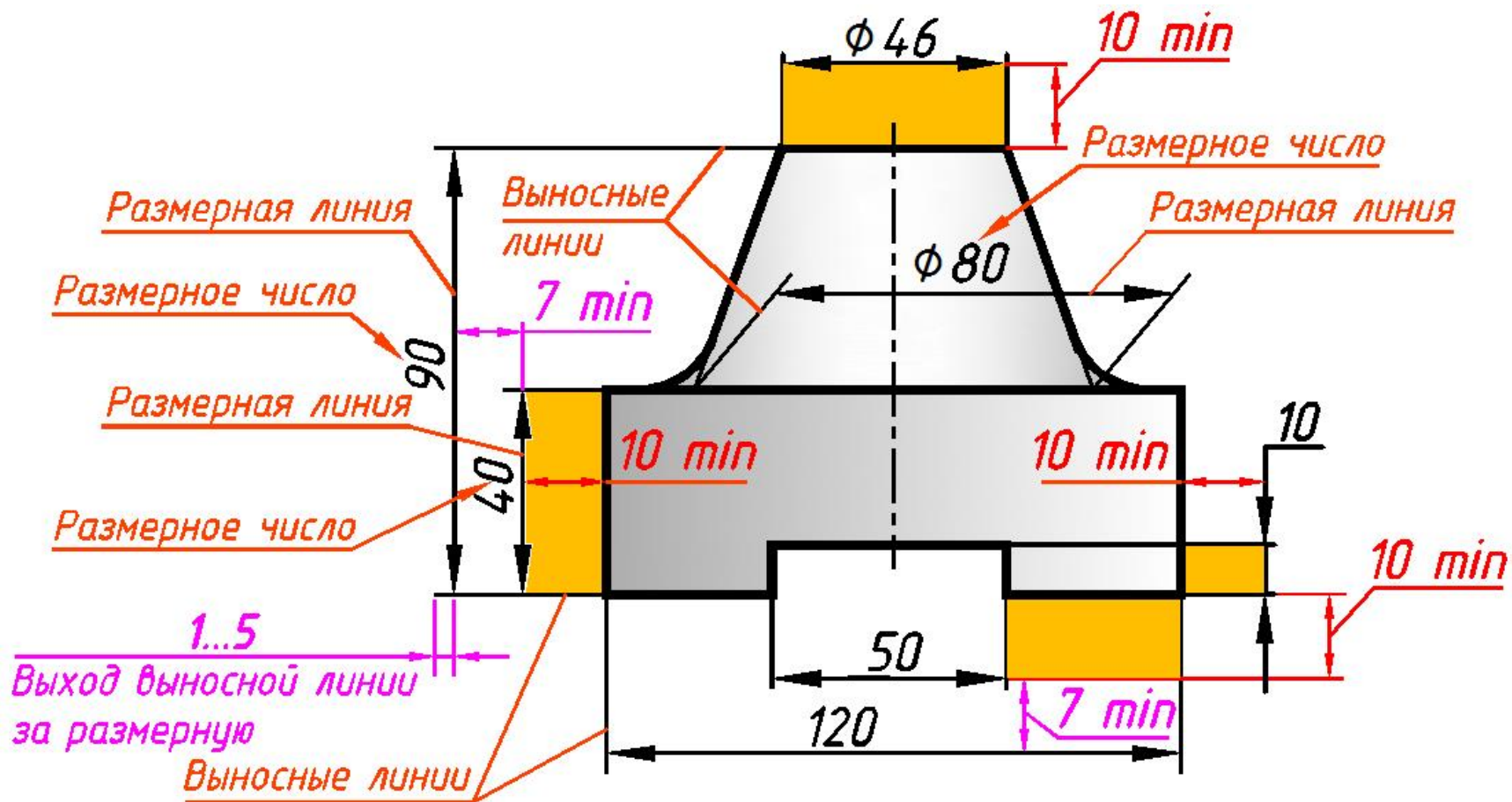
Анализ формы модели



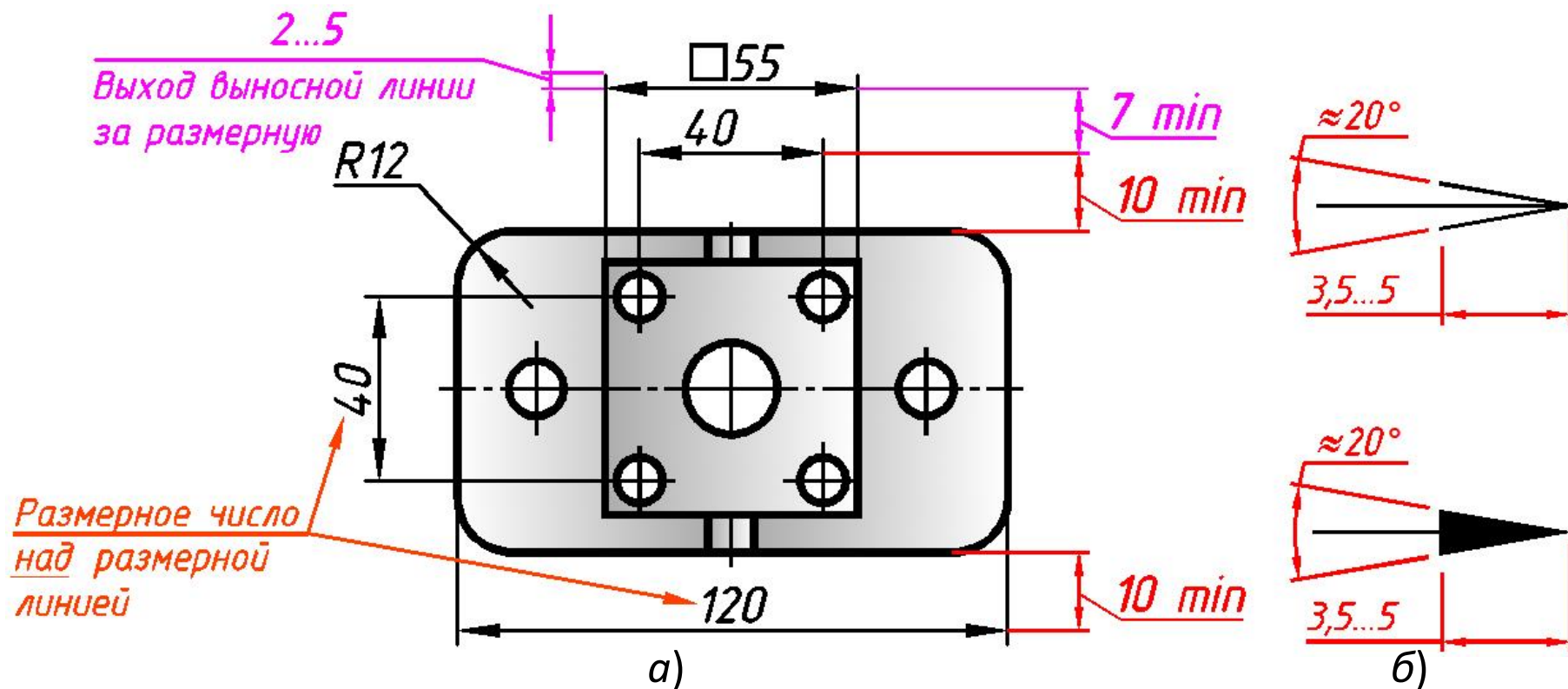
Правила нанесения размеров на чертежах ГОСТ 2.307-2011

- Количество размеров на чертеже должно быть **минимальным**, но достаточным для изготовления и контроля изделия.
- Не допускается **повторять** размеры одного и того же элемента на разных изображениях.
- Размерные линии (для удобства чтения) целесообразно располагать **вне наружного контура** детали на любом из ее изображений.

