

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра – «Процессы и машины в агробизнесе»

ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Методические указания по выполнению контрольной работы

Для студентов факультета
«Плодоовощеводства и виноградарства»

Код и направление подготовки	Квалификация(степень) выпускника
110500.62 «Садоводство»	Бакалавр садоводства

Краснодар, 2012

УДК 744 (075)

«Инженерная и компьютерная графика». Методические указания по выполнению контрольной работы

Рецензент: кандидат сельскохозяйственных наук
декан факультета плодоовощеводства и виноградарства
КубГАУ Горлов С.М.

«Инженерная и компьютерная графика». Методические указания по выполнению контрольной работы Е.И. Трубилин, А.И. Глишев. Краснодар: Изд-во КГАУ, 2012. –87с

Содержатся правила выполнения изображений предметов на чертежах, выполняемых в разделах «Геометрическое черчение» и «Проекционное черчение» по первому разделу «Инженерная графика» дисциплины «Инженерная и компьютерная графика».

Предназначено для студентов первого курса технических и других специальностей всех форм обучения.

Содержание одобрено и рекомендовано к изданию методической комиссией факультета «Плодоовощеводство и виноградарство»

протокол от 14.02.2012 г № 4

Председатель методической комиссии доктор сельскохозяйственных наук, профессор Фролов Сергей Александрович

Кубанский государственный аграрный университет КГАУ, 2012 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ.....	4
1	КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЁ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРМЫ.....	5
2	СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	6
3	УСЛОВИЯ ЗАДАНИЙ.....	6
4	МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	6
5	ВЫПИСКА ИЗ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ - 110500 «САДОВОТВО».....	24
6	ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА.....	25
7	ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ И ОБРАЗЦЫ ОФОРМЛЕНИЯ РАБОТ.....	26
7.1	Задание 1.....	26
	Образец оформления работы по заданию 1.....	38
7.2	Задание 2.....	39
	Образец оформления работы по заданию 2.....	54
7.3	Задание 3.....	55
	Образец оформления работы по заданию 3.....	70
7.4	Задание 4.....	71
	Образец оформления работы по заданию 4.....	86
	ЛИТЕРАТУРА.....	87

*«Скажи мне – я забуду.
Покажи мне – я могу запомнить.
Позволь мне сделать самому это –
и это станет моим навсегда»
Китайская пословица*

ВВЕДЕНИЕ

Инженерная деятельность как профессия связана с регулярным применением научных знаний в работе. Слово *инженер* произошло от латинского корня *ingeniare*, что означает «творить», «создавать», «внедрять».

Первые инженеры – это одновременно художники-архитекторы, консультанты-инженеры по фортификационным сооружениям, артиллерии и гражданскому строительству, математики, естествоиспытатели и изобретатели, например, такие как Леон Батиста Альберти, Леонардо да Винчи, Джон Непер и др.

В настоящее время все технические чертежи выполняются по правилам, определяемым комплексом государственных стандартов *(ГОСТ) под названием «Единая система конструкторской документации» (ЕСКД). Соблюдение этих правил обязательно для всех организаций и лиц.

Составленный по правилам и нормам международных стандартов чертёж понятен любому инженеру, технически грамотному рабочему независимо от страны, в которой он живёт, и языка, на котором он говорит. Чертёж называемый «языком техники», является международным средством передачи информации. Естественно, обучение в совершенстве владеть этим «языком» является непременным условием подготовки инженера любой специальности.

Важным условием успешного изучения инженерной графики является усвоение стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Под условием надо понимать не формальное заучивание стандартов, а понимание их сути, правильного применения содержащихся в них правил, требований и рекомендаций.

1 КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЁ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Инженерная и компьютерная графика являются: рисование, математика, геометрия, черчение, информатика в объеме программы средней общеобразовательной школы.

Дисциплина включает в себя элементы начертательной геометрии (теоретические основы построения чертежа), технического черчения (составление чертежей изделий) и машинной графики. В процессе изучения студенты осваивают основные положения стандартов ЕСКД и СПДС, в которых установлены взаимосвязанные правила и положения по порядку разработки, оформления и обращения к конструкторской и архитектурно-строительной документации, которые обязательны для всех организаций и предприятий России.

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика является предшествующей для следующих дисциплин: ландшафтоведение, декоративное садоводство с основами ландшафтного проектирования, дисциплин вариативной части. Знания и навыки, полученные при изучении курса "Инженерная и компьютерная графика", необходимы для применения в ряде дисциплин по направлению 110500.62 «Садоводство», а также при выполнении курсовых и дипломных работ.

Вуз самостоятельно разрабатывает и утверждает основную образовательную программу для специальности **110500.62 «Садоводство»** по подготовке выпускника – **Бакалавр садоводства** на основе: Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 110500.62 «Садоводство» (квалификация (степень) "бакалавр") (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 28 октября 2009 г. N 501) (с изменениями от 31 мая 2011 г.)

2 СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

В процессе изучения курса «Инженерная и компьютерная графика» студенты должны выполнить одну контрольную работу. Контрольная работа включает 4 задания, охватывающие раздел «Геометрическое черчение» и «Проекционное черчение» по первому разделу «Инженерная графика» дисциплины «Инженерная и компьютерная графика».

Студент выполняет полученное индивидуальное задание, номер варианта которого регистрируется на заочном отделении и на кафедре.

По всем заданиям представлены образцы выполнения работ.

3 УСЛОВИЯ ЗАДАНИЙ

Задание №1

Вычертить контуры деталей, применяя правила построения деления окружностей на равные части, нанести размеры (ГОСТ 2.307).

Задание №2

Вычертить контуры деталей, применяя правила построения сопряжений, нанести размеры (ГОСТ 2.307).

Задание №3

По предложенным изображениям построить три вида детали, выполнить необходимые разрезы (ГОСТ 2.305), проставить размеры (ГОСТ 2.307). Выполнить аксонометрическое изображение детали с четвертным вырезом.

Задание №4

По предложенным изображениям построить три вида детали, выполнить ломаный разрез (ГОСТ 2.305), проставить размеры (ГОСТ 2.307).

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа охватывает основные разделы «Геометрическое черчение» и «Проекционное черчение» курса инженерной графики.

Графическое решение заданий оформляется в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД [1,2,3,6], выполняется на чертёжной бумаге с ис-

пользованием ниже перечисленного набора чертёжных инструментов.

Для выполнения чертежей необходимо:

- бумага чертёжная (ватман, миллиметровка);
- набор чертёжных инструментов (циркуль, измеритель, линейка, угольник, транспортир и т.п.);
- карандаши.

Карандаши подразделяются на твёрдые средней твёрдости и мягкие. Твёрдые карандаши маркируются буквой Т или Н, мягкие М или В, средней твёрдости – ТМ или НВ. Степень мягкости и твёрдости карандаша определяется цифрой, стоящей перед буквой. На разных стадиях выполнения чертежа применяют карандаши различной твёрдости.

4.1 Формат чертежей выбирается согласно ГОСТ 2.301-68. Чертежи выполняются на листах чертёжной бумаги формата А4 или А3. Разрешается пользоваться форматами, изготовленными типографским способом.

Каждый чертёж имеет рамку, которая ограничивает поле чертежа. Внутреннюю рамку проводят сплошными основными линиями: с трёх сторон на расстоянии 5 мм от края листа, а слева – на расстоянии 20 мм. С левой стороны формата при этом располагается поле для подшивки чертежа (рисунок 1).

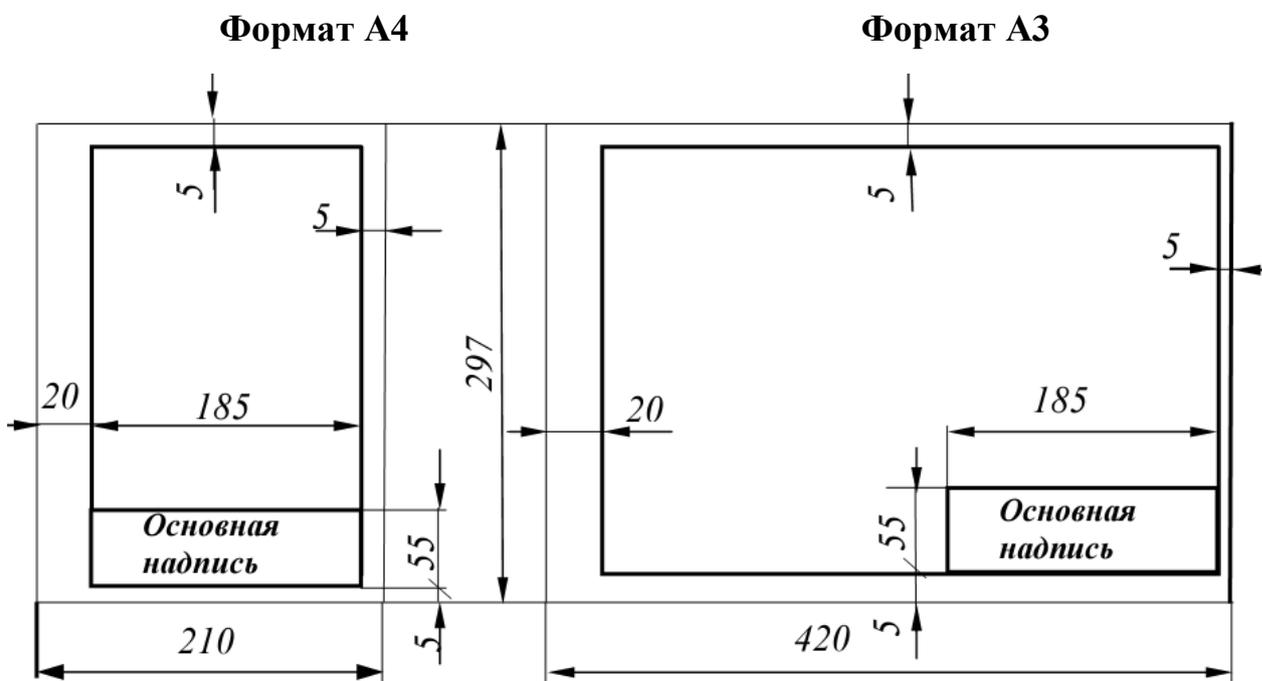


Рисунок 1

Формат листов определяется размером внешней рамки. Каждому обозначению соответствует определённый размер основного формата. Обозначения и размеры форматов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение формата	Размеры сторон формата
A0	1189x841
A1	594x841
A2	594x420
A3	297x420
A4	297x210
A5	148x210

Все форматы за исключением А4 располагаются как вертикально, так и горизонтально. Формат А4 располагается **только вертикально**.

4.2 Масштабы изображений на чертежах выбираются в соответствии с ГОСТ 2.302-68. Масштабом называется отношение линейных размеров изображения предмета на чертеже к истинным размерам предмета. В зависимости от сложности изображения предмета, его изображения на чертежах могут выполняться как в натуральную величину, так и с уменьшением и с увеличением (таблица 2). Чертежи заданий рекомендуются вычерчивать в масштабе 1:2, 1:1 или 2:1.

Таблица 2

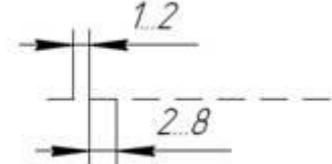
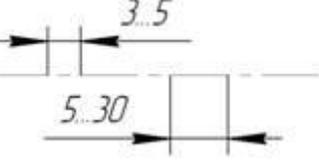
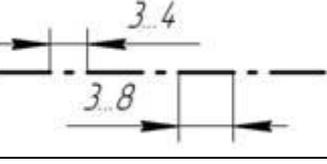
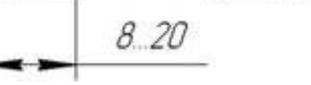
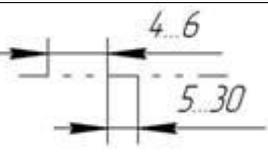
Масштаб уменьшения	1:2	1:2,5	1:4	1:5	1:10
Масштаб увеличения	2:1	2,5:1	4:1	5:1	10:1

4.3 Линии, используемые при выполнении чертежей, должны удовлетворять требованиям ГОСТ 2.303-68. Пример выполнения линий показан на рисунке 2.

ГОСТ рекомендует выбирать толщину линий, длину штрихов и промежутки между ними в зависимости от размера, сложности и назначения чертежа. Установлены следующие типы линий (таблица 3).

1. Сплошная толстая основная линия применяется для изображения видимого контура предмета, контура вынесенного сечения и входящего в состав разреза и имеет толщину $S = 0,5 \dots 1,4$ мм.

Таблица 3 – Линии чертежа

№ п/п	Наименование линии	Начертание	Толщина линий по отношению к толщине основной линии	Карандаш
1	Сплошная толстая основная		$S=0,5 \dots 1,4$ мм	М-ТМ (В-НВ)
2	Сплошная тонкая		От $S/3$ до $S/2$	2Т (2Н)
3	Сплошная волнистая		От $S/3$ до $S/2$	2Т (2Н)
4	Штриховая		От $S/3$ до $S/2$	ТМ (НВ)
5	Штрихпунктирная тонкая		От $S/3$ до $S/2$	Т (Н)
6	Штрихпунктирная утолщенная		От $S/3$ до $(2/3)S$	М-ТМ (В-НВ)
7	Разомкнутая		От S до $1\frac{1}{2}S$	2М-4М (2В-4В)
8	Сплошная тонкая с изломами		От $S/3$ до $S/2$	Т (Н)
9	Штрихпунктирная с двумя точками тонкая		От $S/3$ до $S/2$	Т (Н)

2. Сплошная тонкая линия применяется для изображения размерных и выносных линий, линий штриховки сечений, линии контура наложенного сечения, линии-выноски, линии для изображения пограничных деталей («обстановки»).

3. Сплошная волнистая линия применяется для изображения линий обрыва, линии разграничения вида и разреза.

4. Штриховая линия применяется для изображения невидимого конту-

ра. Длина штрихов должна быть одинаковой. Длину следует выбирать от 2 до 8 мм в зависимости от размеров изображения. Расстояние между штрихами 1...2 мм.

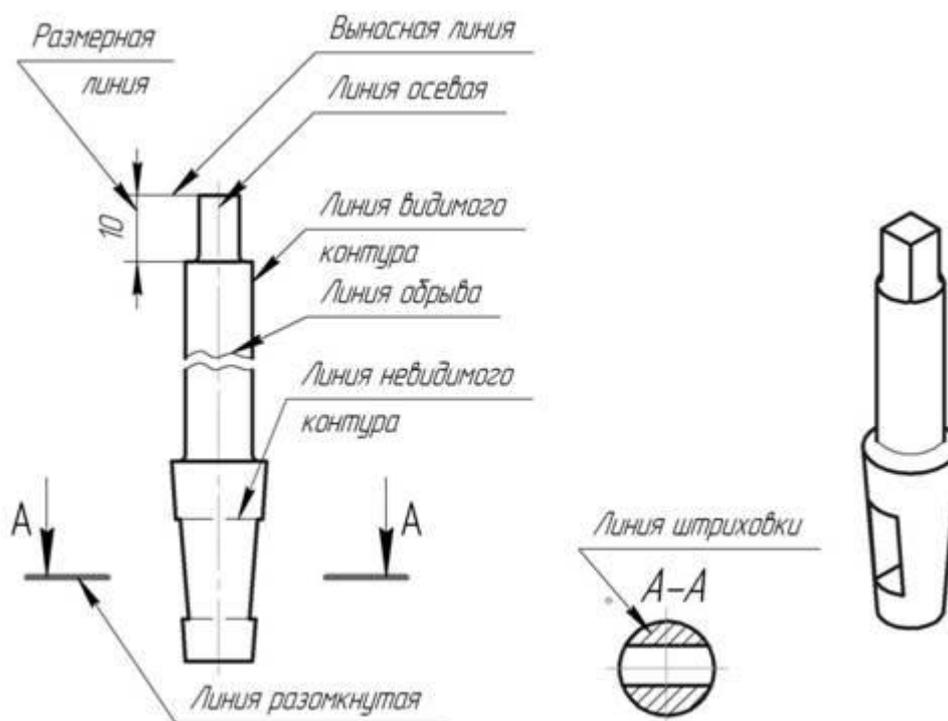


Рисунок 2 – Пример выполнения линий

5. *Штрихпунктирная тонкая линия* применяется для изображения осевых и центровых линий, линий сечения, являющихся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений. Длина штрихов должна быть одинаковой и выбирается примерно от 5 до 30 мм в зависимости от размера изображения. Расстояние между штрихами -3...5 мм.

6. *Штрихпунктирная утолщенная линия* применяется для изображения элементов, расположенных перед секущей плоскостью («Наложённая проекция»), линий обозначающих поверхности, подлежащих термообработке или покрытию.

7. *Разомкнутая линия* применяется для обозначения линии сечения. Длина штрихов берется в интервале 8...20 мм в зависимости от размеров изображения.

8. *Сплошная тонкая с изломами линия* применяется при длинных линиях обрыва.

9. *Штрихпунктирная линия с двумя точками* применяется для изображения частей изделий в крайних или промежуточных положениях; линий сгиба на развертках; для изображения развертки, совмещенной с видом.

Учитывая степень сложности чертежей и величину их форматов, при начертании линий следует брать размеры, приведенные в таблице 2.

В таблице 2, также даны рекомендации для подбора карандашей, применяемых при обводке чертежа. *Обводка* придает чертежу четкость, контрастность и облегчает чтение чертежа. Для получения четких и черных линий карандаш нужно вести с достаточным нажимом. Рекомендуется прямые линии обводить двумя встречными движениями с одной установки линейки; окружности – делая два оборота циркуля. Так как окружности трудно проводить с сильным нажимом, то в циркуль следует вставлять грифель несколько мягче грифеля карандаша (не более чем на одну ступень). *Все линии обведенного чертежа независимо от их структуры, должны иметь одинаковую яркость.*

4.4 Надписи на чертежах должны выполняться в соответствии с ГОСТ 2.304-81.

4.5 Основную надпись (ГОСТ 2.104-68) располагают в правом нижнем углу каждого чертежа, причём на листах формата А4 – только вдоль короткой стороны листа.

На чертежах необходимо выполнять основную надпись, содержащую сведения об изображённом изделии и информацию о том, кем выполнен данный чертёж.

Содержание, расположение и размеры граф основной надписи для учебных чертежей представлены на рисунке 3.

1 – наименование изделия или наименование изучаемой темы.

Запись ведётся в именительном падеже единственного числа. Если название состоит из двух слов и более, то первое слово должно быть именем существительным.

2 - обозначение документа (рисунок 4);

3 – масштаб;

4 – порядковый номер листа (графу не заполняют на документах, выполненных на одном листе);

5 – общее количество листов документа (графу заполняют на первом листе);

- 6 – литера документа;
- 7 – фамилии;
- 8 – подписи;
- 9 – дата подписи документа;
- 10 – наименование, индекс предприятия;
- 11 – обозначение материала (заполняется на чертежах деталей).

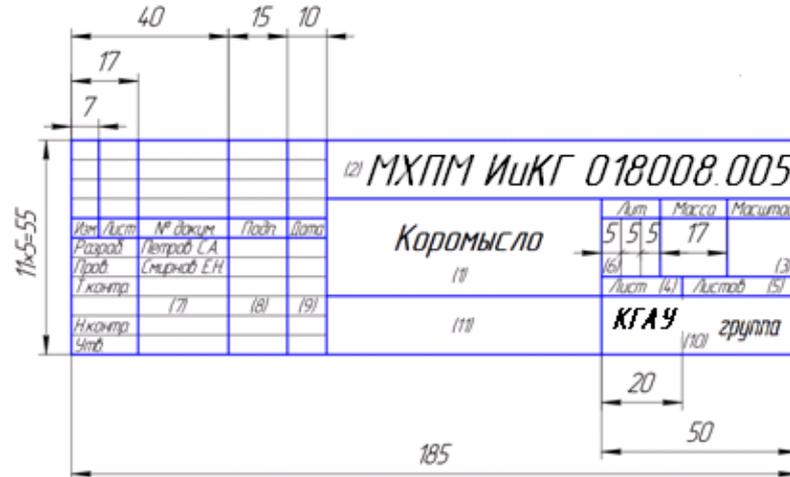


Рисунок 3

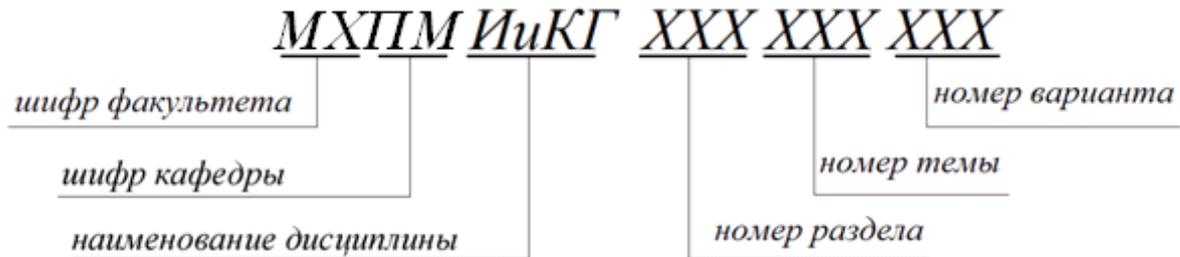


Рисунок 4

4.6 Сопряжения и примеры их выполнения

В очертаниях технических форм часто встречаются плавные переходы от одной линии к другой. Плавный переход одной линии в другую, выполненный при помощи промежуточной линии, называются **сопряжениями**. Построение сопряжений основано на следующих положениях геометрии.

1 Переход окружности в прямую будет плавным только тогда, когда заданная прямая является касательной к окружности (рисунок 5 а). Радиус окружности, проведённый в точку касания *K*, перпендикулярен к касательной прямой.

2 Переход от одной окружности к другой в точке K только тогда будет плавным, когда окружности имеют в данной точке общую касательную (рисунок 5 б).

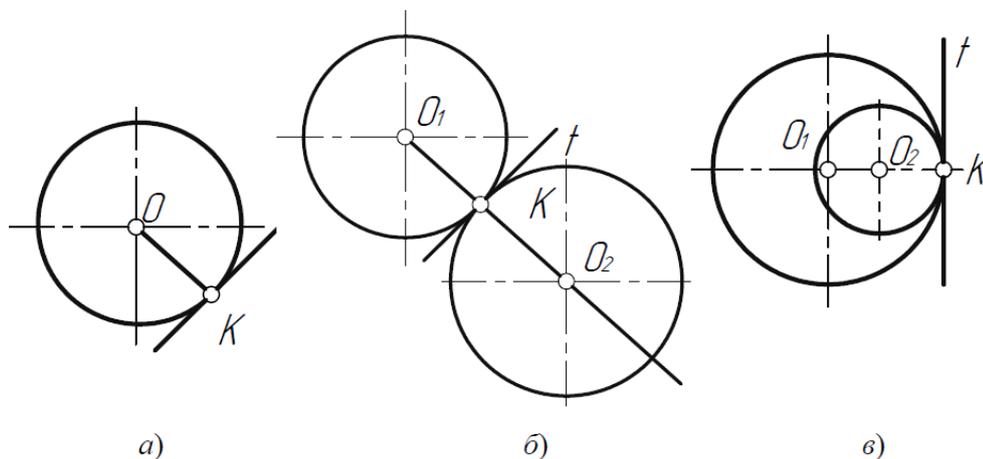


Рисунок 5

Точка касания K и центры окружностей O_1 и O_2 лежат на одной прямой. Если центры окружностей лежат по разные стороны от касательной t , то касание называется внешним (рисунок 5 б); если центр O_1 и O_2 находятся по одну сторону от общей касательной – соответственно внутренним (рисунок 5 в). В теории сопряжений применяют следующие термины: а) центр сопряжения – точка O (рисунок 6); б) радиус сопряжения R (рисунок 6); в) точки сопряжения A и B (рисунок 6); г) дуга сопряжения AB (рисунок 6).

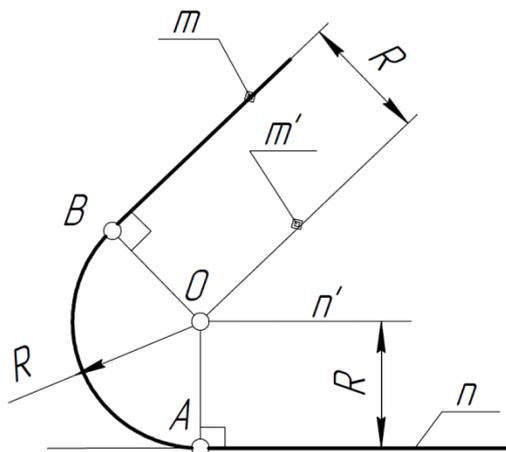


Рисунок 6

Центром сопряжения O называется точка, равноудалённая от сопрягаемых линий (рисунок 6).

Точки сопряжения A (B) называются точка касания двух сопрягаемых линий (рисунок 6).

Дуга сопряжения AB – это дуга окружности, с помощью которой выполняется сопряжение (рисунок 6).

Радиус сопряжения R – радиус дуги сопряжения (рисунок 6).

Для выполнения сопряжений необходимо определить три элемента построения: 1) радиус сопряжения; 2) центр сопряжения; 3) точки сопряжения.

4.6.1 Сопряжения двух пересекающихся прямых

Пусть даны две пересекающиеся прямые m , n и радиус сопряжения R (рисунок 6). Необходимо построить сопряжение данных прямых дугой окружности радиусом R .

Для этого необходимо выполнить следующие построения.

1 Строится множество точек центров сопряжения, удалённых от прямой n , на расстояние радиуса R сопряжения. Таким множеством является прямая n' , параллельная данной прямой n и отстоящая от неё на расстоянии R .

2 Построим множество точек центров сопряжения, удалённых от прямой m на расстоянии радиуса сопряжения. Таким множеством является прямая m' , параллельная m и отстоящая от последней на расстояние R .

3 В пересечении построенных прямых m' и n' найдём центр сопряжения O

4 Определим точку A сопряжения на прямой n . Для этого опустим из центра O перпендикуляр на прямую n . Для определения точки сопряжения B на прямой m необходимо опустить соответственно перпендикуляр из центра O на прямую m . Проведём дугу сопряжения AB . Теперь будут определены все элементы сопряжения: радиус, центр и точки сопряжения.

4.6.2 Сопряжения прямой с окружностью

Сопряжение прямой с окружностью может быть внешним или внутренним. Рассмотрим построение внешнего сопряжения прямой с окружностью.

Пример 1. Пусть задана окружность радиусом R с центром в точке O_1 и прямая m . Требуется построить сопряжение окружности с прямой дугой окружности заданного радиуса R (рисунок 7).

Для решения выполним следующие построения.

1 Построим множество точек центров сопряжения, удалённых от сопрягаемой прямой на расстояние R . Это множество задаёт прямая m' , параллельная m и отстоящая от неё на расстояние R .

2 Множество точек центров сопряжения, удалённых от окружности n на расстояние R , есть окружность n' , проведённая радиусом $R_1 + R$.

3 Центр сопряжения O находим как точку пересечения линий n' и m' .

4 Точку сопряжения A находим как основание перпендикуляра, проведённого из точки O на прямую m . Чтобы построить точку сопряжения B , необходимо провести линию центров OO_1 , т.е. соединить центры сопряженных дуг. В пересечении линии центров с заданной окружностью определим точку B .

5 Проведём дугу сопряжения AB .

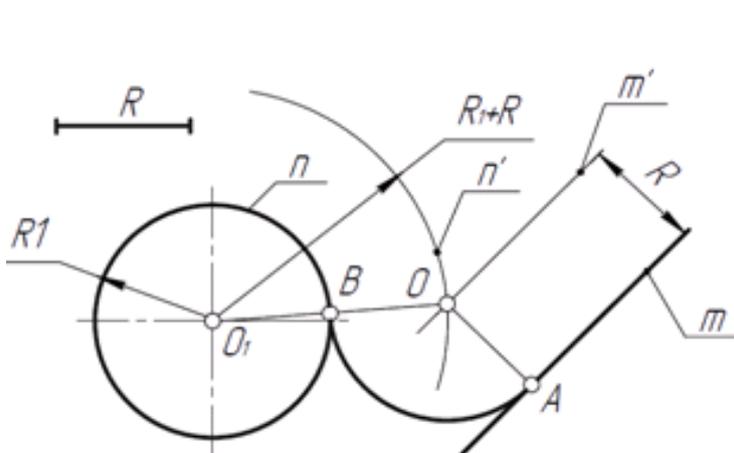


Рисунок 7

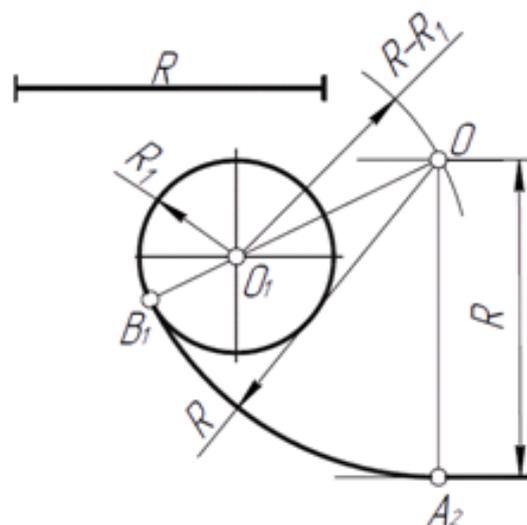


Рисунок 8

Пример 2. При построении внутреннего сопряжения (рисунок 8) последовательность построения остаётся та же, что в примере 1. Однако центр сопряжения определяется с помощью вспомогательной дуги окружности, проведённой из центра O_1 , радиусом $R-R_1$.

4.6.3 Сопряжение двух окружностей

Сопряжение двух окружностей может быть внешним, внутренним и смешанным. Пусть задан радиус сопряжения R , а центры сопряжения и точки сопряжения следует найти.

Пример 1. Построим сопряжение с внешним касанием двух данных окружностей m и n с радиусами R_1 и R_2 дугой заданного радиуса R (рисунок 9 а).

1 Для нахождения центра сопряжения O проведём окружность m' , уда-

лѐнную от данной окружности m на расстояние R . Так как сопряжение с внешним касанием, то радиус окружности m' равен $R_1 + R$.

2 Радиусом $R_2 + R$ проведѐм окружность n' , удалѐнную от данной окружности n на расстояние R .

3 Найдѐм центр сопряжения O как точку пересечения окружностей m' и n' .

4 Найдѐм точку сопряжения A как пересечение линии центров O_1O с дугой m .

5 Аналогично найдѐм точку B как пересечение линий центров O_2O с дугой n .

6 Проведѐм дугу сопряжения AB .

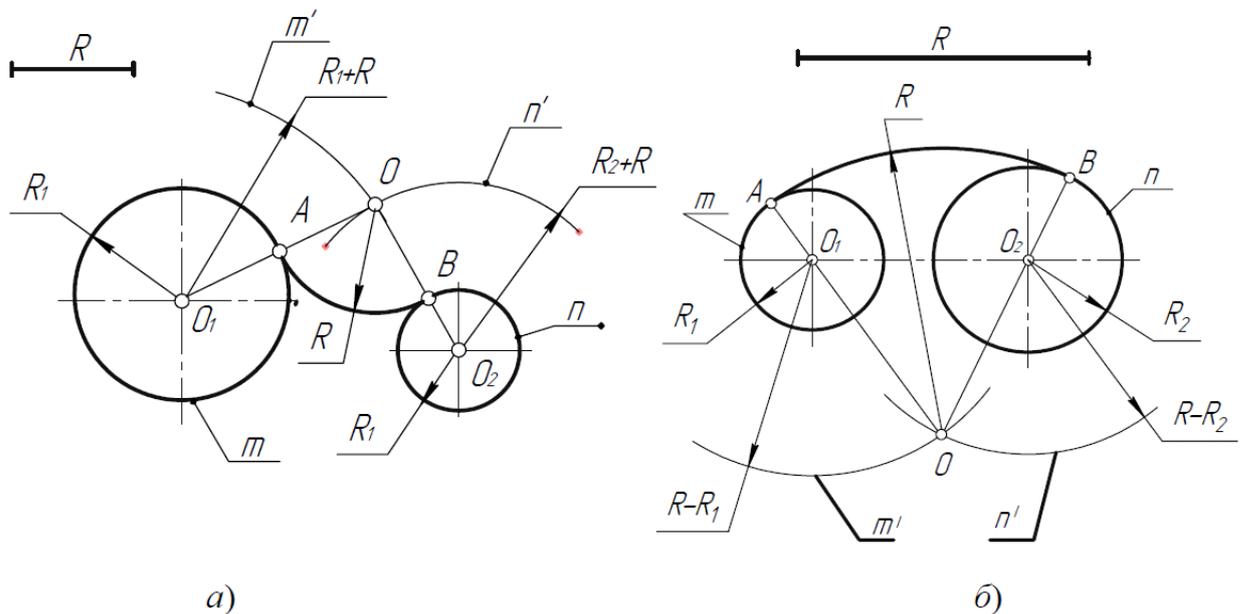


Рисунок 9

Пример 2. Построим сопряжение с внутренним касанием двух данных окружностей m и n с радиусами R_1 и R_2 дугой радиусом R рисунок 9 б).

1 Для нахождения центра сопряжения O проведѐм окружность m' на расстоянии $R-R_1$ от данной окружности m .

2 Проведѐм окружность n' на расстояние $R-R_2$ от данной окружности n .

3 Центр сопряжения O найдѐм как точку пересечения окружностей m' и n' .

4 точку сопряжения A найдѐм как точку пересечения линии центров OO_1 с заданной окружностью m .

5 Точку сопряжения B найдѐм как точку пересечения линий центров OO_2 с заданной окружностью n .

6 Проведѐм дугу сопряжения AB с центром в точке O .

Пример 3. На рисунке 10 приведён пример построения сопряжения с внешневнутренним касанием.

