

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЕН.02 Информационные технологии**

для обучающихся специальности

**15.02.03 Техническая эксплуатация гидравлических машин, гидроприводов и  
гидропневмоавтоматики**

Магнитогорск, 2023

## ОДОБРЕНО

Предметной комиссией  
«Информатики и ИКТ»  
Председатель И.В. Давыдова  
Протокол № 6 от 25.01.2023

Методической комиссией МпК  
Протокол № 4 от 08.02.2023

### **Разработчик:**

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный колледж

Давыдова И.В.

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный колледж

Максименко А.В.

Методические указания по выполнению практических работ разработаны на основе рабочей программы учебной дисциплины «Информационные технологии».

Содержание практических работ ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального модуля программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.03 Техническая эксплуатация гидравлических машин, гидроприводов и гидропневмоавтоматики и овладению профессиональными компетенциями.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ .....	4
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ .....	6
Практическое занятие №1 Расчет метрических и дюймовых размеров в среде электронных таблиц	6
Практическое занятие №2 Создание таблиц для расчета массы детали .....	10
Практическое занятие №3 Основные понятия. Настройка рабочего пространства.....	19
Практическое занятие №4 Построение и редактирование объектов. Работа с текстом. Размеры....	27
Практическое занятие №5 Создание проекционного чертежа .....	53

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся составляют практические занятия.

Состав и содержание практических занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных практических умений (использовать информационные ресурсы для поиска и хранения информации; осуществлять обработку информации средствами прикладного и специализированного программного обеспечения), необходимых в последующей учебной деятельности.

В соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Информационные технологии» предусмотрено проведение практических занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

### **уметь:**

- У1. выполнять расчеты с использованием прикладных компьютерных программ;
- У3. использовать технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентированных информационных системах;
- У4. обрабатывать и анализировать информацию с применением программных средств и вычислительной техники
- У6. применять графические редакторы для создания и редактирования изображений;
- У7. применять компьютерные программы для поиска информации, составления и оформления документов и презентаций.

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального модуля программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

ПК 2.2 Использовать прикладные программы при оформлении конструкторской и технологической документации.

А также формированию **общих компетенций:**

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

Выполнение студентами практических занятий по учебной дисциплине «Информационные технологии» направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические занятия проводятся в рамках соответствующей темы, после освоения дидактических единиц, которые обеспечивают наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

## 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

### Тема 2.4 Технологии обработки числовой информации в профессиональной деятельности

#### Практическое занятие №1

#### Расчет метрических и дюймовых размеров в среде электронных таблиц

**Цель:** использовать инструменты табличного процессора для расчетов размера детали

**Выполнив работу, Вы будете:**

уметь:

- У1. выполнять расчеты с использованием прикладных компьютерных программ;
- У4. обрабатывать и анализировать информацию с применением программных средств и вычислительной техники

**Материальное обеспечение:** персональный компьютер, методические указания по выполнению практических занятий, электронные таблицы MS Excel

#### Задание 1. Создать таблицу перевода дюймовых размеров в метрические и наоборот

мм		дюйм
25,4	≈	1
дюйм		мм
1,125	≈	28,58

1. Известно, что 1 дюйм≈2,54 мм. Записать известное значение в ячейке В1.
2. Создать таблицу перевода:
  - мм→дюйм (Использовать формулу (1)  $\text{дюйм} = \frac{\text{мм}}{\text{мм в 1 дюйме}}$ )
  - дюйм→мм (использовать формулу (2)  $\text{мм} = \text{дюйм} * \text{мм в 1 дюйме}$ )

	A	B	C	D	E	F	G
1	1 дюйм=	25,4		мм			дюйм
2						≈	=E2/B1
3							
4					дюйм		мм
5						≈	=E5*B1

Для проверки работы формул:

- перевести 25,4 мм в дюймы
- перевести 1 1/8" дюймов в мм (в ячейку E5 ввести =1+1/8)

Сравнить с образцом

	A	B	C	D	E	F	G
1	1 дюйм=	25,4	мм		мм		дюйм
2					25,4	≈	1
3							
4					дюйм		мм
5					1,125	≈	28,58
6							

**Задание 2. Создать таблицу перевода всех целых дюймовых размеров и размеров с долями 1/8, 1/4, 3/8, 1/2, 5/8, 3/4, 7/8 в метрические**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
1	1 дюйм=	25,4 мм																					
2					25,4		1																
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9	дюймов	мм			доля дюйма	мм	доля дюйма	мм	доля дюйма	мм	доля дюйма												
10	1	25,40			1/8"	3,18	2/8"=1/4"	6,35	3/8"	9,525	4/8"=1/2"	12,7	5/8"	15,875	6/8"=3/4"	19,05	7/8"	22,25					
11	2	50,80			1 1/8"	28,50	1 1/4"	31,75	1 3/8"	34,90	1 1/2"	38,10	1 5/8"	41,25	1 3/4"	44,45	1 7/8"	47,63					
12	3	76,20			2 1/8"	53,90	2 1/4"	57,15	2 3/8"	60,33	2 1/2"	63,50	2 5/8"	66,66	2 3/4"	69,85	2 7/8"	73,03					
13	4	101,60			3 1/8"	79,30	3 1/4"	82,55	3 3/8"	85,73	3 1/2"	88,90	3 5/8"	92,08	3 3/4"	95,25	3 7/8"	98,43					
14	5	127,00			4 1/8"	104,70	4 1/4"	107,95	4 3/8"	111,13	4 1/2"	114,30	4 5/8"	117,48	4 3/4"	120,65	4 7/8"	123,83					
15	6	152,40			5 1/8"	130,10	5 1/4"	133,35	5 3/8"	136,53	5 1/2"	139,70	5 5/8"	142,88	5 3/4"	146,05	5 7/8"	149,23					
16	7	177,80			6 1/8"	155,50	6 1/4"	158,75	6 3/8"	161,93	6 1/2"	165,10	6 5/8"	168,28	6 3/4"	171,45	6 7/8"	174,63					
17	8	203,20			7 1/8"	180,90	7 1/4"	184,15	7 3/8"	187,33	7 1/2"	190,50	7 5/8"	193,68	7 3/4"	196,85	7 7/8"	200,03					
18	9	228,60			8 1/8"	206,30	8 1/4"	209,55	8 3/8"	212,73	8 1/2"	215,90	8 5/8"	219,08	8 3/4"	222,25	8 7/8"	225,43					
19	10	254,00			9 1/8"	231,70	9 1/4"	234,95	9 3/8"	238,13	9 1/2"	241,30	9 5/8"	244,48	9 3/4"	247,65	9 7/8"	250,83					

**Порядок выполнения задания:**

- 1) Для перевода целых дюймовых размеров подготовить таблицу

9	ДЮЙМОВ	ММ
10	1	
11	2	
12	3	
13	4	
14	5	
15	6	
16	7	
17	8	
18	9	
19	10	

- 2) Использовать формулу для расчетов

**мм = дюйм \* мм в 1 дюйме**

т.е.в ячейку B10 ввести формулу

=A10\*\$B\$1 (адрес ячейки B1 должен быть абсолютным для возможности копирования для остальных исходных данных)

	A	B	C	D	E	F	G
1	1 дюйм=	25,4	мм		мм		дюйм
2					25,4	≈	1
3							
4					дюйм		мм
5					1,125	≈	28,58
6							
7							
8							
9	ДЮЙМОВ	ММ					
10	1	=A10*\$B\$1					
11	2						
12	3						
13	4						
14	5						
15	6						
16	7						
17	8						
18	9						
19	10						

3) Для перевода дюймовых размеров с долей  $\frac{1}{2}$  подготовить таблицу

	A	B	C	D	E	F	G
1	1 дюйм=	25,4 мм			мм		дюйм
2					25,4	=	1
3							
4					дюйм		мм
5					1,125	=	28,58
6							
7							
8				доля дюйма	мм		
9	дюймов	мм		1/8"			
10	1	25,40		1 1/8"			
11	2	50,80		2 1/8"			
12	3	76,20		3 1/8"			
13	4	101,60		4 1/8"			
14	5	127,00		5 1/8"			
15	6	152,40		6 1/8"			
16	7	177,80		7 1/8"			
17	8	203,20		8 1/8"			
18	9	228,60		9 1/8"			
19	10	254,00		10 1/8"			

4) Перевести сначала только долю  $\frac{1}{8}$  в мм. Для этого в ячейку E9 ввести формулу

доля дюйма	мм
1/8"	3,18

=1/8\*B1 (должен получиться результат 3,18)

5) Для расчетов значений доли  $1 \frac{1}{8}$ " суммировать значения в мм 1 дюйм+1/8 дюйма, т.е. в ячейку E10 ввести формулу =B10+\$E\$9 (адрес ячейки E9 должен быть абсолютным для возможности копирования для расчета остальных значений)

Сравнить с образцом:

	A	B	C	D	E	F	G
1	1 дюйм=	25,4 мм			мм		дюйм
2					25,4	=	1
3							
4					дюйм		мм
5					1,125	=	28,58
6							
7							
8				доля дюйма	мм		
9	дюймов	мм		1/8"	3,18		
10	1	25,40		1 1/8"	28,58		
11	2	50,80		2 1/8"	53,98		
12	3	76,20		3 1/8"	79,38		
13	4	101,60		4 1/8"	104,78		
14	5	127,00		5 1/8"	130,18		
15	6	152,40		6 1/8"	155,58		
16	7	177,80		7 1/8"	180,98		
17	8	203,20		8 1/8"	206,38		
18	9	228,60		9 1/8"	231,78		
19	10	254,00		10 1/8"	257,18		

Аналогично рассчитать значение дюймовых размеров:

- с долей  $\frac{2}{8}$ " =  $\frac{1}{4}$ "
- с долей  $\frac{3}{8}$ "
- с долей  $\frac{4}{8}$ " =  $\frac{1}{2}$ "
- с долей  $\frac{5}{8}$ "
- с долей  $\frac{6}{8}$ " =  $\frac{3}{4}$ "
- с долей  $\frac{7}{8}$ "

Сравнить полученный результат с образцом выполнения задания

**Форма представления результата:** документ (экран)

**Критерии оценки:**

Оценка **«отлично»** выставляется, если теоретическое и практическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все задания выполнены, допущено 1-2 недочета.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если теоретическое и практическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все учебные задания выполнены, 1-2 задания выполнены с ошибками.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если теоретическое и практическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, более половины учебных заданий выполнено, 1-2 из выполненных заданий содержат ошибки.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если теоретическое и практическое содержание темы не освоено, необходимые умения не сформированы, выполнено менее половины заданий, решение содержит грубые ошибки.

## Тема 2.4 Технологии обработки числовой информации в профессиональной деятельности

### Практическое занятие №2 Создание таблиц для расчета массы детали

**Цель:** использовать инструменты табличного процессора для расчетов массы детали

**Выполнив работу, Вы будете:**

уметь:

- У1. выполнять расчеты с использованием прикладных компьютерных программ;
- У4. обрабатывать и анализировать информацию с применением программных средств и вычислительной техники

**Материальное обеспечение:** персональный компьютер, методические указания по выполнению практических занятий, электронные таблицы MS Excel

**Задание 1. Создать таблицу расчета массы детали, если известны площади сечений и толщина отдельных её кусков и плотность материала.**

Исходные данные должны вноситься в ячейки с заливкой.

Все остальные расчеты (объем каждого куска, итоговый объем) должны выполняться автоматически. В зависимости от выбранного материала плотность материала в ячейку H13 должна выводиться его плотность. И на основании итогового объема и плотности материала должен выполняться расчет массы детали.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	материал	плотность, г/см <sup>3</sup>		расчет массы по площади штриховки				
2	полиуретан	1,21				площадь, мм <sup>2</sup>	толщина, мм	объем, мм <sup>3</sup>
3	резина	1,50		1	кусок			
4	сталь	7,85		2	кусок			
5	бронза БрА9Ж3Л ГОСТ 493-79	7,60		3	кусок			
6	Медь М1	8,94		4	кусок			
7	03Х17Н14М3 ГОСТ 5632-72	7,75		5	кусок			
8	капролон	1,16		6	кусок			
9	сосна	0,52		7	кусок			
10	титан	4,50		8	кусок			
11	Латунь Л63	8,43					Итоговый объем, мм <sup>3</sup>	
12							материал	
13							плотность	
14							Масса детали	

**Порядок выполнения задания:**

- 1) в отдельные ячейки внести значения плотность некоторых материалов и заготовку для внесения исходных данных
- 2) для расчета объема каждого куска использовать формулу  
**объем = площадь сечения \* толщина** ,  
т.е. в ячейку H3 должна быть введена формула =F3\*G3.  
С помощью маркера автозаполнения формулу скопировать для расчета всех предполагаемых 8 кусков детали
- 3) Итоговый объем равен сумме объемов всех кусков детали,  
т.е. в ячейку H11 можно ввести функцию =СУММ(H3:H10)

Введите значения для 3 кусков детали

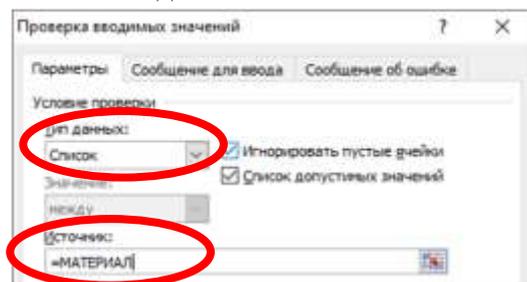
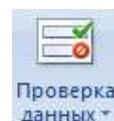
D	E	F	G	H
расчет массы по площади штриховки				
		площадь, мм <sup>2</sup>	толщина, мм	объем, мм <sup>3</sup>
1	кусок	1 250	6	7 500
2	кусок	4 500	10	45 000
3	кусок	2 000	20	40 000
4	кусок			
5	кусок			
6	кусок			
7	кусок			
8	кусок			
			Итоговый объем, мм <sup>3</sup>	
			материал	
			плотность	
			Масса детали, кг	

4) Для того чтобы иметь возможность выбирать материал из имеющегося списка необходимо:

а) Выделить ячейки от A2 до A11, в контекстном меню выбрать команду Имя диапазона и присвоить имя МАТЕРИАЛ

б) Перейти в ячейку H12, на ленте инструментов Данные выполнить команду

в) Заполнить диалоговое окно



, ОК

Теперь в ячейке H12 выбор материала осуществляется из списка.

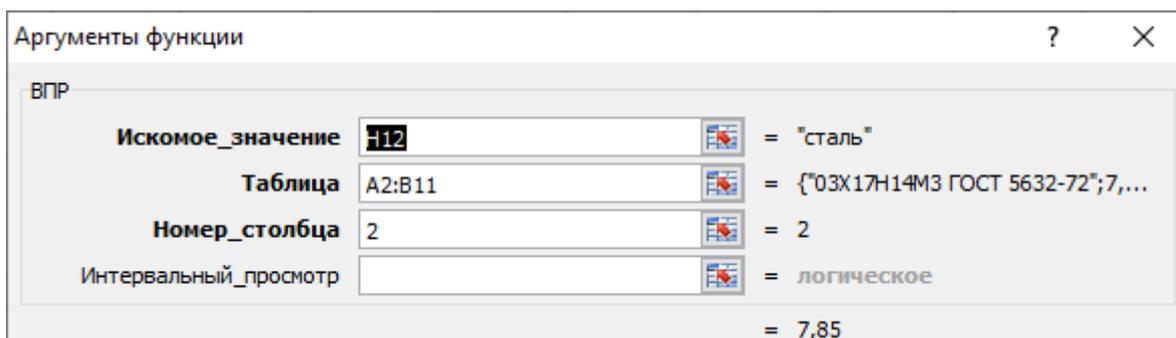
**Например, выберите сталь.**

5) Чтобы в ячейку H13 автоматически вводилась плотность выбранного материала, необходимо использовать функцию ВПР. Для этого:

а) Перейдите в любую ячейку с названием материалов и выполните сортировку по

возрастанию по столбцу Материал (л.Главная ► ► Сортировка от А до Я )

б) В ячейку H13 вставьте функцию ВПР со следующими аргументами



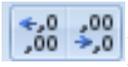
Для материала сталь выведется значение 7,85

Если выбрать в ячейке Н12 другой материал, то значение плотности изменится автоматически.

б) Для расчета массы детали необходимо использовать формулу

$$\text{масса детали (кг)} = \frac{\text{итоговый объем (мм}^3\text{)}}{1000} * \frac{\text{плотность материала (г/см}^3\text{)}}{1000}$$

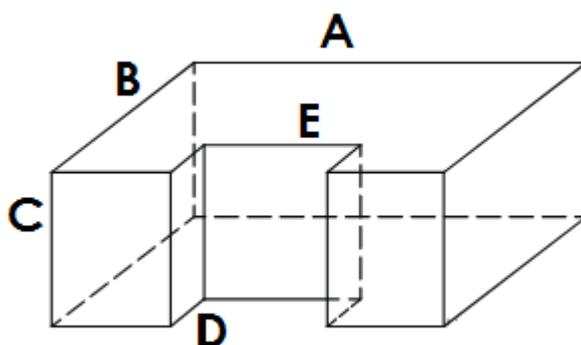
Т.е. в ячейку Н14 необходимо ввести формулу = Н11/1000\*Н13/1000

Округлить полученное значение до 3 десятичных знаков (отрегулировать кнопками )

Сравнить полученный результат с образцом:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	материал	плотность, г/см <sup>3</sup>		расчет массы по площади штриховки				
2	ОЗХ17Н14М3 ГОСТ 5632-72	7,75				площадь, мм <sup>2</sup>	толщина, мм	объем, мм <sup>3</sup>
3	бронза БрА9ЖЗЛ ГОСТ 493-79	7,60		1	кусок	1 250	6	7 500
4	капролон	1,16		2	кусок	4 500	10	45 000
5	Латунь Л63	8,43		3	кусок	2 000	20	40 000
6	Медь М1	8,94		4	кусок			
7	полиуретан	1,21		5	кусок			
8	резина	1,50		6	кусок			
9	сосна	0,52		7	кусок			
10	сталь	7,85		8	кусок			
11	титан	4,50					Итоговый объем, мм <sup>3</sup>	92 500
12							материал	сталь
13							плотность	7,85
14							Масса детали, кг	0,726

## Задание 2. Создать таблицу расчета массы детали,



если известны значения параметров детали и плотность материала.

