

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. И.РАЗЗАКОВА**

Кафедра Инженерной и компьютерной графики

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Методические указания для практических занятий по теме
«AutoCAD: графические примитивы, простановка размеров»

Бишкек 2015

«Рассмотрено»
на заседании кафедры
Инженерной и компьютерной графики
Прот.№ 5 от 13.02.15

«Одобрено»
Учебно-методической
комиссией ФТиМ
Прот. № 6 от 3.03.15

УДК: 004.896: 514.181.8(072)

Составители: Л.И. Левченко,
Г.Т. Орузбаева

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА: Методические указания для практических занятий по теме «AutoCAD: графические примитивы, простановка размеров» /КГТУ им. И. Раззакова; Сост.: Л.И. Левченко, Г.Т. Орузбаева / - Б.: ИЦ «Текник», 2015. - 24 с.

Методические указания предназначены для студентов, выполняющие практические работы с использованием AutoCAD. Содержатся теоретические сведения, комплекты заданий, образцы их выполнения, а также указания к их выполнению. Последовательное выполнение заданий позволит освоить основные команды системы проектирования AutoCAD и разрабатывать на их основе чертежи в соответствии с требованиями ЕСКД.

Рецензент: ст.преп. Сагынбекова А.К.

Методическое указание предназначено для обучения основам работы с графическим пакетом AutoCAD версии 14 и выше. Оно построено в виде лабораторного практикума, содержащего краткие сведения о командах по конкретной теме, образец выполнения задания, а также варианты индивидуальных заданий. В пособии подробно рассматриваются только основные команды, предназначенные для создания технической документации.

AutoCAD представляет собой прикладную систему автоматизации чертёжно-графических работ. Также AutoCAD является для многих пакетов по САПР графическим ядром, на основании которого задается геометрическое описание объекта. Она позволяет создать любые чертежи, корректировать их, компоновать из сделанных ранее и многое другое. При этом конструктор должен знать правила оформления чертёжно-графической документации (ГОСТы ЕСКД).

Программа курса включает в себя следующие основные разделы:

- ◆ назначение и возможности системы AutoCAD;
- ◆ команды создания примитивов;
- ◆ настройка системы, управление изображением;
- ◆ редактирование примитивов и чертежей;
- ◆ нанесение размеров;
- ◆ оформление чертежей.

Предлагаемая последовательность курса дает возможность студентам качественно освоить материал и выполнить следующие графические работы:

- ◆ чертёж плоского контура;
- ◆ рабочий чертёж по специальности;
- ◆ создание и применение графической базы данных.

Данное пособие состоит из 10 разделов. Эти разделы охватывают основные команды графического редактора ACAD. Изучение этих разделов позволит студентам самостоятельно подготовиться к выполнению первой практической работы "Плоский контур", которая является базовой работой при изучении системы AutoCAD. Основы работы с редактором ACAD, заложенные при выполнении этой работы, во многом способствуют успешному выполнению последующих лабораторных работ и освоению графической системы в целом.

Запуск AutoCAD в Windows осуществляется:

1. Двойным щелчком по ярлыку *AutoCAD* на рабочем столе.
2. Откроется рабочий экран для нового чертежа без предварительных установок. Теперь можно приступать к работе.

1. Рабочий стол пользователя

1. **Рабочая графическая зона** – это большая область в середине экрана, в которой выполняется чертёж. В левом нижнем углу зоны находится пиктограмма системы координат. Направление стрелок совпадают с положительным направлением осей (рис. 1).

2. **Системное меню и панель инструментов** находятся под строкой заголовка AutoCAD. Ниже размещаются строки панели инструментов: **Стандартная и Object Properties (Свойства объектов)** а также панели инструментов **Draw (Рисование)** и **Modify (Редактирование)**.
3. **Командная строка** находится под рабочей графической зоной. Любую команду AutoCAD можно запустить, набрав ее имя в командной строке или посредством пиктограммы панели инструментов или пункта меню.
4. **Строка состояния** находится под командной строкой. В строке состояния отображаются координаты перекрестия. Они изменяются по мере перемещения перекрестия с помощью мыши.

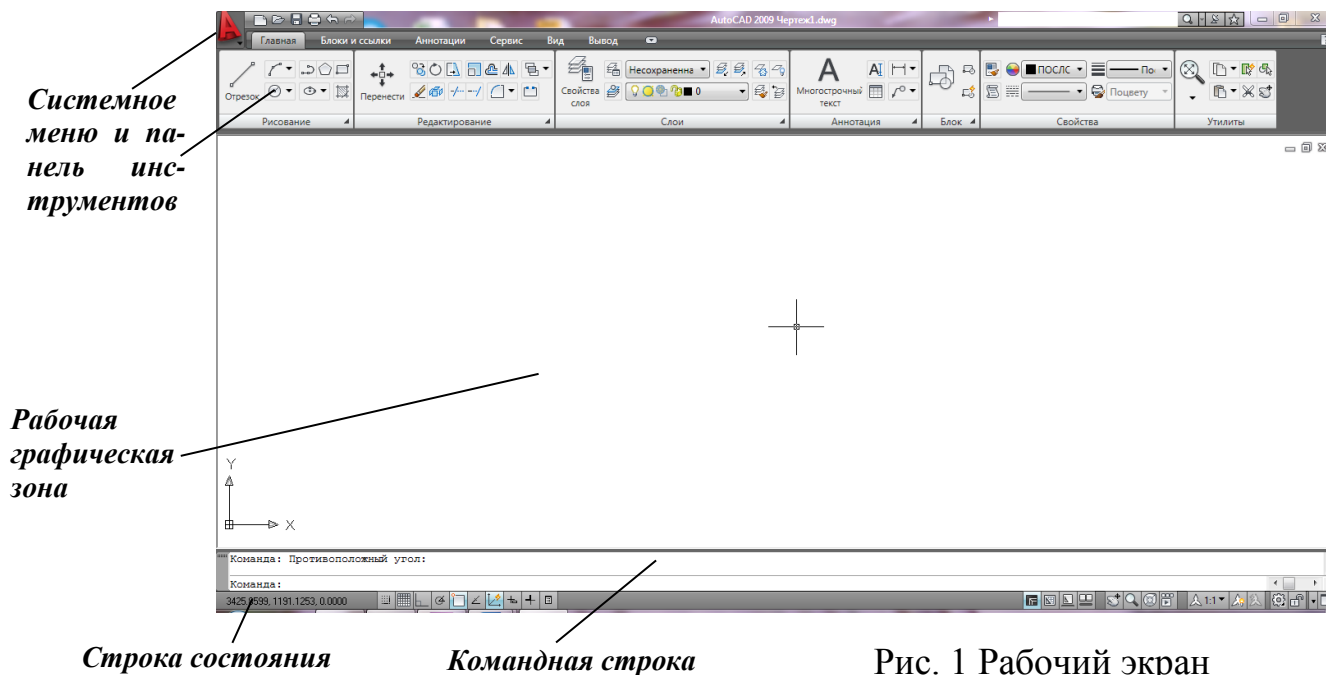


Рис. 1 Рабочий экран

1.1. Сохранение чертежа

Сохранение файла чертежа в системе AutoCAD такое же, как в системе Windows:

1. Щелкнуть по меню **File (Файл)** в верхней строке стандартной панели инструментов, затем выбрать из списка **Save As (Сохранить как)**, в открывшемся подменю. На экране появится диалоговое окно **Save Drawing As**.
2. В верхней строке окна **Save in (Папка)** необходимо установить имя созданной папки.
3. В поле **File Name (Имя файла)** ввести имя чертежа или щелкнуть по **Save (сохранить)**

1.2. Выход из системы

Для выхода из системы можно использовать одно из следующих действий:

1. Щелкнуть мышью по кнопке **Close (Закреть)** – крестик в правом верхнем углу экрана.
2. Выбрать меню **File – Exit (Выход)**. Если изменения в чертеже не были сохранены, то AutoCAD предложит сохранить их.

