

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

Кафедра графики, конструирования и информационных технологий  
в промышленном дизайне

# **ОФОРМЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ПО ЕСКД. НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

к выполнению графических работ  
для студентов всех специальностей  
среднего профессионального образования  
очной формы обучения

Воронеж 2025

УДК 744 (07)  
ББК 30.11я7

*Составители: Е. И. Иващенко, А. Н. Ивлев*

**Оформление чертежей по ЕСКД. Нанесение размеров:** методические указания к выполнению графических работ для студентов всех специальностей среднего профессионального образования очной формы обучения/ ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: Е. И. Иващенко, А. Н. Ивлев. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2025. – 38 с.

Содержат сведения о правилах нанесения размеров на чертежах; пример выполнения и варианты заданий графических работ по теме «Нанесение размеров», тесты (для самоконтроля), которые встречались среди АПИМ 2008-2011 гг. и в демонстрационных материалах на сайте ФЭПО.

Предназначены для студентов всех специальностей среднего профессионального образования очной формы обучения.

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле МУ\_ОЧпоЕСКД\_Нанесение размеров.pdf.

Ил. 23. Библиогр.: 10 назв.

**УДК 744 (07)  
ББК 30.11я7**

*Рецензент – Е. В. Биндюкова, канд. техн., доцент  
кафедры градостроительства ВГТУ*

*Издается по решению редакционно-издательского совета  
Воронежского государственного технического университета*

## ВВЕДЕНИЕ

Инженерная графика – первая ступень обучения студентов, на которой изучают основные правила выполнения и оформления конструкторской документации. Учебная дисциплина «Инженерная графика» обеспечивает формирование и развитие следующих компетенций:

- выбор способов решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
- осуществление поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
- планирование и реализация собственного профессионального и личностного развития;
- использование информационных технологий в профессиональной деятельности;
- пользование профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;
- подбор наиболее оптимальных решений из строительных конструкций и материалов, разработка узлов и деталей конструктивных элементов зданий и сооружений в соответствии с условиями эксплуатации и назначениями;
- разработка архитектурно-строительных чертежей с использованием средств автоматизированного проектирования.

Полное овладение чертежом как средством выражения технической мысли и производственными документами, а также приобретение устойчивых навыков в черчении достигается в результате усвоения комплекса технических дисциплин соответствующего профиля, подкрепленного практикой курсового и дипломного проектирования.

## НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ

Правила нанесения размеров на чертежах и других технических документах на изделия всех отраслей промышленности и строительства устанавливает ГОСТ 2.307-2011.

*Размеры* на чертежах указывают размерными числами и размерными линиями (рис. 1). Общее 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.

Размеры бывают *линейные* – длина, ширина, высота, величина диаметра, радиуса, дуги и *угловые* – размеры углов. Линейные размеры на чертежах указывают в *миллиметрах* без обозначения единицы измерения. Простые дроби допускается применять только для размеров в дюймах. Угловые размеры – в градусах, минутах и секундах с обозначением единицы измерения, например:

0°30'40".

Если на чертеже размеры необходимо указать не в миллиметрах, а в других единицах измерения (сантиметрах, метрах и т. д.), то соответствующие размерные числа записывают с обозначением единицы измерения (*см, м*).

Стрелки, ограничивающие размерные линии, должны упираться острием в соответствующие линии контура или выносные и осевые линии. Выносные линии должны выходить за концы стрелок размерной линии на 1-5 мм (рис. 1).

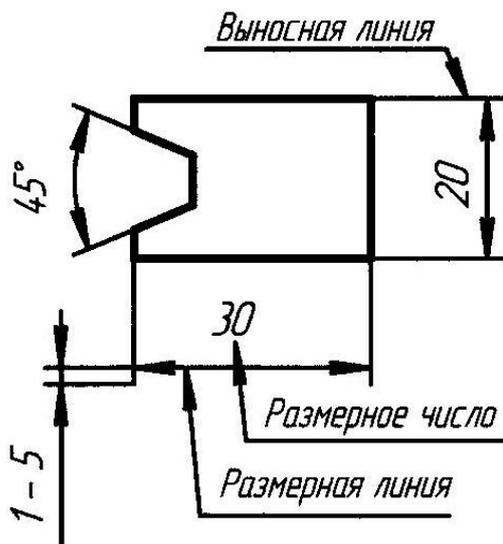


Рис. 1. Нанесение размеров [8]

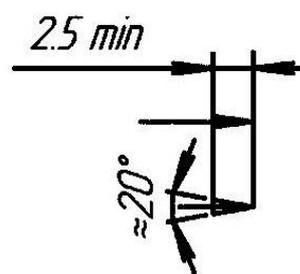


Рис. 2. Форма и размеры элементов стрелок [8]

Величина стрелки выбирается в зависимости от толщины линии видимого контура и должна быть одинакова для всех размерных линий чертежа. Форма стрелки и примерное соотношение ее элементов показаны на рис. 2. Размерные и выносные линии выполняют сплошными тонкими линиями. В пределах одного чертежа размерные числа выполняют цифрами одного шрифта (чаще применяют шрифт размером 3,5). Размерные числа ставят над размерной линией, параллельно ей, на расстоянии примерно около одного миллиметра от нее и возможно ближе к середине (см. рис. 1). Размерное число ставят слева от вертикальной размерной линии. При нанесении размера прямолинейного отрезка размерную линию проводят параллельно этому отрезку, а выносные линии – перпендикулярно размерным. При нанесении размера угла размерную линию проводят в виде дуги с центром в его вершине, а выносные линии – радиально (см. рис. 1). Размерные линии предпочтительно наносить вне контура изображения. Минимальное расстояние между параллельными размерными линиями должно быть 7 мм, а между размерной и линией контура – 10 мм. Они должны быть выбраны в зависимости от размеров изображения и насыщенности чертежа. Необходимо избегать пересечения размерных и выносных линий. Не допускается использовать линии контура, осевые, центровые и выносные линии в качестве размерных. Если вид или разрез

симметричного предмета или отдельных симметрично расположенных элементов изображают только до оси симметрии или с обрывом, то размерные линии, относящиеся к этим элементам, проводят с обрывом и обрыв размерной линии дальше оси или линии обрыва предмета (рис. 3, а).

Размерные линии допускается проводить с обрывом при указании размера диаметра окружности независимо от того, изображена ли окружность полностью или частично, при этом обрыв размерной линии делают дальше центра окружности (рис. 3, б). При нанесении нескольких параллельных или концентричных размерных линий на небольшом расстоянии друг от друга размерные числа над ними рекомендуется располагать в «шахматном порядке» (рис. 4).

При недостатке места для стрелок на размерных линиях, расположенных цепочкой, стрелки допускается заменять засечками, наносимыми под углом  $45^{\circ}$  к размерным линиям или четко наносимыми точками (рис. 4).

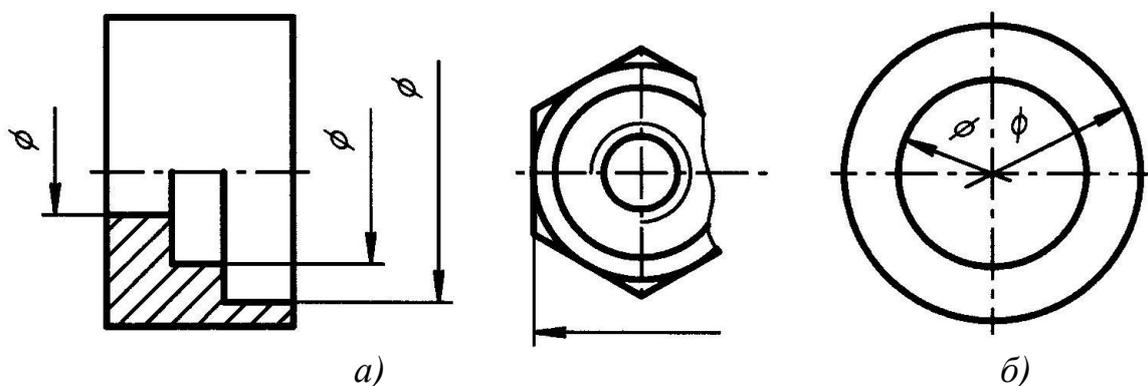


Рис. 3. Обрыв размерных линий [8]

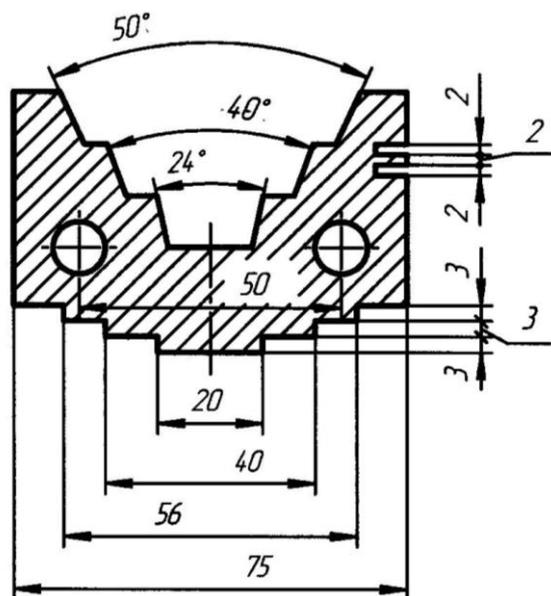


Рис. 4. Нанесение размерных чисел в «шахматном» порядке. Замена стрелок засечками и точками [8]

При недостатке места для стрелки из-за близко расположенной контурной или выносной линии последнее допускается прерывать (рис. 5). При изображении изделия с разрывом размерную линию не прерывают и наносят действительный размер (рис. 6).

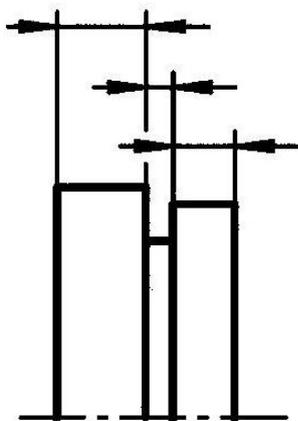


Рис. 5. Нанесение размерных линий при недостатке места для стрелки [8]

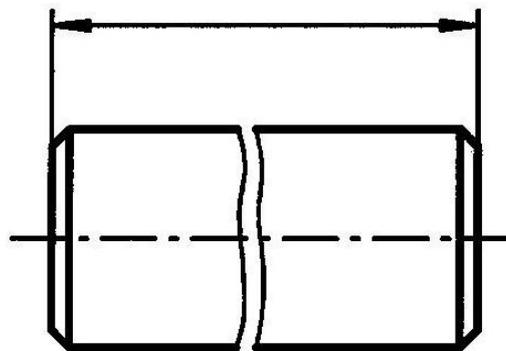
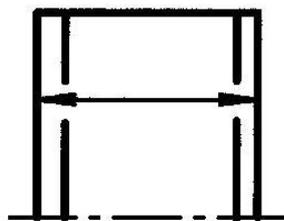


Рис. 6. Размерная линия в случае изображения предмета с разрывом [8]

Размерные числа линейных размеров при различных наклонах размерных линий располагают, как показано на рис. 7.

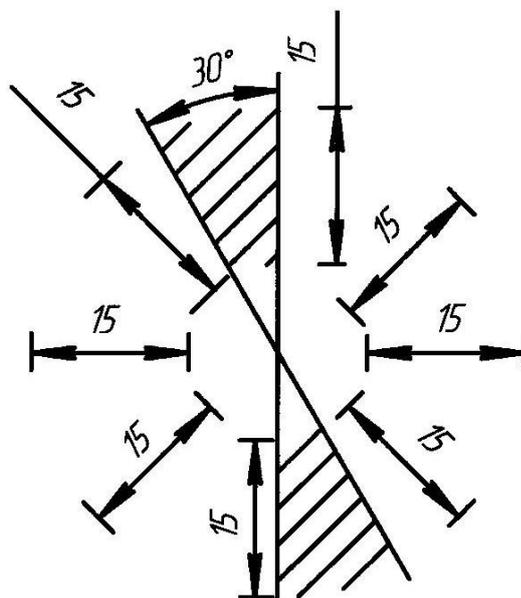
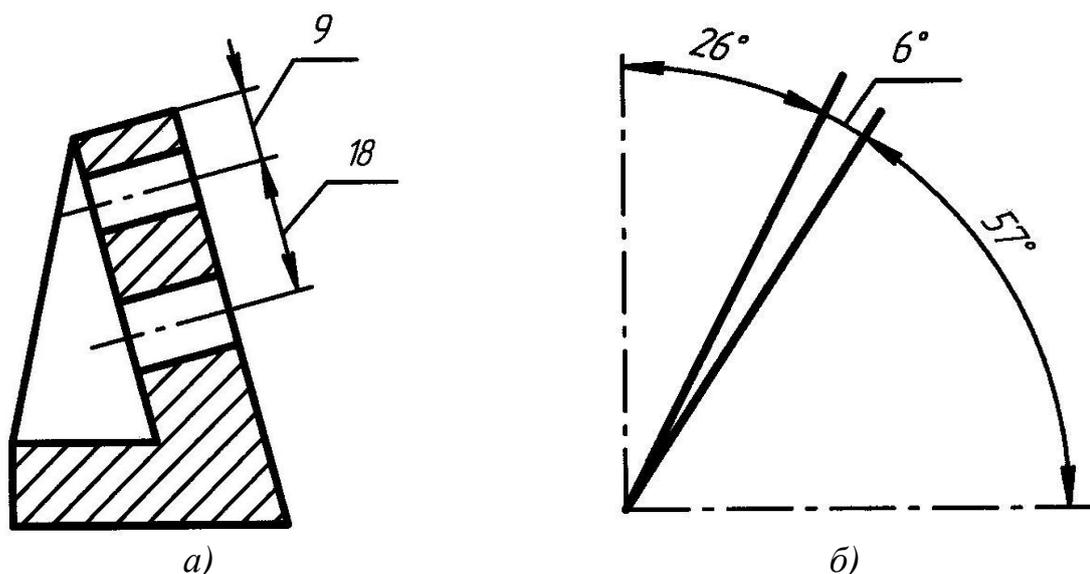


Рис. 7. Нанесение линейных размеров при различных положениях размерных линий [8]

Если необходимо нанести размер в заштрихованной зоне, соответствующее размерное число наносят на полке линии-выноски (рис. 8, а). Угловые размеры наносят так, как показано на рис. 9. Для углов малых

размеров при недостатке места размерные числа помещают на полках линий-выносок в любой зоне (рис. 8, б).



а) б)  
Рис. 8. Нанесение размеров на полках [8]

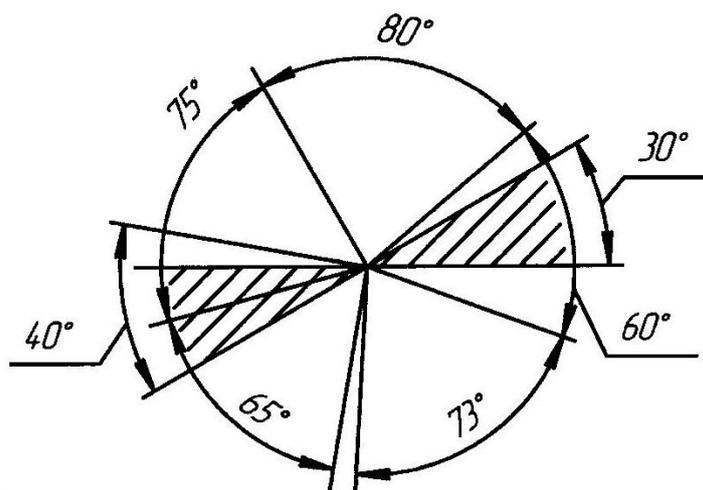


Рис. 9. Нанесение угловых размеров в зависимости от положения углов [8]

Если для написания размерного числа недостаточно места над размерной линией, то размеры наносят, как показано на рис. 10.

Если недостаточно места для нанесения стрелок, то их наносят, как показано на рис. 11.

Способ нанесения размерного числа при различных положениях размерной линии (стрелок) на чертеже определяется наибольшим удобством чтения. Размерные числа не допускается разделять или пересекать какими бы то ни было линиями чертежа.

Не допускается разрывать линию контура для нанесения размерного числа и наносить размерные числа в местах пересечения размерных, осевых

или центровых линий. В месте нанесения размерного числа осевые, центровые линии и линии штриховки прерывают (см. рис. 4).

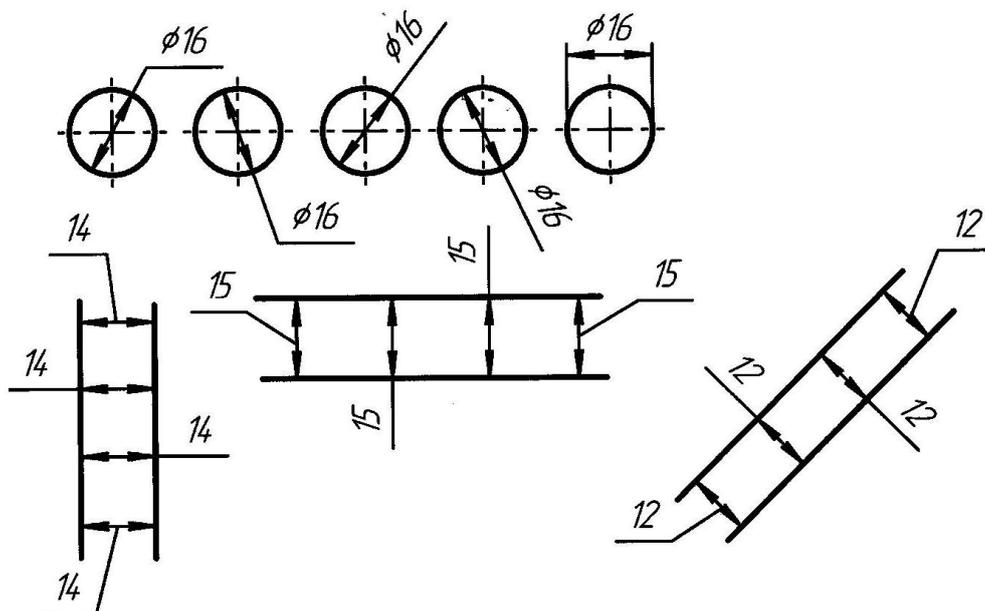


Рис. 10. Нанесение размерных чисел при недостатке места для их размещения [8]

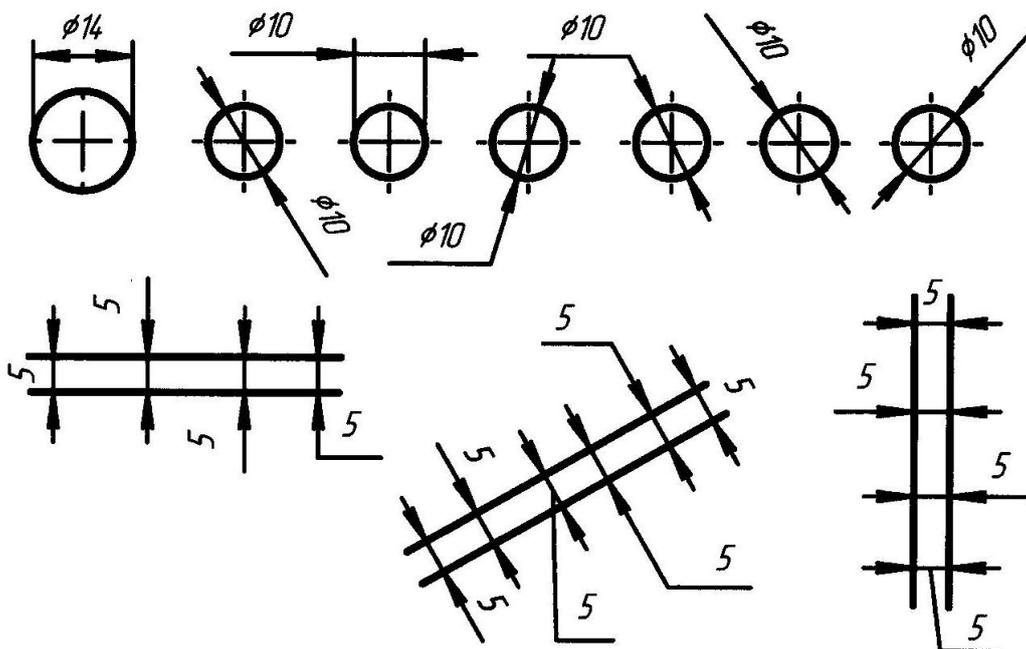


Рис. 11. Нанесение размеров при коротких размерных линиях [8]

При нанесении размера *радиуса* перед размерным числом помещают прописную букву **R**. Размеры радиусов наносят, как показано на рис. 12.