В зависимости от выбранного материала плотность материала в ячейку должна выводиться его плотность. И на основании итогового объема и плотности материала должен выполняться расчет массы детали.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	материал	плотность, г/см <sup>3</sup>		рассчет массы детали 1							
2	ОЗХ17Н14М3 ГОСТ 5632-72	7,75			A	B	C	D	E		объем, мм <sup>3</sup>
3	бронза БрА9Ж3Л ГОСТ 493-79	7,60		1	параллелепипед						
4	капролон	1,16		2	параллелепипед						
5	Латунь Л63	8,43						Итоговый объем, мм <sup>3</sup>			
6	Медь М1	8,94									материал
7	полиуретан	1,21									плотность
8	резина	1,50									Масса детали, кг
9	сосна	0,52									
10	сталь	7,85									
11	титан	4,50									

### Порядок выполнения задания:

- 1) Перейти на новый лист. Скопировать значения плотности материалов с предыдущего листа.
- 2) Создать заготовку для внесения данных частей детали (ячейки D1... K8)

*Объем детали вычисляется как разность объемов параллелепипедов со сторонами A, B и C и C, D, E*

- 3) для расчета объема первой части (полного параллелепипеда)  

$$\text{объем} = A * B * C,$$
т.е. в ячейку K3 должна быть введена формула =F3\*G3\*H3.
- 4) для расчета объема второй части (параллелепипеда, объем которой вычитается из объема полного параллелепипеда)  

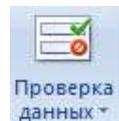
$$\text{объем} = C * D * E,$$
т.е. в ячейку K4 должна быть введена формула =H4\*I4\*G4.
- 5) Итоговый объем равен разности объемов всех параллелепипедов,  
т.е. в ячейку H11 надо ввести формулу =K3-K4.

Введем значения A, B, C, D и E и проверим работу формул:

	D	E	F	G	H	I	J	K
	рассчет массы детали 1							
		A	B	C	D	E		объем, мм <sup>3</sup>
1	параллелепипед	50	100	20				100000
2	параллелепипед			20	50	20		20000
							Итоговый объем, мм <sup>3</sup>	
								80000
								материал
								плотность
								Масса детали, кг

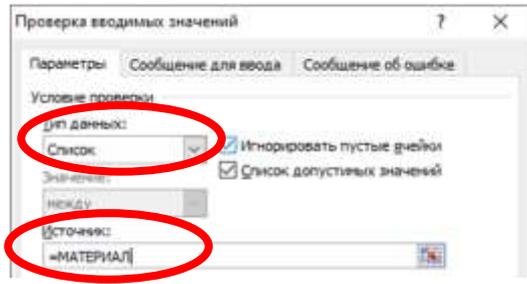
- б) Для того чтобы иметь возможность выбирать материал из имеющегося списка необходимо:
  - а) Выделить ячейки от A2 до A11, в контекстном меню выбрать команду Имя диапазона и присвоить имя МАТЕРИАЛ

- б) Перейти в ячейку K6, на ленте инструментов Данные выполнить команду



Проверка данных

в) Заполнить диалоговое окно



, ОК

Теперь в ячейке К6 выбор материала осуществляется из списка.

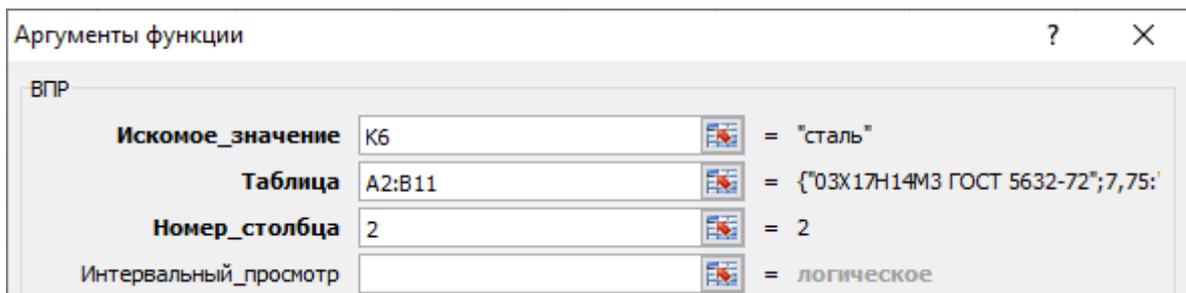
**Например, выберите сталь.**

7) Чтобы в ячейку К7 автоматически вводилась плотность выбранного материала, необходимо использовать функцию ВПР. Для этого:

а) Перейдите в любую ячейку с названием материалов и выполните сортировку по

возрастанию по столбцу Материал (л.Главная ►  ►  Сортировка от А до Я )

б) В ячейку К7 вставьте функцию ВПР со следующими аргументами



Для материала сталь выведется значение 7,85

Если выбрать в ячейке Н12 другой материал, то значение плотности изменится автоматически.

8) Для расчета массы детали необходимо использовать формулу

$$\text{масса детали (кг)} = \frac{\text{итоговый объем (мм}^3\text{)}}{1000} * \frac{\text{плотность материала (г/см}^3\text{)}}{1000}$$

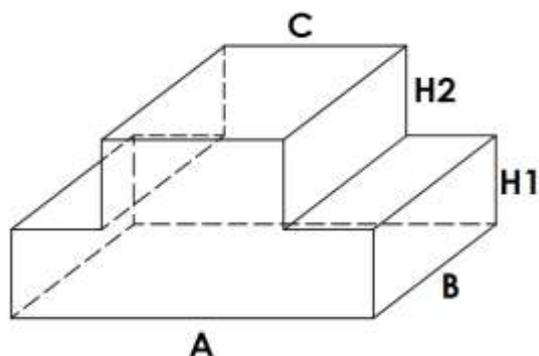
Т.е. в ячейку К8 необходимо ввести формулу = К5/1000\*К7/1000

Округлить полученное значение до 3 десятичных знаков (отрегулировать кнопками  )

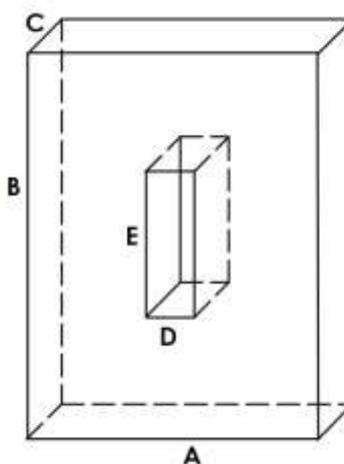
Сравнить полученный результат с образцом:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	материал	плотность, г/см <sup>3</sup>		расчет массы детали 1							
2	ОЗХ17Н14М3 ГОСТ 5632-72	7,75				A	B	C	D	E	объем, мм <sup>3</sup>
3	бронза БрА9Ж3Л ГОСТ 493-79	7,60		1	параллелепипед	50	100	20			100000
4	капролон	1,16		2	параллелепипед				50	20	20000
5	Латунь Л63	8,43							Итоговый объем, мм <sup>3</sup>		80000
6	Медь М1	8,94							материал		сталь
7	полиуретан	1,21							плотность		7,85
8	резина	1,50							Масса детали, кг		0,628
9	сосна	0,52									
10	сталь	7,85									
11	титан	4,50									
12											

**Задания для самостоятельного выполнения.**



1. Создать таблицу расчета массы детали, если известны значения параметров детали и плотность материала.



2. Создать таблицу расчета массы детали, если известны значения параметров детали и плотность материала

### Задание 3. Создать таблицу расчета массы детали Вал



если известны значения диаметры цилиндров и плотность материала.

В зависимости от выбранного материала плотность материала в ячейку должна выводиться его плотность. И на основании итогового объема и плотности материала должен выполняться расчет массы детали.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	материал	плотность, г/см <sup>3</sup>		расчет массы вала				
2	03X17H14M3 ГОСТ 5632-72	7,75				D, мм	h, мм	объем, мм <sup>3</sup>
3	бронза БрА9Ж3Л ГОСТ 493-79	7,60		1	цилиндр			
4	капролон	1,16		2	цилиндр			
5	Латунь Л63	8,43		3	цилиндр			
6	Медь М1	8,94		4	цилиндр			
7	полиуретан	1,21		5	цилиндр			
8	резина	1,50		6	цилиндр			
9	сосна	0,52		7	цилиндр			
10	сталь	7,85		8	цилиндр			
11	титан	4,50				Итоговый объем, мм <sup>3</sup>		
12						материал		
13						плотность		
14						Масса детали, кг		

#### Порядок выполнения задания:

- 1) Перейти на новый лист. Скопировать значения плотности материалов с предыдущего листа.
- 2) Создать заготовку для внесения данных частей детали (ячейки D1... H14)

Внести исходные данные:

расчет массы вала				
		D, мм	h, мм	объем, мм <sup>3</sup>
1	цилиндр	12	30	
2	цилиндр	15	30	
3	цилиндр	20	5	
4	цилиндр	15	5	
5	цилиндр	12	5	
6	цилиндр			
7	цилиндр			
8	цилиндр			

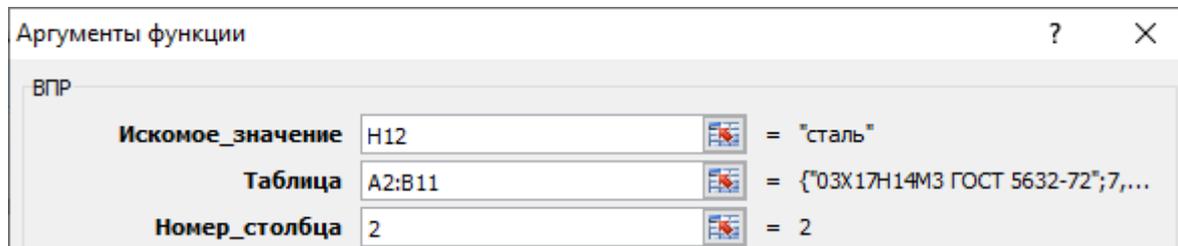
- 3) для расчета объема каждого цилиндра использовать формулу

$$\text{объем} = \pi \cdot R^2 \cdot h = \pi \cdot \left(\frac{D}{2}\right)^2 \cdot h,$$

т.е. в ячейку H3 должна быть введена формула =ПИ()\*(F3/2)^2\*G3.

