

Инженерная графика

Лекция 2. Общие сведения о
чертежах.

Формат, рамка и основная надпись чертежа

Чертежи выполняют на листах строго определенных размеров, установленных ГОСТ 2.301-68 (СТ СЭВ 1181-78).

Формат чертежа обозначается буквой и цифрой, например А3, А4.

Форматы листов определяются размерами внешней рамки. Обрамляющая линия (рамка формата) наносится на расстоянии 5 мм от внешней рамки (линии обрезки копии) в направлении поля чертежа для форматов А3 и А4 и на расстоянии от 5 до 10 мм для остальных форматов. Толщина обрамляющей линии не менее 0,7 мм.

Наименьшим является формат А4; его размер 210 x 297 мм. Самый популярный - формат А4.

При необходимости допускается применять формат А5 с размерами сторон 148 x 210 мм.

Каждому обозначению соответствует определенный размер основного формата.

В таблице приведены обозначения и размеры основных форматов.

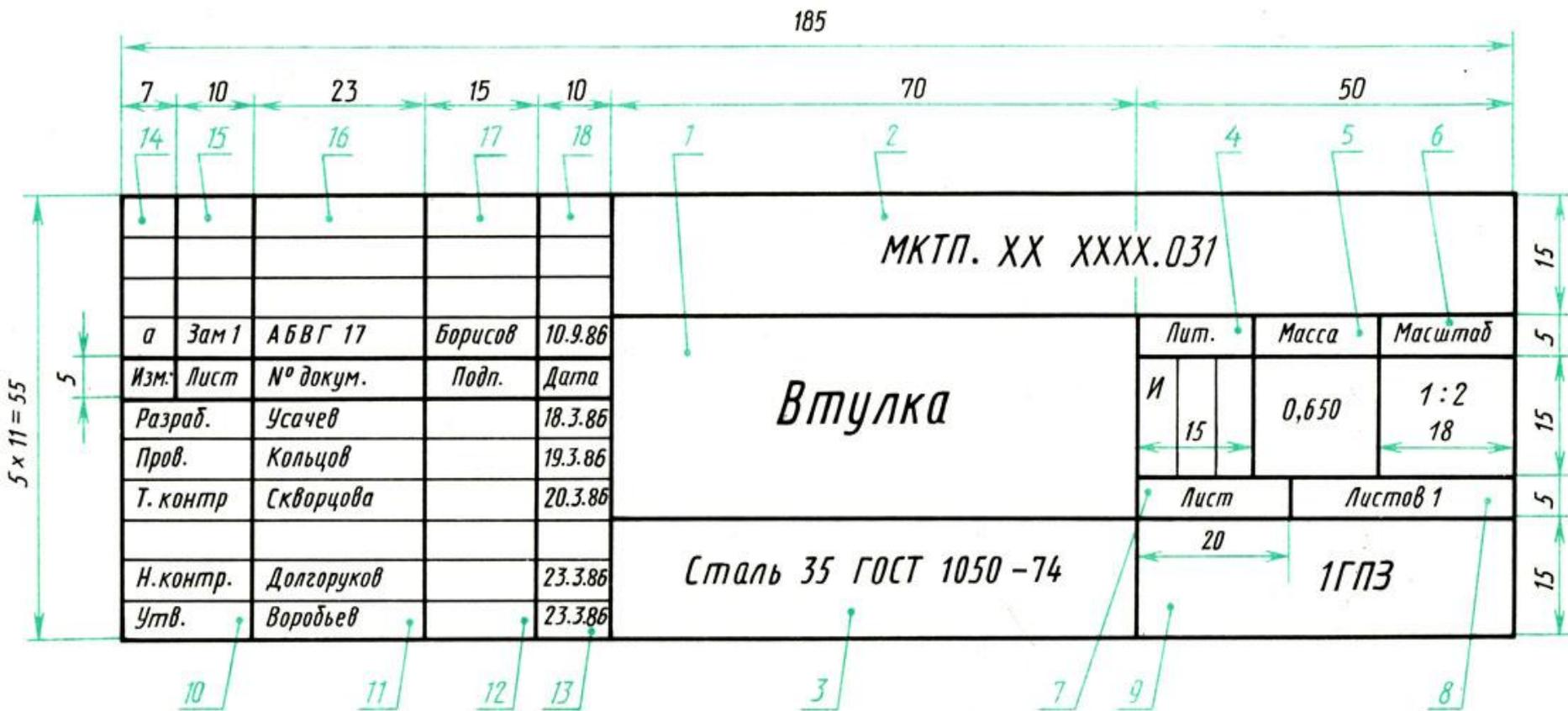
Обозначение формата	A0'	A1	A2	A3	A4
Размер сторон формата в мм	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297

Учебные чертежи выполняются на форматах, соответствующих размерам по ГОСТ 2.301-68.

Рамка. Каждый чертеж имеет рамку, которая ограничивает поле чертежа. Рамку проводят сплошными толстыми основными линиями: с трех сторон на расстоянии 5 мм от края листа, а слева - на расстоянии 20 мм; широкую полосу оставляют для подшивки чертежей.

Основная надпись. В правом нижнем углу чертежа помещают основную надпись.

Согласно стандарту основную надпись располагают вдоль длинной или короткой стороны листа, кроме формата А4. На формате А4 надпись всегда помещают вдоль короткой стороны.



Форма и пример заполнения основной надписи

В графах помеченных соответственно цифрами 7, 3, 5, 6, 10-13 указывают следующие сведения:

- а) наименование изделия;
- б) из какого материала сделана деталь;
- в) массу изделия (ее указывают в килограммах) ;
- г) масштаб чертежа;
- д) фамилия лиц, разработавших, проверивших и утвердивших чертеж;
- е) дату утверждения,

В графе 2 указывают обозначение (номер) чертежа. Это же обозначение, повернутое на 180° , помещают в левом верхнем углу чертежа, что облегчает отыскание чертежей, не подшитых в альбом, а хранящихся россыпью.

В графе 4 проставляют литеру чертежа. Чертежам для единичного производства присваивают литеру И, установочной серии - А, серийного или массового производства - Б.

В графе 7 записывают порядковый номер листа. Если чертеж состоит из одного листа, то графу 7 не заполняют.

В графе 8 проставляют общее количество листов документа.

В графе 9 проставляют наименование или различительный индекс предприятия, выпустившего чертеж.

Графы 14-18 являются таблицей изменений. Изменения (исправления) на чертеже разрешается вносить лишь предприятию - держателю подлинника чертежа в соответствии с установленными ГОСТ 2.503-74 (СТ СЭВ 1631-79) правилами. При этом в графе 14 проставляют литеру изменения (буквы а, б, в, г, д.), которая повторяется около внесенного изменения. Заполняются также графы 15-18. Если изменение не оформлено по правилам, то чертежом пользоваться нельзя.

30 8 8	Наименование			Училище	№ задания
	Чертил	Фамилия	Материал	Масштаб	Дата
	Проверил	Фамилия	Группа		
	40	55	40	25	
	185				

а)

Кольцо фрикционное			СПТУ №30	№7
Чертил	Остриков	Сталь 45	Масштаб	12.XII.86
Проверил	Соколов	Гр. Т18	1:1	

б)

Для чертежей, выполняемых в качестве учебного задания, разрешается помещать упрощенную основную надпись

Упрощенная основная надпись для ученических чертежей: а - форма надписи; б - пример заполнения надписи

Практические задания

1. Перепишите в тетрадь приведенные ниже размеры форматов. Справа проставьте обозначения этих форматов.