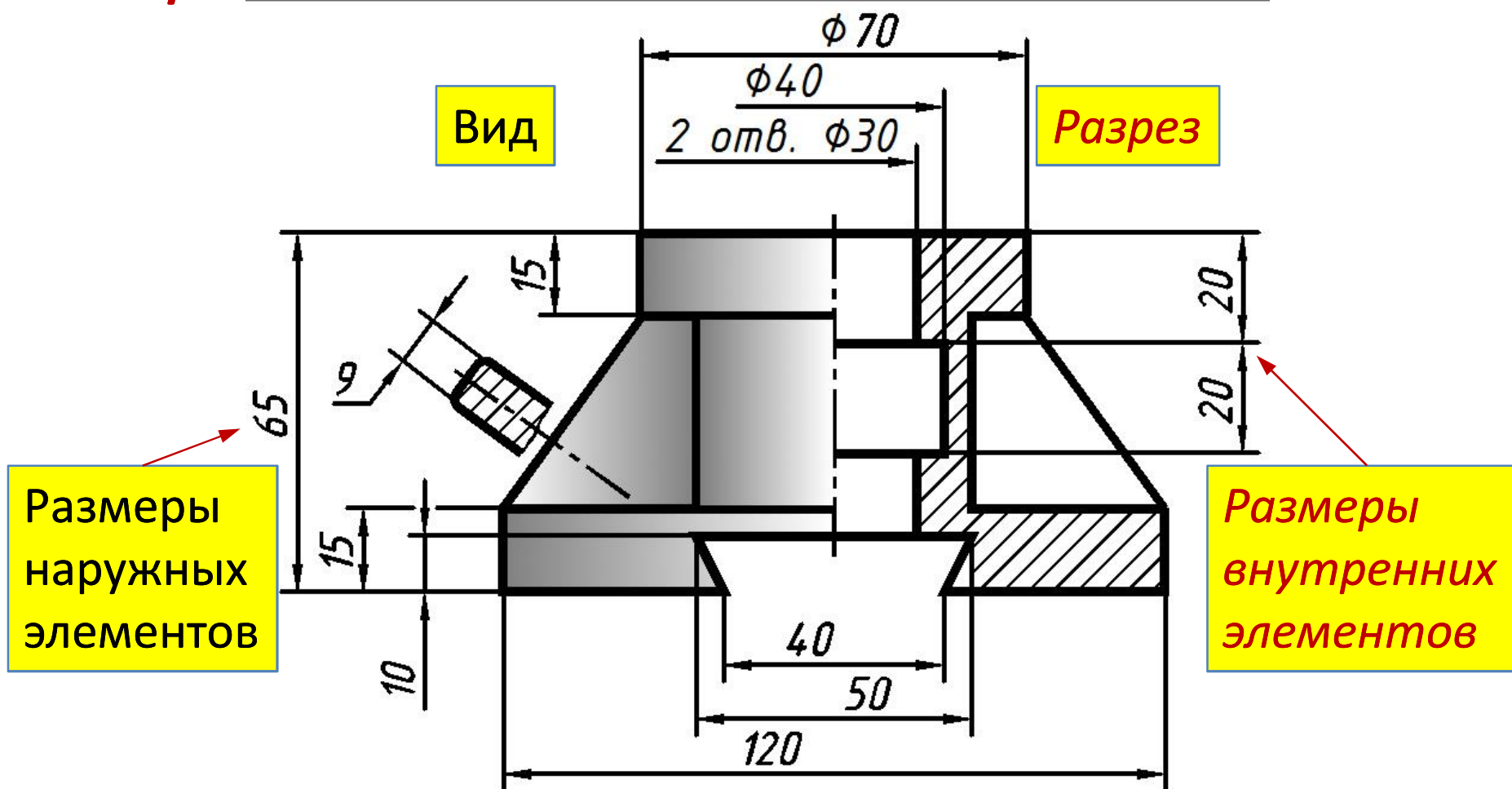
Размерную линию проводят параллельно отрезку, а **выносные линии** – перпендикулярно размерным линиям. За исключением случаев, когда они вместе с измеряемым отрезком образуют параллелограмм. Размерную линию с обоих концов ограничивают **стрелками**, упирающимися в выносные или контурные линии. Стрелки – между выносными линиями.