Скопируйте введенную формулу для всех предполагаемых цилиндров детали

- 4) Итоговый объем равен сумме объемов всех цилиндров т.е. в ячейку Н11 надо ввести функцию =СУММ(Н3:Н10)
- 5) Для того чтобы иметь возможность выбирать материал из имеющегося списка необходимо для ячейки Н12 установить проверку данных из списка МАТЕРИАЛ
- 6) Чтобы в ячейку Н13 автоматически вводилась плотность выбранного материала, необходимо использовать функцию ВПР.



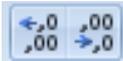
Для материала сталь выведется значение 7,85

Если выбрать в ячейке Н12 другой материал, то значение плотности изменится автоматически.

- 7) Для расчета массы детали необходимо использовать формулу

$$\text{масса детали (кг)} = \frac{\text{итоговый объем (мм}^3\text{)}}{1000} * \frac{\text{плотность материала (г/см}^3\text{)}}{1000}$$

Т.е. в ячейку Н14 необходимо ввести формулу = Н11/1000\*Н13/1000

Округлить полученное значение до 3 десятичных знаков (отрегулировать кнопками )

Сравнить полученный результат с образцом:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	материал	плотность, г/см <sup>3</sup>		расчет массы вала				
2	ОЗХ17Н14М3 ГОСТ 5632-72	7,75				D, мм	h, мм	объем, мм <sup>3</sup>
3	бронза БрА9ЖЗЛ ГОСТ 493-79	7,60		1	цилиндр	12	30	3 393
4	капролон	1,16		2	цилиндр	15	30	5 301
5	Латунь Л63	8,43		3	цилиндр	20	5	1 571
6	Медь М1	8,94		4	цилиндр	15	5	884
7	полиуретан	1,21		5	цилиндр	12	5	565
8	резина	1,50		6	цилиндр			-
9	сосна	0,52		7	цилиндр			-
10	<b>сталь</b>	<b>7,85</b>		8	цилиндр			-
11	титан	4,50				Итоговый объем, мм <sup>3</sup>		11 714
12						материал		сталь
13						плотность		7,85
14						Масса детали, кг		0,092

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ.



**Создать таблицу расчета массы детали Фланец, если известны значения параметров детали и плотность материала.**

**Форма представления результата:** документ (экран)

### **Критерии оценки:**

Оценка **«отлично»** выставляется, если теоретическое и практическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все задания выполнены, допущено 1-2 недочета.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если теоретическое и практическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все учебные задания выполнены, 1-2 задания выполнены с ошибками.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если теоретическое и практическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, более половины учебных заданий выполнено, 1-2 из выполненных заданий содержат ошибки.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если теоретическое и практическое содержание темы не освоено, необходимые умения не сформированы, выполнено менее половины заданий, решение содержит грубые ошибки.

## Тема 2.5 Пакеты специализированных программ в области профессиональной деятельности

### Практическое занятие №3

#### Основные понятия. Настройка рабочего пространства

**Цель:** изучить инструменты по настройке рабочего пространства программы

**Выполнив работу, Вы будете:**

уметь:

- У3. использовать технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентированных информационных системах;
- У4. обрабатывать и анализировать информацию с применением программных средств и вычислительной техники
- У6. применять графические редакторы для создания и редактирования изображений;
- У7. применять компьютерные программы для поиска информации, составления и оформления документов и презентаций

**Материальное обеспечение:** персональный компьютер, методические указания по выполнению практических занятий, САПР AutoCad

#### Задание 1. Изучить окно программы

1. Запустите AutoCAD двойным щелчком на пиктограмме на рабочем столе, или из главного меню Windows..
2. AutoCAD загрузит свое меню и выведет на экран стартовое окно (рис. 1).



Рис. 1

Для начала выберите режим создания чертежа без шаблона  Без шаблона метрические единицы . AutoCAD откроет новый чертеж без всяких предварительных нестандартных установок.

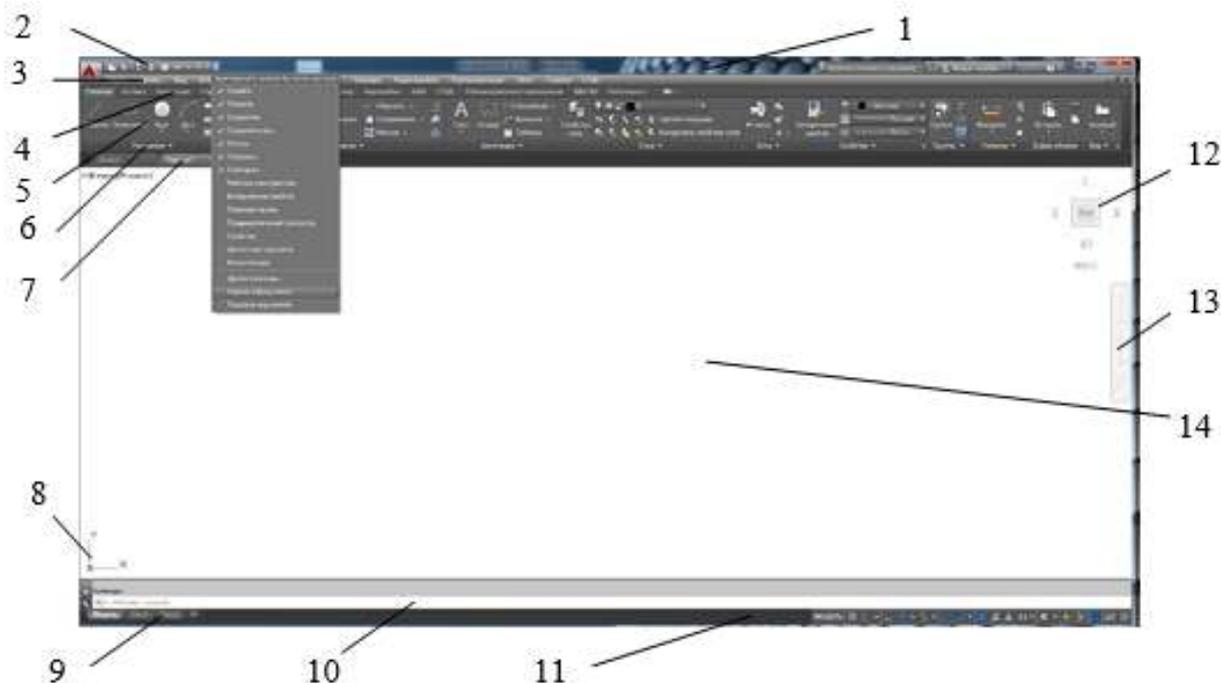
3. Изучите структуру экрана. Рабочий стол AutoCADa представлен на рис. 2. 1 – строка заголовка – самая верхняя строка,  
2 – панель быстрого доступа,  
3 – падающее меню (по умолчанию скрыто), 4 – строка вкладок панелей инструментов,  
5 – панели инструментов,  
6 – строка названий панелей инструментов, 7 – корешки закладок открытых документов,  
8 – знак системы координат (по умолчанию – мировая СК),  
9 – корешки вкладок компоновок пространств модели и листа, 10 – командная строка,

11 – строка состояния, 12

– видовой куб,

13 – панель навигации,

14 – графическое поле - занимает основную часть рабочего стола.



## Задание 2. Записать в тетрадь определения и понятия

**Пространство модели** - это основное рабочее поле чертежа AutoCAD. В нём осуществляется построение всех объектов в натуральную величину в масштабе 1:1.

**Пространство листа** в AutoCAD используется для компоновки чертежа перед выводом на печать. В пространстве листа можно добавить основную надпись, отобразить масштабированные виды пространства модели с помощью видовых экранов листа, а также создать таблицы, спецификации, примечания и др.

В каждом листе содержатся собственные параметры страницы, которые определяют внешний вид и формат отображения и печати каждого листа

**Видовые экраны** листа представляют собой объекты, которые отображают виды пространства модели. Их можно создавать, масштабировать и размещать в пространстве на листе. Размеры, свойства, масштаб и расположение видовых экранов могут меняться.

