

# Рабочая тетрадь по инженерной графике

Раздел 1. Оформление конструкторской документации. Геометрическое черчение

Лист 1.1

Лист 1.2

Лист 1.3

Лист 1.4

Лист 1.5

Лист 1.6

Выход

# Пример выполнения работы

1. На полках линий-выносок напишите названия линий, на которые указывают стрелки.

Сплошная толстая основная  
Штриховая  
Разомкнутая  
Сплошная волнистая  
Сплошная тонкая  
Штрихпунктирная тонкая  
Сплошная толстая основная

2. В таблице справа от надписи начертите линию, которой на чертежах ...

1	... отделяют вид от местного разреза	
2	... чертят оси симметрии	
3	... изображают видимые контуры предметов	
4	... показывают невидимые контуры предметов	
5	... вычерчивают размерные линии	
6	... показывают линии сгиба на развертках	
7	... изображают движущуюся часть предмета в крайнем или промежуточном положении	
8	... заштриховывают фигуру сечения	
9	... обозначают длинную линию обрыва изображения	

ЖГМК	Группа	Студент	Оценка	Лист
	ОПИ-15	Кошкина Екатерина		1.1

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

Линии  
чертежа



## ЛИНИИ ЧЕРТЕЖА

Наименование, начертание, соотношение толщин и основные назначения линий устанавливает [ГОСТ 2.303-68](#).

Все линии на чертеже должны быть чёткими.

Толщина сплошной толстой основной линии на различных чертежах может быть в пределах от 0,5 до 1,4 мм. Но на одном чертеже её толщина на всех изображениях должна быть одинаковой.

Толщина остальных типов линий на чертежах, кроме разомкнутой и штрихпунктирной утолщённой, должна быть в 2-3 раза тоньше сплошной толстой основной линии. Толщина разомкнутой линии должна быть не тоньше сплошной толстой основной линии, но и не толще её более чем в 1,5 раза. Штрихпунктирная утолщённая линия на  $\frac{1}{3}$  ...  $\frac{1}{2}$  тоньше сплошной толстой основной линии.

Толщина линий одного и того же типа на каком-либо одном чертеже должна быть одинаковой на всех изображениях.

Сплошная волнистая линия на чертежах проводится от руки.

При вычерчивании штриховой и штрихпунктирных линий надо стараться, чтобы длина штрихов и промежутки между штрихами для линии одного типа были одинаковыми и находились в установленных ГОСТ 2.303-68 пределах.

Штрихпунктирные линии начинаются и заканчиваются штрихами. Их чертят так: проводят длинный штрих, затем коротких штришок, который выполняет роль точки, снова длинный штрих и т.д. (проводить сначала штрихи, а затем между ними ставить точки – неправильно).



## Типы линий по ГОСТ

2.303-68

Сплошная толстая основная

Сплошная тонкая

Сплошная волнистая

Сплошная тонкая с изломами

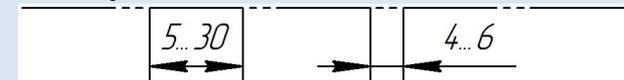
Штриховая



Штрихпунктирная тонкая



Штрихпунктирная с двумя точками тонкая



Штрихпунктирная утолщённая



Разомкнутая



Пример  
выполнения  
работы

Выполните надписи чертёжным шрифтом типа Б

Моя фамилия -

Несветаев

Моё имя -

Александр

Я учусь в ЖГМК

в группе ОПЖТ-15

Номер моей зачёт-

ной книжки - 10234

Шрифты  
чертёжные

Конструкция  
букв и цифр

Последователь  
-ность  
выполнения  
надписей

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

ЖГМК

Группа  
ОПЖТ-15

Студент  
Несветаев Александр

Оценка

Лист

1.2

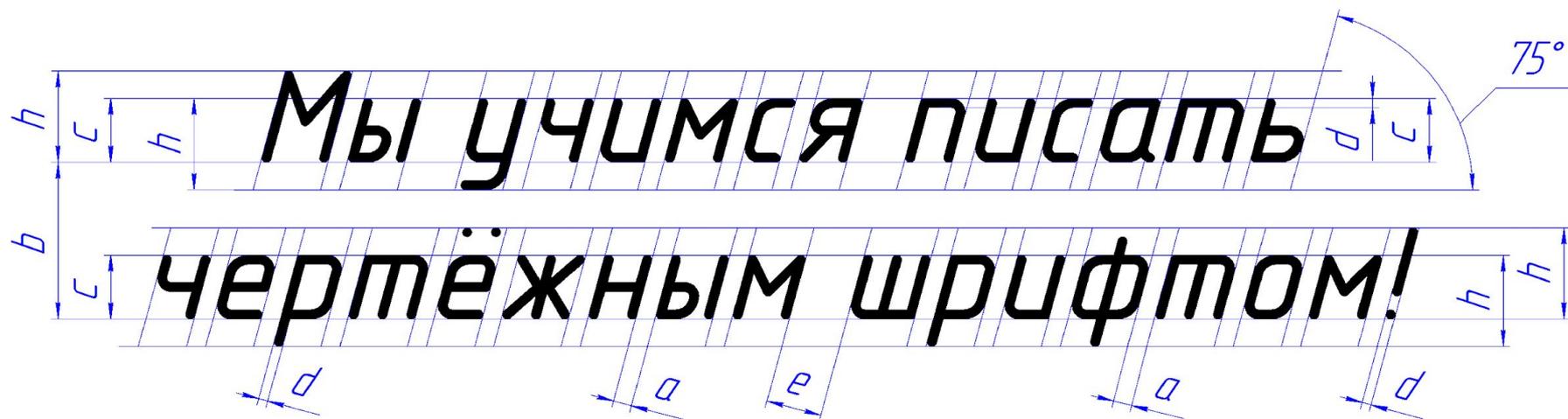


## ШРИФТЫ ЧЕРТЁЖНЫЕ (ГОСТ 2.304-81)

Размер шрифта определяется высотой  $h$  цифр и прописных букв в миллиметрах. В зависимости от толщины линии  $d$  ГОСТ 2.304-81 устанавливает два типа шрифта – тип А и тип Б.

