

ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
Кафедра «Инженерная и компьютерная графика»

**Учебно-методическое пособие**  
«Индивидуальные творческие задания»  
по дисциплине

## **«Инженерная и компьютерная графика»**

Разделы «Начертательная геометрия»,  
«Инженерная графика»

Авторы  
Чередниченко О.П.,  
Цорданиди Г.Г.,  
Метелькова Н. В.,  
Сухомлинова В. В.

Ростов-на-Дону, 2022

## Аннотация

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов очной формы обучения по всем техническим направлениям.

Представлены варианты индивидуальных графических заданий по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика», включающей разделы «Начертательная геометрия», «Инженерная графика», а также требования к выполняемым чертежам и рекомендации по их оформлению для односеместрового обучения.

## Авторы

к.т.н., доцент кафедры «Инженерная и компьютерная графика» Чередниченко О.П.,

к.т.н., доцент кафедры «Инженерная и компьютерная графика» Цорданиди Г.Г.,

ст. преподаватель кафедры «Инженерная и компьютерная графика» Метелькова Н.В.,

ст. преподаватель кафедры «Инженерная и компьютерная графика» Сухомлинова В.В.



## Оглавление

<b>ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ .....</b>	<b>4</b>
<b>Рекомендации по освоению дисциплины.....</b>	<b>4</b>
<b>Графическая работа № 1 «Титульный лист» .....</b>	<b>6</b>
<b>Графическая работа № 2 «Содержание работ» (формат А4) .....</b>	<b>7</b>
<b>Графическая работа № 3 «Сопряжения. Лекальные кривые» .....</b>	<b>9</b>
<b>Графическая работа № 4 «Точка, прямая, плоскость» .....</b>	<b>17</b>
<b>Графическая работа № 5 «Преобразование комплексного чертежа. Метрические задачи» .....</b>	<b>19</b>
<b>Графическая работа № 6 «Геометрическое тело. Сечение. Аксонометрия» .....</b>	<b>20</b>
<b>Графическая работа № 7 «Пересечение поверхностей» может иметь два исполнения: .....</b>	<b>25</b>
<b>Графическая работа № 8 «Виды основные».....</b>	<b>29</b>
<b>Графическая работа № 9 «Разрезы» .....</b>	<b>34</b>
<b>Графическая работа № 12 «Эскиз вала».....</b>	<b>43</b>
<b>Графическая работа № 13. Эскиз детали-отливки «Корпус».....</b>	<b>45</b>
<b>Графические работы № 14-15. «Деталь» – эскиз (лист 14), «Деталь» – модель + ассоциативный чертёж (лист 15) .....</b>	<b>47</b>
<b>Вопросы для подготовки к зачёту по курсу “Инженерная и компьютерная графика” .....</b>	<b>50</b>
<b>Список использованных источников.....</b>	<b>51</b>

## ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

### Чертёжные принадлежности

Для успешного освоения графических дисциплин обязательно иметь на занятиях: 2 карандаша разной твёрдости, линейку (150-300 мм), угольники с углами по 45°, 30° и 60°, циркуль, белую резинку, тетрадь в клетку (12 листов). Для выполнения графических работ потребуется 15-20 листов ватмана формата А3. Желательно иметь ноутбук с системой автоматизированного проектирования.

### Требования к выполнению и оформлению чертежей

Чертежи должны выполняться самостоятельно, своевременно, качественно и соответствовать стандартам ЕСКД. Графические работы выполняются по вариантам в карандаше на чертёжной бумаге (ватмане) формата А3, А4 и должны соответствовать представленным образцам. Номер варианта заданий соответствует сумме двух последних цифр в зачётной книжке. Если последние цифры нули, то вариант – 10.

На листах вычерчивается рамка чертежа с основной надписью по форме 1 и дополнительной графой для графических документов (графические работы 3-12) и с основной надписью по форме 2 для текстовых документов (графическая работа 2). Графические построения должны выполняться точно, аккуратно, с использованием чертёжных инструментов и карандашей разной твердости. Твёрдые грифели 2Т, Т применять для проведения тонких линий (осевые, выносные, размерные и др.); более мягкие ТМ, М – для обводки контуров геометрических объектов и деталей, рамки чертежа, текста; мягкие 2М – для грифелей циркулей. В качестве сплошной основной линии при обводке изображений рекомендуется принять линию толщиной 0,8...1,0 мм. Линии проекционной связи, выносные, размерные, осевые, невидимого контура и вспомогательные линии построений должны быть в 2...3 раза тоньше основной линии (ГОСТ 2.303—68).

Линии построений следует сохранять на готовых чертежах. Все буквенные и цифровые обозначения должны быть выполнены стандартным шрифтом (ГОСТ 2.304—81). Готовые, проверенные и подписанные преподавателем листы формата А3 складываются до формата А4 и вместе с другими листами брошюруются в альбом, который является допуском к зачёту (смотреть последнюю страницу).

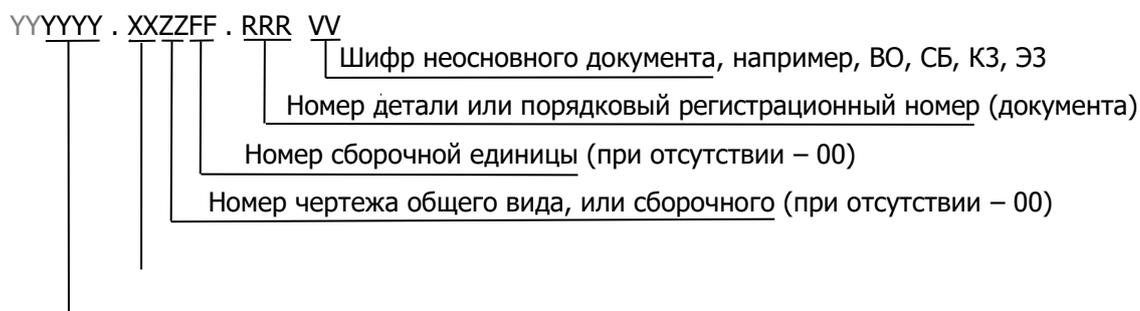
## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Сложность начертательной геометрии (НГ) заключается в том, что приходится строить проекции геометрических тел, а затем преобразовывать их, решая, например, метрические задачи. То есть, работать приходится не с реальными объектами, а с их отражениями — проекциями. Поэтому важно понять сущность проецирования объекта на плоскости проекций и закономерности образования комплексного чертежа.

Необходимо знать элементарные геометрические объекты, их обозначение на чертеже [2], владеть соответствующей терминологией. Залогом успешного освоения этой дисциплины является постоянное посещение лекционных и практических занятий. На практических занятиях подробно решаются многочисленные упражнения, в том числе аналогичные индивидуальным графическим заданиям.

Для грамотного решения задачи, её следует вначале выполнить в пространстве, применяя наглядные средства и натурные модели, а затем, полученное решения, отразить на комплексном чертеже. При этом необходимо уметь находить недостающие проекции точек, принадлежащих поверхностям объектов, уметь строить их третью проекцию, используя базовые плоскости. Изображая объекты на комплексном чертеже, необходимо строго соблюдать проекционную связь между его элементами. Тела, поверхности, вершины многогранников должны иметь соответствующее обозначение.

Графические работы, выполняемые студентами на кафедре ИиКГ, рекомендуется обозначать (графа 2 основной надписи и 26 — дополнительная) в соответствии с принятой в ДГТУ на основе ГОСТ 2.201–80, системой обозначения графических документов, для курсовых проектов [1]. Однако, в учебных целях (на кафедре ИиКГ), в начале обозначения документа целесообразно указывать не наименование дисциплины (не более 4-х знаков), а наименование академической студенческой группы, которое будет кодом организации-разработчика. При этом может понадобиться более 4-х знаков. Система обозначений примет вид:



Две последние цифры в зачётке

Наименование дисциплины (не более четырёх знаков) — в курсовых проектах

Наименование академической студенческой группы — в чертежах на кафедре ИиКГ.

В ГОСТ 2.201-80 отмечено, что обозначение изделия является одновременно обозначением его основного конструкторского документа (чертежа детали, спецификации). Обозначение изделия и его конструкторского документа не должно быть использовано для обозначения другого изделия и конструкторского документа. В разделе «Инженерная графика» используются: набор отдельных деталей, сборочная единица (соединение болтовое) и изделия, представленные чертежами общих видов, по которым выполняются деталировочные чертежи. Объекты в начертательной геометрии, отдельные детали, используемые в проекционном черчении, эскизировании, не входят в состав изделий или сборочных единиц, поэтому в обозначении на чертежах им присваиваются только порядковые регистрационные номера, включая также и текстовые документы. Сборочная единица «Резьбовые соединения», номер которой соответствует номеру варианта задания, входит в изделие № 01. Номера изделий для деталирования (кроме 01) определяются по номерам выданных чертежей общего вида или сборочных, а для схем — по номеру варианта, который соответствует сумме двух последних цифр в зачётной книжке студента.

Используя, например, исходные данные: — группа **СЭ21**  
 — две последние цифры в зачётке **53**  
 — номер изделия **01**  
 — номер сборочной единицы (варианта)  $5+3=08$   
 — шифр сборочного чертежа **СБ**

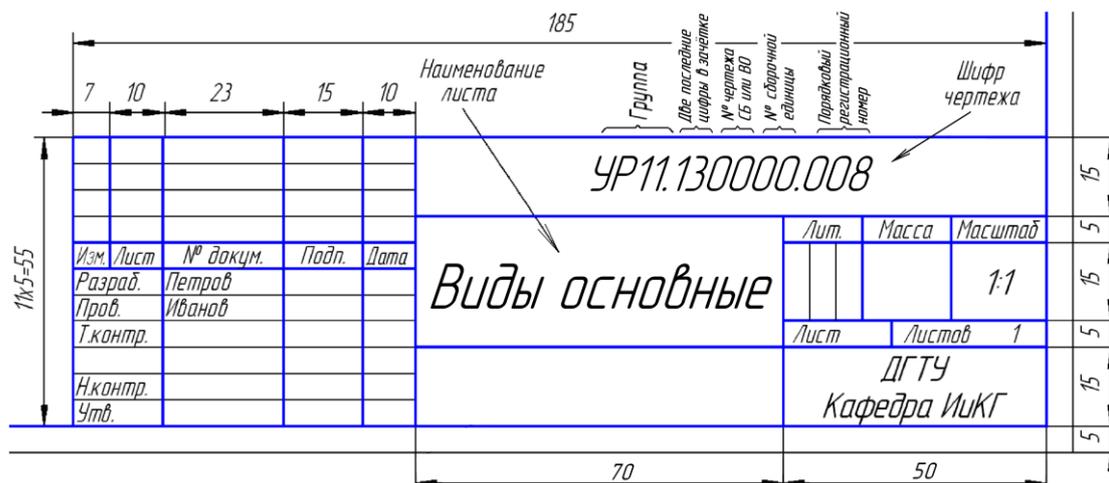
— обозначение (в графах 2 и 26) документа «Соединения резьбовые. Сборочный чертёж» будет: **СЭ21.530108.000 СБ**.

По результатам рубежных контролей и результатов защиты индивидуального творческого задания (ИТЗ) формируется оценка зачета по пятибалльной системе. Для проверки полученных знаний разработаны контрольные вопросы (смотреть последнюю страницу).

Основная надпись

ГОСТ 2.104-2006 устанавливает формы, размеры, порядок заполнения основных надписей в конструкторских документах. Ниже дан пример заполнения основной надписи графического документа (форма 1).

Основная надпись для текстовых документов (работа 2) выполняется по форме 2.



Форма 1 (для чертежей и схем).

40					КК11.130000.002	15	15	20	15 15 55 15	
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.		Дата	Лит.	Лист		Листов
	Разраб.	Петров				1				
	Проб.	Иванов								
	Н.контр.					ДГТУ Кафедра "ИиКГ"				
	Утв.					Содержание работ				
Копировал						Формат А4				

Форма 2 (для первого листа текстовых документов).

Для вторых и последующих листов.

### **Объём и тематика индивидуальных графических заданий**

Студенты в течение семестра выполняют по вариантам «в карандаше» 13 графических работ, в основном, на формате А3. По каждой работе представлены: конкретное задание, образец выполнения, варианты заданий. Работы «Титульный лист» и «Содержание работ» выполняются в конце семестра на компьютере.

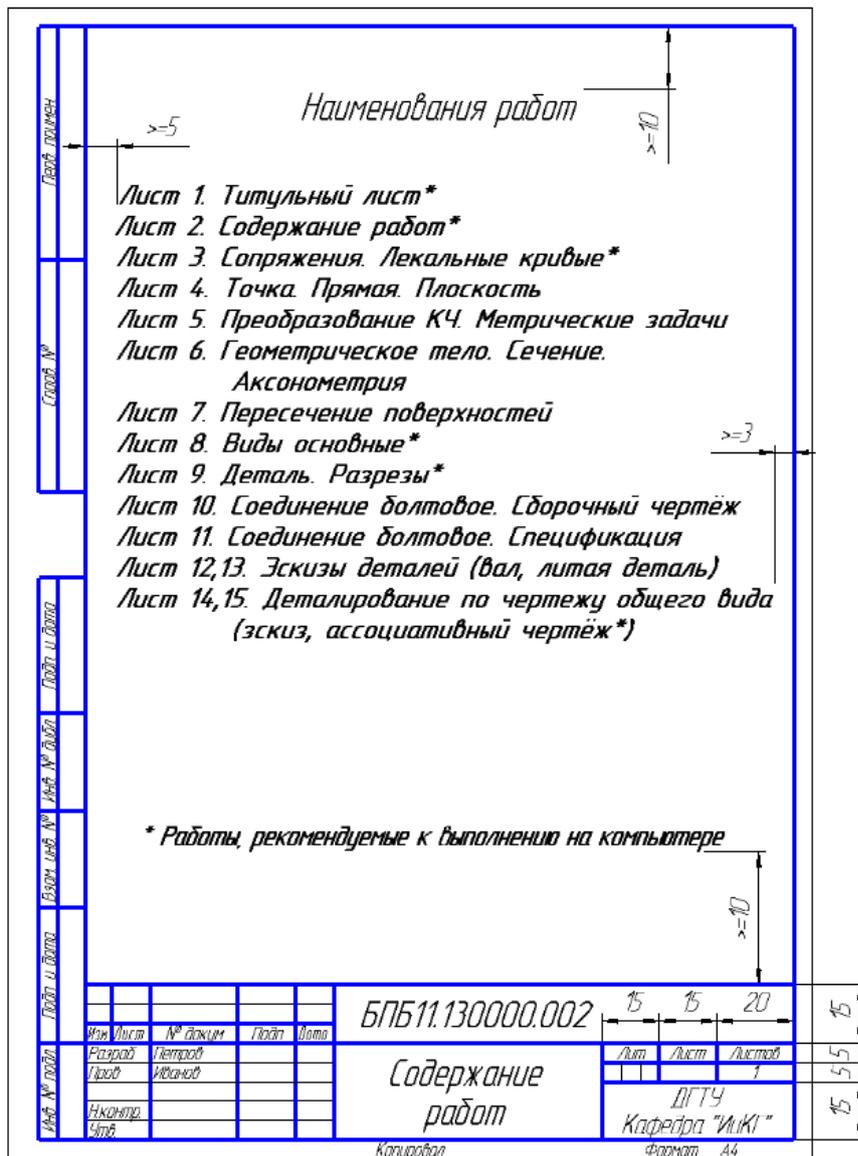
### **ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1 «ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ»**

Оформить титульный лист (для альбома чертежей) на формате А4, используя графический редактор. Двойным щелчком запустить редактор и далее: Чертёж | Сервис | Параметры | Параметры первого листа | Оформление | Кнопка с точками «Выбрать» | Без основной надписи 14 | ОК – получить формат А4 с рамкой. Активизируя раздел компактного меню «Обозначение», нажать кнопку «Т» - текст и оформить титульный лист по образцу. Расстояние текстового поля от рамки документа сверху и снизу не менее 10 мм, слева не менее 5 и справа не менее 3-х мм. Использовать наклонный шрифт «GOST type B» для набора крупного текста и прямой шрифт «Times New Roman» для мелкого. Рекомендуемые размеры шрифтов смотри в образце. Сохранить файл документа для последующей распечатки.

	<i>Донской государственный технический университет</i> <i>Кафедра инженерной и компьютерной графики</i>	шрифт № 5	
<i>ГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ</i> <i>по дисциплине</i> <i>"Инженерная и компьютерная графика"</i> <i>раздел "Начертательная геометрия"</i>		№ 10 № 7	
	<i>Выполнил:</i>  <i>Студент гр. _____</i>  _____ Фамилия И.О.  _____ Подпись, дата	<i>Проверил:</i>  <i>Преподаватель</i>  _____ Фамилия И.О.  _____ Подпись, дата	№ 7 № 5 № 2,5
	<i>Вариант _____</i> <i>Количество листов _____</i>		
	<i>Ростов-на-Дону</i> <i>20</i>		№ 5

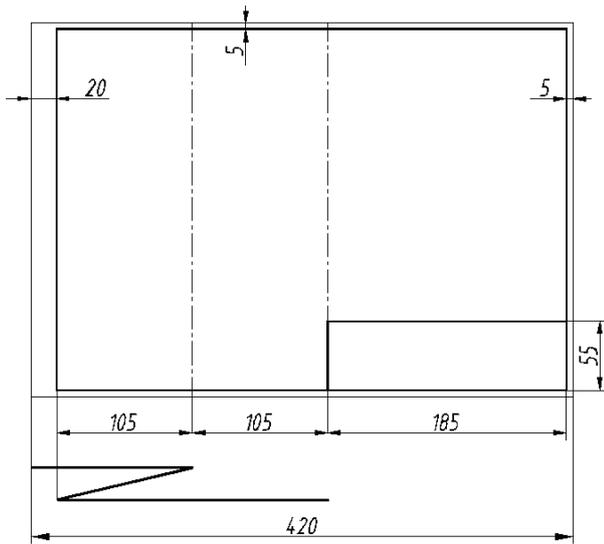
**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2 «СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ» (ФОРМАТ А4)**

оформляется на формате А4, как текстовый документ шрифтом № 5 или 7, тематика которого может уточняться преподавателем в соответствии с рабочей программой по конкретной специальности.