На каждом листе можно создавать один или несколько видовых экранов листа.

**Слои в AutoCAD** – это инструмент для логического группирования данных. Подобно наложению друг на друга прозрачных пленок с элементами чертежа, слои могут отображаться отдельно или в комбинации друг с другом.

Каждому слою можно присвоить свои параметры линий: вес (толщину), цвет, тип, вывод на печать.

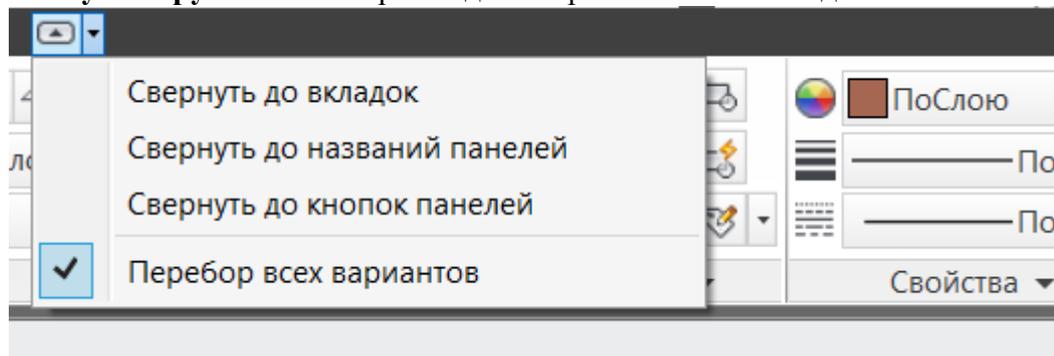
**Примитивы** это простые элементы из которых состоят сложные объекты, еще их называют инструментами рисования.

Примитивы могут быть простыми и сложными. К **простым примитивам** относятся следующие объекты: точка, отрезок, круг (окружность), дуга, прямая, луч, эллипс, однострочный текст.

К **сложным примитивам** относятся: полилиния, мультилиния, мультитекст (многострочный текст), таблица, размер, выноска, допуск, штриховка, вхождение блока или внешней ссылки, атрибут, растровое изображение, маска, область.

### Задание 3. Выполнить настройку рабочего пространства модели

Ленту инструментов настроить до отображения всех вкладок и панелей.



Адаптировать панель быстрого доступа (отмена, повтор, сохранить, печать)



### Задание 4. Настроить Вид - 2D-каркас

Включить окно «Свойства» (Ctrl + 1), припарковать к краю экрана

Включить **командную строку** (Ctrl + 9)

Создать слой: Главная – Слои – Свойства слоя – **Диспетчер слоев**

Настроить **ЦВЕТ, ВЕС, ТИП, ВЫВОД НА ПЕЧАТЬ**

Ст...	Имя	В.	З...	Б...	Цвет	Тип линий	Вес линий	П...	Ст...	Печать	З...
0	видовой экран	?	?	?	6...	Continuous	По умолчанию	0	Цв...	☺	☺
	вспомогательная	?	?	?	132	Continuous	0.13 мм	0	Цв...	☺	☺
	невидимая	?	?	?	ф...	штриховая	0.13 мм	0	Цв...	☺	☺
	Осевая	?	?	?	к...	осевая	0.13 мм	0	Цв...	☺	☺
	ОСНОВНАЯ	?	?	?	6...	Continuous	0.30 мм	0	Цв...	☺	☺
✓	Рамка	?	?	?	250	Continuous	0.40 мм	0	Цв...	☺	☺
	РАЗМЕРЫ	?	?	?	140	Continuous	0.13 мм	0	Цв...	☺	☺
	текст	?	?	?	72	Continuous	0.13 мм	0	Цв...	☺	☺
	текст в рамке	?	?	?	192	Continuous	0.13 мм	0	Цв...	☺	☺
	тонкая	?	?	?	40	Continuous	0.09 мм	0	Цв...	☺	☺
	штриховка	?	?	?	42	Continuous	0.13 мм	0	Цв...	☺	☺

После создания необходимых слоев – «Диспетчер слоев» **ЗАКРЫТЬ**.

**Вкл/Выкл слоя** на экране исчезают объекты слоя. Т.е. происходит временное их скрытие с рабочего пространства

**Заморозка слоя** действие аналогичное выкл/вкл слоя. Объекты исчезают с экрана, однако при этом они полностью убираются из рабочего пространства и освобождают память компьютера. При разморозке слоя выполняется регенерация чертежа (его перерисовка), а значит, все элементы будут более адекватно и правильно отображаться на чертеже.

**Блокировка** слоя нужна чтобы избежать случайных ненужных изменений. К заблокированным слоям можно привязываться. При этом видно все элементы на чертеже и можно выполнять построения относительно них.

**Печать слоя** – позволяет отменить вывод на печать слоя.

**Объектная привязка** (F3 вкл/откл) позволяет гарантировано привязаться к определенным узловым точкам объекта

**Объектное отслеживание** (F11 вкл/откл) механизм, облегчающий выбор точек, лежащих на линиях отслеживания и проходящих через точки объектов, указываемых с помощью объектной привязки

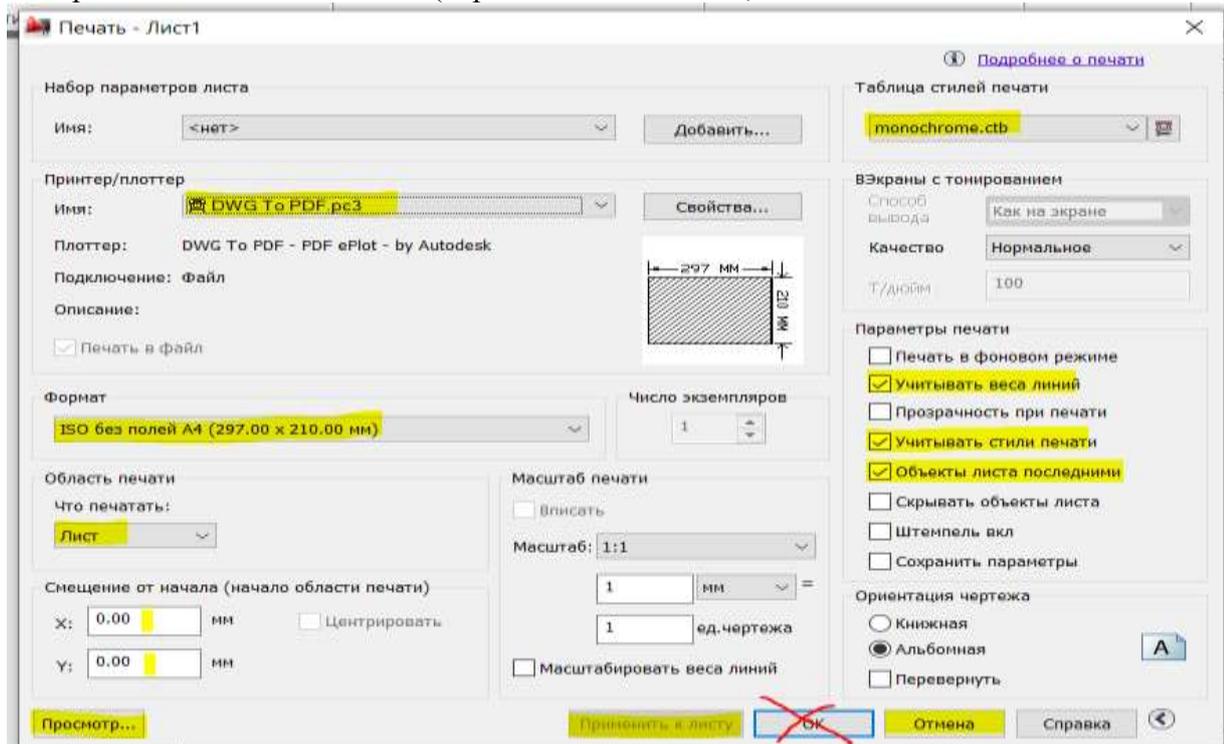
**Ортогональность** (F8 вкл/откл) корректировка вновь строящиеся прямолинейные сегменты отрезков и полилиний до вертикальности или до горизонтальности

### Задание 5. Настройка пространства листа

В пространстве листа **видовой экран** перенести на соответствующий слой.