В шрифте типа А толщина линии  $d$  в 14 раз меньше высоты  $h$  ( $d = h/14$ ), а в шрифте типа Б – в 10 раз ( $d = h/10$ ).

Расстояние между буквами в слове  $a$  обычно равняется двум толщинам линии ( $a = 2d$ ). Расстояние между словами  $e$  должно быть не менее шести толщин линии ( $e \geq 6d$ ). Расстояние



$h$	Размер шрифта (высота цифр и прописных букв), мм	1,8	2,5	3,5	5	7	10	14	20	28	40
$c$	Высота строчных букв, мм	1,3	1,8	2,5	3,5	5	7	10	14	20	28
$d$	Толщина линий, мм										
	шрифта типа А	—	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8
	шрифта типа Б	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	4



Аа Бб Вв Гг Дд Ее Ёё Жж Зз  
Ии Йй Кк Лл Мм Нн Оо Пп Рр  
Сс Тт Уу Фф Хх Цц Чч Шш  
Щщ Ъъ Ыы Ьь Ээ Юю Яя №1  
1 2 3 3 4 5 6 7 8 9 0 R2,5 ø8

Железногорский горно-  
металлургический колледж



## ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ НАДПИСЕЙ

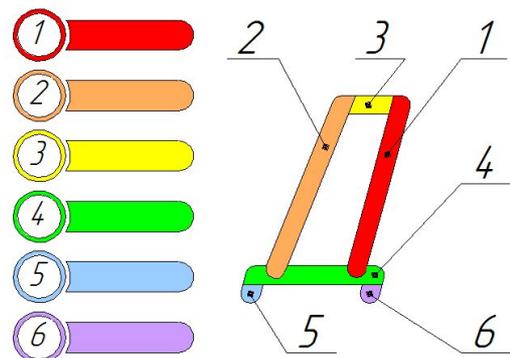
Сначала тонкими линиями надо наметить строку: верх и низ букв (цифр). Чтобы выдерживать одинаковый наклон букв (цифр и других символов) надо выполнить разметку тонкими линиями под углом около 75° к линии основания строки. Разметку лучше делать остро заточенным карандашом с твёрдостью графита Т. Буквы и цифры следует писать карандашом с мягким графитом.

При выполнении надписей размером шрифта 7 мм и менее, графит карандаша надо заточить «на глаз».

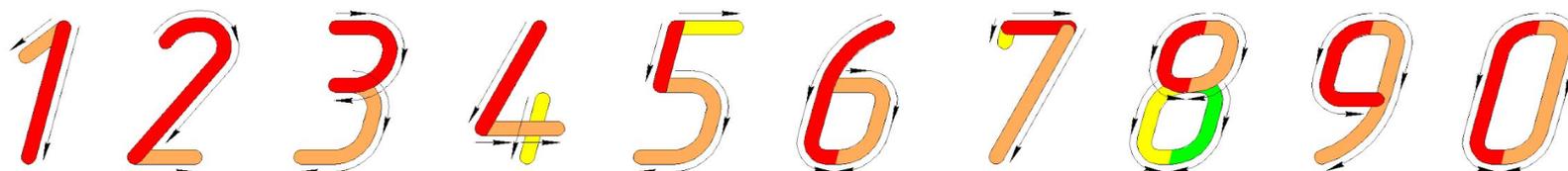
Строительство Железногорска началось 2 октября 1957 г.

Чертёжным шрифтом с размером 7 мм и менее каждую букву или цифру пишут в несколько приёмов. Когда в рабочей тетради надписи с заглавными буквами выполняются тонкими карандашом, и надписи с заглавными буквами выполняются тонкими карандашом, и надписи с заглавными буквами выполняются тонкими карандашом,

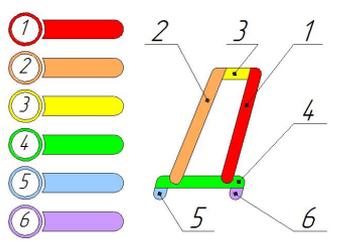
Е  
Д



Этот порядок выполнения надписей букв и цифр должен выполняться с помощью цветной заливки их элементов и стрелок. То есть, первым пишете тот элемент буквы или цифры, который на этом и следующем слайдах изображён красным цветом. Вторым элементом буквы будет тот, который залит оранжевым цветом, третьим – залитый жёлтым цветом и так далее. При написании каждого элемента буквы (цифры) графит карандаша должен двигаться по бумаге в направлении, указанном стрелкой.



Аа Бб Вв Гг Дд Ее Ёё  
Жж Зз Ии Йй Кк Лл Мм  
Нн Оо Пп Рр Сс Тт Уу  
Фф Хх Цц Чч Шш Щщ  
Ьь Ыы Ьь Ээ Юю Яя