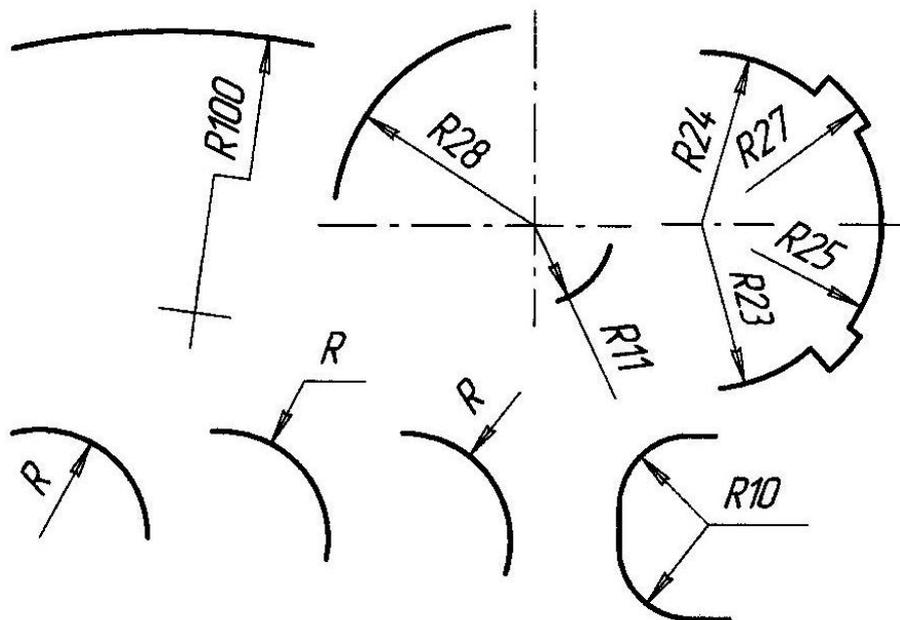


Рис. 12. Нанесение размера радиуса [8]

При указании размера *диаметра* (во всех случаях) перед размерным числом наносят знак « $\varnothing$ ».

Размеры квадрата наносят, как показано на рис. 13. Высота знака « $\square$ » должна быть равна высоте размерных чисел на чертеже.

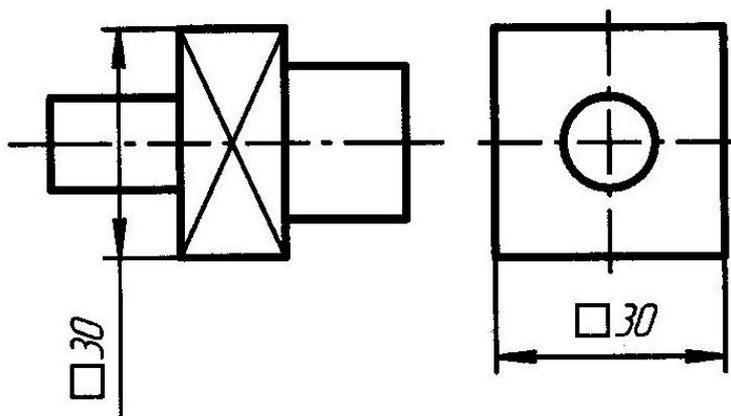


Рис. 13. Нанесение размеров квадрата [8]

Перед размерным числом, характеризующим *конусность*, наносят знак « $\sphericalangle$ », острый угол которого должен быть направлен в сторону вершины конуса. Знак конуса и конусность в виде соотношения следует наносить над осевой линией или на полке линии-выноски (рис. 14).

*Уклон* поверхности следует указывать непосредственно у изображения поверхности уклона или на полке линии-выноски в виде соотношения или процентах (рис. 15). Перед размерным числом, определяющим уклон, наносят знак « $\sphericalangle$ », острый угол которого должен быть направлен в сторону уклона.

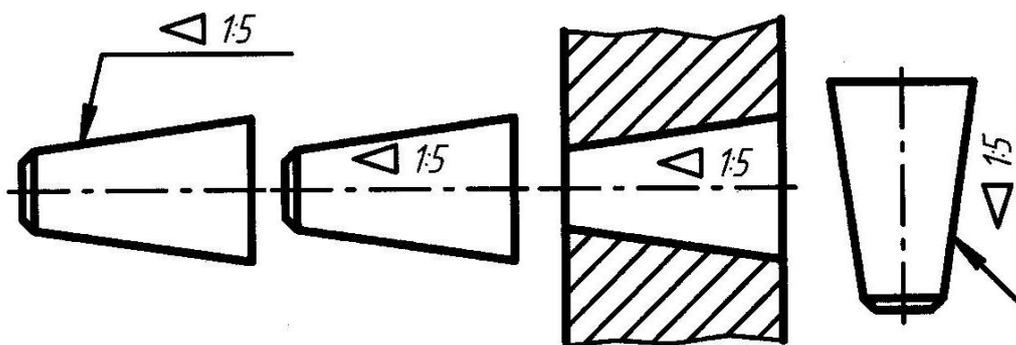


Рис. 14. Обозначение конусности [8]

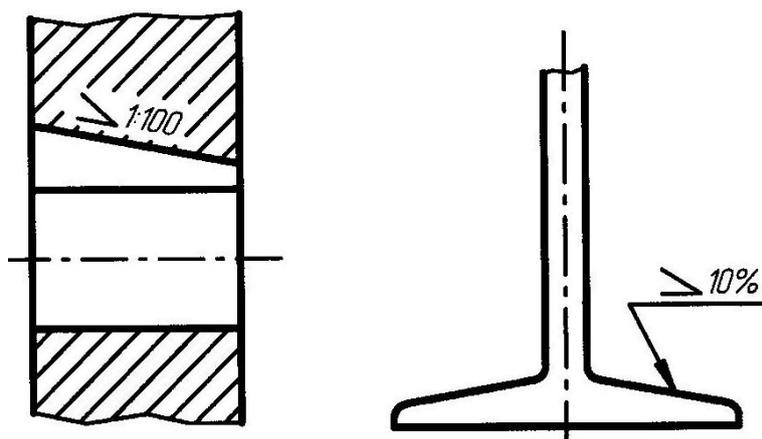


Рис. 15. Обозначение уклона [8]

Размеры *фасок* под углом  $45^\circ$  наносят, как показано на рис. 16. Размеры фасок под другими углами указывают по общим правилам – линейным и угловым размерами или двумя линейными размерами.

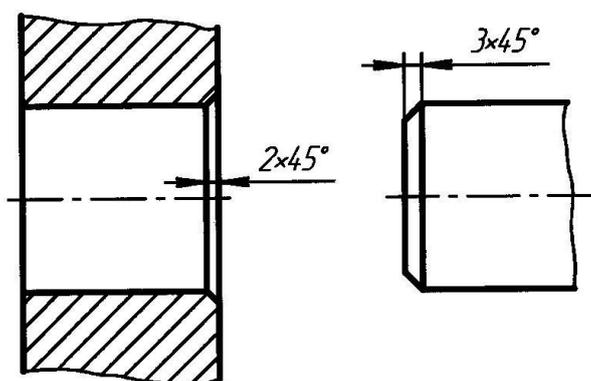


Рис. 16. Нанесение размеров фасок [8]

Размеры, определяющие расположение сопрягаемых поверхностей, проставляют, как правило, от конструктивных баз с учетом возможностей выполнения и контроля этих размеров.

Размеры, определяющие взаимное расположение элементов предмета или его поверхностей, наносят от общей базы (рис. 17, а), от нескольких баз (рис. 17, б) или между смежными элементами – цепочками (рис. 17, в).

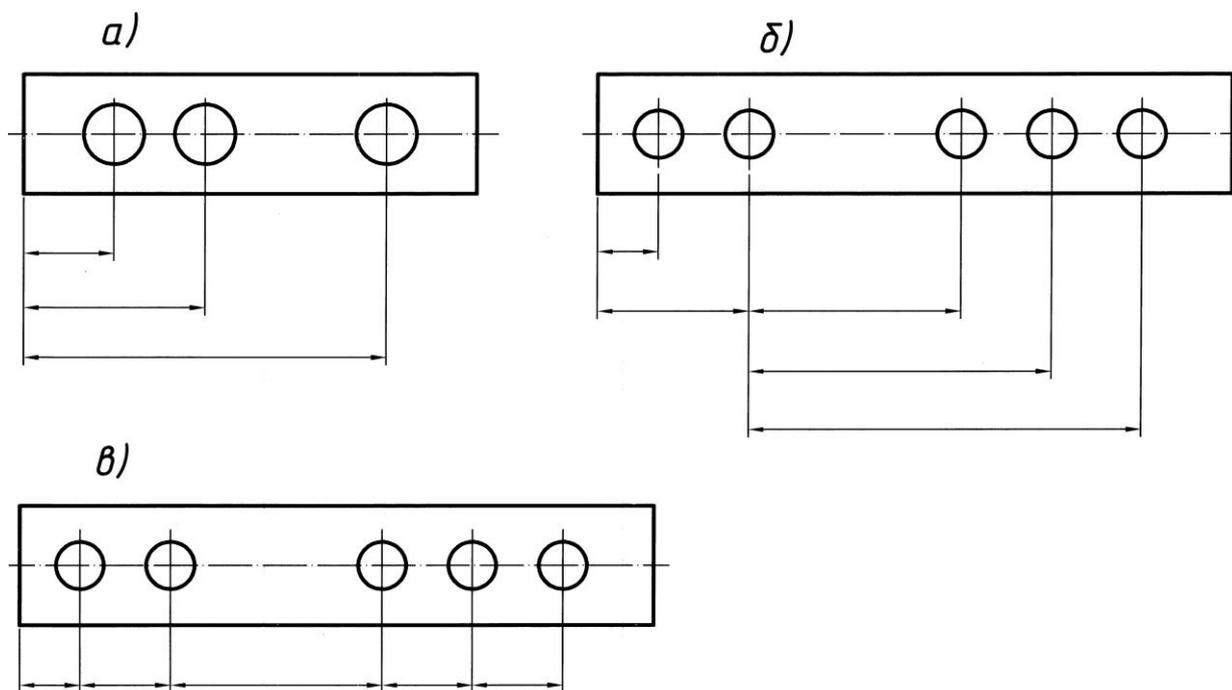


Рис. 17. Нанесение размеров положения:  
*a* - от общей базы; *б* - от нескольких баз; *в* – цепочкой

При нанесении размеров элементов, равномерно расположенных по окружности изделия (например, отверстий), вместо угловых размеров, определяющих взаимное расположение элементов, указывают только их количество (рис. 18).

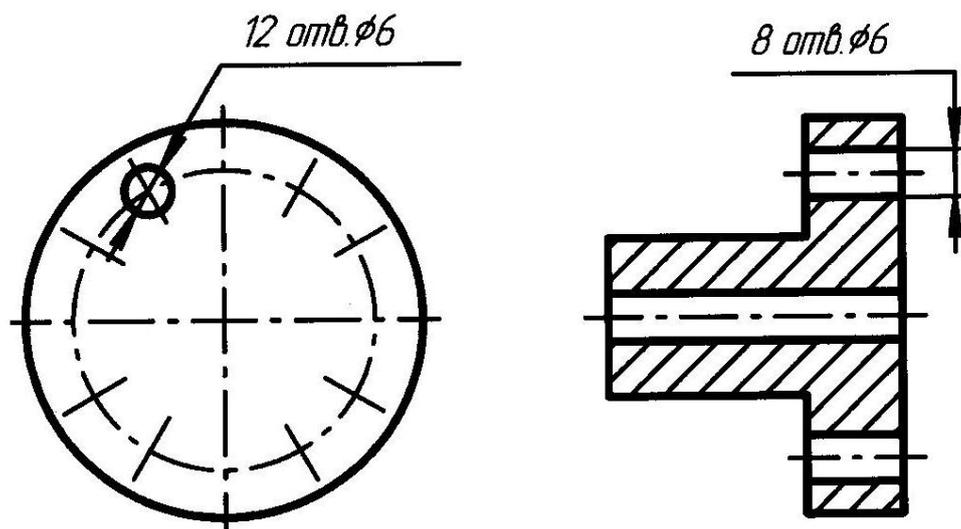


Рис. 18. Указание равномерно расположенных элементов без нанесения размеров положения [8]

Размеры, относящиеся к одному и тому же конструктивному элементу (пазу, выступу, отверстию и т. п.), рекомендуется группировать в одном месте, располагая их на том изображении, на котором геометрическая форма данного

элемента показана наиболее полно (рис. 19).

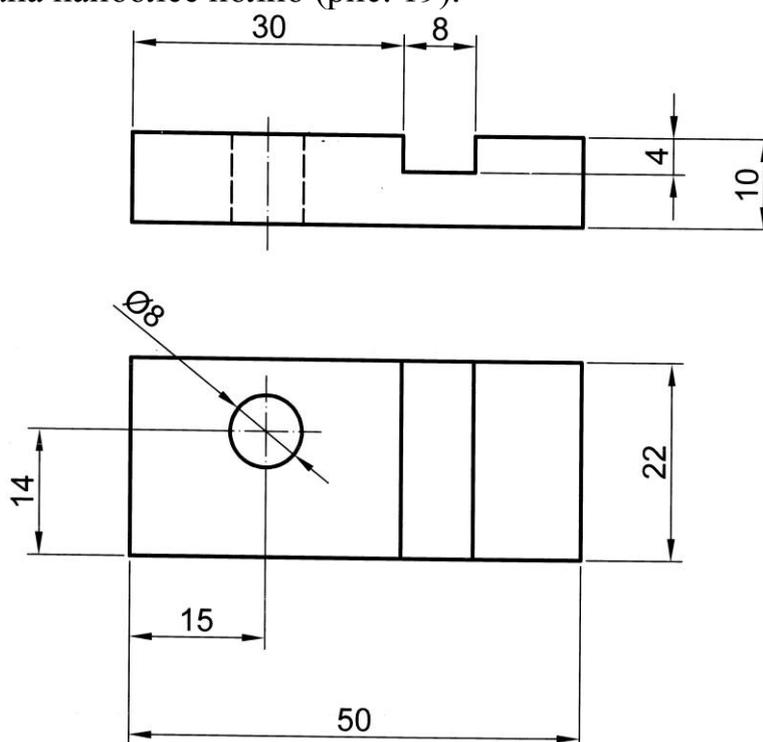


Рис. 19. Группировка размеров, относящихся к одному конструктивному элементу (пазу, отверстию)

## ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

Графические работы выполняются по индивидуальному варианту на форматах. Рамку вычерчивают на расстоянии 5 мм сверху, снизу и справа от края формата и на расстоянии 25 мм слева от него (для брошюровки). Форма и заполнение основной надписи приведены на рис. 20, *а* и 20, *б* соответственно.

Все построения выполняют с помощью чертежных инструментов карандашом 2Т (Т) вначале тонкими линиями (0,2 мм), а затем видимые линии обводят сплошной толстой линией 0,6...0,8 мм (карандашом ТМ), невидимые линии – штриховыми – 0,4 мм, промежуточные построения – тонкой линией 0,1...0,2 мм. Вспомогательные построения не стирают.

Надписи и буквенно-цифровые обозначения на листах и в основной надписи выполняют стандартным шрифтом. Написание букв русского и латинского алфавитов, арабских и римских цифр с наклоном и без наклона рассмотрено в [6]. Высота шрифта для размерных чисел и буквенно-цифровых обозначений принята 5 мм.

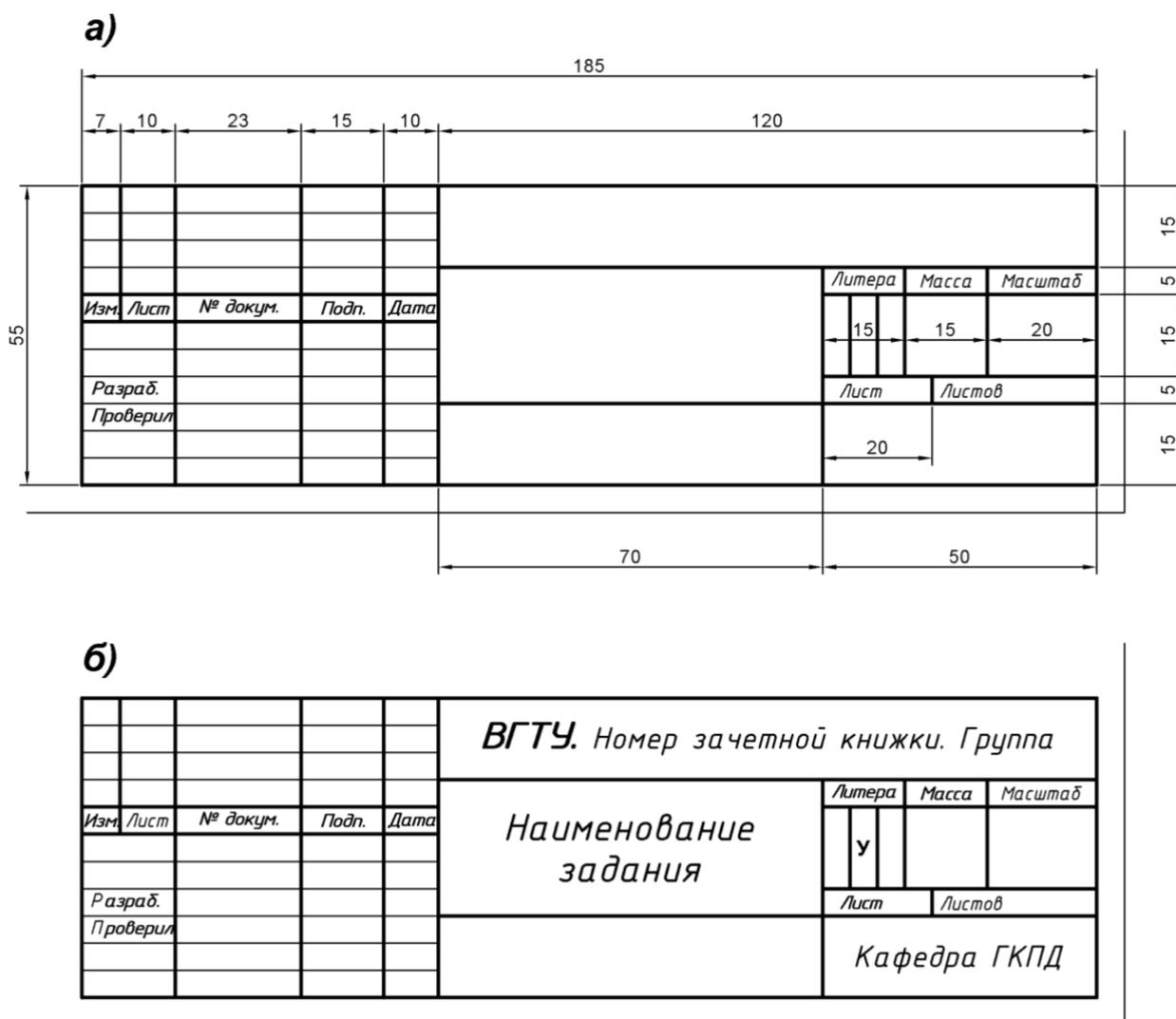


Рис. 20. Основная надпись

## ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА 1 «ПРАВИЛА НАНЕСЕНИЯ РАЗМЕРОВ НА ЧЕРТЕЖАХ»

Формат А3(297x420 мм). Варианты заданий даны в приложении 1.