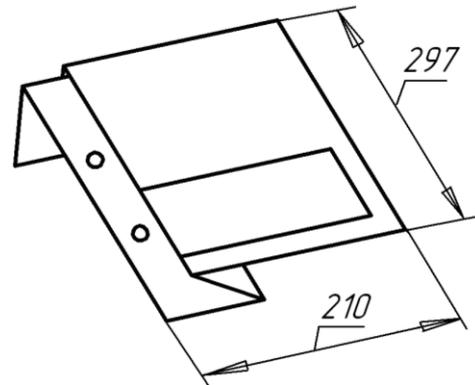


Складывание чертежей (ГОСТ 2.501-2013)

Чертёж формата А3 складывается гармошкой до размеров формата А4 изображением наружу так, чтобы основная надпись оказалась на лицевой стороне при её расположении на длинной (а) и короткой (б) стороне формата.



a)

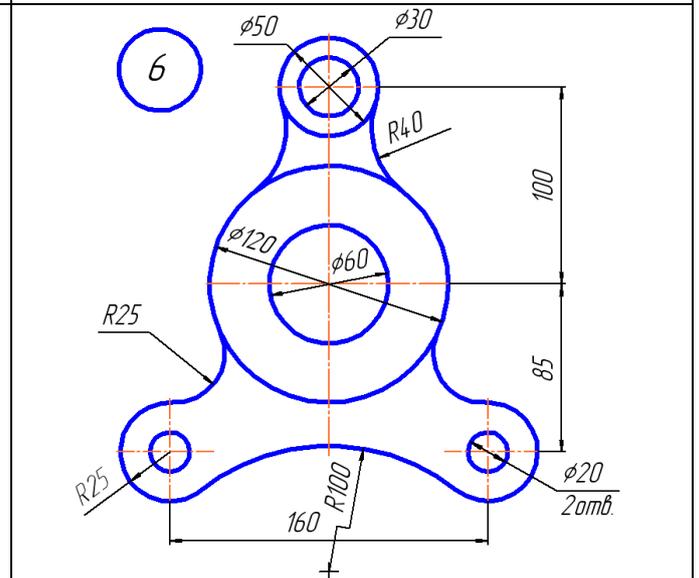
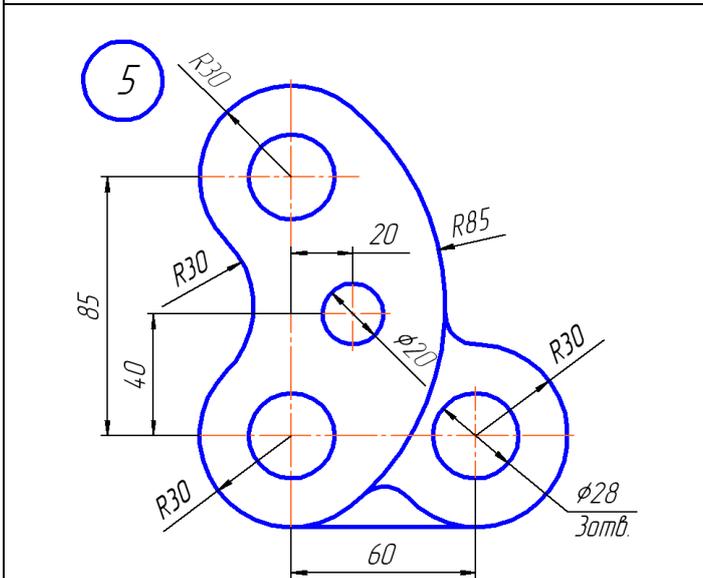
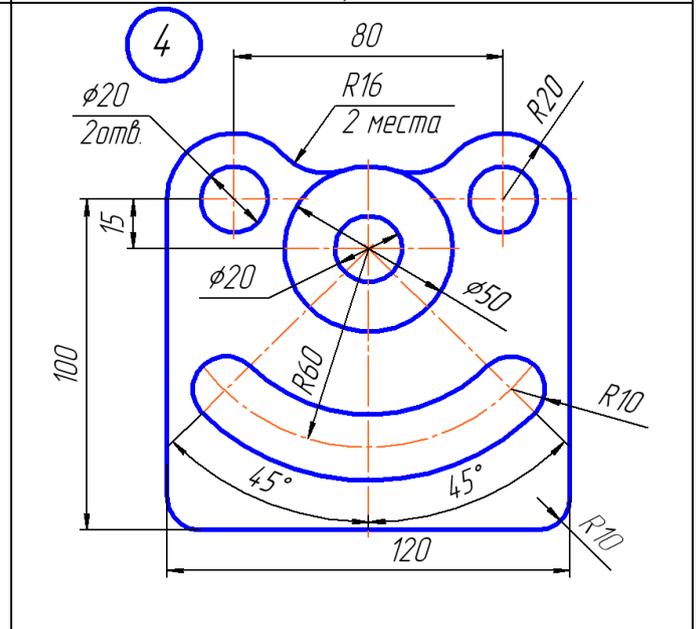
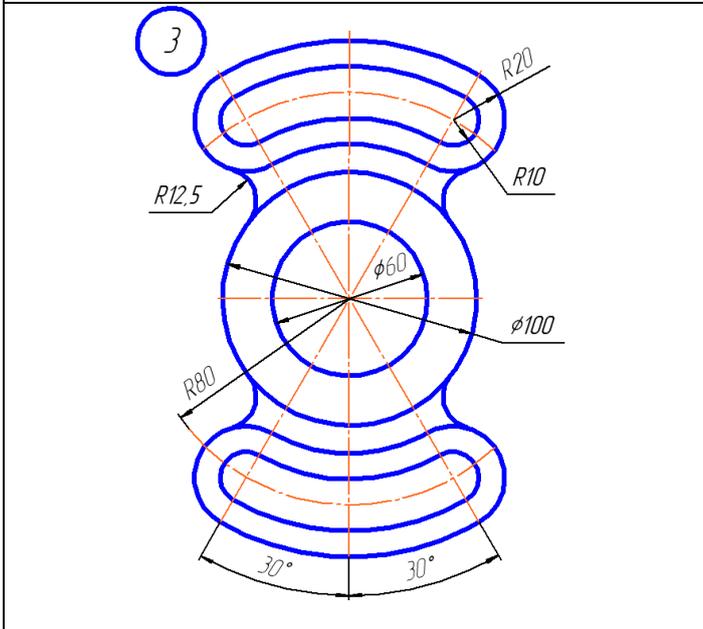
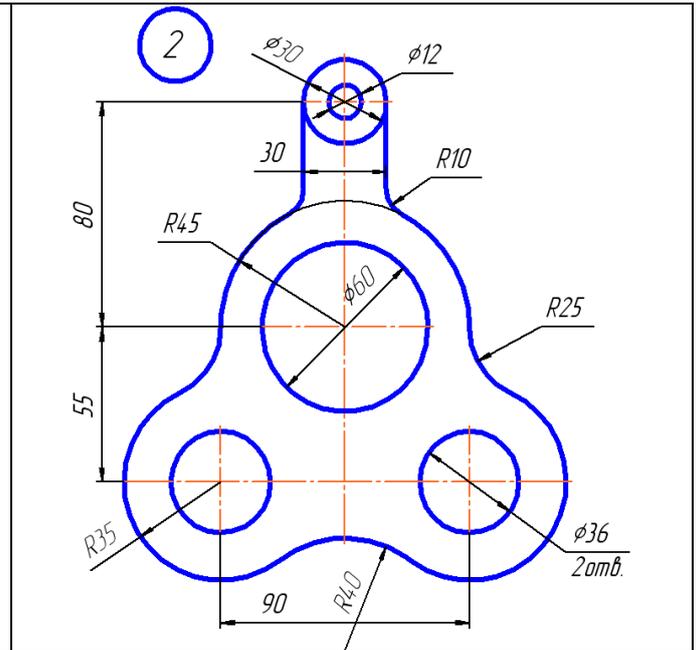
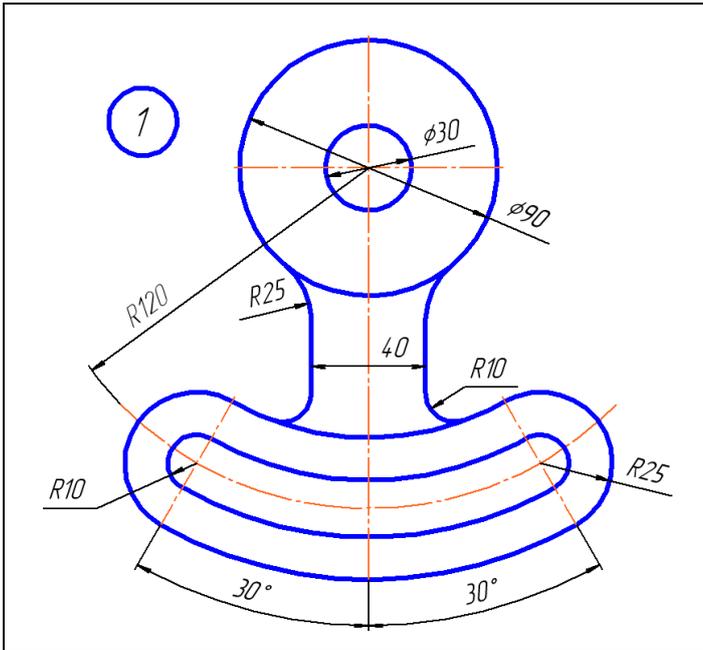


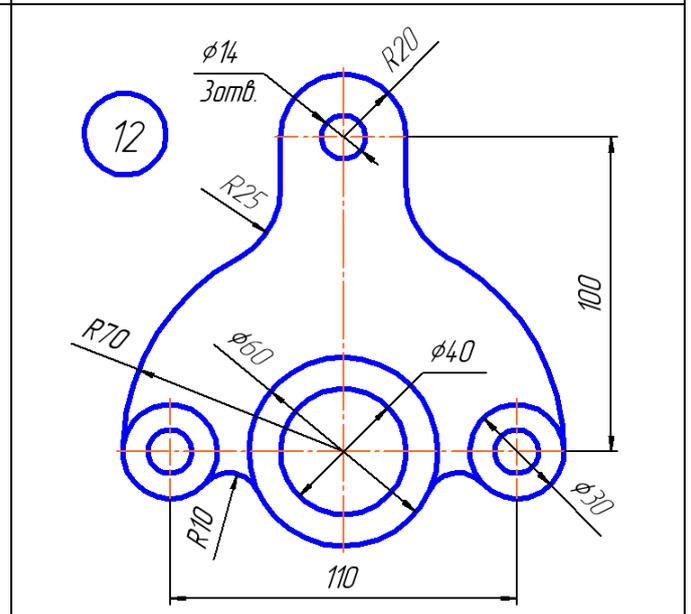
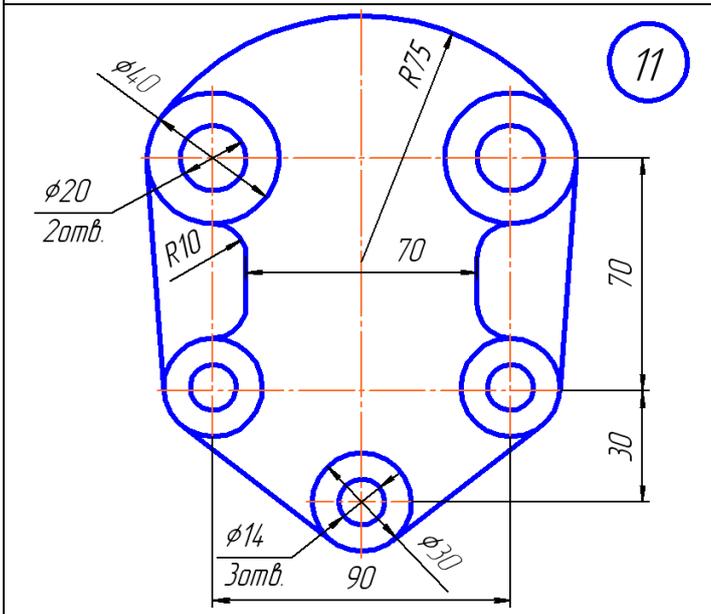
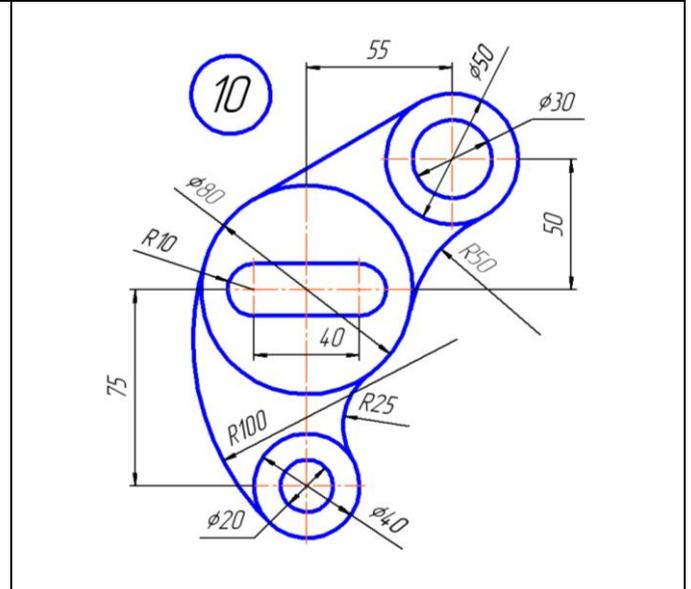
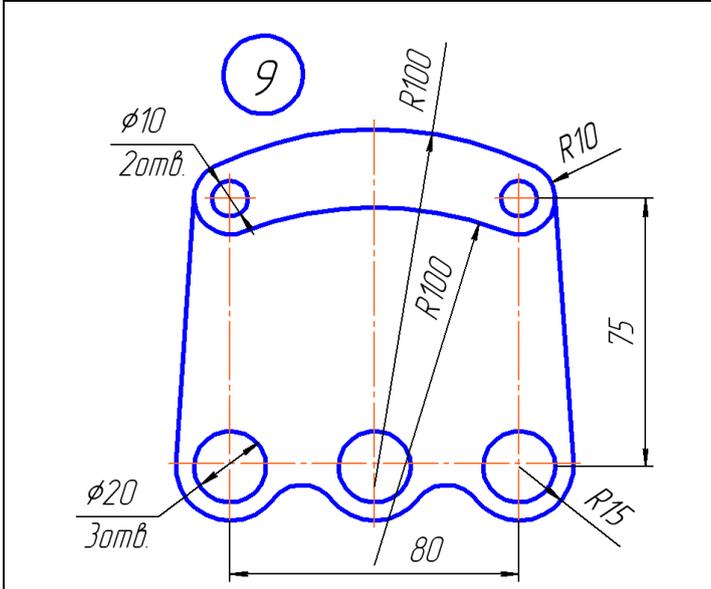
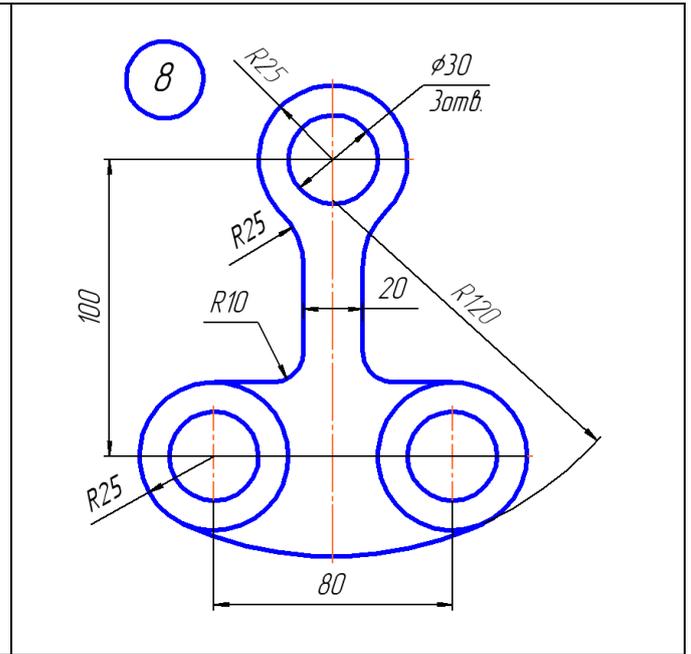
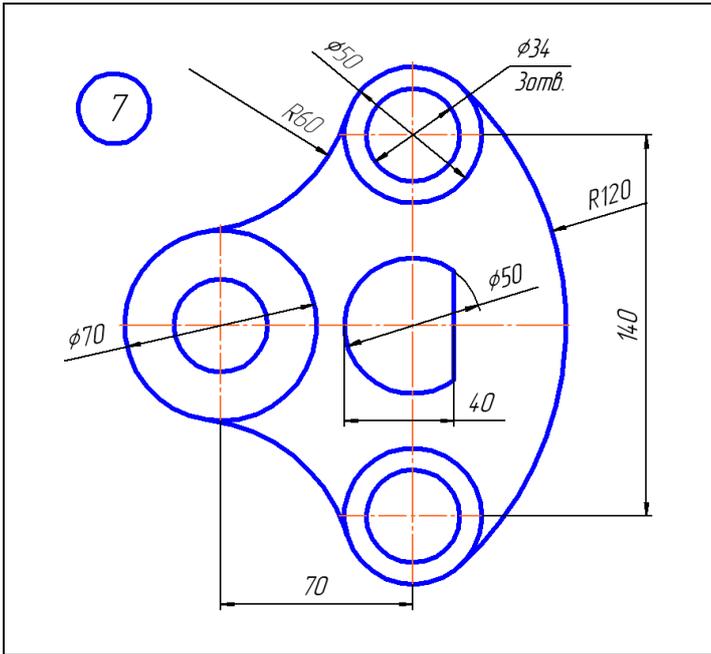
б)