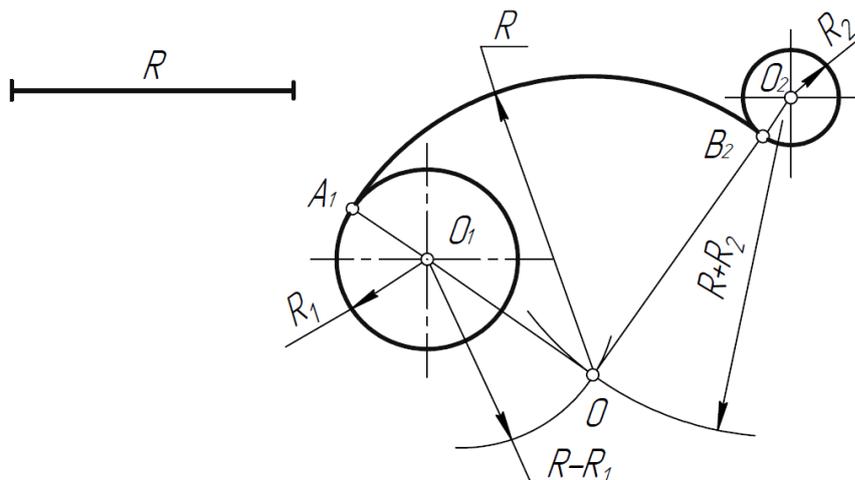


Рисунок 10

4.6.4 Построение касательных

Пример 1. Дана окружность с центром в точке O_2 и точке O_1 вне её. Через данную точку O_1 провести касательную к данной окружности (рисунок 11).

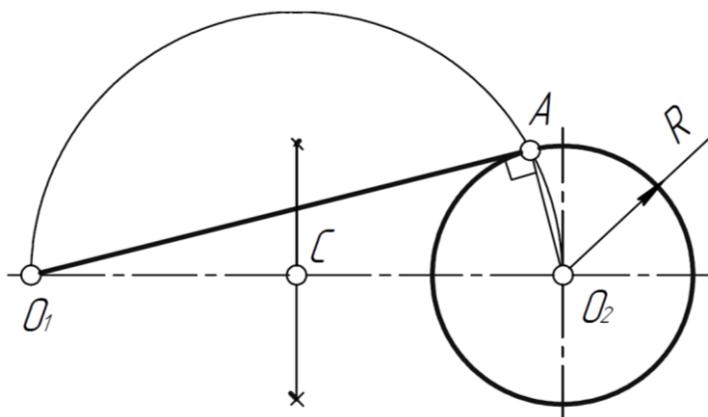


Рисунок 11

Для решения задачи выполним следующие построения.

- 1 Соединим точку O_1 с центром окружности O_2 .
- 2 Находим середину C отрезка O_1O_2 .
- 3 Из точки C , как из центра, проведём вспомогательную окружность радиусом $CO_1 = CO_2$.
- 4 В точке пересечения вспомогательной окружности с заданной полуочим точку касания A . Соединим точку O_1 с точкой A .

Пример 2. Построим общую касательную AB к двум заданным окружностям.

Для решения задачи выполним следующие построения.

- 1 Соединим точку O_1 с центром окружности O_2 .
- 2 Находим середину C отрезка O_1O_2 .
- 3 Из точки C , как из центра, проведём вспомогательную окружность радиусом $CO_1=CO_2$.

4 В точку пересечения вспомогательной окружности с заданной полу-чим точку касания A . Соединим точку O_1 с точкой A .

Пример 2. Построим общую касательную AB к двум заданным окружностям радиусов R_1 и R_2 (рисунок 12).

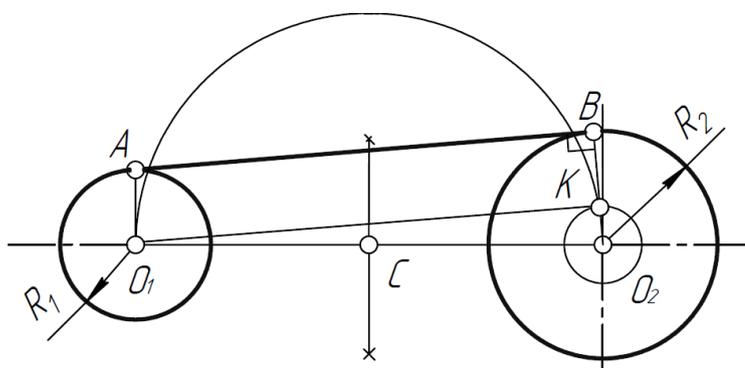


Рисунок 12

- 1 Находим середину C отрезка O_1O_2 .
- 2 Из точки C , как из центра, радиусом $CO_1=CO_2$ проведём вспомога-тельную окружность.
- 3 Из центра большей окружности O_2 проведём вторую вспомога-тельную окружность радиусом R_2-R_1 .
- 4 Пересечение двух вспомога-тельных окружностей определяет точку K , через которую проходит радиус O_2K , идущий в точку касания B .
- 6 Соединим точки A и B отрезком прямой линии.

4.7 Изображения

Изображения делятся на виды, разрезы, сечения.

Вид – изображение обращённое к наблюдателю видимой части поверх-ности предмета.

Изображение предметов должно выполняться по методу прямоуголь-ного проецирования. При этом предмет предполагается расположенным между наблюдателем и соответствующей плоскостью проекций (рисунок).

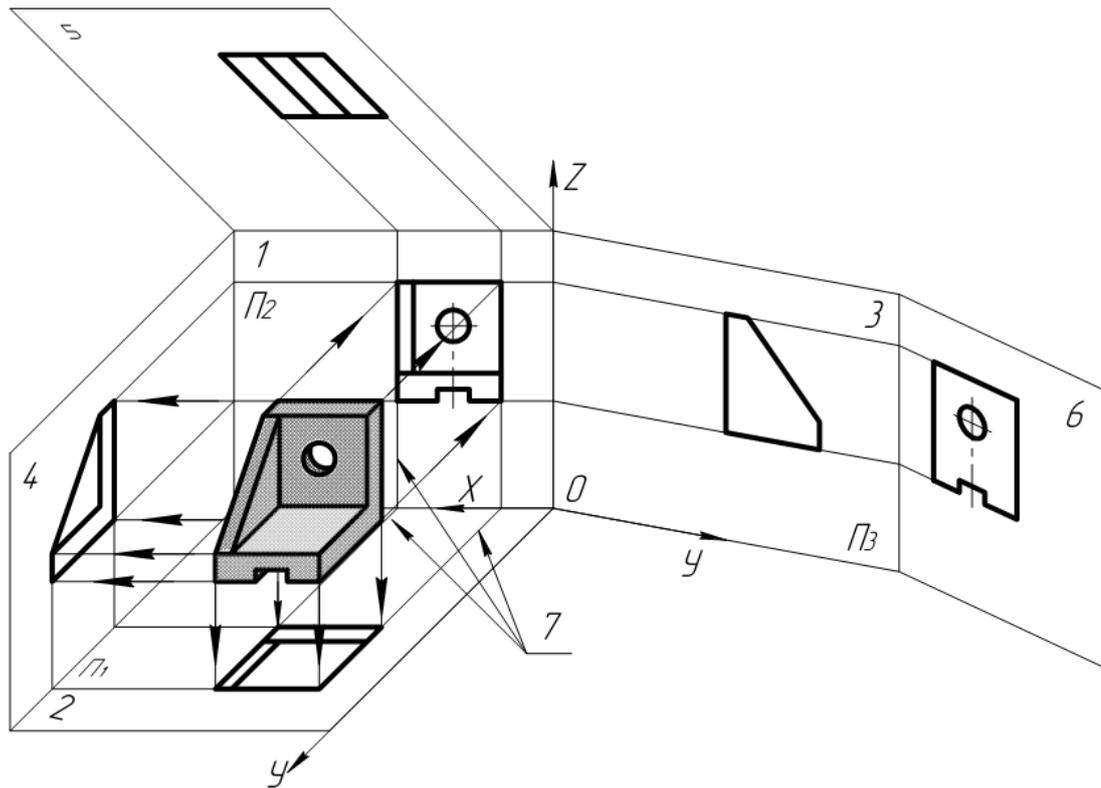


Рисунок 13

За основные плоскости проекций принимают шесть граней куба, грани совмещают с плоскостью 1, грань «б» допускается располагать рядом с гранью «4» (рисунок 14).

Изображение на фронтальной плоскости проекций плоскость «1» принимается на чертеже в качестве главного вида (рисунок 15).

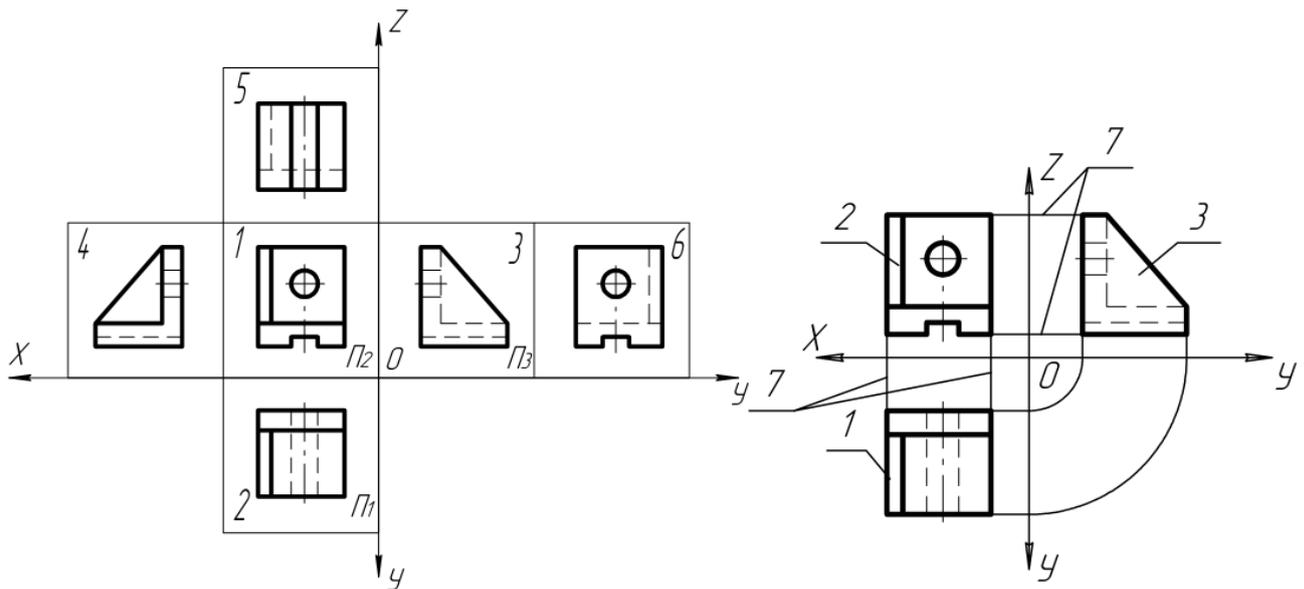


Рисунок 14

Рисунок 15

На рисунке 15: 1 – направление проецирования на плоскость 1; 2 – на плоскость 2; 3 – на плоскость 3.

Устанавливаются следующие основные виды, получаемых на основных плоскостях проекции (основные виды, рисунок 13 и 14).

1 – вид спереди (главный вид); на фронтальной плоскости проекции П2;

2 – вид сверху; на горизонтальной плоскости проекции П1;

3 – вид слева; на профильной плоскости проекции П3;

4 – вид справа;

5 – вид снизу;

6 – вид сзади.

Все виды (проекции предмета) находятся в проекционной связи (7 - линии связи (рисунок 13 и 15)).

4.8 Разрезы

Разрез – изображение предмета, мысленно рассечённого одной или несколькими плоскостями, при этом мысленное рассечение предмета относится только к данному разрезу и не влечёт за собой изменения других изображений того же предмета. На разрезе показывается то, что получается в секущей плоскости и что расположено за ней.

Положение секущей плоскости указывается на чертеже линией сечения. Для линии сечения должны применяться разомкнутая линия.



Рисунок 16

Начальные и конечные штрихи не должны пересекать контур соответствующего изображения. Перпендикулярно начальному и конечному штрихам наносят стрелки

указывающие направление взгляда.

Стрелки отстоят на 2...3 мм от конца штриха (рисунок 16) У начала и конца линии сечения ставят одну и ту же прописную букву русского алфавита. Буквы наносят около стрелок, указывающих направление взгляда с внешней стороны. Над разрезом располагают надпись по типу А-А (рисунок 16).

4.8.1 Ступенчатые разрезы

Сложный разрез называют **ступенчатым**, если секущей плоскости параллельны (например, ступенчатый горизонтальный разрез А-А, рисунок 17; ступенчатый фронтальный разрез Б-Б, рисунок 18).

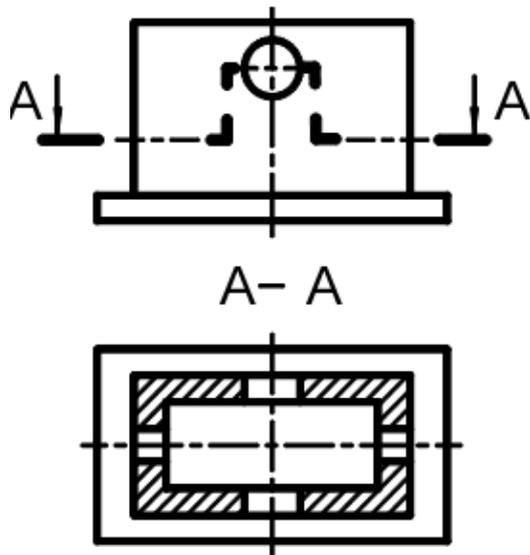


Рисунок 17

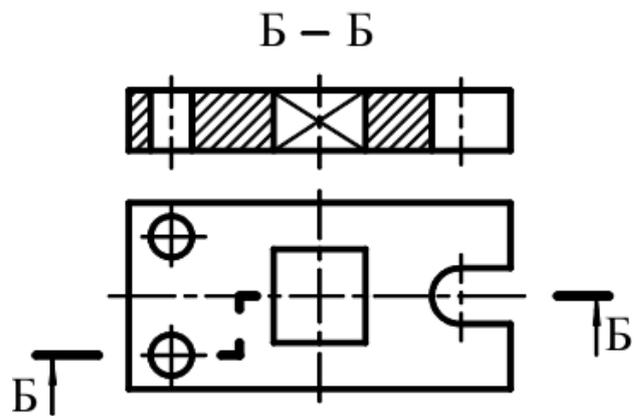


Рисунок 18

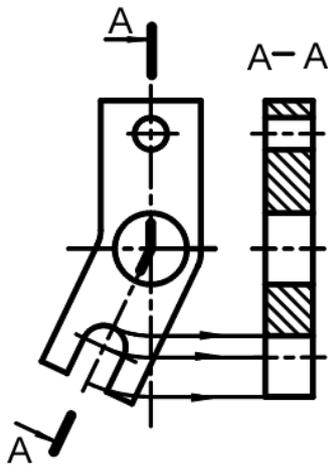


Рисунок 19

Сложный разрез называют **ломаным**, если секущие плоскости пересекаются (например, разрез А-А, рисунок 19).

При ломанных разрезах секущие плоскости условно разворачивают до совмещения в одну плоскость. Если совмещённые плоскости окажутся параллельными одной из основных плоскостей проекций, то ломаный разрез допускается помещать на месте соответствующего вида (на рисунке 19 разрез А-А помещён на место вида слева).

4.9 Аксонометрические проекции

Аксонометрические проекции рекомендуется применять для наглядного изображения предметов, выбирая в каждом отдельном случае наиболее подходящую из них.

Положение аксонометрических осей и основные соотношения для построения изометрических проекций представлены на рисунке 20. Все три оси образуют между собой равные углы в 120° , причём ось OZ располагается на изображении вертикально.

Коэффициент искажения по осям X , Y , Z равен $0,82$. Изометрическую проекцию для упрощения, как правило, выполняют без искажения по осям X , Y , Z , т.е. приняв коэффициент искажения равным единице.

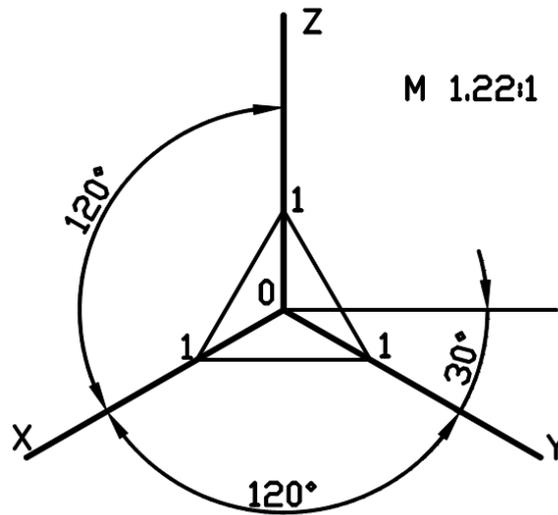


Рис. 117

Рисунок 20

Изометрической проекцией окружности является эллипс (лекальная кривая), но для простоты построения изображают овал (циркульная кривая). Построение овала показано на рисунке 21.

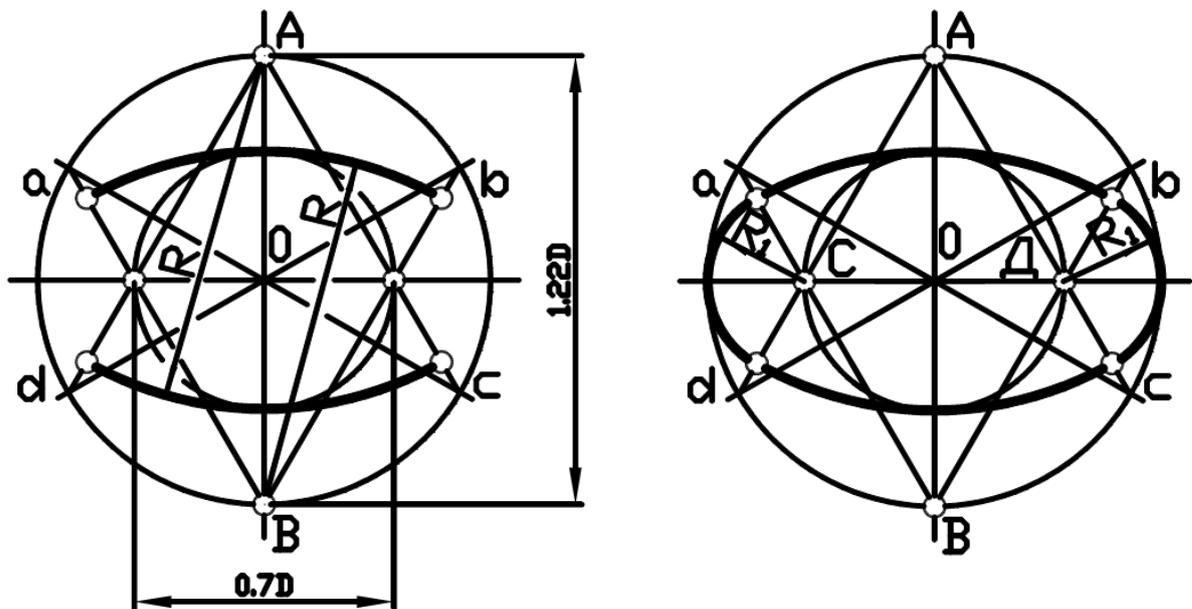
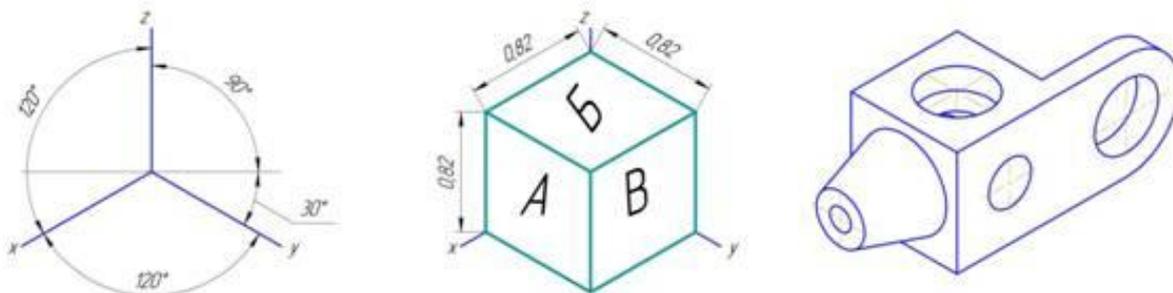


Рисунок 21

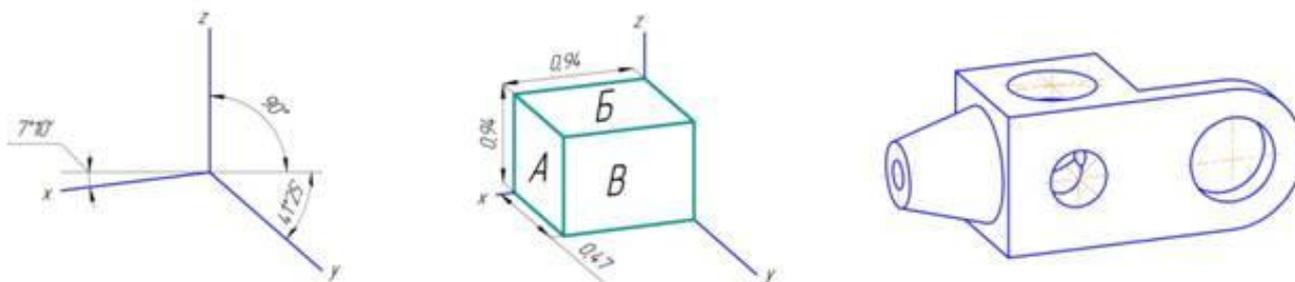
При построении точной проекции (с коэффициентом искажения 0,82) большая ось равна диаметру изображаемой окружности, а малая ось равна 0,58 диаметра. При построении без сокращения размеров по осям OX, OY, OZ большую ось каждого из эллипсов (овалов) следует брать равной 1,22 диаметра изображаемой окружности, а малую ось – равной 0,71 этого диаметра. Тогда масштаб изображения 1,22:1.

На рисунке 22 даны наименования некоторых видов аксонометрических проекций, их осей и коэффициент искажения линейных размеров по осям.

Изометрическая проекция



Диметрическая проекция



Фронтальная диметрическая проекция

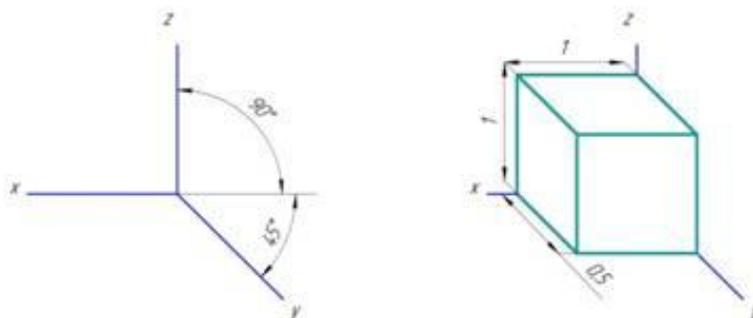


Рисунок 22 – Виды основных аксонометрических проекций

При построении аксонометрических проекций необходимо учитывать то, что отрезки прямых линий фигуры, параллельные осям координат на комплексном чертеже должны быть параллельны соответствующим аксонометрическим осям. Плоские кривые и дуги окружностей больших радиусов в аксонометрической проекции строятся по координатам точек.

ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.

Окончательная обводка чертежей должна быть выполнена с учётом видимости объектов относительно друг друга и плоскостей проекции. Поверхности и плоскости считаются не прозрачными.

Для определения видимости применяется метод конкурирующих точек [10]. Готовые чертежи с решениями задач следует сброшюровать или вложить в папку. Контрольная работа должна иметь титульный лист [3], на котором указывается: название учебного заведения, факультет, номер специальности, название дисциплины, фамилия и инициалы студента, шифр зачётной книжки или студенческого билета.

5 ВЫПИСКА ИЗ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ - 110500 «САДОВОДСТВО».

Профиль подготовки «Плодоовощеводство и виноградарство»

Таблица 1

Код УЦ ООП	Инженерная и компьютерная графика	Коды форми- руемых компе- тенций
Б.3	Базовая (общепрофессиональная) часть В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен знать: - проектную документацию, оформление чертежей, изображения, надписи и обозначения, аксонометрические проекции деталей, изображение и обозначения элементов деталей, рабочие чертежи и эскизы деталей, использование инженерной графики при создании садово-парковых объектов, понятие о компьютерной графике: геометрическое моделирование, графические объекты, примитивы и их атрибуты, применение интерактивных графических систем для выполнения и редактирования изображений и чертежей	ПКЗ

6 ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА

«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра – «Процессы и машины в агробизнесе»

Специальность 110500.62 «Садоводство»

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

По дисциплине:

«ИНЖЕНЕРНАЯ И

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»

Работу выполнил

Фамилия и инициалы студента

Шифр зачётной книжки

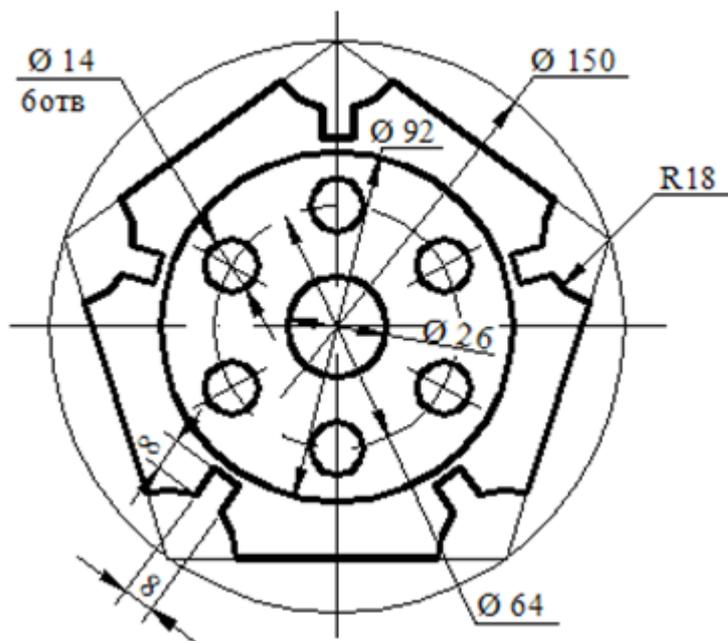
Краснодар, 2013

7 ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

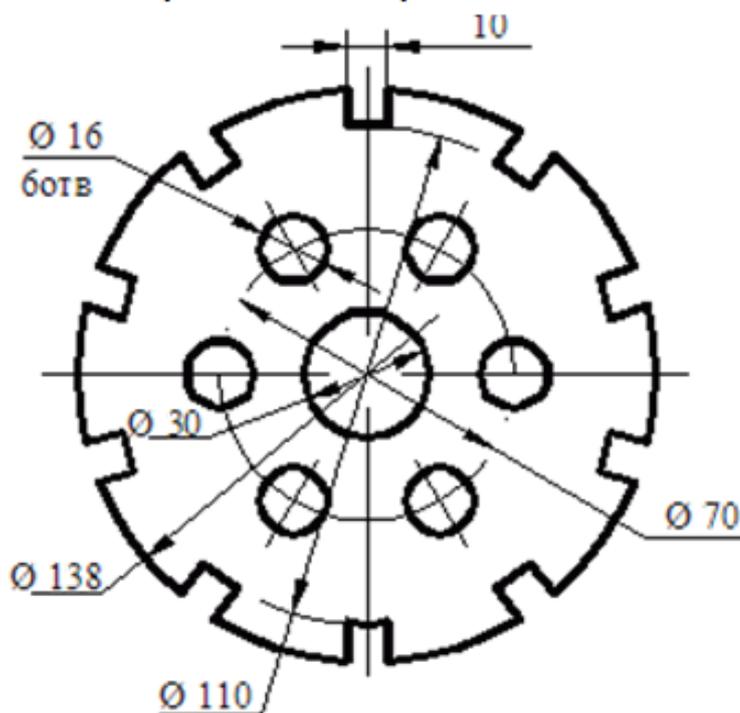
7.1 Задание 1

Вычертить контуры деталей, применяя правила построения деления окружностей на равные части, нанести размеры.

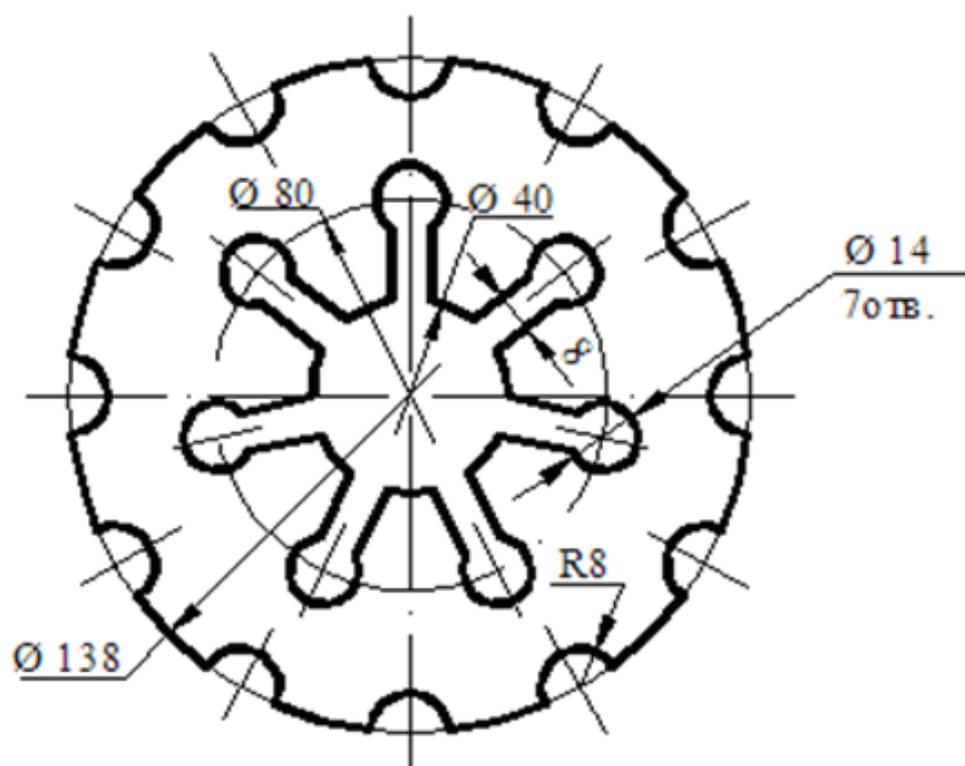
Вариант 1 "Крышка"



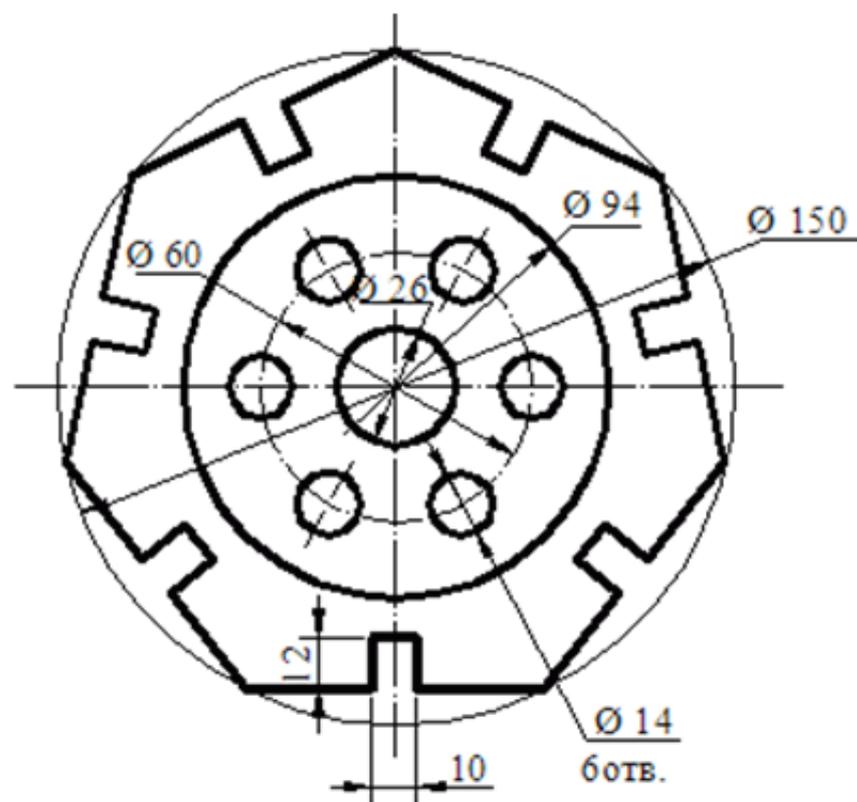
Вариант 2 "Прокладка"