210 x 297 -

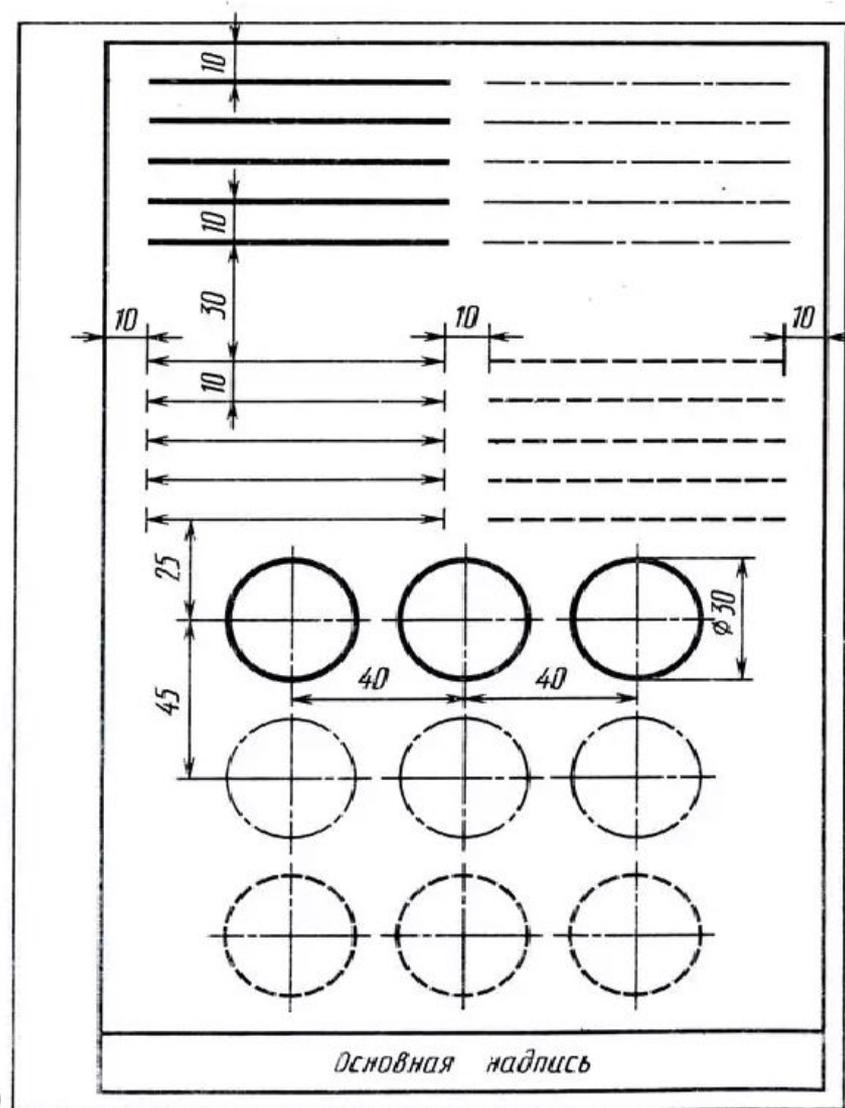
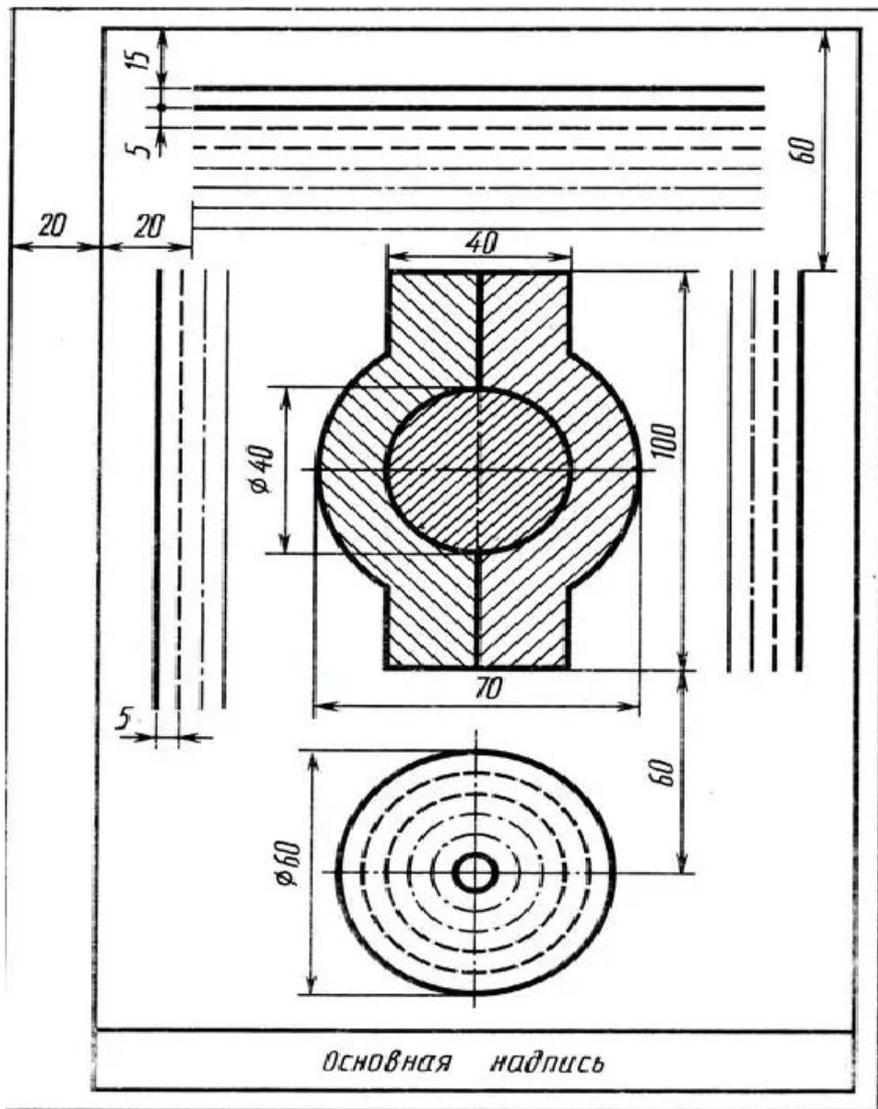
297 x 420 -

594 x 841 –

2. Перечертите в тетрадь форму и размеры упрощенной основной надписи для ученических чертежей.

3. На лист формата А4 нанесите рамку и разграфите основную надпись, расположив ее вдоль короткой стороны.

4. Выполните на листе чертежной бумаги формата А4 упражнение по образцу, приведенному на рис. 1, а или б. Наименование работы "Линии чертежа". Размеры наносить не надо.



Задание 4 рис. 1, а б. Наименование работы "Линии чертежа".

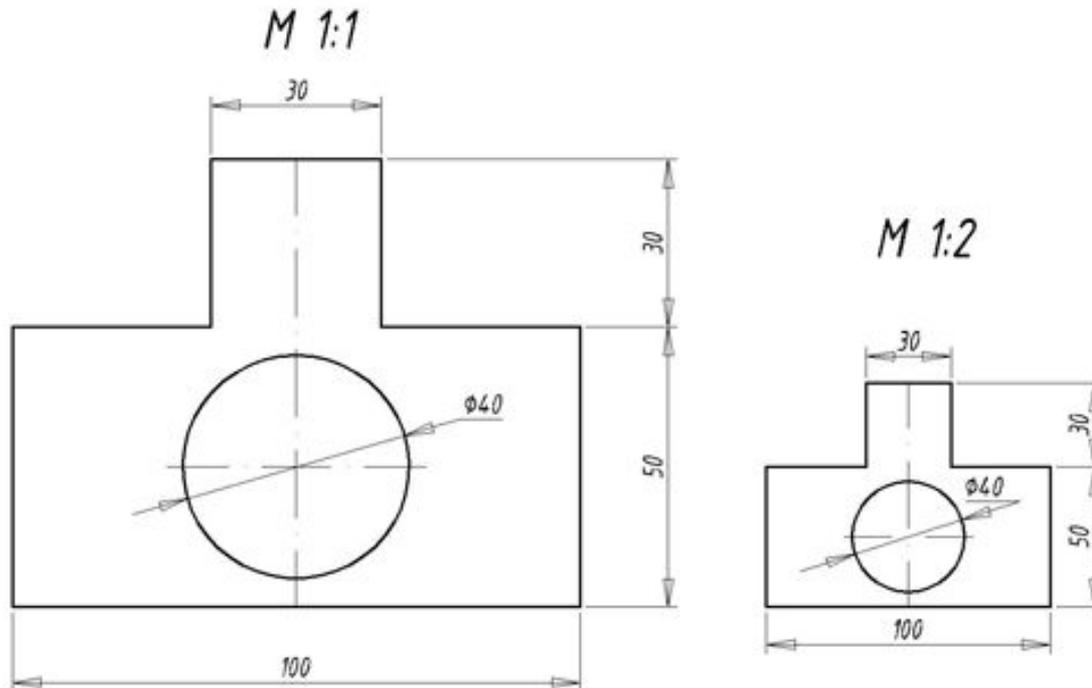
Ответьте на вопросы?