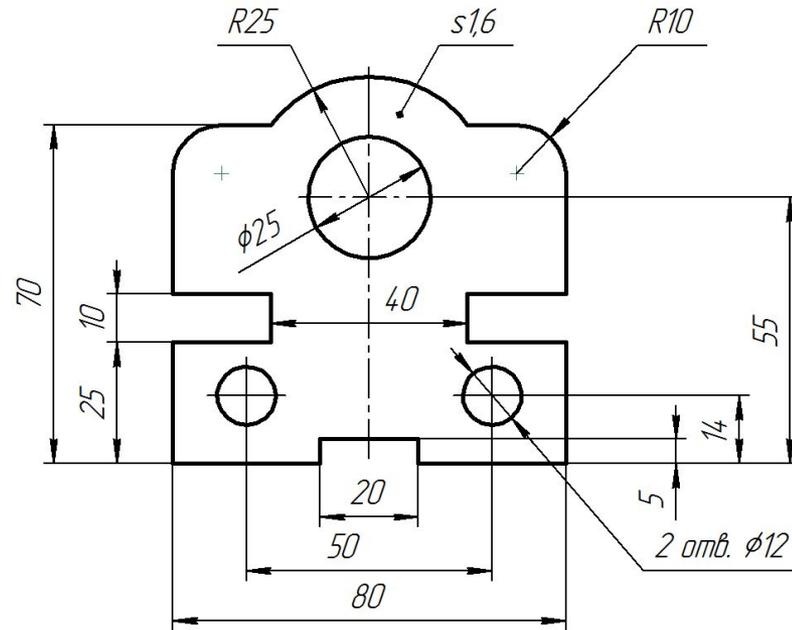


# Пример выполнения работы

На чертеже тонкой линией в масштабе 1:1 начерчена левая часть симметричной плоской детали, толщина которой 1,6 мм.

1. Дочертите центровые линии, линии контуров всей детали и обведите их, соблюдая требования ГОСТ 2.303-68.

2. На чертеже детали нанесите размеры. Размерные числа и другие знаки пишите чертёжным шрифтом (ГОСТ 2.304-81).



Напишите названия знаков, используемых при нанесении размеров.

- |                      |  |
|----------------------|--|
| $\phi$ - Диаметр.    | $\langle u \rangle$ - Уклон.                   |
| $\square$ - Квадрат. | $\triangleleft u \triangleright$ - Конусность. |
| $R$ - Радиус.        | $\%$ - Процент.                                |
| $s$ - Толщина.       | $^\circ$ - Градус.                             |
| $l$ - Длина.         | $*$ - Звездочка.                               |

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

ЖГМК	Группа	Студент	Оценка	Лист
	МЧМ-15	Мелехин Артём		1.3

Последовательность  
выполнения  
чертежа

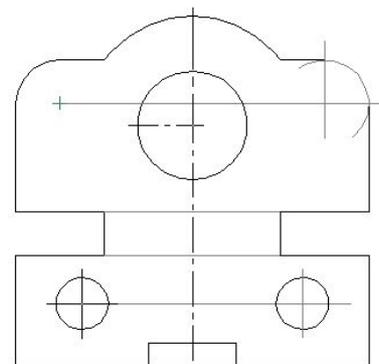
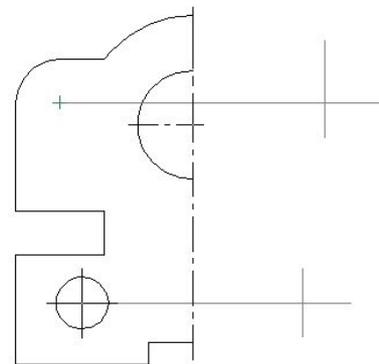


## ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ЧЕРТЕЖА

В общем случае выполнять чертежи рекомендуется в такой последовательности:

1) соблюдая необходимые размеры, сплошными тонкими линиями (толщина  $\approx 0,15$  мм) размечают положения осевых и центровых линий;

2) на заданных расстояниях от осевых и центровых линий сплошными тонкими линиями (толщина  $\approx 0,15$  мм) проводят линии контура изображения;



3) стирают ставшие ненужными линии построения;

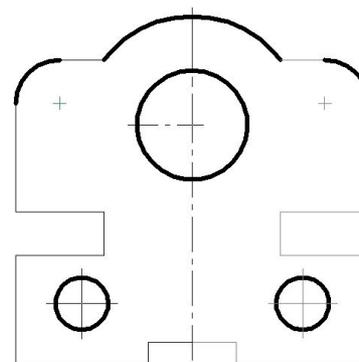
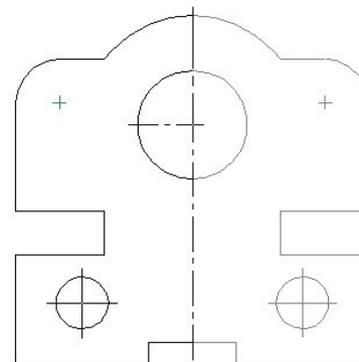
4) выполняют проверку правильности получившегося изображения и, в случае необходимости, устраняют ошибки.

Проводить проверку правильности чертежа надо и на всех последующих этапах его выполнения;

5) сплошной толстой основной линией (толщина в пределах от 0,5 до 1,4 мм) обводят окружности и дуги окружностей, представляющие собой видимые контуры предмета.

Окружности и дуги окружностей маленьких радиусов обводят в первую очередь. Их лучше обводить по трафаретам или кронциркулем.

Независимо от размеров радиусов толщина и чёткость (контрастность) всех дуг и окружностей должна быть одинаковой;



6) сплошной толстой основной линией, толщина которой должна равняться толщине линий, которыми начерчены дуги и окружности, обводят прямолинейные участки видимых контуров предмета.

Чёткость (контрастность) всех типов линий на чертеже должна быть одинаковой;