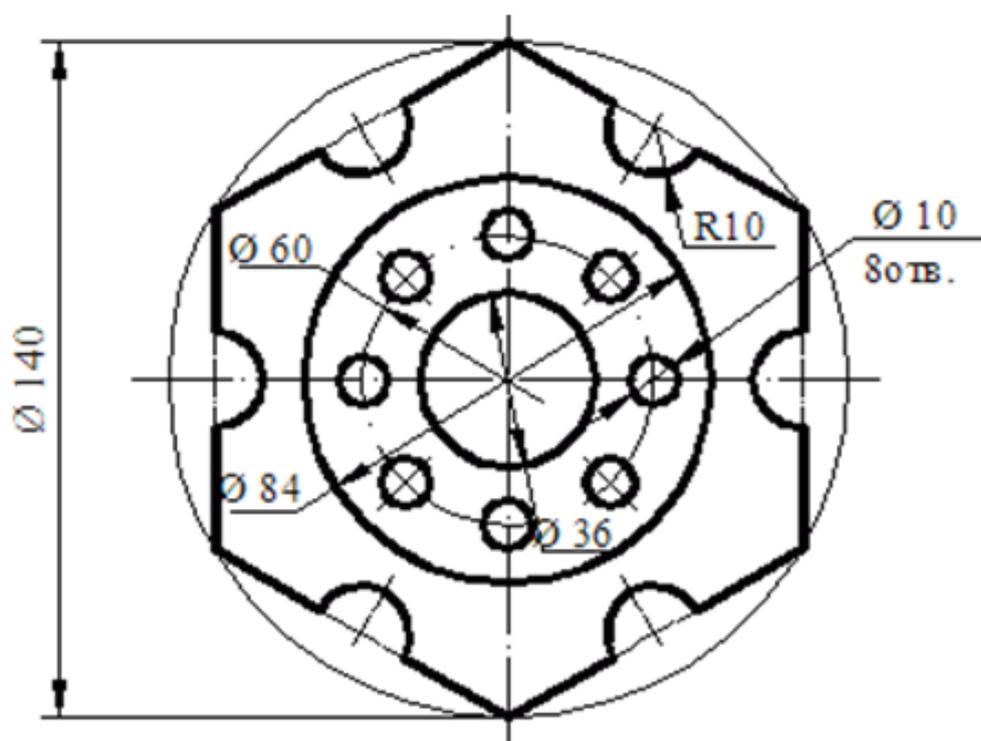
Вариант 3 "Прокладка"



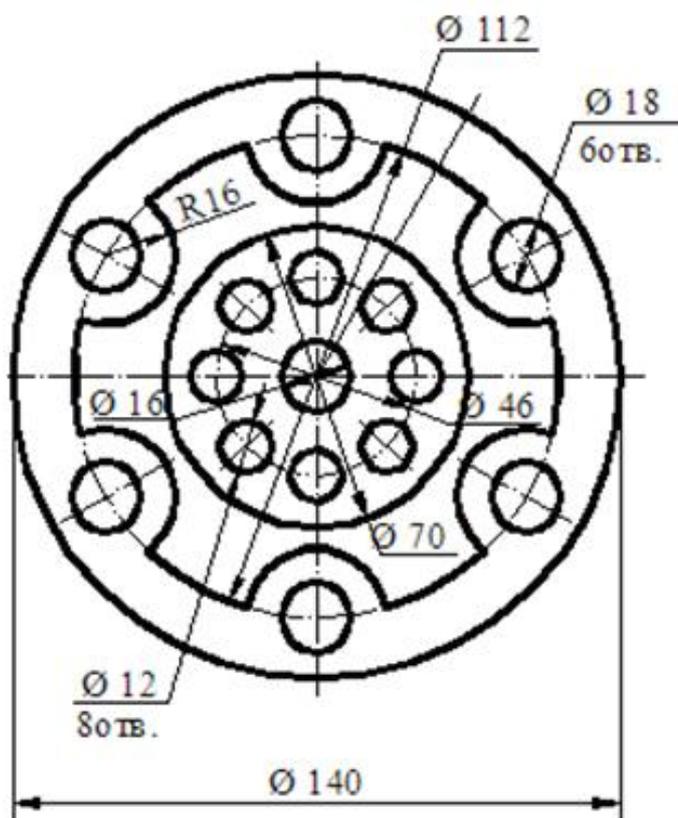
Вариант 4 "Пластина"



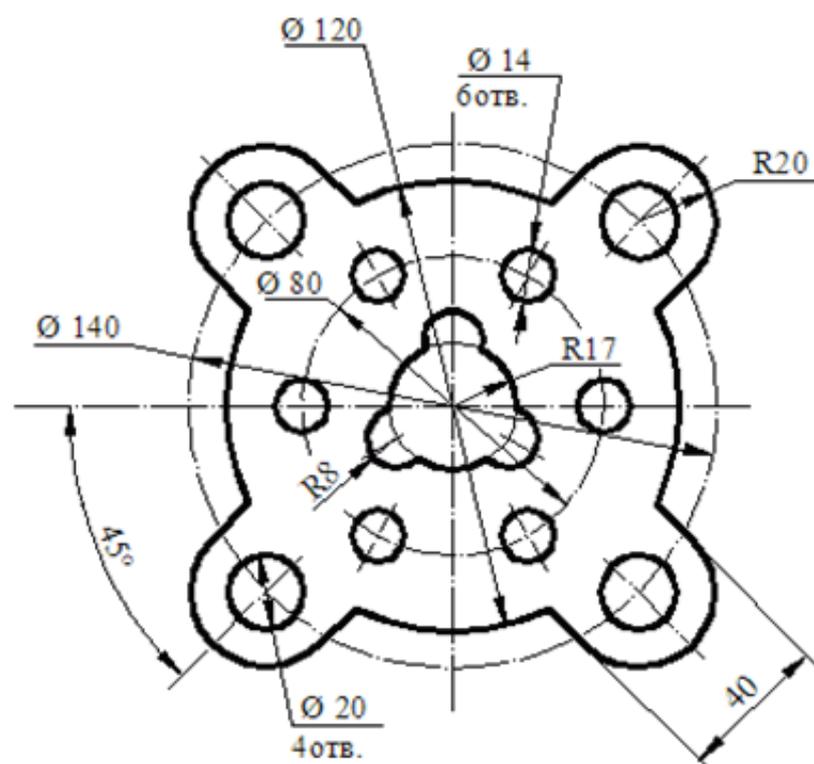
Вариант 5 "Пластина"



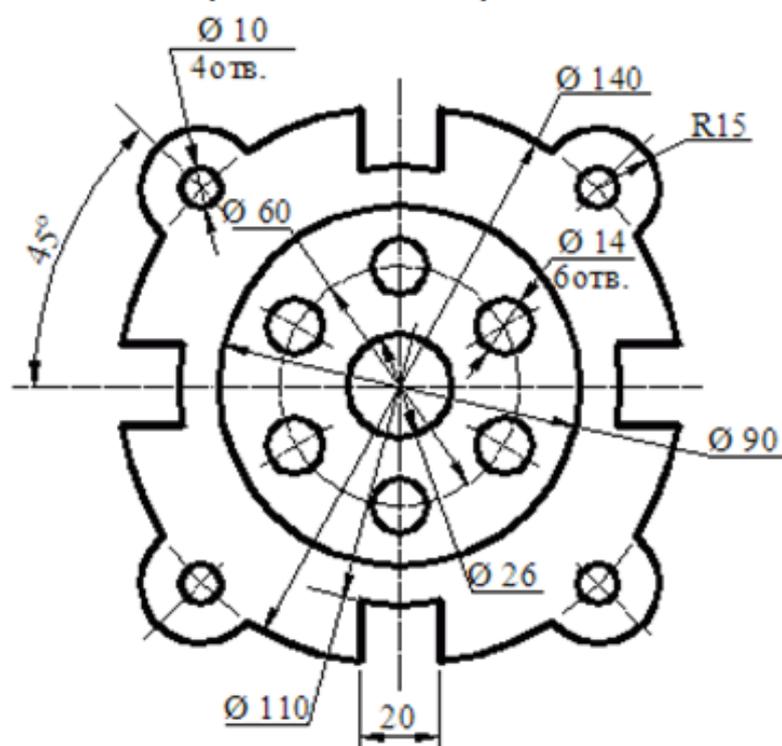
Вариант 6 "Крышка"



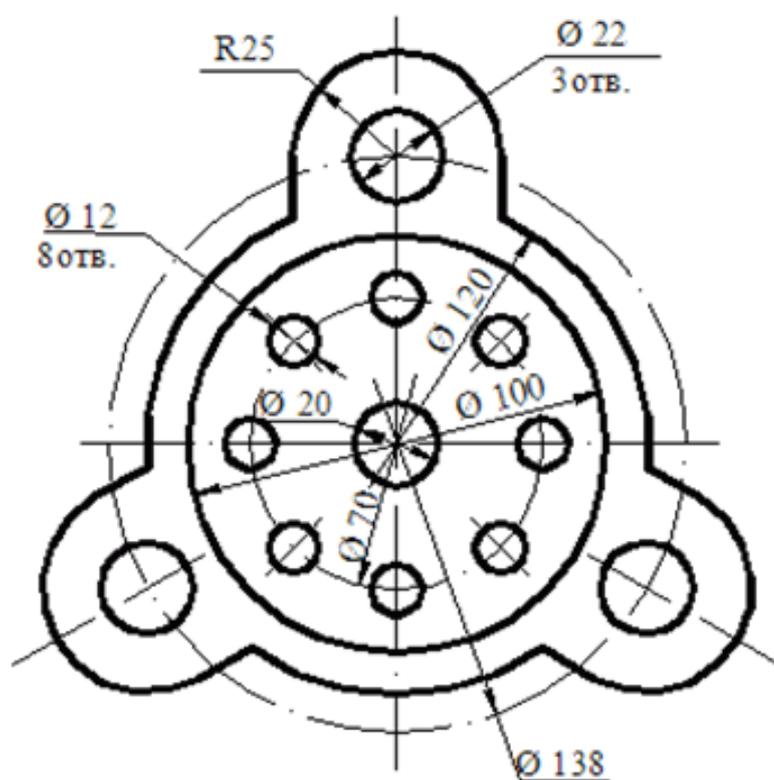
Вариант 9 "Фланец"



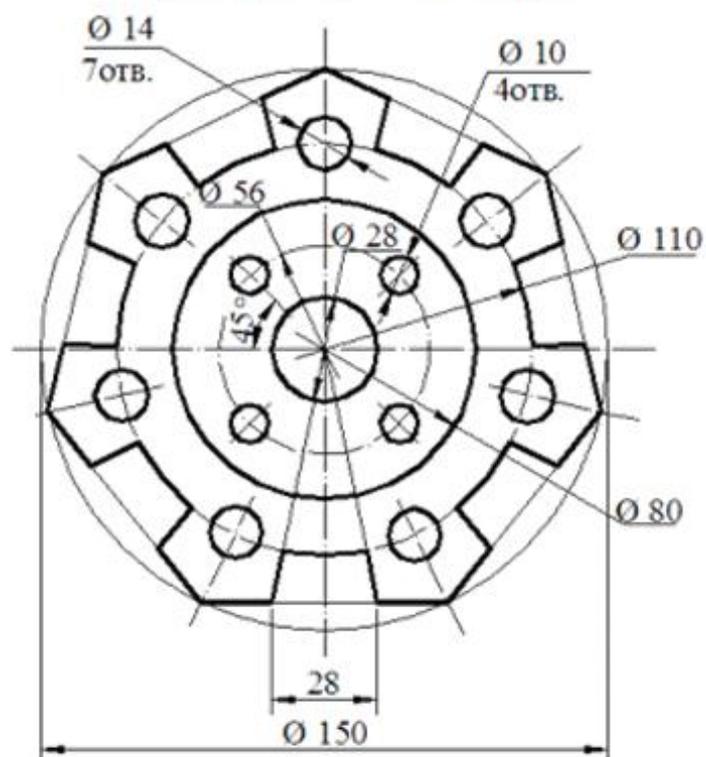
Вариант 10 "Крышка" (Cover)



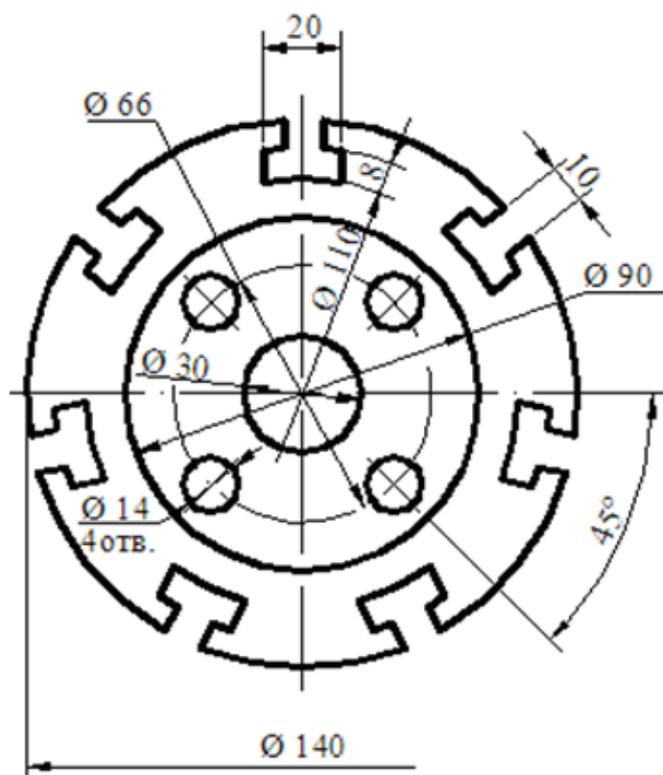
Вариант 11 "Фланец"



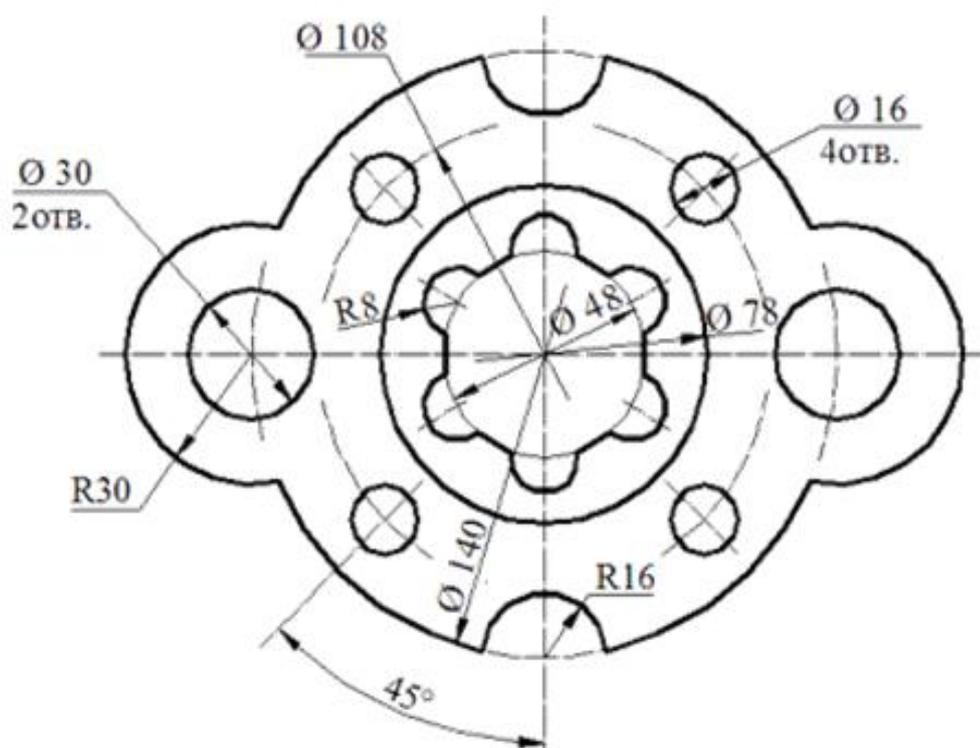
Вариант 12 "Решётка"



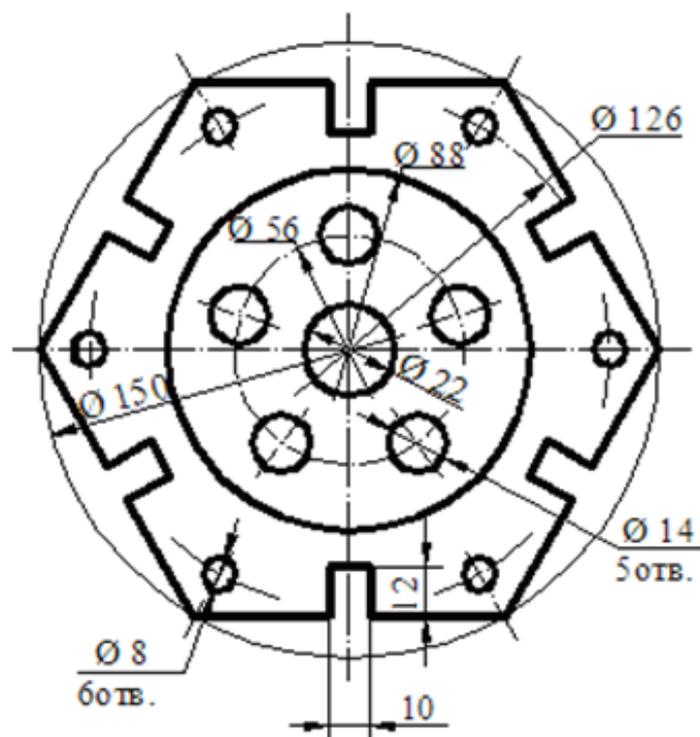
Вариант 13 "Пластина"



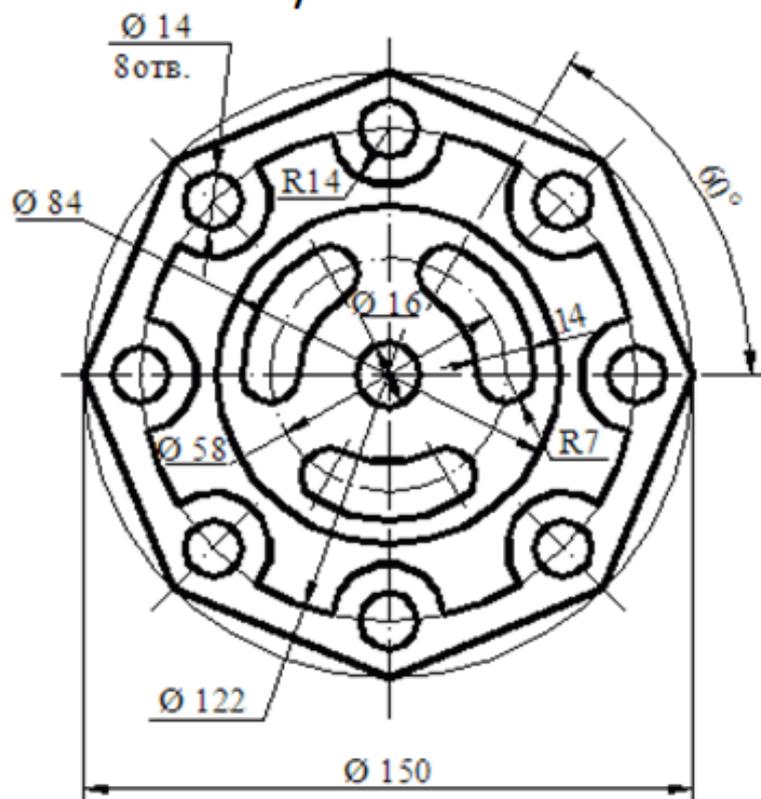
Вариант 14 "Крышка"



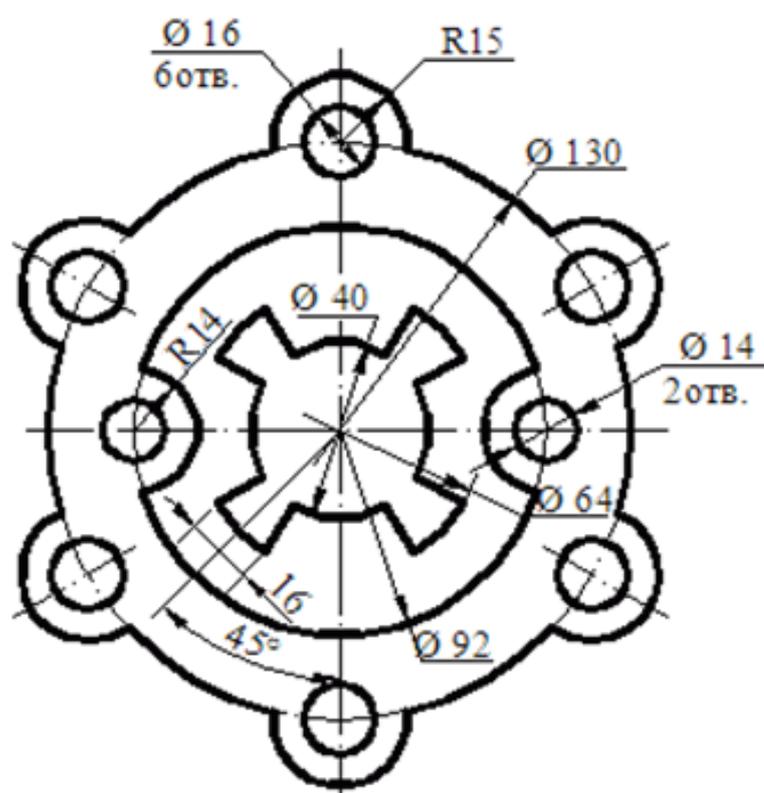
Вариант 15 "Пластина"



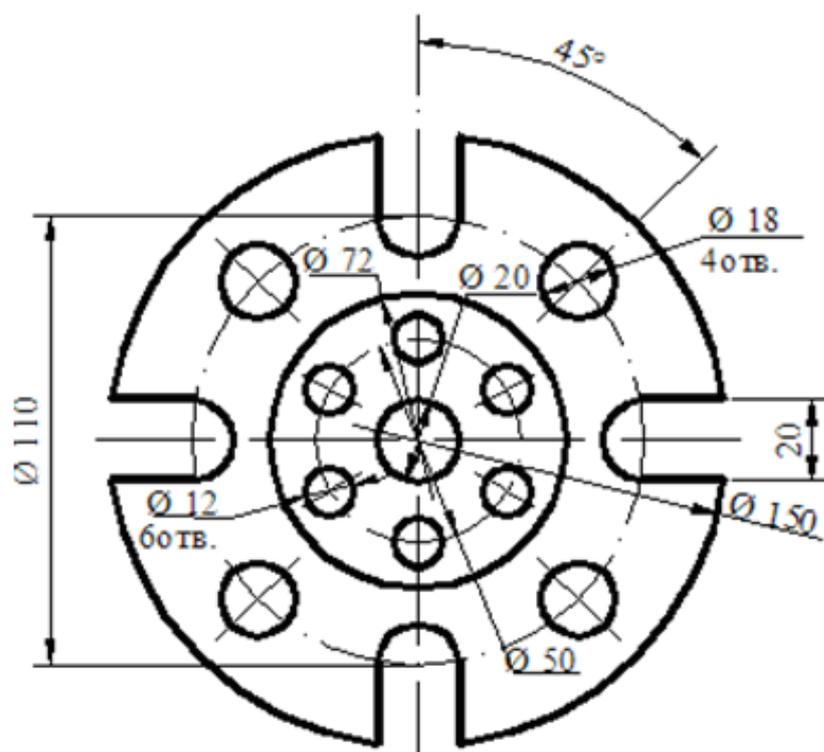
Вариант 16 "Решётка"



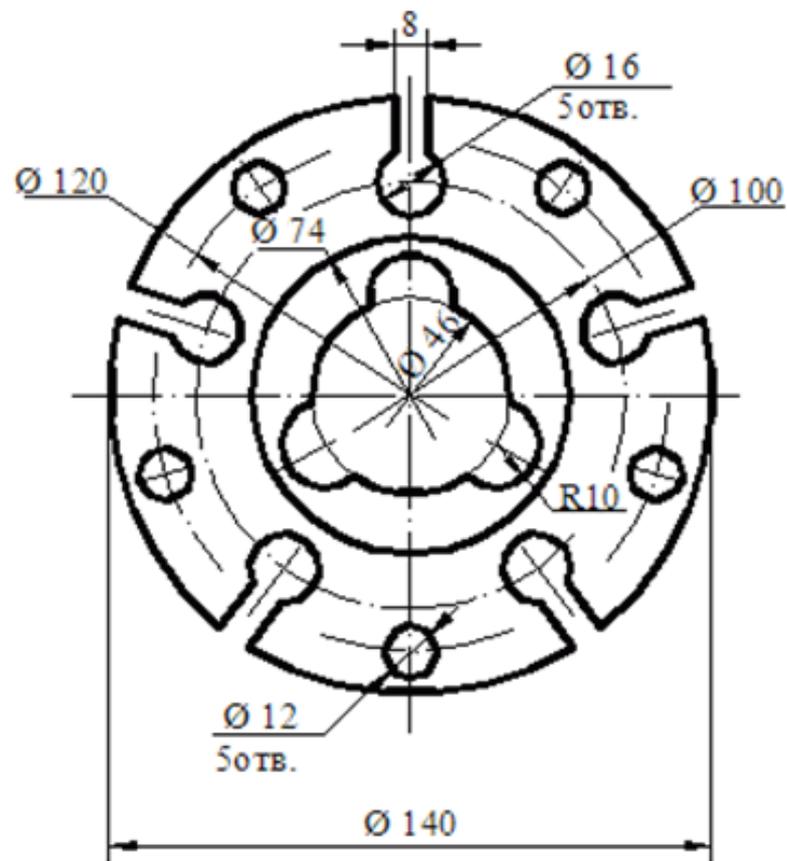
Вариант 17 "Крышка"



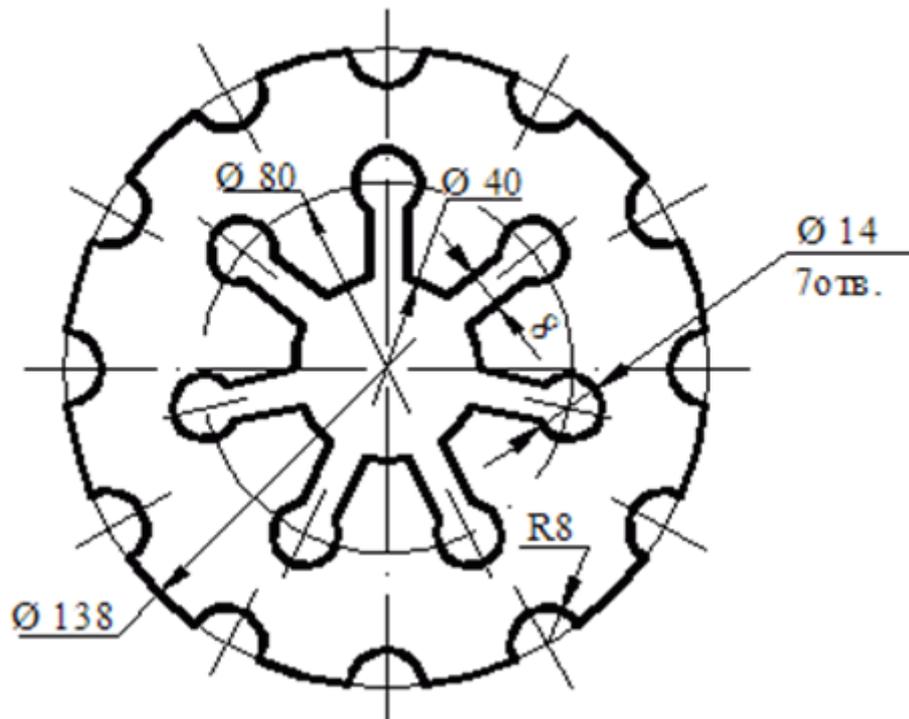
Вариант 18 "Фланец"



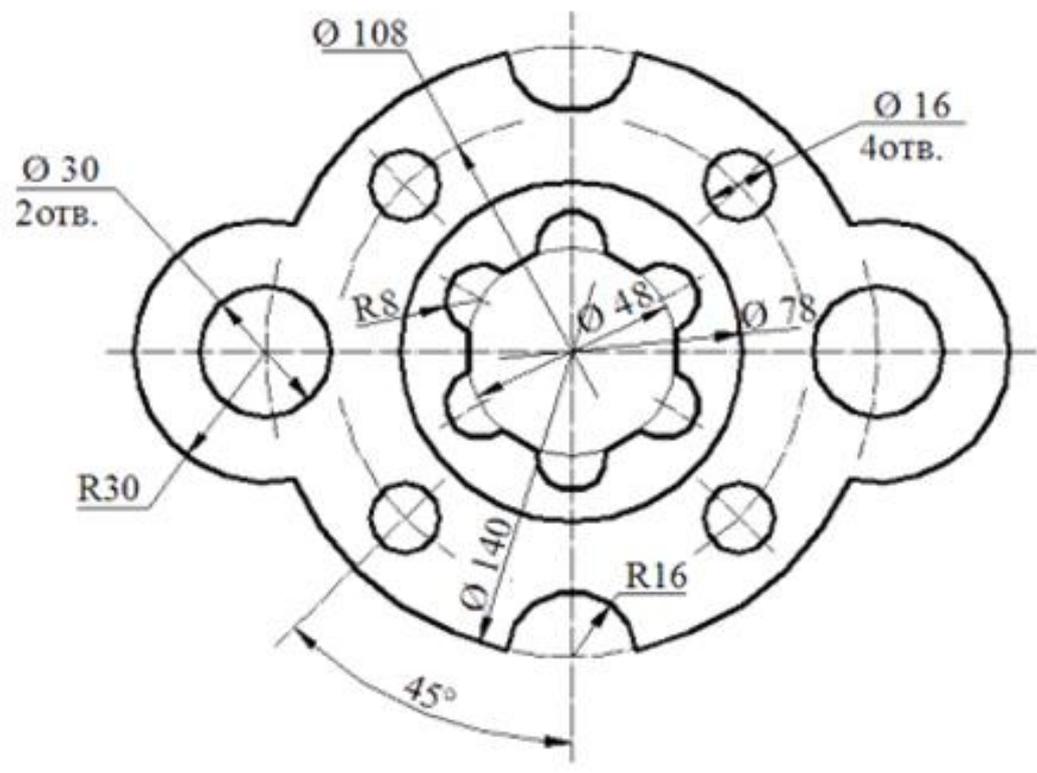
Вариант 19 "Прокладка"



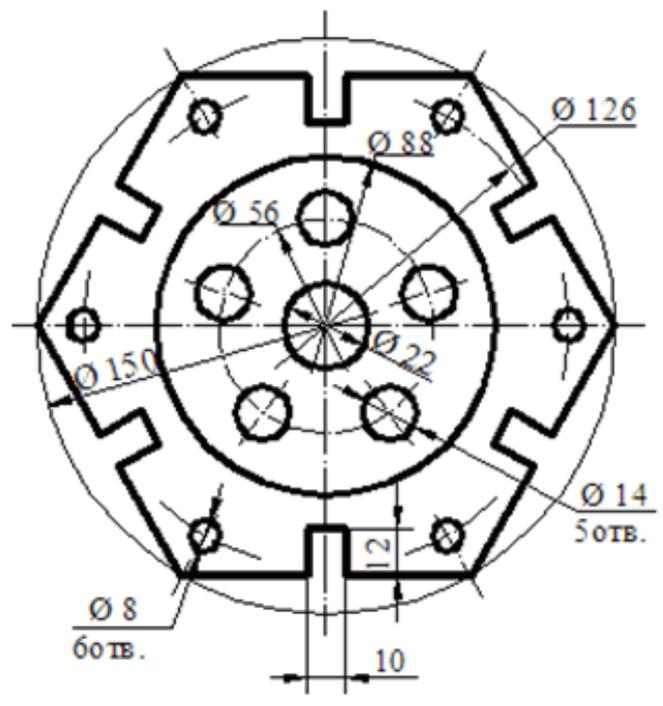
Вариант 20 "Прокладка"



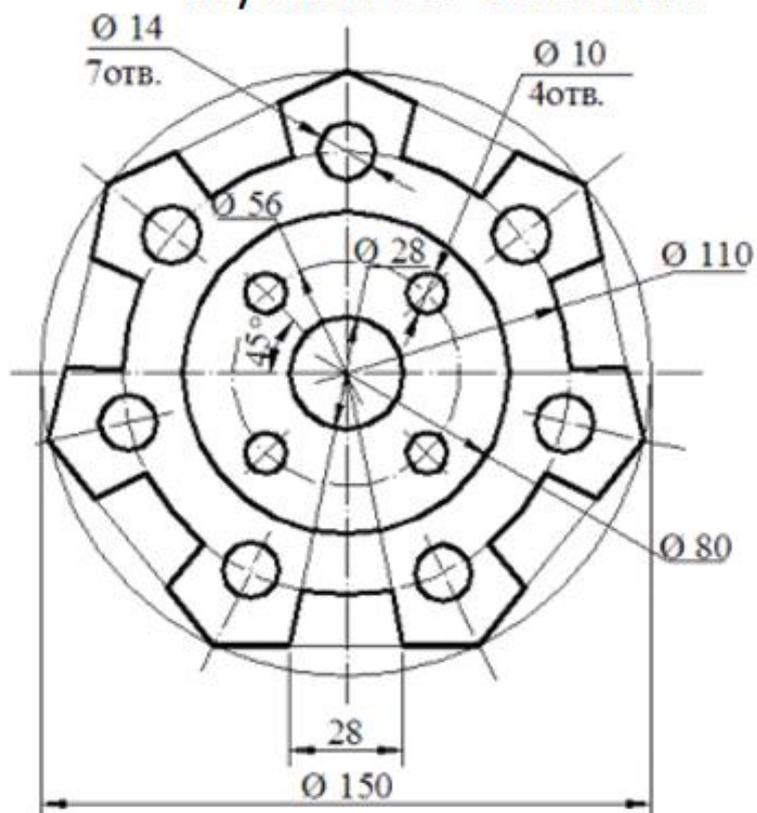
Вариант 21 "Крышка"