**Задача.** Вычертить заданные контуры деталей в масштабе 1:1, кроме двух фигур, для которых указан другой масштаб, и нанести размеры. Образец выполненного задания приведен на рис. 21

## ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА 2 «НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ НА ЧЕРТЕЖАХ ПЛОСКИХ ДЕТАЛЕЙ»

Формат А4 (210x297 мм). Варианты заданий даны в приложении 2.

**Задача.** Нанести размеры на чертеж плоской симметричной или несимметричной детали (соответственно прокладке или пластине). Проставить размеры.

**Указание к задаче.** Чертеж для упражнения выполнен на клетчатом фоне.

Для определения размеров детали считать сторону клетки равной 5 мм. Размеры проставлять с точностью до 1 мм. Пример нанесения размеров на симметричной и несимметричной деталях приведены соответственно на рис. 22 и рис. 23.

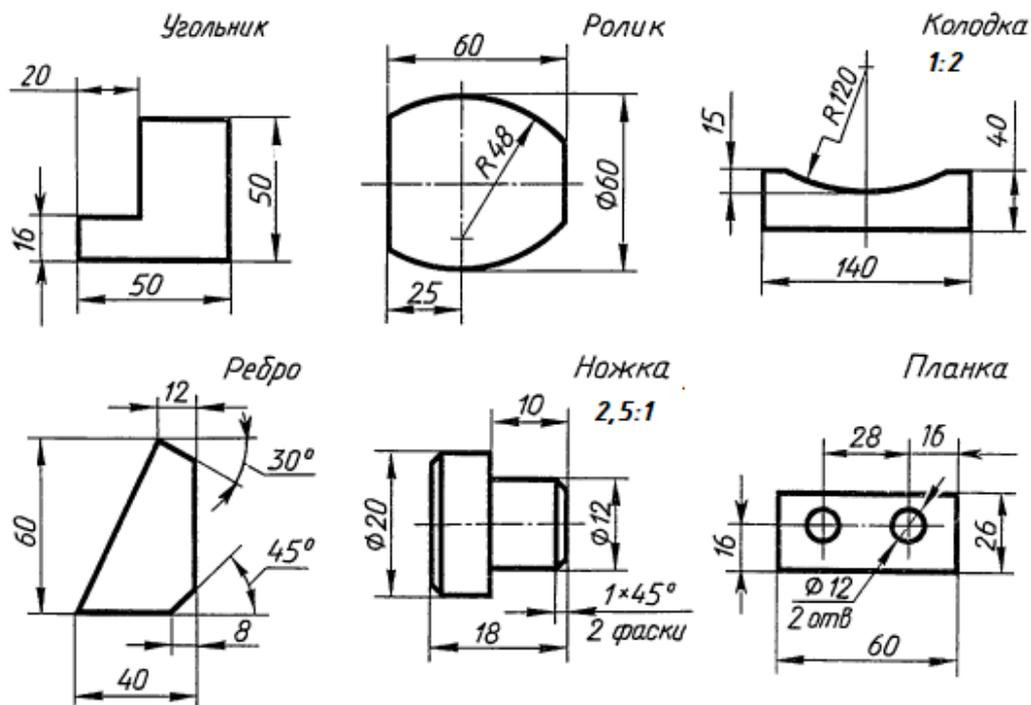


Рис. 21. Образец графической работы «Правила нанесения размеров на чертежах» [10]

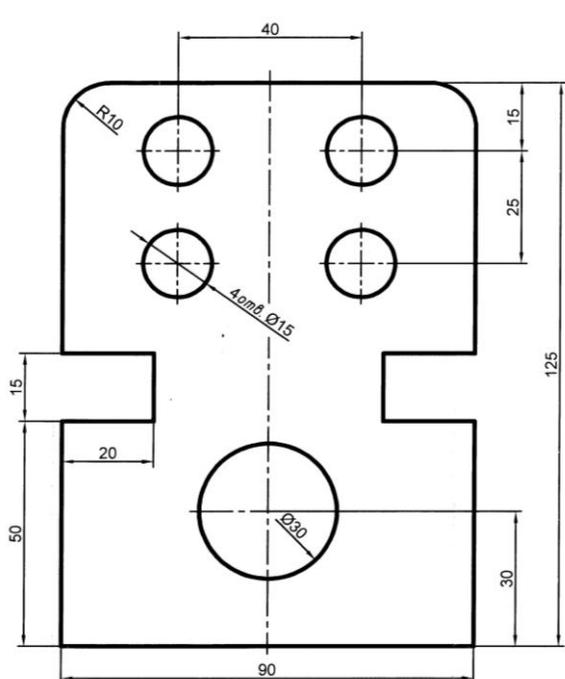


Рис. 22. Нанесение размеров на симметричной детали (прокладке)

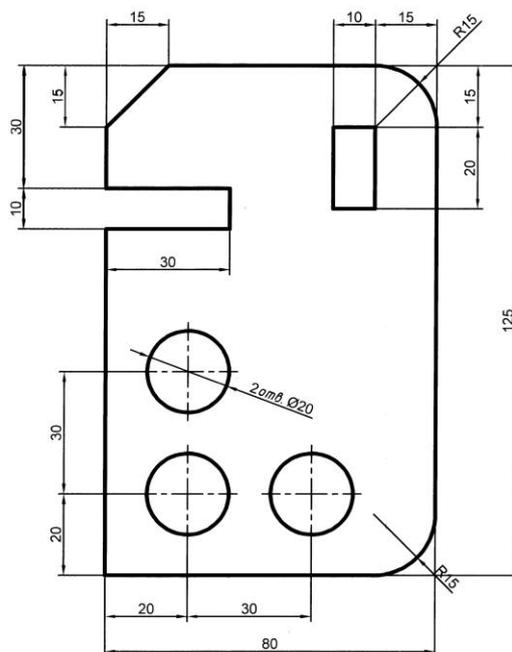
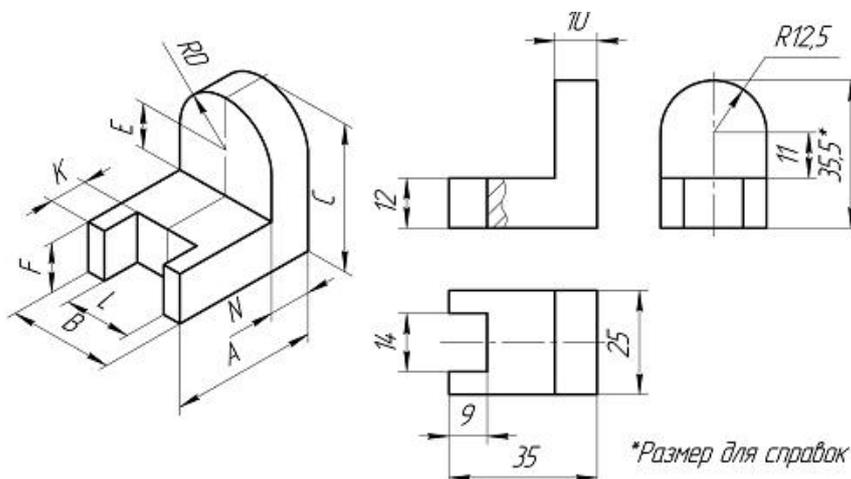


Рис. 23. Нанесение размеров на несимметричной детали (пластине)

## ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

### Задание 1

Размер, обозначенный на аксонометрии детали буквой L, равен ... мм



- 11
- 25
- 14
- 35,5
- 12,5

### Задание 2

Специальный знак  $\sphericalangle$  используют для указания величины ...

- конусности
- угла
- радиуса окружности
- уклона

### Задание 3

Размеры, относящиеся к одному и тому конструктивному элементу, рекомендуется ...

- расположить на разных изображениях
- группировать в одном месте
- расположить на главном виде
- группировать на изображении разреза

### Задание 4

При нанесении размера прямолинейного отрезка размерную линию проводят ...

- наклонно по отношению к этому отрезку
- параллельно этому отрезку
- под углом  $45^{\circ}$  к этому отрезку
- перпендикулярно этому отрезку

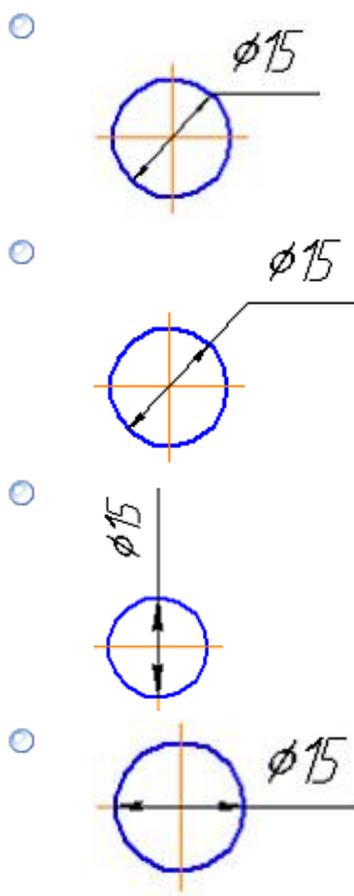
### Задание 5

Один и тот же исполнительный размер можно проставлять на машиностроительных чертежах ... раз(а).

- два
- много
- три
- только один

### Задание 6

Размер диаметра окружности правильно показан на рисунке ...



### Задание 7

Размеры одинаковых элементов, равномерно расположенных на окружности, на чертеже проставляются ...

- один раз без указания количества одинаковых элементов
- один раз с указанием количества элементов перед размерным числом или под ним
- столько раз, сколько имеется одинаковых элементов
- один раз с указанием количества элементов над размерным числом или под ним

### Задание 8

Расстояние между параллельными размерными линиями должно быть в пределах ...	<input type="radio"/> 2 ... 8 мм
	<input type="radio"/> 3 ... 5 мм
	<input type="radio"/> 7 ... 10 мм
	<input type="radio"/> 1 ... 5 мм
	<input type="radio"/> 5 ... 30 мм

### Задание 9

Выносные линии должны выходить за концы стрелок размерной линии на ... мм	<input type="radio"/> 1
	<input type="radio"/> 10
	<input type="radio"/> 1-5
	<input type="radio"/> 6
	<input type="radio"/> 15

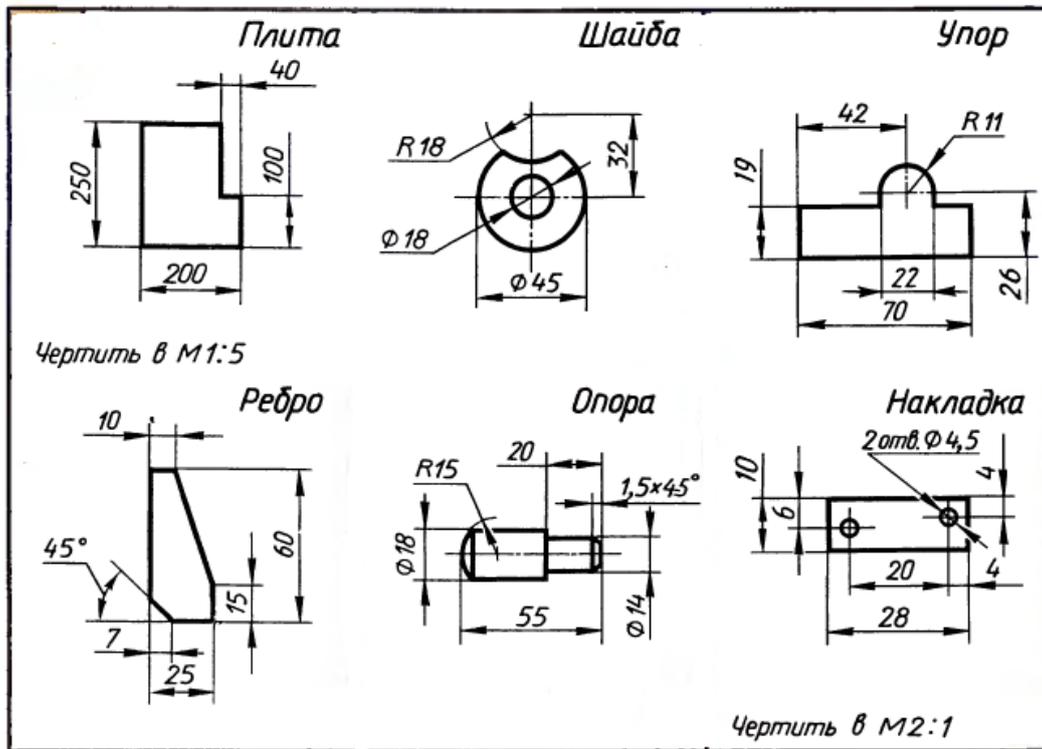
### Задание 10

Специальный знак  используют для нанесения размеров ...	<input type="radio"/> дуг окружностей
	<input type="radio"/> углов
	<input type="radio"/> окружностей
	<input type="radio"/> квадратов

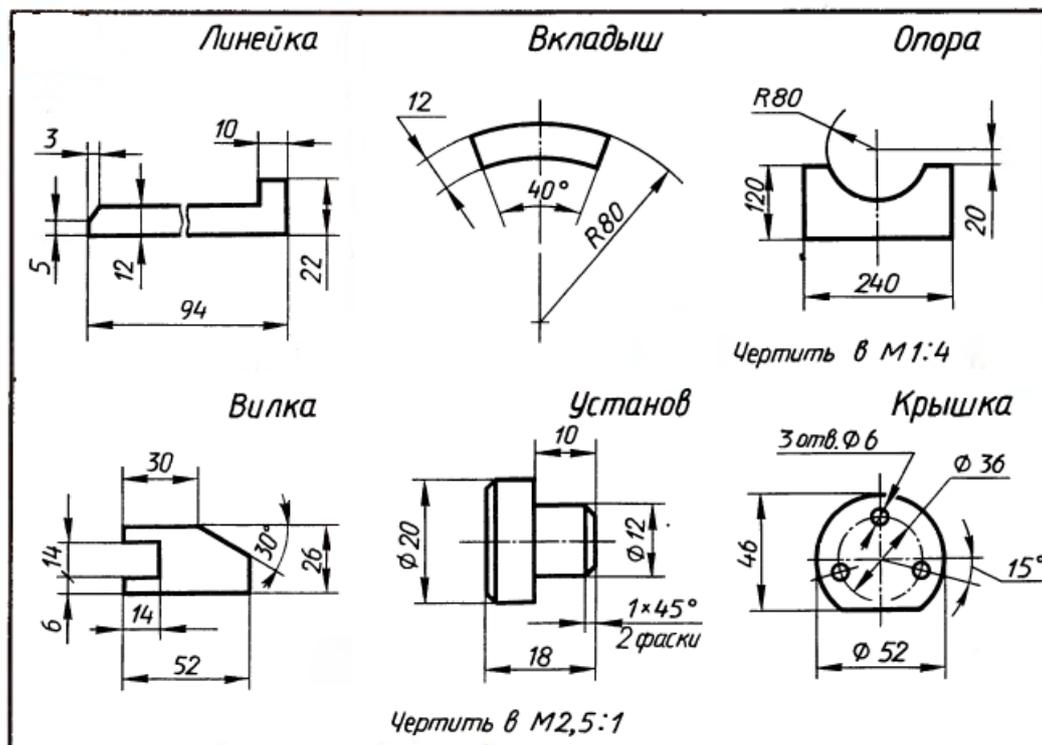
## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 2.104-68. ЕСКД. Основные надписи.
2. ГОСТ 2.109-73. ЕСКД. Основные требования к чертежам.
3. ГОСТ 2.301-68\*. ЕСКД. Форматы.
4. ГОСТ 2.302-68\*. ЕСКД. Масштабы.
5. ГОСТ 2.303-68\*. ЕСКД. Линии.
6. ГОСТ 2.304-81\*. ЕСКД. Шрифты чертежные.
7. ГОСТ 2.307-2011. ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений.
8. Куликов В.П. Стандарты инженерной графики / В.П. Куликов. – М.: Форум, 2008. – 240 с.
9. Миронова Р.С., Миронов Б.Г. Сборник заданий по инженерной графике / Р.С. Миронова, Б.Г. Миронов. – М.: Высш. школа, Изд. центр «Академия», 2000. – 263 с.
10. Соловьев С.А. Задачник по черчению и перспективе / С.А. Соловьев, Г.В. Буланже, А.К. Шульга. – М.: Высш. школа, 1988. – 368 с.