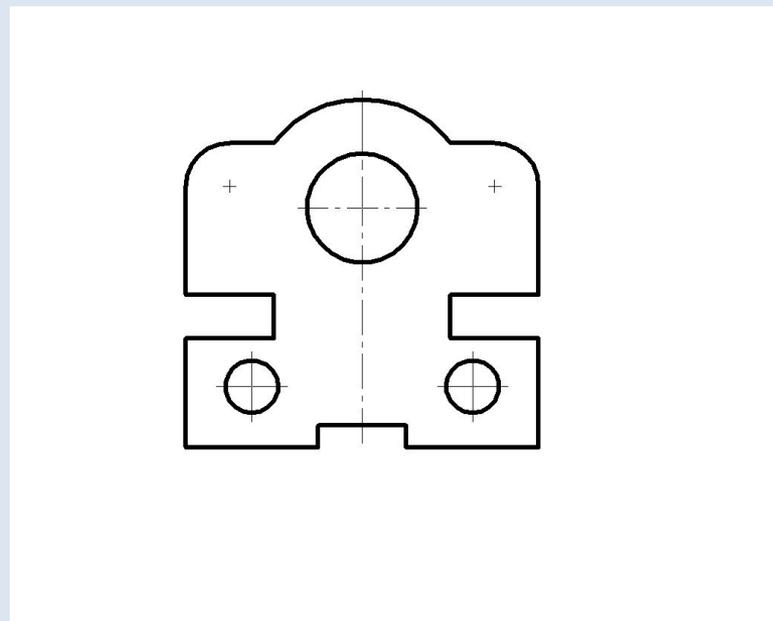
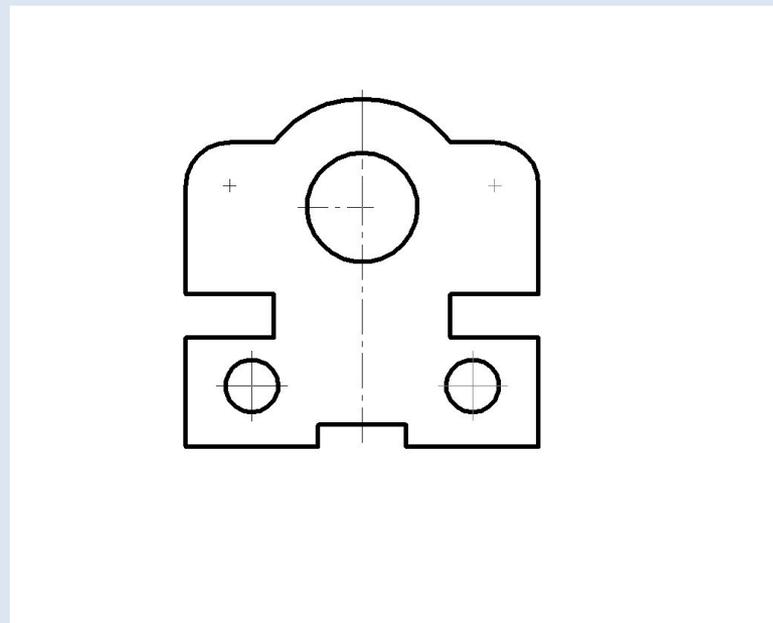
7) штриховой линией, толщина которой в два-три раза тоньше сплошной толстой основной линии, обводят изображения невидимых контуров предмета: сначала дуги и окружности, затем отрезки прямых;

8) штрихпунктирной тонкой линией обвести осевые и центровые линии. Если диаметр окружности менее 12 мм, то её центр обозначают не штрихпунктирной, а сплошной тонкой линией.

Толщина штрихпунктирной тонкой и сплошной тонкой линии в два-три раза тоньше сплошной толстой основной линии.

Штрихпунктирная линия начинается и заканчивается штрихом.

Центровые линии в центре окружности или дуги (если их радиус не менее 6 мм) должны пересекаться штрихами штрихпунктирной линии:

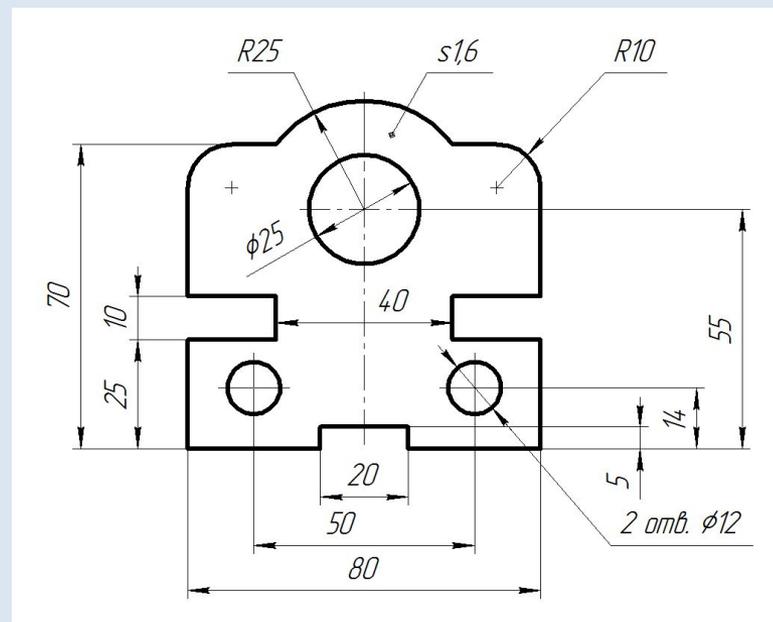


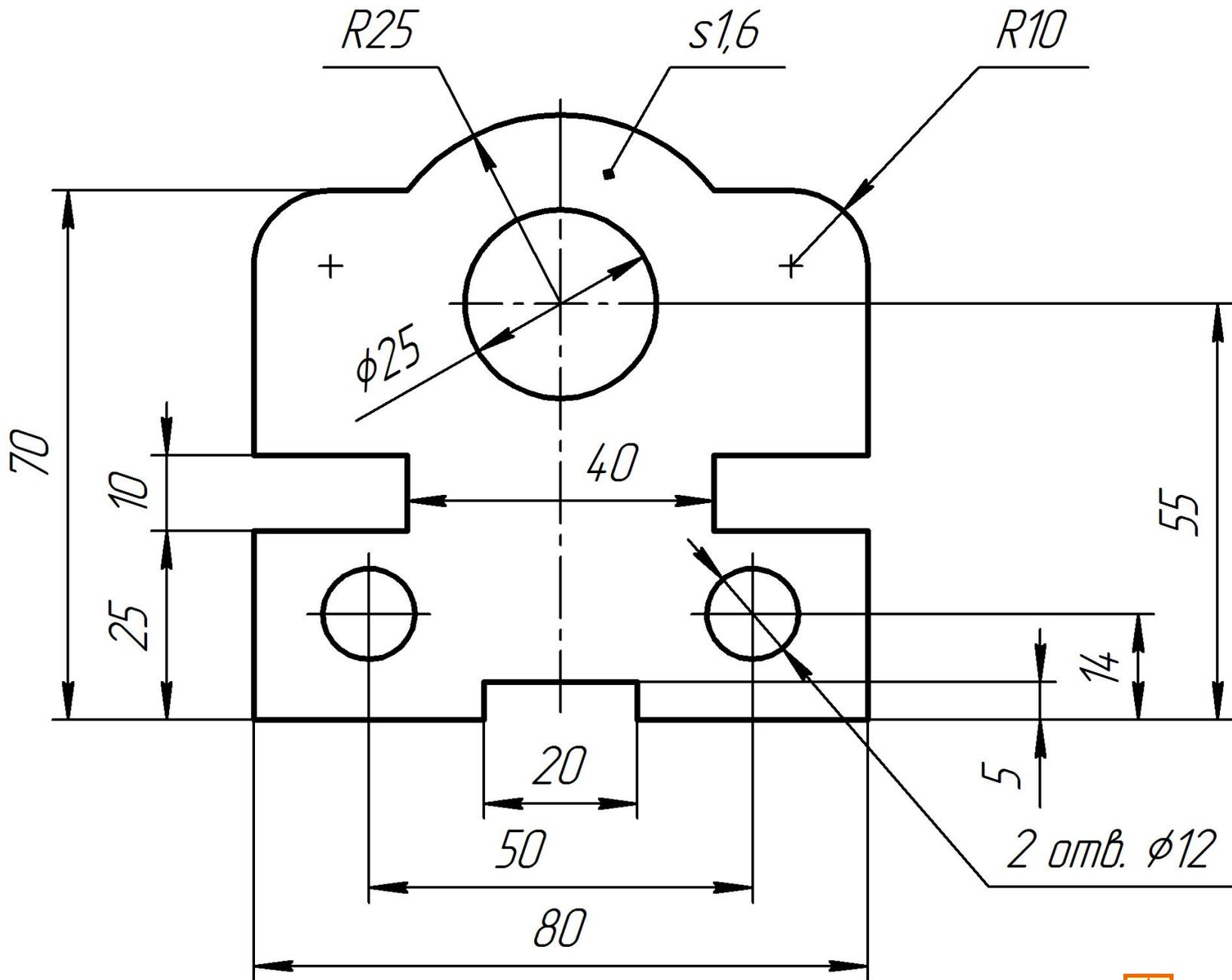
9) сплошной тонкой линией чертят выносные и размерные линии, на размерных линиях рисуют стрелки, чертёжным шрифтом наносят размерные надписи: символы диаметра, радиуса, толщины, размерные числа и др. ([ГОСТ 2.307-68](#));

10) сплошной тонкой линией под углом  $45^\circ$  к линиям рамки чертежа заштриховывают фигуры сечений на изображениях сечений и разрезов ([ГОСТ 2.306-68](#));

11) чертёжным шрифтом выполняют необходимые надписи, заполняют основную надпись чертежа.

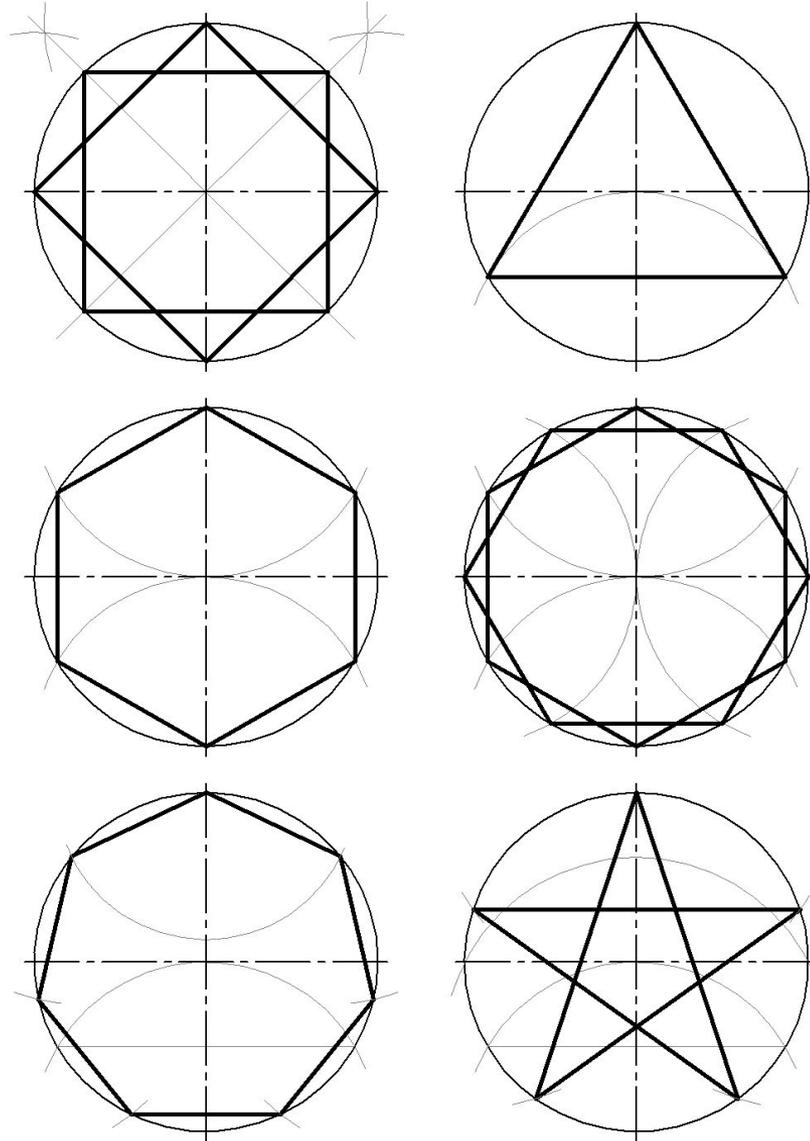
О правилах нанесения размеров читайте в своём конспекте, в учебнике, в презентации «Масштабы. Нанесение размеров», размещённой с сетевой папке Вашей группы, а лучше – в [ГОСТ 2.307-68](#).