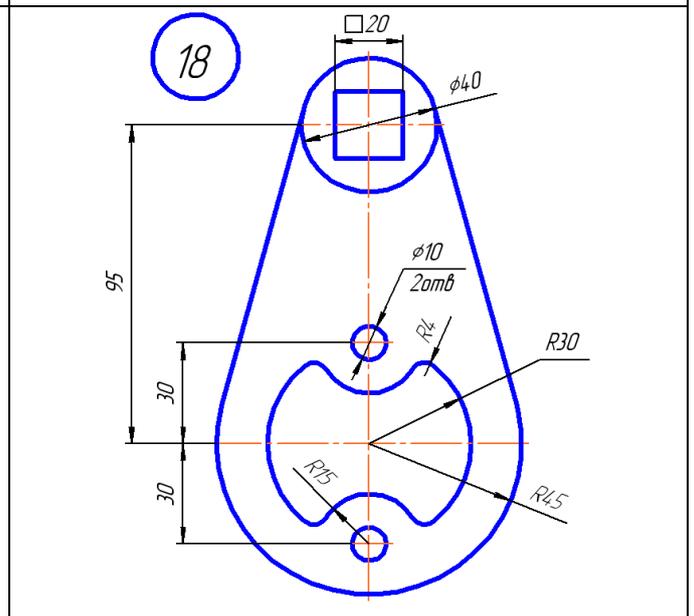
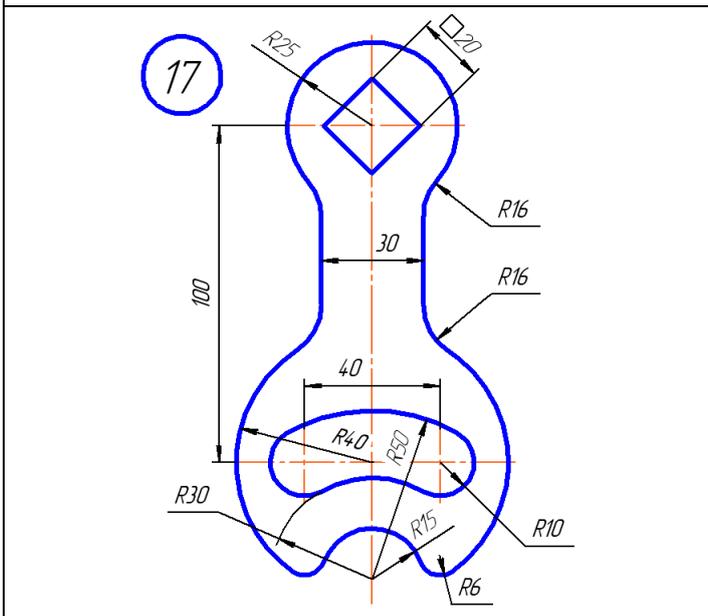
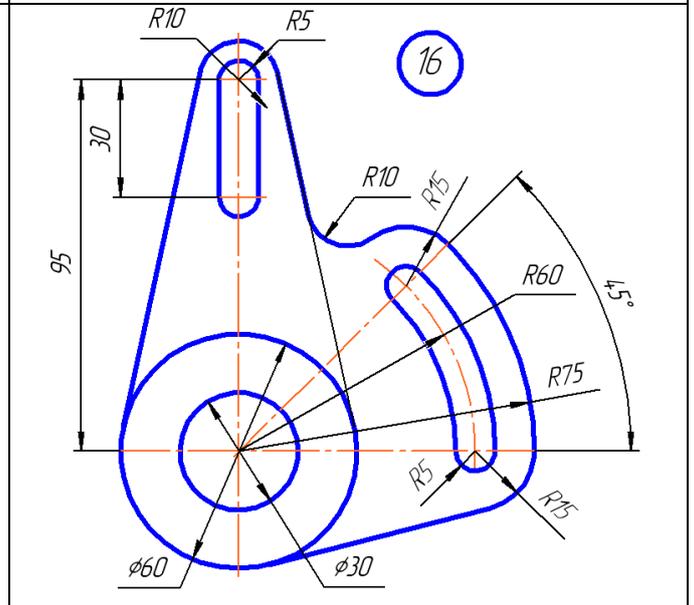
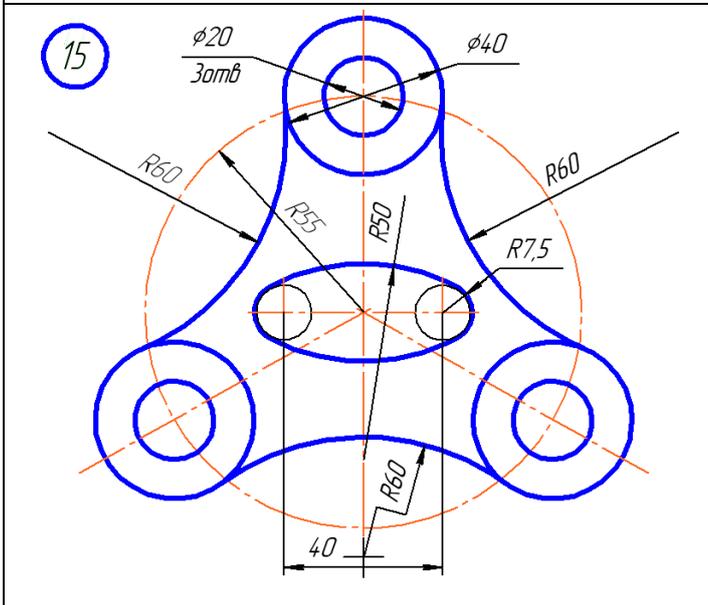
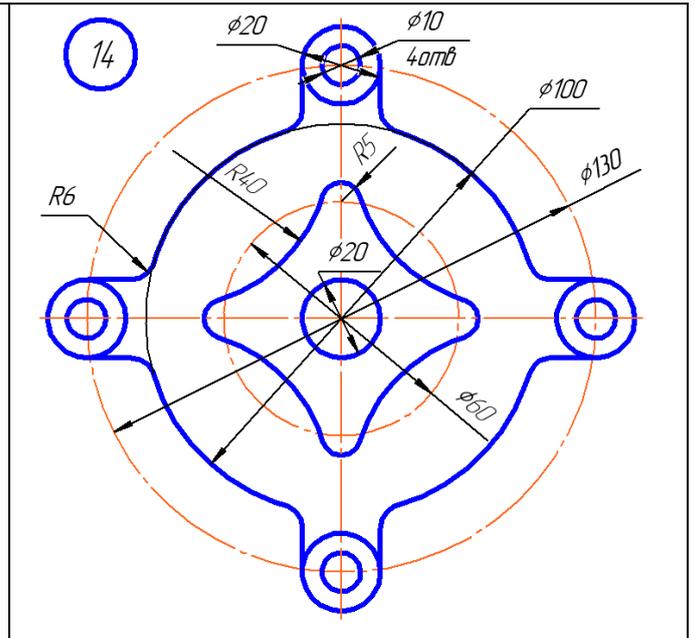
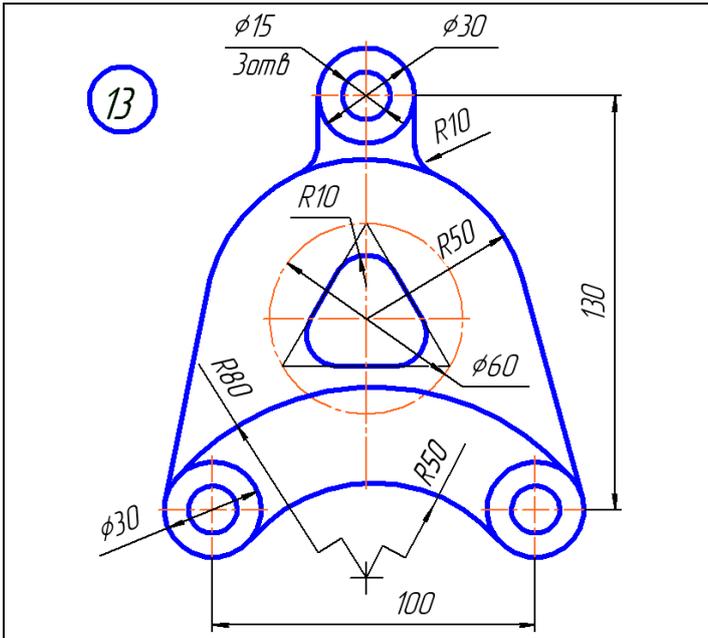
### ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3 «СОПРЯЖЕНИЯ. ЛЕКАЛЬНЫЕ КРИВЫЕ»

На формате А3 на левой половине выполнить заданный контур с сопряжениями и проставить размеры шрифтом №5. На правой половине построить лекальную кривую. Образец выполнения графической работы представлен ниже. Рекомендации по выполнению [2].









Примечание: Номер варианта заданий соответствует сумме двух последних цифр в зачётной книжке. Если последние цифры нули, то вариант – 10.

Задание «Лекальные кривые»

### Парабола

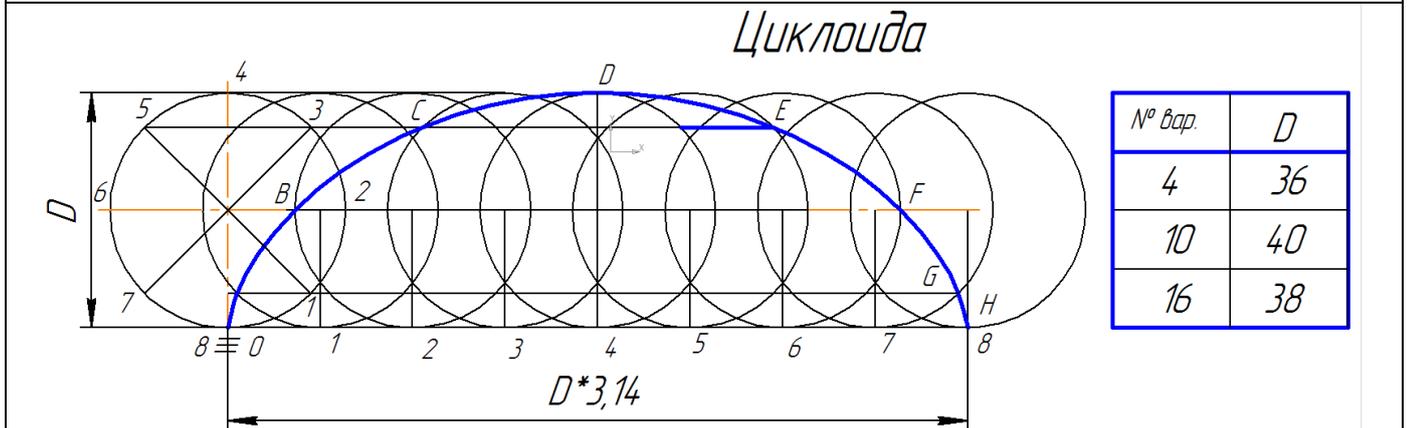
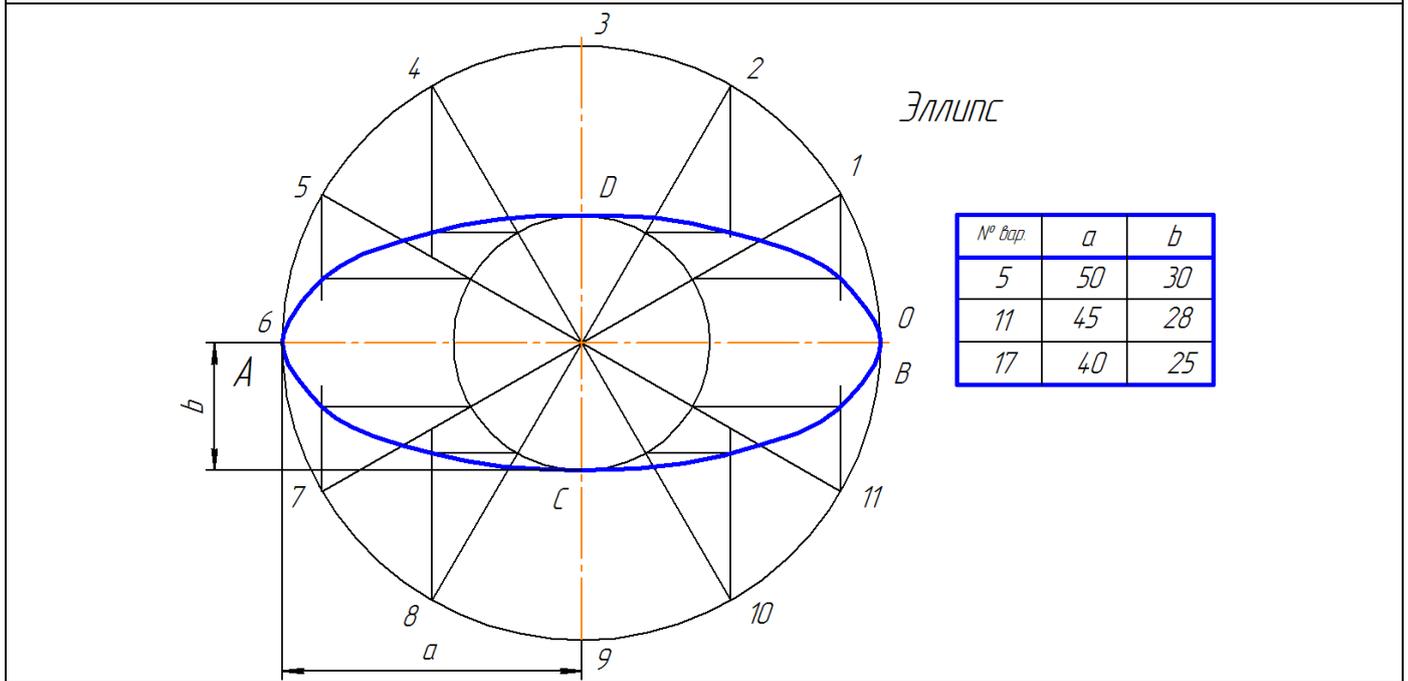
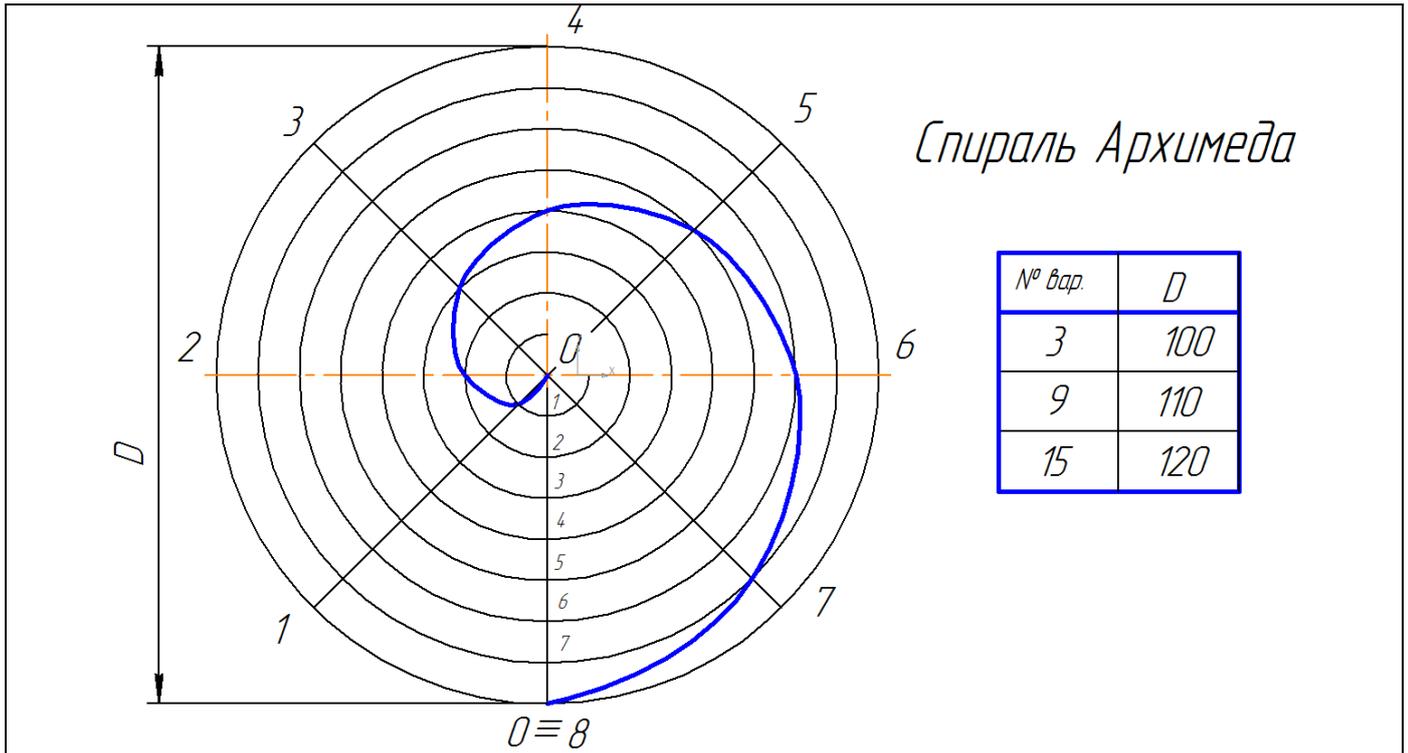
№ вар.	$l$	$l_1$
1	120	90
7	110	80
13	100	70

---

### Синусоида

№ вар.	$D$
2	42
8	40
14	38







Примечание: Номер варианта заданий соответствует сумме двух последних цифр в зачётной книжке. Если последние цифры нули, то вариант – 10.