2. Системное меню



Строка системного меню состоит из следующих выпадающих меню:


1. **File (Файл)** – меню предназначено для открытия, сохранения, печати, экспорта в другие форматы файлов, а также для выхода из системы.
2. **Edit (Правка)** – меню редактирования частей чертежа в рабочей зоне.
3. **View (Вид)** – меню управления экраном, переключения режимов пространства листа и модели, установки точки зрения для 3-х мерных моделей, управления параметрами дисплея.
4. **Insert (Вставить)** – меню команд вставки блоков и объектов из других приложений.
5. **Format (Формат)** – меню установки границ чертежа и единиц измерения, управления стилем текста, размерами, работы со слоями, цветом, типом и толщиной линий.
6. **Tools (Инструменты)** – меню средств управления системой, установки параметров черчения, привязок и пользовательской системой координат.
7. **Draw (Черчение)** – меню графических примитивов.
8. **Dimension (Размеры)** – меню команд нанесения размеров.
9. **Modify (Изменить)** – меню редактирования графических объектов.
10. **Window (Окно)** – стандартное Windows – меню управления и сортировки открытых чертежей (файлов).
11. **Help (Справка)** – меню справки.


Чтобы увидеть необходимое меню на экране, следует указать курсором на него и щелкнуть мышью. На тот или иной пункт вызванного меню система реагирует так:


- 1) выводит на экран подменю, если справа находится черный треугольник;
- 2) открывает диалоговое окно, если пункт заканчивается «...»;
- 3) выполняет команду в остальных случаях.

3. Управление экраном

Для удобства работы с элементами чертежа в AutoCAD предусмотрены различные команды управления изображением на экране, которые находятся в меню **View**:

1. **Zoom (Масштаб)**  – управляет масштабом на экране. Существует 6 опций этой команды. Вызвать опции команды **Zoom** можно при помощи пиктограммы на стандартной панели инструментов.







2. **Pan (Перемещения)**  – служит для перемещения границ участка чертежа на экране. Перемещать изображение можно как с помощью соответствующей опции команды, так и при помощи полос прокрутки экрана. Для включения этого режима нужно щелкнуть на пиктограмме **Pan Realtime** на основной панели инструментов или **View – Pan – Realtime**.

3. **Redraw (Перерисовать все)**  – позволяет перерисовать на экране изображение. Вызвать команду можно щелчком мыши на пиктограмме с изображением карандаша на основной панели инструментов или **View – Redraw**.

4. Режимы рисования

В AutoCAD имеются команды установки режима проведения линий, а также команды для точного ввода координат при помощи мыши. Эти команды не создают объекты. Однако они позволяют изменять объекты более просто и аккуратно. Задание режимов рисования осуществляется через команды раздела **Format u Tools/Drawing Aids** главного меню. Ниже приведены команды и диалоговые окна в той последовательности, которые удобны для установки режимов рисования.







Команды и диалоговые окна:











	SNAP (ШАГ)	– режим привязки координат точек к узлам невидимой сетки;
	GRID (СЕТКА)	– режим отображения видимой сетки (F7);
	ORTHO (ОРТО)	– режим перемещения курсора вдоль осей координат (F8);
	POLAR SNAP (ПОЛЯРНАЯ ПРИВЯЗКА)	– режим привязки полярной сетки;
	OSNAP (ОПРИВ)	– режим привязки к координатной сетке (F9);
	LWT (ВЕС)	– режим отображения линий в соответствии с весами;
	LIMITS	– режим задания области чертежа;
	UNITS	– режим задания единиц измерения, формата и точности представления чисел и значений углов;
	Modify Layer...	– задание текущих свойств слоя.

4.1. Объектная привязка

При вводе координат точек можно использовать характерные точки связанные с геометрией объектов и такой способ ввода координат точек называется объектной привязкой (OSNAP). Режимы объектной привязки устанавливаются в командой Tools\Object Snap Settings... в главном меню, а также объектную привязку можно вызвать в экранном меню с подменю ****.

Режимы объектной привязки:

	ENDpoint	– привязка к ближайшей конечной точке линии, дуги или границы области;
	MIDpoint	– привязка к средней точке дуги или линии;
	INTersection	– привязка к точке пересечения двух графических примитивов;
	PERpendicular	– привязка к точке на графическом примитиве, которая образует с последней точкой нормаль к этому объекту;
	TANgent	– привязка к точке на дуге или окружности, которая с последней точкой образует касательную;
	CENter	– привязка к центру окружности, дуги или эллипса (при этом необходимо указать объект);

	QUADrant	– привязка к ближайшей точке квадранта дуги, окружности или эллипса;
	NEARest	– привязка к ближайшей точке на графическом примитиве к позиции перекрестья;
	NODe	– привязка к точке (POINT);
	INSertion	– привязка к точке вставки текста, атрибута или блока;
	APParent Intersection	– привязка к точке предполагаемого пересечения;
	QUIK	– быстрый способ выбора объекта привязки;
	NONe	– отмена «постоянной» привязки;
	Tracking	– отслеживание. Привязка, которая для ввода точки использует одну или несколько промежуточных точек;
	From	– привязка, которая устанавливает временную точку ссылки, как базовую для определения очередной точки;
	OSNAP	– команда установки «постоянной» привязки

5. Графические примитивы

В системе AutoCAD любое изображение создается с помощью базового набора примитивов, которые находятся в подменю **Draw** основного меню. Но проще всего вызвать команду создания графического примитива при помощи пиктограммы панели инструментов **Draw** (рис. 2).

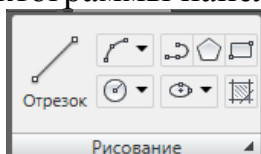


Рис. 2. Панель инструментов **Draw**

5.1. Свойства примитивов

Каждый графический примитив может быть отрисован линиями определенного типа, толщины, цвета, и расположен на определенном слое чертежа. Инструменты для задания этих свойств находятся на панели **Object Properties (Свойства объектов)** (рис.3). Включать и отключать отображение толщины линии на экране можно кнопкой **LWT (BEC)** в строке состояния.

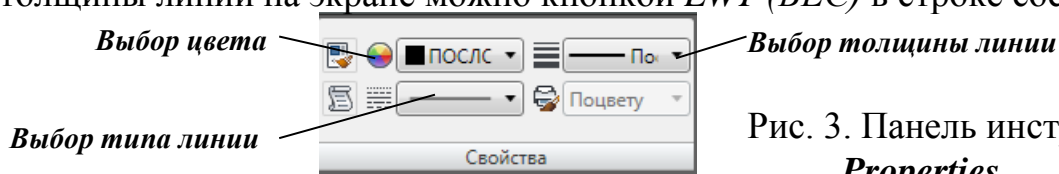


Рис. 3. Панель инструментов **Properties**

5.2. Установка цвета и толщины линий

Изменять цвет и толщину примитивов можно, просто используя соответствующие списки этих инструментов. Списки раскрываются при щелчке левой кнопки мыши по стрелке пиктограмм инструмента, например

инструмента *Lineweight Control (Выбор толщины линии)*. В раскрытом списке (рис.4) нужно лишь сделать соответствующий выбор.

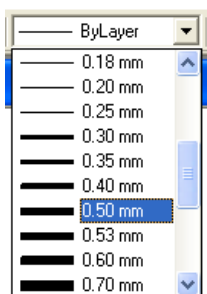


Рис. 4. Список для выбора толщины линии

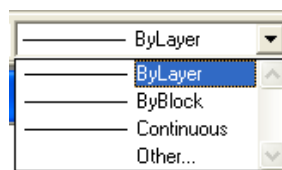


Рис. 5. Список для выбора типа линии

Для изменения типа линий требуется вначале установить в списке инструмента те типы линий, которые будут нужны в процессе создания чертежа.

5.3. Установка типа линий









1. Щелкнуть по стрелке инструмента *Linetype Control (Выбор типа линии)* панели инструментов *Object Properties (Свойства объектов)* и выбрать из списка *Other...(Другое)* (рис. 5).
2. В появившемся диалоговом окне *Linetype Manager (Мастер типов линий)* щелкнуть по *Load (Загрузить)*.
3. В появившемся диалоговом окне *Load or Reload linetypes (Загрузить или обновить типы линий)* выбрать нужный тип линий и щелкнуть по кнопке ОК.
4. Щелкнуть по ОК диалогового окна *Linetype Manager*.

В результате этих действий в списке инструмента *Linetype Control* появятся новые типы линий, которые можно задавать в процессе построений.