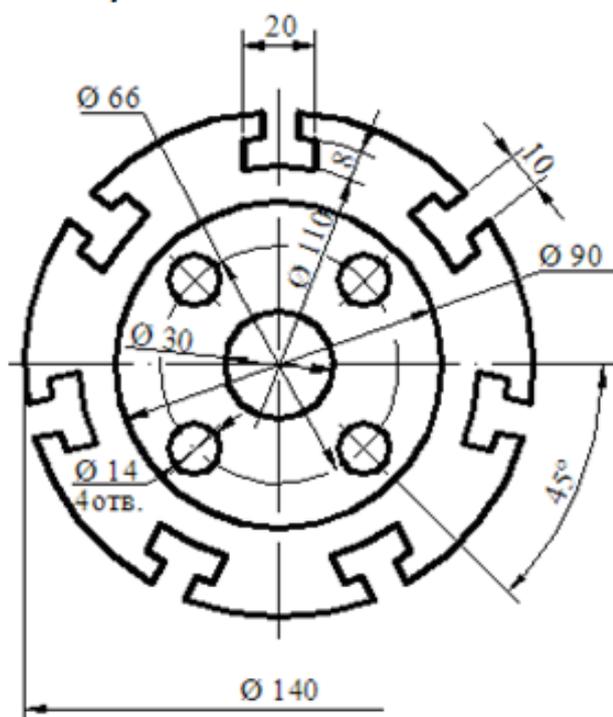
Вариант 22 "Пластина"



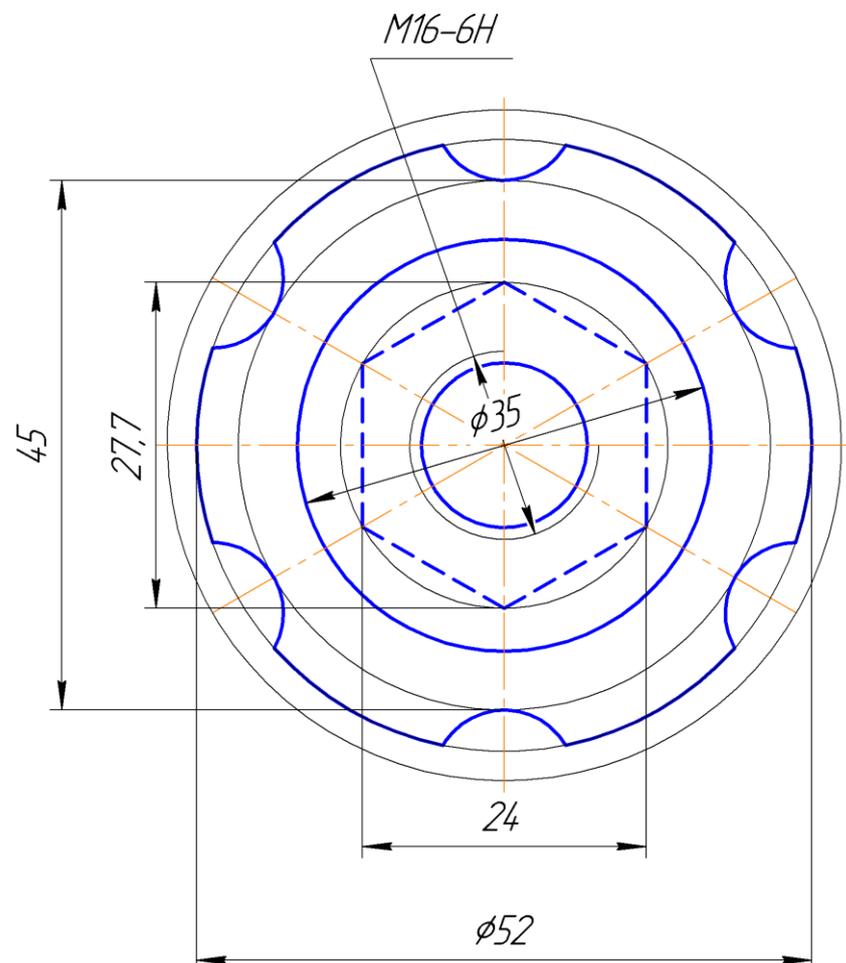
Вариант 23 "Решётка"



Вариант 24 "Пластина"

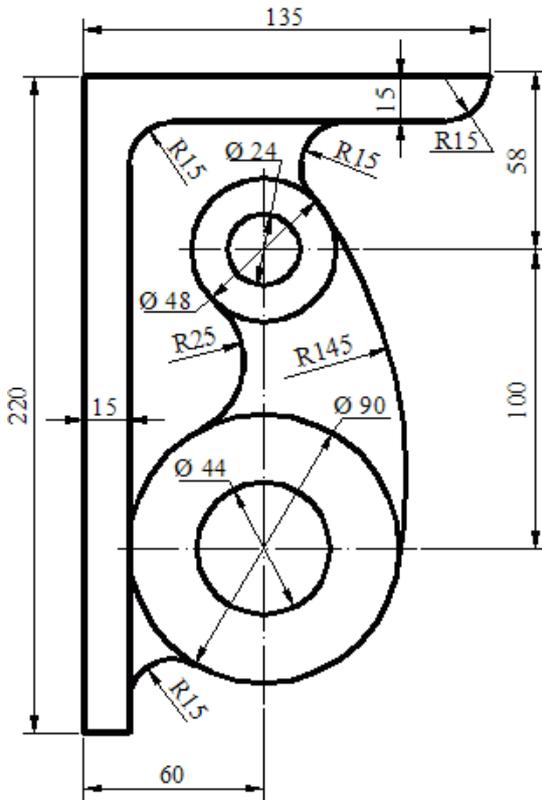


Образец оформления работы по заданию 1

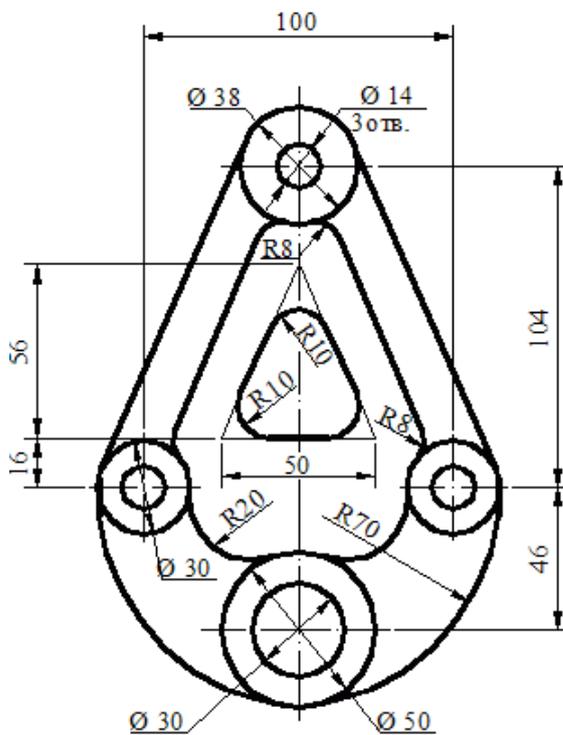
Перв. примен.	800'000000'WЛXW																																							
Справ. №																																								
Подп. и дата																																								
Взам. инв. №	Инв. № дудл.	MXPM.000000.008																																						
Подп. и дата	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center;">Изм.</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">Лист</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">№ докум.</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">Подп.</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">Дата</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Разраб.</td> <td colspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle; font-size: 2em;">Крышка</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Пров.</td> <td colspan="4" rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center;">Лит.</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">Масса</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">Масштаб</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Т.контр.</td> <td colspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">2:1</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Лист</td> <td style="text-align: center;">Листов</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">И.контр.</td> <td colspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">КГАУ группа</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Утв.</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>			Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Разраб.	Крышка				Пров.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center;">Лит.</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">Масса</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">Масштаб</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Т.контр.</td> <td colspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">2:1</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Лист</td> <td style="text-align: center;">Листов</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </table>				Лит.	Масса	Масштаб	Т.контр.	2:1		Лист		Листов	1		1	И.контр.	КГАУ группа				Утв.				
Изм.				Лист	№ докум.	Подп.	Дата																																	
Разраб.				Крышка																																				
Пров.				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center;">Лит.</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">Масса</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">Масштаб</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Т.контр.</td> <td colspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">2:1</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Лист</td> <td style="text-align: center;">Листов</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </table>				Лит.	Масса	Масштаб	Т.контр.	2:1		Лист		Листов	1		1																					
Лит.								Масса	Масштаб																															
Т.контр.	2:1																																							
Лист		Листов																																						
1		1																																						
И.контр.	КГАУ группа																																							
Утв.																																								
Инв. № подл.	Копировал			Формат А4																																				

7.2 Задание 2

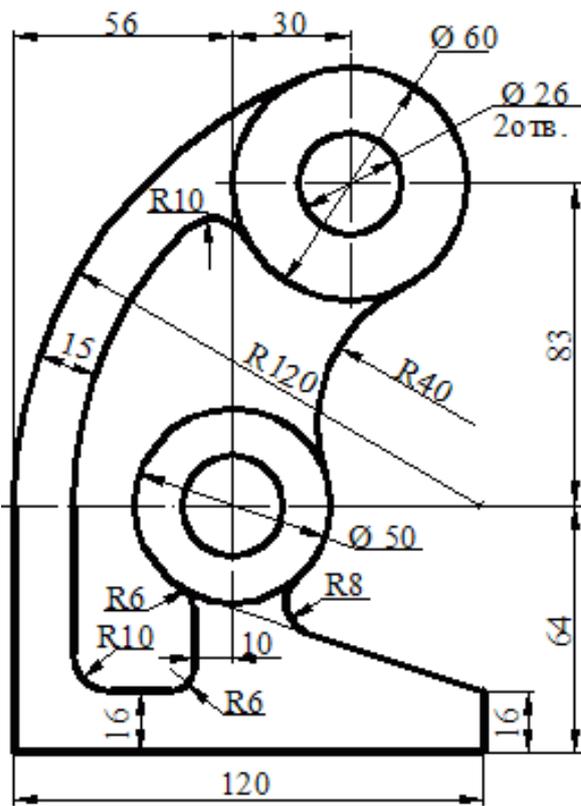
Вычертить контуры деталей, применяя правила построения сопряжений, нанести размеры.