### **ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4 «ТОЧКА, ПРЯМАЯ, ПЛОСКОСТЬ»**

Построить:

- 1) по координатам точек  $A, B, C$  (табл. 1) две проекции плоскости  $\Theta$ , заданной  $\Delta ABC$ ;
  - 2) профильную проекцию  $\Delta ABC$ ;
  - 3) прямоугольник  $K_2 L_2 M_2 N_2$  размером 25×20 мм на фронтальной проекции  $\Delta ABC$ ;
  - 4) горизонтальную и профильную проекции четырёхугольника  $KLMN$ ,  $\in \Theta$ ;
  - 5) натуральную величину стороны (любой) треугольника и угол её наклона «·» к горизонтальной плоскости (методом прямоугольного треугольника).
- Образец выполнения графической работы представлен ниже. Рекомендации к выполнению в [3].



1	A	40	60	20	10	A	90	50	80
	B	40	20	70		B	0	10	80
	C	60	70	100		C	20	80	30
	S	90	40	70		S	70	10	0
2	A	90	50	20	11	A	60	60	0
	B	20	10	20		B	30	10	80
	C	0	90	90		C	70	10	40
	S	50	10	90		S	0	30	40
3	A	60	20	100	12	A	70	80	60
	B	10	100	100		B	70	20	10
	C	30	20	30		C	10	50	10
	S	100	60	30		S	20	20	60
4	A	90	80	100	13	A	30	30	70
	B	20	20	80		B	20	60	20
	C	90	20	80		C	80	30	20
	S	20	80	40		S	80	90	70
5	A	30	90	50	14	A	30	70	30
	B	100	30	90		B	40	40	80
	C	30	30	90		C	90	100	80
	S	100	90	110		S	90	40	30
6	A	110	20	70	15	A	80	20	90
	B	20	20	20		B	20	20	20
	C	20	60	90		C	90	90	20
	S	110	100	20		S	10	60	90
7	A	90	10	70	16	A	70	80	90
	B	0	20	10		B	80	10	70
	C	0	50	70		C	10	10	70
	S	90	90	0		S	10	70	30
8	A	80	10	10	17	A	10	90	10
	B	30	80	40		B	90	20	90
	C	10	10	90		C	30	10	50
	S	80	50	90		S	90	90	40
9	A	90	60	100	18	A	100	100	50
	B	20	20	100		B	100	30	100
	C	40	90	50		C	20	100	20
	S	90	30	30		S	40	20	60

Примечание: Номер варианта заданий соответствует сумме двух последних цифр в зачётной книжке. Если последние цифры нули, то вариант – 10.

## ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5 «ПРЕОБРАЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ЧЕРТЕЖА. МЕТРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ»

Методом замены плоскостей проекций определить расстояние (H) от точки S до плоскости  $\pi$ , заданной треугольником ABC. Координаты точек взять из предыдущей работы. Образец выполнения графической работы представлен ниже (формат A3). Рекомендации к выполнению в [3].

БПБ11.1300000.005

БПБ11.1300000.005

Имя	Фамилия	№ группы	Дата	Время

Имя	Фамилия	№ группы	Дата	Время

Преобразование КЧ

Метрические задачи

БПБ11.1300000.005

1-1

ДГТУ

Кафедра ИИКТ

**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6 «ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ ТЕЛО. СЕЧЕНИЕ. АКСОНОМЕТРИЯ»**



БЛБ11.130000.006

A-A

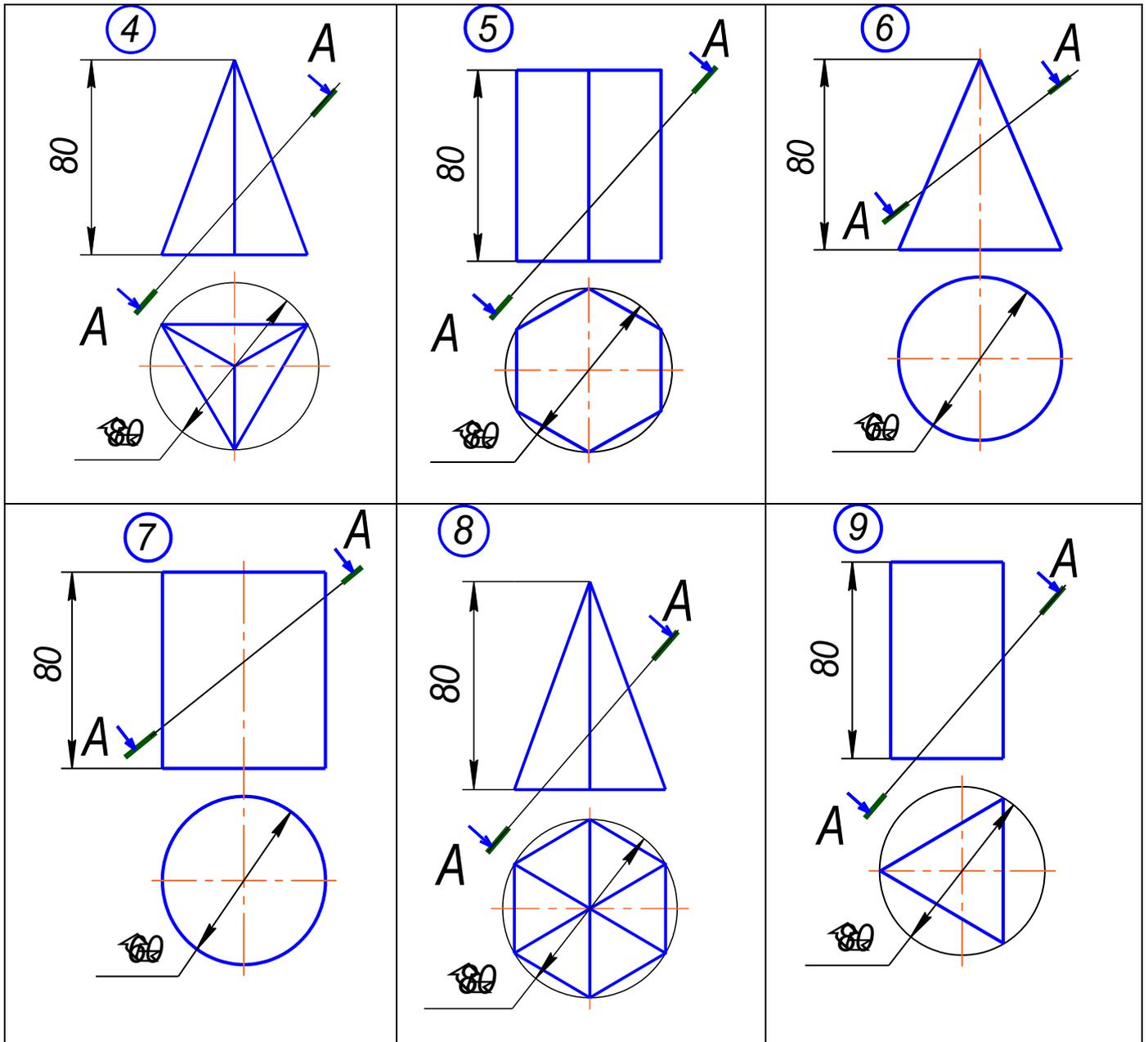
БЛБ11.130000.006		Лист	Листов	11
Тело вращения.				
Сечение. Аксонометрия				
		Лист	Листов	1
		ДГТУ		
		Кафедра ИиКГ		
		Формат А3		

Задание «Геометрическое тело. Сечение. Аксонометрия»

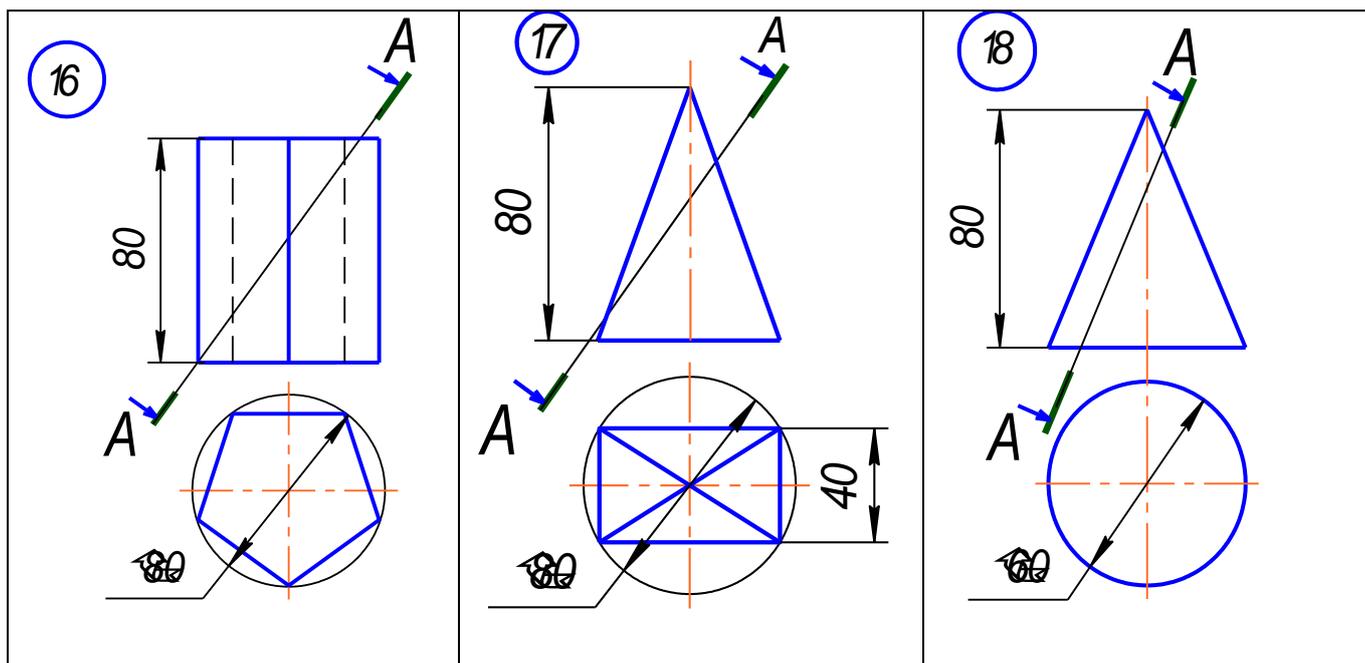
1

2

3



<p>10</p>	<p>11</p>	<p>12</p>
<p>13</p>	<p>14</p>	<p>15</p>



**Примечание:** Номер варианта заданий соответствует сумме двух последних цифр в зачётной книжке. Если последние цифры нули, то вариант – 10.

### **ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7 «ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ» МОЖЕТ ИМЕТЬ ДВА ИСПОЛНЕНИЯ:**

- 1) - традиционное (в карандаше). На формате А3 по двум заданным проекциям геометрических тел вычертить их профильную проекцию. Построить три проекции линии взаимного пересечения этих тел, определить её видимость. Рекомендации по выполнению задания в [3].
- 2) - компьютерное. По заданным размерам тел сформировать компьютерные пересекающиеся их модели и представить распечатку. Выполнить и распечатать на формате А3 ассоциативный чертёж пересекающихся тел, содержащий виды: спереди, сверху, слева. Образец выполнения графической работы представлен ниже.

УМ11.130000.007

Вариант задания

УМ11.130000.007

**Пересечение поверхностей**

Имя	Место	Учебный класс	1:1
Фамилия	Дата	Лист	1
Группа	Кафедра	ДПУ	"ИСКГ"
Дата	Формат	A3	

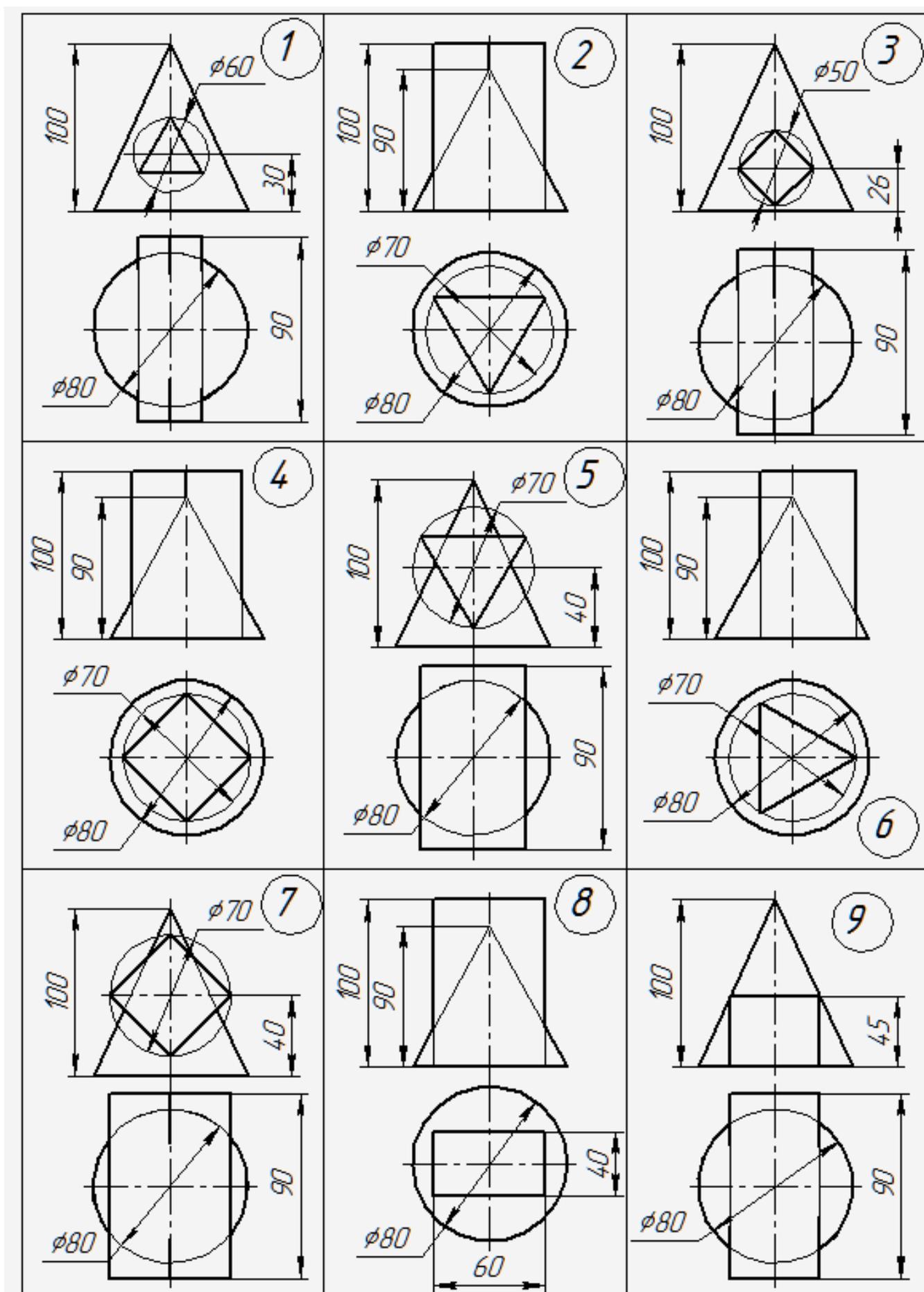
Имя, № докум.