1. Какие размеры имеет лист формата, А4?
2. Сколько форматов А4 содержится в формате А3? В формате А2?
3. На каком расстоянии от краев листа проводят рамку?
4. Где на чертеже располагают основную надпись?
5. Какие сведения указывают в основной надписи на ученических чертежах?
6. В чем заключается отличие в проведении центровых линий для окружностей диаметром до 12 мм и более 12 мм?

Масштабы

Масштабом чертежа называется отношение линейных размеров изображаемого на чертеже предмета к действительным его размерам.

Масштабом пользуются для изображения слишком больших или слишком мелких деталей.



Если изображение на чертеже и размеры предмета в реальности совпадают, то считается, что чертеж выполнен в **натуральную величину**, и имеет масштаб 1:1 (один к одному).

Если размеры изображения больше действительных размеров предмета, то используется **масштаб увеличения**.

Если же изображение на чертеже наоборот меньше, чем действительные размеры предмета, то тогда используется **масштаб уменьшения**.

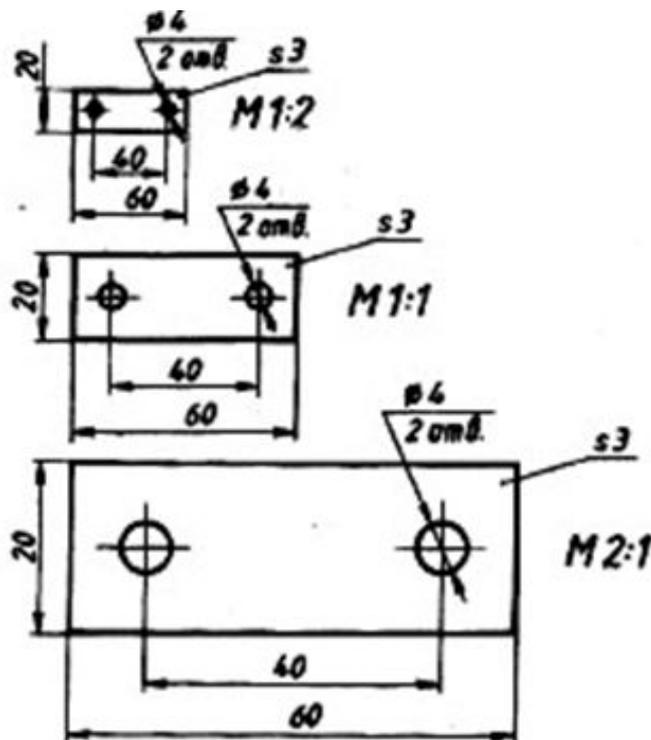
Не предусмотренные стандартом масштабы не применяют
ГОСТ 2.302-68 (СТ СЭВ 1180-78) предусматривает следующие масштабы:

Масштабы уменьшения	1 : 2; 1 : 2,5; 1 : 4; 1 : 5; 1 : 10 и т. д.
Масштабы увеличения	2 : 1; 2,5 : 1; 4 : 1; 5 : 1; 10 : 1 и т. д.

Масштаб на чертеже записывают так: М1 : 1; М1 : 5; М2 : 1.

В графе основной надписи, когда пишут слово "Масштаб", букву М опускают.

Следует помнить, что какой бы масштаб не был, на чертеже проставляют действительные размеры, т. е. размерные числа указывают натуральные размеры предмета, а не уменьшенные или увеличенные.

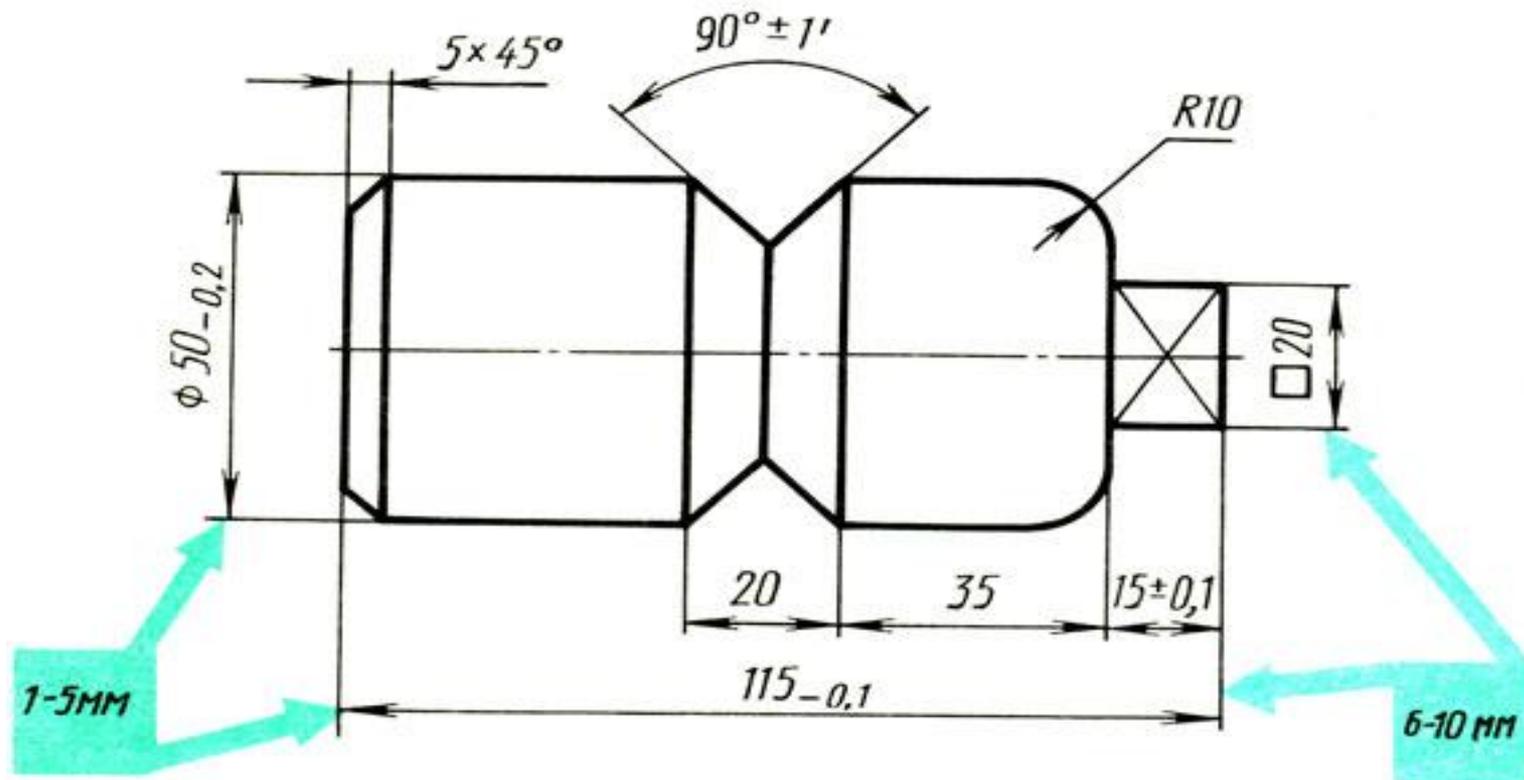


Ответьте на вопросы?

1. Что означает на чертеже запись $M5 : 1$; $M1 : 1$; $M2 : 1$?
2. Если масштаб $1 : 2$, то больше или меньше самого предмета будет его изображение на чертеже?
3. Какой будет величина изображения детали по отношению к ее величине, если масштаб $1 : 1$? $5 : 1$?
4. Какую длину предмета надо указать на чертеже, если длина предмета 1250 мм, а масштаб изображения $1 : 10$?
5. Допускается ли применять масштабы, не предусмотренные стандартом?

Основные сведения о размерах

Определить величину изображенной детали можно только по размерным числам. Их наносят над размерными линиями как можно ближе к их середине. Размерные линии ограничивают стрелками, которые острием касаются выносных линий, линий контура или осевых линий.