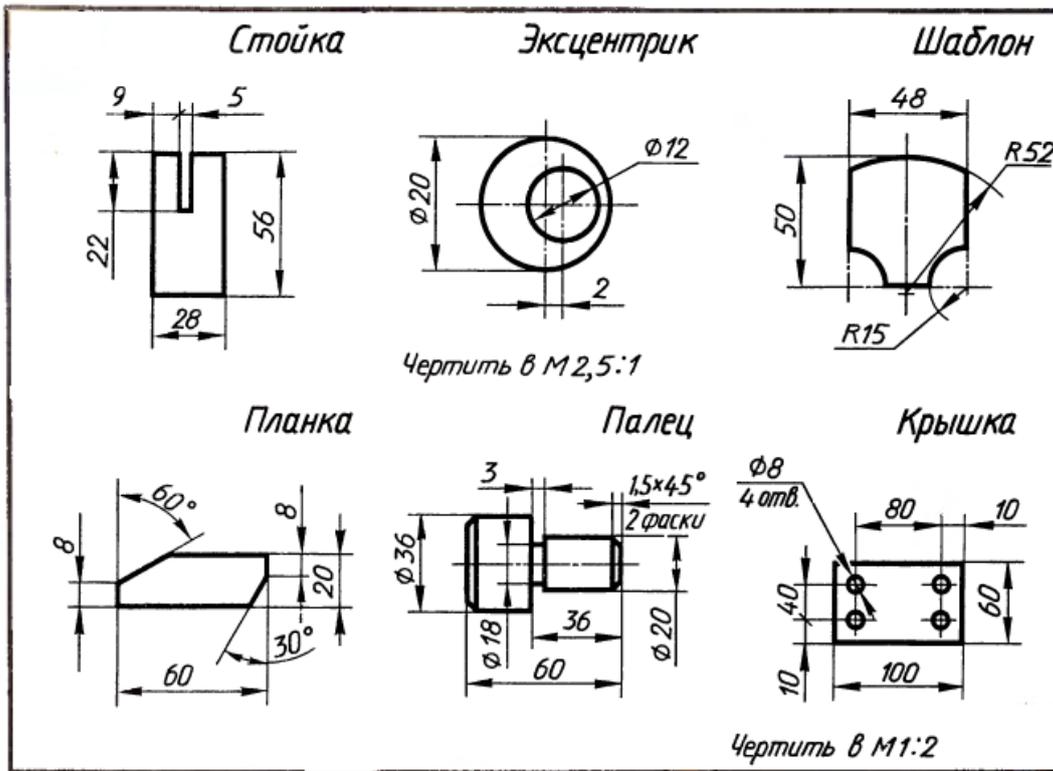
Варианты заданий графической работы  
«Правила нанесения размеров на чертежах» [10]