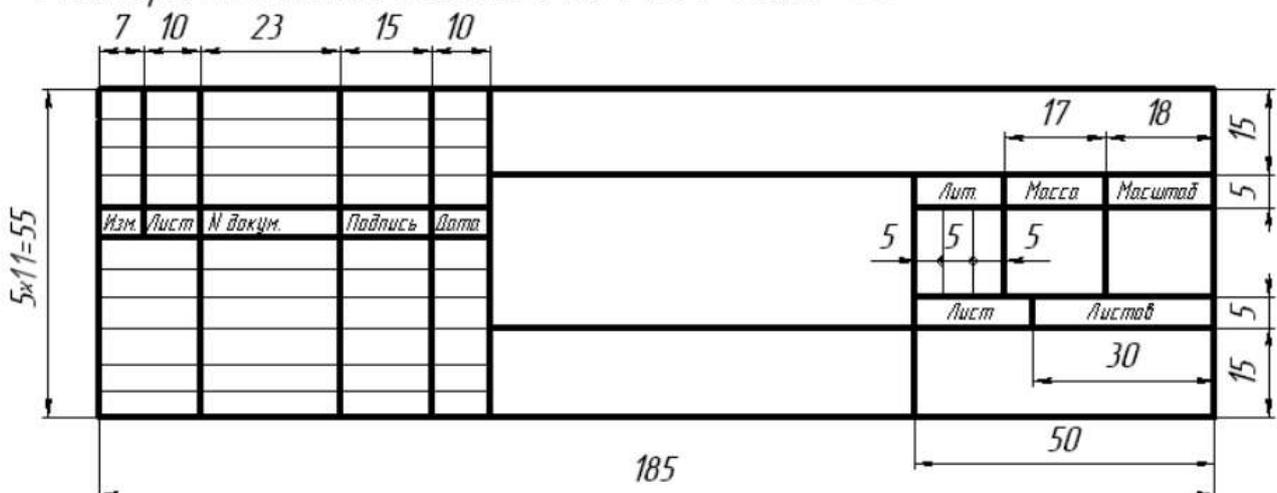
Установить **масштаб** видового экрана, заблокировать  при необходимости.

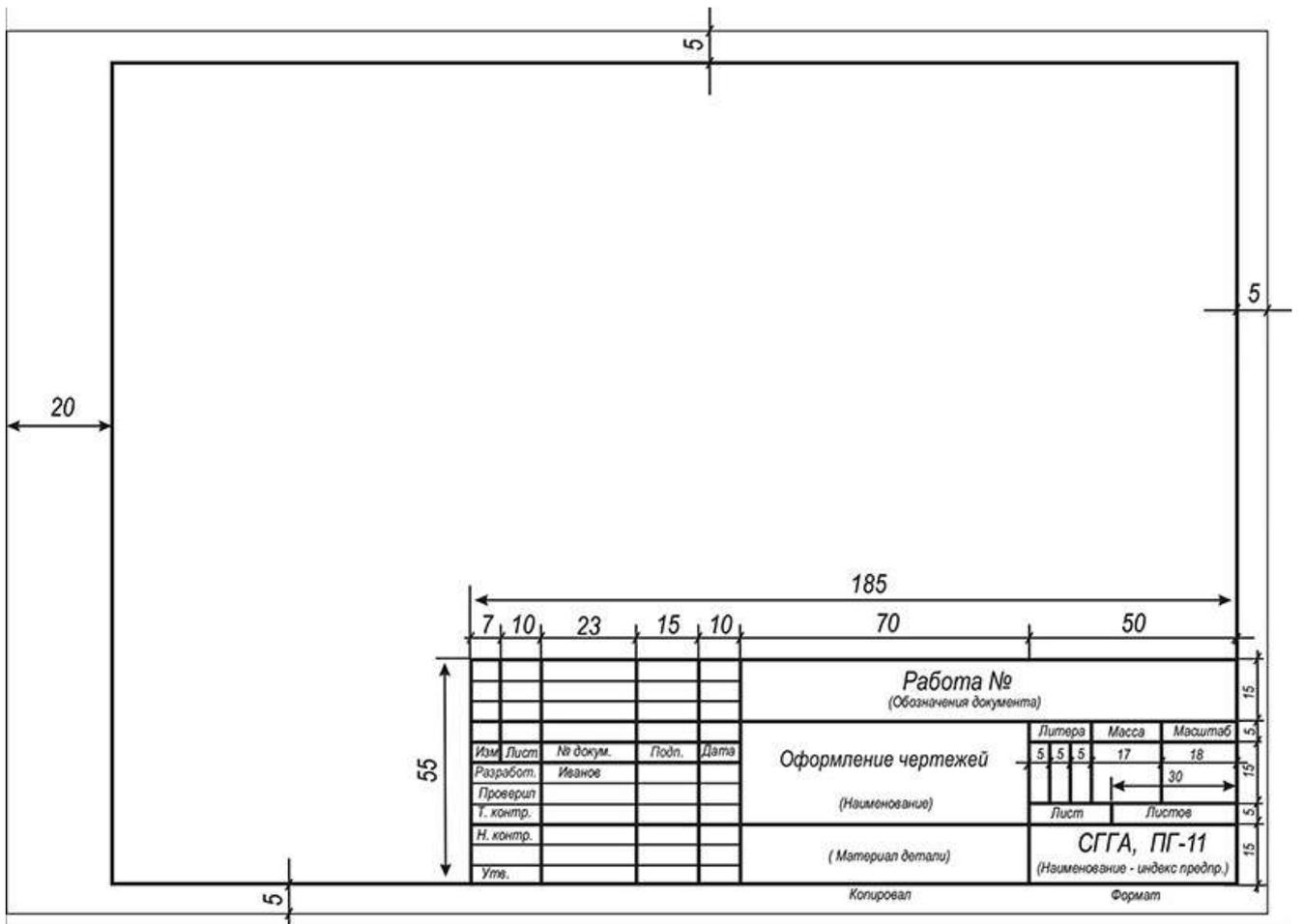
Настроить печать листа в PDF (через меню «Печать»):



Вычертить рамку чертежа с требуемыми отступами от края листа бумаги – 271x200 мм. Вычертить штамп 185x55 мм.

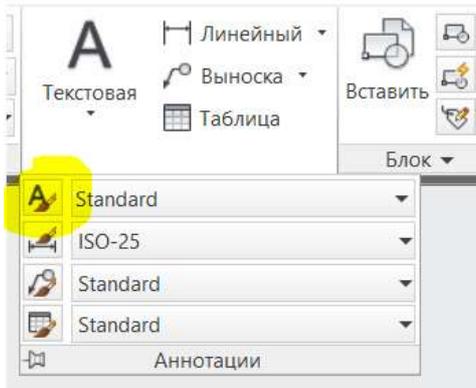
*Размеры основной надписи по ГОСТ 2.104-68:*



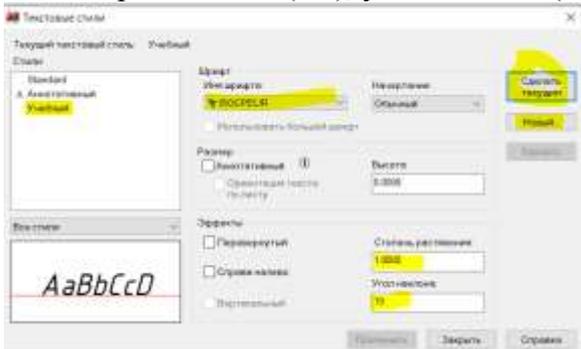


### Задание 6. Выполнить настройку текстового стиля

Главная – Аннотации – Стиль текста



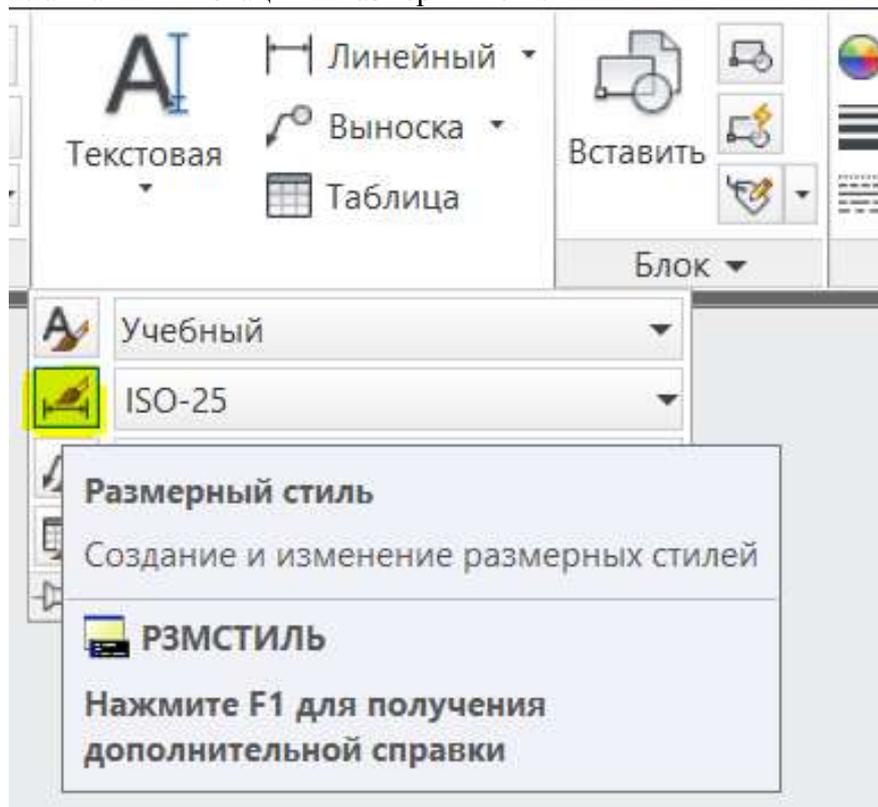
Создать свой текстовый стиль, задав ему имя, тип шрифта (ISOCPEUR), начертание (обычный), степень растяжения (0.8), угол наклона (15).