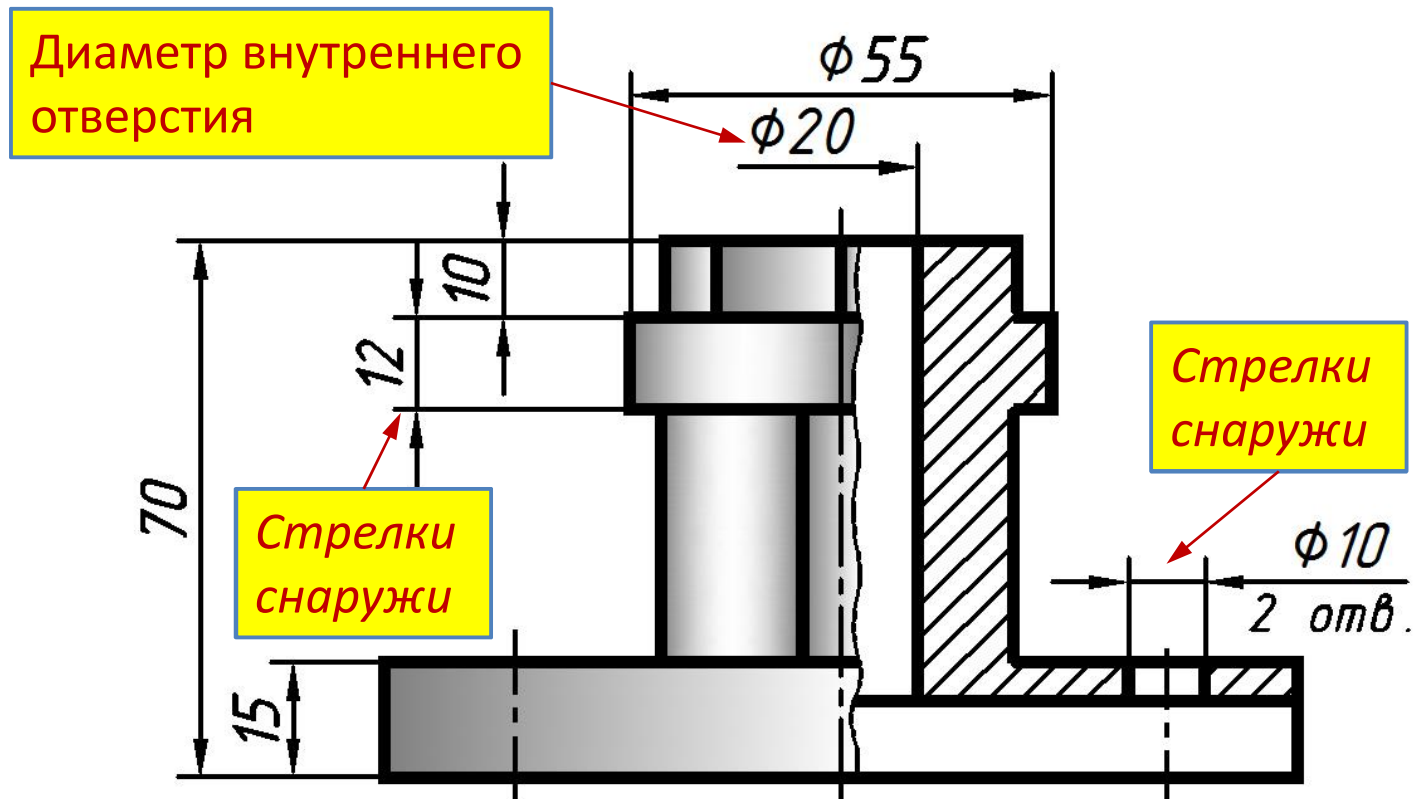
- Выносные линии должны выходить за концы стрелок размерной линии на 2...5 мм (рис. а).
- Расстояние между размерными линиями выбирают в зависимости от размеров изображения и насыщенности чертежа.
- **Минимальное** расстояние между размерной и линией контура – 10 мм, между параллельными размерными линиями – 7 мм .
- Стрелки должны быть **одинаковыми** на всем чертеже.
- Форма стрелки показана на рис. б.