# Пример выполнения работы

Разделите окружности на три, пять, шесть, семь, восемь и двенадцать равных частей. Линии построений сохраните, т.е. не стирайте.



Деление  
окружности  
на 4 и 8 частей

Деление  
окружности  
на 3, 6 и 12 частей

Деление  
окружности  
на 7 частей

Деление  
окружности  
на 5 частей

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

ЖГМК

Группа  
ТМ-14

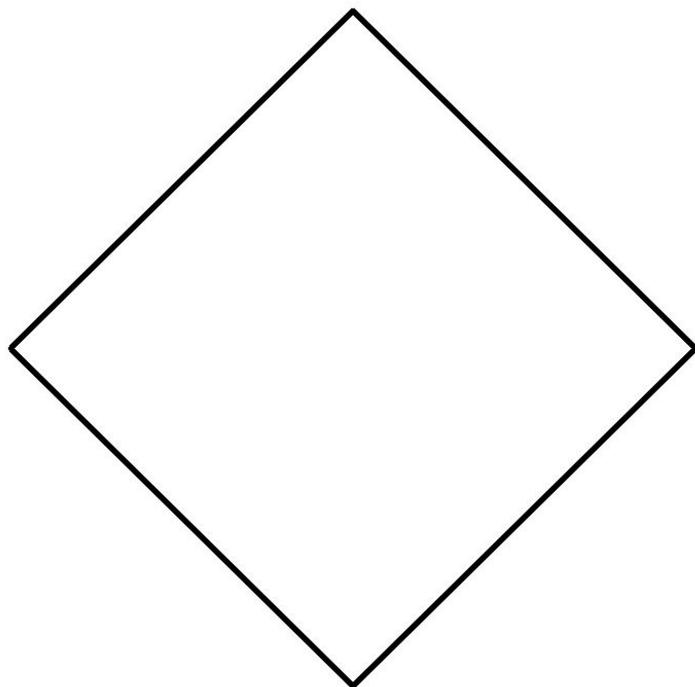
Студент  
Кононов Геннадий

Оценка

Лист  
1.4



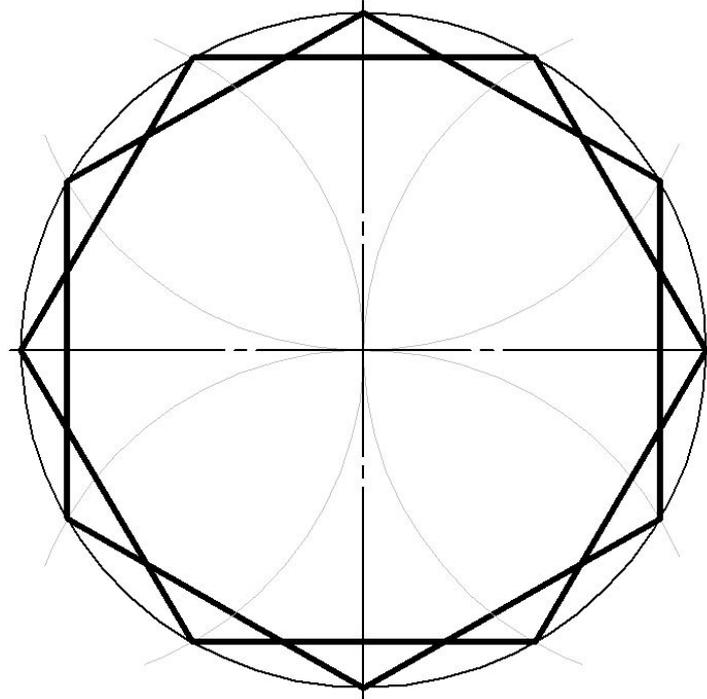
ок  
чет  
ра



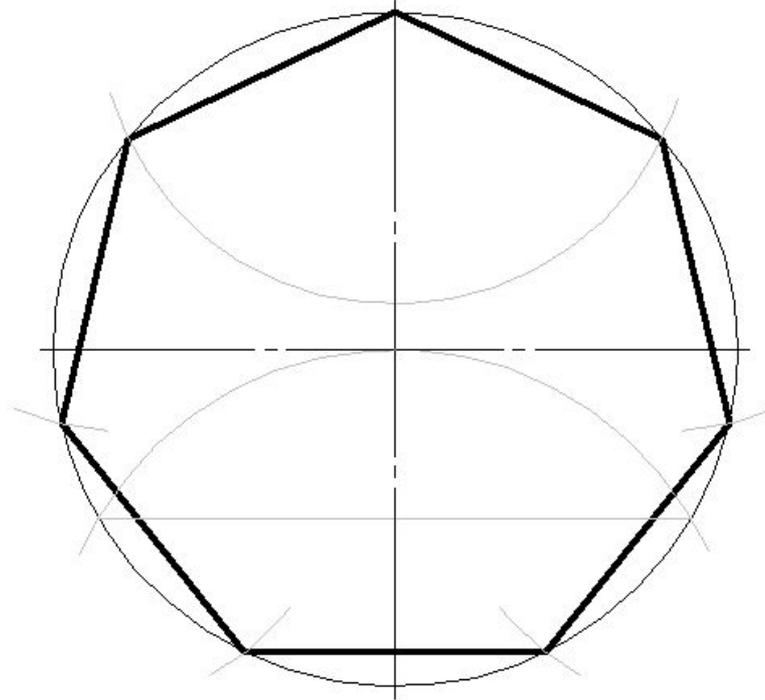
# Деление окружности на двенадцать равных частей