Сделать этот стиль текущим

## Задание 7. Выполнить настройку размерных стилей

Главная – Аннотации – Размерный стиль



### Новый...

Задать имя «1к1» (двоеточия не допускаются)

Закладка «Символы и стрелки» - Маркер центра: **Нет**

Закладка «Текст» -Текстовый стиль: [**Созданный ранее**] - Высота текста **3.0**; Ориентация текста:

**Вдоль размерной линии**

Закладка «Допуски» - Способ: **Отклонения** – Точность: **0,000** – Масштаб высоты: **0.5** – Способ:

**Нет**

**Ок**

### Новый...

В меню «Создание нового размерного стиля» в разделе «Размеры» выбрать **Радиусы** - Далее.

В закладке «Текст» в разделе «Ориентация текста» выбрать **Согласно ISO**

**Ок**

В меню «Создание нового размерного стиля» в разделе «Размеры» выбрать **Диаметры** - Далее.

В закладке «Текст» в разделе «Ориентация текста» выбрать **Согласно ISO**

**Ок**

### Новый...

Задать имя «1к2» (двоеточия не допускаются)

Закладка «Размещение» - Раздел «Масштаб размерных элементов» - Глобальный масштаб: **2** (то есть при масштабировании ВЭ М1:2 следует выбрать размерный стиль 1к2)

**Ок**

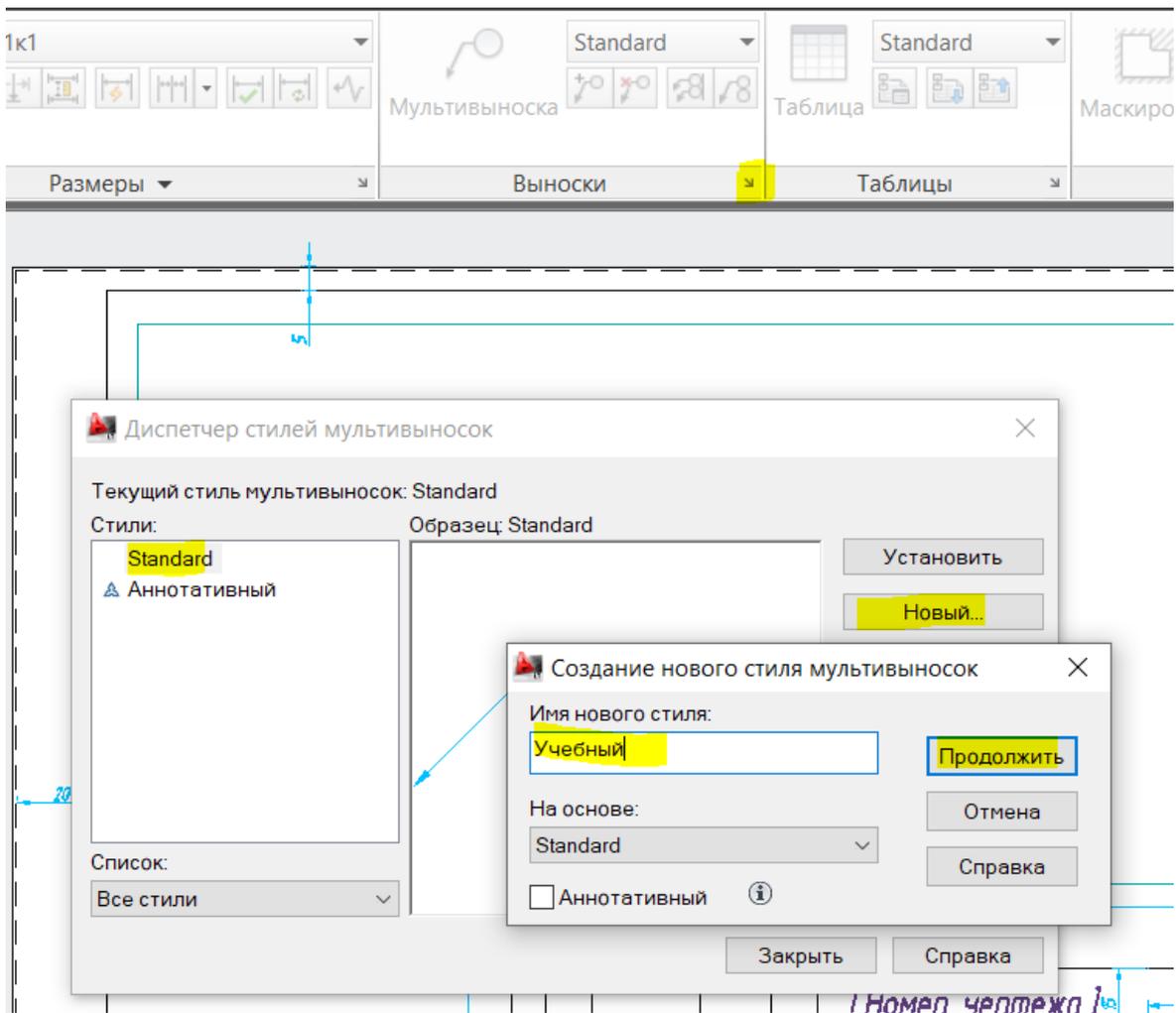
Так же создать подстили для **Радиусов** и **Диаметров**

Создать размерный стиль «2к1» аналогично, поменяв для него лишь **Глобальный масштаб 0.5**.

## Задание 8. Настройка стилей выноски

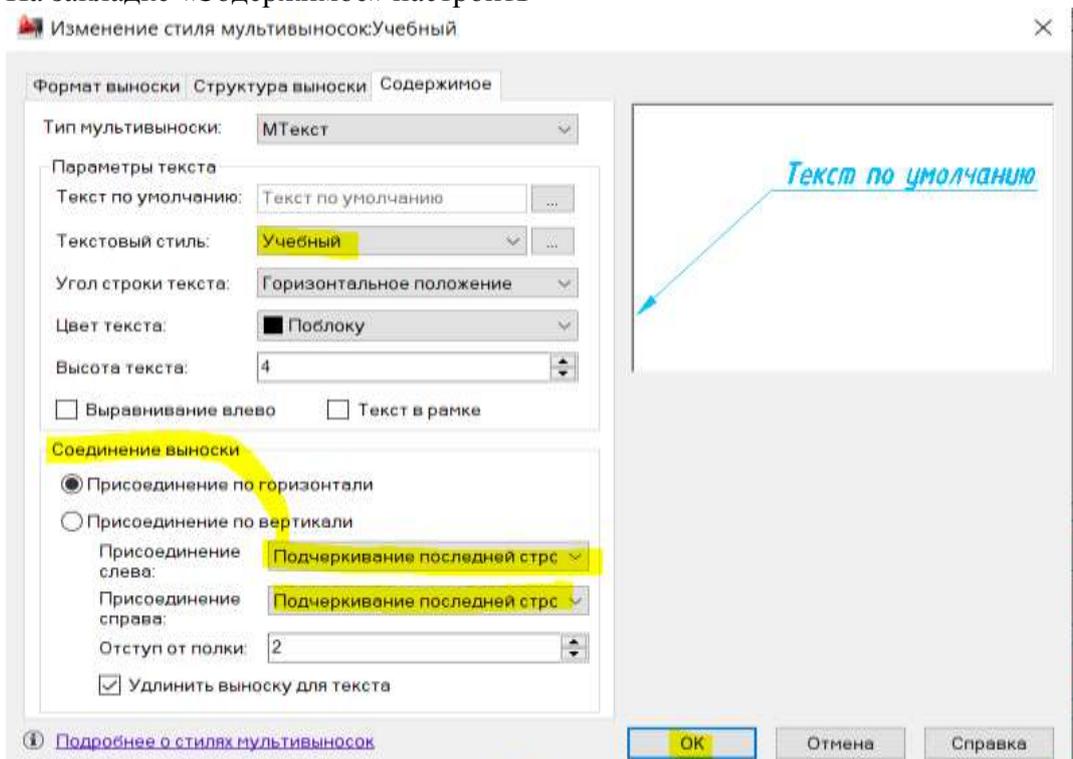
Аннотации – Выноски – Диспетчер стиль мультивыносок

Создать **новый** стиль на основе стиля Standart, задать ему имя.



На закладке «Структура выноски» величину полки установить 1.

На закладке «Содержимое» настроить



Установить этот стиль.

**Форма представления результата:** документ (экран)

**Критерии оценки:**

Оценка **«отлично»** выставляется, если теоретическое и практическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все задания выполнены, допущено 1-2 недочета.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если теоретическое и практическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все учебные задания выполнены, 1-2 задания выполнены с ошибками.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если теоретическое и практическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, более половины учебных заданий выполнено, 1-2 из выполненных заданий содержат ошибки.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если теоретическое и практическое содержание темы не освоено, необходимые умения не сформированы, выполнено менее половины заданий, решение содержит грубые ошибки.

## Тема 2.5 Пакеты специализированных программ в области профессиональной деятельности

### Практическое занятие №4

#### Построение и редактирование объектов. Работа с текстом. Размеры.

**Цель:** освоить приемы построения и редактирования объектов, работы с текстом и размерами

#### Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

У3. использовать технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентированных информационных системах;

У4. обрабатывать и анализировать информацию с применением программных средств и вычислительной техники

У6. применять графические редакторы для создания и редактирования изображений;

У7. применять компьютерные программы для поиска информации, составления и оформления документов и презентаций

**Материальное обеспечение:** персональный компьютер, методические указания по выполнению практических занятий, САПР AutoCad

#### Задание 1. Освоить работу с командой ОТРЕЗОК и ее опциями.

Из падающего меню вызывать команду *Рисование* □ *Линия* (или нажатием кнопки  на панели инструментов).