5.4. Геометрические элементы чертежа

Для получения различных чертежей и рисунков используются команды построения геометрических примитивов расположенных в главном и в экранном меню – раздел DRAW.

Команды:

	POINT	– построение точки, имеет 3 опции;
	LINE	– построение отрезка, имеет 2 опции;
	ARC	– построение дуги окружности, имеет 10 опций;
	CIRCLE	– построение окружности, имеет 6 опций ;
	ELLIPSE	– построение эллипса, имеет 3 опции;
	POLYLINE	– построение линий различной толщины, имеет 6 опций;
	SPLINE	– построение сплайн кривой;
	POLYGON	– построение многоугольников, имеет 3 опции.



RECTANGLE – построение прямоугольника по 2-м противоположным вершинам

Примечание: Нажатие клавиши *Enter* в последней строке команды обеспечивает выполнение и завершение команды. Любую команду можно завершить щелчком правой кнопкой мыши на любом месте графической рабочей зоны.

6. Команды редактирования





Для коррекции чертежей существуют команды редактирования в главном меню – раздел MODIFY и в экранном меню – раздел MODIFY1 и MODIFY2.

Команды:


	ERASE	– удалить объект;
	ARRAY	– получение нескольких копий выбранных объектов;
	BREAK	– удалит часть объекта;
	CHAMFER	– создать фаску на пересечении двух линий;
	COPY	– копирование объекта;
	EXPLODE	– разбить блок или полилинию на составные части;
	EXTEND	– удлинить выбранный объект;
	FILLET	– построение внешнего сопряжения;
	MIRROR	– формирование зеркальных отображений;
	MOVE	– перенос объекта;
	OFFSET	– создать подобные кривые и фигуры;
	PEDIT	– редактирование полилиний, с помощью данной команды можно производить обводку чертежа;
	PROPERTIES	– изменение свойств объекта;
	ROTATE	– поворот объекта;
	SCALE	– изменить размер существующих объектов;
	TRIM	– отрезать часть объекта.

7. Выполнение надписей на чертежах

Для ввода в чертеж текстовой информации применяются команды:

	DTEXT	– ввод нескольких строк текста;
	TEXT	– создание многострочного текста;
	SINGLE LINE TEXT	– ввод одной строки текстовой информации;
	EDIT TEXT	– редактирование текста и атрибутов;
	TEXT STYLE	– установка различных типов текста.

Данные команды расположены в подменю DRAW основного экранного меню. При использовании команды DTEXT ввод текста осуществляется непосредственно на чертеже. Для выбора типа шрифта устанавливается командой TEXT STYLE (меню FORMAT). Стандартными в AutoCADе являются шрифты SHX (кириллица поддерживается в шрифтах: *monotxt, txt, rus, russ, rusit u eskd*), а также можно использовать шрифты *True Type*. Для шрифтов устанавливаются следующие параметры: высота, фактор ширины, ориентация текста и угол наклона букв.

Чтобы ввести многострочный текст, нужно использовать команду *MText*, для вызова которой нужно выбрать *Draw – Text – Multiline text...(Параграф)* или воспользоваться инструментом *Multiline Text...*  панели *Draw*.

После вызова *Multiline Text...* в командной строке появляется запрос. Если в ответ на 1-й запрос указать на экране одну точку прямоугольной рамки текста, а в ответ на второй запрос ввести противоположную точку, то на экране появится диалоговое окно *Multiline Text Editor (Текстовый редактор)* (рис. 6), в котором производится ввод текста и установка его параметров. После ввода текста нужно нажать кнопку ОК.

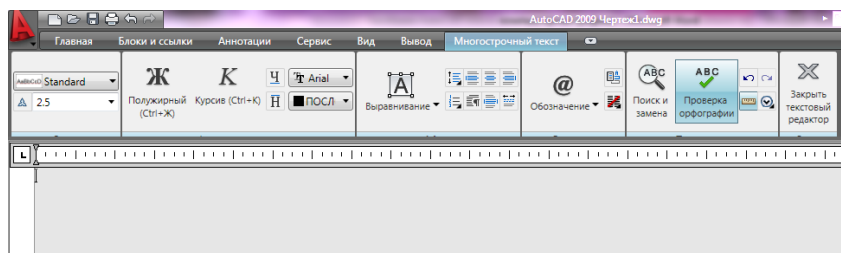


Рис. 6. Текстовый редактор

8. Штриховка

Штриховку можно задать через команду HATCH раздела DRAW экранного меню или через диалоговое окно HATCH... главного меню.

Команды и диалоговые окна:



HATCH – штриховка области, ограниченной замкнутой кривой.

После запуска команды на экране появляется диалоговое окно штриховки по контуру *Boundary Hatch (Штриховка)* (рис. 7), в котором нужно:

1. выбрать штриховку – окно списка *Pattern (Структура)*;
2. определить часть чертежа, которую требуется заштриховать – кнопки *Pick Points* и *Select Objects (Выбрать точки и Выбрать объект)*;
3. задать параметры штриховки – окна списков *Angle (Угол)* и *Scale (Масштаб)*;
4. предварительно просмотреть штриховку перед ее выводом – кнопка *Preview (предварительный просмотр)*.

Определить область штриховки можно 2-мя способами: указать точку внутри области (щелкнуть мышью), или выбрать объекты, которые ограничивают область. В первом случае нужно нажать кнопку *Pick Points (Выбрать точку)*, а во втором – кнопку *Select Objects (Выделить объекты)*.

Для создания нескольких контуров нужно после указания кнопки *Pick Points* выбрать несколько внутренних точек, принадлежащих различным областям.

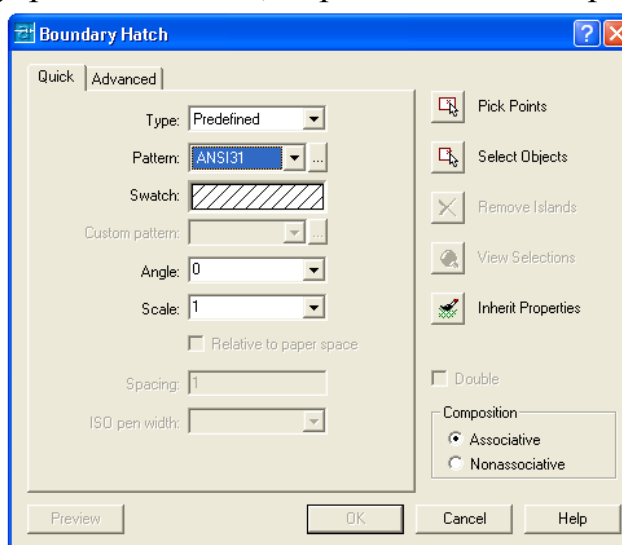


Рис. 7. Диалоговое окно *Hatch (Штриховка)*

Закладка *Advanced (Улучшенный)* открывает окно, опции которого позволяют задавать дополнительные способы выбора контура штриховки и установить стили штриховки.

Удаляется штриховка так же, как и любой другой примитив. Для редактирования штриховки нужно выбрать в меню *Properties (Свойства)* опцию *Hatch*. После выбора штриховки появляется диалоговое окно *Boundary Hatch (Штриховка)*, в котором устанавливаются новые требуемые параметры.

9. Нанесение размеров

Команды нанесения размеров собраны в подменю DIMENSION экранного и главного меню Автокада. Перед нанесением размеров на чертеже размерные переменные – Dimvars должны быть приведены в соответствие с ЕСКД.

Команды нанесения линейных размеров:










LINEAR

– нанесение линейных размеров (горизонтальные и вертикальные);



ALIGNED

– нанесение линейных размеров, расположенных параллельно указанным начальным точкам;

	BASELIN	– нанесение размеров от базовой линии;
	CONTINUE	– нанесение размеров в продолжении от второй линии предыдущего размера.
Другие виды нанесения размеров проводятся командами:		
	ANGULAR	– нанесение угловых размеров, при этом знак градуса набирается на клавиатуре %%d;
	DIAMETR	– нанесение диаметра окружности, знак диаметра набирается %%c;
	RADIUS	– нанесение радиусов дуг окружностей;
	LEADER	– выноска, команда позволяет создавать выносную линию со стрелкой в начале и текстом в конце линии;
	DIMENSION STYLES	– установка размерных стилей.