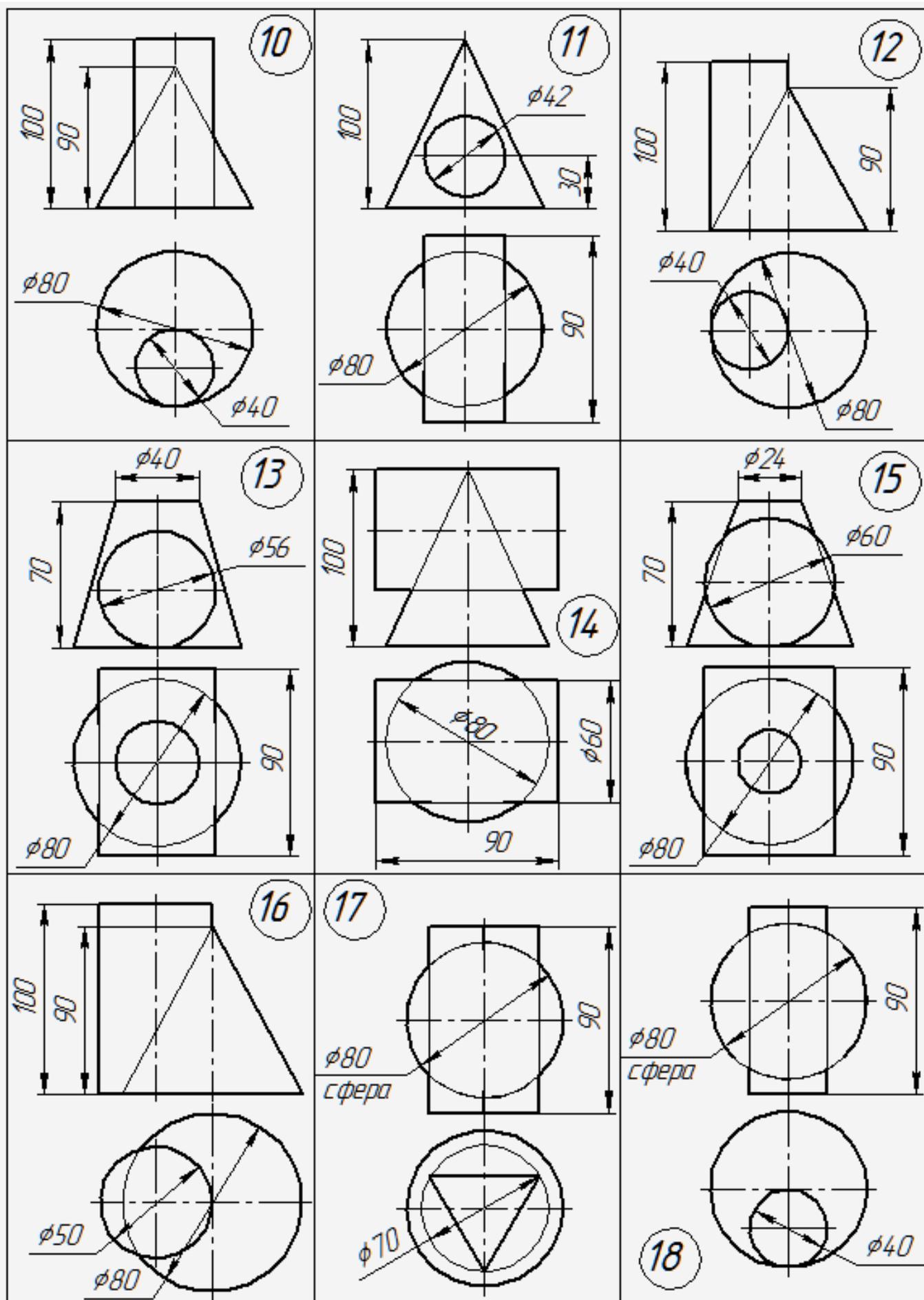
Фамилия, № докум.

Группа, № докум.

Дата, № докум.

Задание «Пересечение поверхностей»







Примечание: Номер варианта заданий соответствует сумме двух последних цифр в зачётной книжке. Если последние цифры нули, то вариант – 10.

### **ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8 «ВИДЫ ОСНОВНЫЕ»**

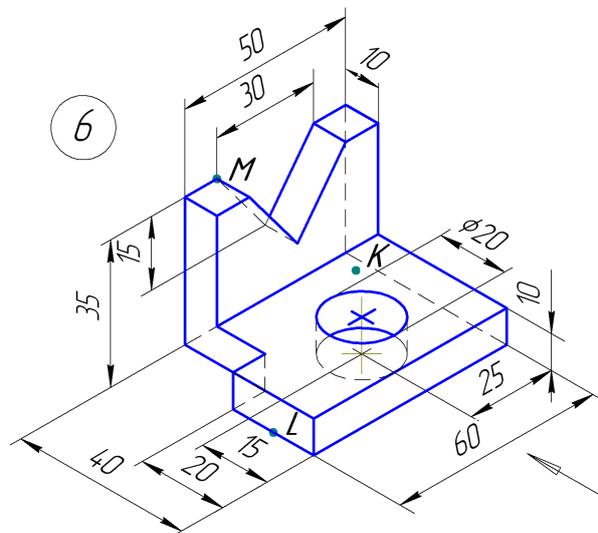
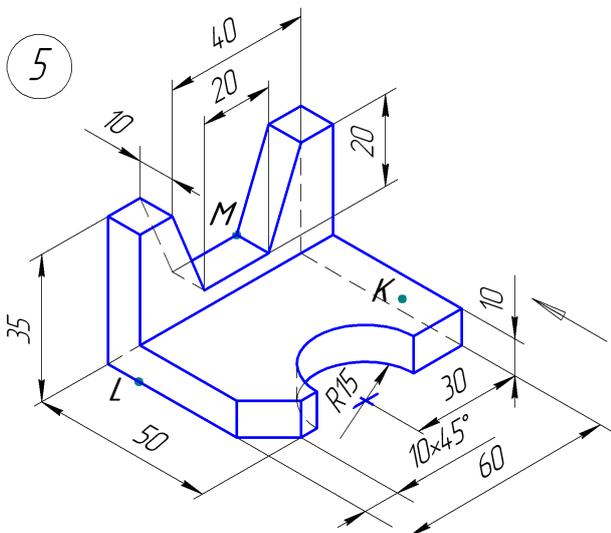
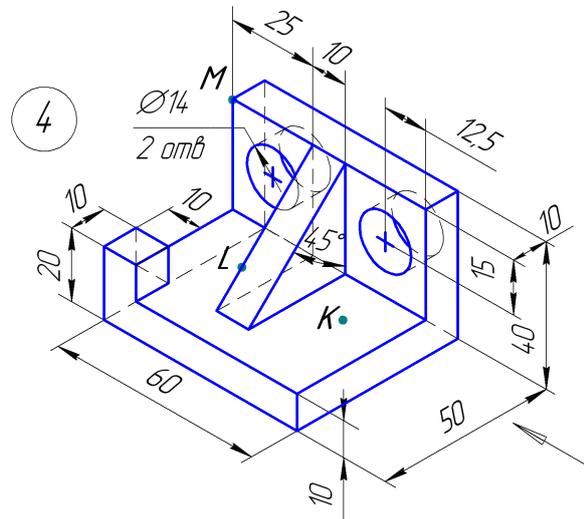
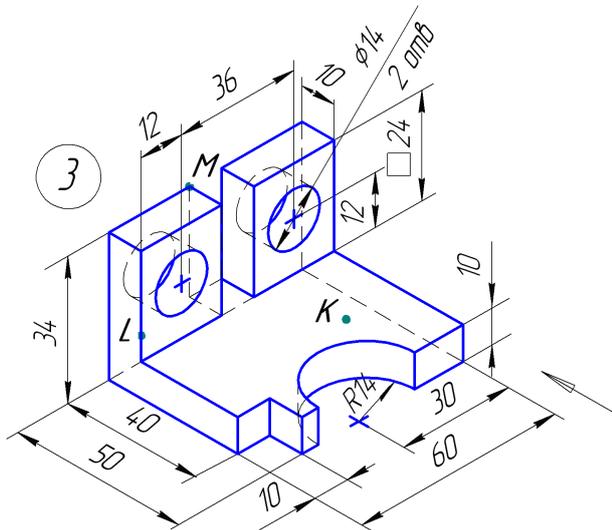
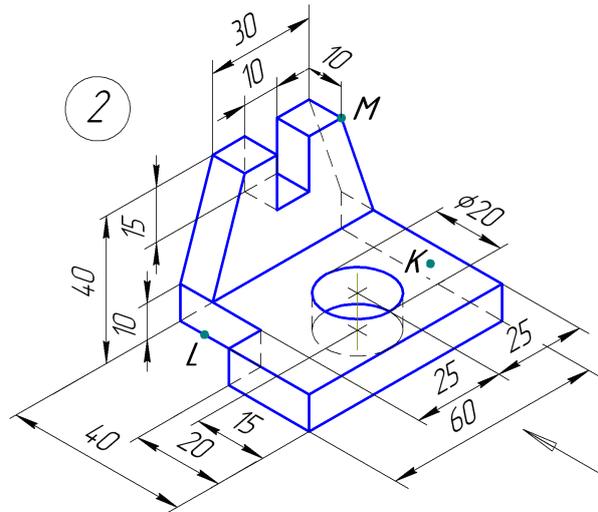
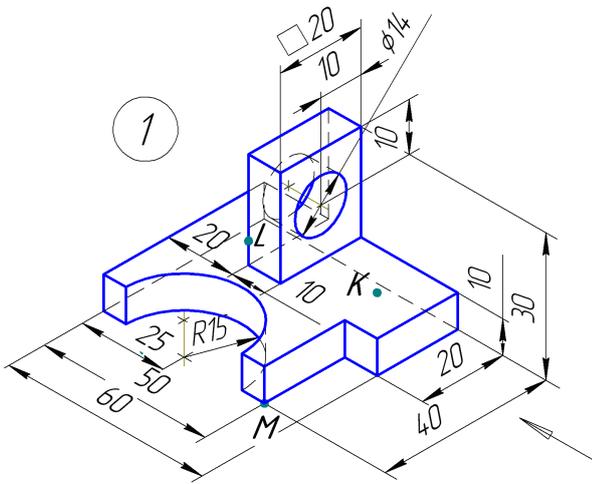
На формате А3 по данному наглядному изображению детали, принимая вид по стрелке за главный (спереди), построить шесть её основных видов. Образец выполнения смотреть ниже.

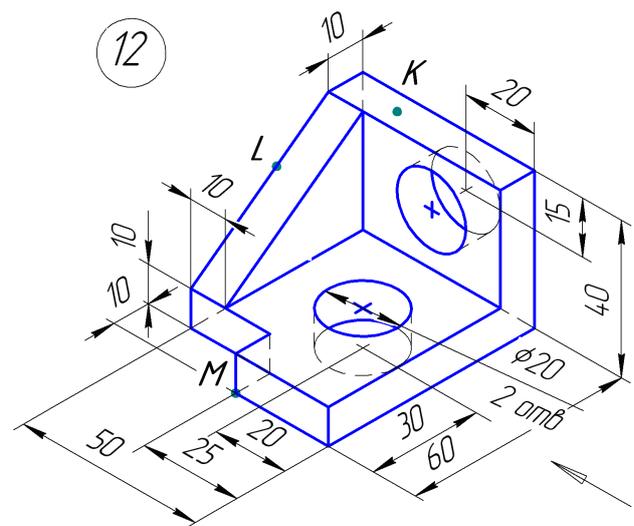
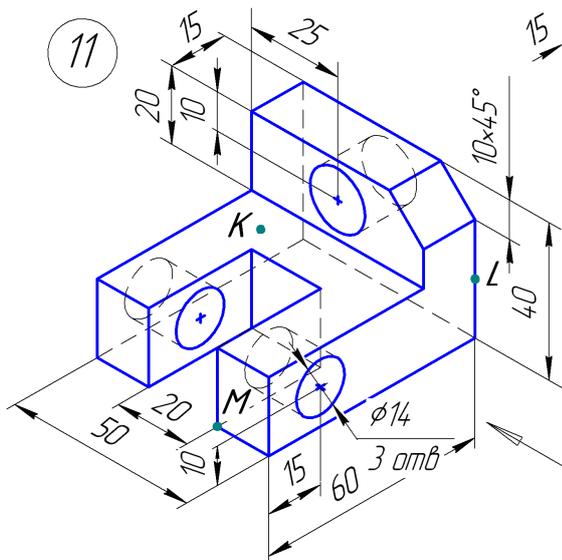
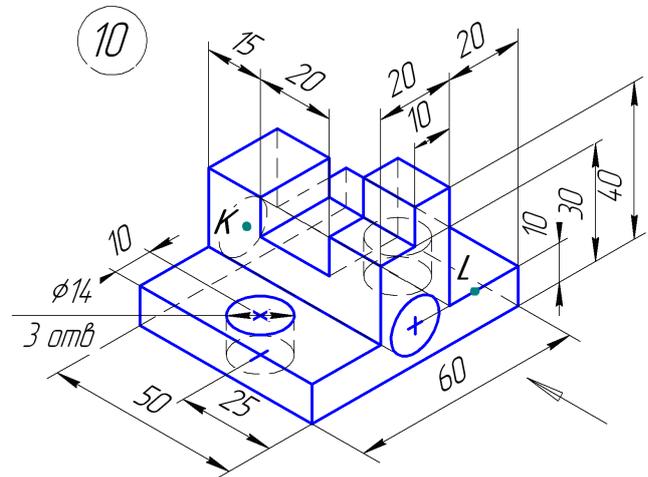
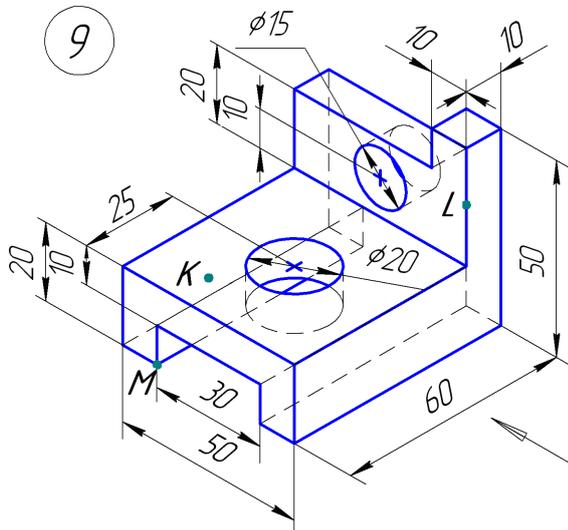
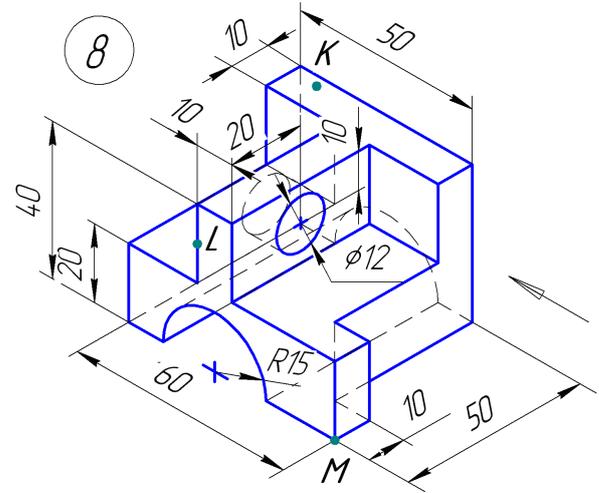
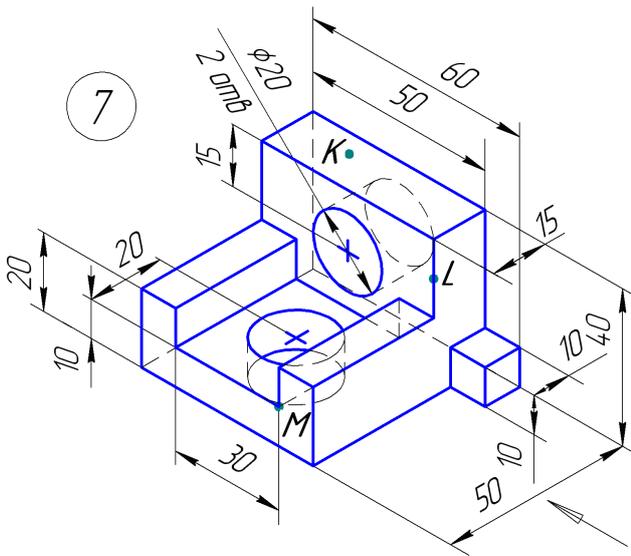
Изобразить невидимые элементы детали штриховыми линиями, а оси отверстий и плоскости симметрии — штрихпунктирными линиями.