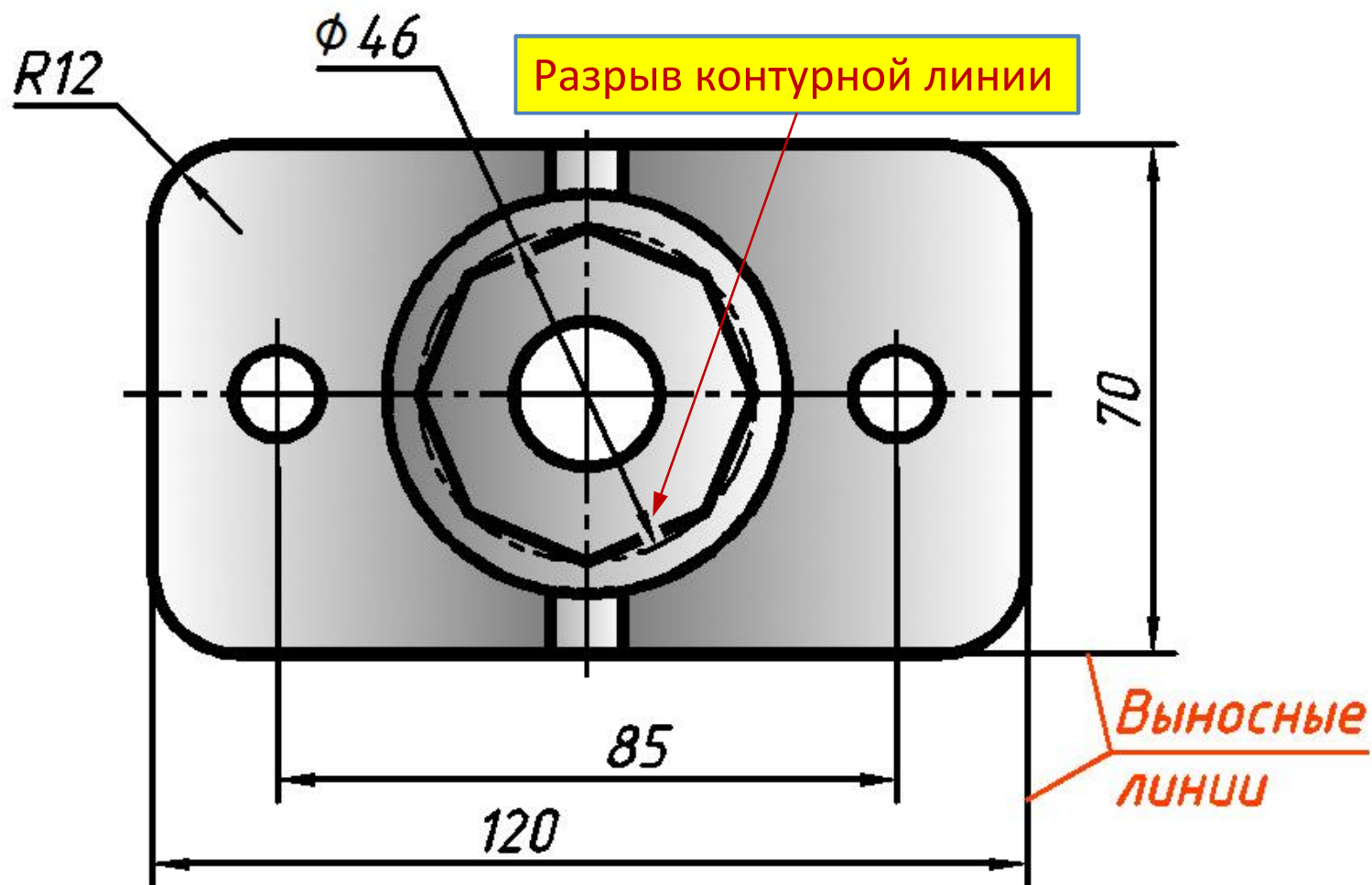
- При выполнении соединения половины вида с половиной разреза размеры, относящиеся к наружному контуру изображения, проставляют **со стороны вида**, а размеры, относящиеся к внутреннему контуру изображения, – **со стороны разреза**.



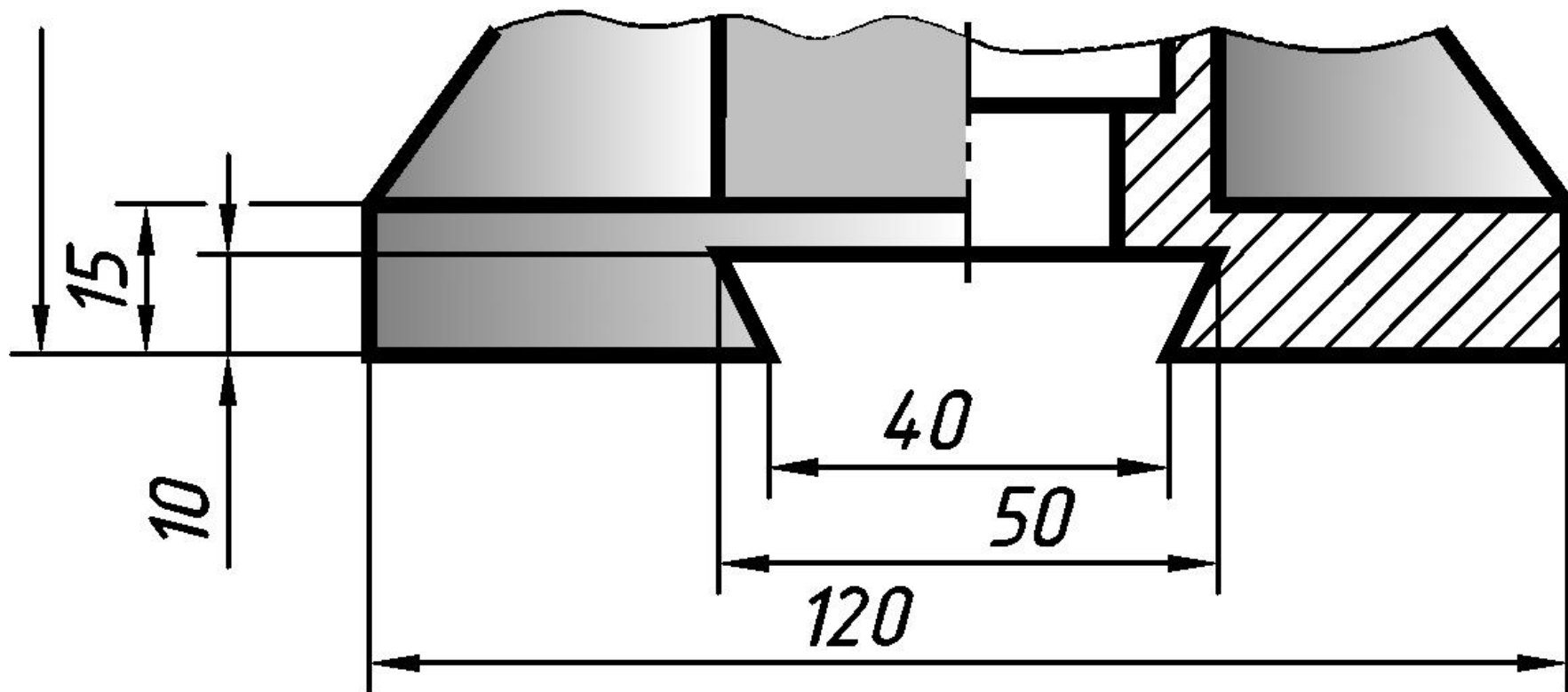
- В тех случаях, когда длина размерной линии недостаточна для размещения на ней стрелок, размерную линию продолжают за выносные линии и стрелки располагают снаружи.
- При выполнении соединения половины вида с половиной разреза размеры внутренних отверстий проставляют с одной выносной линией и одной стрелкой.