Для внесения изменений в стиль размера нужно щелкнуть мышью по кнопке **Modify...(Изменить)**, в результате чего появится диалоговое окно **Modify Dimension Style (Заменить текущий стиль ISO-25)**.

На странице **Lines and Arrows (Линии стрелки)** устанавливаются параметры выносных и размерных линий, а также параметры стрелок.

На странице **Text (Текст)** устанавливаются параметры размерного текста (стиль текста, размещение текста над/под/внутри/вне размерной линии).



Опции закладки **Fit (Расположение)** управляют способом размещения текста, когда он не помещается между выносными линиями и способом размещения размерной линии (между выносными линиями или вне их).

Опции закладки **Primary units (Основные единицы)** управляют установкой формата единиц, округлением вычисленного размера и масштабом размера.

10. Получение твердой копии

Для получения твердой копии чертежа необходимо правильно задать устройство вывода (принтеры и плоттеры). Можно хранить множество конфигураций для одного устройства. Конфигурация плоттера содержит следующую информацию: имя драйвера устройства, имя модели устройства, идентификатор порта к которому присоединяется устройство, размер листа бумаги, ориентацию, масштабный коэффициент, параметры пера, оптимизацию, начальную точку вычерчивания и поворот.

Команды:

	PREVIEW	– предварительный просмотр чертежа перед выводом на бумагу;
	PRINT	– вывод чертежа на бумагу.

Рекомендуемая литература:

1. Лантух А.И., Высокович Е.В. Введение в AutoCAD. – М., 2009. – 351 с.
2. Григорьев И.В. и др. Уроки по проектированию AutoCAD. – М., 2008. – 248 с.

ЗАДАНИЕ:

По заданному чертежу выполнить чертеж пластины по варианту (таблица 1) в масштабе 1:1, определяя размеры по клеткам, и нанести размеры. Сетка образует квадрат со стороной 5 мм. Пример выполнения индивидуального задания приведен в приложении (рис. 13).

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ:

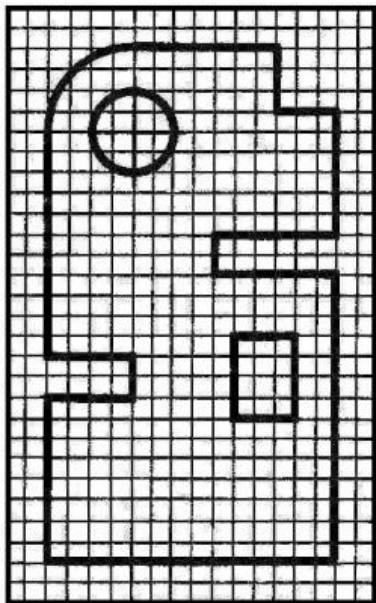


Рис. 8. Образец задания

Для выполнения задания (рис. 8)

необходимо проделать следующее:

1. Запустить программу AutoCAD.
2. Начертить формат, рамку и основную надпись.
3. Построить чертеж с помощью графических примитивов.
4. Проставить на чертеже требуемые размеры.
5. Заполнить основную надпись, сохранить чертеж и закрыть файл.

Запуск AutoCAD и вычерчивание формата, рамки и основной надписи:

1. Запустите программу AutoCAD двойным щелчком по значку *AutoCAD*, расположенном на *Рабочем столе* компьютера. Откроется рабочий экран для нового чертежа.

2. Для вычерчивания формата необходимо выбрать команду *Rectangle* (*Прямоугольник*), формат А4 имеет форму прямоугольника.

3. После выбора команды на запрос системы введите координаты **0,0** (выбрав в качестве начала координат) и нажмите *Enter*. На следующий запрос введите координаты **210,297** (т.к. формат А4 имеет размеры 210x297). Затем нажмите *Enter*. Формат готов.

Координаты вводят через запятую и без пробелов!

4. Начертите рамку с помощью команды *Rectangle* (*Прямоугольник*). Координаты рамки необходимо вводить относительно **(0,0)**, т.е. относительно нижнего левого угла формата: Command (команда): *Rectangle*

First corner (первый угол): **20,5 Enter**

Other corner (другой угол): **205,292 Enter**.

5. Начертите основную надпись, выбрав команду *Line* (*Линия*). Координаты необходимо вводить относительно начала координат **(0,0)**. После вычерчивания каждой линии необходимо нажимать кнопку *Esc* (*Отмена команды*), т.к. основная надпись не является замкнутым контуром.

6. После того, как начертите основную надпись, необходимо ее обвести контурной линией согласно ГОСТа. Для этого с помощью мыши выделите те

линии, которые должны быть начерчены сплошной толстой линией. Затем щелкните по стрелке инструмента *ByLayer*. В появившемся выпадающем меню выберите толщину 0,6 мм, после чего нажмите кнопку *Esc*. Выбранные линии преобразуются в сплошную толстую линию.

7. Заполните основную надпись, для чего используйте команду *Text (Текст)*. После вызова команды выделите прямоугольную зону для нанесения надписи с помощью мыши. На экране появится диалоговое окно *Multiline Text Editor (Текстовый редактор)*, в котором производится ввод текста и установка его параметров, например, слово *Изм.* После ввода текста нужно нажать кнопку *OK*. Аналогичным способом заполняются остальные строки (рис.9).

Command	From point:	To point:
<i>Line</i>	20,60 ent.	205,60 ent., esc
<i>Line</i>	85,60 ent.	85,5 ent., esc
<i>Line</i>	20,55 ent.	85,55 ent., esc
<i>Line</i>	20,50 ent.	85,50 ent., esc
<i>Line</i>	20,45 ent.	85,45 ent., esc
<i>Line</i>	20,40 ent.	85,40 ent., esc
<i>Line</i>	20,35 ent.	85,35 ent., esc
<i>Line</i>	20,30 ent.	85,30 ent., esc
<i>Line</i>	20,25 ent.	85,25 ent., esc
<i>Line</i>	20,20 ent.	85,20 ent., esc
<i>Line</i>	20,15 ent.	85,15 ent., esc
<i>Line</i>	20,10 ent.	85,10 ent., esc
<i>Line</i>	27,60 ent.	27,35 ent., esc
<i>Line</i>	37,60 ent.	37,5 ent., esc
<i>Line</i>	60,60 ent.	60,5 ent., esc
<i>Line</i>	75,60 ent.	75,5 ent., esc
<i>Line</i>	85,20 ent.	205,20 ent., esc
<i>Line</i>	85,45 ent.	205,45 ent., esc
<i>Line</i>	155,45 ent.	155,5 ent., esc
<i>Line</i>	155,40 ent.	205,40 ent., esc
<i>Line</i>	155,25 ent.	205,25 ent., esc
<i>Line</i>	170,45 ent.	170,25 ent., esc
<i>Line</i>	187,45 ent.	187,25 ent., esc
<i>Line</i>	160,40 ent.	160,25 ent., esc
<i>Line</i>	165,40 ent.	165,25 ent., esc
<i>Line</i>	175,20 ent.	175,25 ent., esc

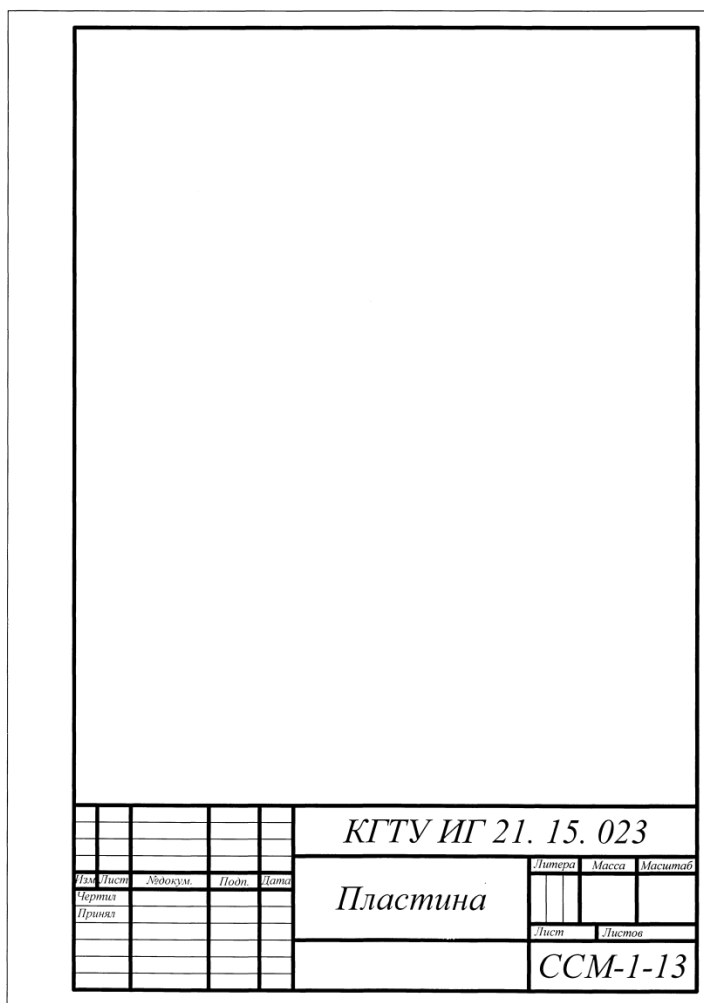


Рис. 9. Образец выполнения формата А4 и основной надписи

Построение чертежа внешнего контура детали:

Чертеж детали состоит из внешнего контура, окружности, полости и скругления. Следовательно, ее следует построить, применяя инструменты *Line (Линия)*, *Circle (Окружность)* и *Fillet (Скругление)*. Сначала выполните контур пластины в виде последовательности линий, используя команду *Line (Линия)* (рис. 10). Построение начните с левого нижнего угла, задав первоначальные координаты **100,100**.

Command	From point:	To point:
<i>Line</i>	100,100 ent.	100,140 ent.
		120,140 ent.
		120,150 ent.
		100,150 ent.
		100,225 ent.
		155,225 ent.
		155,210 ent.
		170,210 ent.
		170,180 ent.
		140,180 ent.
		140,170 ent.
		170,170 ent.
		170,100 ent.
		100,100 ent. esc

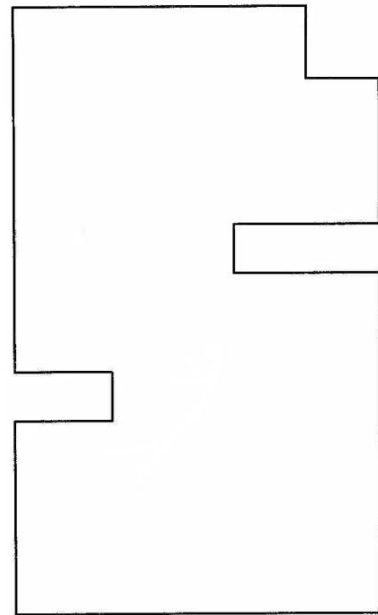


Рис. 10. Внешний контур эскиза

Построение окружностей:

1. Для построения окружности необходимо начертить осевые линии с помощью команды *Line (Линия)*:

Command	From point:	To point:
<i>Line</i>	105,205 ent.	135,205 ent., esc
<i>Line</i>	120,190 ent.	120,220 ent., esc

2. Измените тип линий с помощью инструмента *Linetype Control (Выбор типа линии)*, для чего щелкните по стрелке инструмента *Linetype Control* панели инструментов *Object Properties (Свойства объектов)* и выберите из списка *Other...(Другое)*.

3. В появившемся диалоговом окне *Linetype Manager (Мастер типов линий)* щелкните по кнопке *Load (Загрузить)*.

4. В появившемся диалоговом окне *Load or Reload linetypes (Загрузить или обновить типы линий)* выберите тип линии *ISO dash dot (штрих-пунктирная)* и щелкните по кнопке **ОК**.

5. Щелкните по кнопке **ОК** диалогового окна *Linetype Manager*.

6. Выделите осевые линии щелчком мыши, после чего щелкните по стрелке инструмента *Linetype Control*. В появившемся выпадающем меню выберите тип линии *ISO dash dot*, после чего нажмите по кнопке *Enter*. Осевые линии приобретут вид штрих-пунктирной линии.

7. Активизируйте инструмент *Circle (Окружность)* щелчком по кнопке *Circle (Окружность)*.

8. Нажмите левую кнопку мыши в той точке, где находится центр окружности, затем в командной строке введите радиус окружности **10**, и нажмите кнопку *Enter*. В результате на экране построится окружность (рис. 11).

Построение чертежа внутренней полости детали и скругления:

1. Далее постройте чертеж внутренней полости детали. Построение начните с нижней горизонтальной линии полости с помощью команды *Line (Линия)*.

Command	From point:	To point:
<i>Line</i>	145,135 ent.	160,135 ent.
		160,155 ent.
		145,155 ent.
		145,135 ent., esc

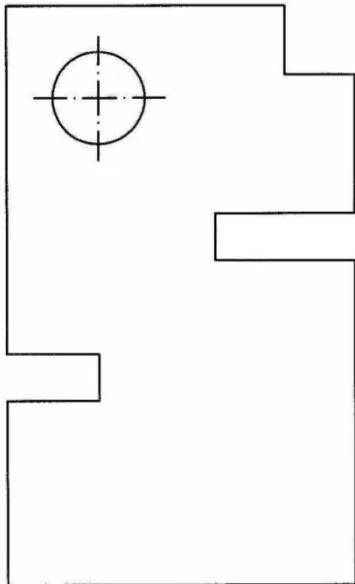


Рис. 11. Чертеж после добавления окружности

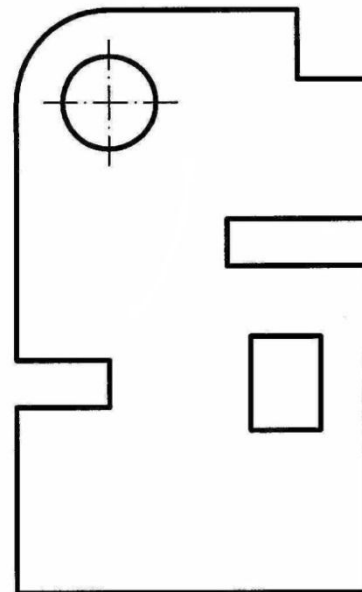


Рис. 12. Готовый чертеж

2. Для построения скругления воспользуйтесь инструментом *Fillet* (**Скругление**). После запуска команды появится сообщение: Выберите первый объект или [Отменить/полИлиния/раДиус/Обрезка/Несколько], после чего введите букву *d*, т.к. скругление выполняется с помощью радиуса. Затем на следующий запрос введите радиус скругления 10, после чего выберите одну из прямых, затем укажите на вторую. В результате сформируется скругление радиусом 10 мм между выбранными прямыми.

3. После того как начертите полностью чертеж, необходимо обвести сплошной толстой линией, как указано выше (рис. 12).

Простановка размеров на чертеже:

1. Для простановки линейных размеров активируйте инструмент *Linear Dimension* (**Линейный**).

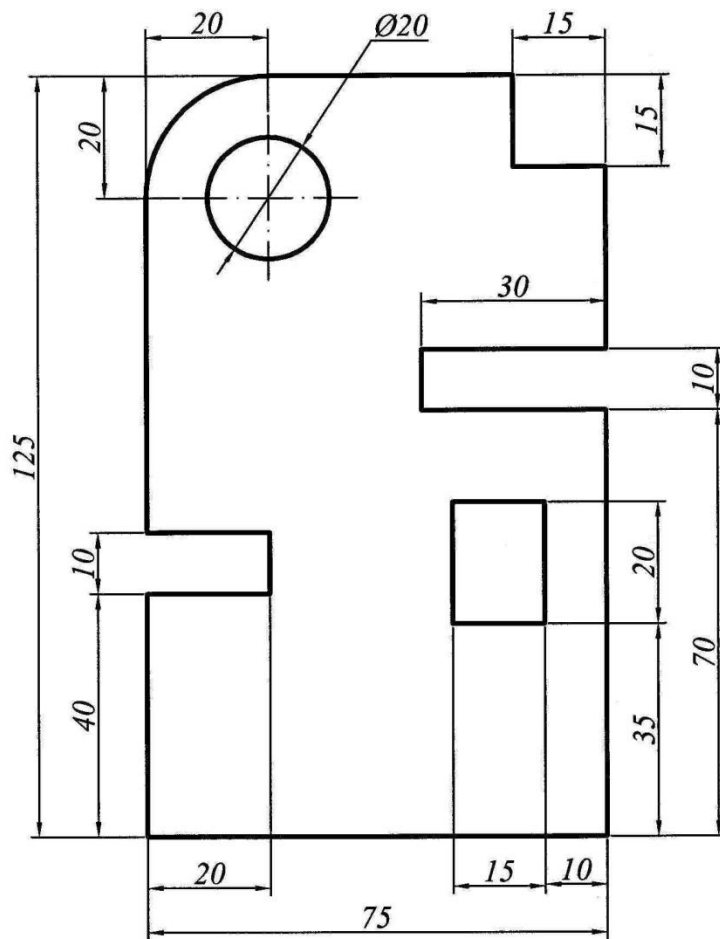
2. Выделите линии, между которыми необходимо проставить размер, с помощью мыши.