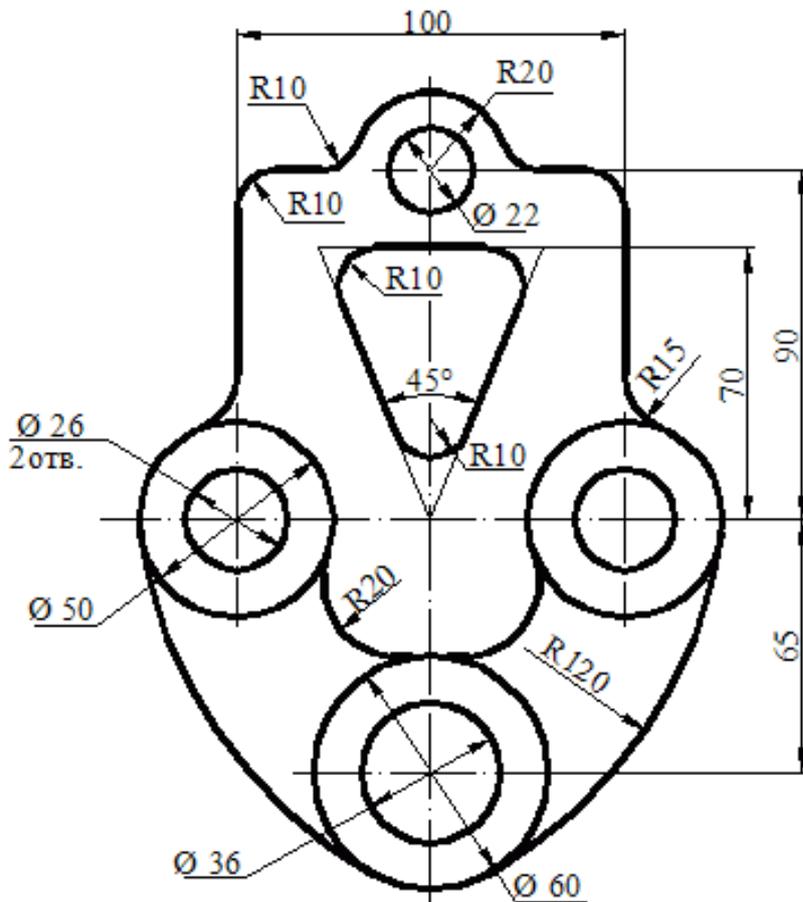
Вариант 1
Кронштейн



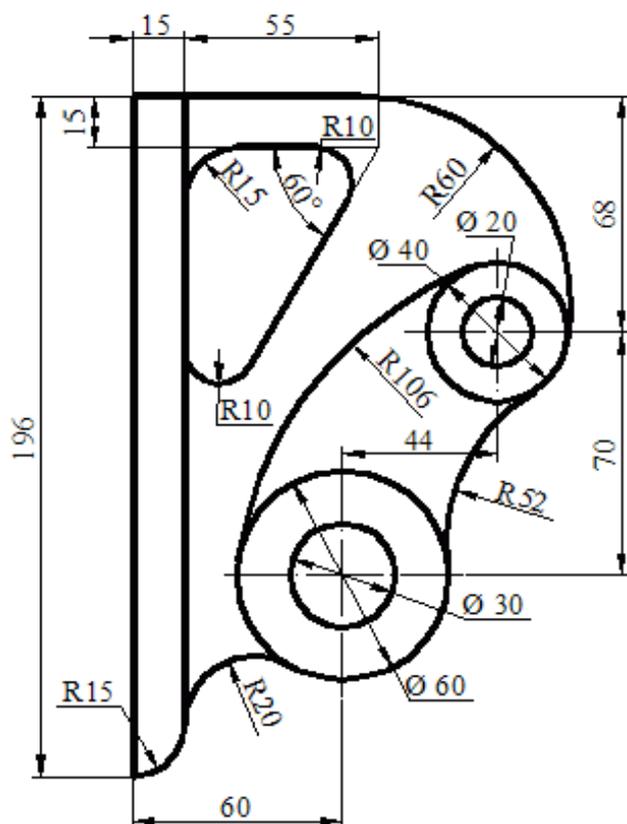
Вариант 2
Подвеска



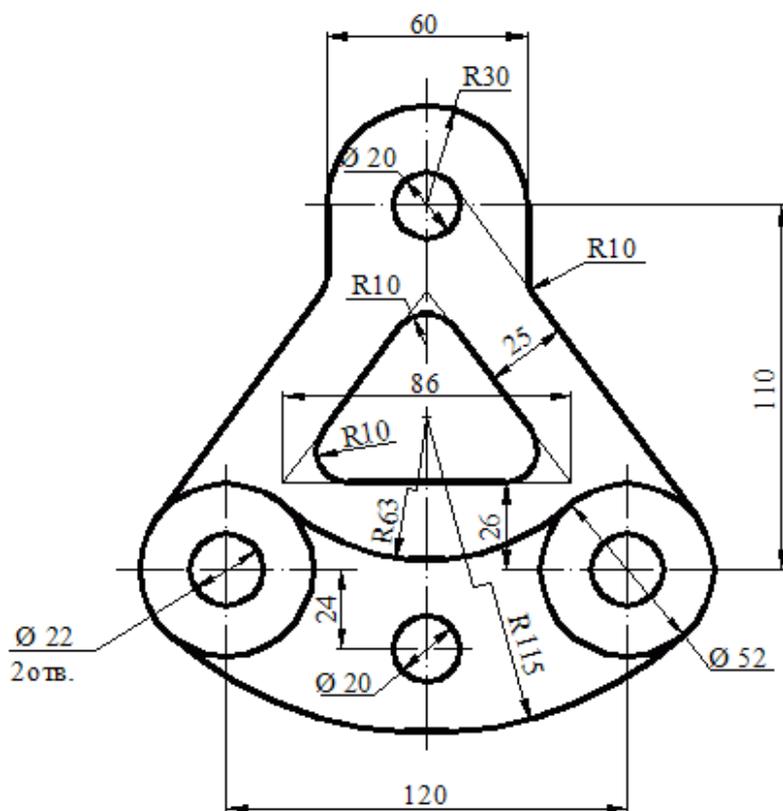
Вариант 3
Станина



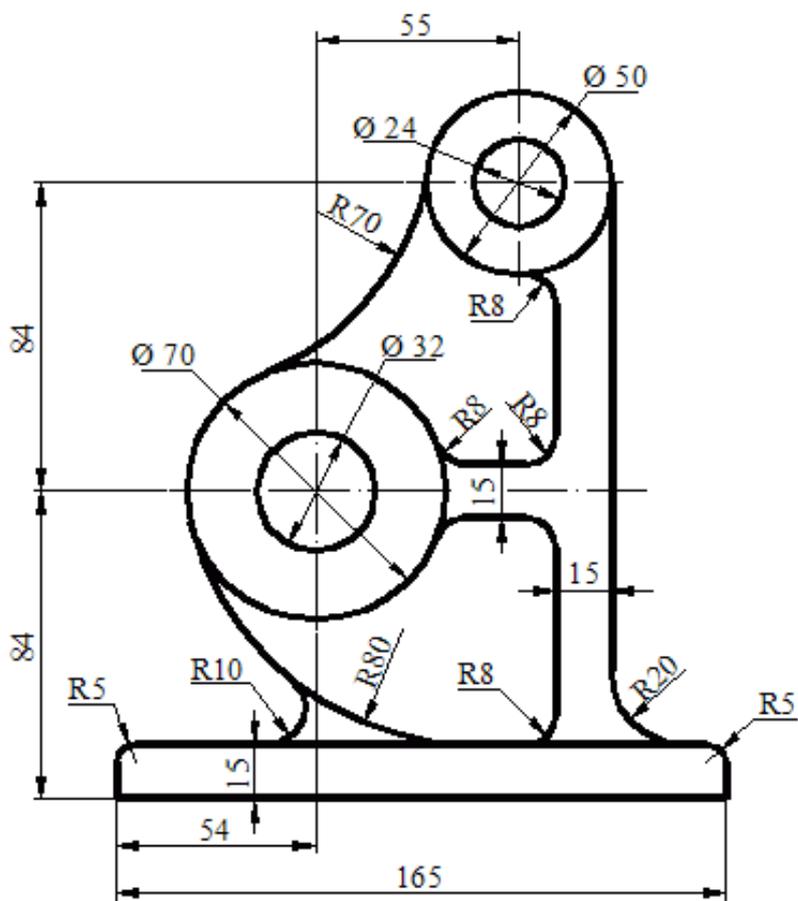
Вариант 4
Подвеска



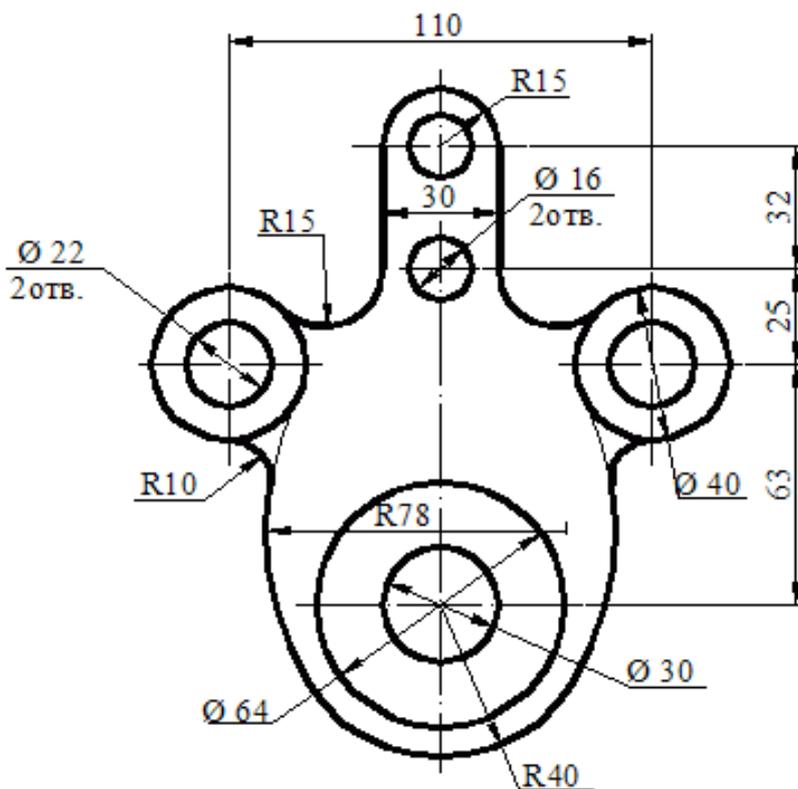
Вариант 5
Кронштейн



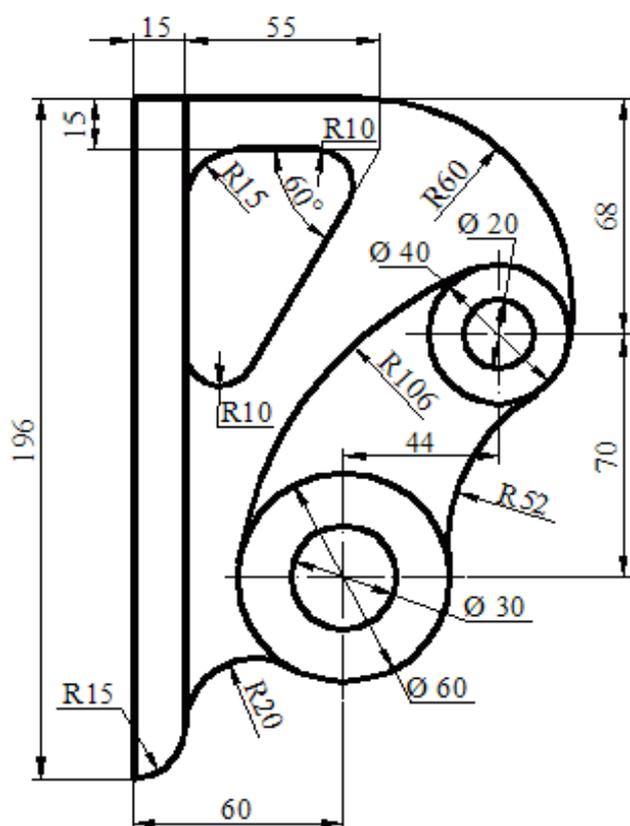
Вариант 6
Подвеска



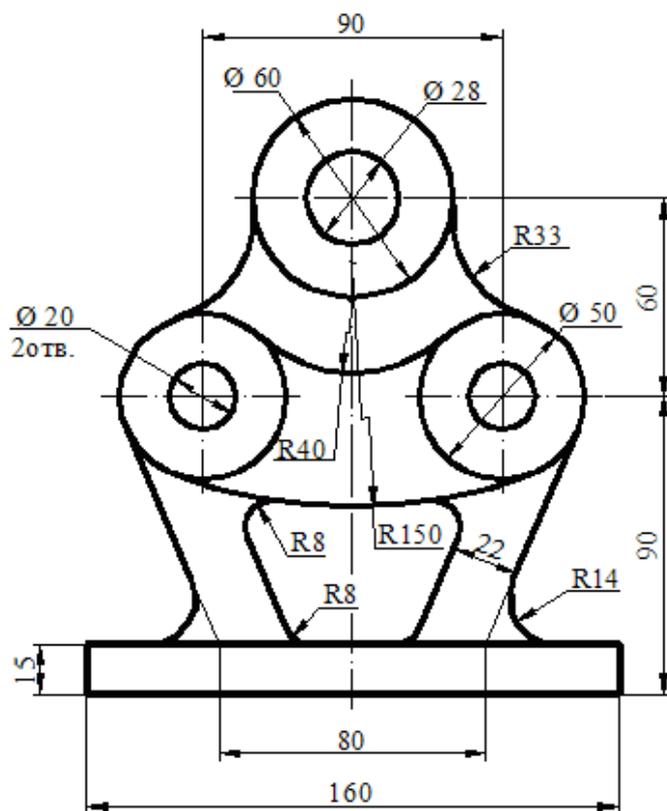
Вариант 7
Станина



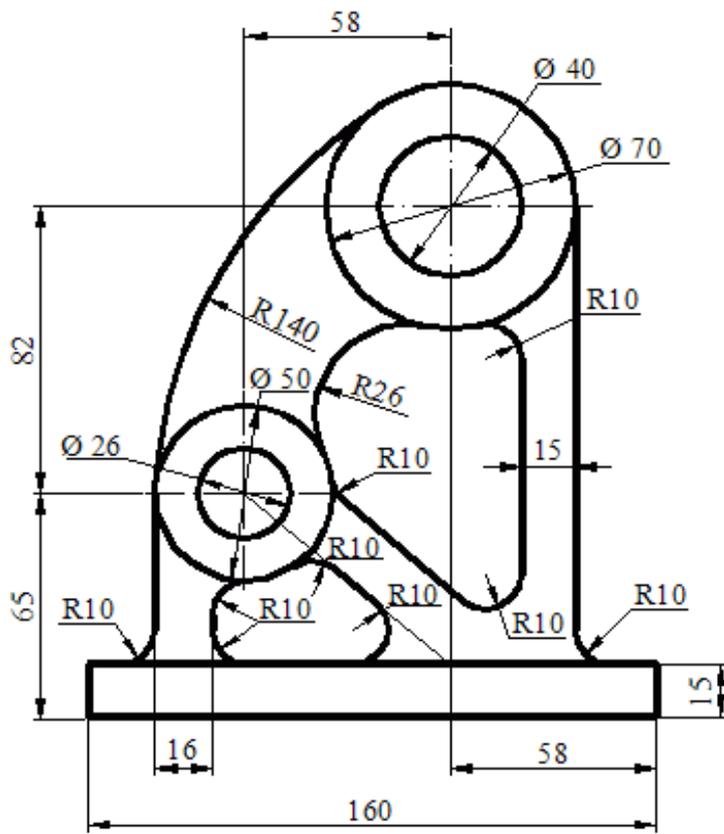
Вариант 8
Подвеска



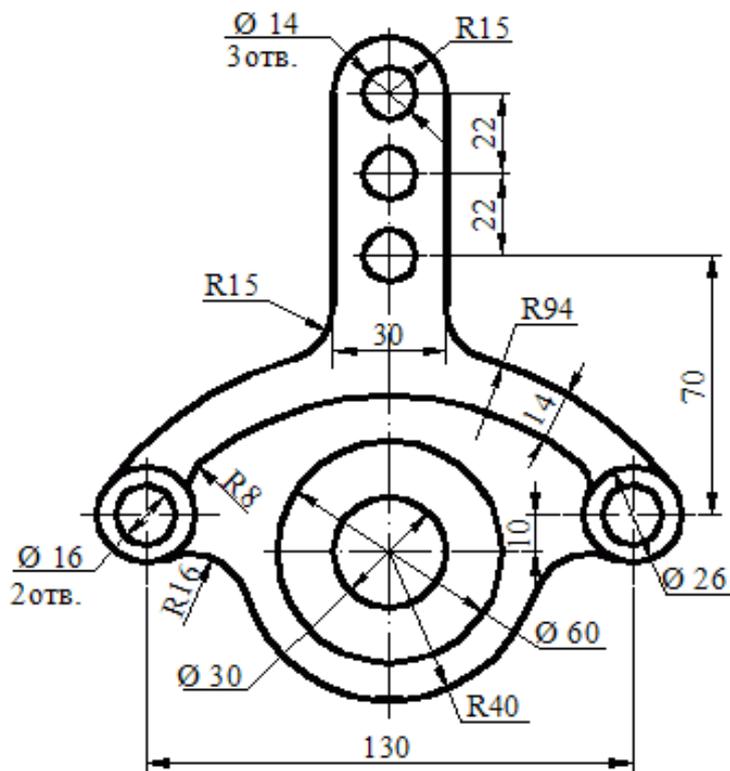
Вариант 9
Кронштейн



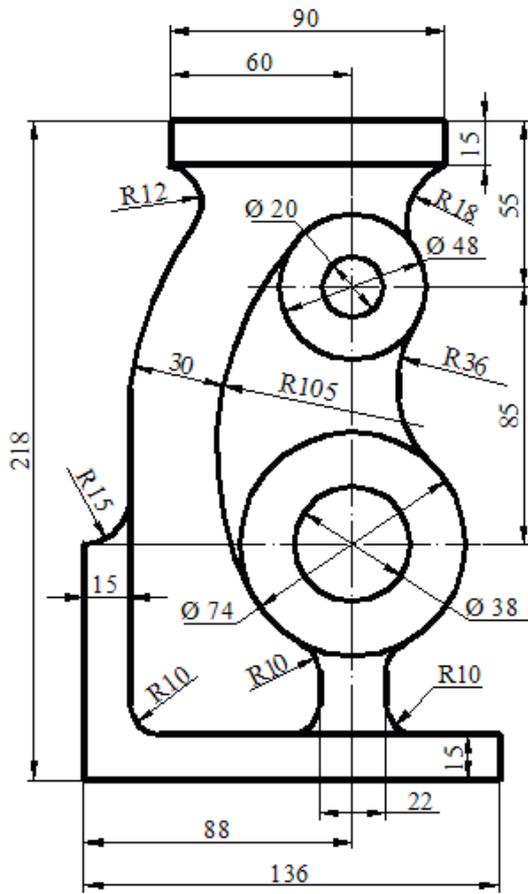
Вариант 10
Станина



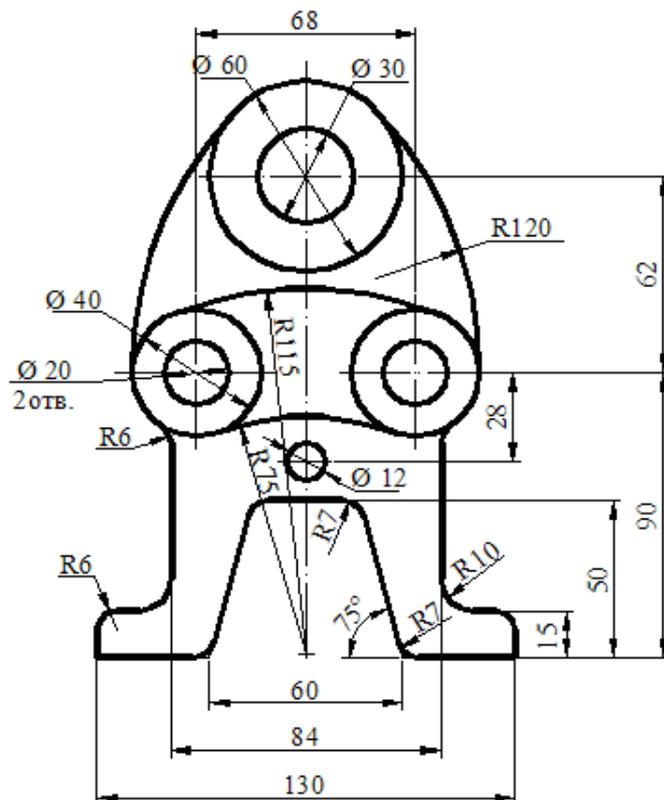
Вариант 11
Станина



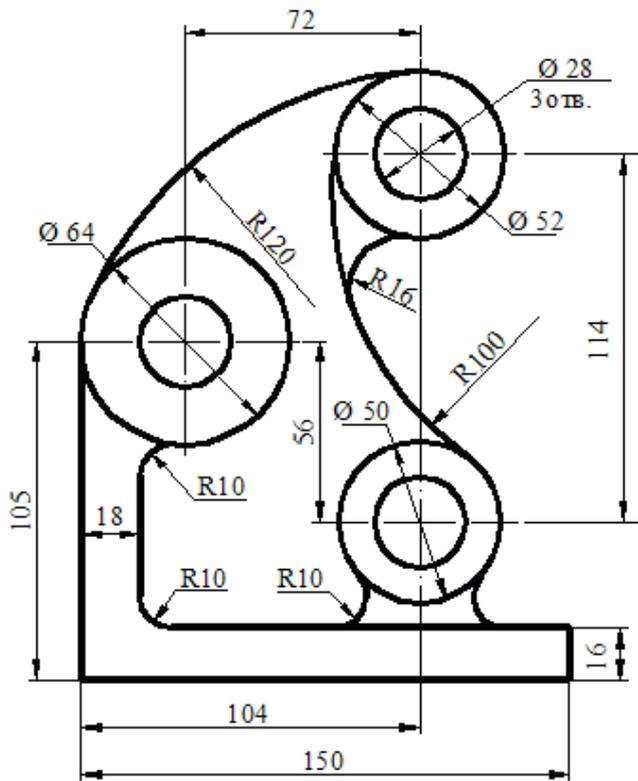
Вариант 12
Подвеска



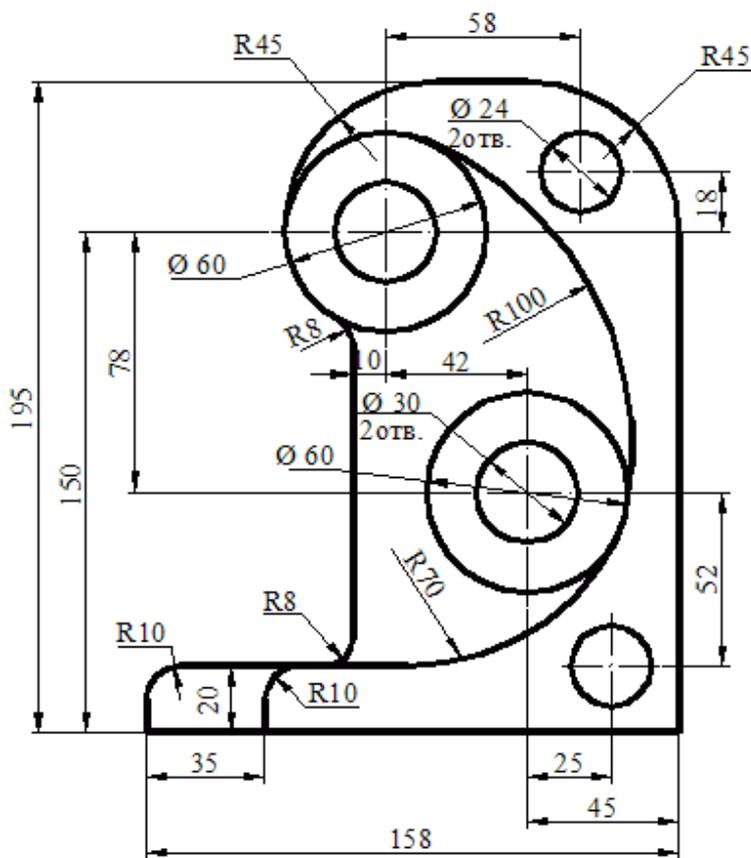
Вариант 13
Станина



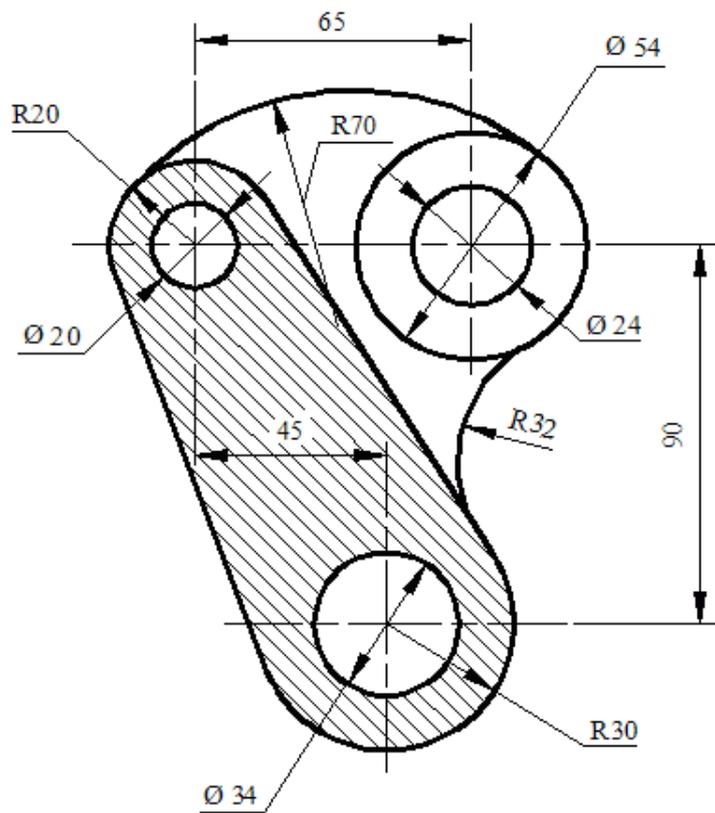
Вариант 14
Станина



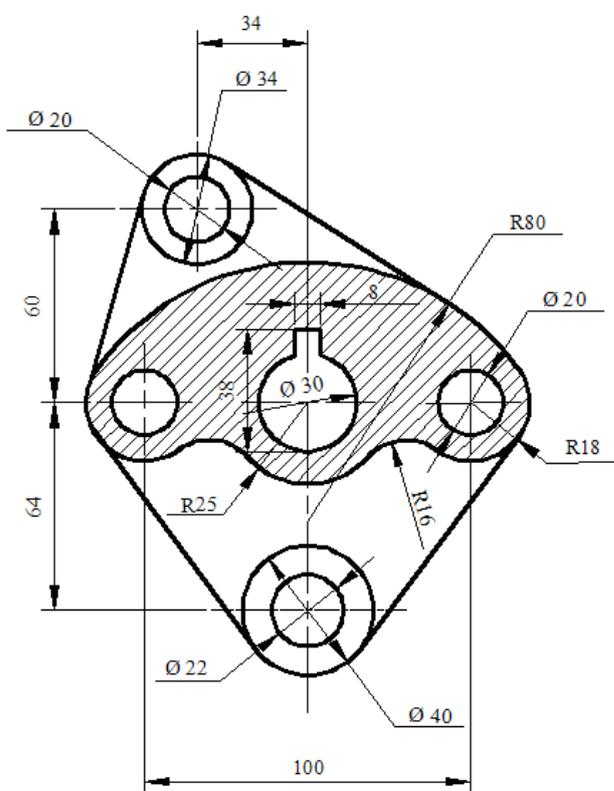
Вариант 17
Стойка



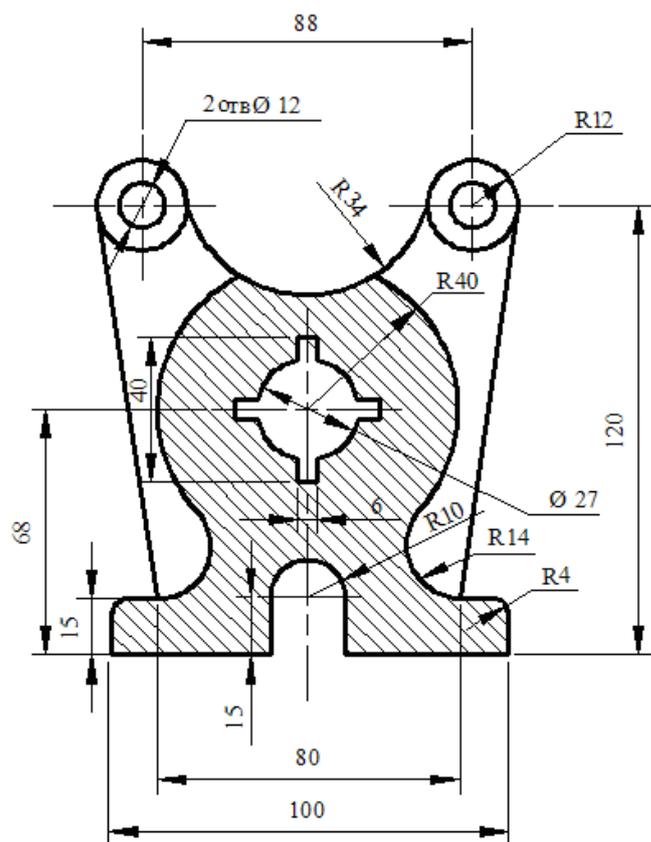
Вариант 18
Корпус



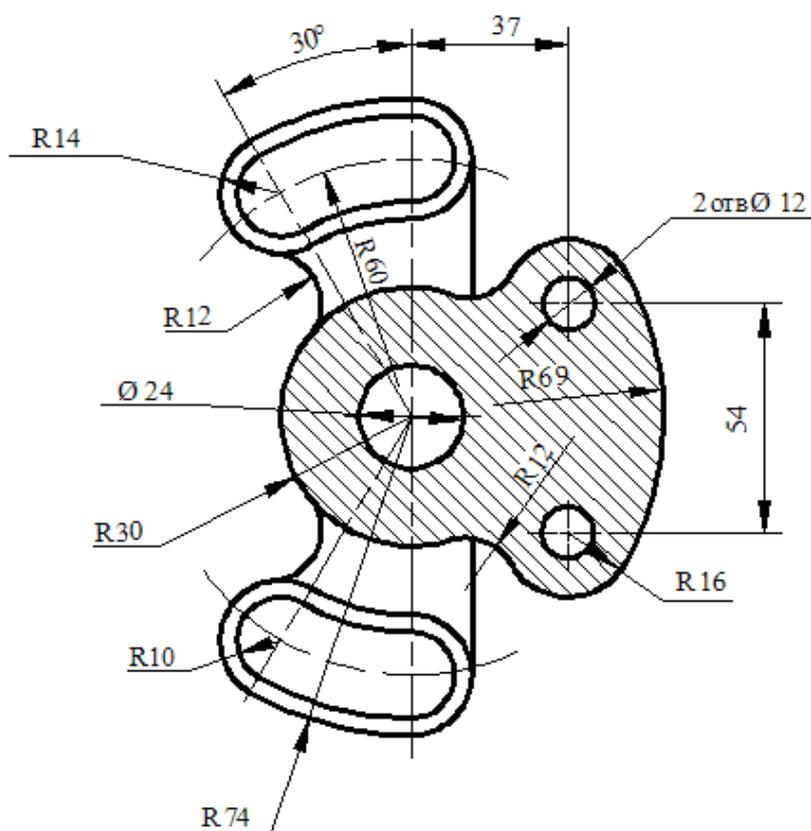
Вариант 19
Корпус



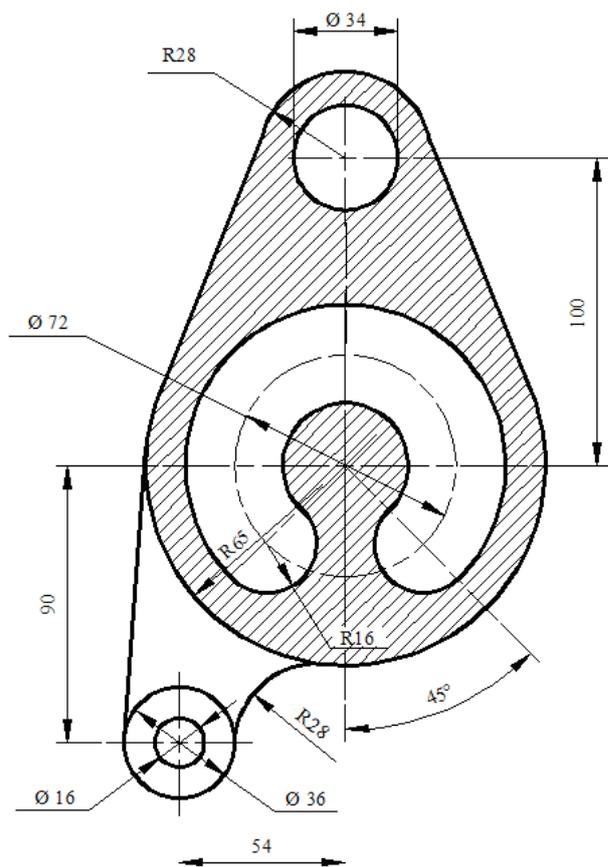
Вариант 20
Рычаг



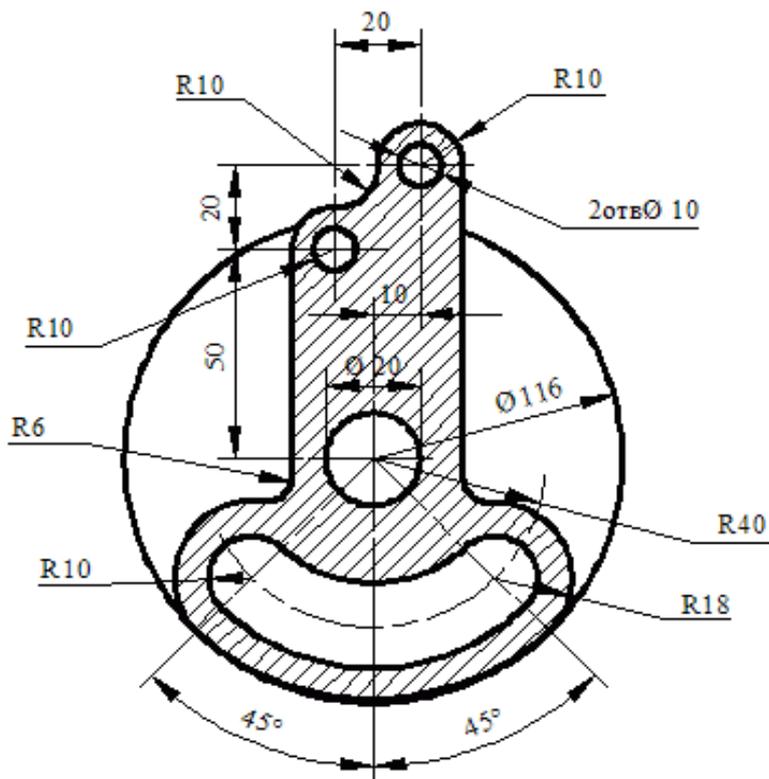
Вариант 21
Стойка



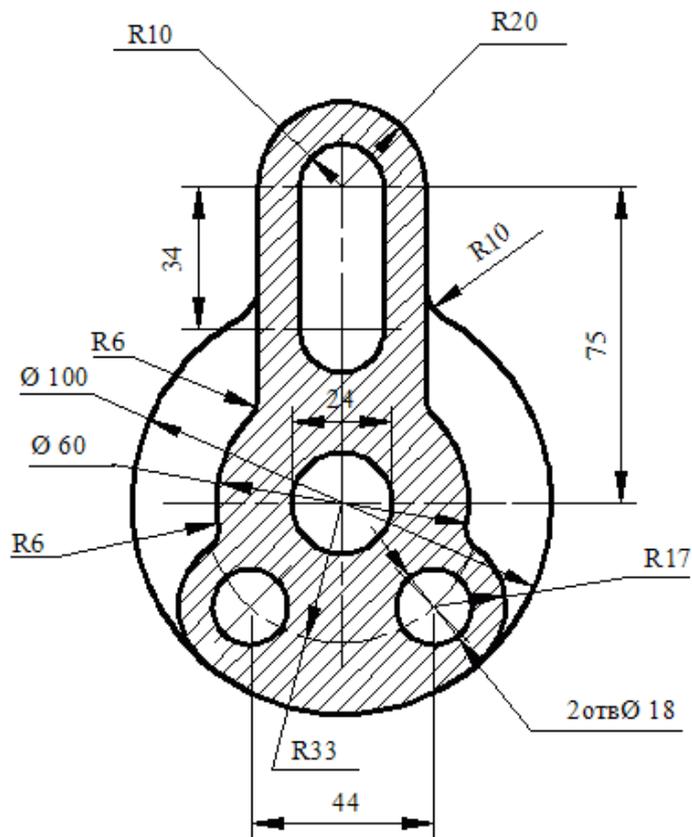
Вариант 22
Корпус



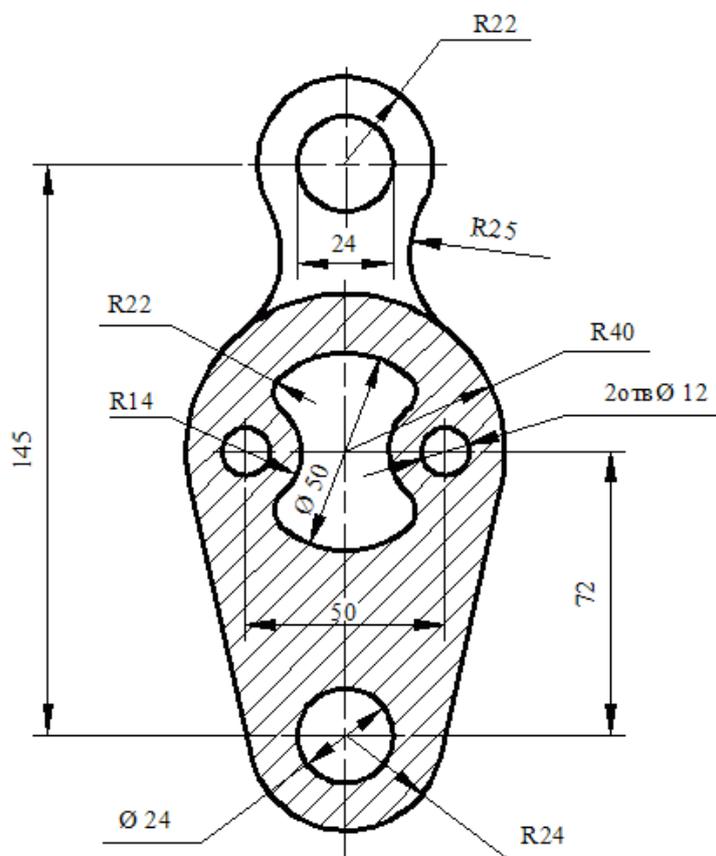
Вариант 23
Рычаг



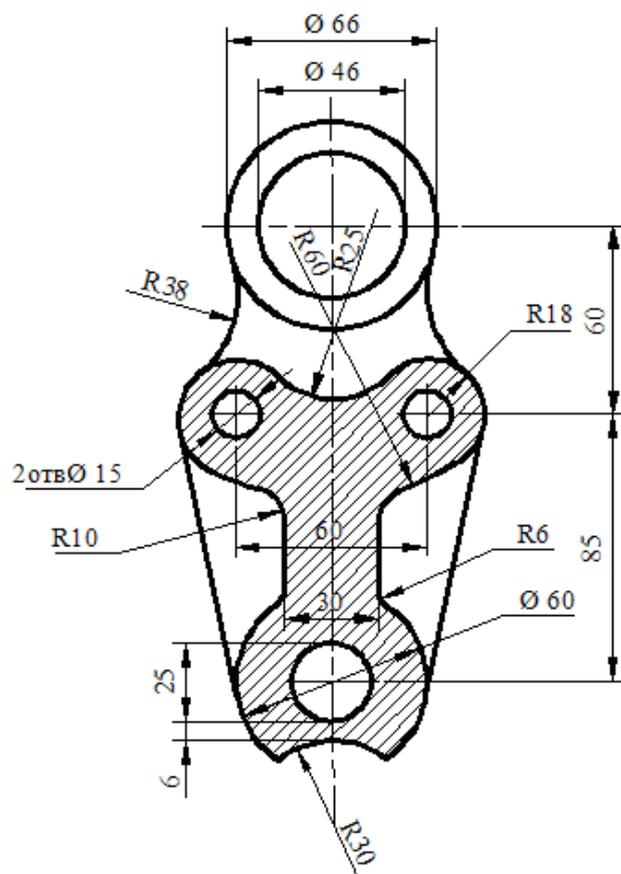
Вариант 24
Патрон



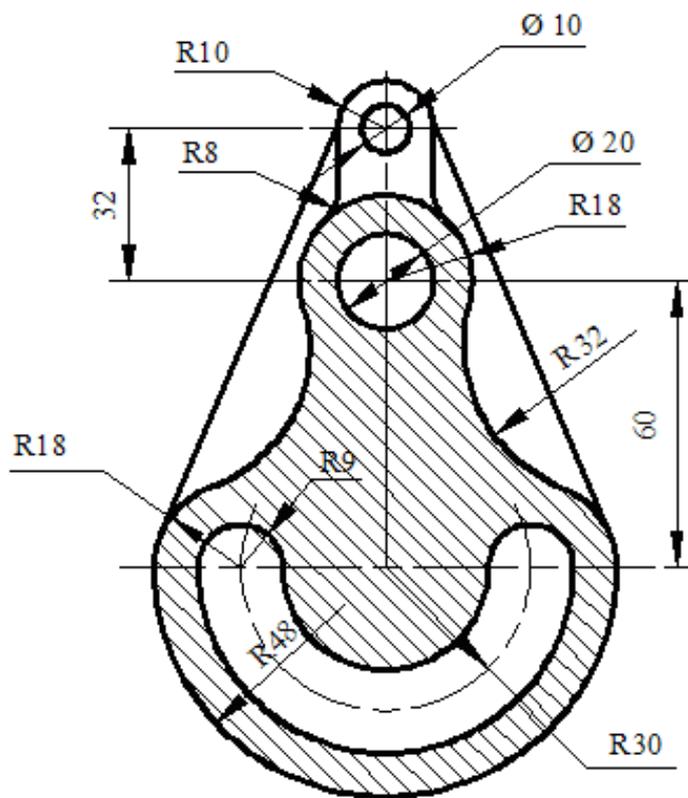
Вариант 25
Цилиндр



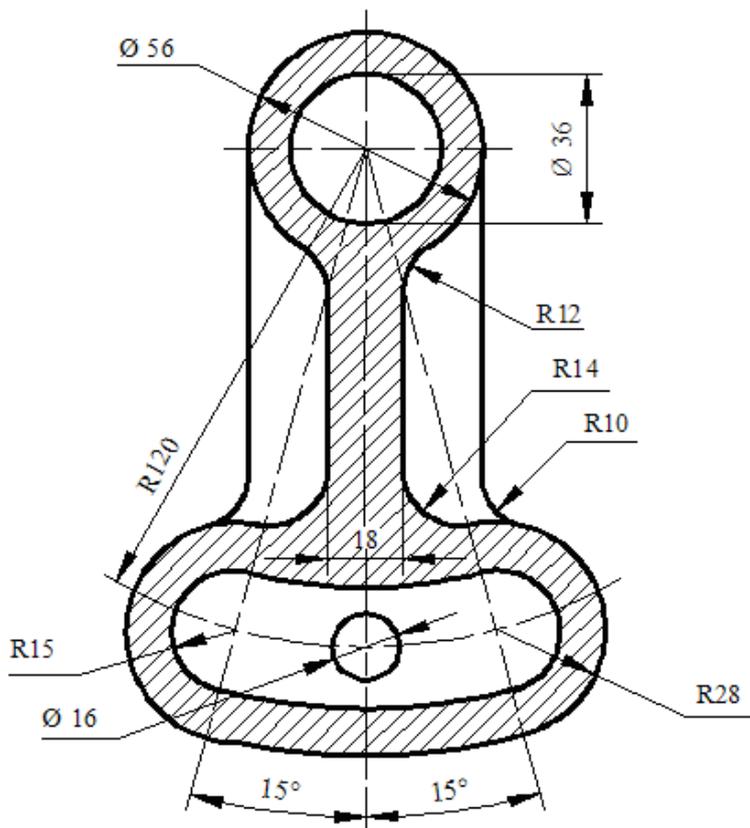
Вариант 26
Подвеска



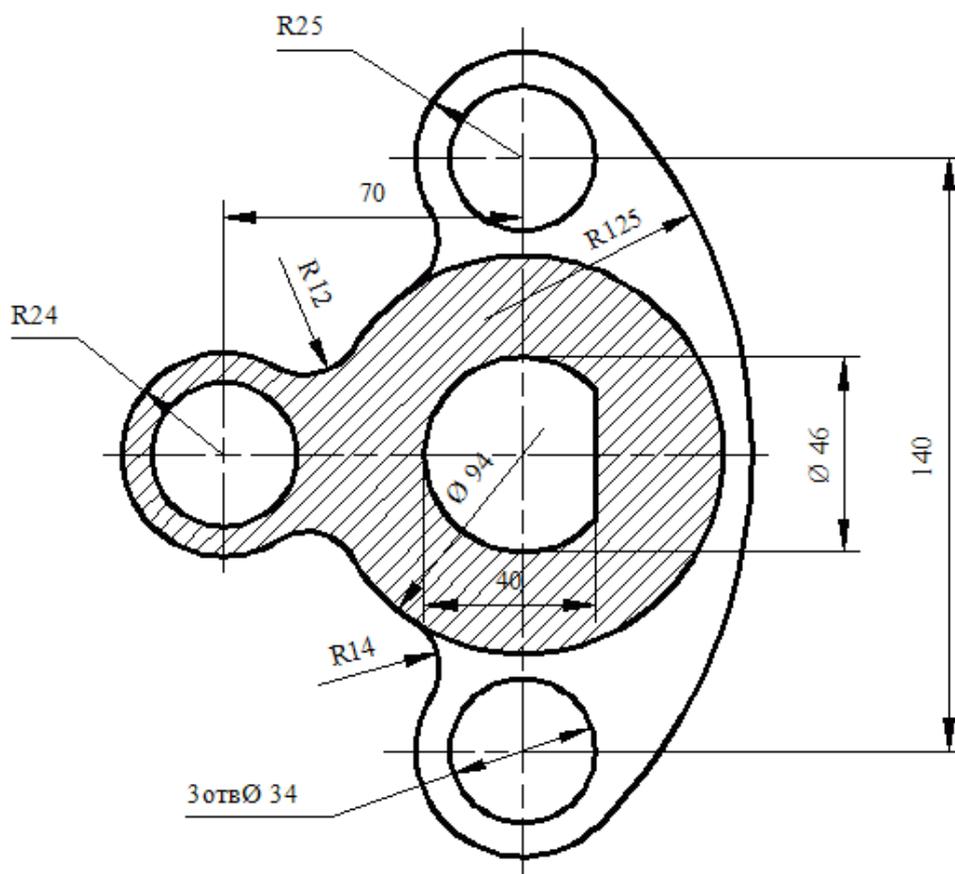
Вариант 27
Кондуктор



Вариант 28
Корпус



Вариант 29
Корпус



Вариант 30
УШКО

Образец оформления работы по заданию 2

Перв. примен.	МХПМ. 008018.005					
Справ. №						
Подп. и дата						
Инв. № д/дл.	МХПМ. 008018.005					
Взам. инв. №						
Подп. и дата	Рычаг					
Инв. № подл.						
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Иванов					1:1
Пров.	Тлишев					
Т.контр.						
Н.контр.						
Утв.						
				Лист		Листов 1
				КГАУ группа		

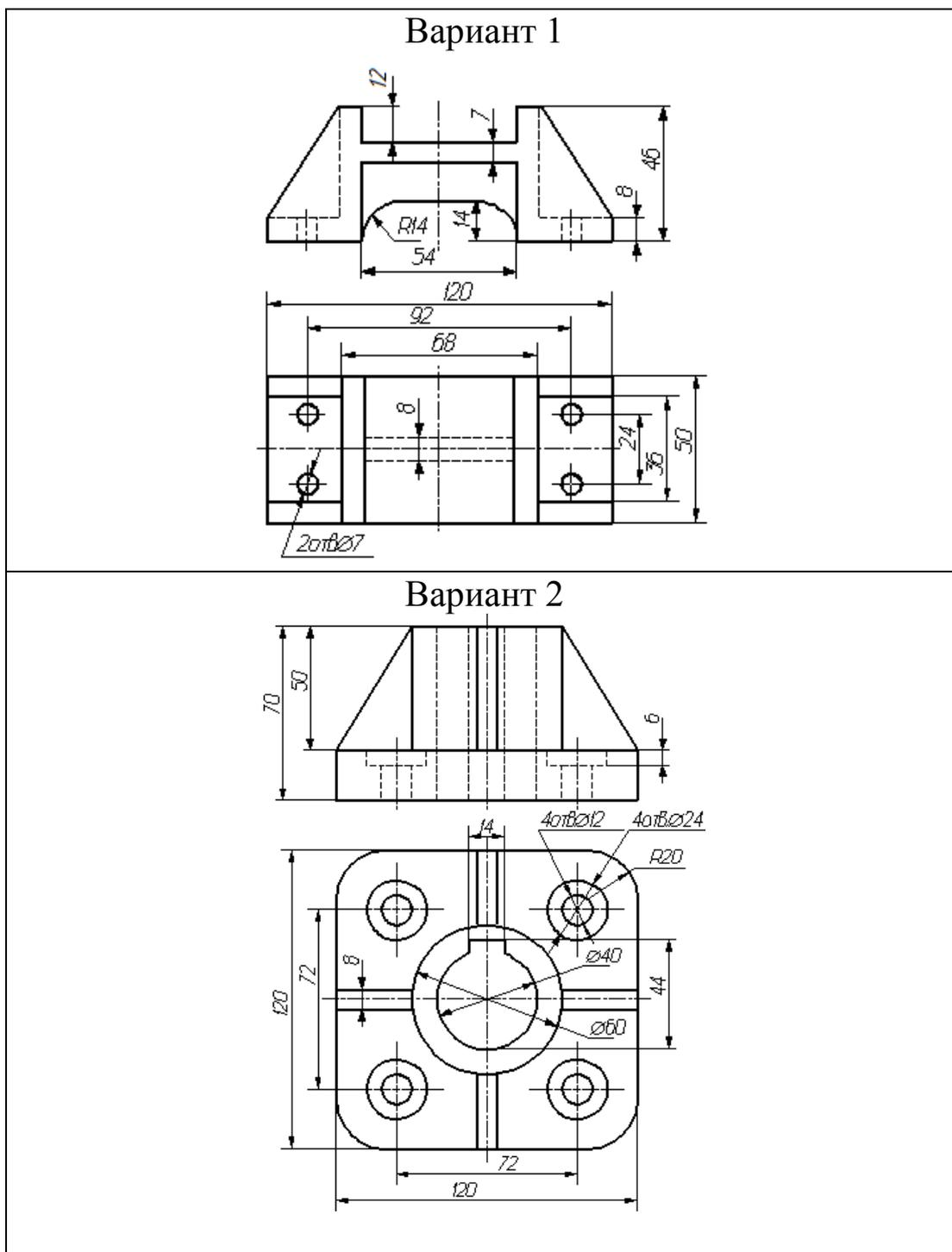
Копировал

Формат А4

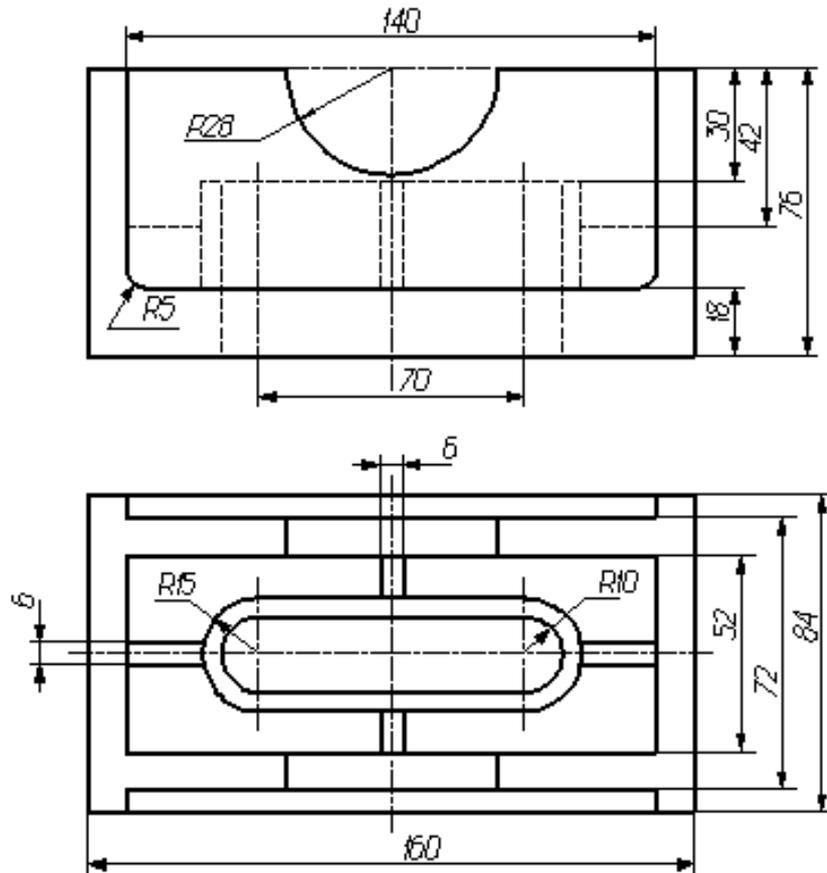
7.3 Задание 3

«Проекционные задачи»

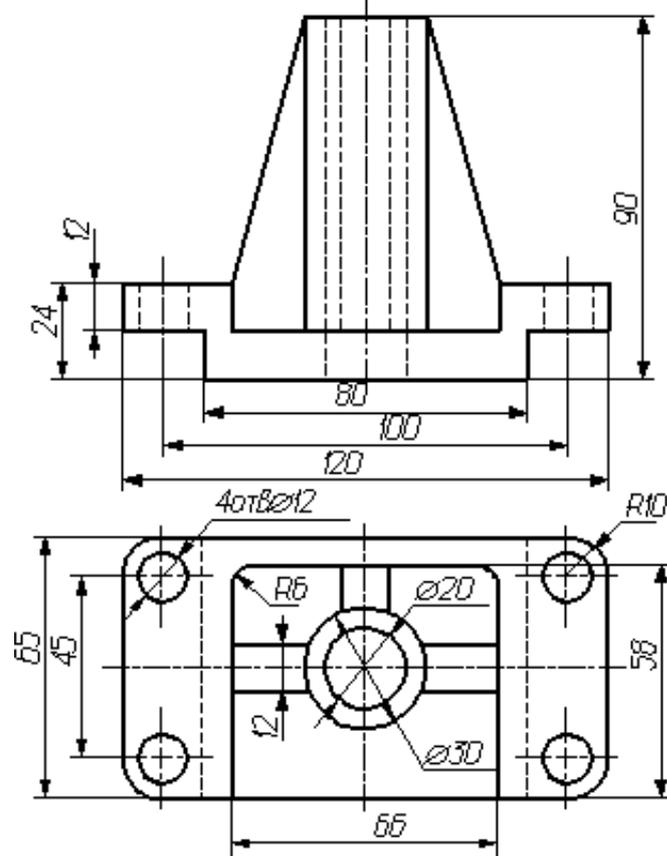
По предложенным изображениям построить три вида детали, выполнить необходимые разрезы (ГОСТ 2.305), проставить размеры (ГОСТ 2.307). Выполнить аксонометрическое изображение детали с четвертным вырезом.