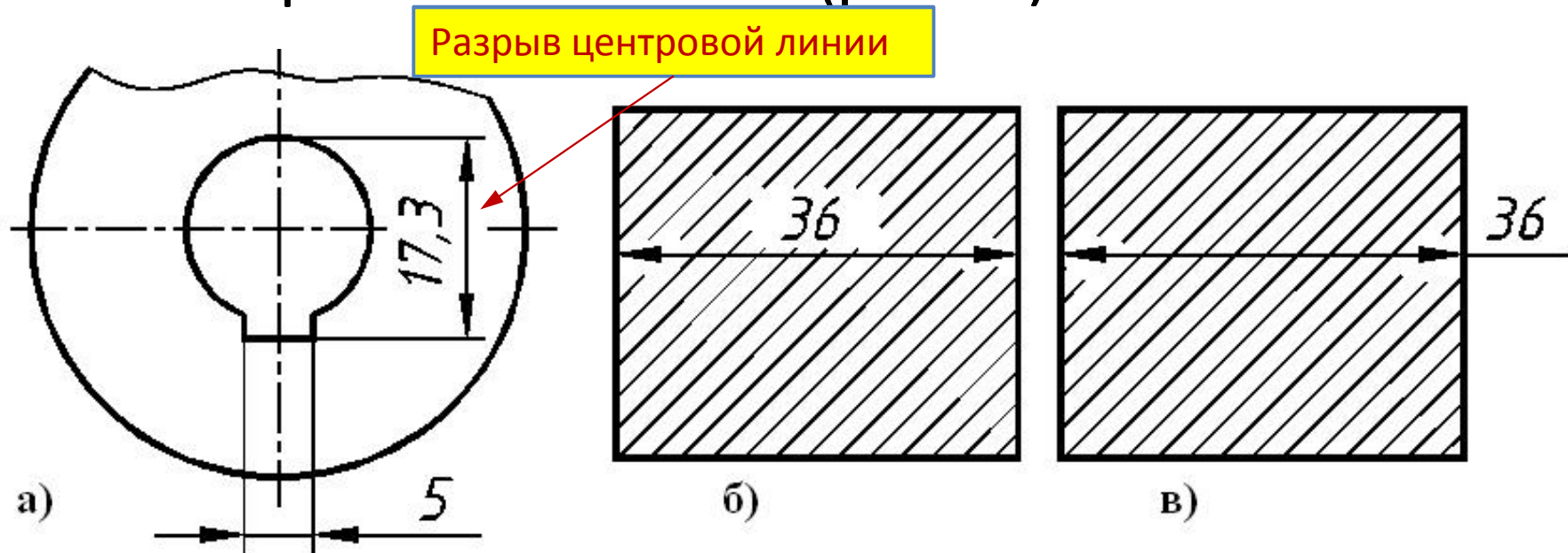
- При недостатке места для стрелки из-за близко расположенной контурной линии ее необходимо прервать. Пересекать размерные стрелки, какими бы то ни было линиями, не допускается.
- Необходимо избегать пересечения размерных и выносных линий.