3. Не отпуская кнопку мыши, переведите указатель мыши на необходимое расстояние от контурной линии и щелкните кнопкой, затем отпустите кнопку мыши. Автоматически появится размерная линия с размерным числом.

4. Аналогичным способом проставляются остальные размеры.

5. Для простановки размера диаметра активизируйте инструмент *Diameter Dimension* (**Диаметральный размер**), выделите окружность и протяните указатель мыши.

6. Задание выполнено. Полностью построенный чертеж указан на рис. 13.

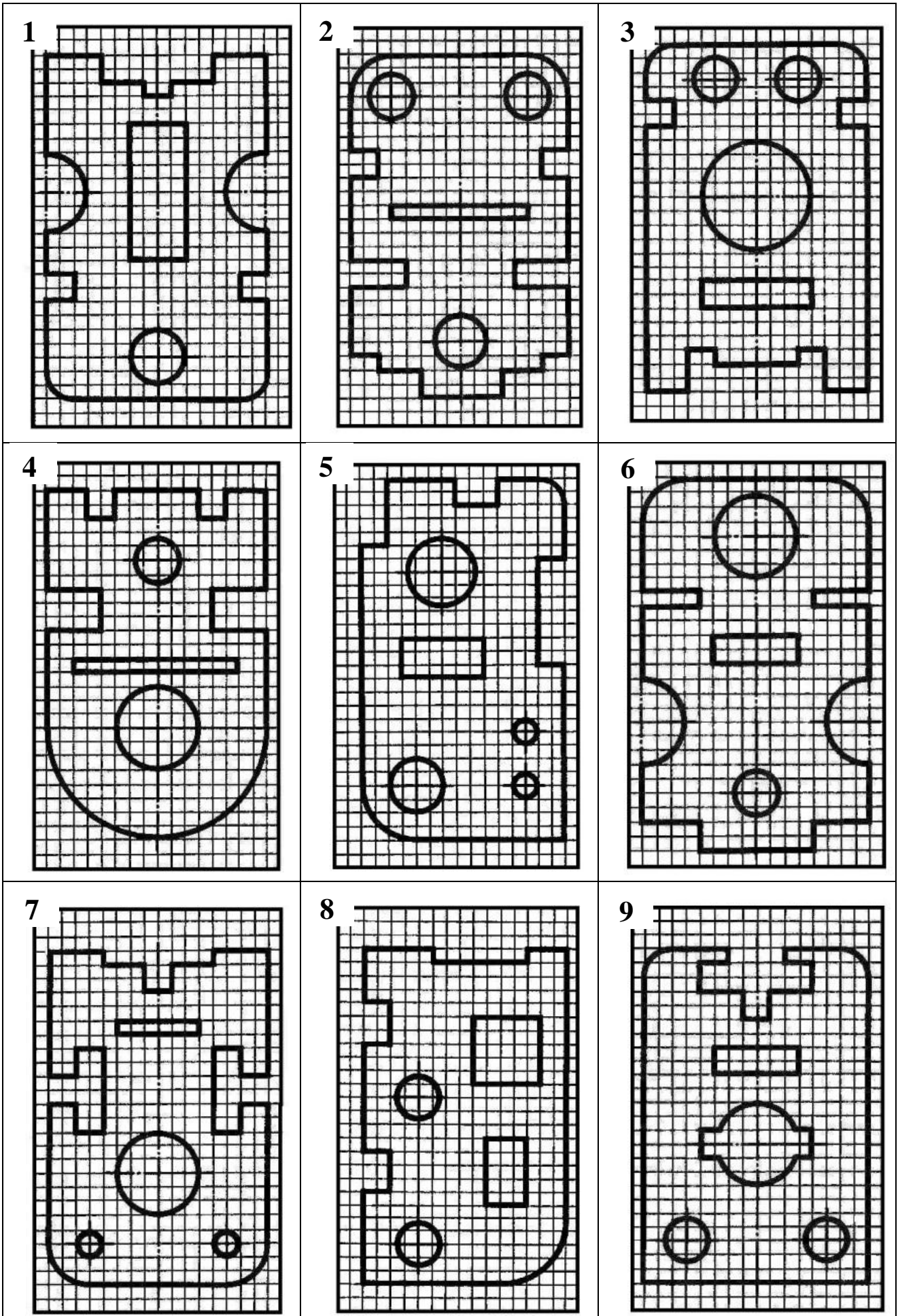


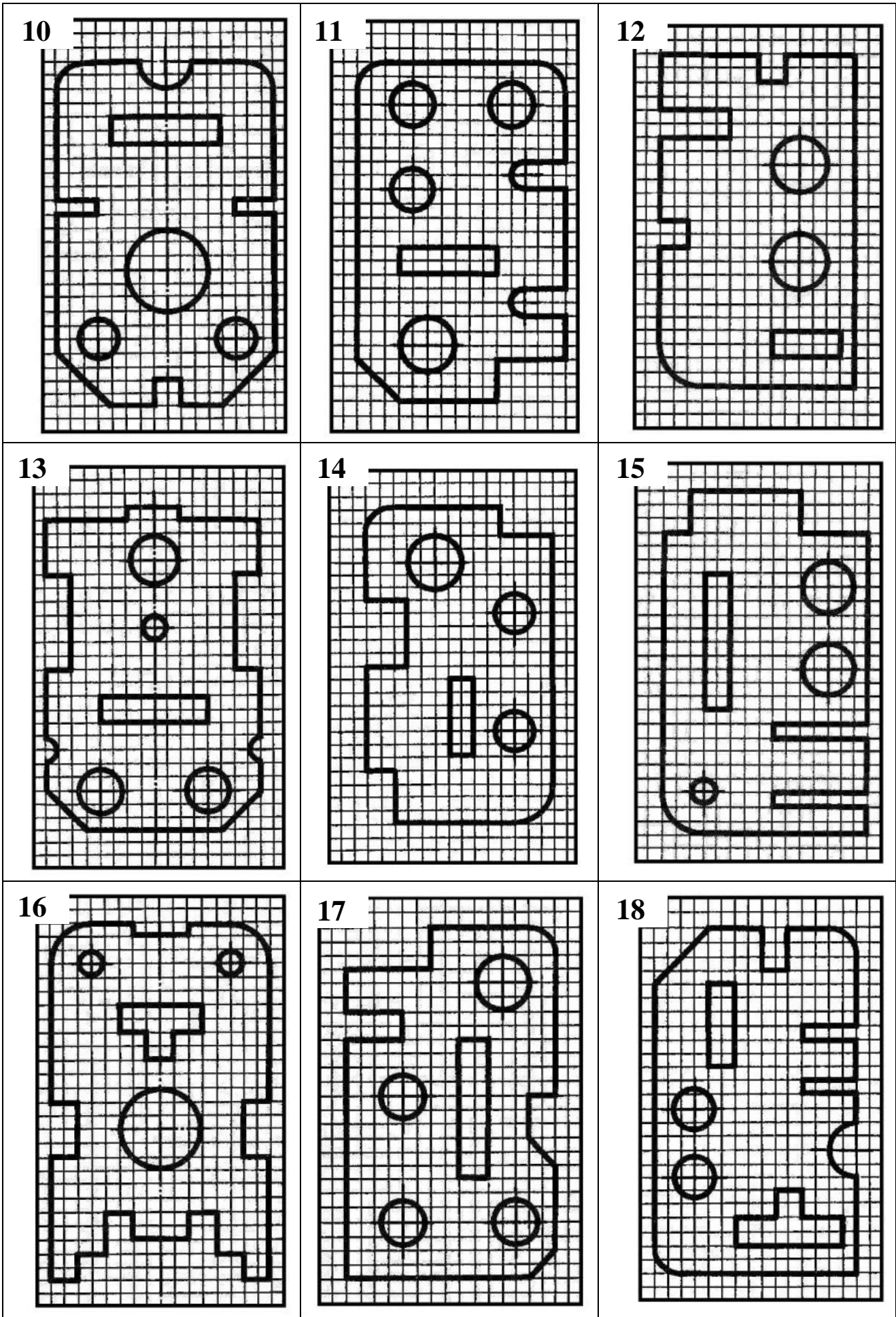
ОБРАЗЕЦ ЗАДАНИЯ

					<i>КГТУ ИГ 21. 15. 023</i>		
					<i>Литера</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Пластина</i>		
					у		1:1
<i>Чертил</i>					<i>Лист</i>		<i>Листов</i>
<i>Принял</i>					<i>ЭС-1-14</i>		