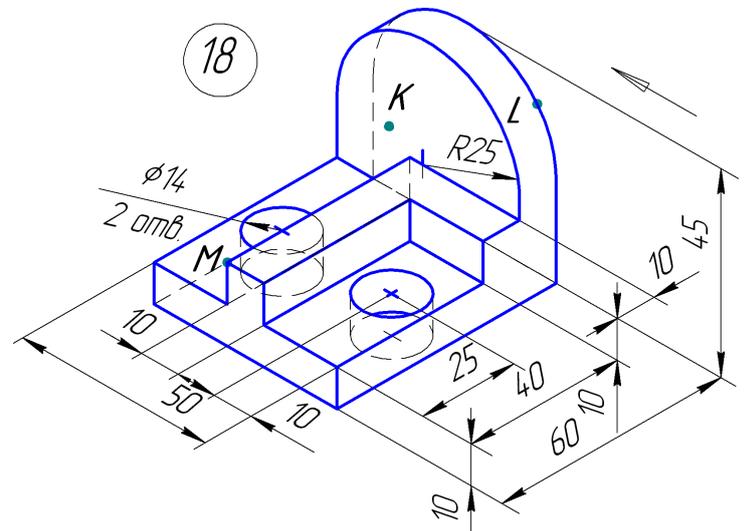
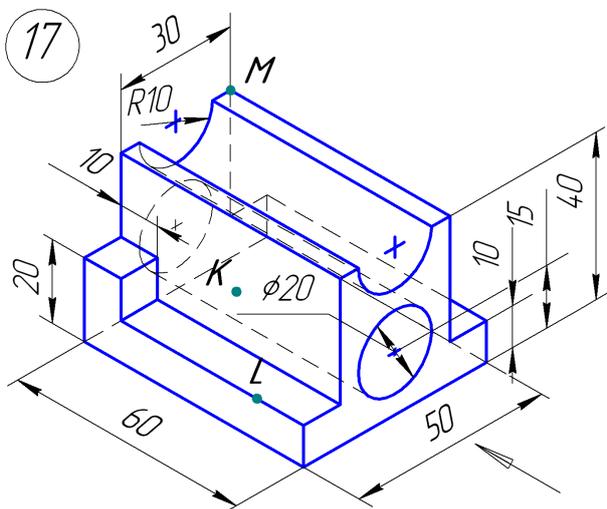
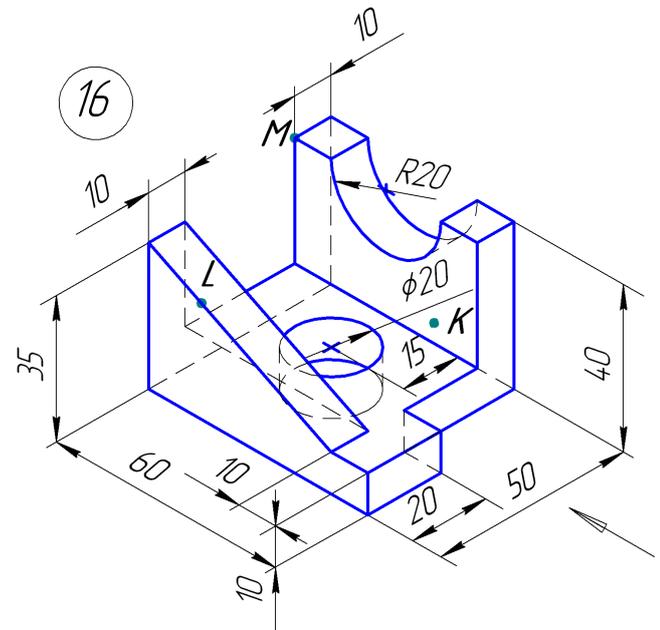
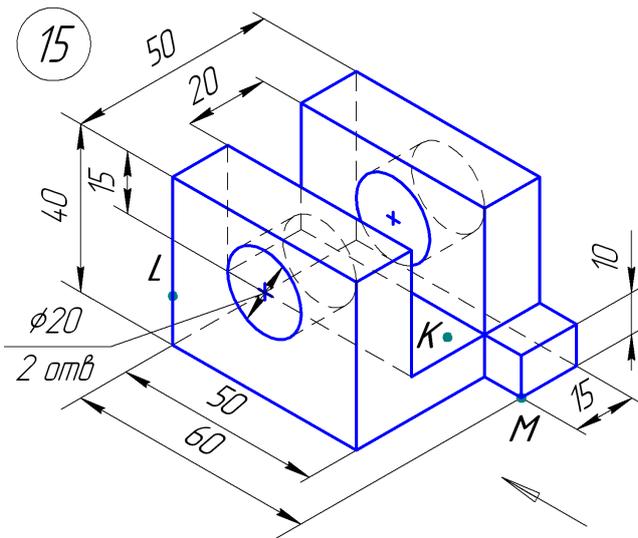
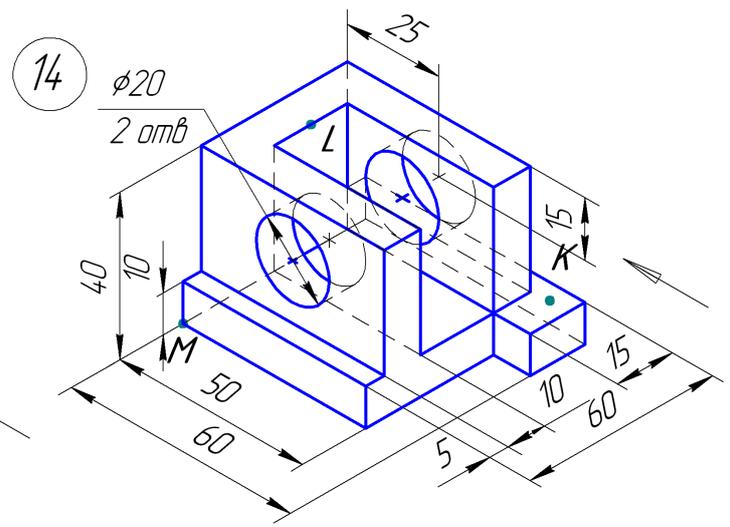
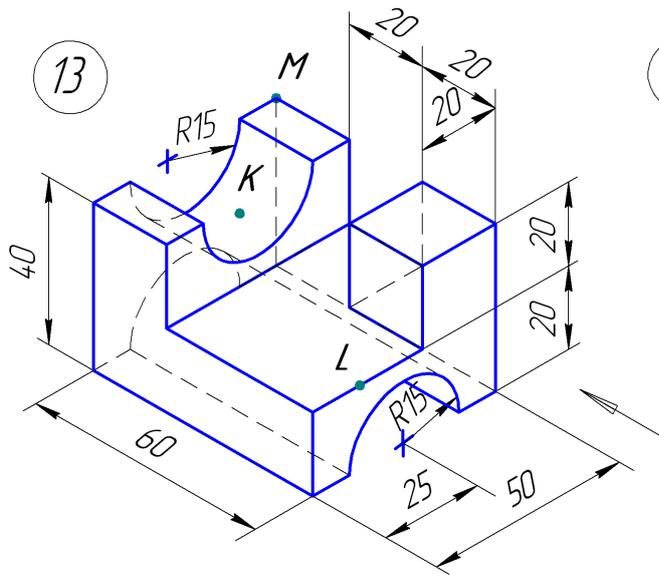
Указать и обозначить на всех видах базовые линии (вырожденные проекции базовых плоскостей  $\Sigma$ ,  $\Delta$ ,  $\Gamma$ ), и проекции заданных точек К, L, М. Рекомендации по выполнению задания в [4].



Задание «Виды основные»









Примечание: Номер варианта заданий соответствует сумме двух последних цифр в зачётной книжке. Если последние цифры нули, то вариант – 10.

### **ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9 «РАЗРЕЗЫ»**

По двум видам (спереди и сверху) на формате А3 построить вид слева.

Выполнить фронтальный, горизонтальный и профильный разрезы, совместив их с половинами или частью видов: спереди, сверху, слева.

Проставить размеры. В основной надписи указать наименование детали и её материал:

Сталь 45 ГОСТ 1050-2013. Образец выполнения представлен ниже. Рекомендации к выполнению в [4].