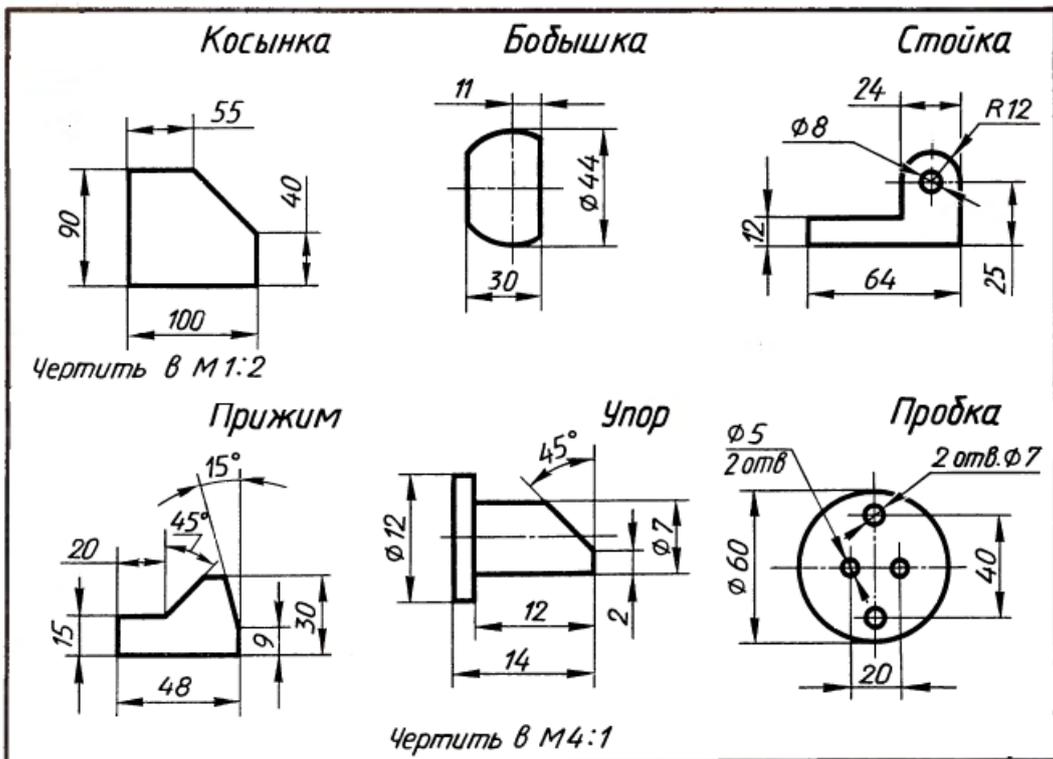
Вариант 1



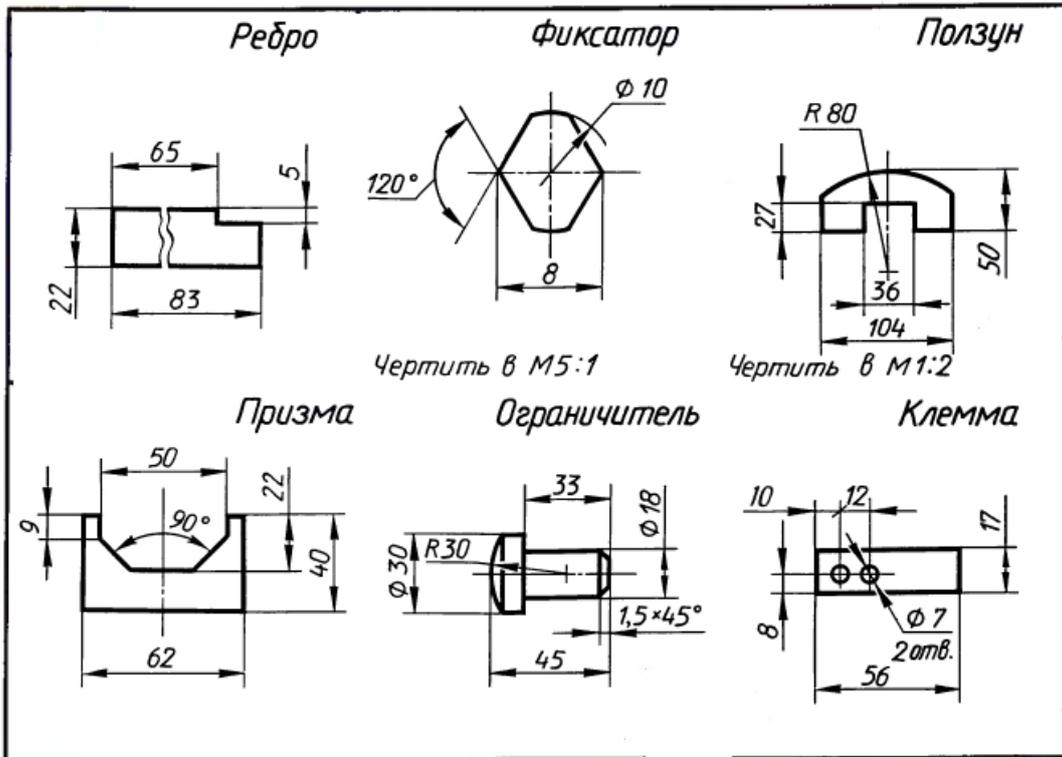
Вариант 2



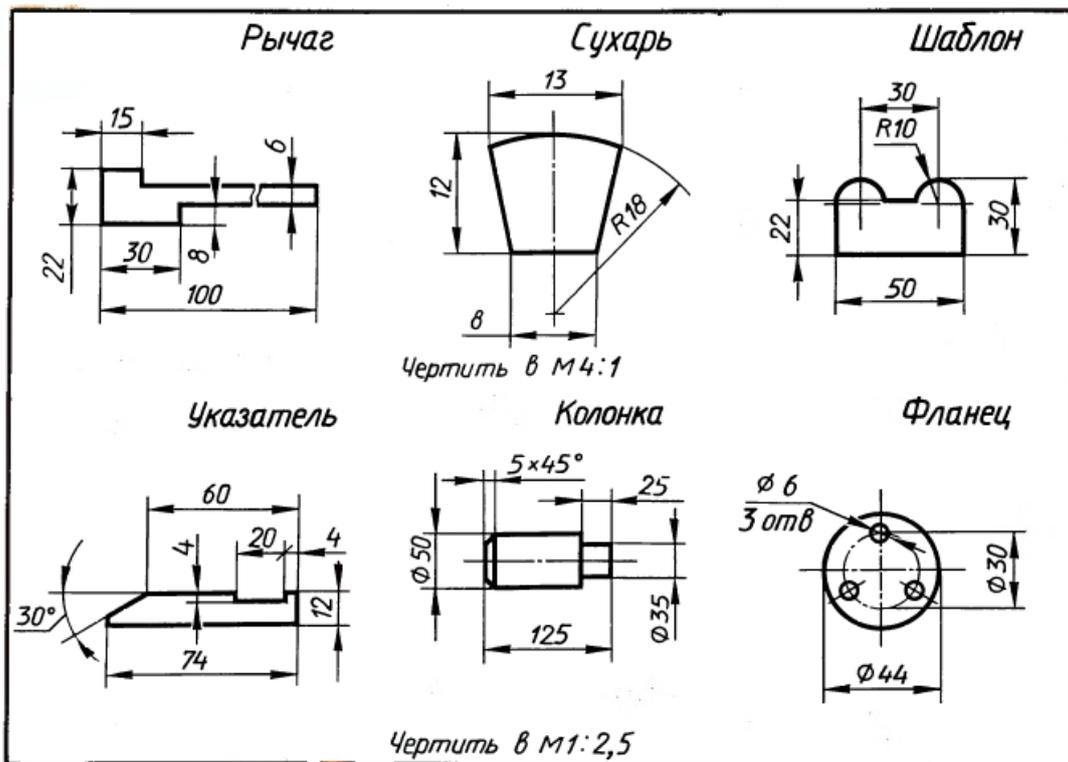
Вариант 3



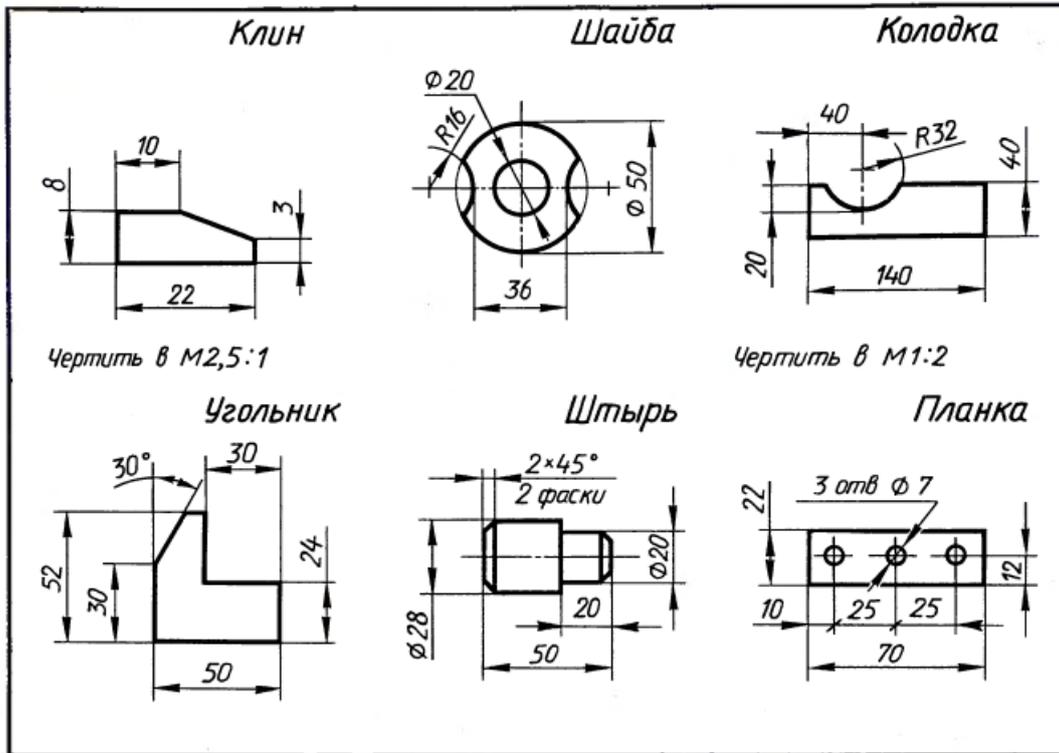
Вариант 4



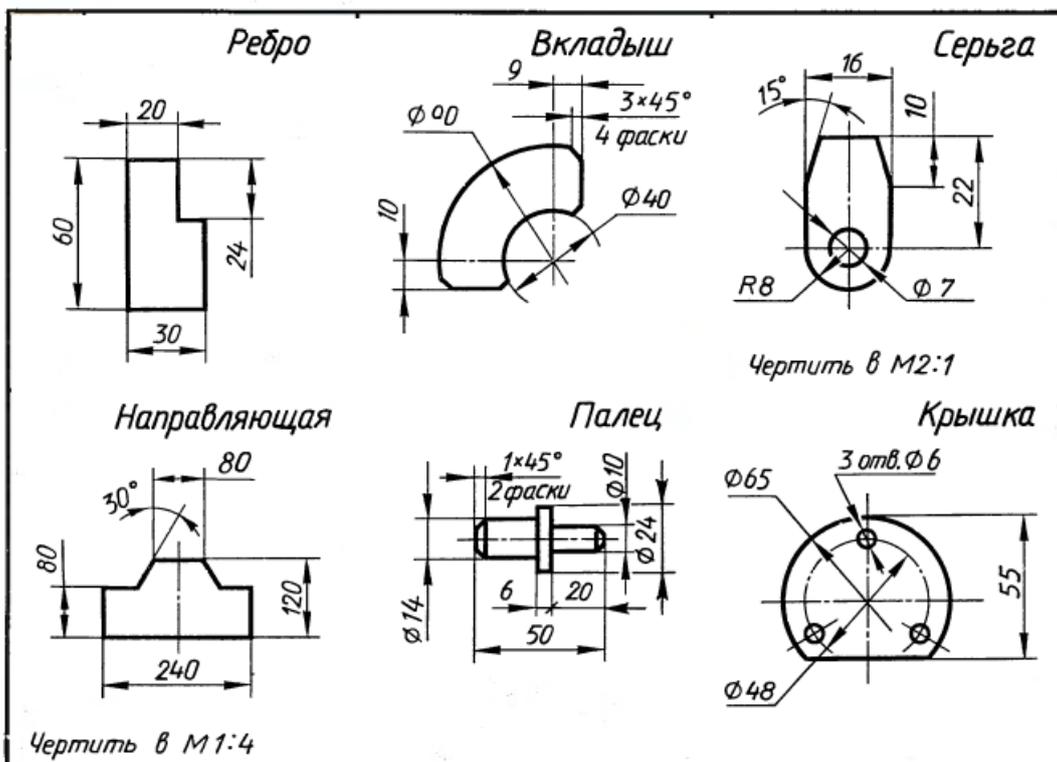
Вариант 5



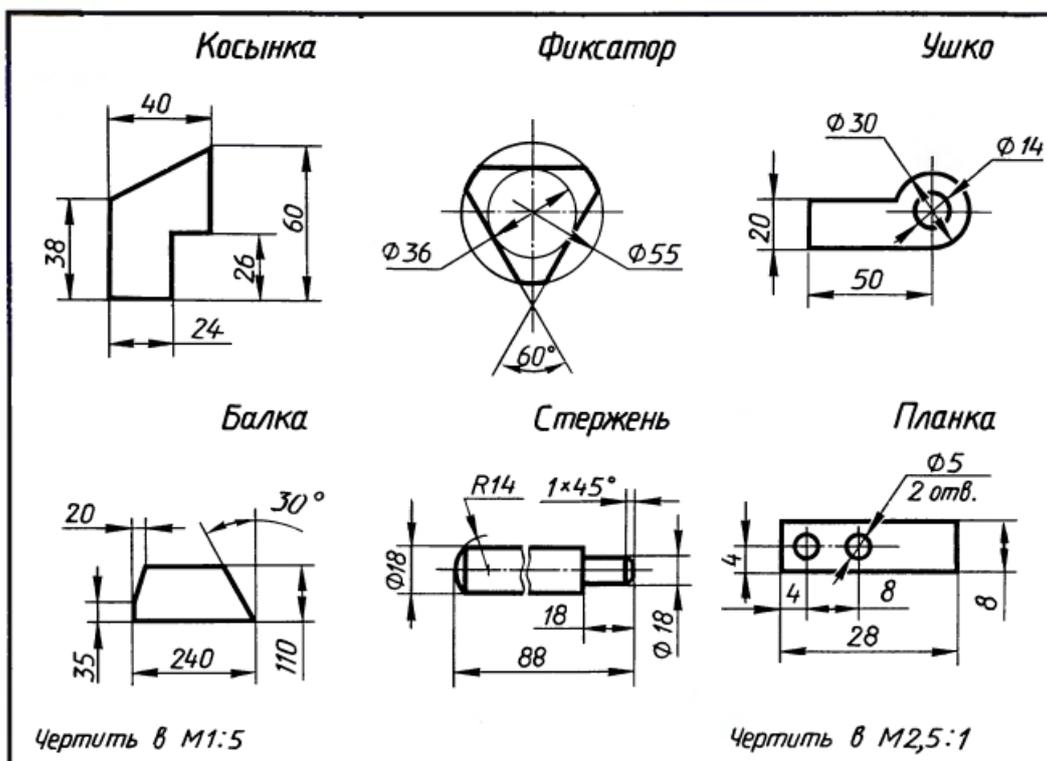
Вариант 6



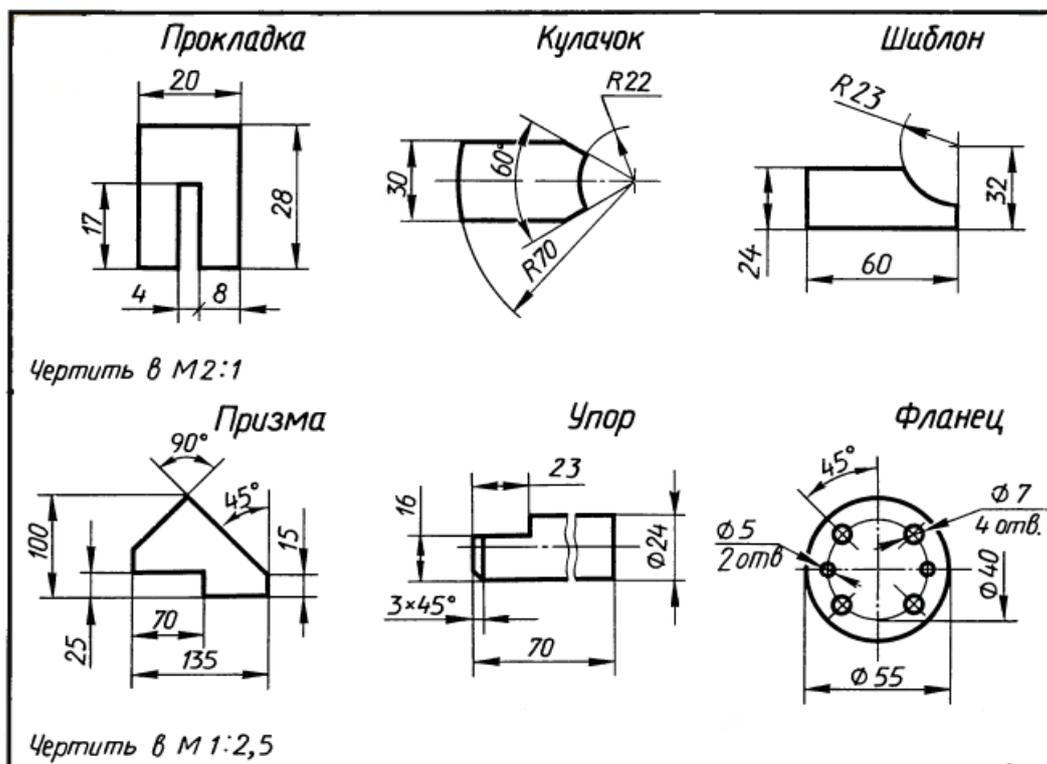
Вариант 7



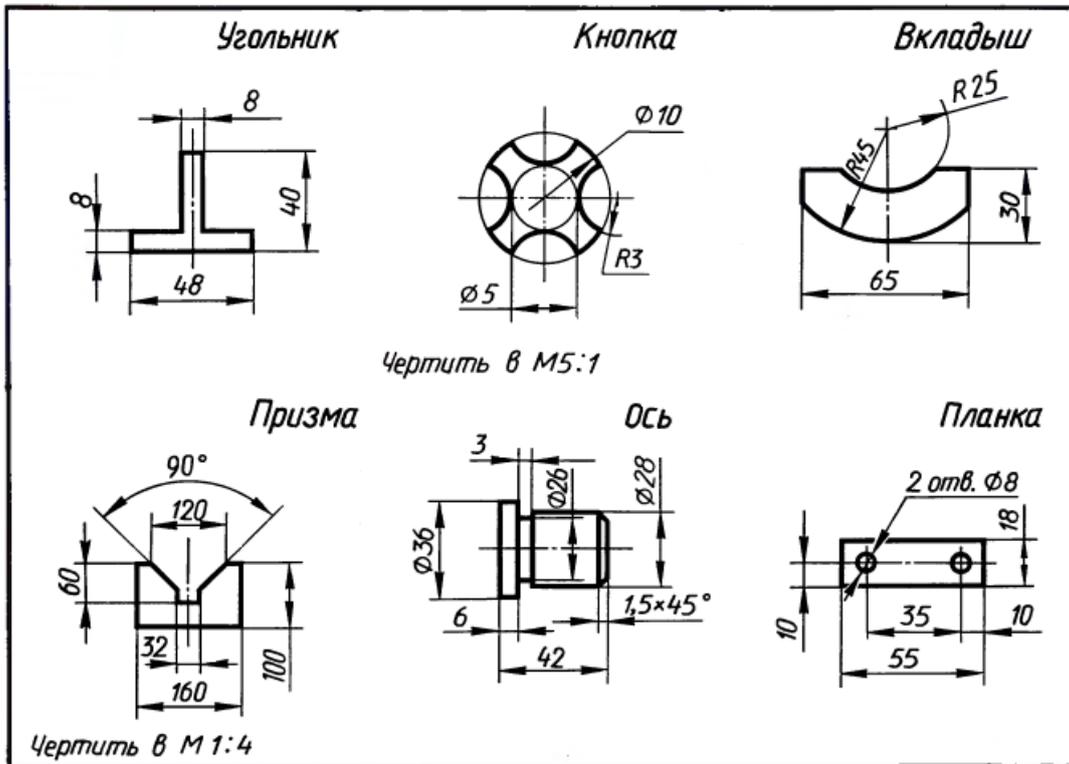
Вариант 8



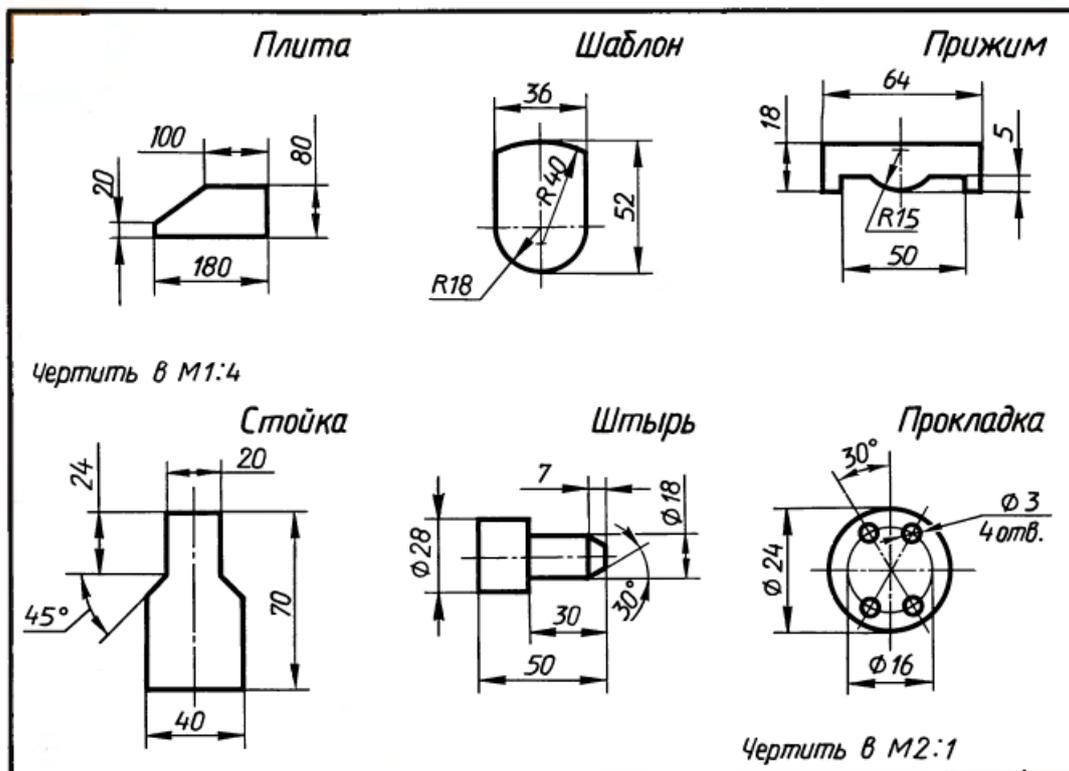
Вариант 9



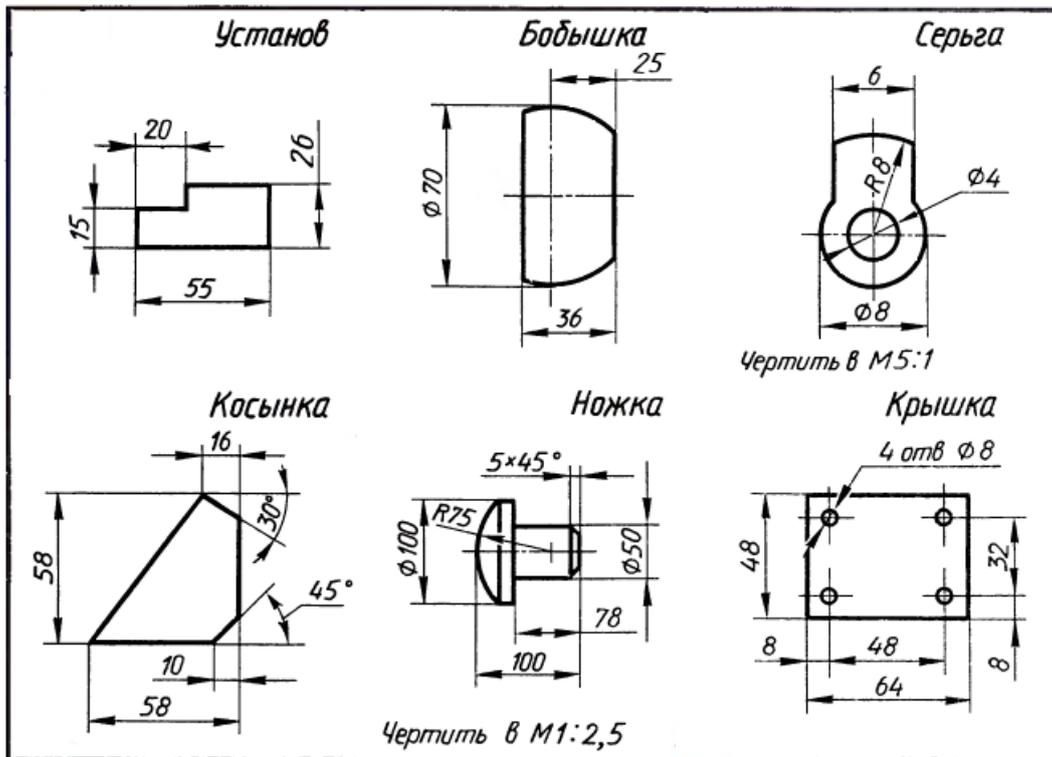
Вариант 10



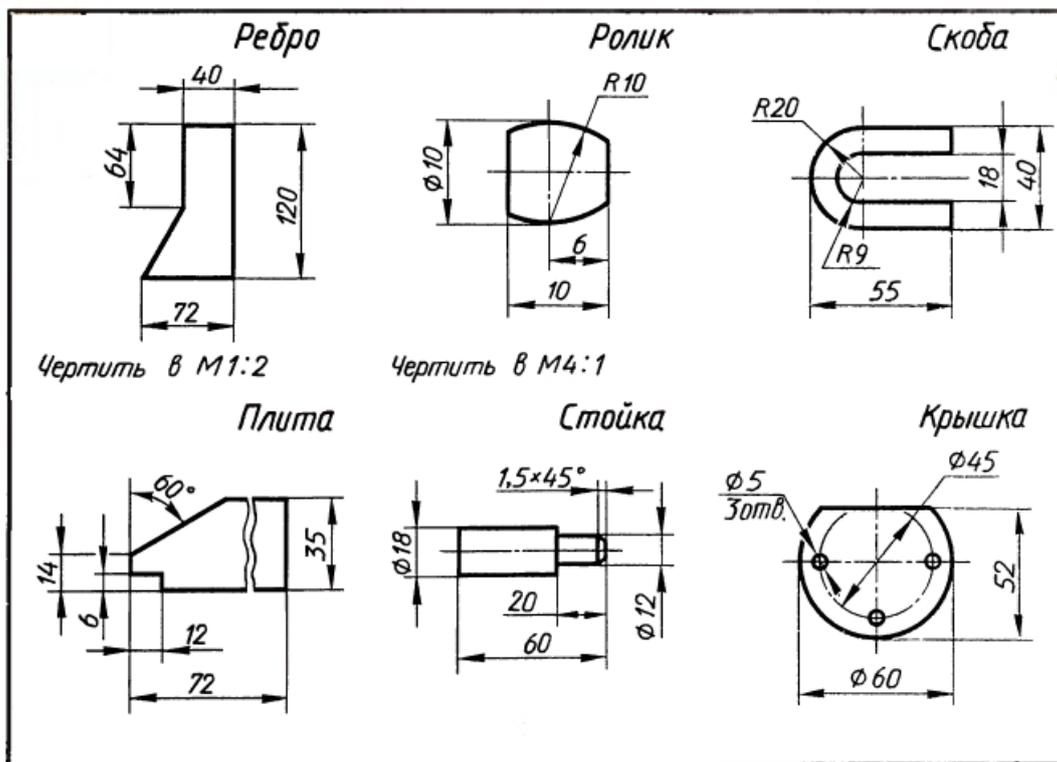
Вариант 11



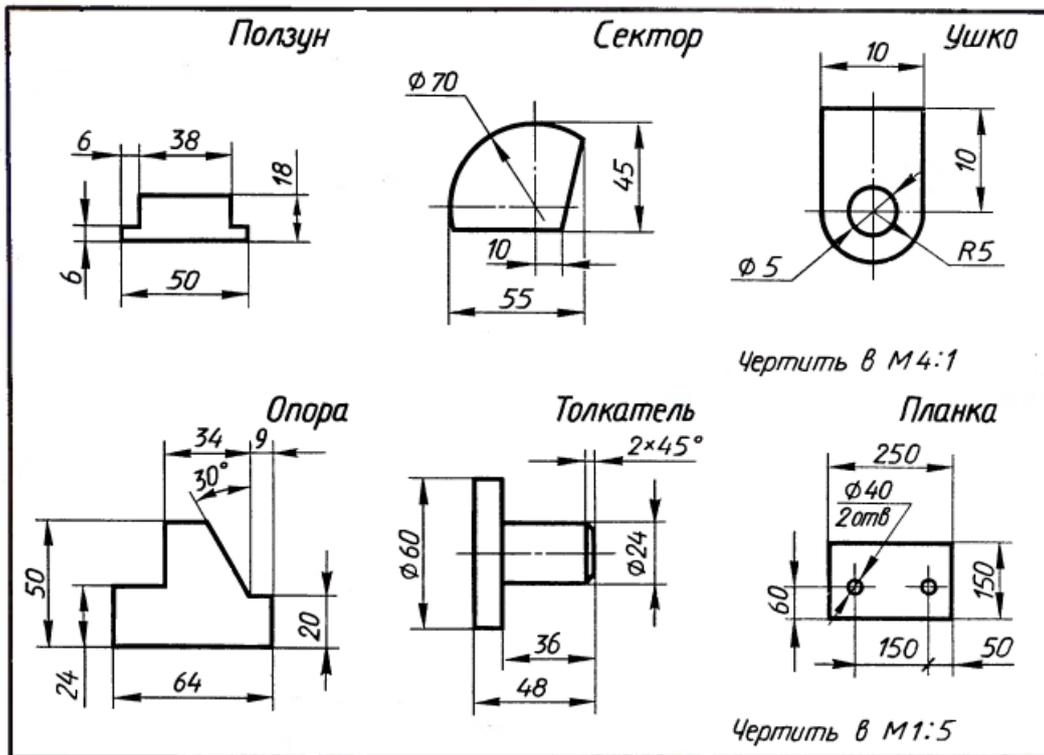
Вариант 12



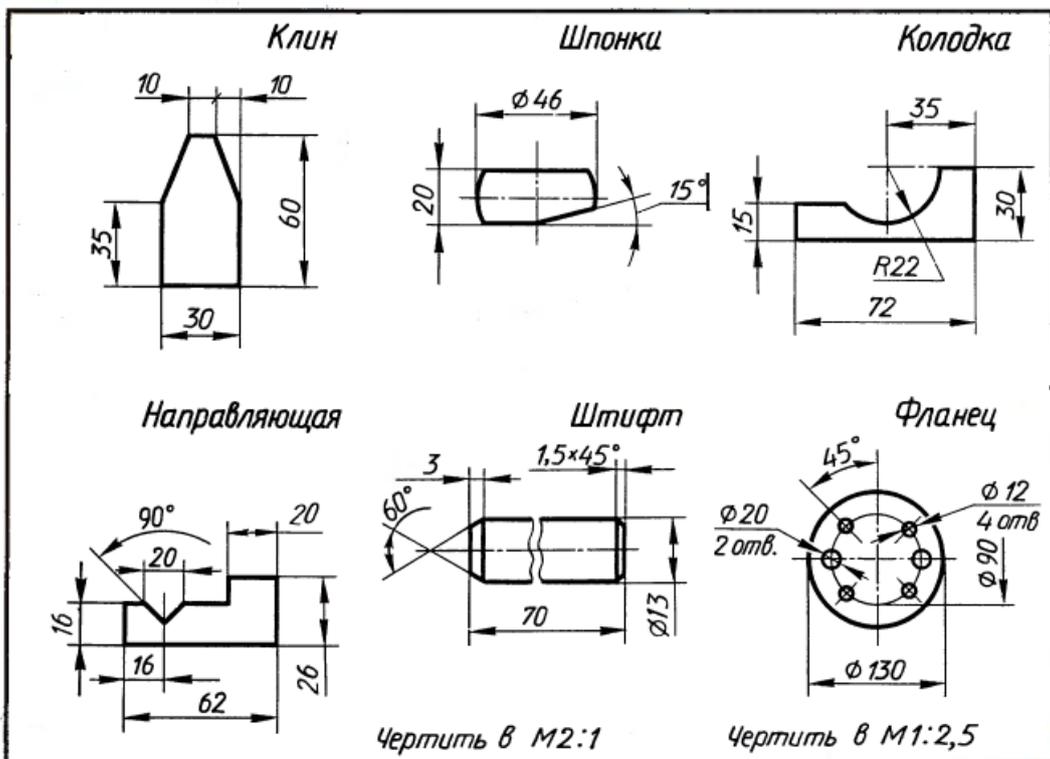
Вариант 13



Вариант 14



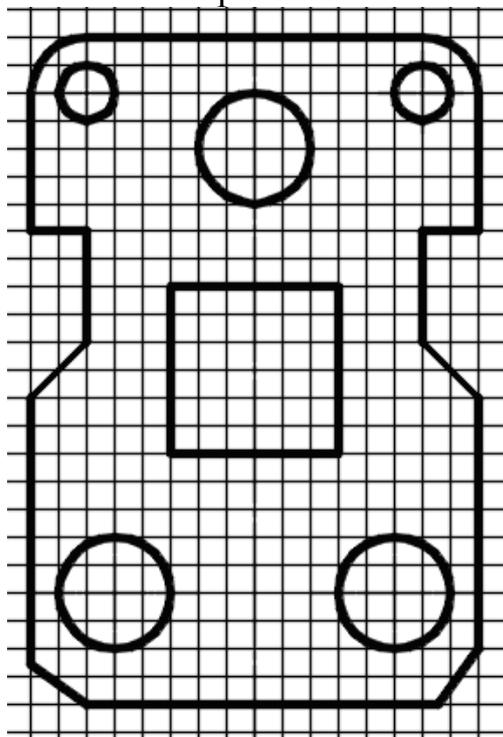
Вариант 15



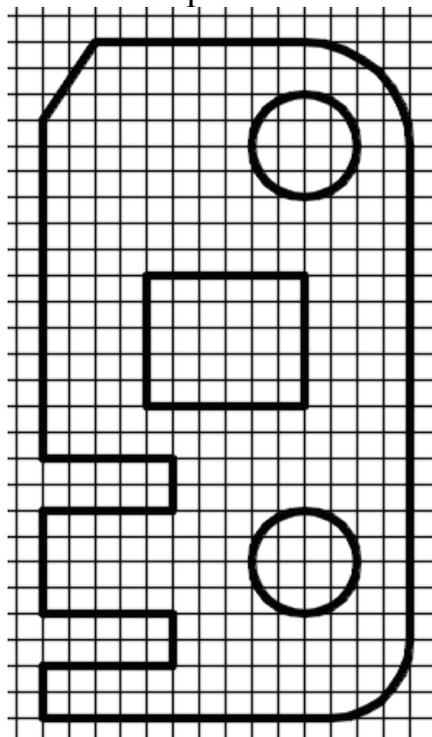
Вариант 16

Варианты заданий графической работы  
«Нанесение размеров на чертежах плоских деталей»