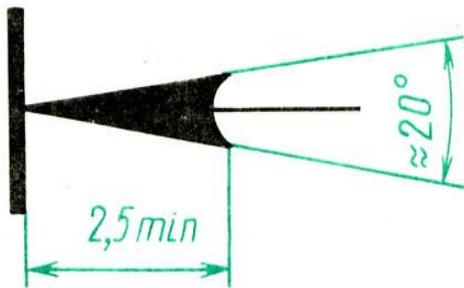
Пример нанесения размеров

Размерную линию проводят параллельно отрезку, размер которого указывают, по возможности, вне контура изображения. Расстояние между параллельными размерными линиями и от размерной линии до контура изображения должно составлять от 6 до 10 мм.

Нельзя допускать, чтобы размерные линии пересекались с выносными или являлись продолжением линий контура, осевых, центровых и выносных. Запрещается использовать линии контура, осевые, центровые и выносные в качестве размерных.

Размерные линии нельзя пересекать выносными, поэтому меньший размер наносят ближе к изображению, а больший дальше.

Величины элементов стрелок размерных линий выбирают в зависимости от толщины линий видимого контура. Размер стрелок следует выдерживать приблизительно одинаковым на всем чертеже.



Форма размерной стрелки и размеры

Каждый размер на чертеже указывают только один раз.

Размерные числа линейных размеров наносят в соответствии с положением размерных линий.

Если размерная линия вертикальная, то размерное число пишут и читают справа (рис. а)

На наклонных размерных линиях числа пишут так, чтобы они оказались в нормальном для чтения положении, если дать размерной линии "упасть" в горизонтальное положение, как это указано стрелками на рис. б и в.

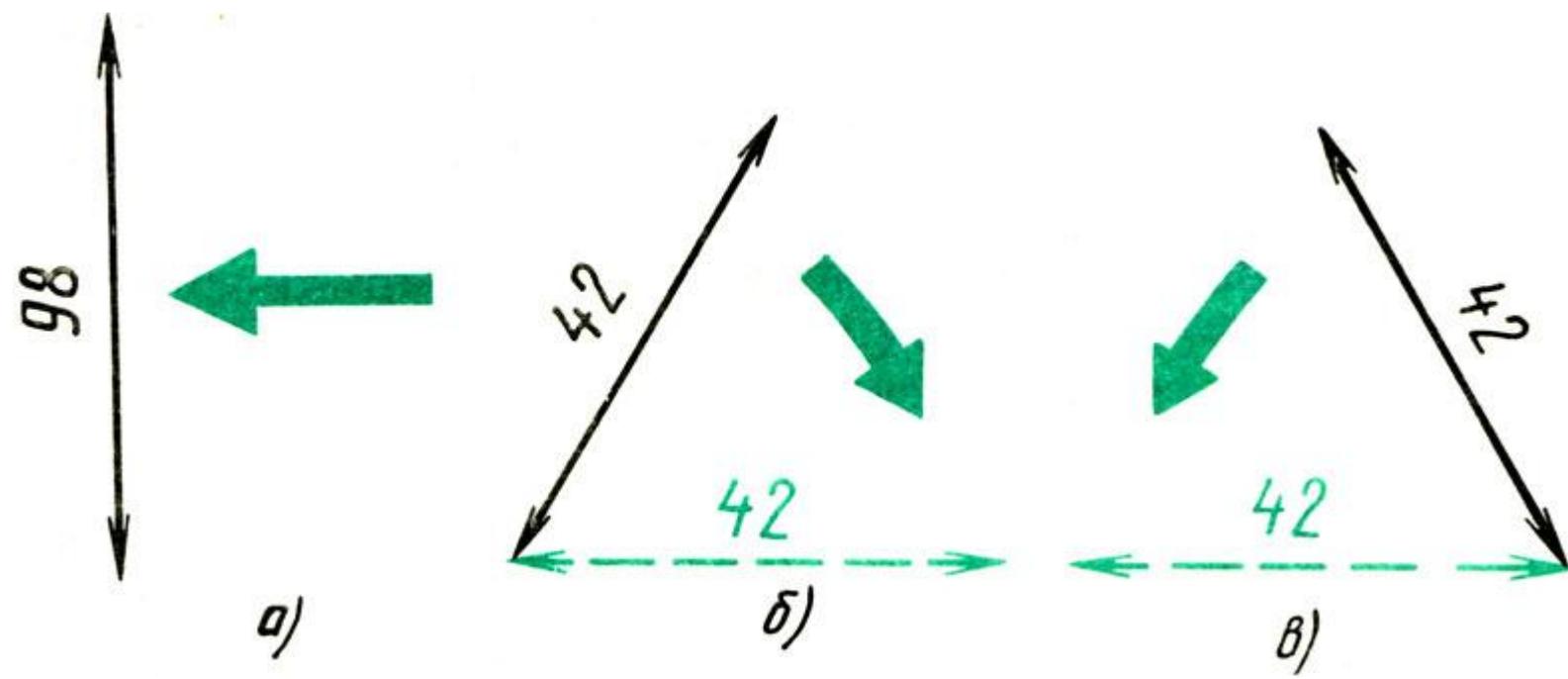


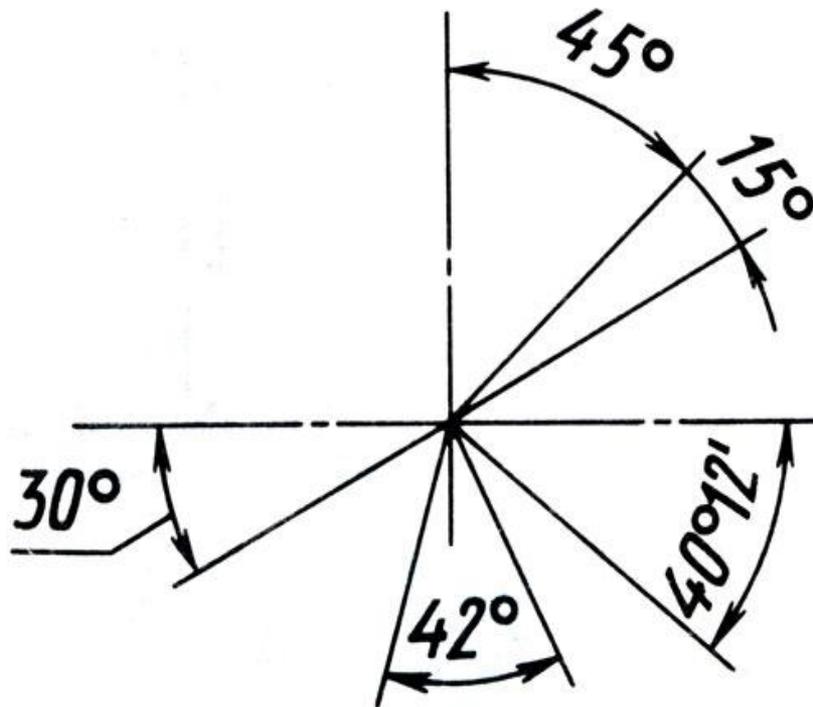
Рис. Нанесение размерных чисел при различных положениях размерных линий

Нанесение размеров углов

Линейные размеры на чертежах указывают в миллиметрах без обозначения единиц измерения.

Угловые размеры указывают в градусах($^{\circ}$), минутах ($'$) и секундах($''$).

Размерную линию для углов проводят в виде дуги окружности с центром в вершине угла.



Для обозначения диаметра перед размерным числом во всех случаях наносят знак "∅" - окружность, перечеркнутую наклонной линией.

Для обозначения радиуса перед размерным числом всегда пишут латинскую прописную букву R.

Размерную линию радиуса ограничивают стрелкой с одной стороны (со стороны дуги).

Размеры квадратных элементов указывают со знаком квадрата.