600.000000.009

ЛБП11.1300000.009

Деталь. Разрезы

Сталь 45  
ГОСТ 1050-2013

Лист 1 из 1

Масштаб 1:1

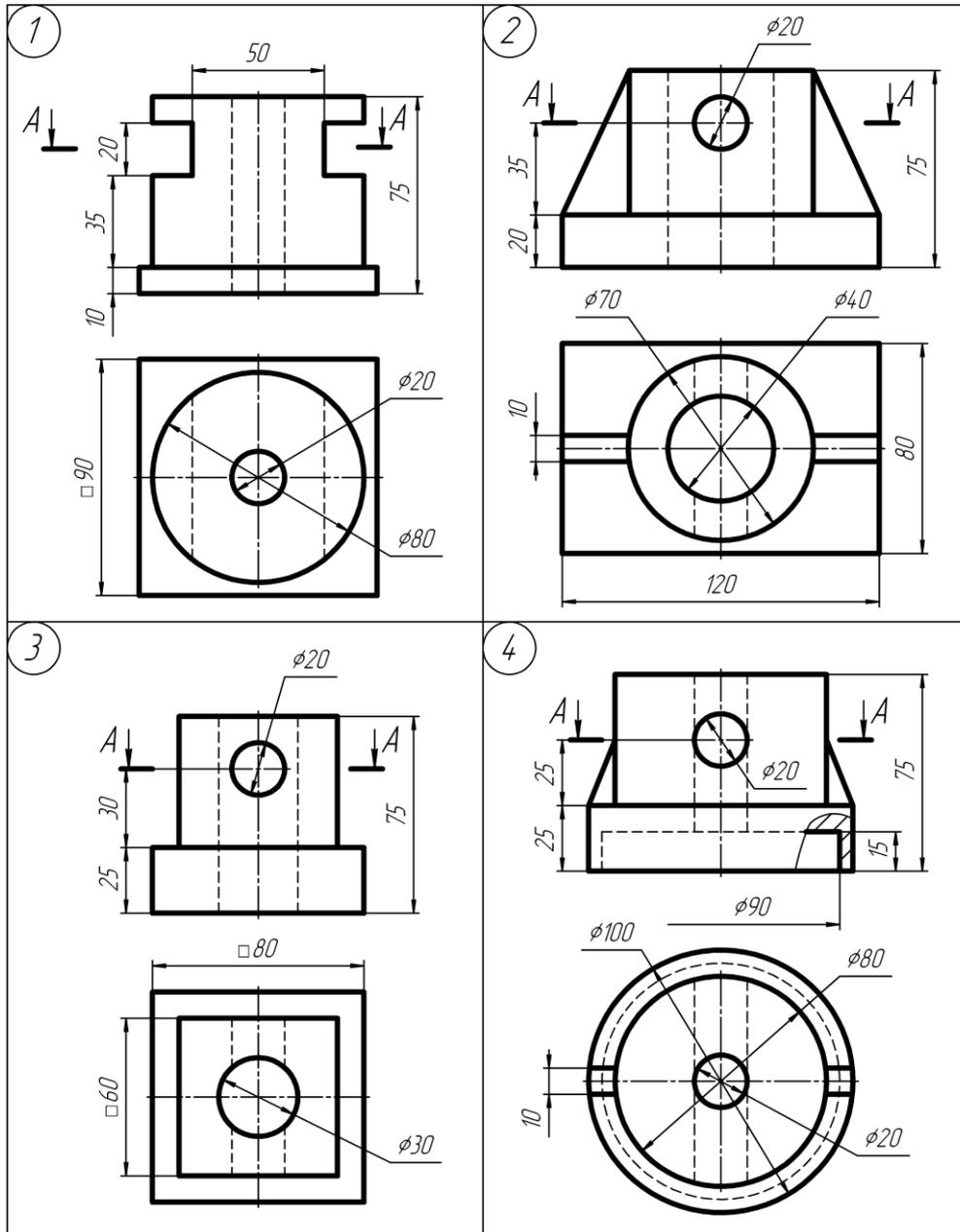
ДГТУ  
Кафедра ИКГ

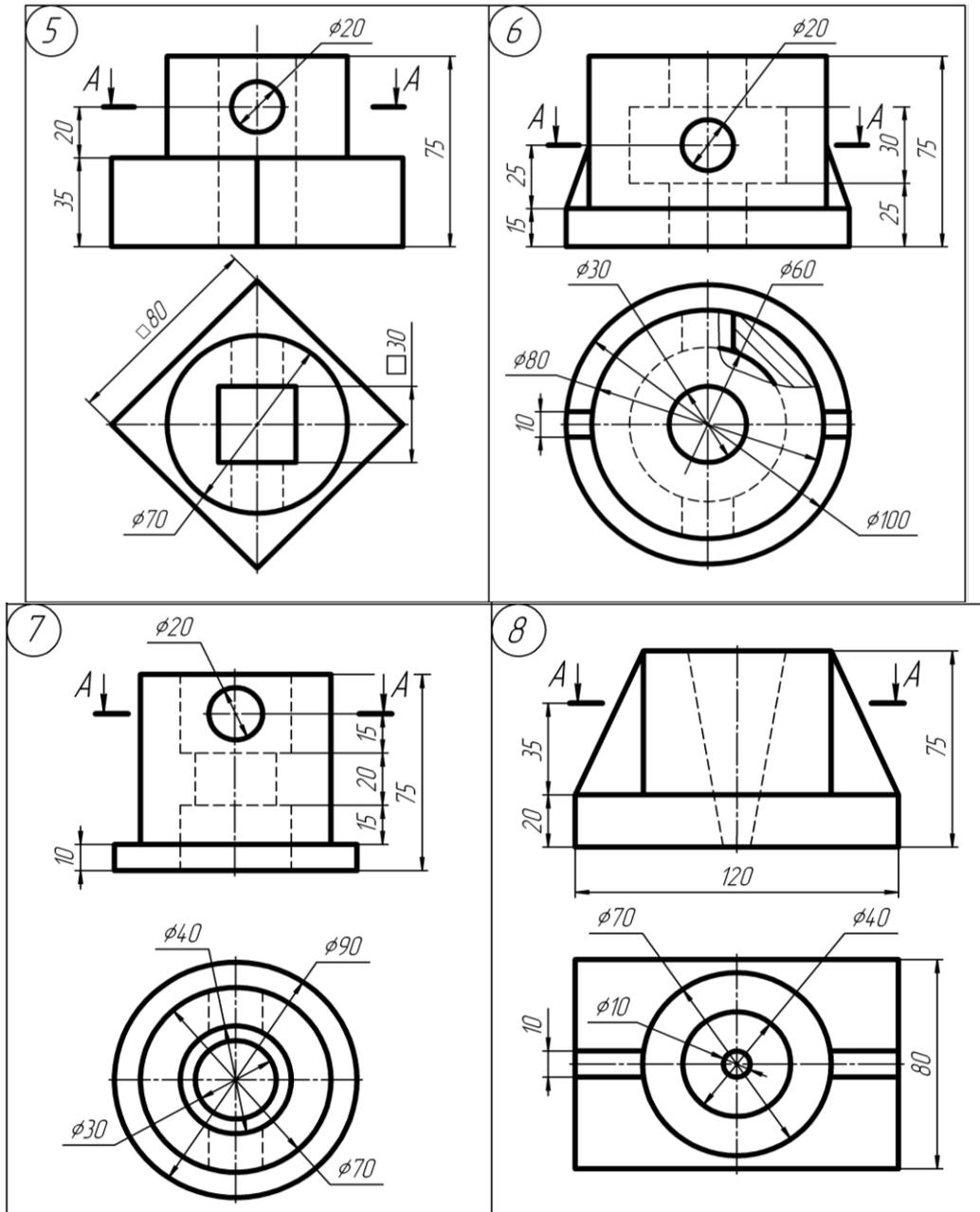
Формат А3

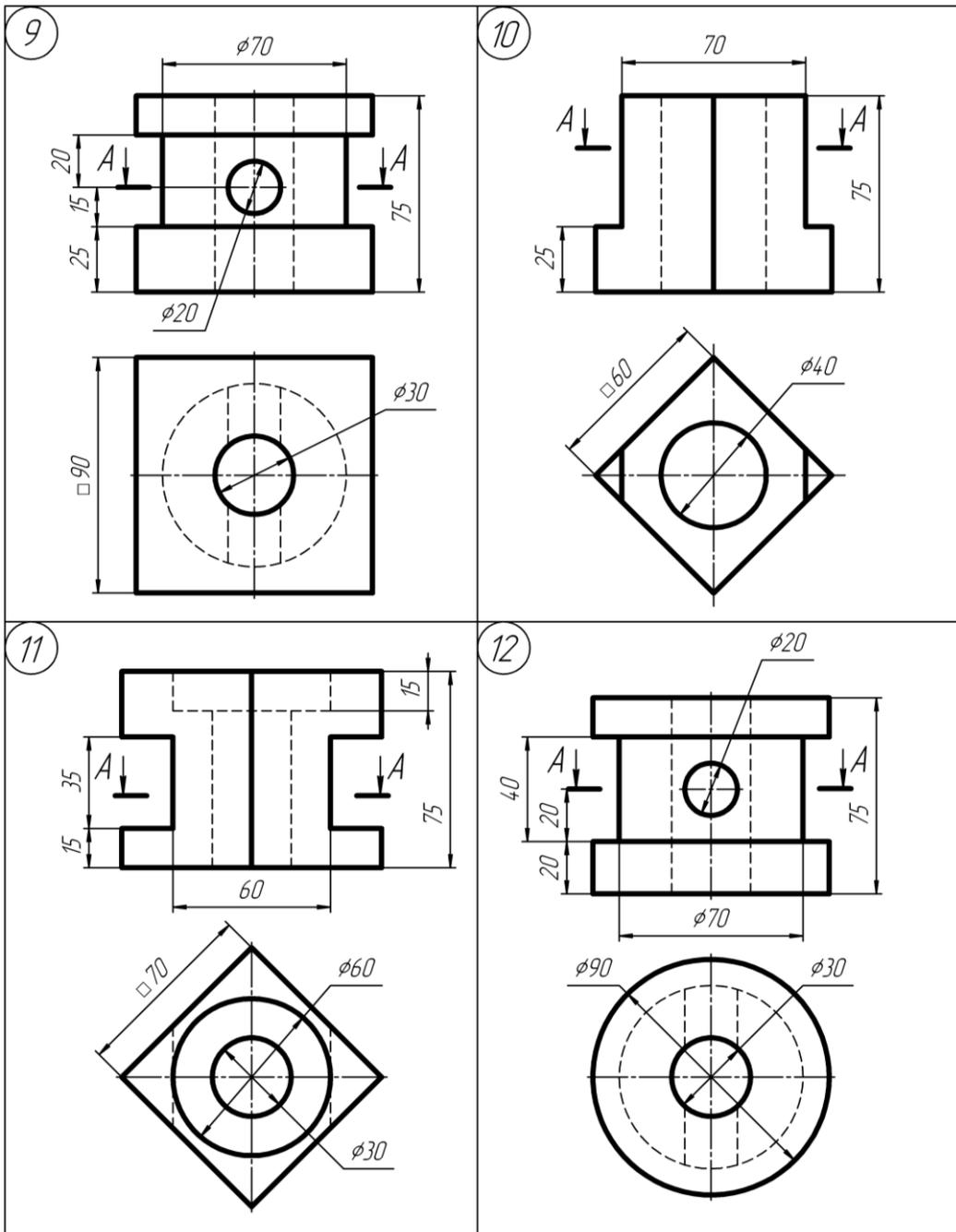
Копировал

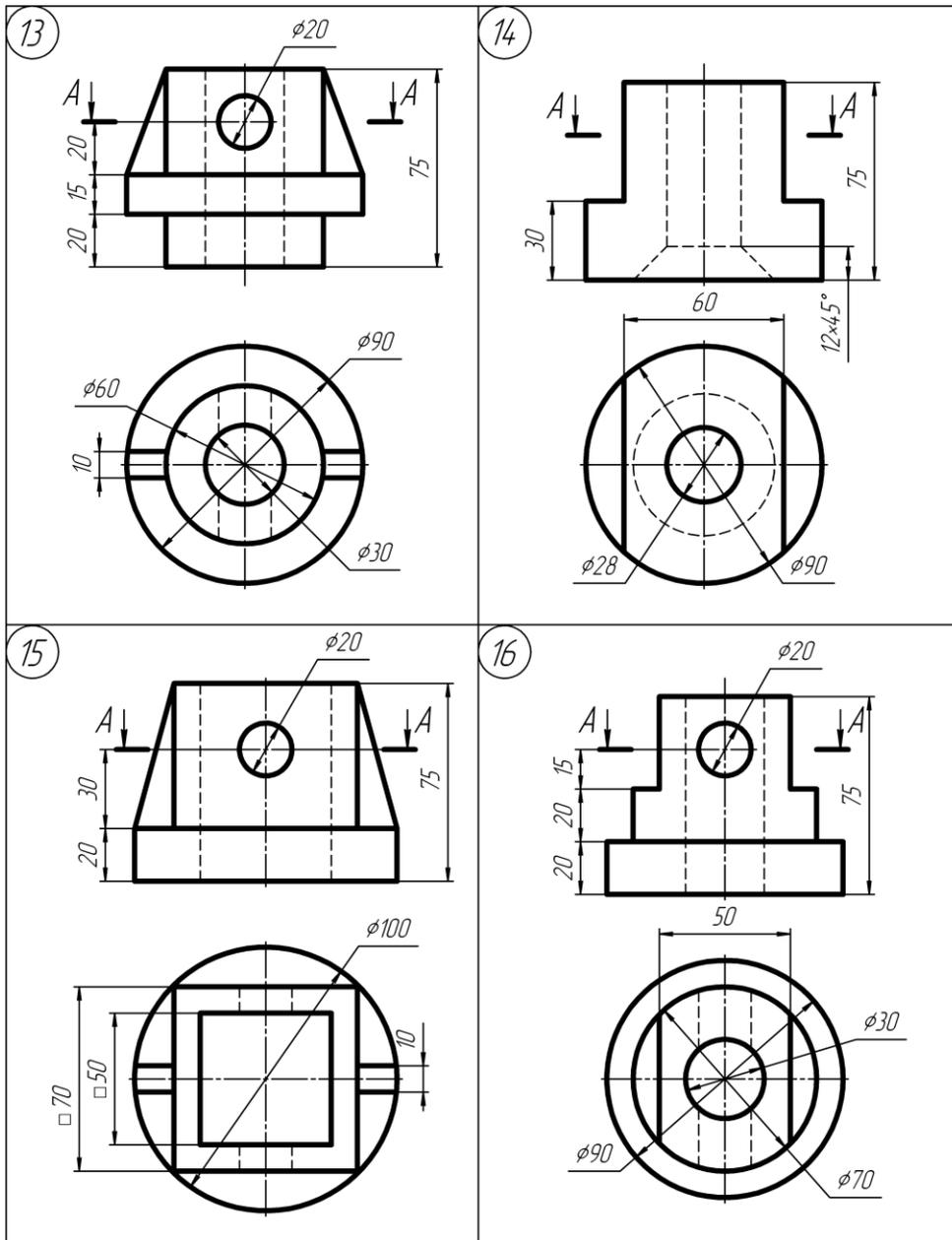
Имя файла: ЛБП11.1300000.009  
 Разработ: Дегтярев И.С.  
 Провер: Аксенова В.А.  
 Эксперт:  
 Инженер:  
 Учитель:

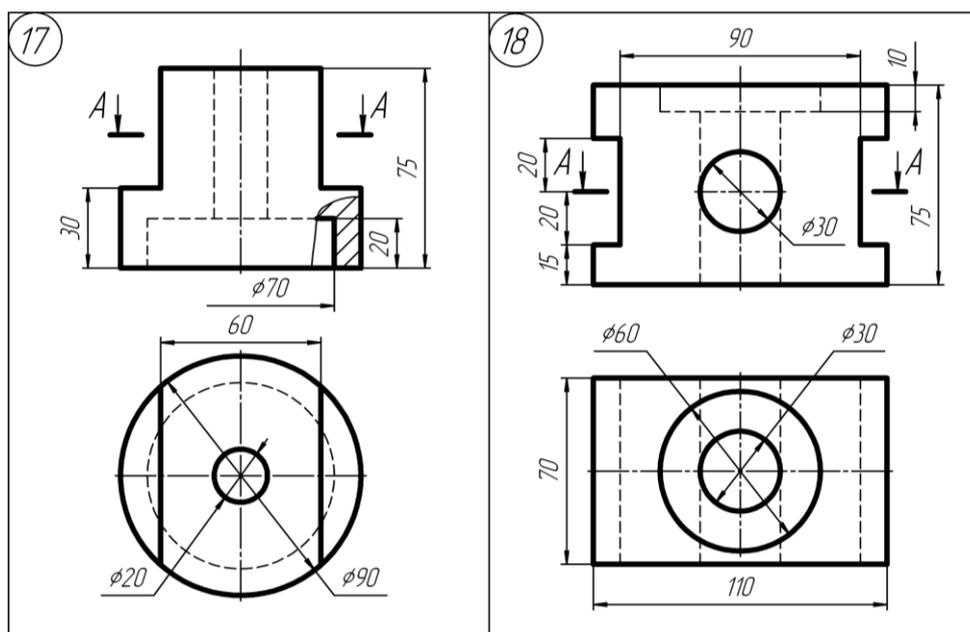
Задание «Деталь. Разрезы»











**Примечание:** Номер варианта заданий соответствует сумме двух последних цифр в зачётной книжке. Если последние цифры нули, то вариант – 10.

**Графические работы: № 10, 11 «Соединение болтовое»**

**Выполнить: лист 8 - «Соединение болтовое». Сборочный чертёж (рис. 3);  
лист 9 - «Соединение болтовое». Спецификация (рис. 4).**

Сборочная единица «Соединение болтовое» входит в изделие № 01. Номер варианта сборочной единицы соответствует сумме двух последних цифр в зачётной книжке. Пример обозначения сборочного чертежа, если две последние цифры в зачётке – 53: БПБ11.530108.000 СБ. Номер варианта – 5+3=8, а в обозначении – 08.

**Примечание:** Работы 8, 9 могут быть выполнены на компьютере с представлением распечатки результатов на бумажном носителе.

**Исходные данные:** наглядное изображение (рис. 1), чертёж соединяемых деталей (рис. 2), таблица 2 вариантов заданий. Номера стандартов на крепёжные детали. Гайки и шайбы подбираются по диаметру резьбы болта. Рекомендации к выполнению в [5].

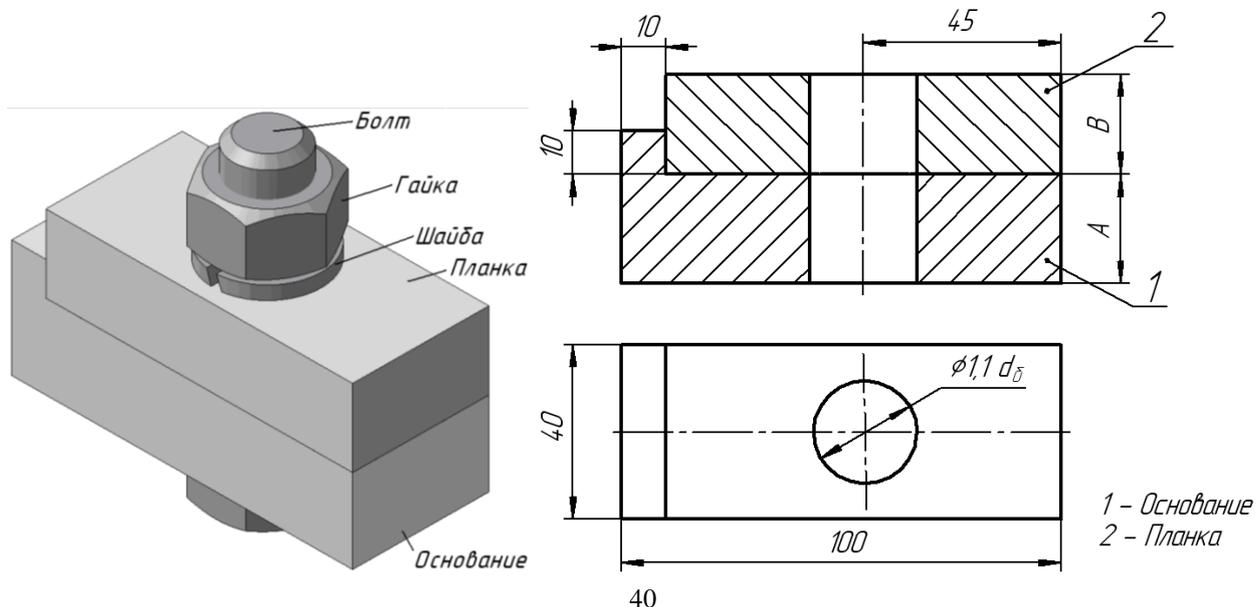


Рис. 1

Рис. 2

**Варианты заданий**

Таблица 2

№ варианта	Толщины деталей		Диаметр болта $d_b$	№ варианта	Толщины деталей		Диаметр болта $d_b$	№ варианта	Толщины деталей		Диаметр болта $d_b$
	A	B			A	B			A	B	
1	35	20	18	9	30	35	24	17	32	25	14
2	30	25	20	10	32	35	24	18	35	25	16
3	40	25	24	11	30	30	20	19	20	25	16
4	35	20	18	12	35	25	18	20	22	25	20
5	35	25	16	13	40	30	24	21	25	20	22
6	30	30	20	14	30	30	20	22	30	20	18
7	36	35	24	15	45	20	18	23	34	20	16

В задании применить:

1. Болты по ГОСТ 7798—70, исполнения 1 (в обозначении указывается исполнение, начиная с 2-го), крупного шага, с полем допуска 6g, из материала класса прочности 3.6;
2. Гайки, исполнения 2, с полем допуска 6H, из материала класса прочности 5. — ГОСТ ISO 4032-2014 в части гаек с крупным шагом резьбы; ГОСТ ISO 8673-2014 в части гаек с мелким шагом резьбы;
3. Шайбы пружинные по ГОСТ 6402-70, лёгкие.



Квартал	Лист	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание																														
			Документация																																
И		БПБ11.530108.000 СБ	Сборочный чертеж																																
			Детали																																
И	1	БПБ11.530108.001	Основание	1																															
И	2	БПБ11.530108.002	Планка	1																															
			Стандартные изделия																																
	3		Болт М20-6д x 80.36 ГОСТ 7798-70	1																															
	4		Гайка М20-6Н.5 ГОСТ ISO 4032-2014	1																															
	5		Шайба 20 Л ГОСТ 6402-70	1																															
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2">Изд. №</td> <td colspan="2">Лист</td> <td colspan="2">Всего листов</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;"><b>БПБ11.530108.000</b></td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;"><b>Соединение болтовое</b></td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: right;">ДГТУ Кафедра ИМКТ</td> </tr> </table>						Изд. №		Лист		Всего листов		1	1	1	1	1	1	<b>БПБ11.530108.000</b>						<b>Соединение болтовое</b>						ДГТУ Кафедра ИМКТ					
Изд. №		Лист		Всего листов																															
1	1	1	1	1	1																														
<b>БПБ11.530108.000</b>																																			
<b>Соединение болтовое</b>																																			
ДГТУ Кафедра ИМКТ																																			

Рис. 4

### ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 12 «ЭСКИЗ ВАЛА»

На формате А4 ватмана (для эскиза допускается двойной тетрадный лист) выполнить, снимая с натуры, эскиз вала (рис. 5). Рекомендации по выполнению в [6].

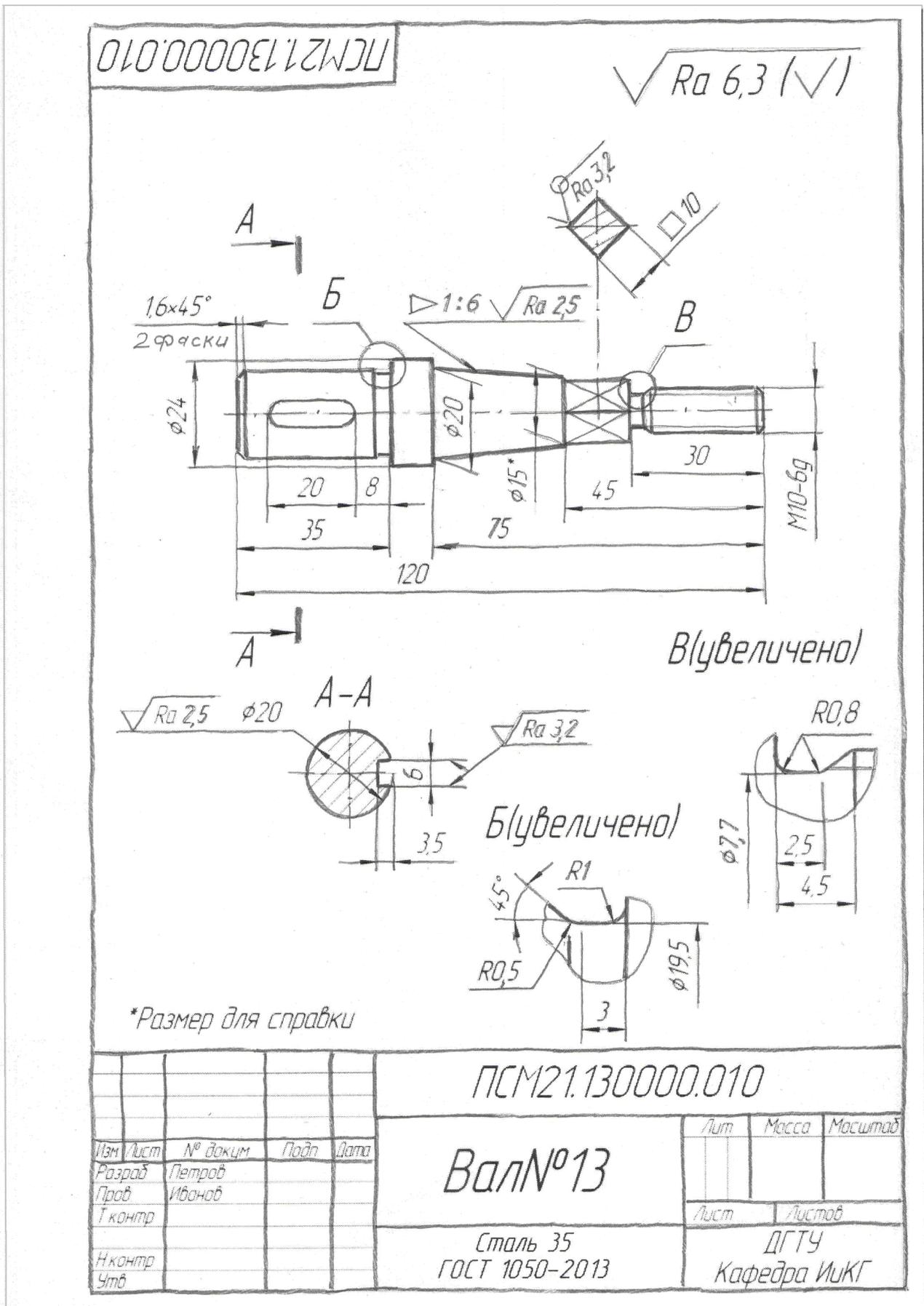


Рис. 5



### **ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 13. ЭСКИЗ ДЕТАЛИ-ОТЛИВКИ «КОРПУС»**

На формате А3 ватмана выполнить, снятый с натуры (рис. 6), эскиз детали «Корпус», имеющей обработанные и не обработанные поверхности. В работе [6] даны последовательные этапы эскизирования подобных деталей.