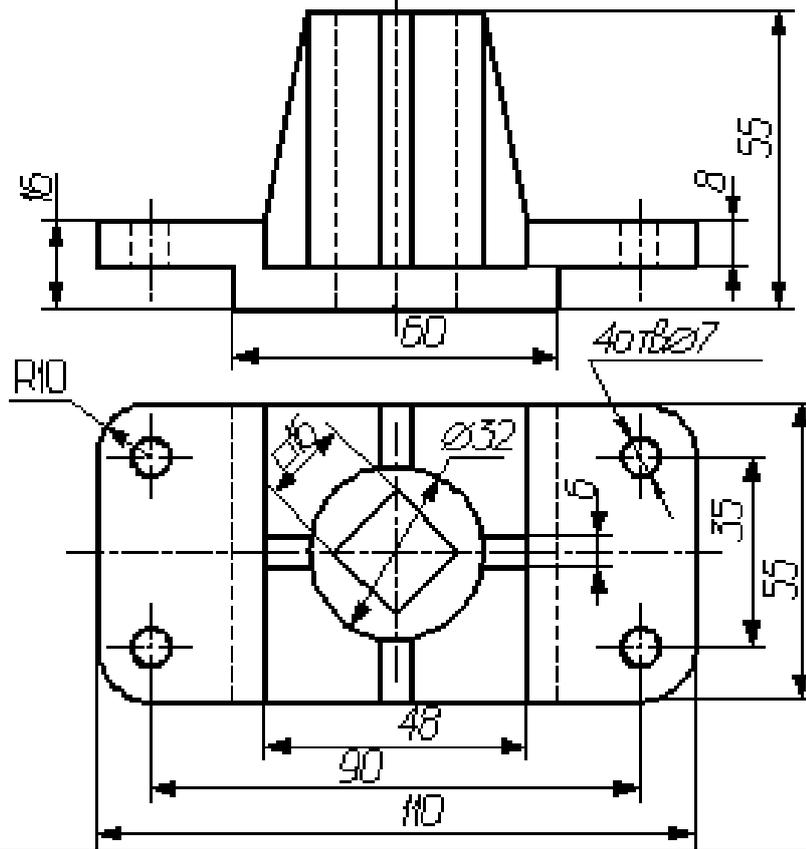
Вариант 3



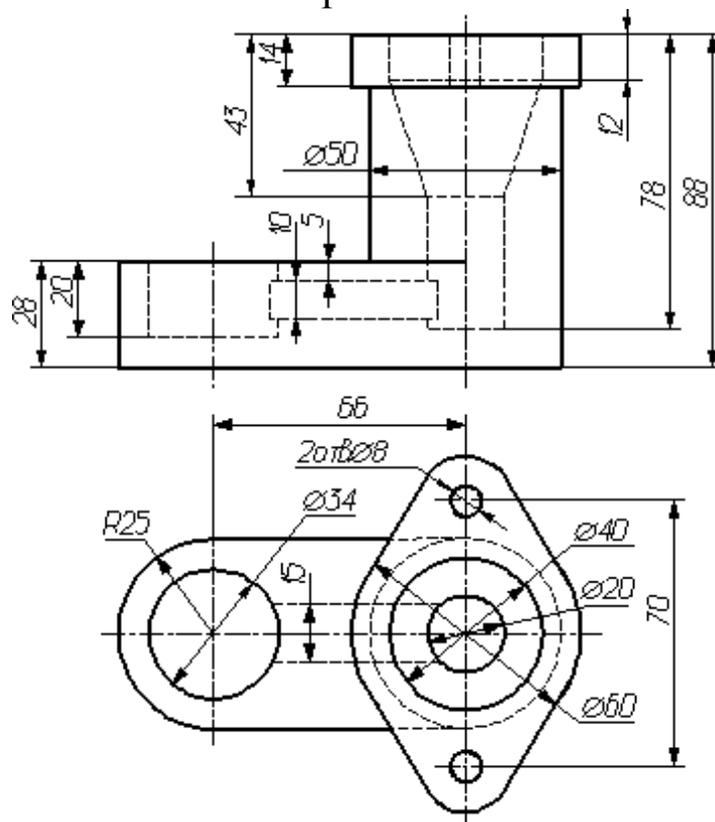
Вариант 4



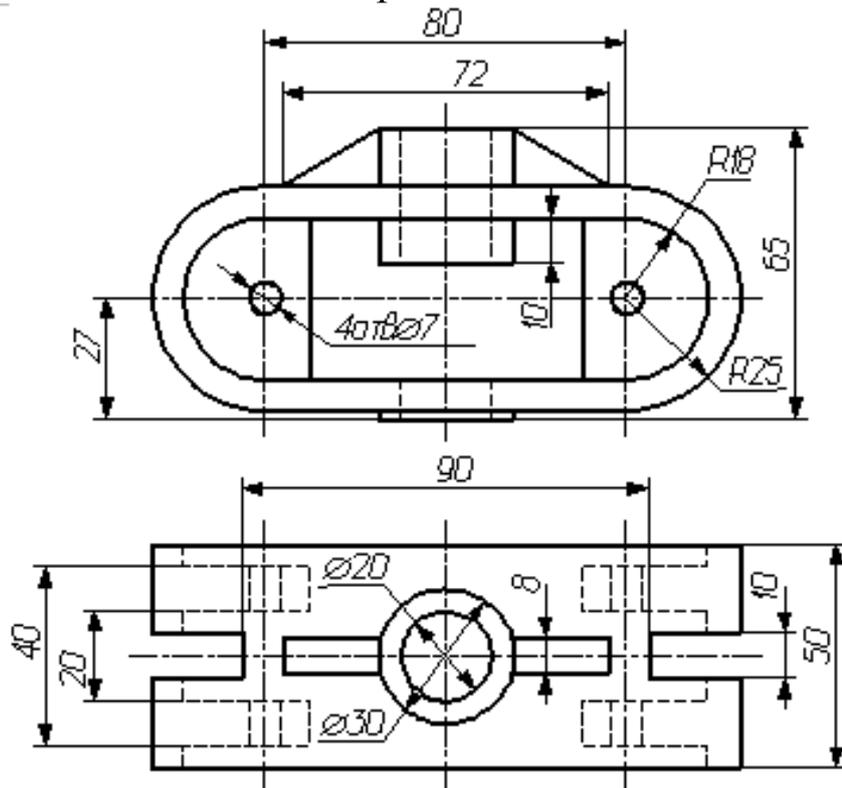
Вариант 7



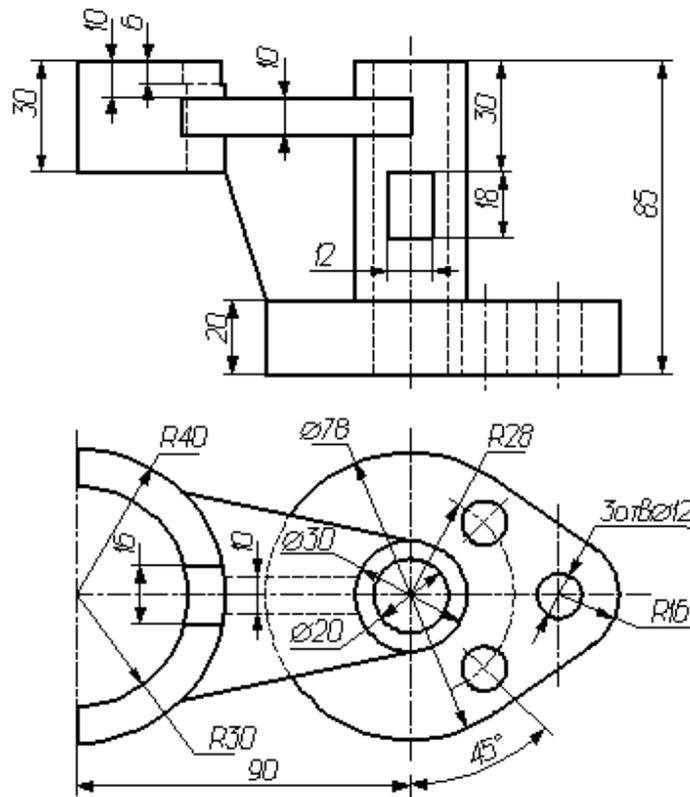
Вариант 8



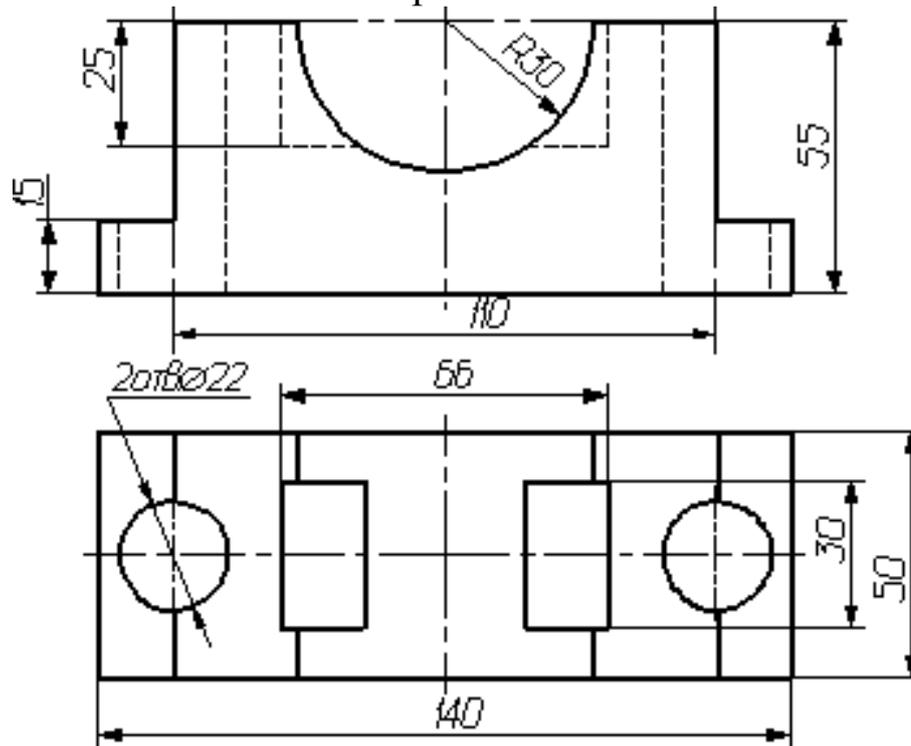
Вариант 9



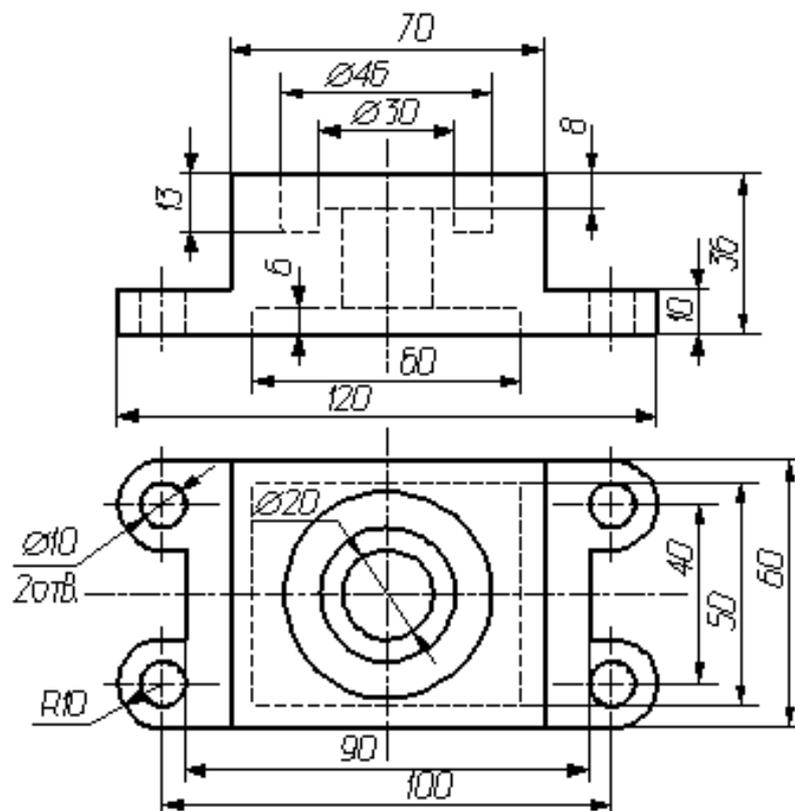
Вариант 10



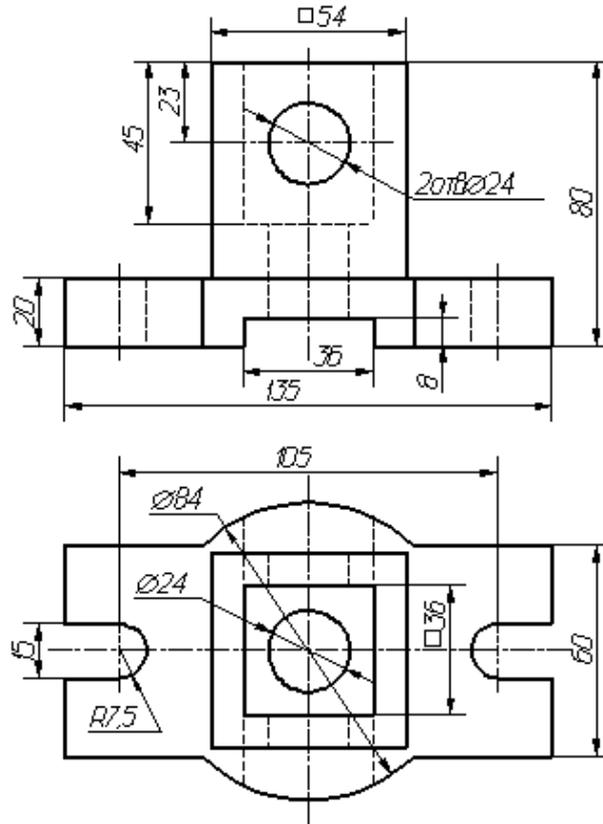
Вариант 11



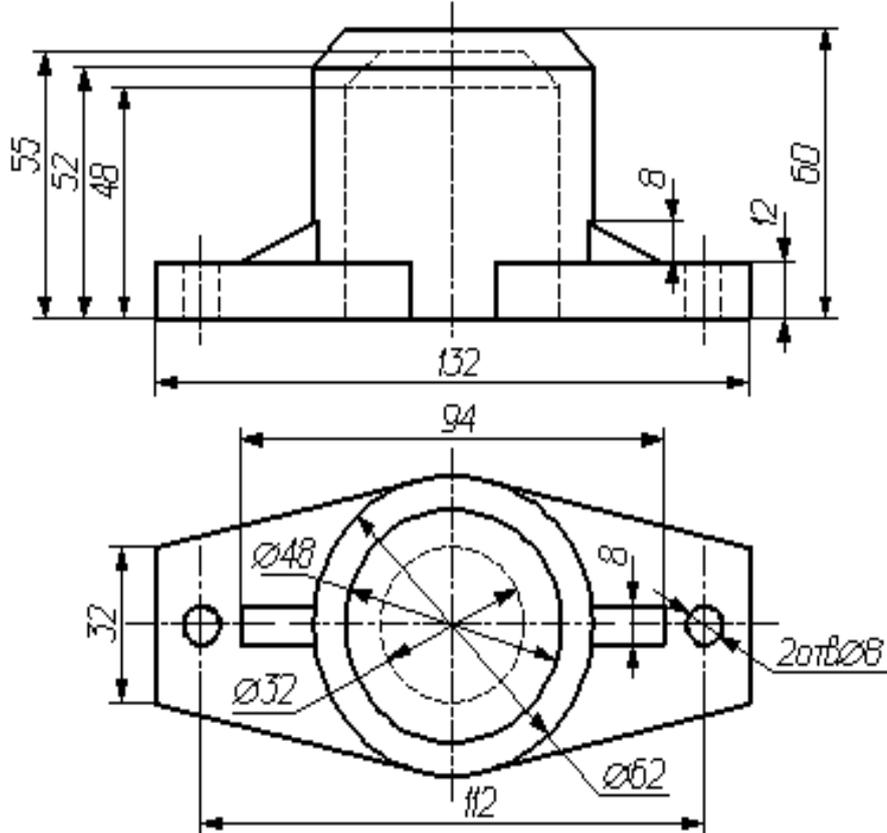
Вариант 12



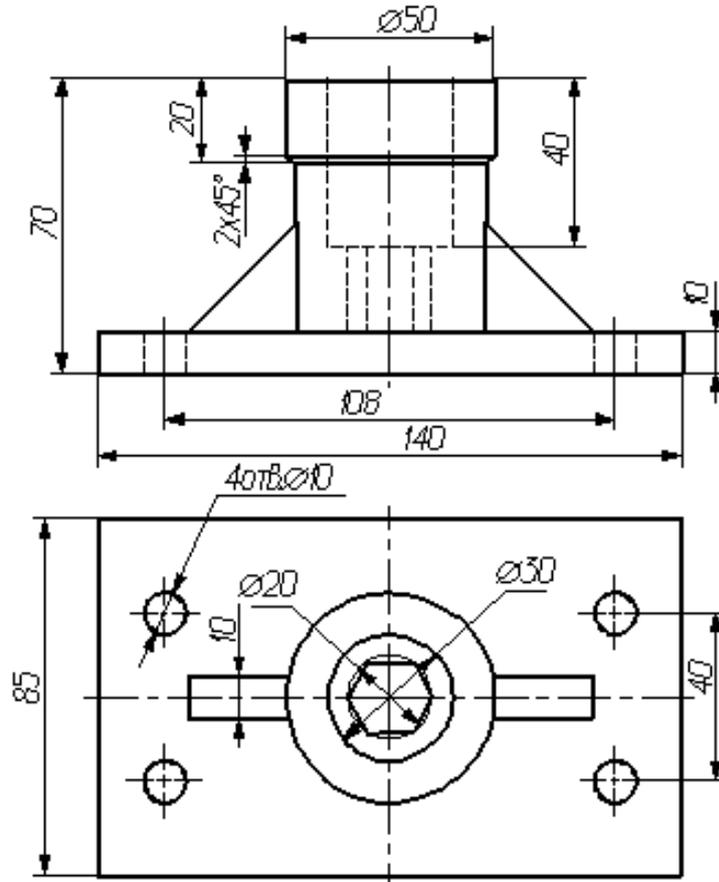
Вариант 13



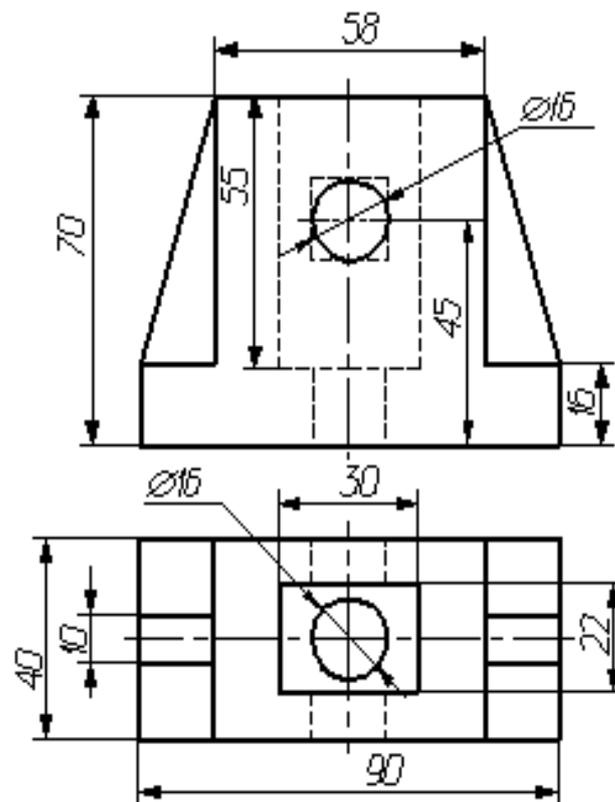
Вариант 14



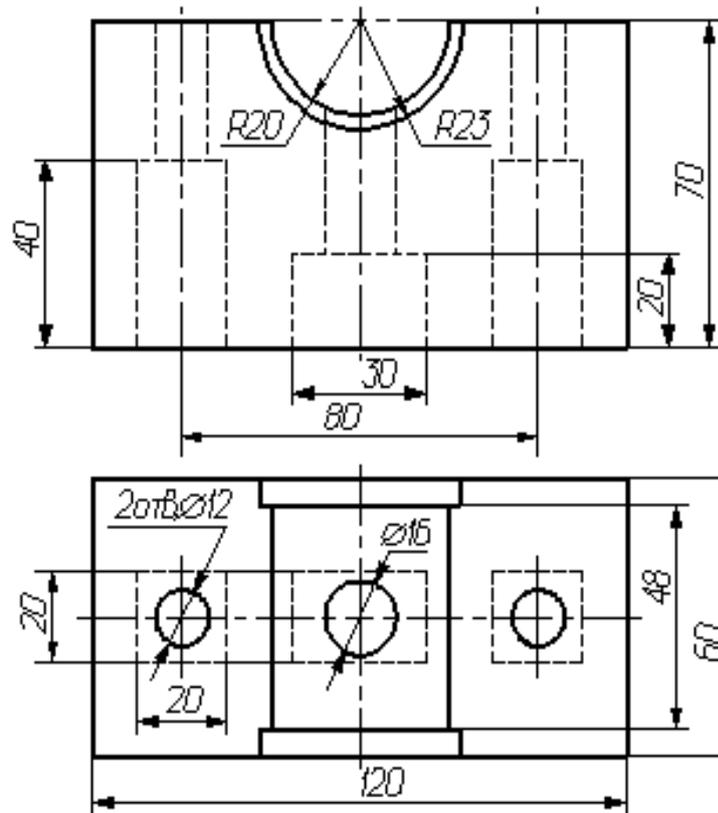
Вариант 15



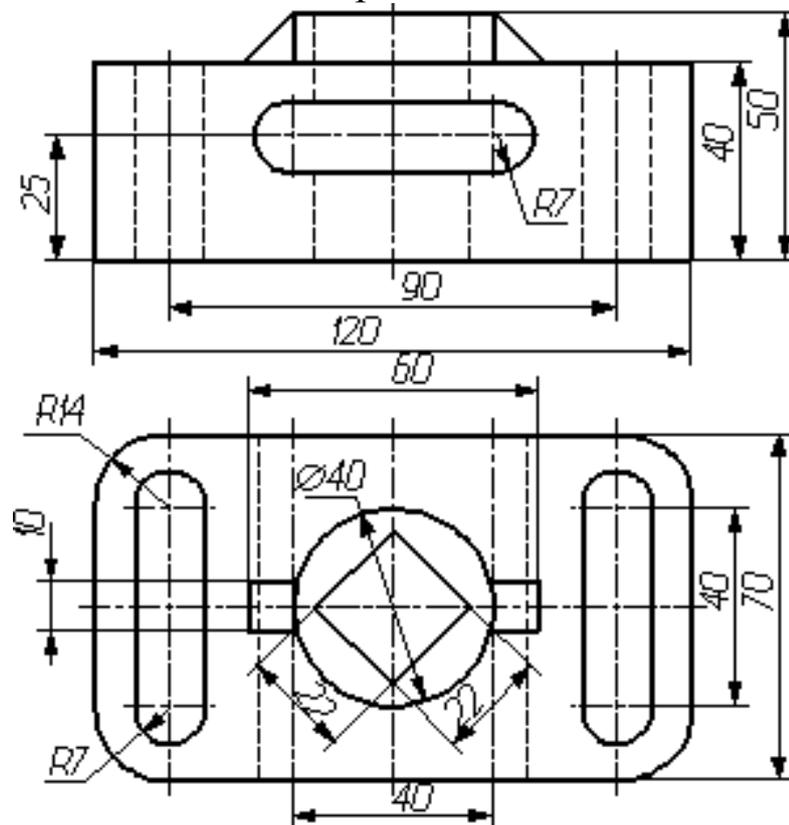
Вариант 16



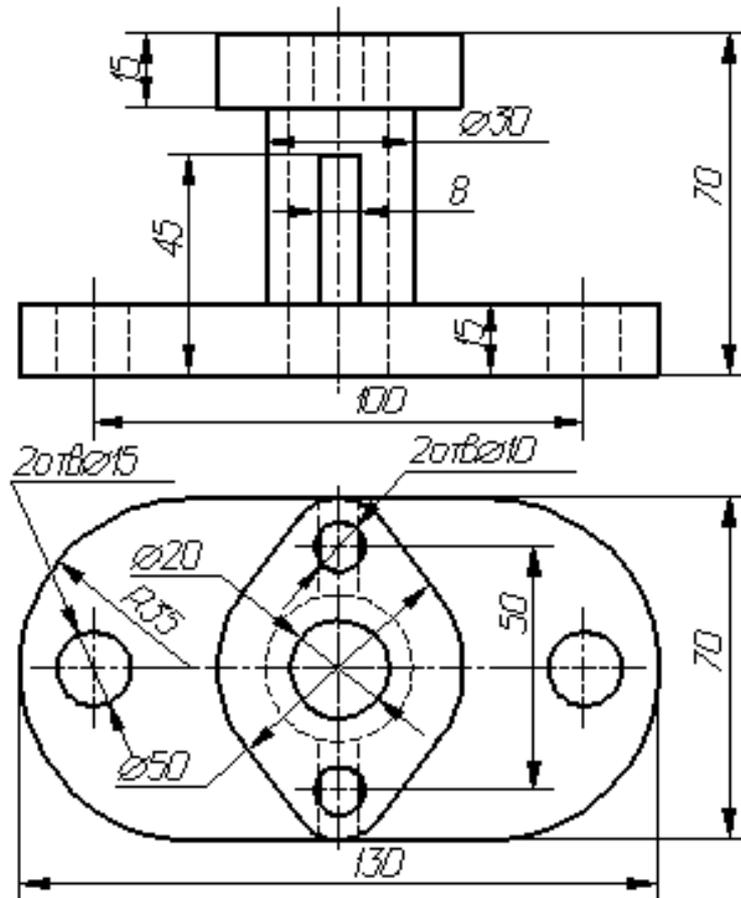
Вариант 17



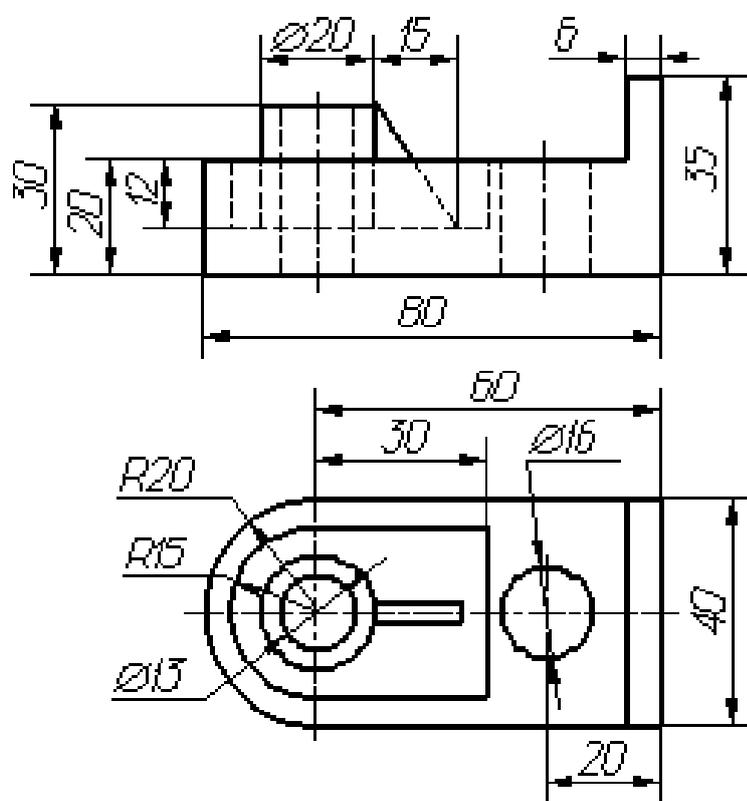
Вариант 18



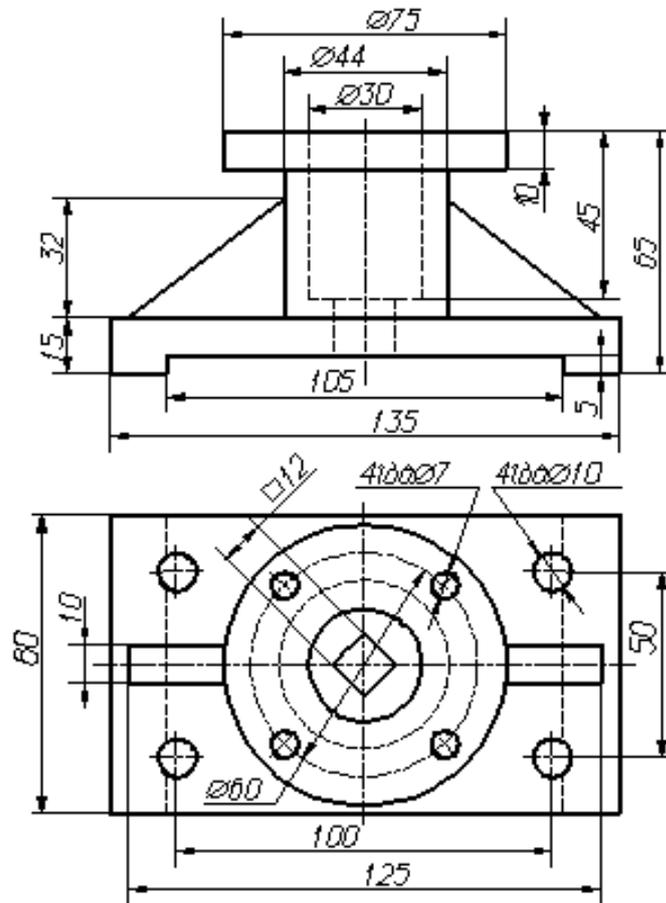
Вариант 19



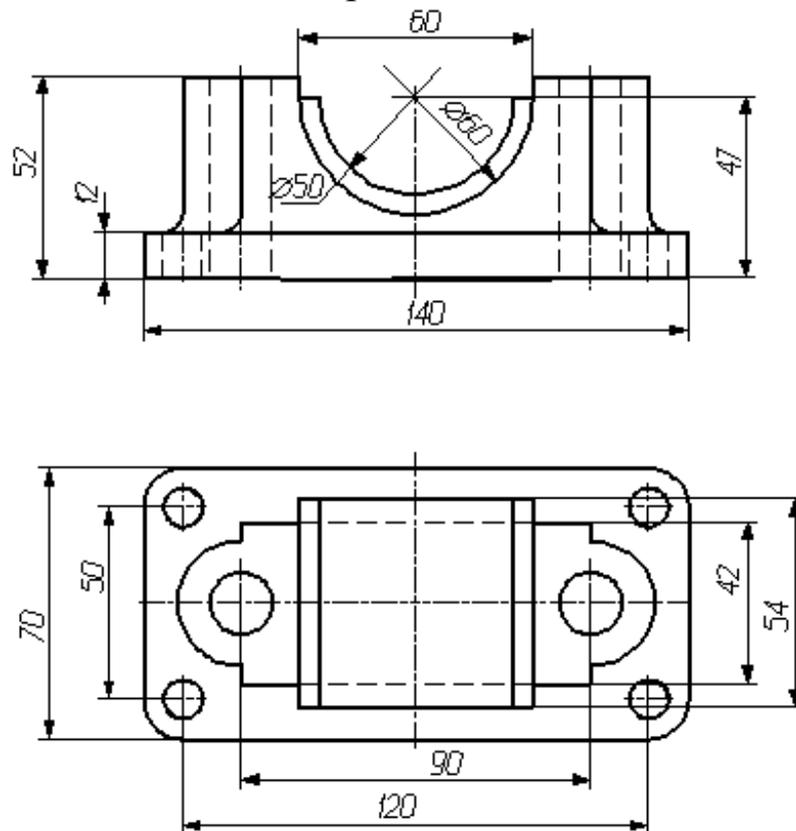
Вариант 20



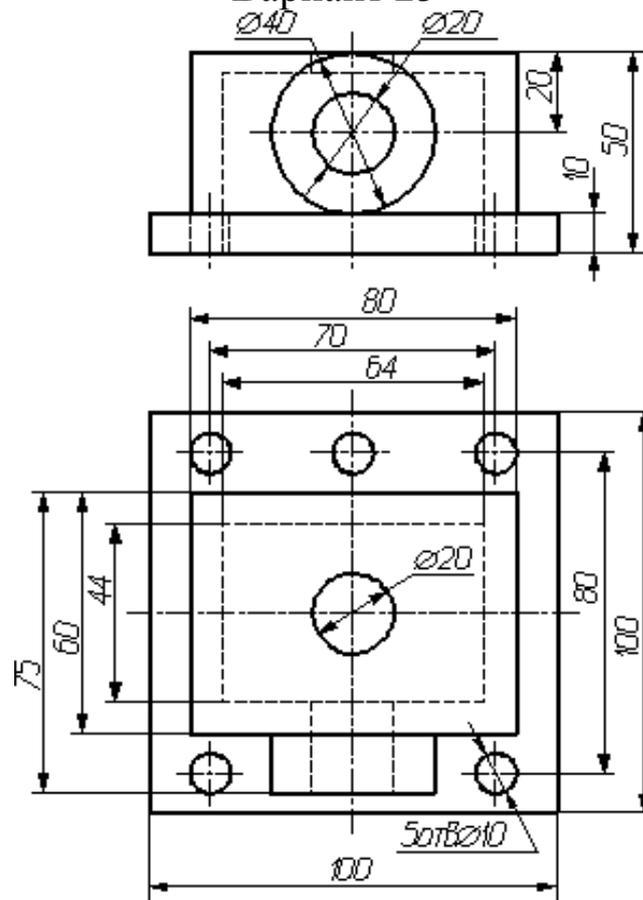
Вариант 21



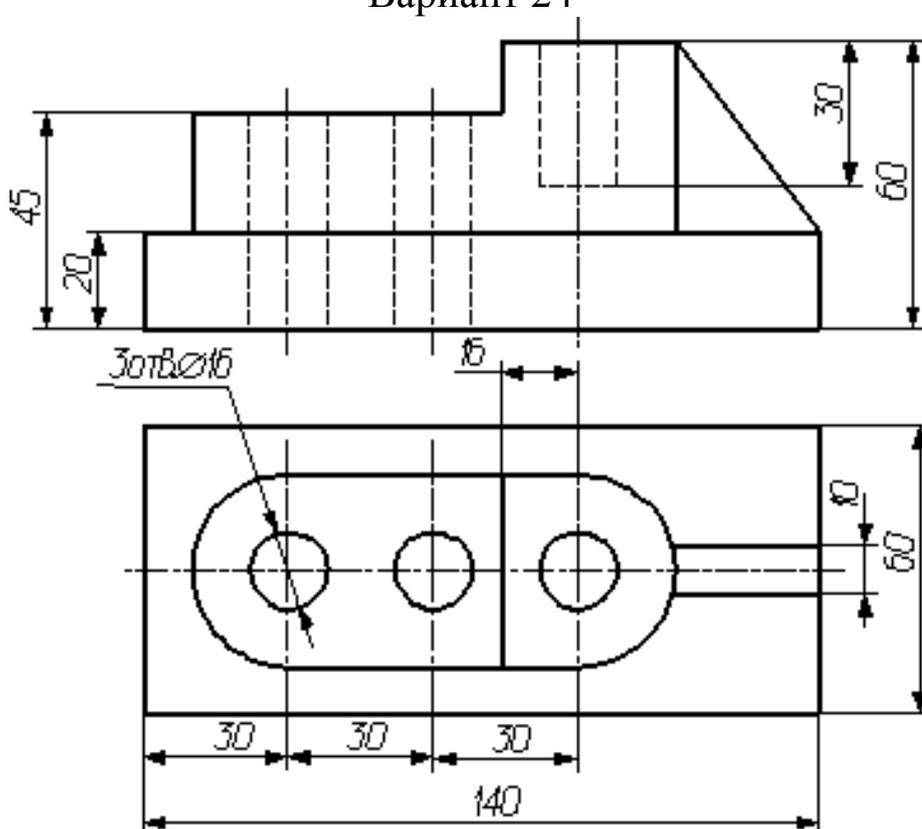
Вариант 22



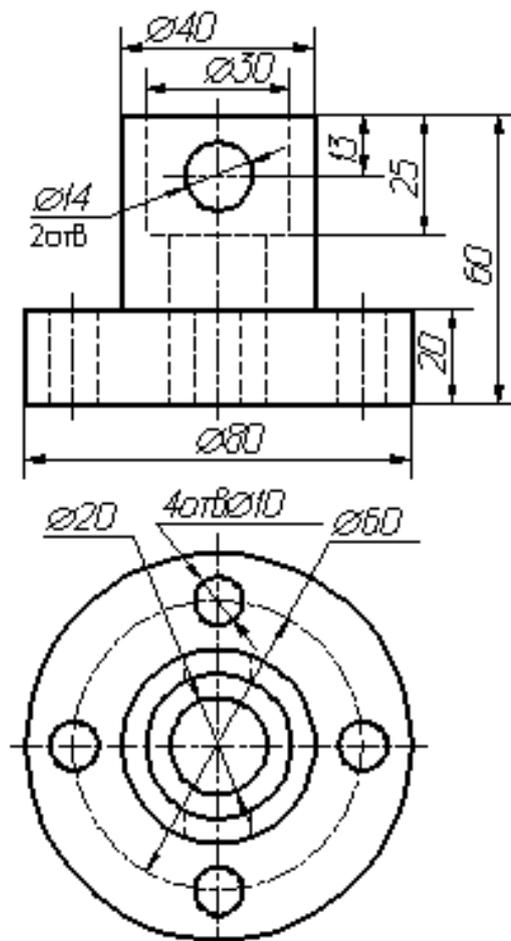
Вариант 23



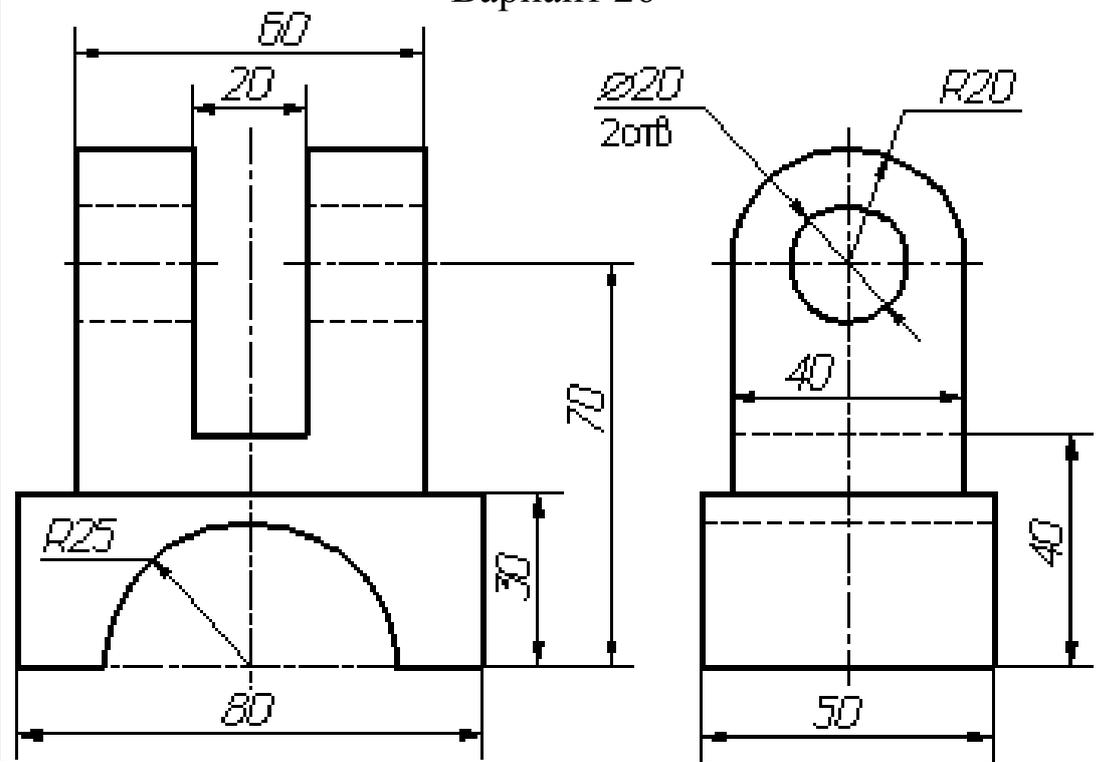
Вариант 24



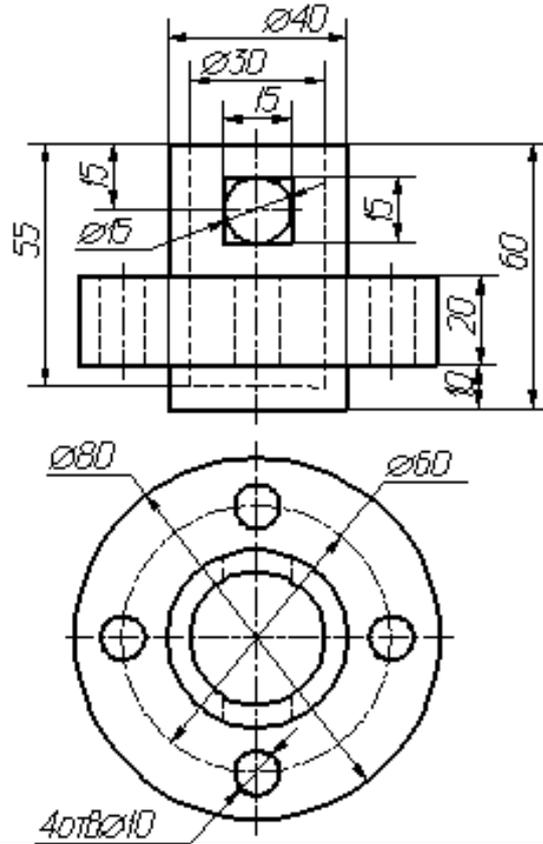
Вариант 25



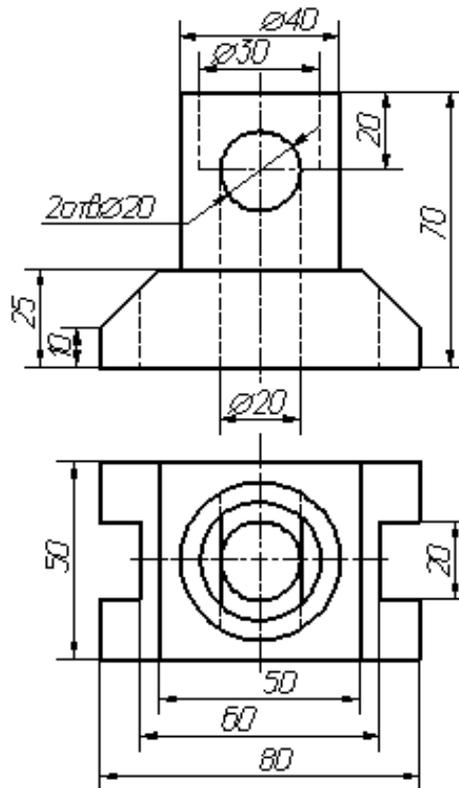
Вариант 26



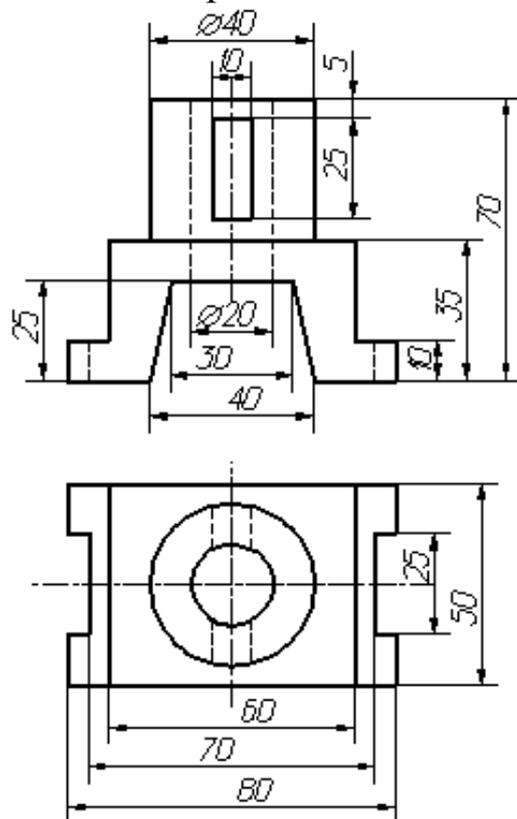
Вариант 27



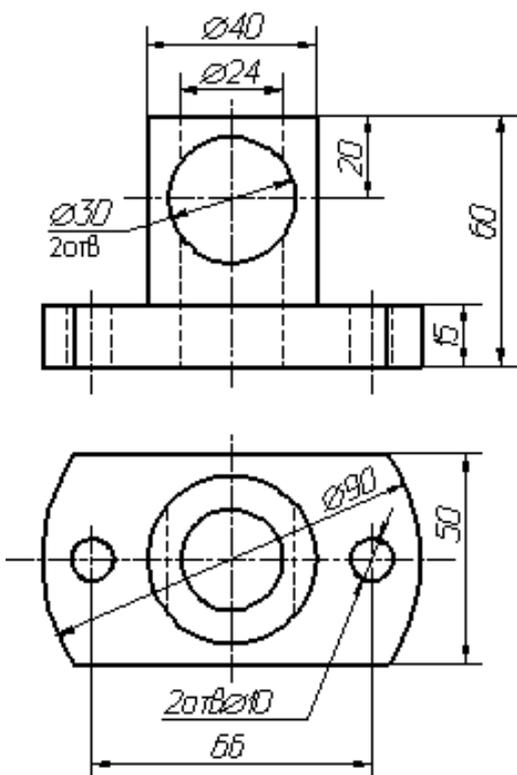
Вариант 28



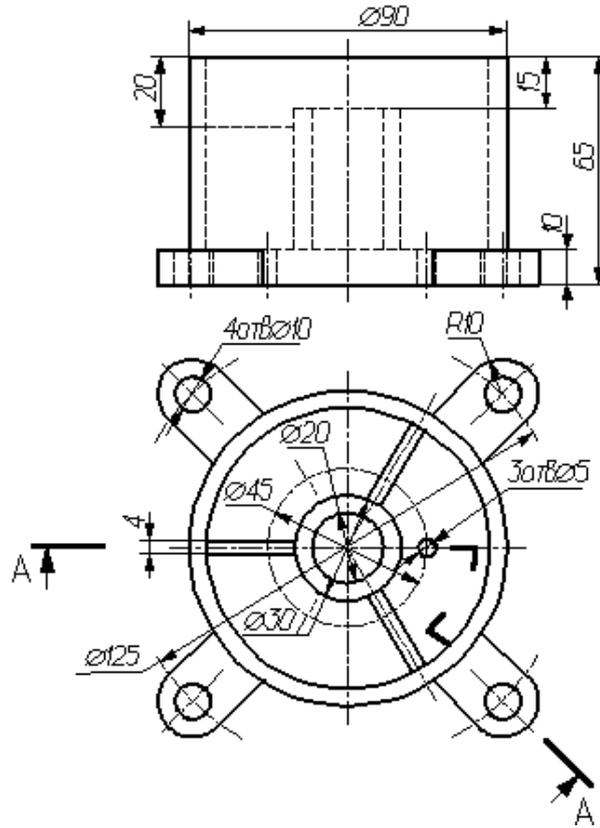
Вариант 29



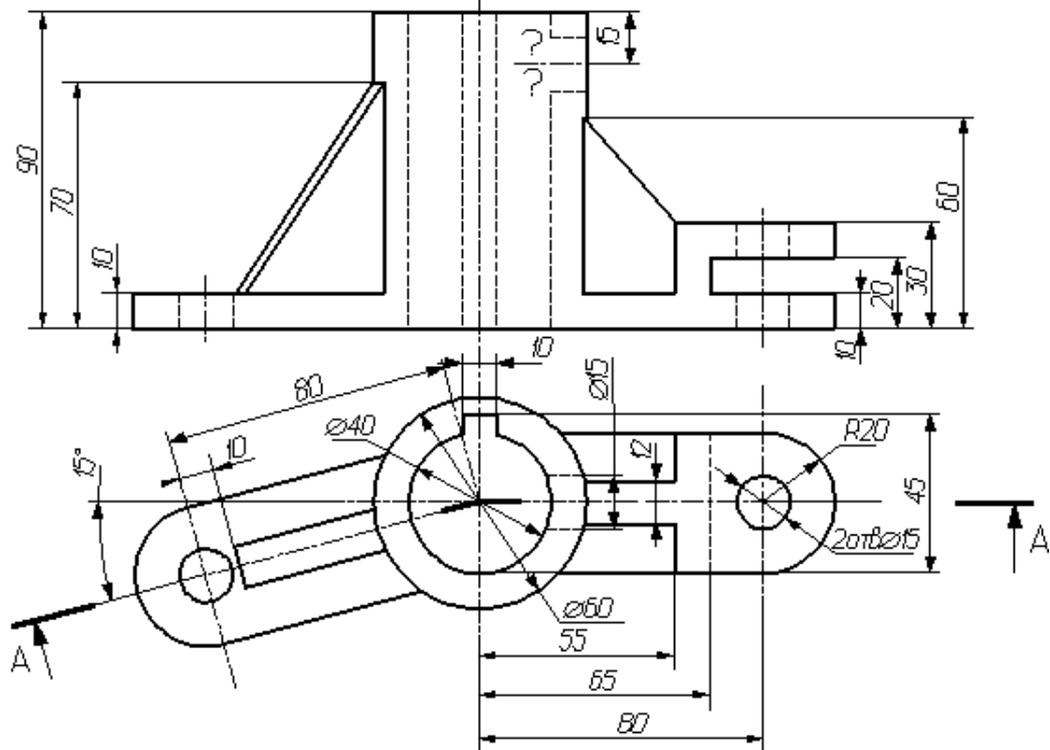
Вариант 30



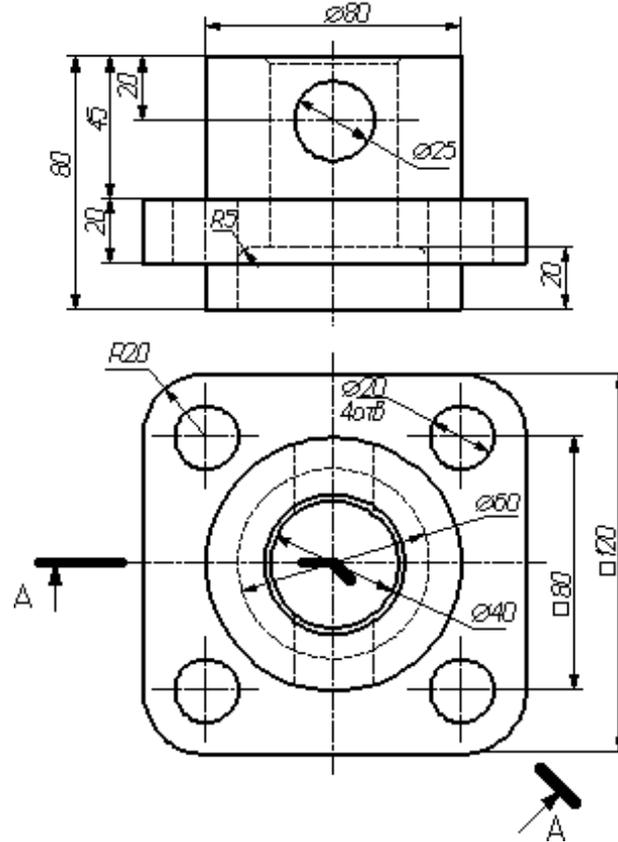