окру

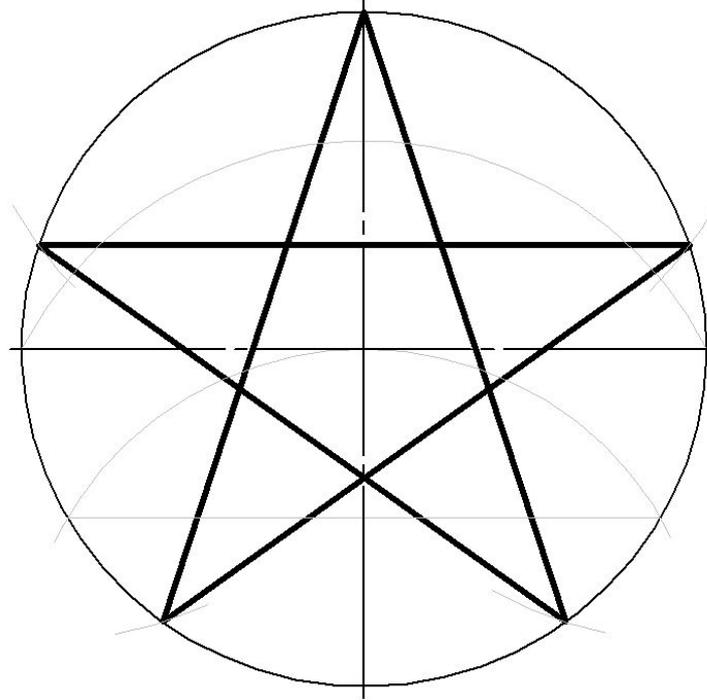
и  
ра



# Деление окружности на семь равных частей

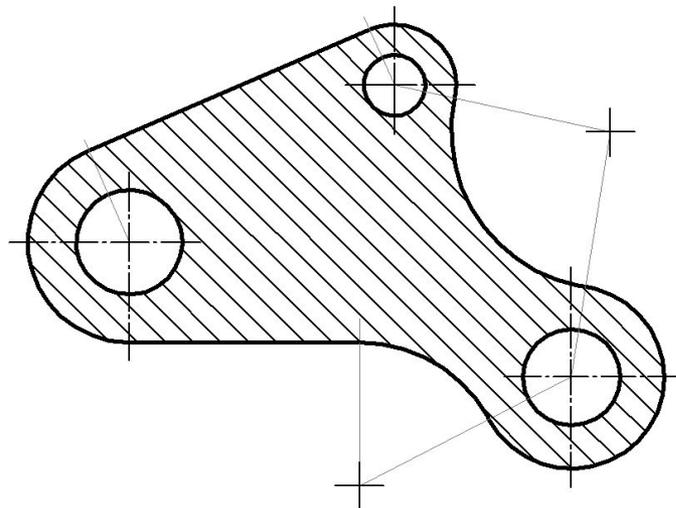
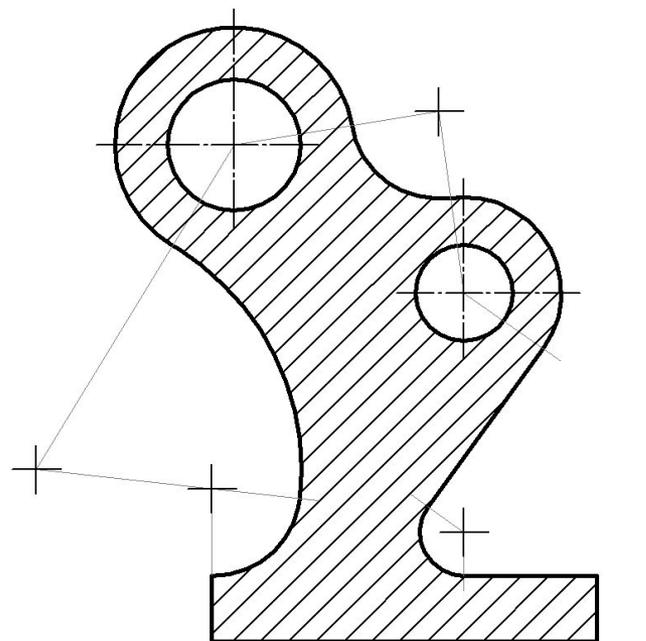


# Деление окружности на пять равных частей



# Пример выполнения работы

Используя циркуль и линейку, обведите контуры деталей сплошной толстой основной линией. Сплошной тонкой линией под углом 45° к линиям рамки чертежа выполните штриховку.



РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

ЖГМК

Группа  
ГЭ-15

Студент  
Лушников Вячеслав

Оценка

Лист  
1.5

Обводка  
изображений

Штриховка  
изображений



Используйте циркуль и линейку, обведите контуры деталей сплошной толстой основной линией. Сплошной тонкой линией под углом 45° к линиям рамки чертежа выполните штриховку.

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

ЖГМК	Группа	Специальность	Оценка	Лист
				15

Контурные изображённые на листе 1.5 детали состоят из плавно соединённых между собой тонких линий. На чертеже плавный переход одной линии в другую называют сопряжением. Вам надо обвести контуры деталей сплошной толстой основной линией ([ГОСТ 2.303-68](#)) так, чтобы границы между соседними линиями (точки сопряжения) определялись только линиями построений, то есть в местах соединений (сопряжений) линий не было ни точек, ни утолщений, ни ступенек, ни пустот, чтобы казалось, что контур детали состоит из одной линии.

Перед тем, как выполнять упражнения на данном листе, прочитайте в учебнике о сопряжениях и о рекомендуемой последовательности выполнения чертежа, с которой Вы познакомились при выполнении упражнения на листе 1.3 рабочей тетради.



Используйте циркуль и линейку, обведите контуры деталей сплошной толстой основной линией. Сплошной тонкой линией под углом 45° к линиям рамки чертежа выполните штриховку.