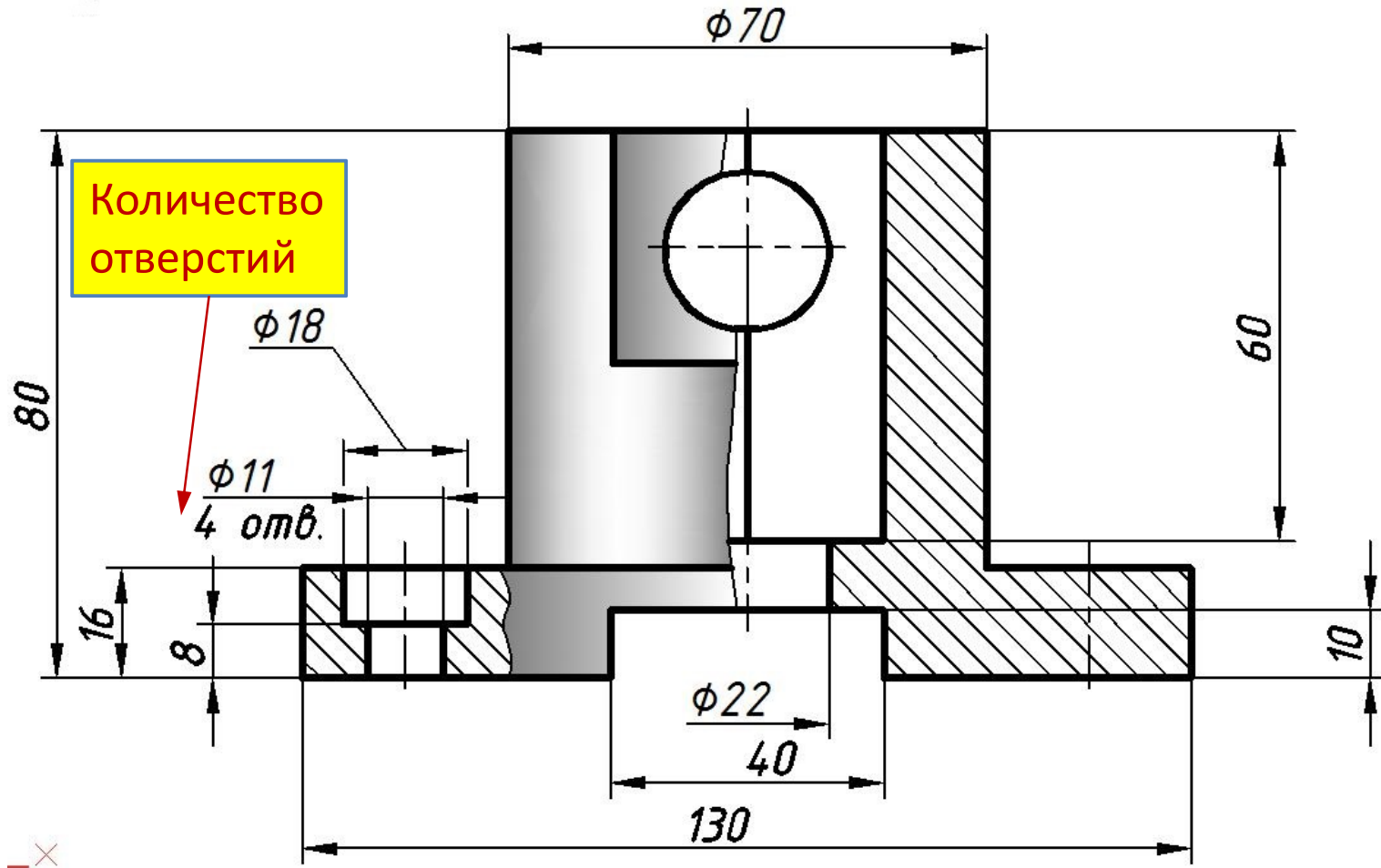
- **Размерные числа** наносят над размерной линией возможно ближе к ее середине.
- При нанесении нескольких параллельных или концентрических размерных линий размерные числа над ними рекомендуется располагать **в шахматном порядке.**



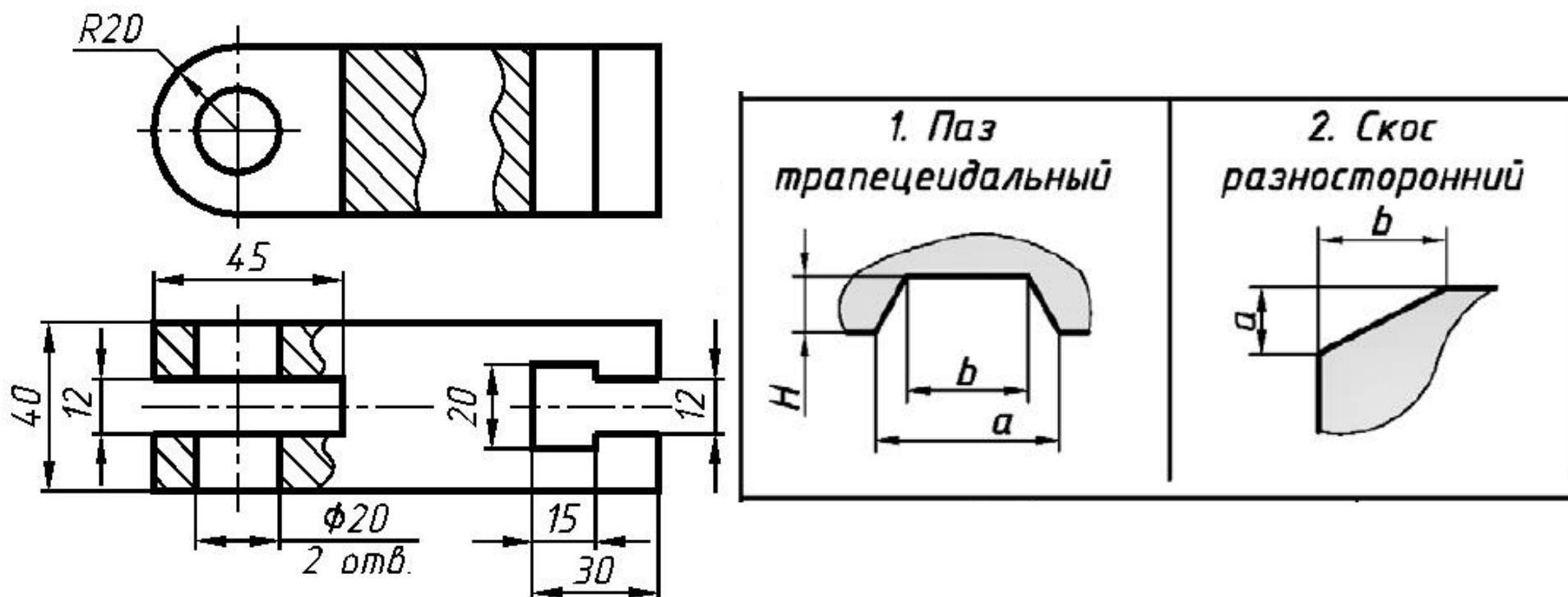
- Не допускается пересекать или разделять размерные числа, какими бы то ни было линиями чертежа.
- В местах нанесения размерного числа осевые, центровые и линии штриховки прерывают (рис. а, б).
- Следует избегать нанесения размерного числа в заштрихованной зоне (рис. в).