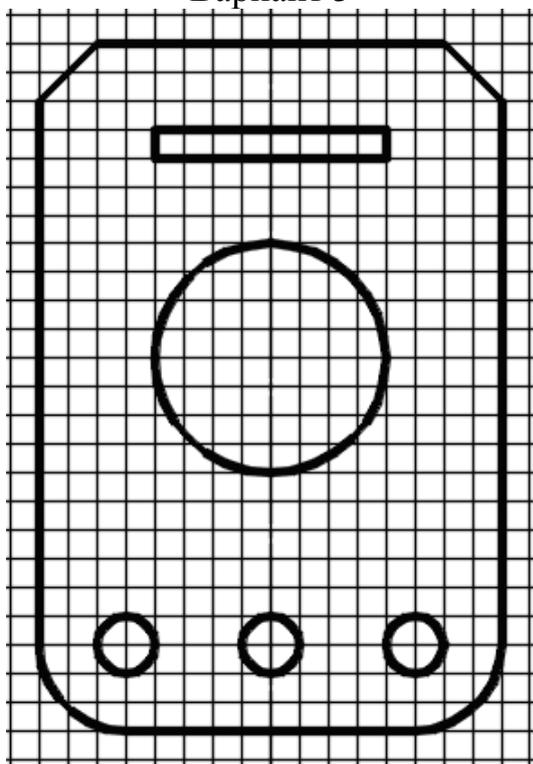
Вариант 1



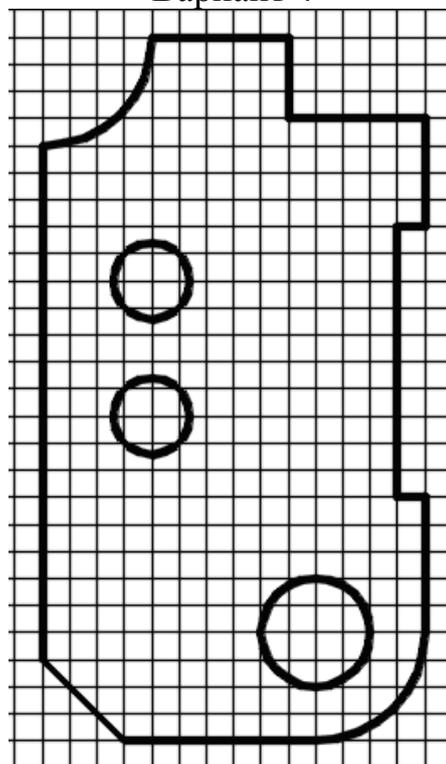
Вариант 2



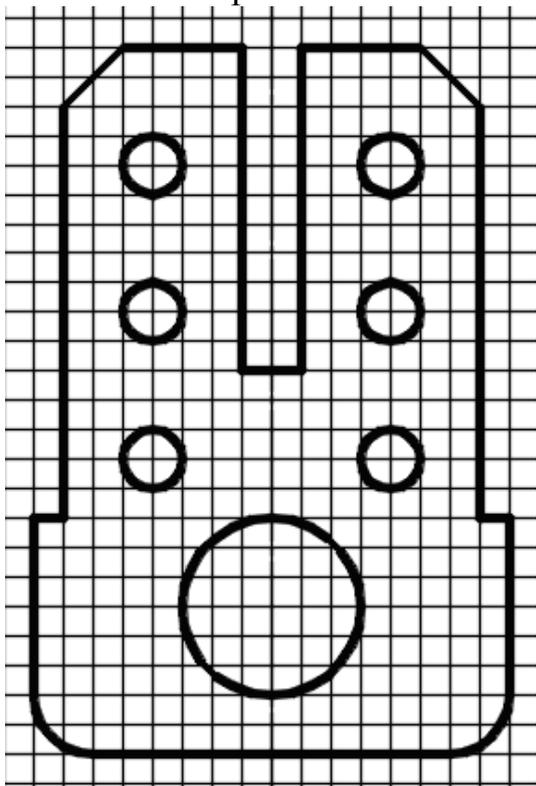
Вариант 3



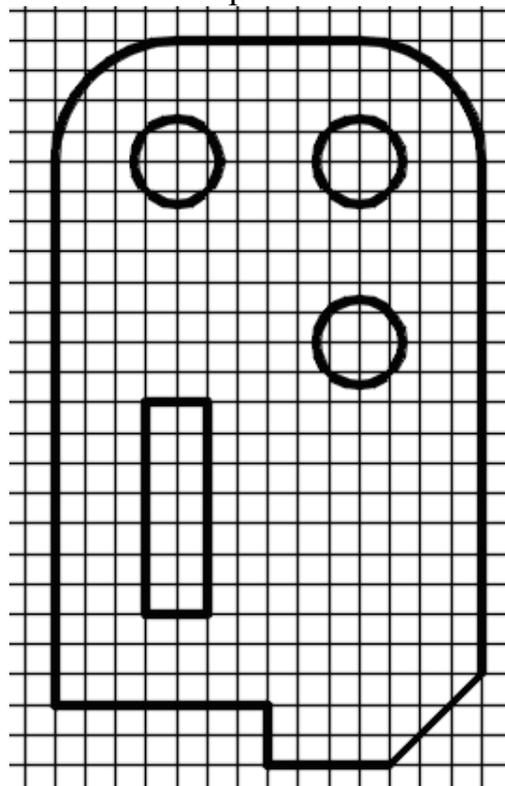
Вариант 4



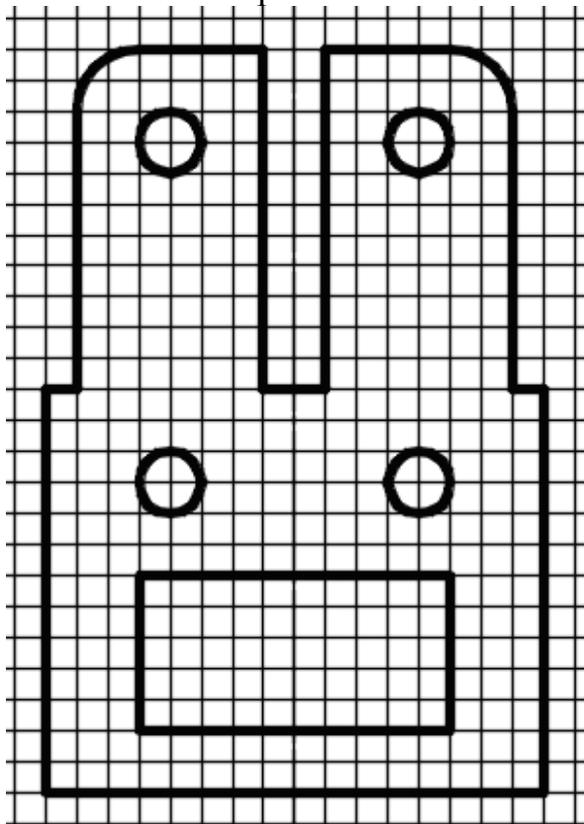
Вариант 5



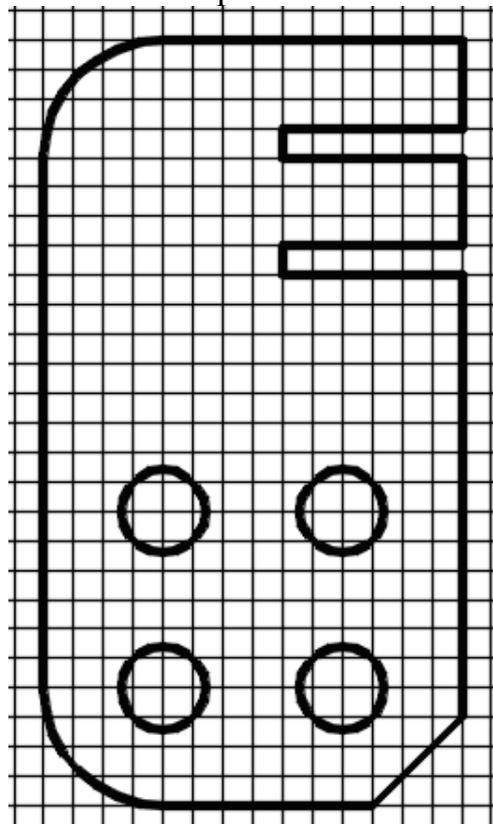
Вариант 6



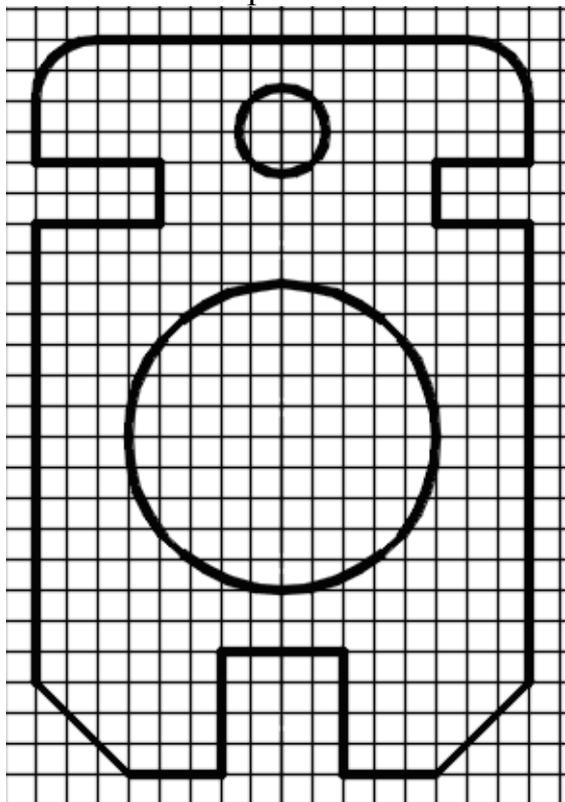
Вариант 7



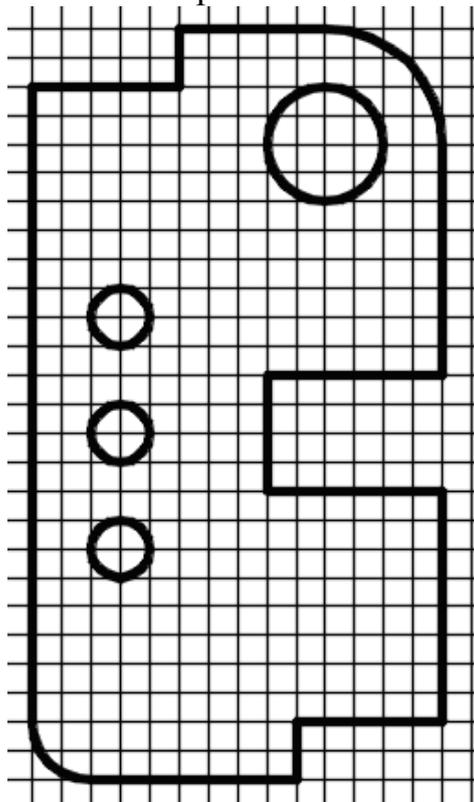
Вариант 8



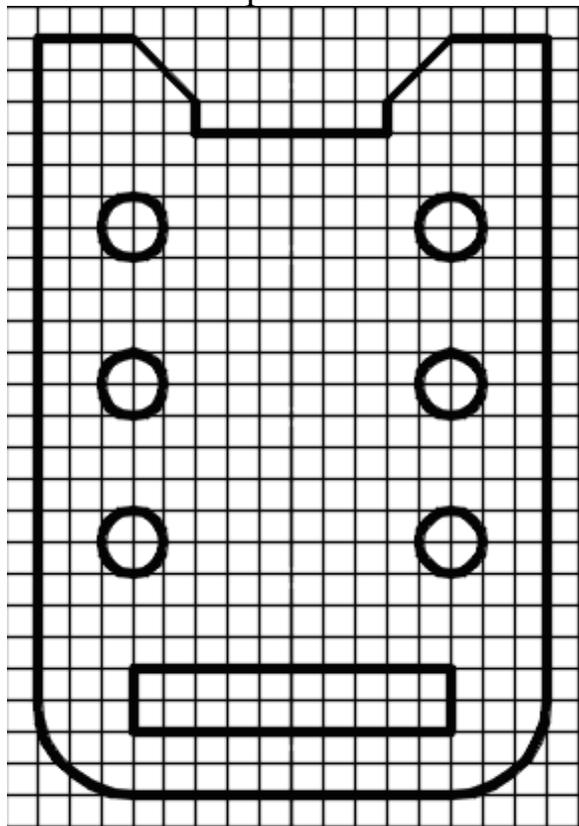
Вариант 9



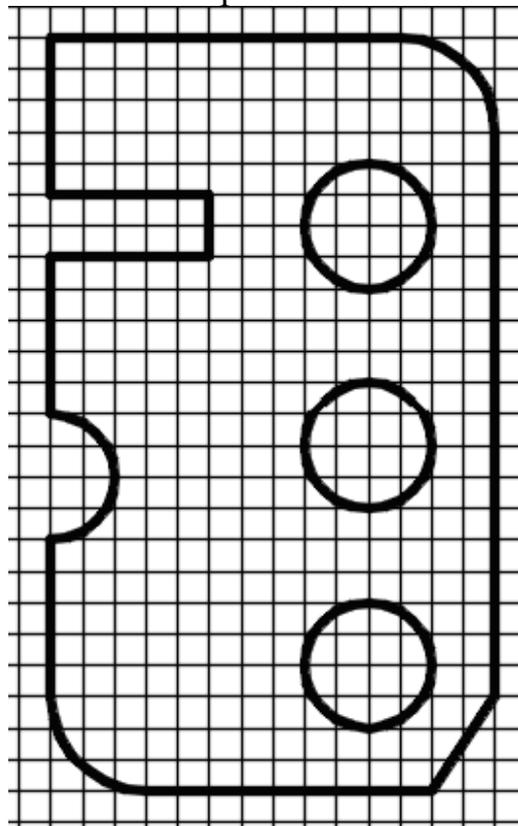
Вариант 10



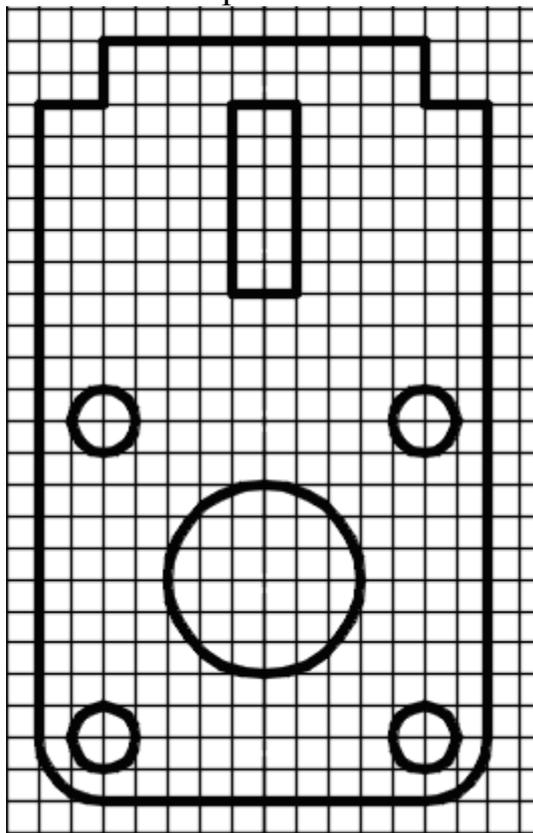
Вариант 11



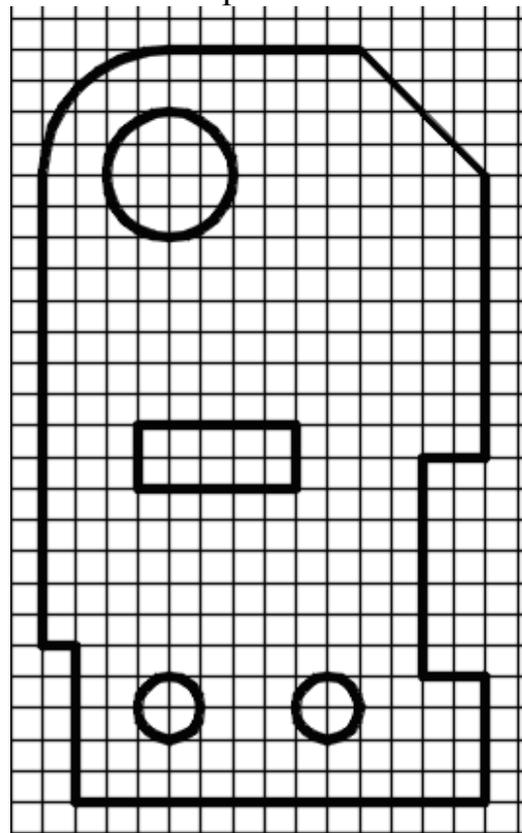
Вариант 12



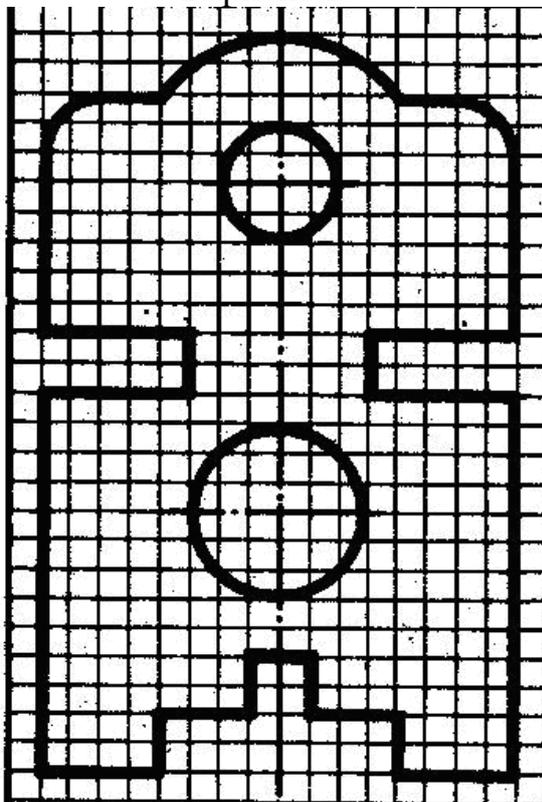
Вариант 13



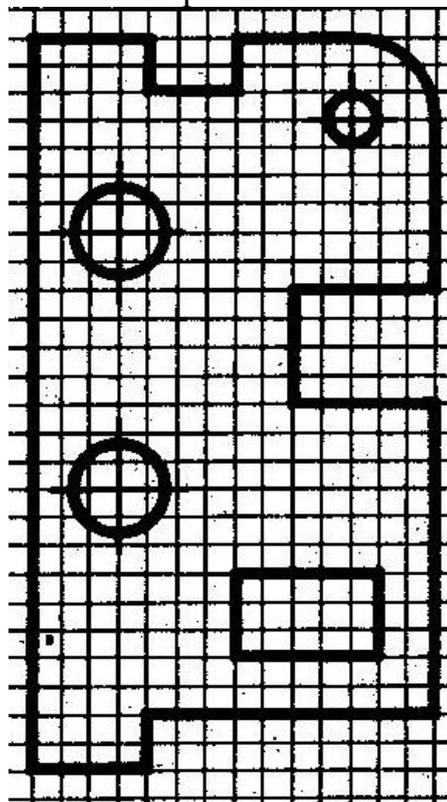
Вариант 14



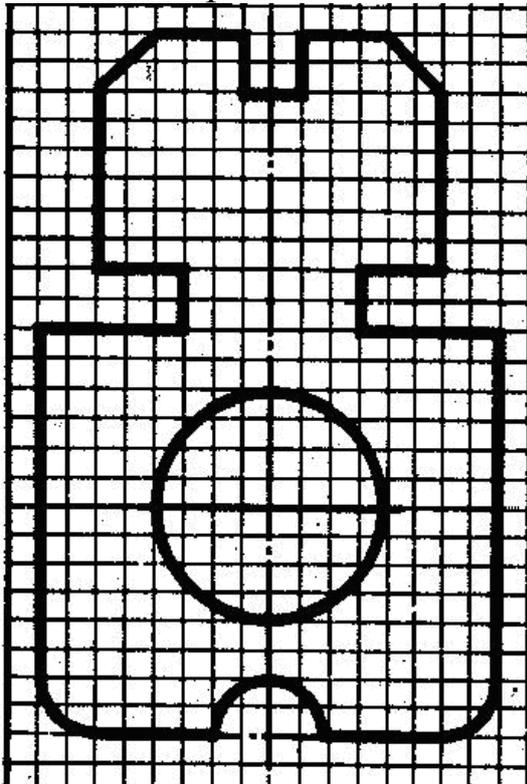
Вариант 15



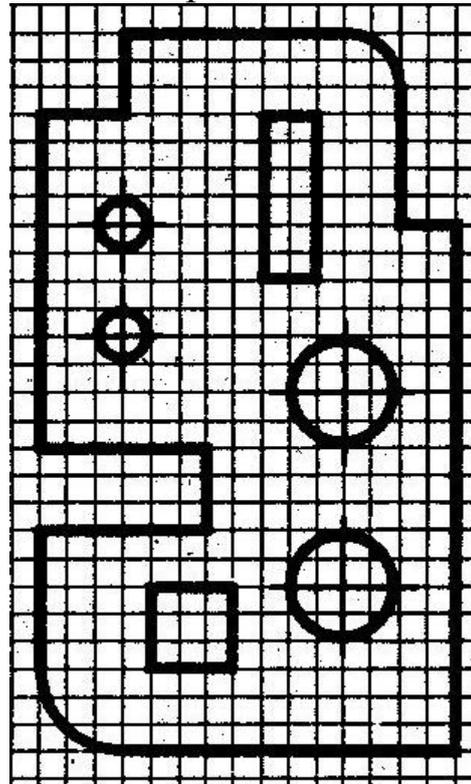
Вариант 16



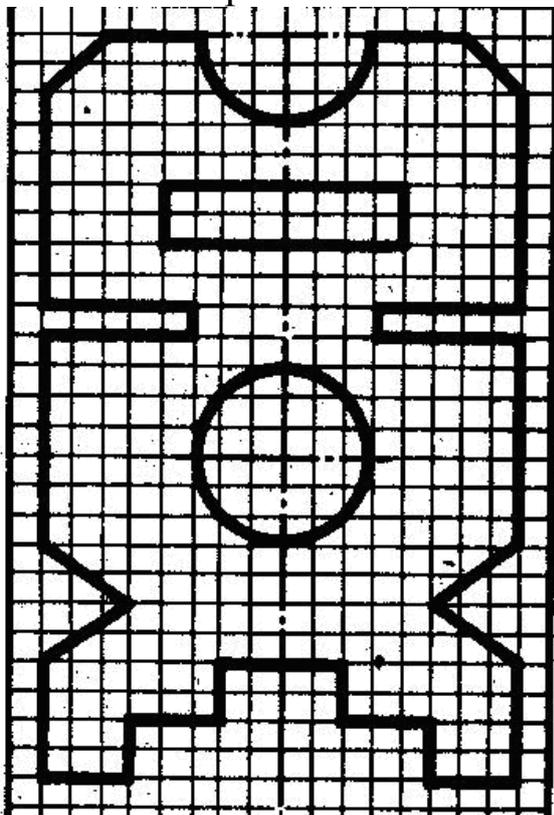
Вариант 17



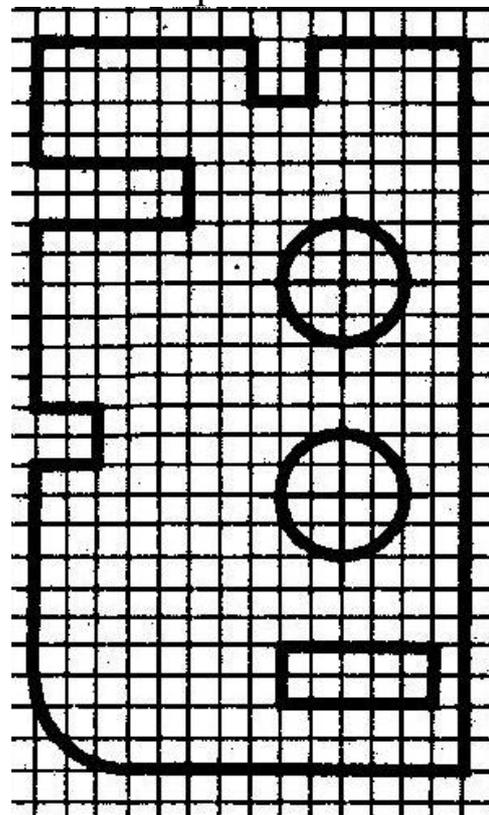
Вариант 18



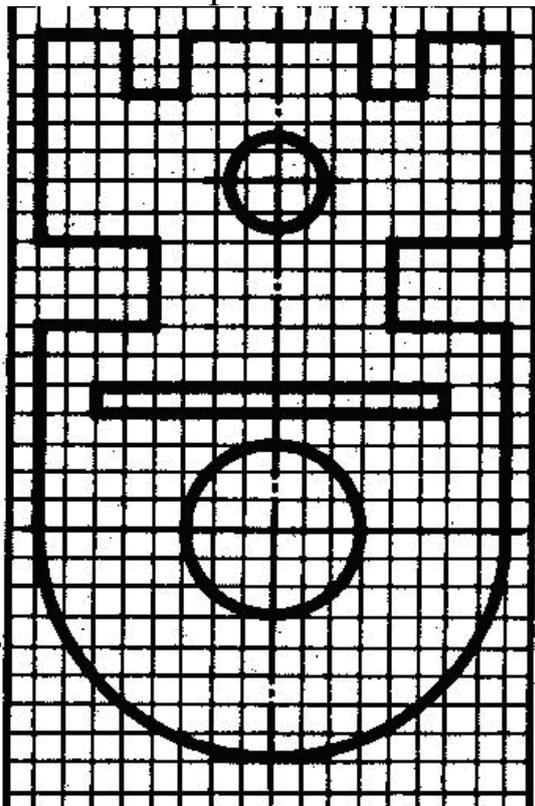
Вариант 19



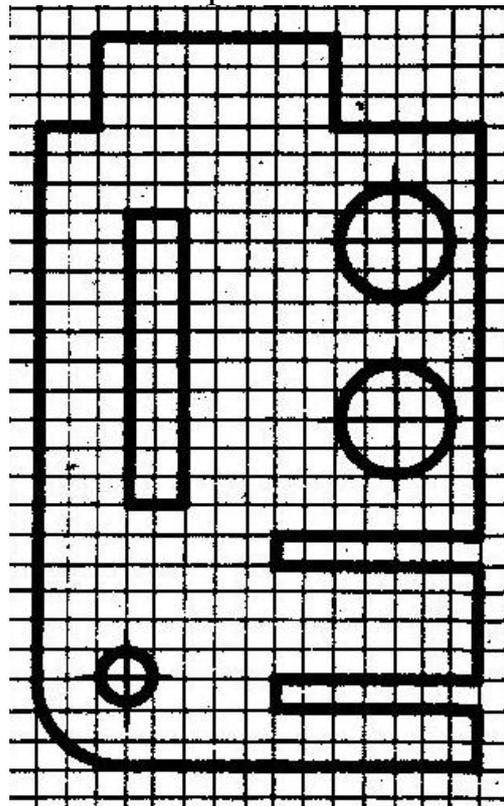
Вариант 20



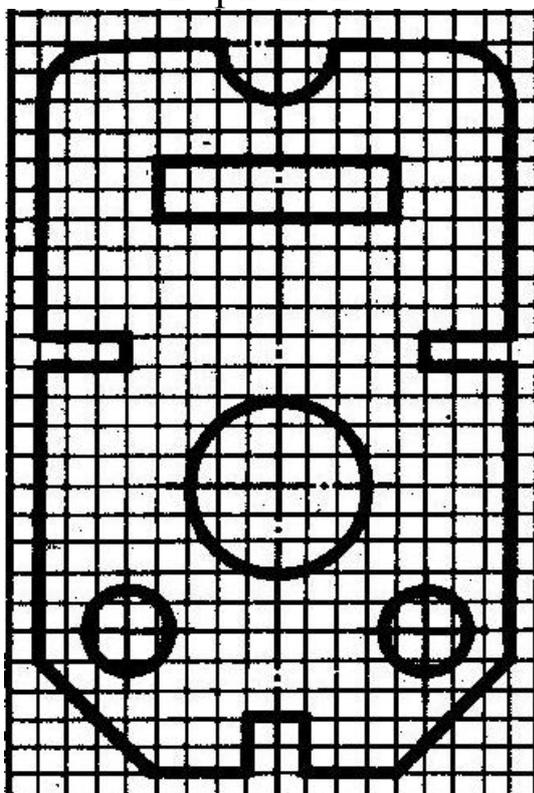
Вариант 21