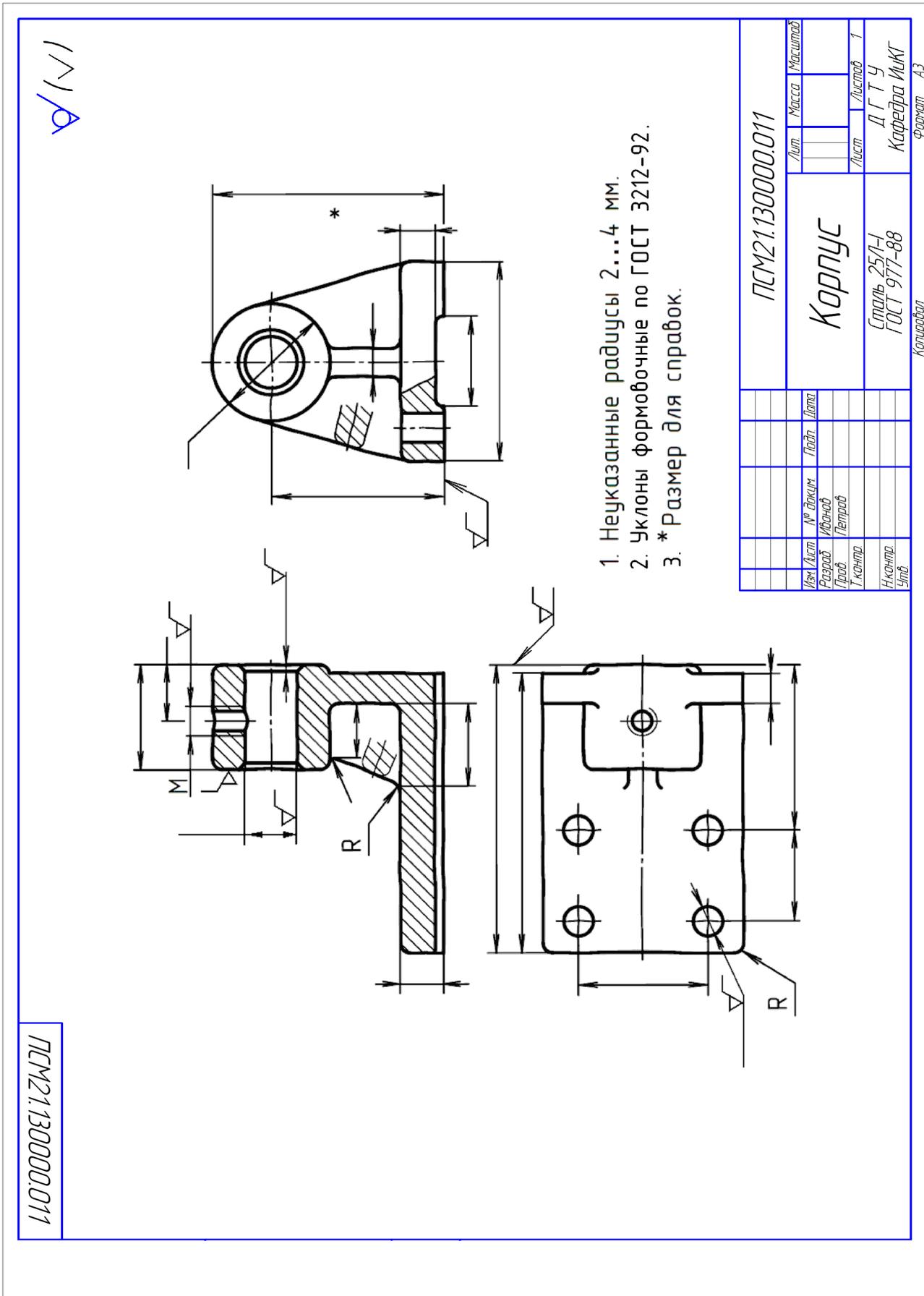
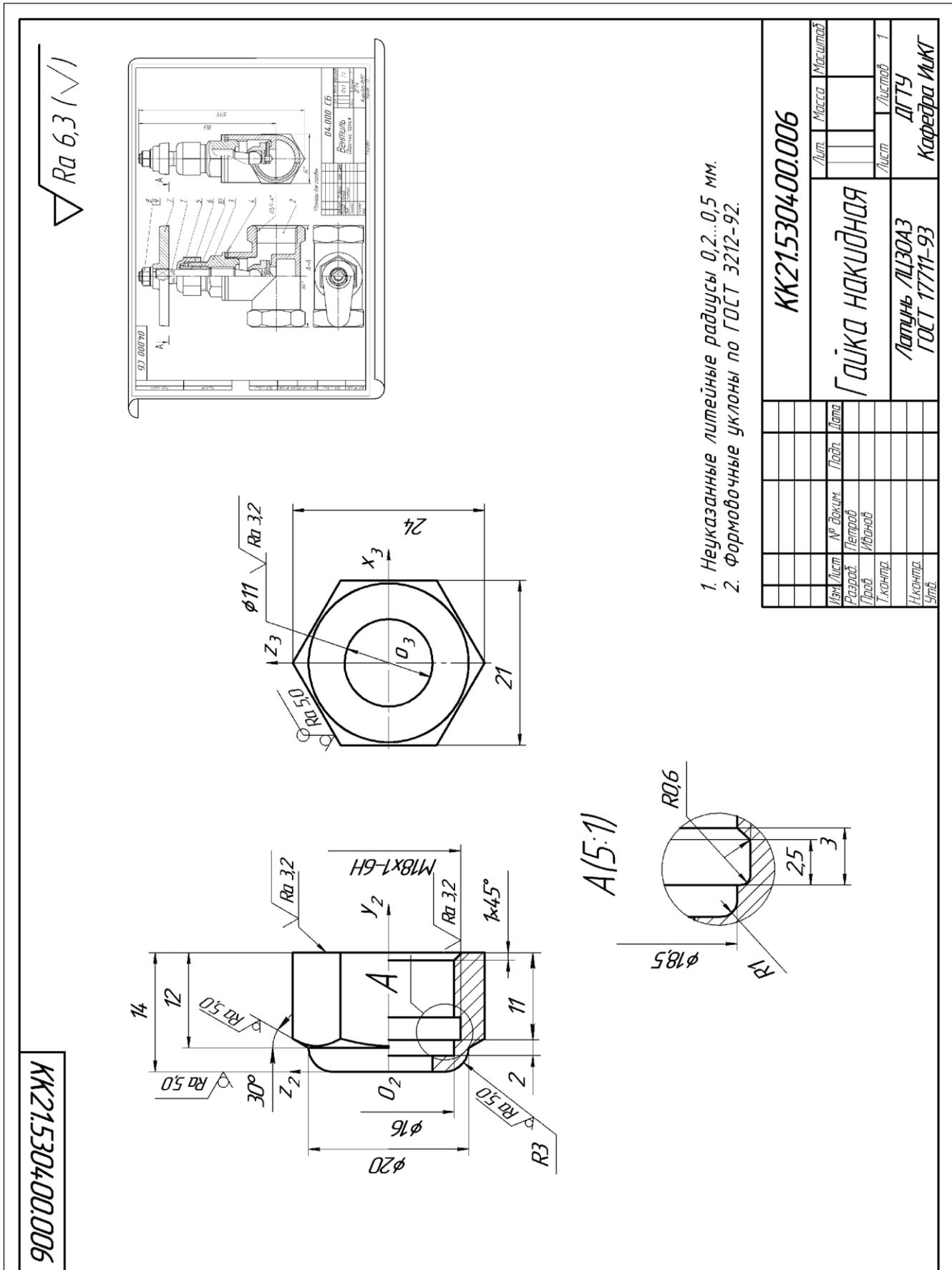


Рис. 6



**ГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ № 14-15. «ДЕТАЛЬ» – ЭСКИЗ (ЛИСТ 14), «ДЕТАЛЬ» –  
МОДЕЛЬ + АССОЦИАТИВНЫЙ ЧЕРТЁЖ (ЛИСТ 15)**

По выданному чертежу сборочному или общего вида изделия, например – № 04, и указанной детали, например – 6, вычертить на формате ватмана А4 или двойном тетрадном листке её эскиз (рис. 7). Выполнить на компьютере 3D модель детали и её ассоциативный чертёж, представив распечатку (рис. 8). Учебные материалы в [7, 8, с. 323-343].





## ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЁТУ ПО КУРСУ “ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА”

1. Система стандартизации. Структура обозначения стандартов ЕСКД.
2. Правила образования форматов. Соотношение сторон стандартного формата. Основные и дополнительные форматы, обозначение. Основная надпись по ГОСТ 2.104—2006, рамка чертежа.
3. Что такое масштаб? Указать пять стандартных масштабов уменьшения. Изобразить окружность  $\varnothing 20$  мм в масштабе 2:1, проставить размер.
  1. Типы линий (наименование, начертание, толщина, применение).
  2. Шрифты чертежные. Размеры шрифтов, угол наклона, толщина линий. Расстояние между символами, словами, строками.
  3. Основные правила простановки размеров по ГОСТ 2.307-2011 на чертежах. Выносные и размерные линии. Размерные стрелки. Размерные числа. Нанесение размеров радиусов и диаметров, сферы и квадрата, фасок под углом  $45^\circ$  и под углом  $30^\circ$ .
  4. 7. Сопряжение прямых линий дугой окружности заданного радиуса. Внешнее, внутреннее и смешанное сопряжение окружностей.
  8. Построение лекальных кривых — эллипса, параболы, эвольвенты, циклоиды, спирали Архимеда, синусоиды.
  5. Построение и обозначение конусности и уклонов на чертеже. Построить конус с конусностью 1:3.
  9. Метод прямоугольного проецирования. Образование трёхкартинного комплексного чертежа объекта. Направления проецирования.
  6. Ориентация объекта в пространстве. Назначение базовых плоскостей и их изображение на чертеже. Алгоритм построения профильной проекции.
  10. Конкурирующие точки. Их использование для определения видимости элементов объекта на чертеже. Определение видимости конкурирующих точек на комплексном чертеже скрещивающихся прямых. Определение натуральной величины отрезка прямой.
  11. Алгоритмы построения комплексного чертежа простых геометрических тел — призмы, пирамиды, цилиндра, конуса и сферы. Построение недостающих проекций точек, расположенных на боковых поверхностях данных геометрических тел.
  12. Способ преобразования комплексного чертежа методом дополнительного проецирования (заменой плоскостей проекций). Определение натуральной величины плоской геометрической фигуры, занимающей проецирующее положение.
  13. Образование основных видов по ГОСТ 2.305-2008. Назначение, образование и оформление дополнительного вида на чертеже. Привести пример. Местные виды, пример оформления на чертеже.
  14. Назначение сечений. Отличие сечения от разреза. Виды сечений. Оформление сечения на чертеже. Штриховка сечений по ГОСТ 2.306—68.
  15. Назначение и образование разрезов. Классификация разрезов. Оформление разреза на чертеже. Соединение вида с разрезом.
  16. Сущность метода аксонометрических проекций. Стандартные аксонометрические проекции.
  17. Расположение аксонометрических осей, теоретические и приведенные коэффициенты искажения размеров по осям. Изображение окружности в прямоугольной аксонометрии. Размеры и направление осей эллипсов, изображающих окружность в изометрии и диметрии.
  18. Сечение многогранников и тел вращения проецирующей плоскостью. Построение проекций линии сечения и её натуральной величины. 20. Построение развертки боковой поверхности цилиндра и призмы, конуса и пирамиды.
  7. 21. Какие соединения деталей называются разъёмными и какие — неразъёмными?
  8. 22. Образование винтовой линии одно- и многозаходной. Шаг и ход винтовой линии. Типы стандартных резьб.
  9. 23. Изобразить профили стандартных резьб с указанием условных символов их обозначающих.
  10. 24. Условное изображение резьбы на стержне и в отверстии. Изображение сбег резьбы. Что такое недорез и недовод резьбы?
  11. 25. Обозначение метрической резьбы на чертеже, левая и правая резьба, крупный и мелкий шаг.

12. Как обозначаются кинематические резьбы? Привести примеры обозначения одно- и многозаходной трапецеидальной резьбы.
13. Как обозначается резьба трубная цилиндрическая? В чём состоит условность обозначения этой резьбы?
14. Привести пример соединения двух труб муфтой и ниппелем.
15. Как определить длину болта? Изобразить конструктивное соединение двух деталей болтом.
16. Условные соотношения элементов болтового соединения на упрощенном его изображении.
17. Изобразить шпильку. Проставить размеры на изображении шпильки. Как определить длину посадочного (ввёрнутого) конца шпильки?
18. Изобразить гнездо под шпильку. Изобразить конструктивно шпильку, ввёрнутую в глухое гнездо.
19. Из каких элементов складывается условное обозначение болта, шпильки, гайки, винта? Привести пример.
20. Изобразить конструктивное соединение двух деталей винтом.
21. Какие упрощения допускаются и какие размеры проставляются на сборочном чертеже?
22. Какой документ называется спецификацией? Перечислите основные разделы спецификации.
23. Как наносят номера позиций на сборочном чертеже? На каком формате допускается совмещать сборочный чертёж и спецификацию?
24. Что называется сварным соединением? Как различают сварные соединения в зависимости от расположения свариваемых изделий? Как различают швы по протяжённости? Изображение сварных швов на чертеже.
25. Из каких элементов складывается условное обозначение сварных швов? Какое назначение имеют следующие вспомогательные знаки:  $\ominus, \ominus, \ominus, \ominus, \ominus, \ominus, \ominus, \ominus$ ? Расположение условного обозначения невидимого шва на линии выноски.
26. Изображение на чертеже паяного и клеевого соединений.
27. Что называется эскизом детали? Последовательность снятия эскиза. Какие требования предъявляются при выборе главного вида детали?
28. Что подразумевается под шероховатостью поверхностей? Какими параметрами характеризуется шероховатость поверхности? Перечислите предпочтительные значения параметра Ra. Назначение знаков:  $\sqrt{\text{Ra}}, \sqrt{\text{Ra}}, \sqrt{\text{Ra}}$ . Какова должна быть высота знаков на чертеже?
29. Правила задания (проставки) размеров на чертеже детали, имеющей обработанные и необработанные поверхности. Цепной, координатный и комбинированный способ задания размеров.
30. Каковы основные правила нанесения знаков шероховатости поверхности на чертежах?
31. Чтение чертежа общего вида. Последовательность выполнения рабочих чертежей деталей. Особенности выбора главного вида детали.
32. Что называется изделием? Виды изделий и конструкторских документов. Стадии разработки конструкторских документов.
33. Дать определение детали и чертежа детали, сборочной единицы и сборочного чертежа.
34. Что такое сопрягаемые, привалочные и свободные поверхности в сборочной единице и рекомендуемая их шероховатость.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. О введении документа «Правила оформления и требования к содержанию курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ» в действие / ДГТУ, Приказ № 227, от 30.12.2015 г.
2. Акименко Ю.А., Чередниченко О.П., Филоненко Л.А. Начальный курс графики: учеб.-метод. пособие / Донской гос. техн. ун-т – Ростов-на-Дону, 2017. – 85 с.
3. Акименко Ю.А., Соловьянюк Л.А., Савенков М.В., Чередниченко О.П. Руководство к выполнению упражнений и заданий по начертательной геометрии. Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2013. — 48 с.
4. Акименко Ю.А., Козырев Э.В., Чередниченко О.П., Лавренова Т.В. Руководство по инженерной графике. Изображения: виды, разрезы, сечения: Учебно-методическое пособие для студентов всех специальностей и форм обучения /Ростов-на-Дону; Издательский центр ДГТУ, 2014. — 14с.

5. Акименко Ю.А., Авакян О.А., Чердниченко О.П. Изображение и обозначение резьбы и резьбовых соединений: Методическое пособие по инженерной графике /Ростов-на-Дону; Издательский центр ДГТУ, 2014. — 19 с.
6. Акименко Ю.А., Цорданиди Г.Г., Чердниченко О.П. Руководство по инженерной графике: Эскизирование. Шероховатость поверхности. Изображение зубчатых колёс: Учебно-методическое пособие для студентов всех специальностей и форм обучения /Ростов-на-Дону; Издательский центр ДГТУ, 2014. — 14 с.
7. Чердниченко О.П., Лавренова Т.В. Вал. Модель и чертёж в системе КОМПАС: лабораторный практикум в среде КОМПАС. Ч. 2. – Ростов н/Д: ДГТУ, 2015. – 16 с.
8. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей: Учеб. для втузов. Изд. 9-е.-М.: Высш. шк., 2009, – 435с.