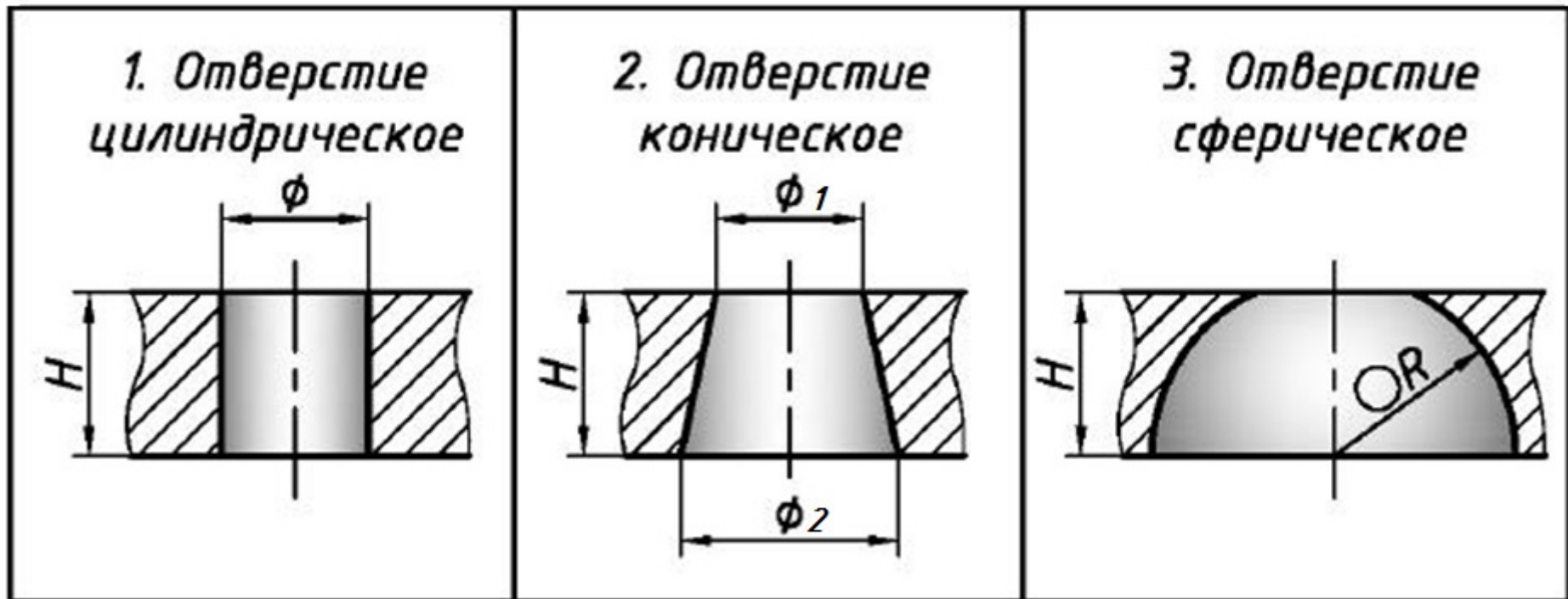
- Размеры нескольких одинаковых элементов изделия, как правило, наносят один раз с указанием на полке линии-выноски **количества ЭТИХ ЭЛЕМЕНТОВ**.
- При нанесении размеров отверстий с зенкованием под головки винтов указывают количество основных отверстий.



- Все размеры одного и того же конструктивного элемента детали, например, паза, проточки, скоса и т.п. проставляют на том виде, где форма элемента представлена наиболее полно.



- Размеры цилиндрических (диаметр ϕ), конических (диаметры ϕ_1 и ϕ_2) и сферических (радиус сферы R) отверстий располагают на изображении детали одновременно с их глубиной H .