Вариант 3



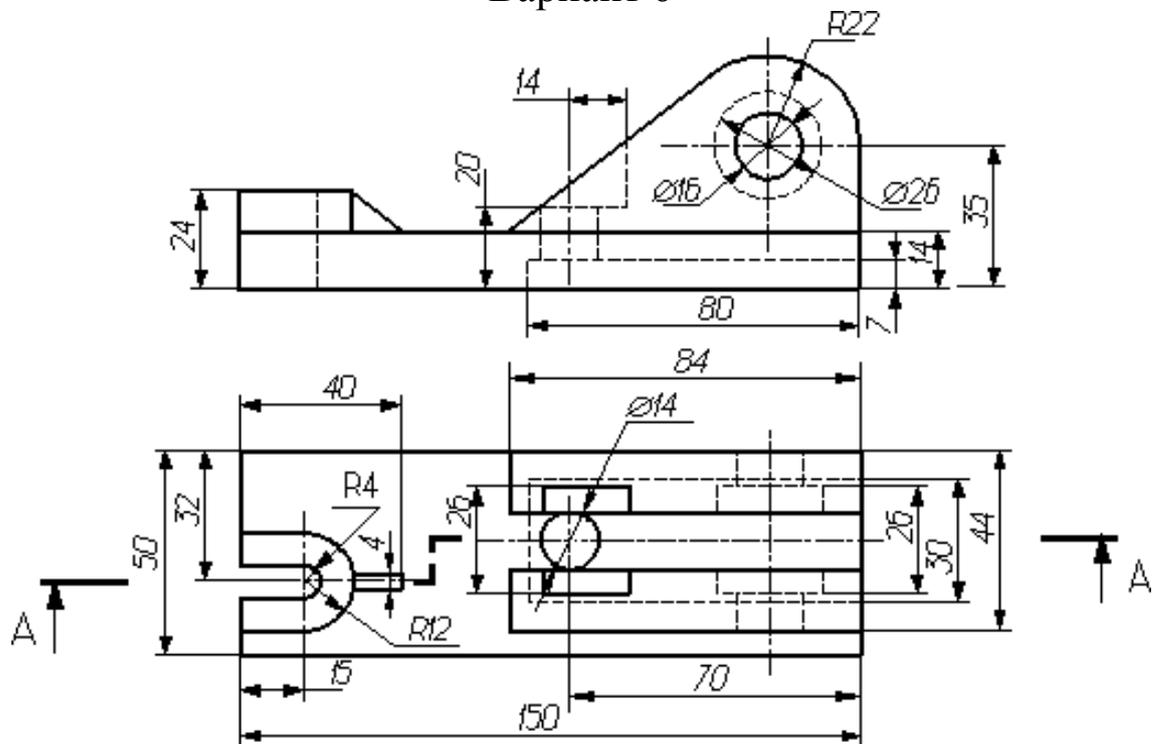
Вариант 4



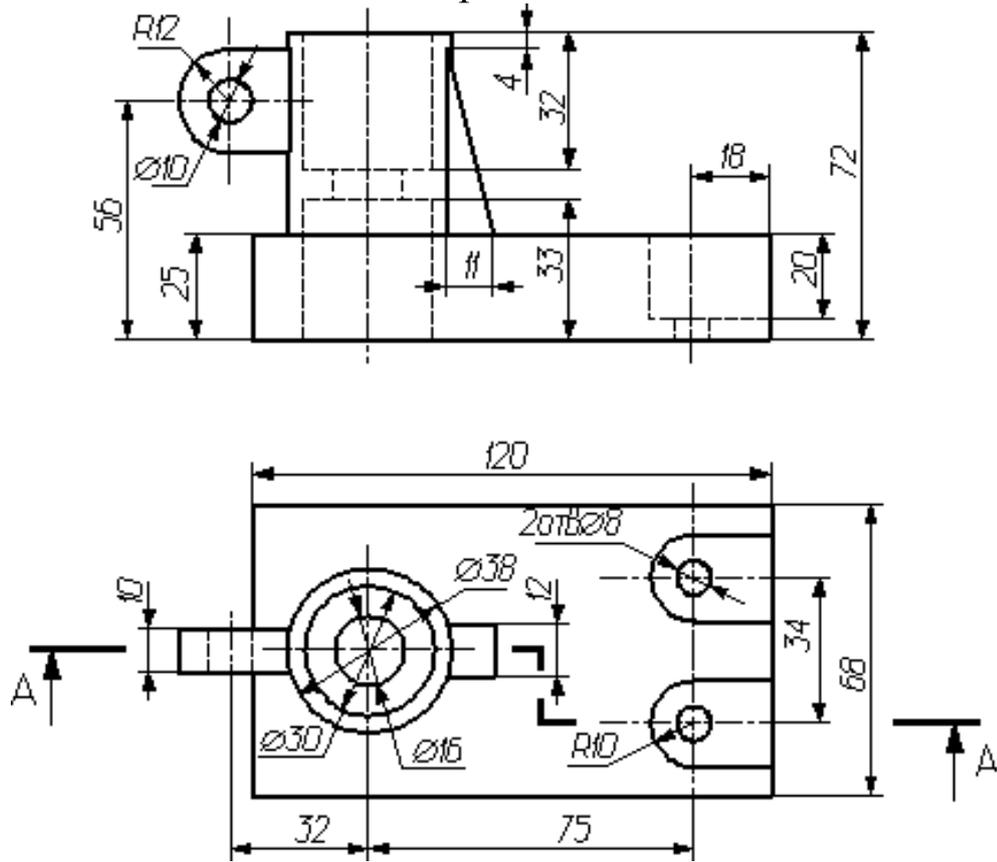
Вариант 5



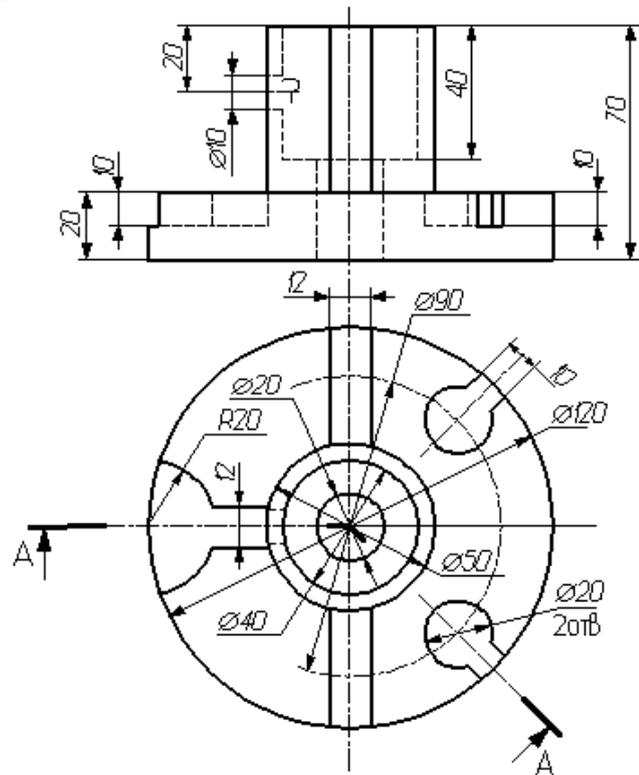
Вариант 6



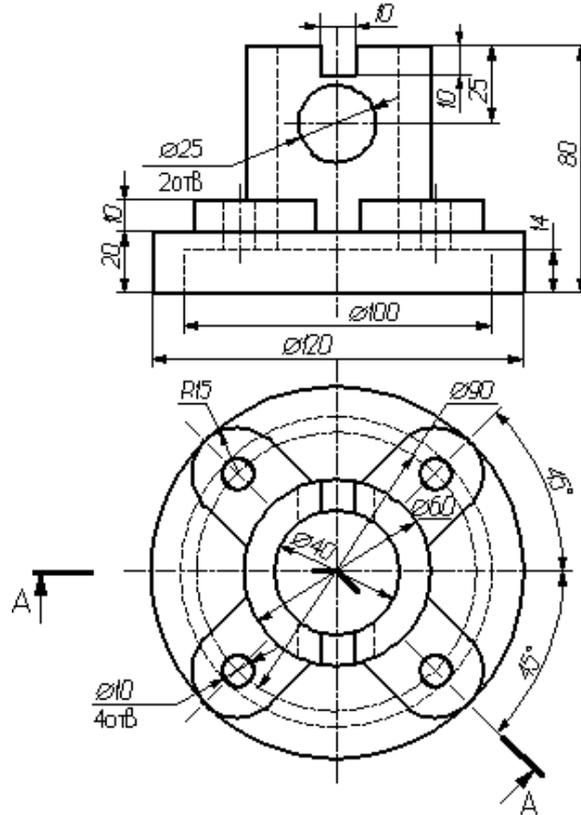
Вариант 7



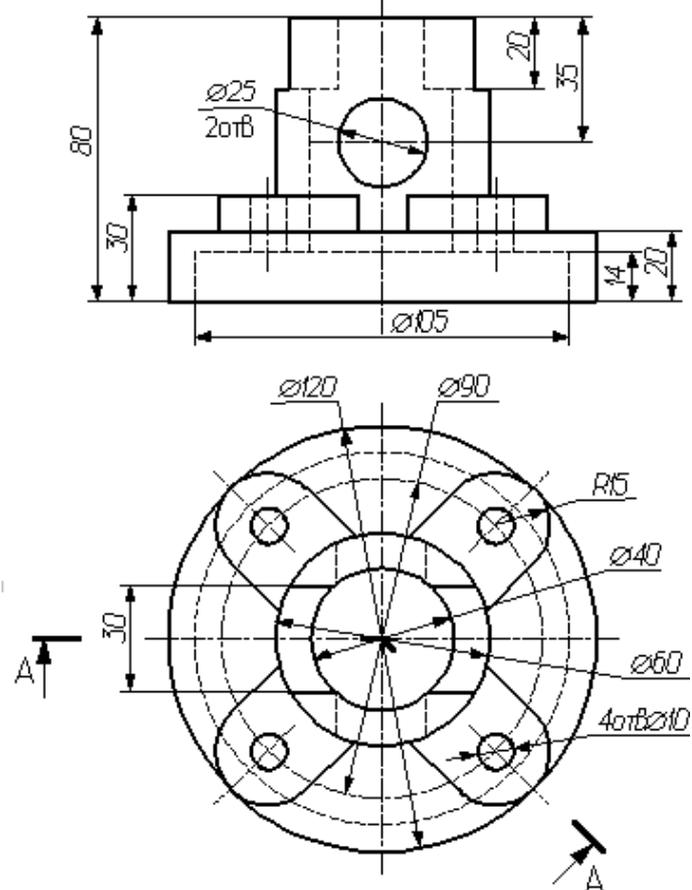
Вариант 8



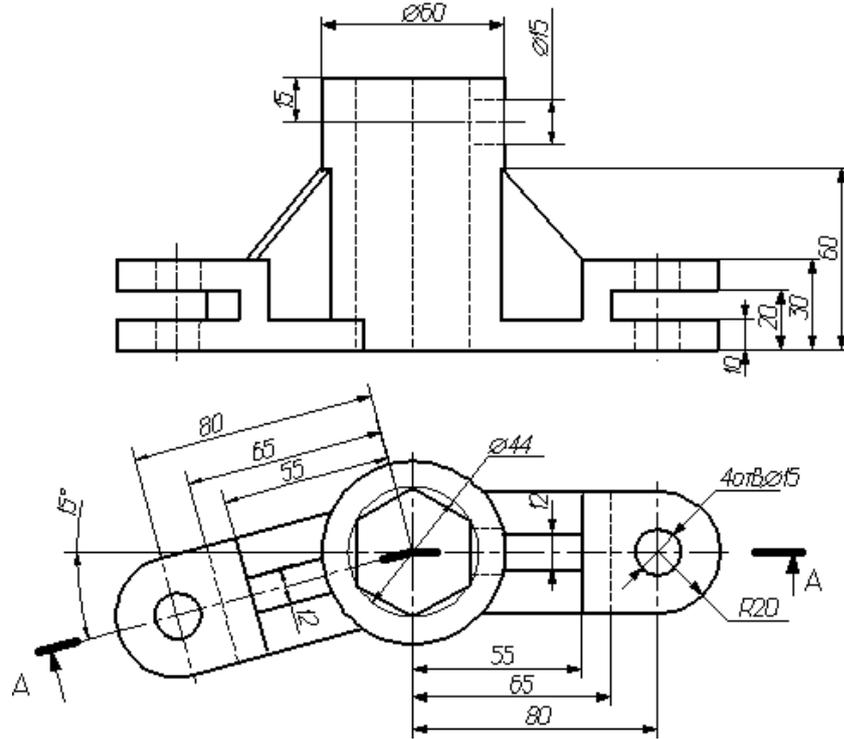
Вариант 9



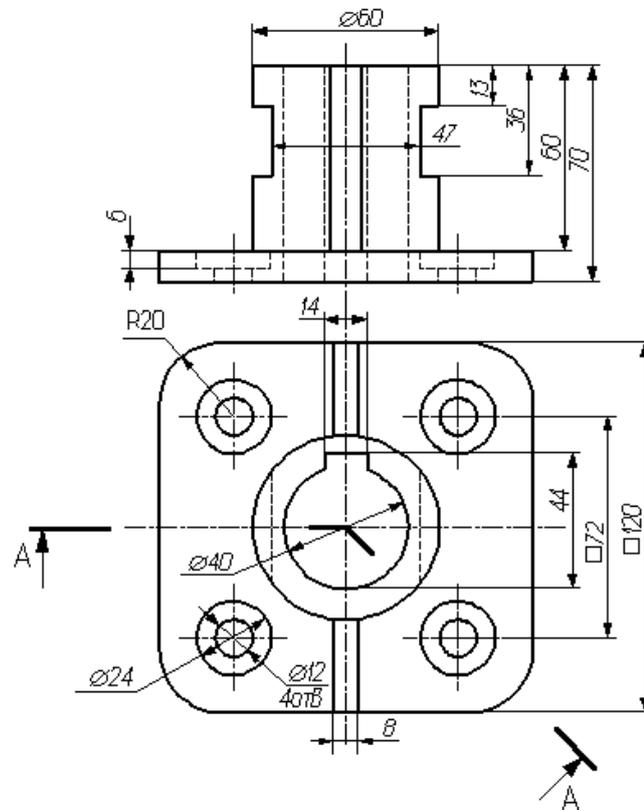
Вариант 10



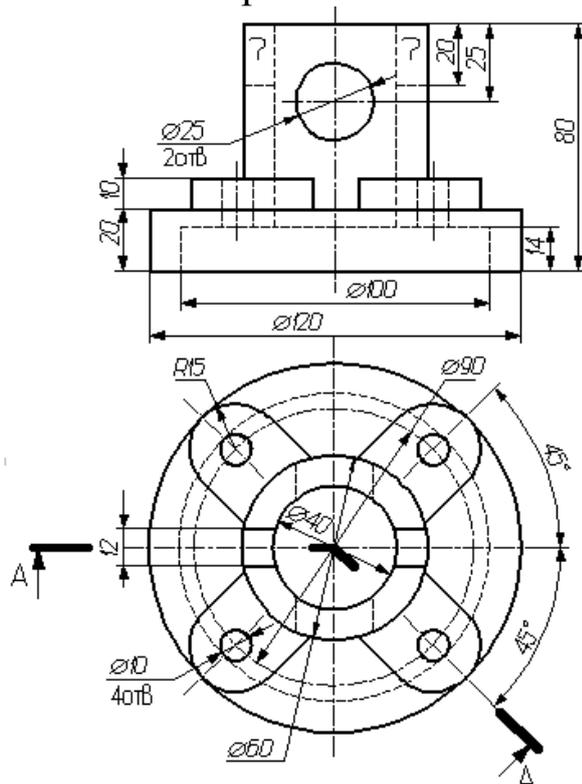
Вариант 11



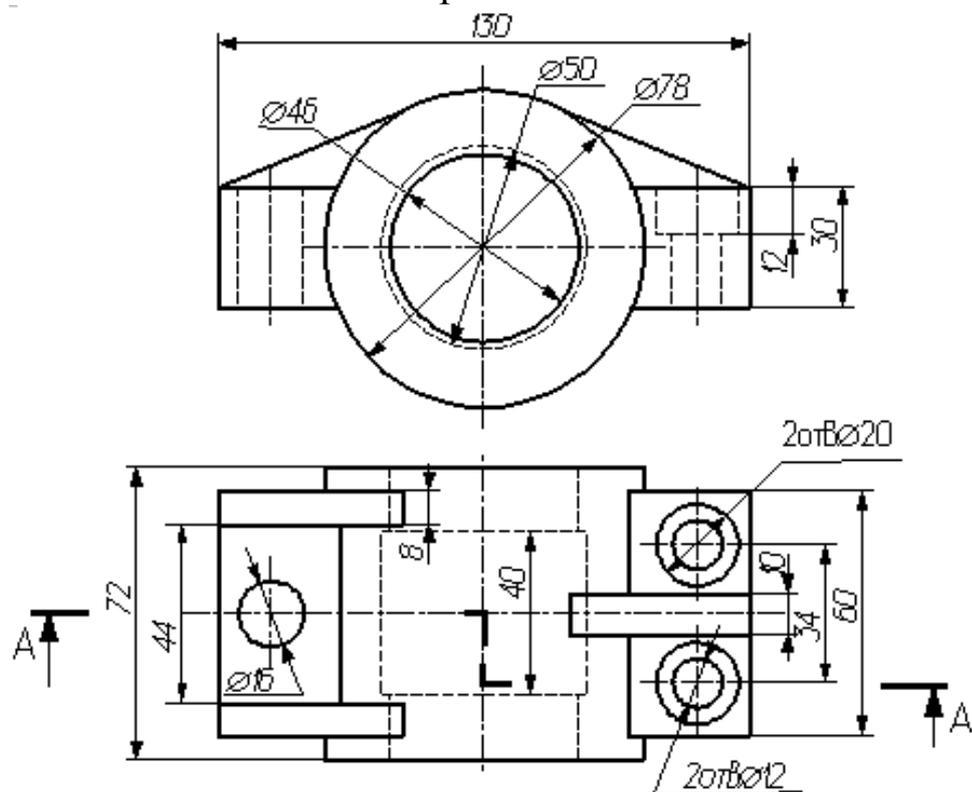
Вариант 12



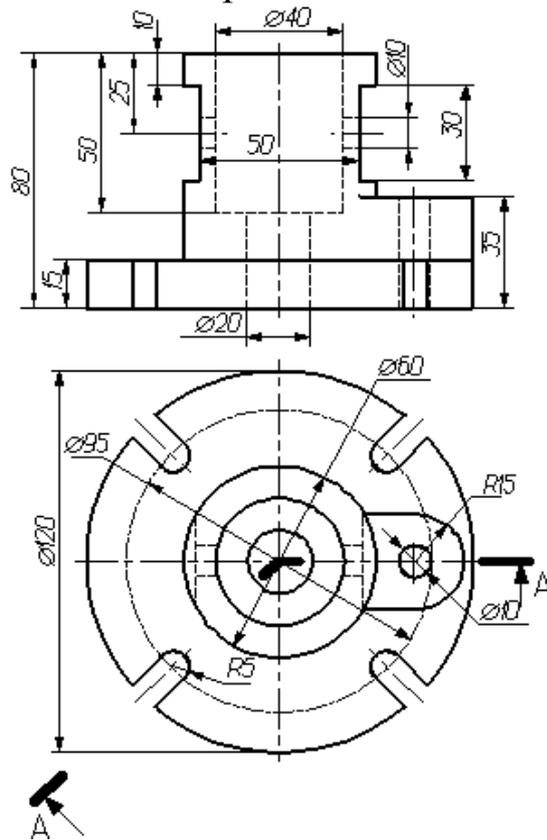
Вариант13



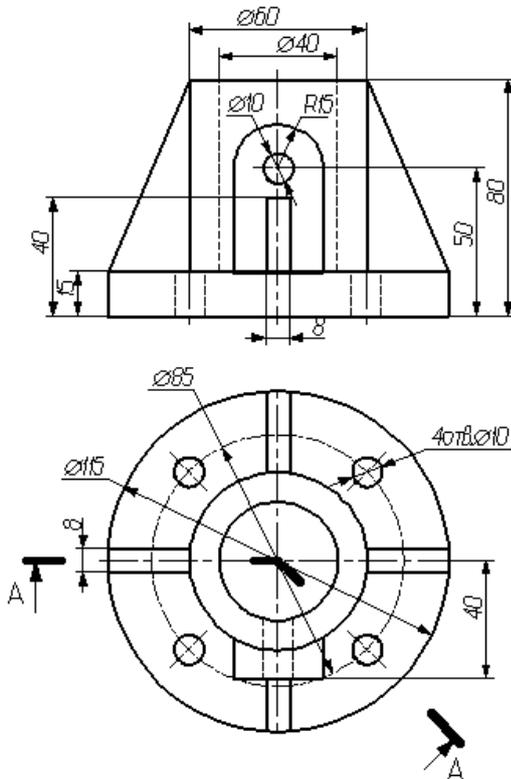
Вариант14



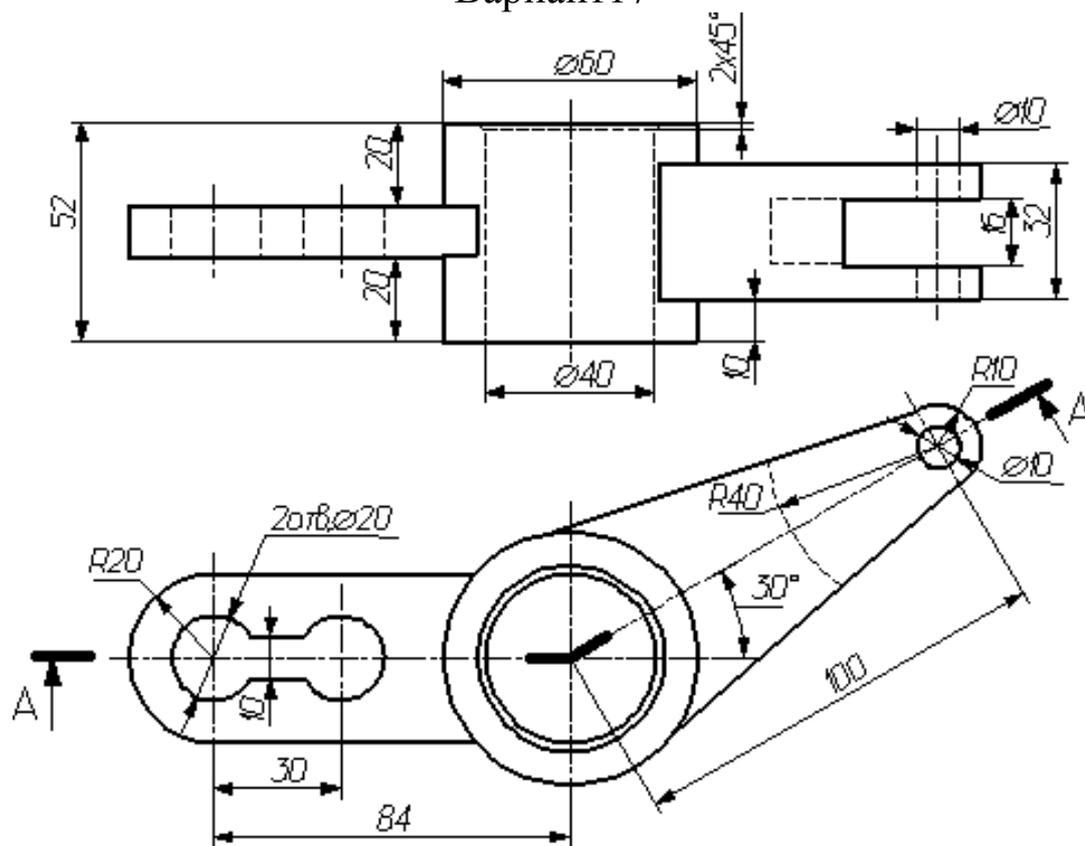
Вариант 15



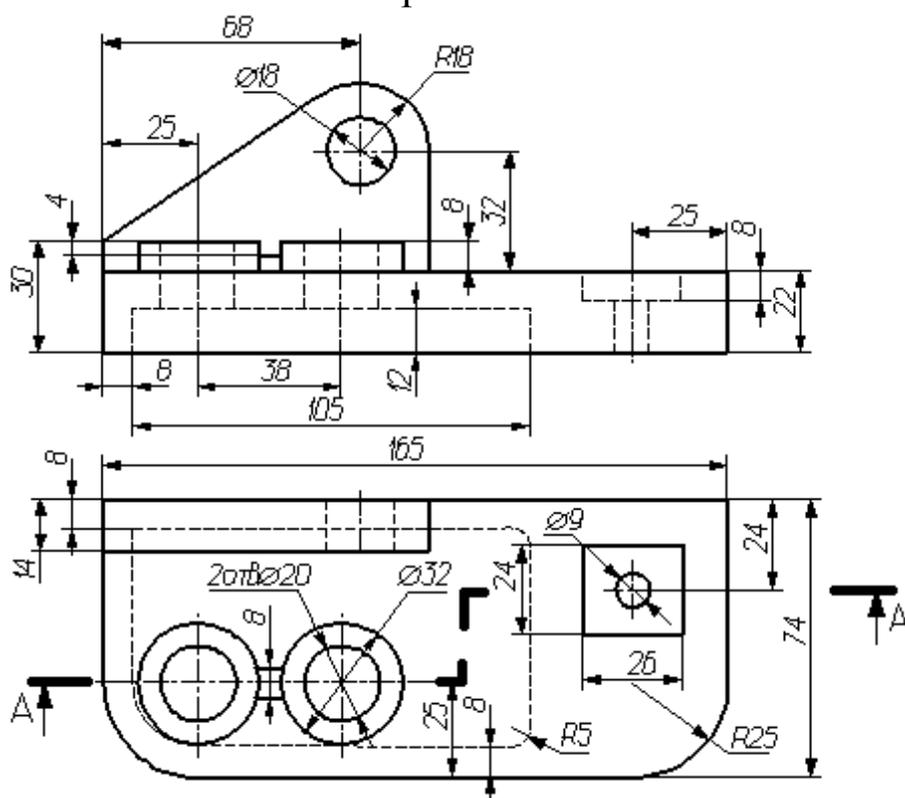
Вариант 16



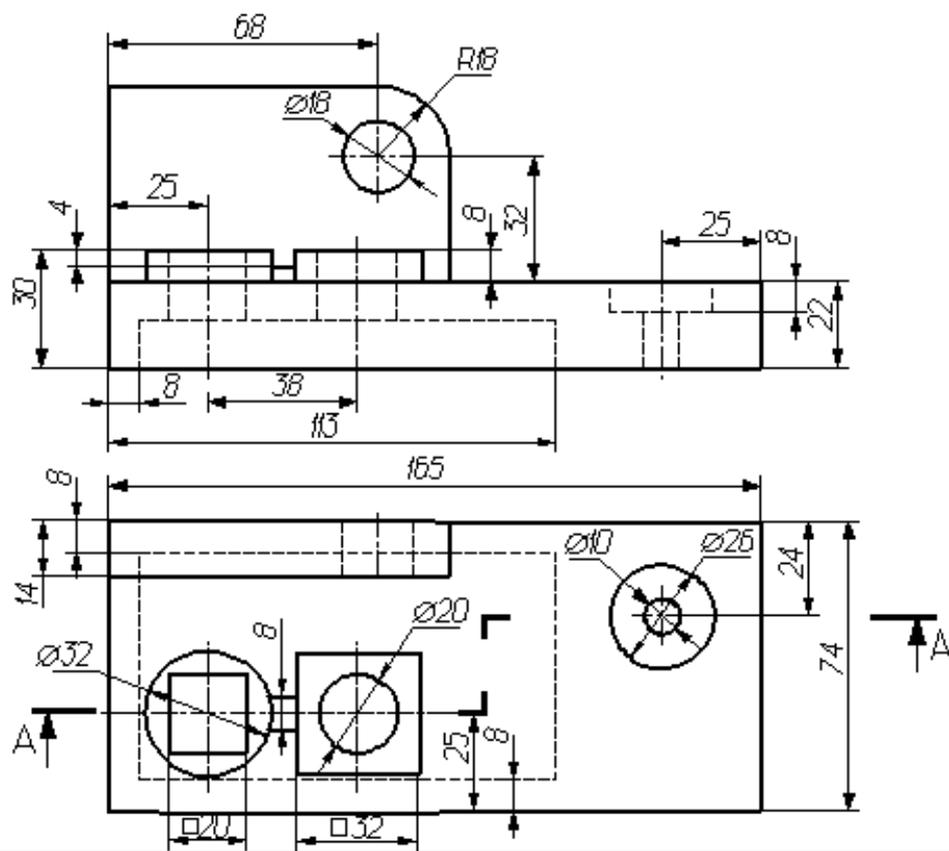
Вариант 17



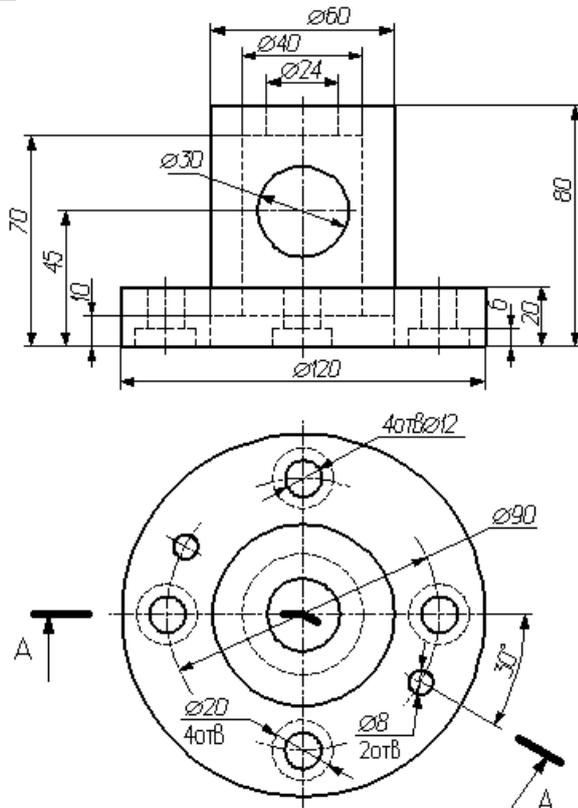
Вариант 18



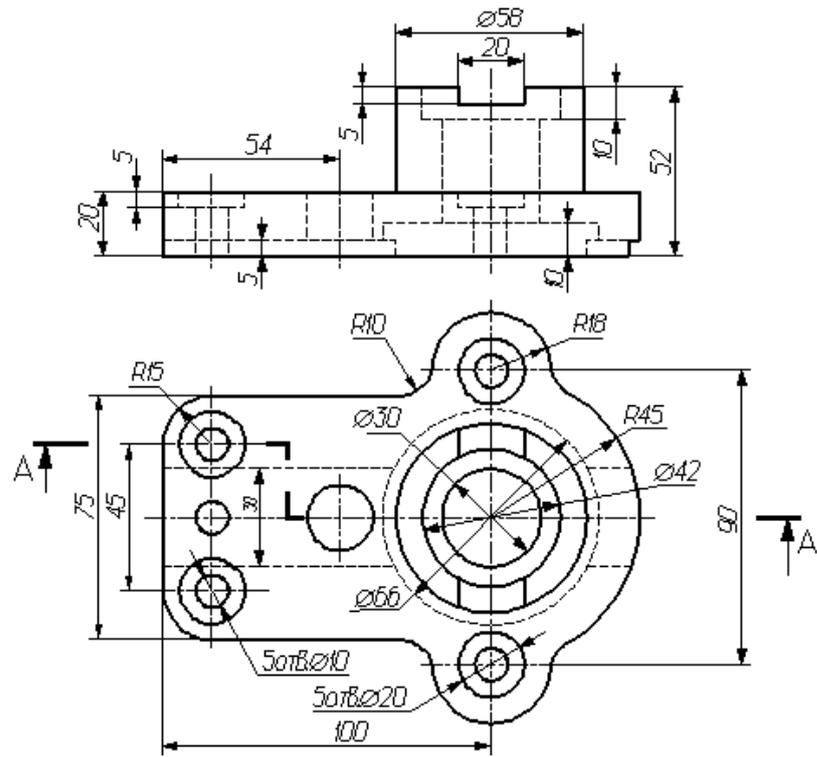
Вариант 19



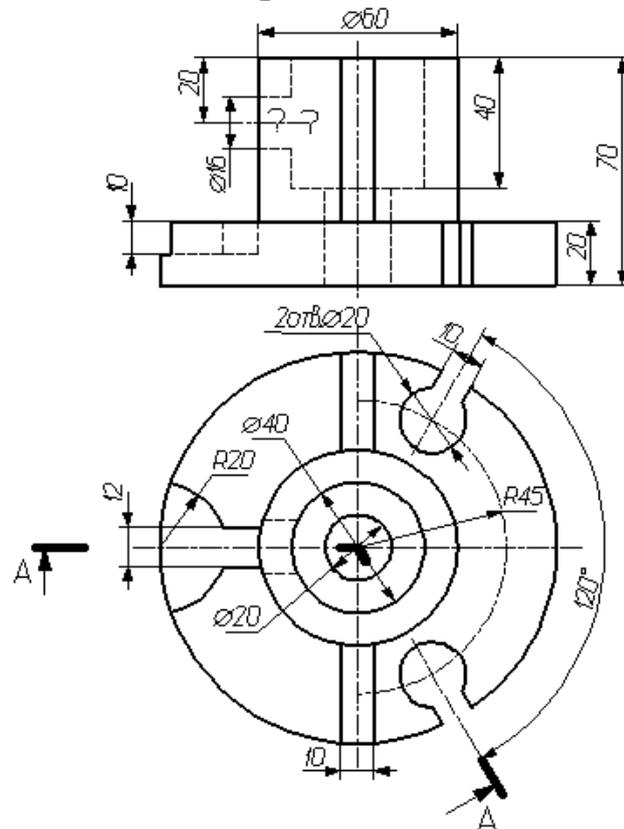
Вариант 20



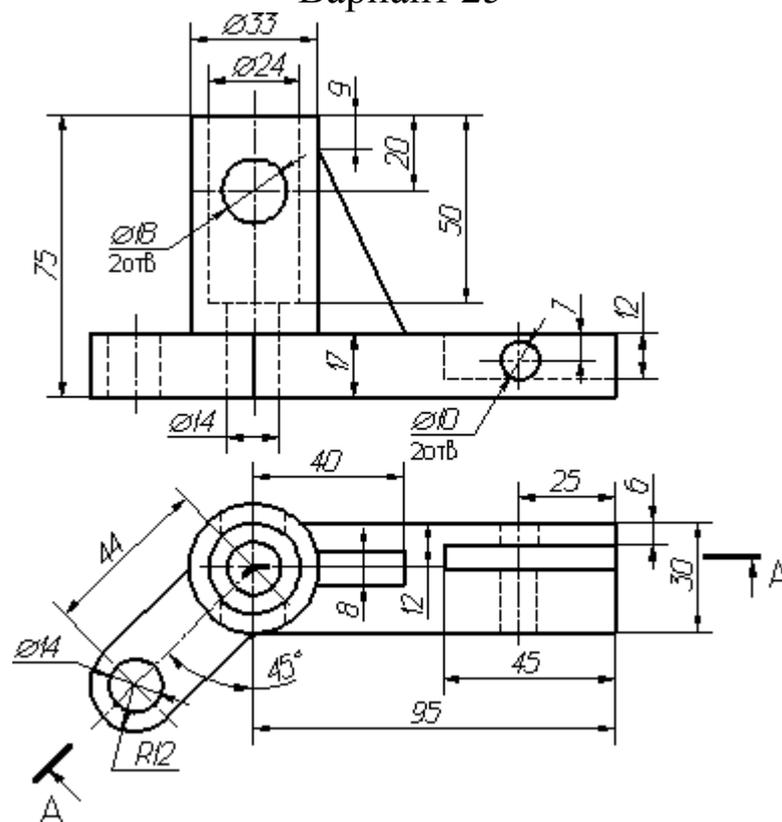
Вариант 23



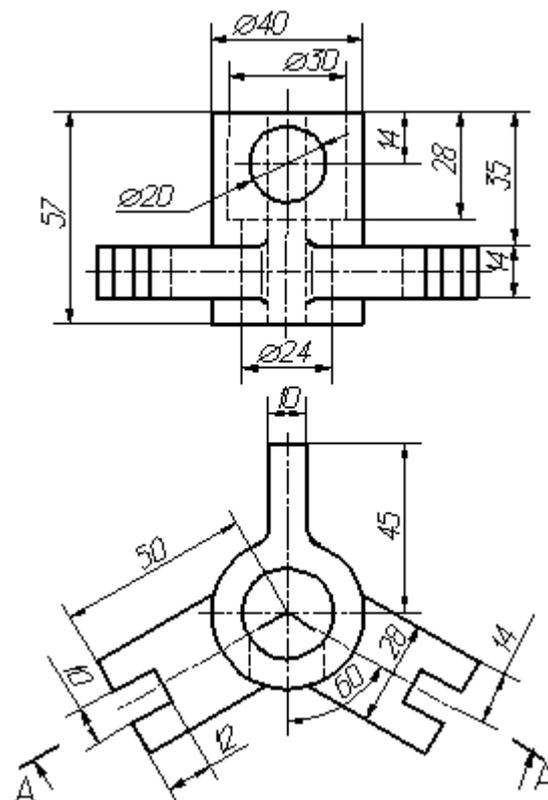
Вариант 24



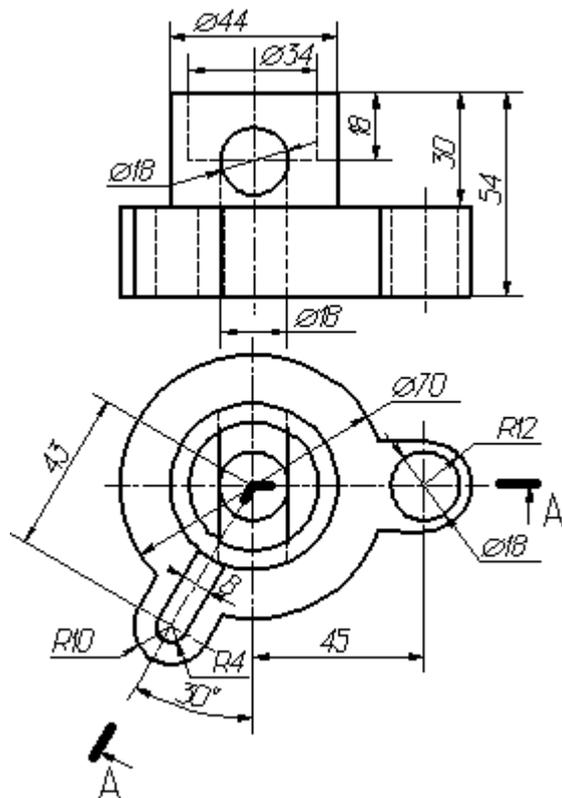
Вариант 25



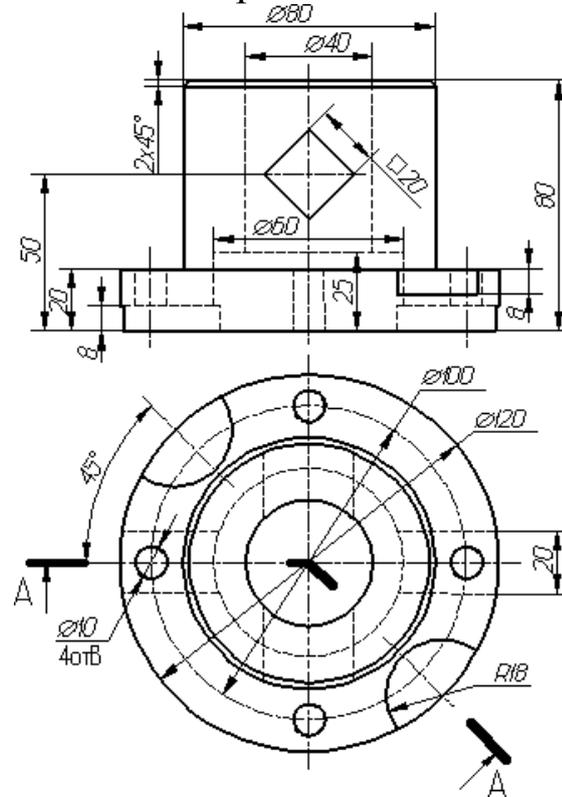
Вариант 26



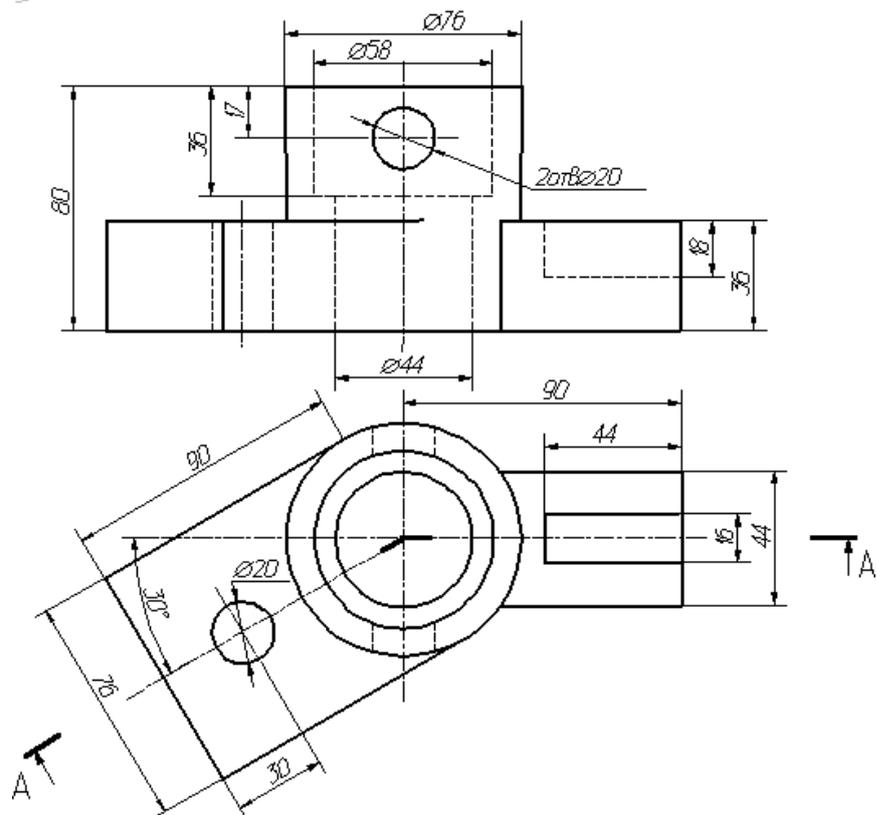
Вариант 27



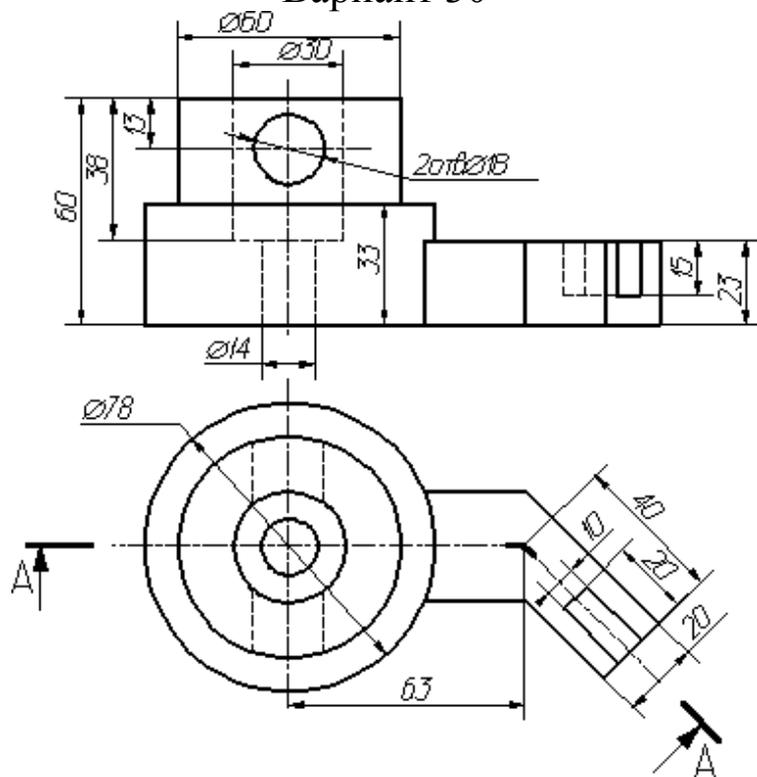
Вариант 28



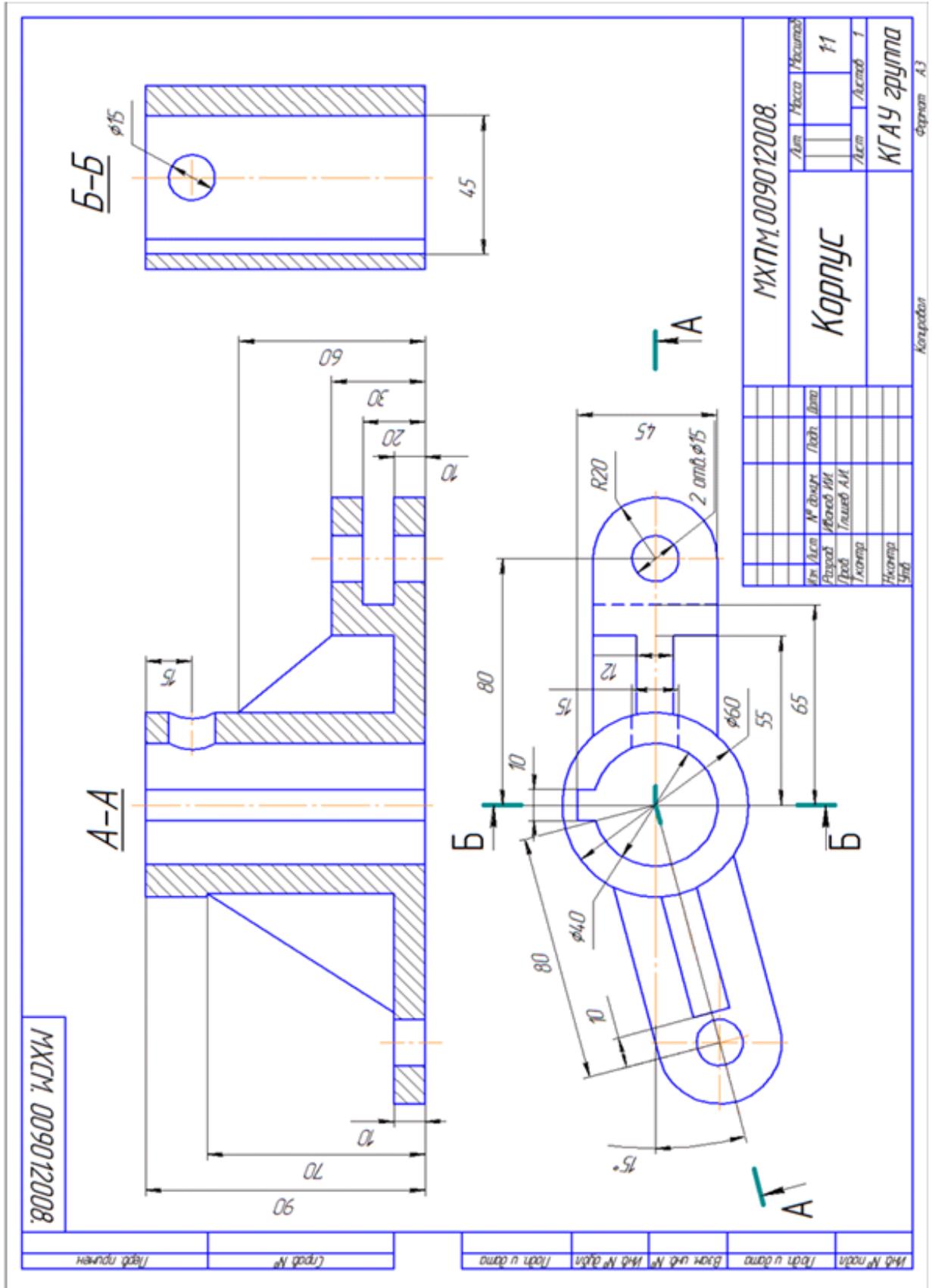
Вариант 29



Вариант 30



Образец оформления работы по заданию 4 (на листе формата А3)



ЛИТЕРАТУРА