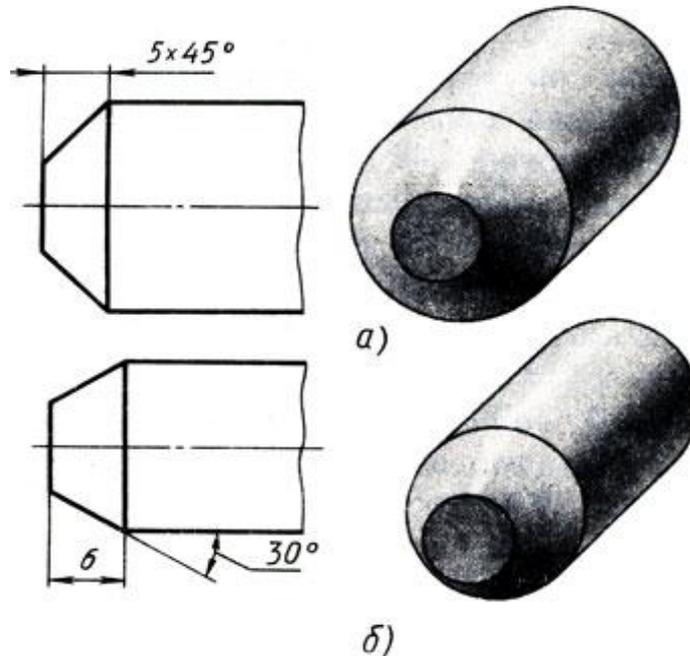
Плоские поверхности квадратного выступа или отверстия отмечают тонкими пересекающимися линиями.

Нанесения размеров фасок

Детали имеют фаски - небольшие конические поверхности.

Если фаска снята под углом 45° , то ее размер записывают условной надписью, первое число которой указывает высоту фаски, а второе - величину угла, например, $5 \times 45^\circ$ рис. а.

Если фаска имеет угол, отличный от 45° , ее размер указывают по общим правилам рис. б.



Если деталь имеет несколько одинаковых отверстий, то рекомендуется нанести размер одного из них, а число отверстий указать перед размерным числом, например, 4 отв. $\varnothing 16$ рис. а).

Размеры толщины или длины детали, представленной одним видом, можно наносить, как показано на рис.

Перед числом, указывающим толщину детали, ставят букву *в* (рис. а), а перед числом, обозначающим длину детали, - букву *l* (рис. б)

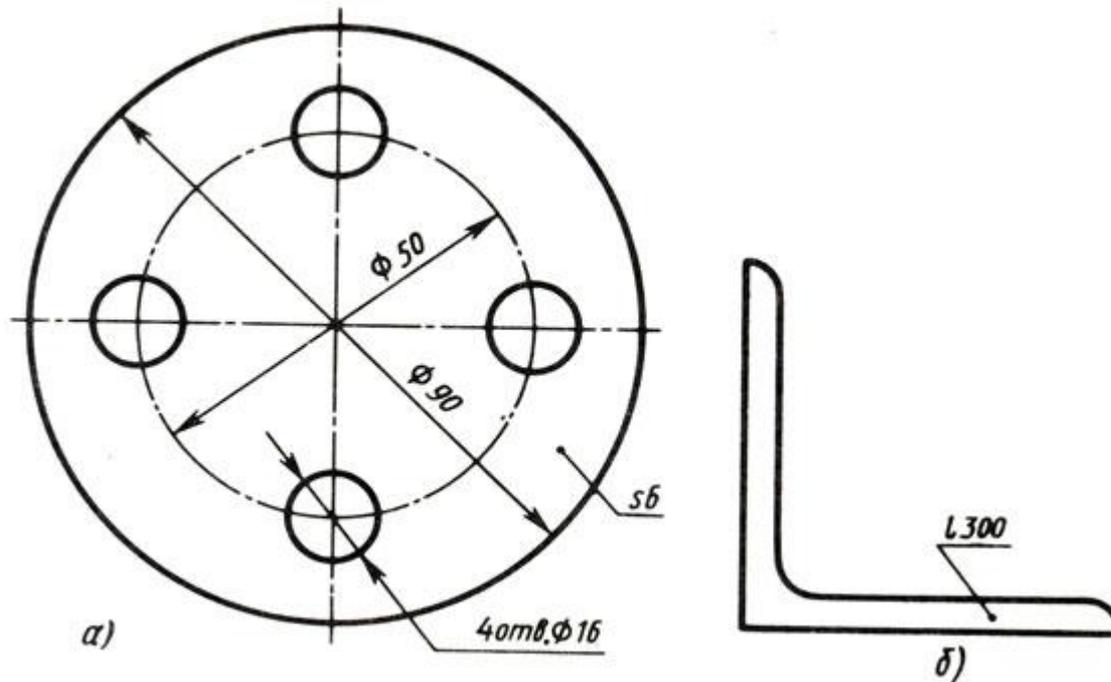


Рис. Нанесение размеров при изображении детали в одной проекции: а - толщины; б - длины

Если для написания размерного числа внутри окружности нет места, то его выносят за пределы окружности и наносят одним из способов, показанных на рис. Аналогично поступают при нанесении размеров радиусов и прямолинейных отрезков.

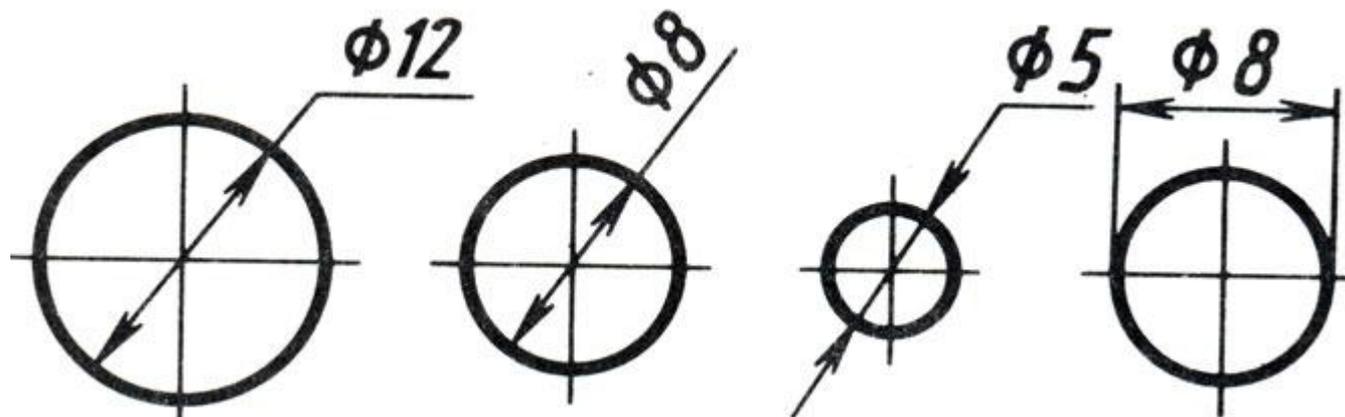


Рис. Нанесение размеров при недостатке места

Чтобы не допустить ошибки при чтении размеров, нужно следить за тем, где оканчивается размерная линия, относящаяся к числу, которое обозначает размер. Обратите внимание, как записаны размерные числа $15 \pm 0,1$ и $\varnothing 50 -0,2$.

Что означают такие записи?

Так наносят предельные отклонения от заданного размера. Числа $\pm 0,1$; $-0,2$ показывают, какую неточность по отношению к основному (номинальному) размеру можно допустить при изготовлении детали.

Например,

размер с предельными отклонениями $40^{+0,1}_{-0,2}$ надо понимать так: назначенный основной (номинальный) размер равен 40 мм; допускается изготовление детали на 0,1 мм больше или на 0,2 мм меньше размера 40 мм; следовательно, для определения наибольшего предельного размера нужно к 40 прибавить 0,1, а для подсчета наименьшего предельного размера нужно из 40 вычесть 0,2. Таким образом, предельные размеры подсчитывают так:
 $40 + 0,1 = 40,1$ мм (наибольший);
 $40 - 0,2 = 39,8$ мм (наименьший).
Все детали, действительный размер которых 39,8 мм и более или 40,1 мм и менее, годные.

Если нанесено только одно предельное отклонение, например, $\varnothing 50^{+0,05}$, то второе отклонение равно нулю (на чертежах отклонения, равные нулю, не наносят). Наибольший предельный размер в этом случае будет $50 + 0,05 = 50,05$ мм, наименьший - 50 мм. Для размера $\varnothing 50_{-0,03}$ предельные размеры соответственно будут: 50 мм и $50 - 0,03 = 49,97$ мм.