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

ЖГМК	Группа	Специальность	Оценка	Лист
				15

Используйте циркуль и линейку, обведите контуры деталей сплошной толстой основной линией. Сплошной тонкой линией под углом 45° к линиям рамки чертежа выполните штриховку.

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

ЖГМК	Группа	Специальность	Оценка	Лист
				15

Используйте циркуль и линейку, обведите контуры деталей сплошной толстой основной линией. Сплошной тонкой линией под углом 45° к линиям рамки чертежа выполните штриховку.

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

ЖГМК	Группа	Специальность	Оценка	Лист
				15

Используйте циркуль и линейку, обведите контуры деталей сплошной толстой основной линией. Сплошной тонкой линией под углом 45° к линиям рамки чертежа выполните штриховку.

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

ЖГМК	Группа	Специальность	Оценка	Лист
				15

# Штриховка. Требования к штриховке устанавливает [ГОСТ 2.306-68](#).

Используйте циркуль и линейку, обведите контуры деталей спальной полостью основной линией. Спальной тонкой линией под углом 45° к линии разрыва чертежа выполните штриховку.

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

ЖГМК	Группа	Студент	Оценка	Лист
				15

Используйте циркуль и линейку, обведите контуры детали спальной полостью основной линией. Спальной тонкой линией под углом 45° к линии разрыва чертежа выполните штриховку.

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

ЖГМК	Группа	Студент	Оценка	Лист
				15

Используйте циркуль и линейку, обведите контуры детали спальной полостью основной линией. Спальной тонкой линией под углом 45° к линии разрыва чертежа выполните штриховку.

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

ЖГМК	Группа	Студент	Оценка	Лист
				15

Используйте циркуль и линейку, обведите контуры детали спальной полостью основной линией. Спальной тонкой линией под углом 45° к линии разрыва чертежа выполните штриховку.

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

ЖГМК	Группа	Студент	Оценка	Лист
				15

Используйте циркуль и линейку, обведите контуры детали спальной полостью основной линией. Спальной тонкой линией под углом 45° к линии разрыва чертежа выполните штриховку.

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

ЖГМК	Группа	Студент	Оценка	Лист
				15

Используйте циркуль и линейку, обведите контуры детали спальной полостью основной линией. Спальной тонкой линией под углом 45° к линии разрыва чертежа выполните штриховку.

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

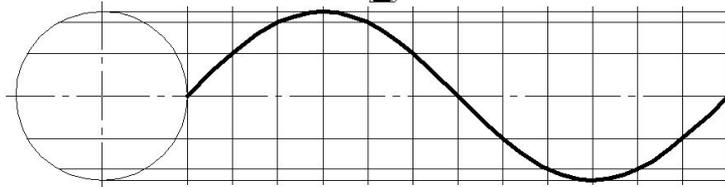
ЖГМК	Группа	Студент	Оценка	Лист
				15



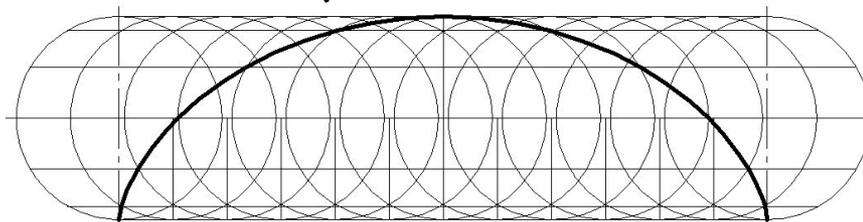
Пример  
выполнения  
работы

Начертите лекальные кривые и по лекалам обведите их.  
Напишите названия лекальных кривых.

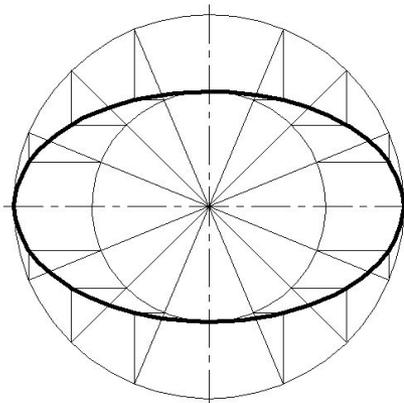
*Синусоида*



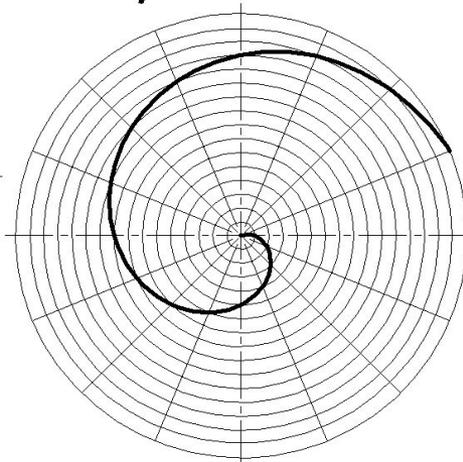
*Циклоида*



*Эллипс*



*Спираль  
Архимеда*



РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

ЖГМК

Группа  
ТО-15

Студент  
Гнездилов Николай

Оценка

Лист

1.6

Лекальные  
кривые



## ЛЕКАЛЬНЫЕ КРИВЫЕ

Параболу, гиперболу, синусоиду, эллипс, циклоиду и некоторые другие плоские кривые при вычерчивании карандашом обводят при помощи лекал, поэтому их называют лекальными кривыми. Чтобы начертить плавную кривую, необходимо иметь набор из нескольких лекал.

Лекала – фигурные линейки, имеющие на различных участках различную плавно меняющуюся кривизну.

Выполнив необходимые геометрические построения, выделяют точки, через которые проходит кривая. Полученные точки соединяют тонкой линией от руки на глаз, стараясь придать кривой плавные очертания. Затем последовательно по лекалам карандашом обводят участки кривой, каждый раз подбирая лекало соответствующей кривизны так, чтобы оно одновременно совпадало с участком кривой и соединяло не менее трёх точек.