1. Боголюбов С.К. Задачник по машиностроительному черчению. Учеб.пособие для техникумов М., "Высш. школа", 1975 - 176с.
2. Вольхин К.А., Конструкторские документы и правила их оформления. Учебное пособие для студентов технических университетов. Регистрационное свидетельство №4263 от 10 2004 г. Номер гос. регистр. 0320400632. Новосибирск.: - 2004.
3. ГОСТ 2.101-68.....ГОСТ 2.105-79 ЕСКД.
4. ГОСТ 2.201-80 ЕСКД
5. ГОСТ 2.301-68...ГОСТ 2.304-81 ЕСКД
6. Вольхин К.А., Астахова Т.А.: Геометрические основы построения чертежа. (Геометрическое черчение). Учебное пособие. Регистрационное свидетельство №4262 от 10 июня 2004 г. Номер гос. регистр. 0320400631. Новосибирск, 2004.
7. Вольхин К.А., Начертательная геометрия. Учебное пособие. Новосибирск, 2004.
8. Гордон В.О., Семенцов-Огиевский М.А. Курс начертательной геометрии. – М.: Наука, 1988, - 272 с.
9. Евстратов О.И., Мерзон И.Э., Хижняков С.В. Начертательная геометрия. Учебное пособие. – СПб.: СЗПИ, 1998, -91 с.
10. ЕСКД ГОСТ 2.317-68 Аксонометрические проекции. – М.:Изд-во стандарт. 1995, - 144 с.
11. Миронова Р.С., Миронов Б.Г. Сборник заданий по черчению: Учеб.пособие для немашиностр. спец. техникумов.- М.: Высш. школа, 1984. - 264 с.
12. Чекмарёв А.А Начертательная геометрия и черчение: Учеб.для студ. высш. учеб. заведений. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС, 2002 – 472 с.: ил.
13. Чекмарёв А.А., Осипов В.К. Справочник по машиностроительному черчению. – М.: Высшая школа, 1994, - 671 с.