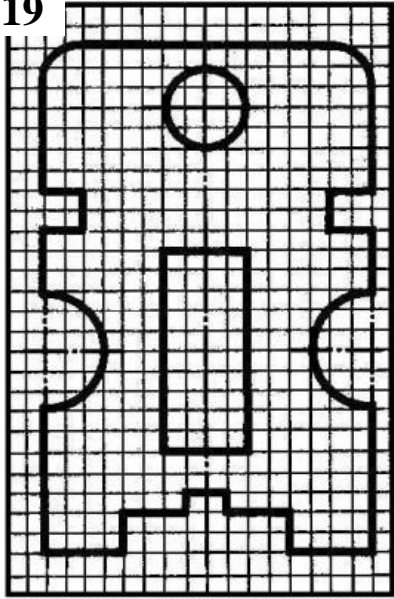
Рис. 13. Образец готового задания

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ:

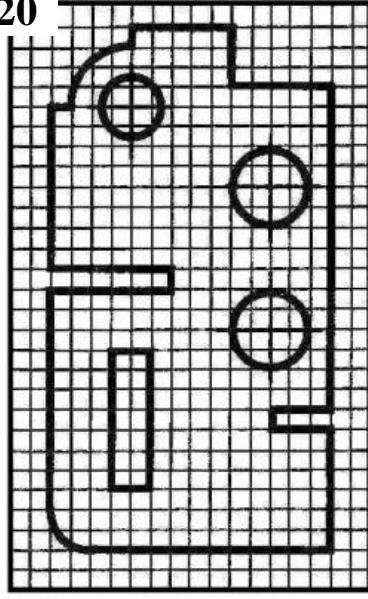




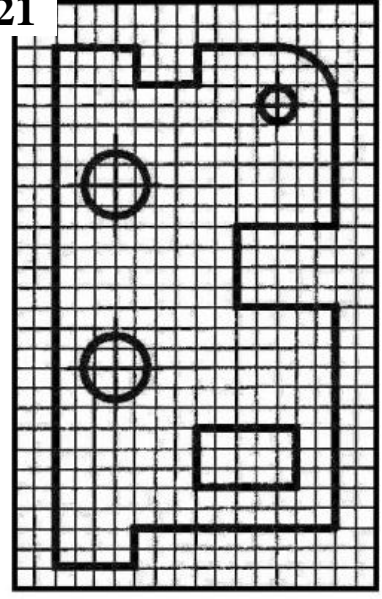
19



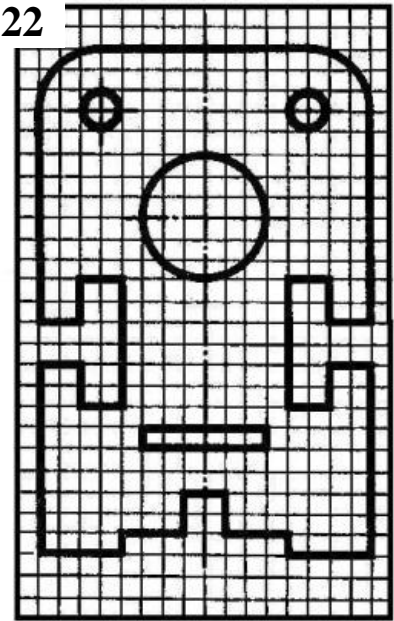
20



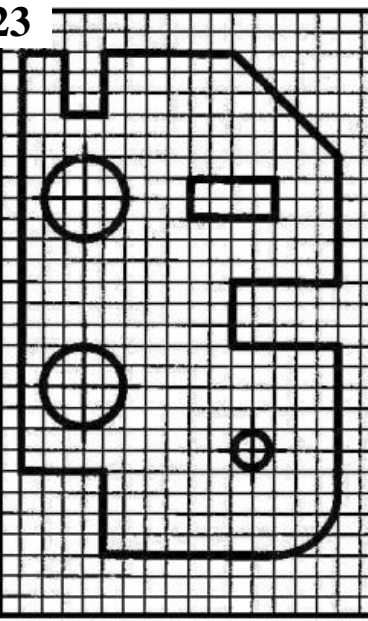
21



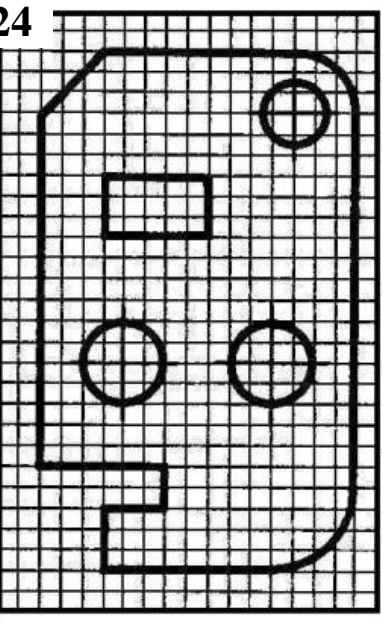
22



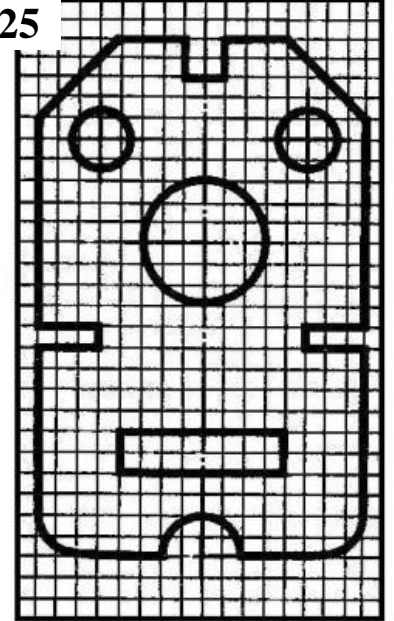
23



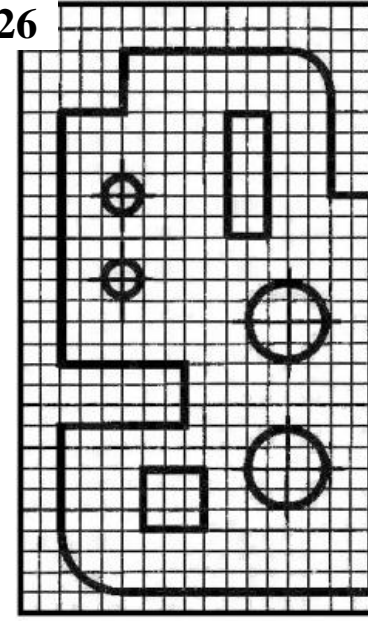
24



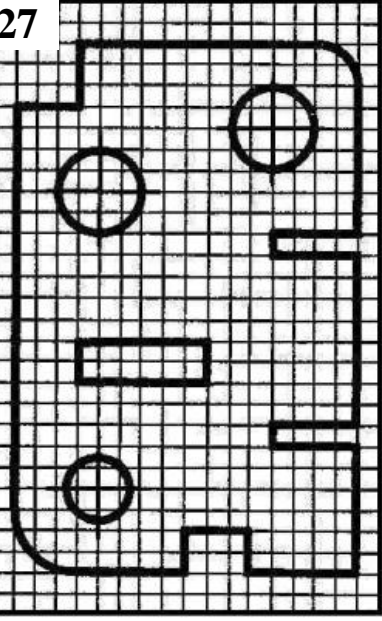
25



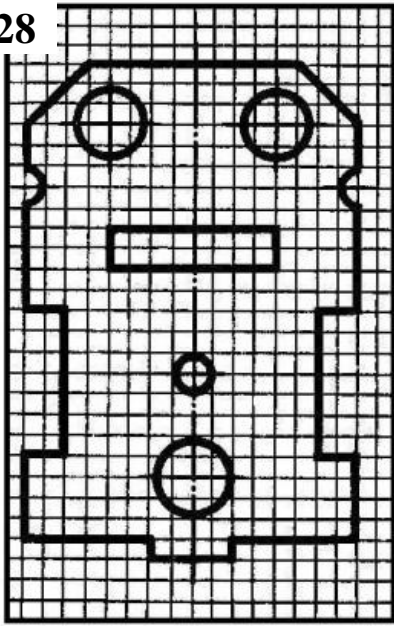
26



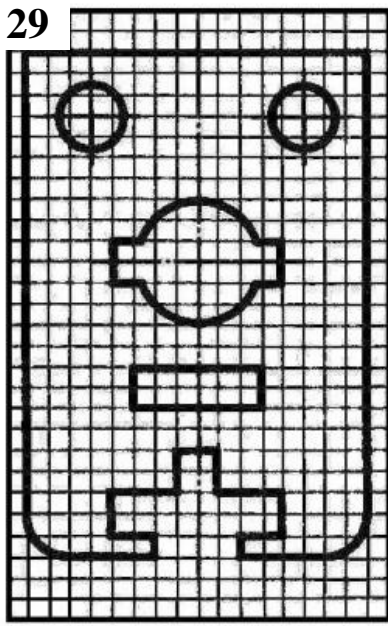
27



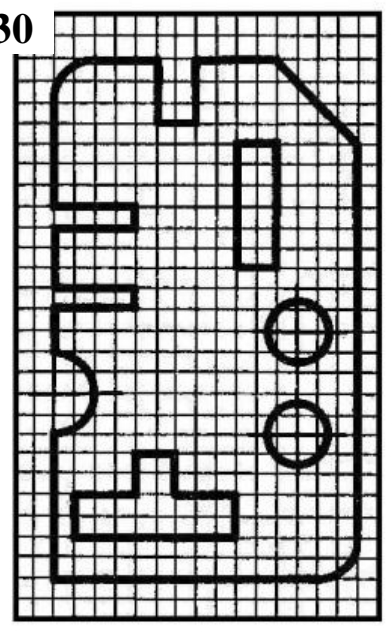