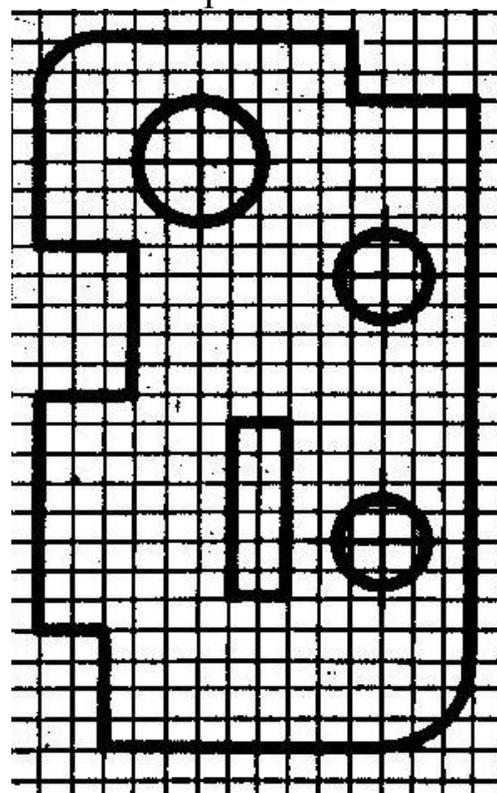
Вариант 22



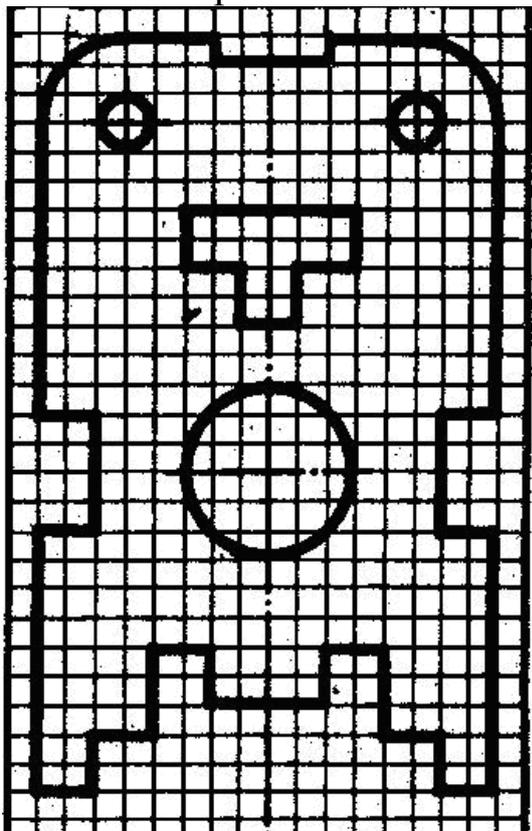
Вариант 23



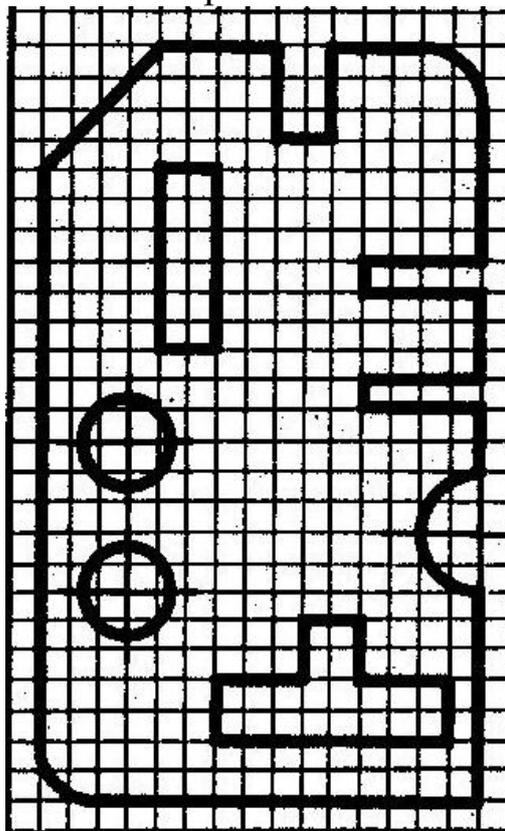
Вариант 24



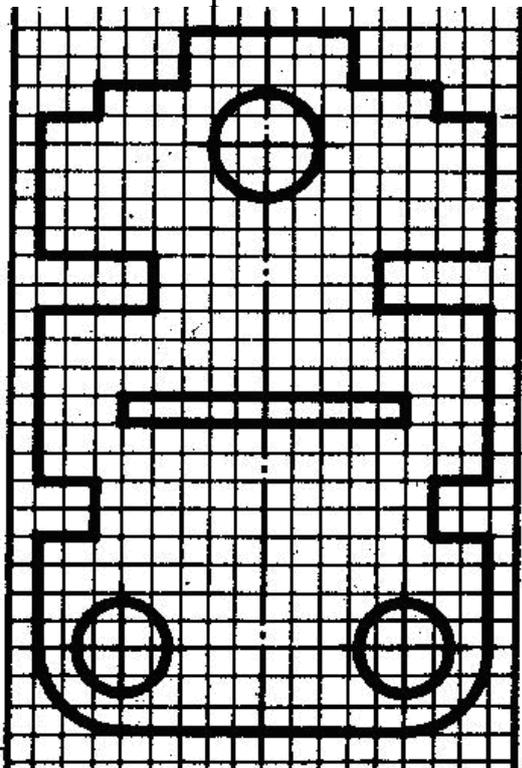
Вариант 25



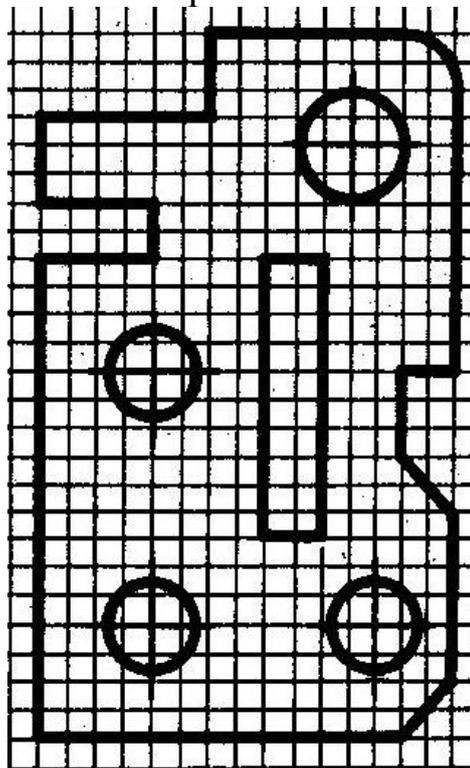
Вариант 26



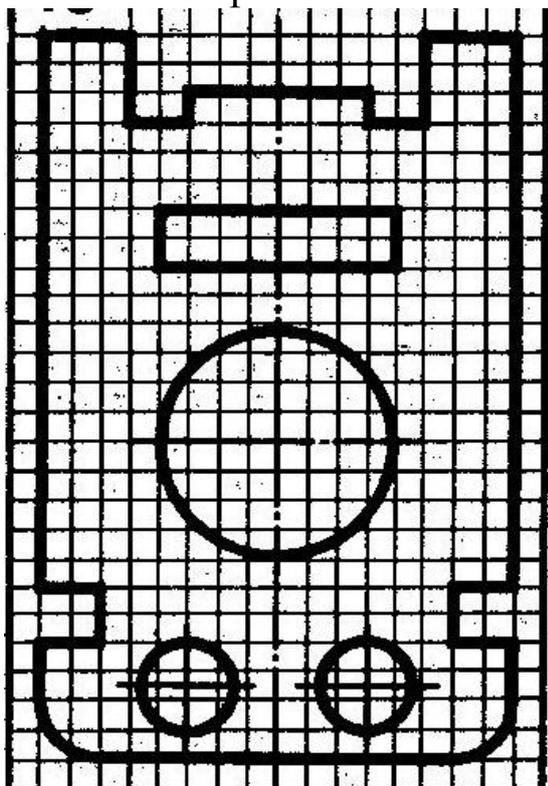
Вариант 27



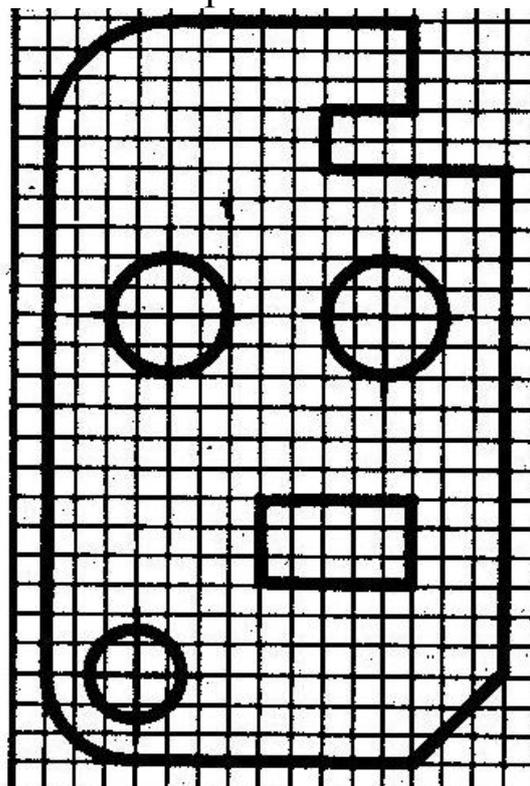
Вариант 28



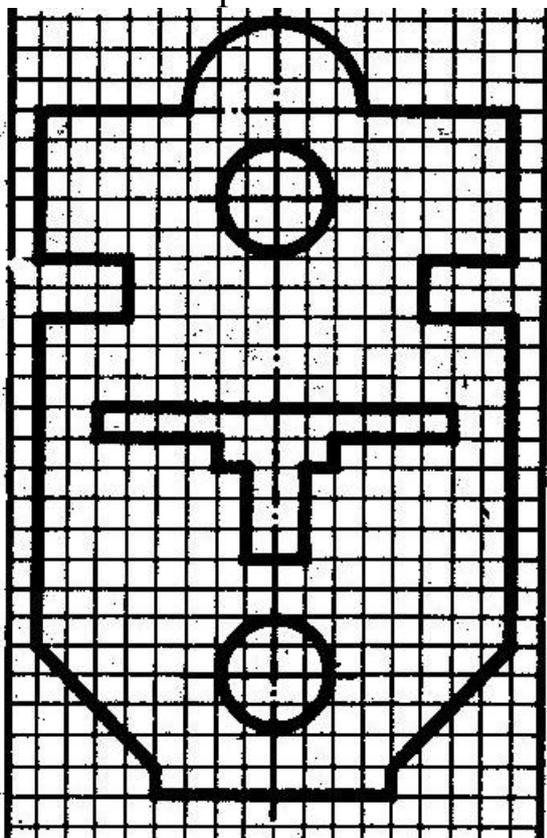
Вариант 29



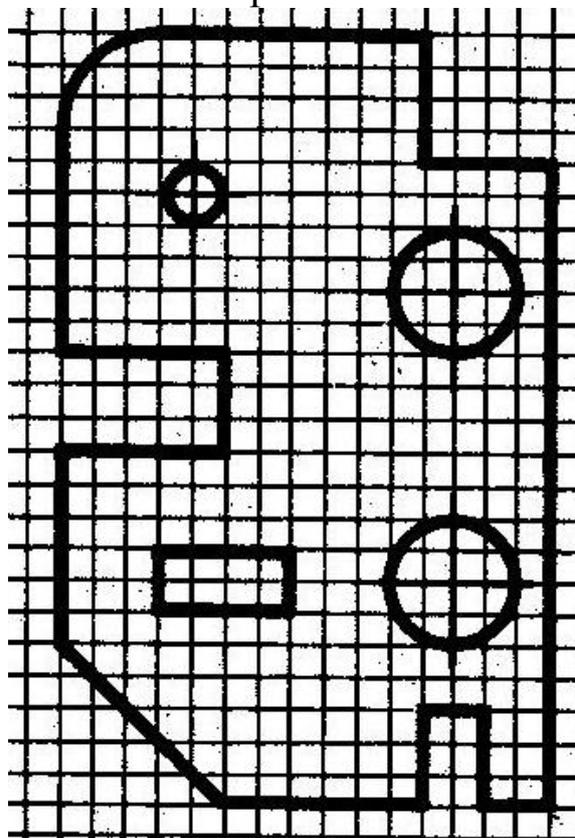
Вариант 30



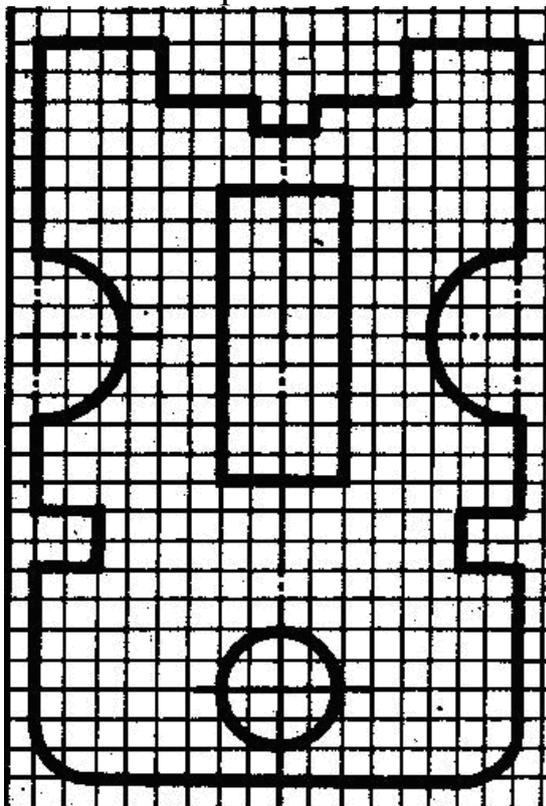
Вариант 31



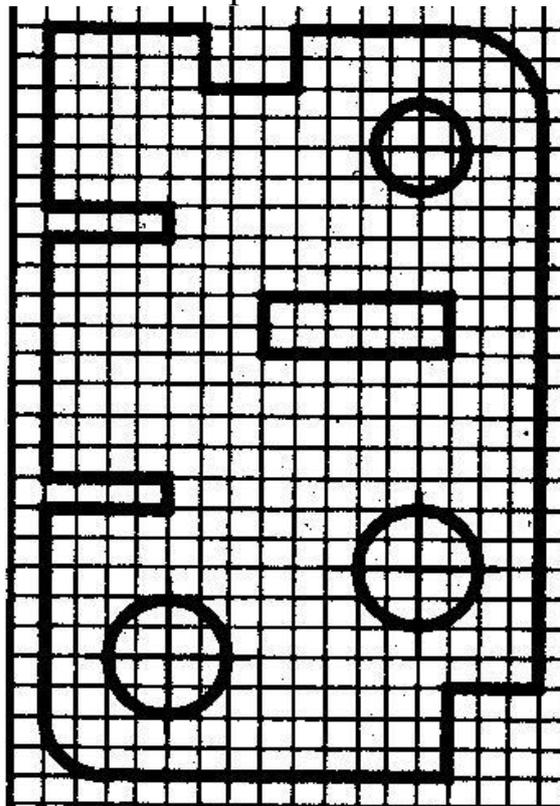
Вариант 32



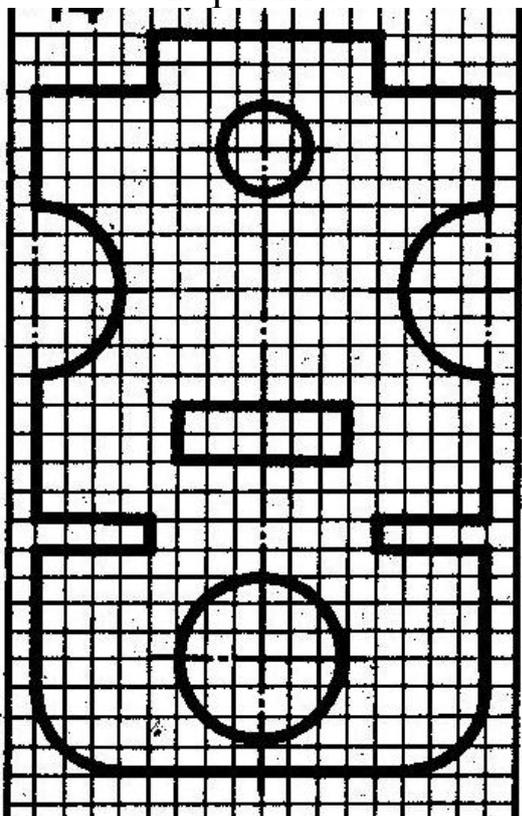
Вариант 33



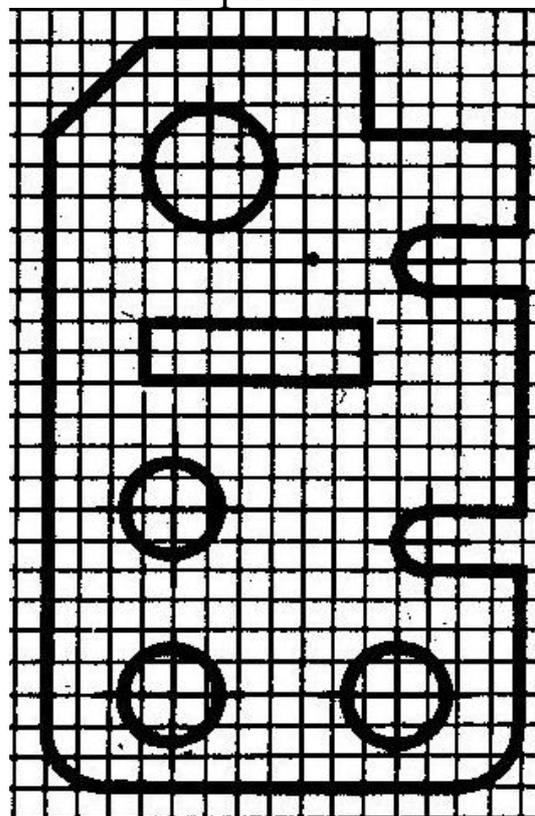
Вариант 34



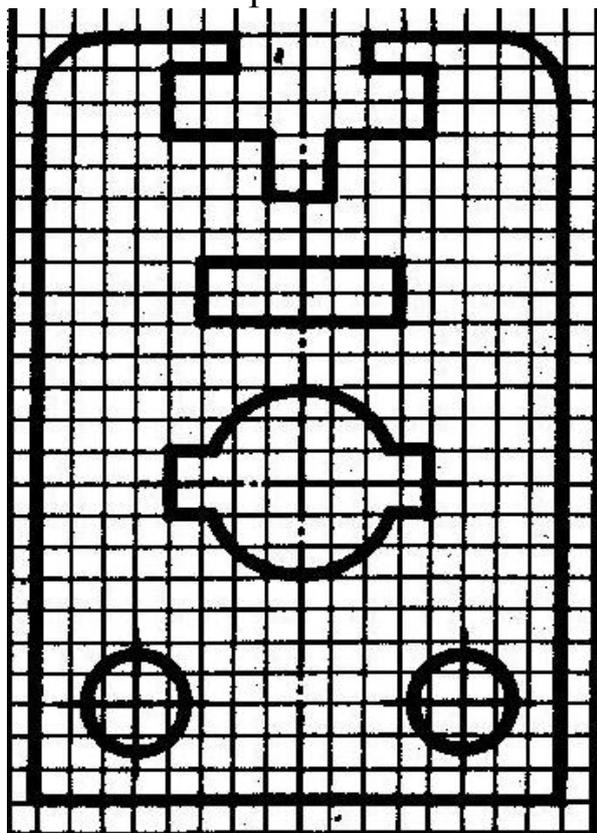
Вариант 35



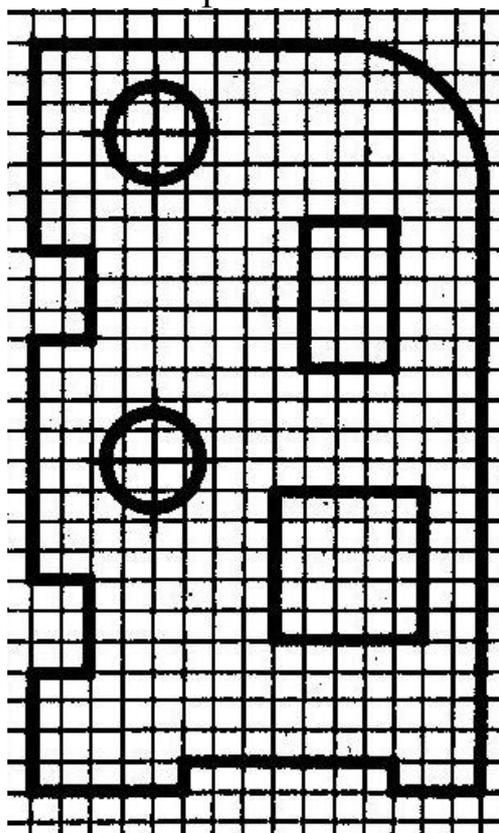
Вариант 36



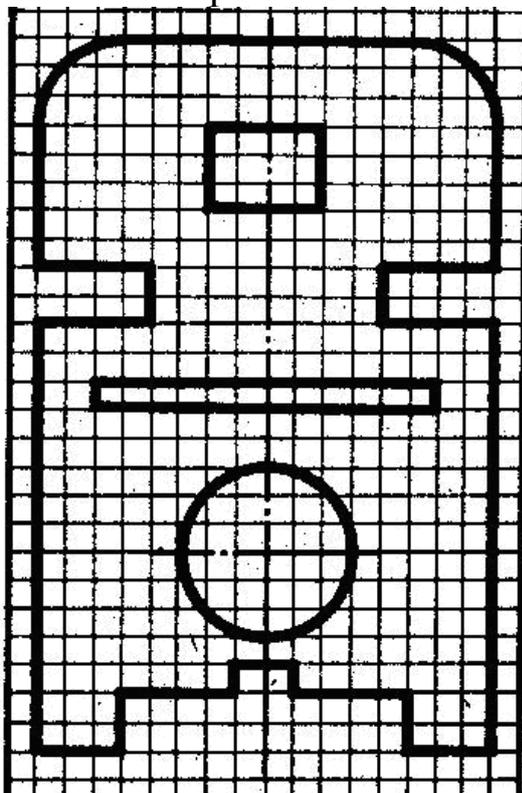
Вариант 37



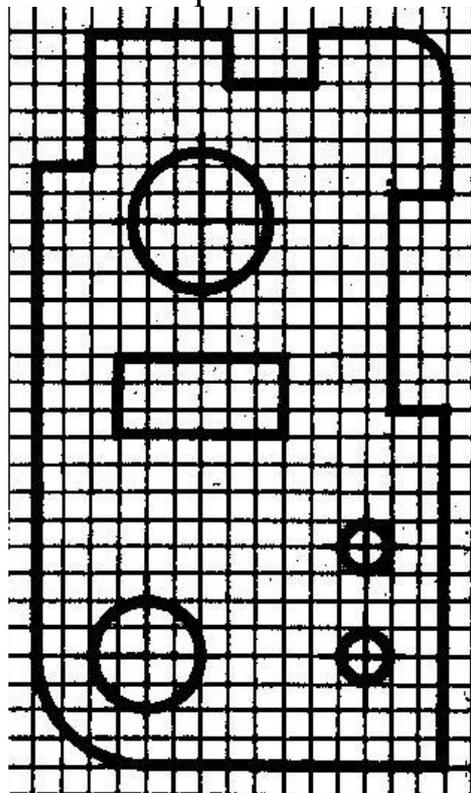
Вариант 38



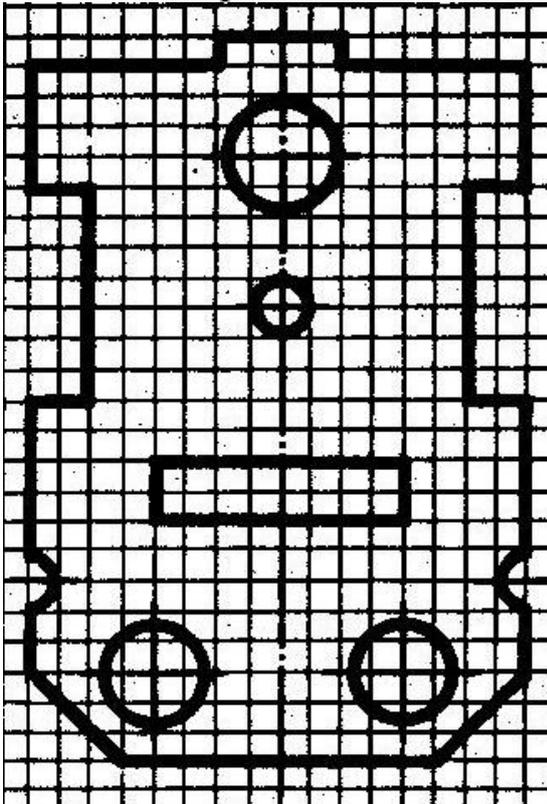
Вариант 39



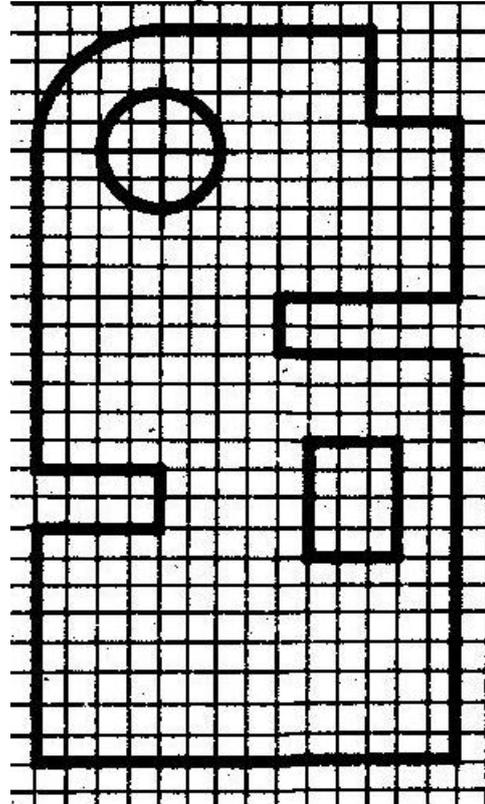
Вариант 40



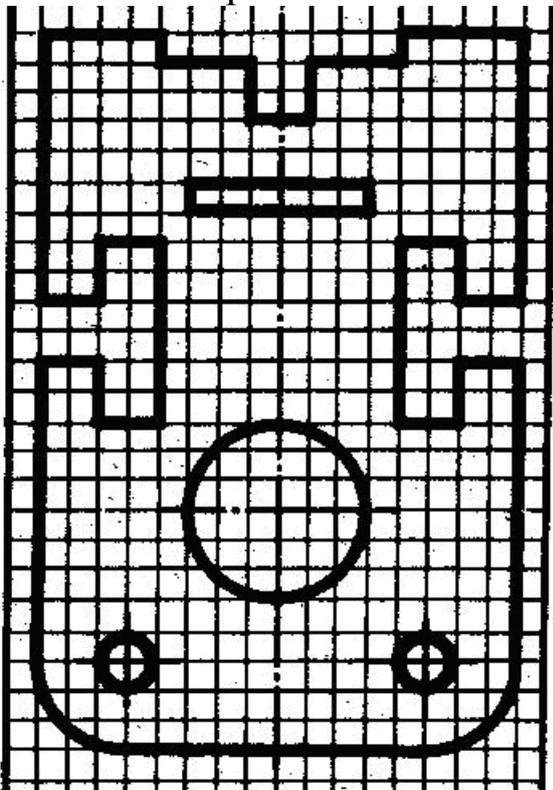
Вариант 41



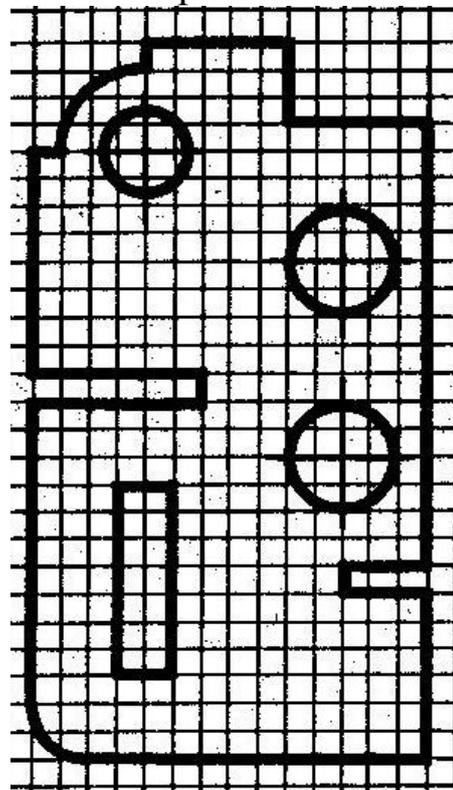
Вариант 42



Вариант 43



Вариант 44



## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
Нанесение размеров .....	3
Общие указания по выполнению и оформлению графических работ.....	12
Графическая работа № 1. « Правила нанесения размеров на чертежах».....	13
Графическая работа № 2. «Нанесение размеров на чертежах плоских деталей».....	13
Тесты для самоконтроля.....	15
Библиографический список.....	17
Приложение 1. Варианты заданий графической работы «Правила нанесения размеров на чертежах».....	18
Приложение 2. Варианты заданий графической работы «Нанесение размеров на чертежах плоских деталей».....	26

# **ОФОРМЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ПО ЕСКД. НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

к выполнению графических работ  
для студентов всех специальностей  
среднего профессионального образования  
очной формы обучения

### **Составители:**

**Иващенко** Елена Ивановна  
**Ивлев** Алексей Николаевич

Издается в авторской редакции

Компьютерный набор Е. И. Иващенко

Подписано к изданию 29.10.2025.  
Уч.-изд. л. 2,0.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»  
394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84