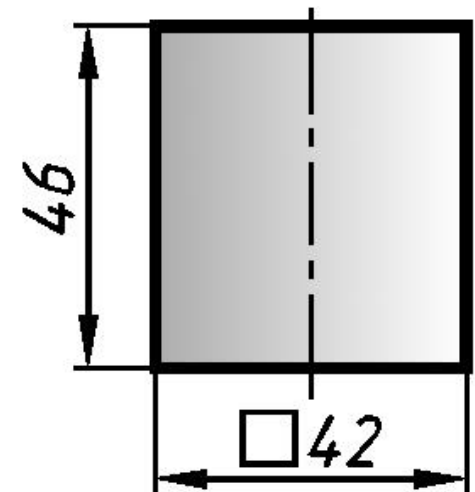
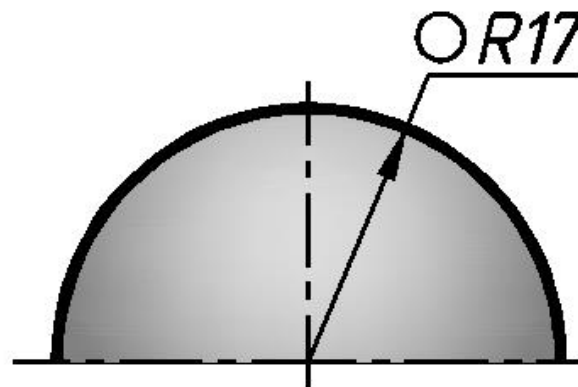
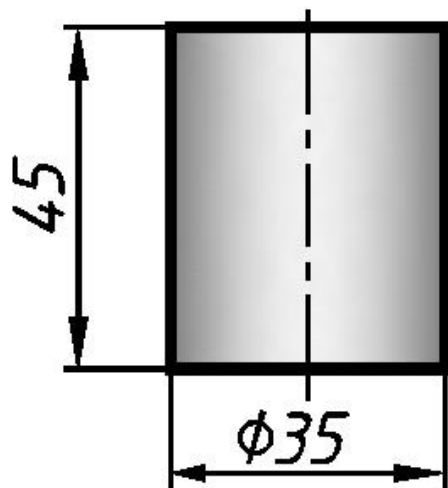
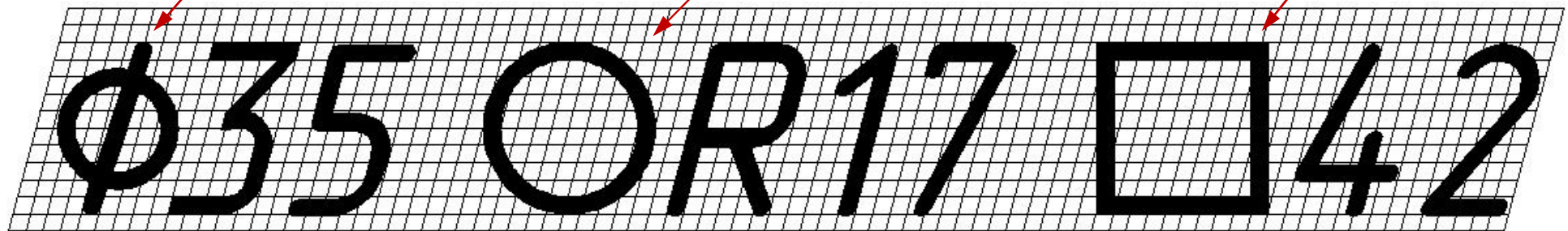


На рис. приведено начертание знаков диаметра, сферы, радиуса и квадрата. Следует обратить внимание на знак квадрата. Он выполняется без наклона.

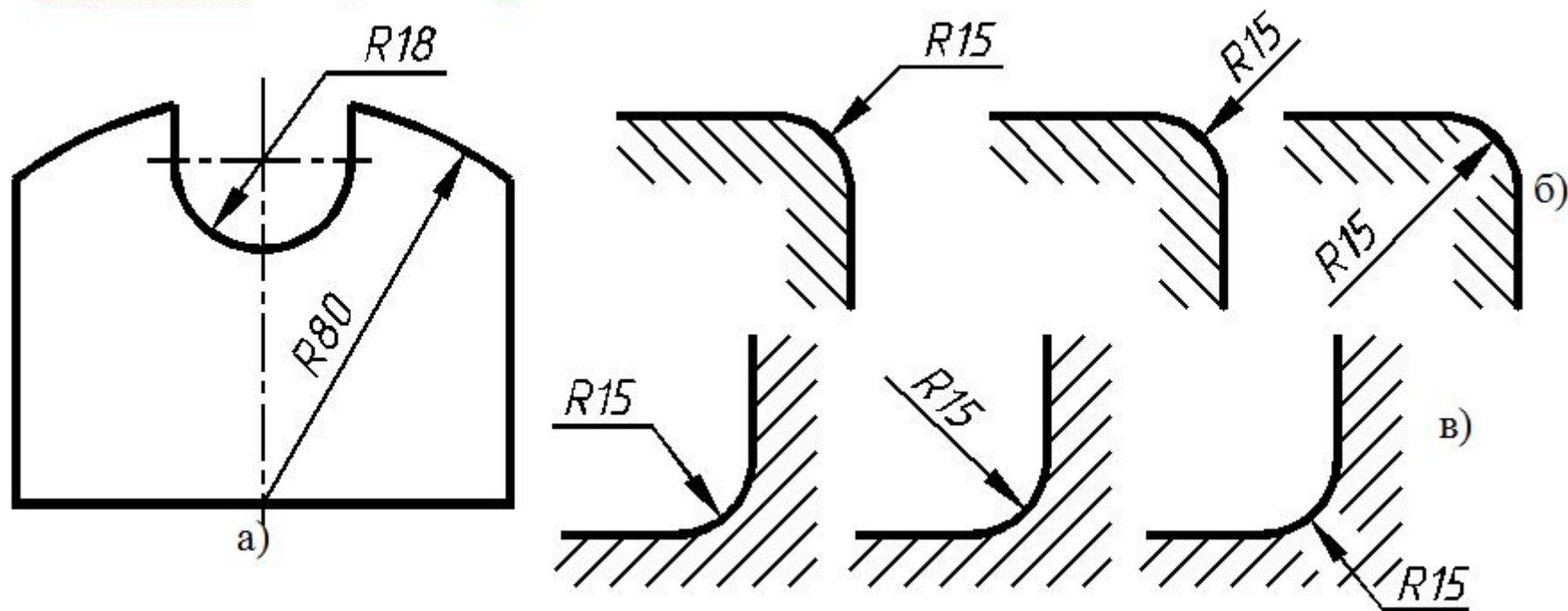
Знак диаметра

радиус сферы R

знак квадрата



- При нанесении размера радиуса из центра дуги проводят размерную линию, заканчивающуюся со стороны дуги стрелкой, а перед размерным числом ставят прописную букву *R*.



Вариант нанесения размерного числа на полке линии-выноски параллельно основной надписи чертежа является предпочтительным.

Спасибо за
внимание!