28



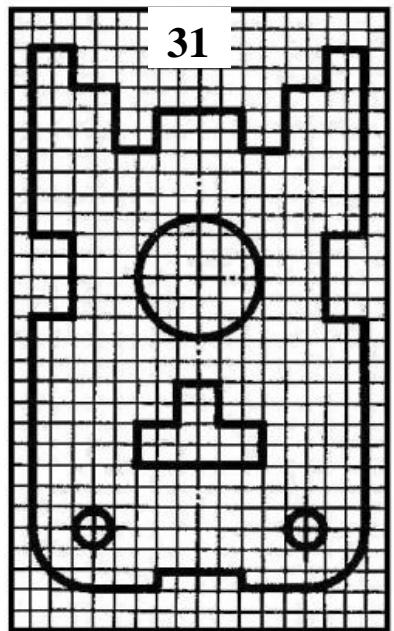
29



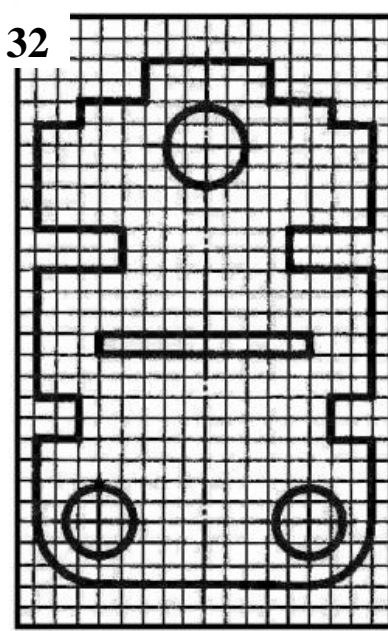
30



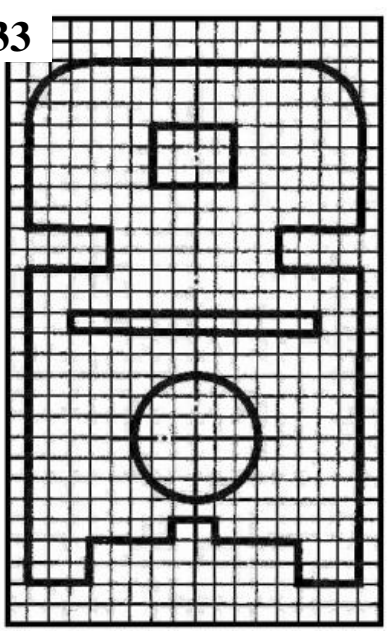
31



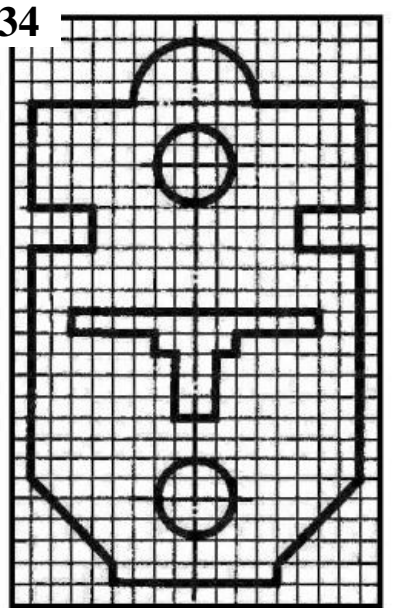
32



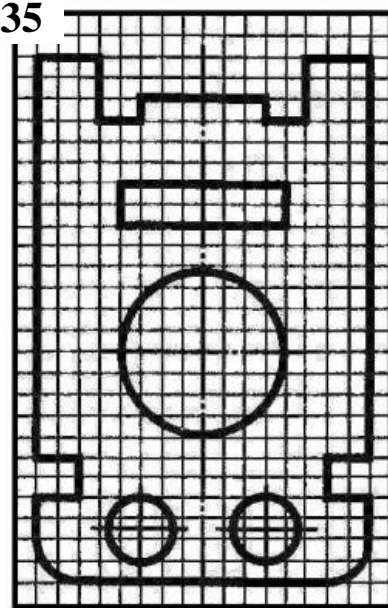
33



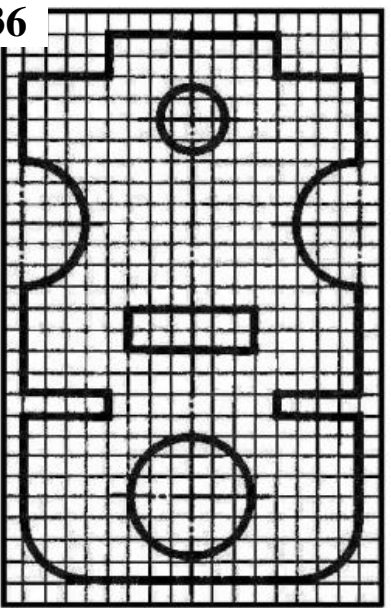
34



35



36



Корректор *Эркинбек к. Ж.*
Редактор *Турдукулова А.К.*
Тех.редактор *Кочоров А.Д*

Подписано к печати 19.06.2015 г. Формат бумаги 60x84¹/₁₆.
Бумага офс. Печать офс. Объем 3 п.л. Тираж 150 экз. Заказ 237. Цена 47с.
Бишкек, ул. Сухомлинова, 20. ИЦ “Текник” КГТУ им. И.Раззакова, т.: 54-29-43
e-mail: beknur@mail.ru