На рис. показано, как надо располагать числовые значения предельных отклонений по отношению к номинальному размеру. Высота цифр, указывающих предельные отклонения, обычно меньше высоты цифр номинального размера (рис. а-в). Если величина положительного и отрицательного отклонений одинакова, справа от номинального размера наносят лишь одно число со знаками \pm , при этом высота цифр, указывающих отклонения, должна быть такой же, что и высота цифр, указывающих номинальный размер (рис. г).

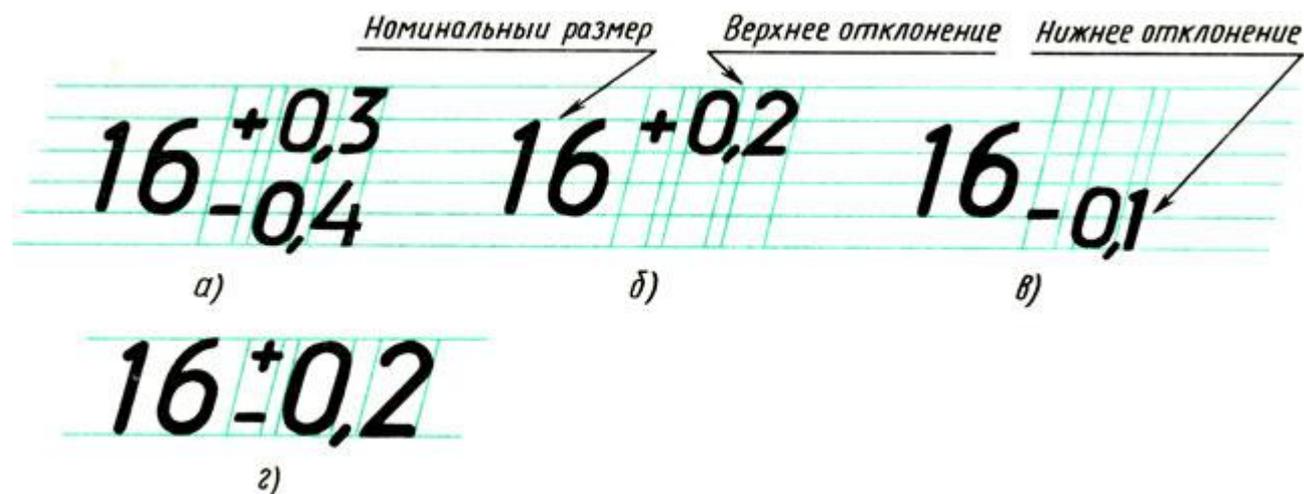


Рис. Расположение числовых значений предельных отклонений относительно числа номинального размера

Ответьте на вопросы?

1. На основании чего судят о размерах детали, изображенной на чертеже?
2. В каких единицах выражают линейные размеры на машиностроительных чертежах (если единица измерения не обозначена)?
3. Как по отношению к размерной линии располагают размерное число?
4. Какое расстояние оставляют между контуром изображения и размерной линией? Между параллельными размерными линиями ?
5. Как понимать знак \varnothing , поставленный перед размерным числом с
6. Что означает знак R, нанесенный перед размерным числом ?
7. С какой стороны следует читать размерное число, проставленное у вертикальной размерной линии?
8. Как проверить правильность нанесения размерных чисел на наклонных размерных линиях?
9. Как понимать надпись: $3 \times 45^\circ$?
10. Что означают числа со знаком плюс или минус, проставленные после размерного числа, например $36^{+0,2}_{-0,1}$?

Практические задания

Запишите в тетради, какие буквенные обозначения размеров на наглядном изображении (рис.1 а) соответствуют числовым размерам на трех видах (рис.1 б). Положение детали на рис.1 а и б дано различное.

Буквенное обозначение	Соответствующий числовой размер
А	
Б	
В	
Г	

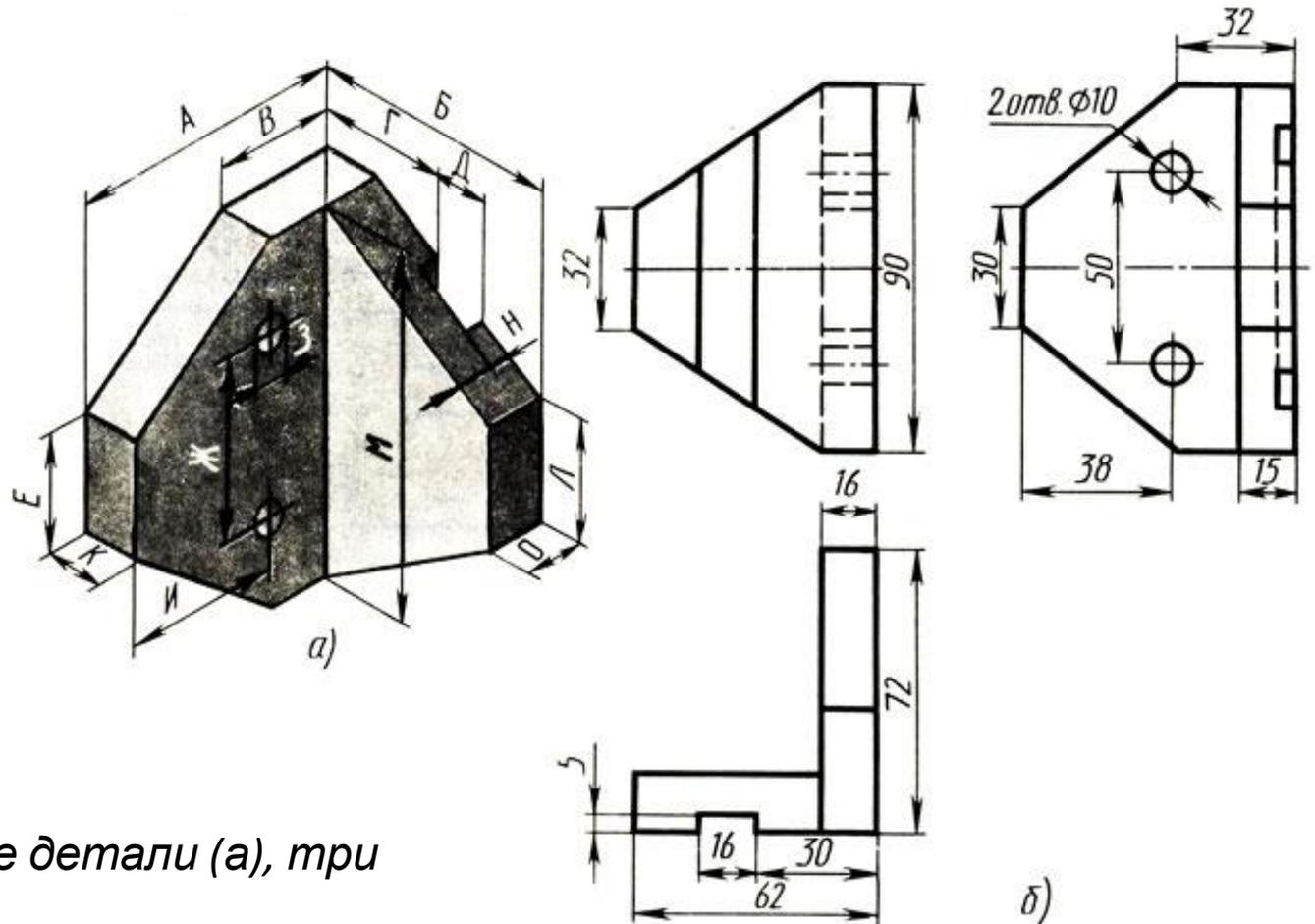


Рис.1 Изображение детали (а), три вида детали (б)

Перечертите в тетрадь рис. 2, а и б. Нанесите на них размеры, данные на наглядных изображениях.

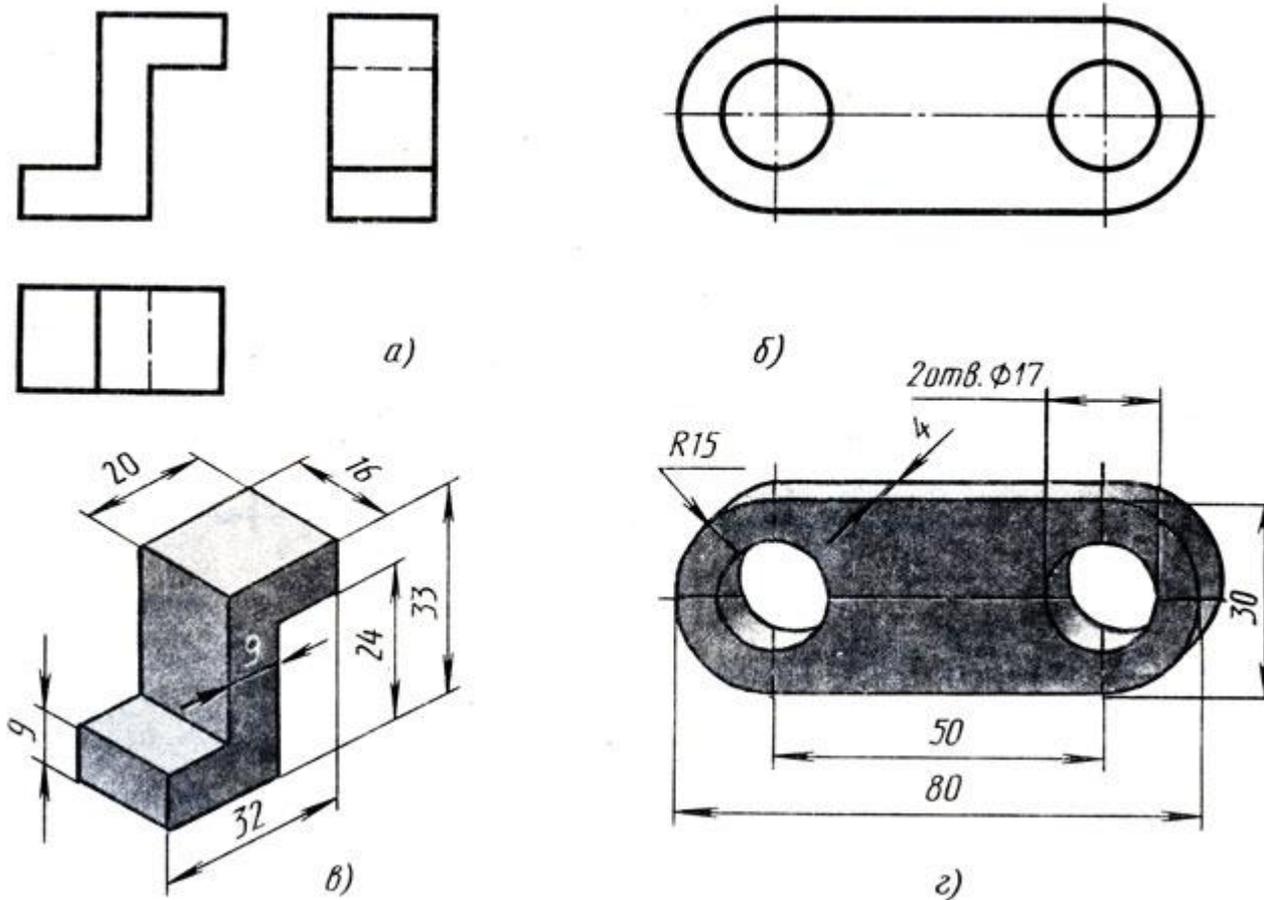


Рис. 2. Наглядные изображения и их виды

На рис. 3 и 4 даны примеры правильного и ошибочного расположений размерных линий. Запишите в тетради, какими буквами обозначены правильные чертежи. Определите ошибки, содержащиеся на остальных чертежах.

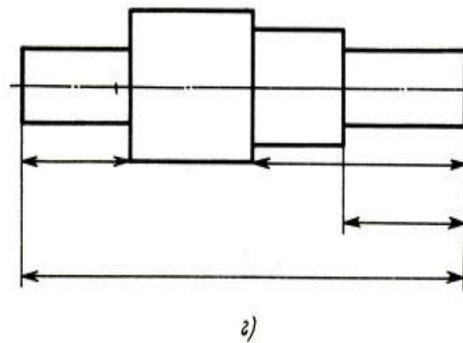
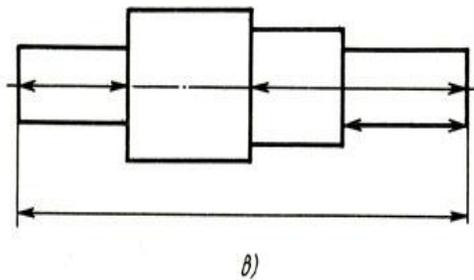
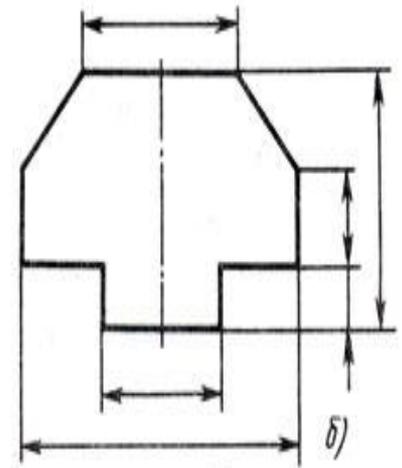
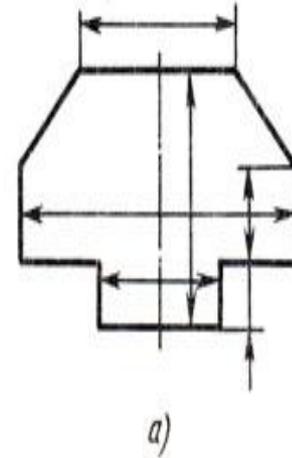
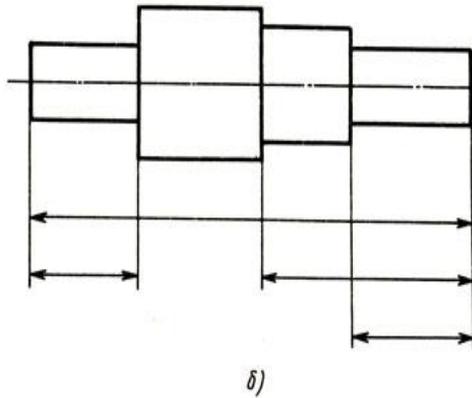
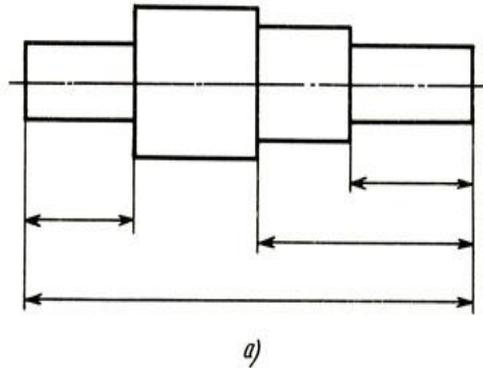


Рис.3 и 4. Примеры правильного и ошибочного расположения размерных линий

Запишите в тетради, на каком чертеже правильно записаны размерные числа (рис. 5). В чем ошибки остальных чертежей?

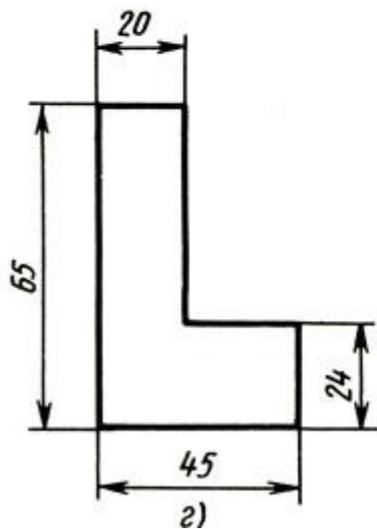
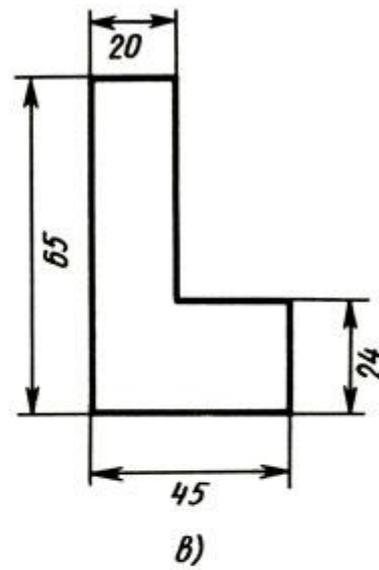
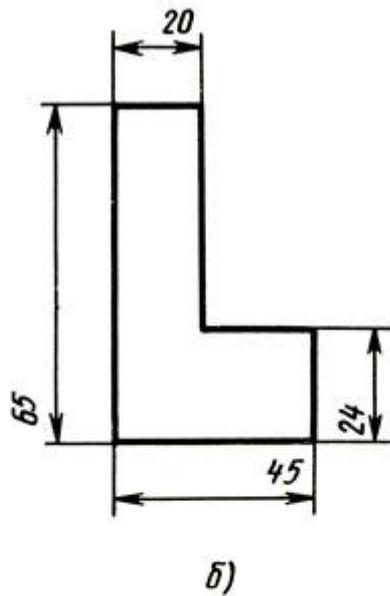
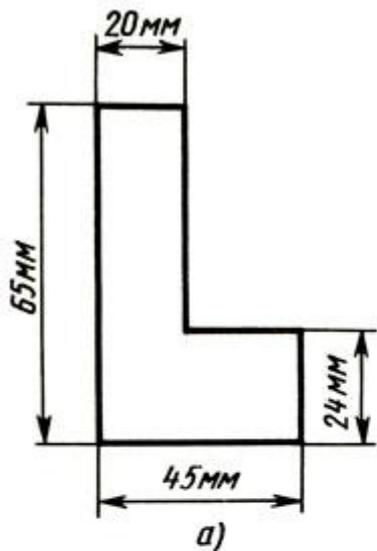


Рис. 5. Правильные и неправильные чертежи

На каком чертеже правильно нанесены величины диаметра и квадрата (рис. 6)? В чем ошибки остальных чертежей?

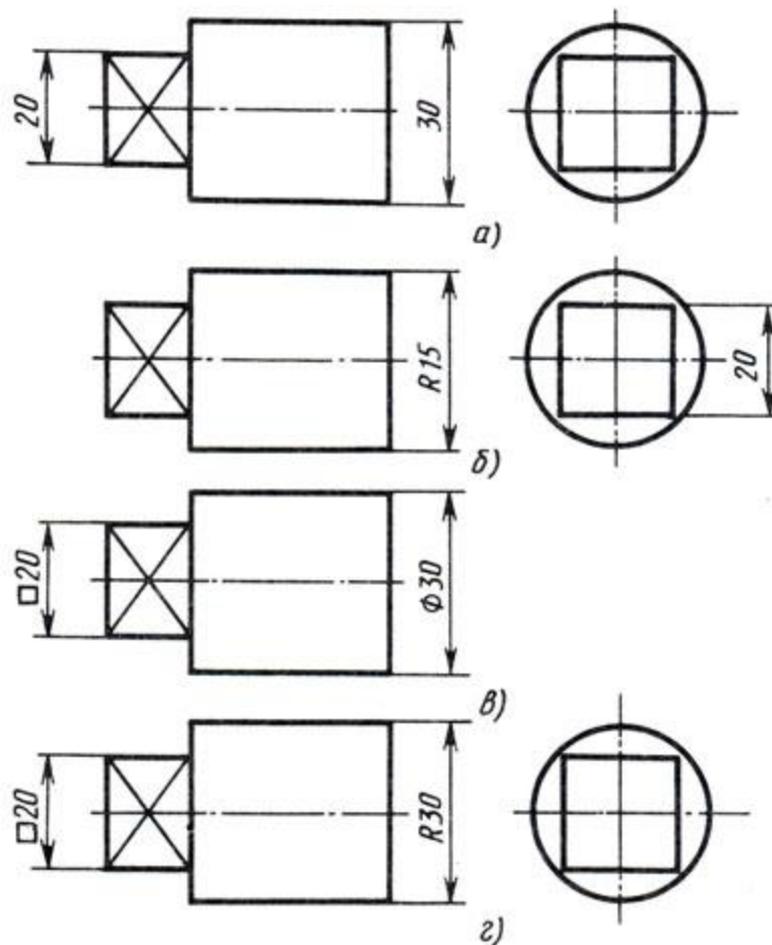


Рис. 8. Чертеж диаметров и квадратов

На какой чертеж без ошибок рационально нанесены величины радиусов, диаметров, толщины детали и размеры, определяющие расположение отверстий (рис. 7)? В чем недостатки остальных чертежей?

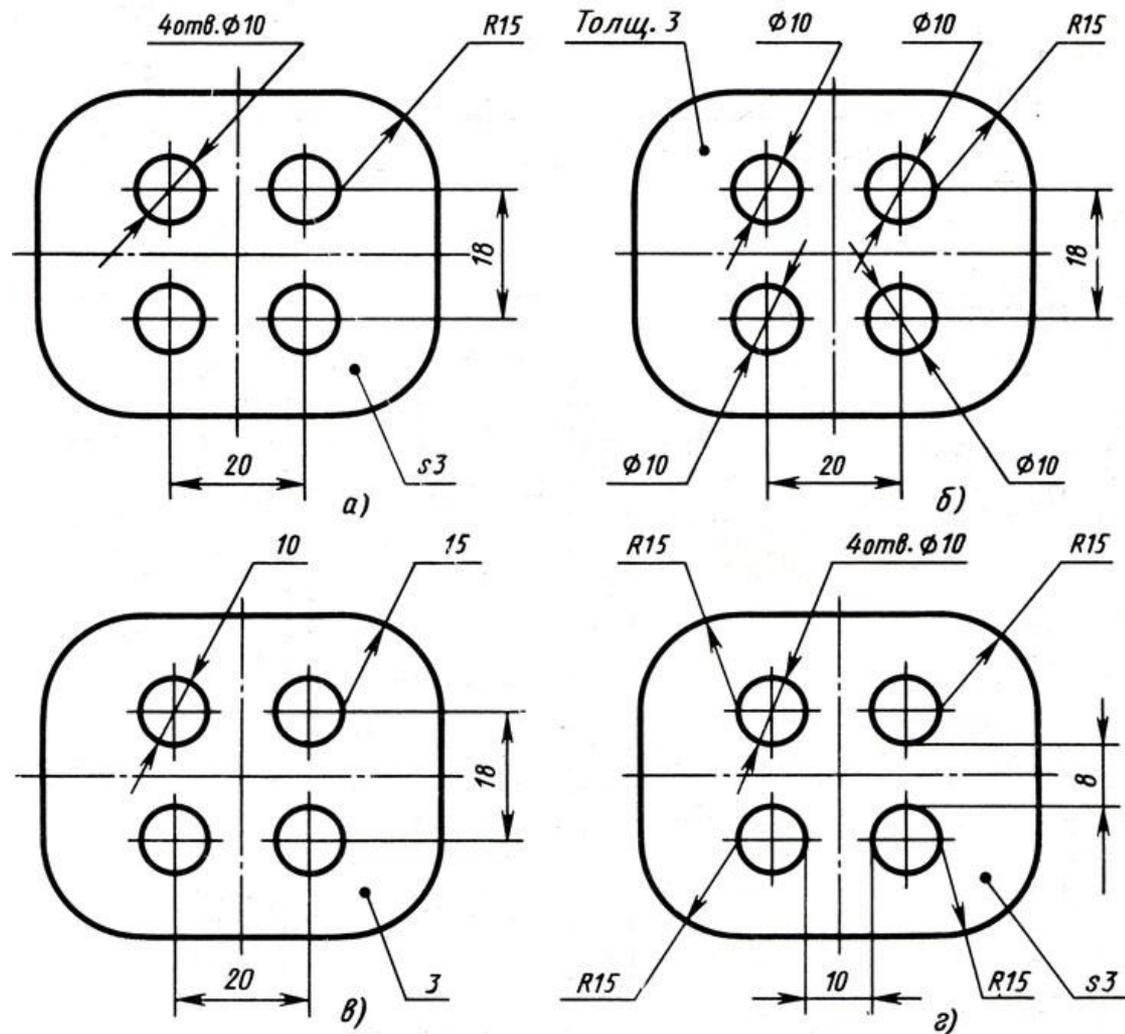


Рис. 7. Чертежи деталей