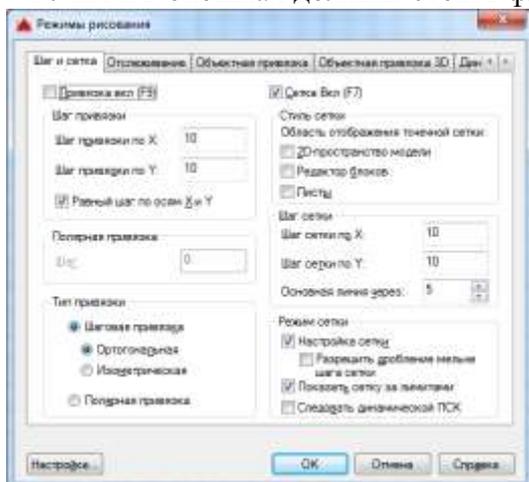
1. Сделать текущим слой с именем "Линия".

Включить режим ортогональности (ORTHO) – щелчок в соответствующем окошке в строке состояния или клавиша <F8>, сетку (GRID) – клавиша <F7> и привязка к узлам сетки, шаг (SNAP) – клавиша <F9>.



Настройка кнопок строки состояния – нажатие кнопки "Адаптация" (последняя в строке).

2. Настройка масштаба сетки и величины шага (расстояния привязки) производится вызовом пункта меню *Сервис* □ *Режимы рисования...* Откроется окно "Режимы рисования". На вкладке "Шаг и сетка" сделать соответствующие настройки - масштаб сетки и величина шага – 10 мм и в окошках должны стоять флажки .



3. Построить четырехугольник из отрезков, используя абсолютные декартовы координаты.

Меню *Рисование* □ *Отрезок*

ОТРЕЗОК Первая точка: 60,210

Следующая точка или [oТменить]: 60,270<Enter> Следующая точка или [oТменить]: 160,270<Enter> Следующая точка или [Замкнуть/oТменить]: 160,210<Enter>

Следующая точка или [Замкнуть/oТменить]: з <Enter> (Последняя команда "ЗАМКНУТЬ").

4. Построить четырехугольник, используя относительные декартовы координаты. Координаты следует вводить с клавиатуры.

Меню *Рисование* □ *Отрезок*

ОТРЕЗОК Первая точка: 60,70<Enter> Следующая точка или [oТменить]: @0,60<Enter> Следующая точка или [oТменить]: @100,0<Enter>

Следующая точка или [Замкнуть/oТменить]: @0,-60<Enter> Следующая точка или [Замкнуть/oТменить]: з <Enter>

5. Построить четырехугольник, используя относительные полярные координаты. Координаты вводить с клавиатуры.

Меню *Рисование* □ *Отрезок*

ОТРЕЗОК Первая точка: 190,210<Enter> Следующая точка или [oТменить]: @60<90<Enter> Следующая точка или [oТменить]: @100<0<Enter>

Следующая точка или [Замкнуть/oТменить]: @60<270<Enter> Следующая точка или [Замкнуть/oТменить]: з <Enter>

6. Построить четырехугольник, используя относительные полярные координаты.

Координаты вводить **только с помощью мыши** (клавиатура не задействована), включив в строке состояния опцию **ОТСЛЕЖИВАНИЕ**, которая поможет отслеживать полярные координаты.

1-я точка 100,100; 2-я 80<90; 3-я 100<0; 4-я 80<270; 5-я 100<180.

## Задание 2. Освоить работу с командой КРУГ и ее опциями.

Из падающего меню вызывать команду *Рисование* □ *Круг*, или  с панели инструментов. В командной строке и экранном меню теперь перечислены опции данной команды. Если какая-либо опция в командной строке заключена в квадратные скобки, то она может быть выполнена по умолчанию.

1. Сделать текущим слой с именем "Круг". Слой "Линия" отключить.

2. Построить окружность по центру и радиусу. Меню *Рисование* □ *Круг* □ *Центр, радиус*

КРУГ Центр круга или [3Т/2Т/ККР (кас кас радиус)]: 100,90<Enter> Радиус  
круга или [Диаметр]: 40<Enter>

Радиус можно указать с помощью мыши, при этом окружность отслеживается резиновой линией. Если радиус вводится мышью, лучше включить сет-ку и шаг.

3. Построить окружность по двум точкам, определяющим ее диаметр.  
Меню *Рисование* □ *Круг* □ *2 точки*

В командной строке задать координаты первой точки 240,180; второй точкина диаметре 240,260.

После указания первой точки появляется "резиновая линия", отслеживающая положение будущей окружности.

4. Построить окружность по трем точкам, не лежащим на одной прямой.  
Меню *Рисование* □ *Круг* □ *3 точки*

На запрос AutoCADa в командной строке указать координаты первой точки – 70,180; второй точки 80,260; третьей точки 120,240.

После указания первой точки появляется "резиновая линия", отслеживающая положение будущей окружности.

5. Построение окружности заданного радиуса, касательно двум прямым(рис.3).

Для выполнения этого пункта постройте треугольник, пользуясь навыками, полученными при выполнении п.3. Вершины треугольника имеют следующие координаты: 200,80; 280,150; 310,30.

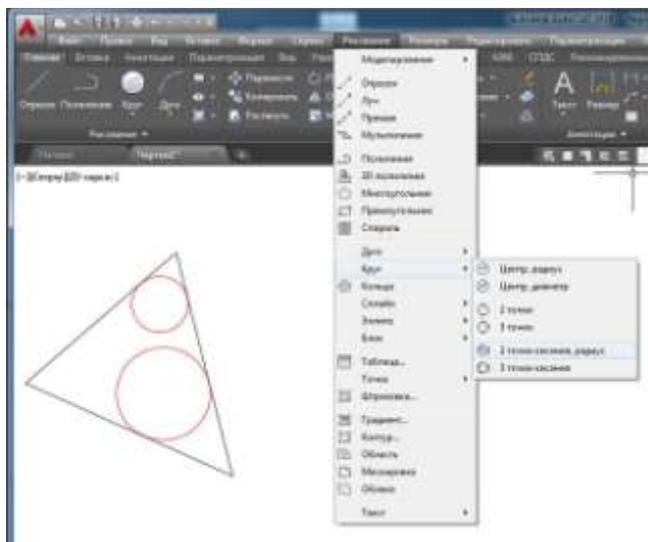
Меню *Рисование* □ *Круг* □ *2 точки касания, радиус*

Укажите точку на объекте, задающую первую касательную: (мышью указать первую касательную)

Укажите точку на объекте, задающую вторую касательную: (указать вторую касательную)

Радиус круга:< >: 15<Enter>

Аналогично постройте согласно рисунку окружность радиусом 25. Следует отметить, что окружность можно построить касательно к любым объектам.



### Задание 3. Освоить работу с командой ДУГА и ее опциями.

Из падающего меню вызывать команду *Рисование* □ *Дуга*. В меню перечислены опции данной команды.

Если какая-либо опция в командной строке заключена в квадратные скобки, то она может быть выполнена по умолчанию.

Существует много способов построения дуги. В рамках этой работы Вы должны освоить только три.

1. Сделать текущим слой "Дуга", остальные заполненные слои отключить.

2. Построение дуги по трем точкам. Меню

*Рисование* □ *Дуга* □ *3 точки*

ДУГА Начальная точка дуги или [Центр]: 25,260<Enter> Вторая точка дуги или [Центр/Конец]: 60,270<Enter> Конечная точка дуги: (мышью указать точку).

После определения второй точки появилась "резиновая линия". Точки, через которые проходит дуга, можно вводить с клавиатуры или мышью. При вводе точек мышью надо включить сетку и шаг.

3. Построение дуги по начальной, центральной и конечной точкам. Меню

*Рисование* □ *Дуга* □ *Начало, центр, конец*

ДУГА Начальная точка дуги или [Центр]: 25,200<Enter> Вторая точка дуги или [Центр/Конец]: с

Укажите центральную точку дуги: 55,165<Enter>

Укажите конечную точку дуги (удерживайте клавишу CTRL для переключения направления) или [Угол/Длина хорды]: 100,165<Enter>

Все точки могут быть заданы мышью. Обратите внимание: при построении по трем точкам дуга ляжет по часовой стрелке, если задавать точки в этом порядке, и против – если задать точки против часовой стрелки.

В данном случае дуга легла против часовой стрелки. Этот режим заложен по умолчанию. Дуга всегда будет проводиться против часовой стрелки, если Вы сами не укажете ей другое направление.

4. Построение дуги по начальной точке, радиусу и конечной точке. Меню

*Рисование* □ *Дуга* □ *Начало, конец, радиус*

ДУГА Начальная точка дуги или [Центр]: 110,245<Enter> Вторая точка дуги или [Центр/Конец]: е

Конечная точка дуги: 185,245<Enter>

Укажите центральную точку дуги (удерживайте клавишу CTRL для переключения направления) или [Угол/Направление/Радиус]: r

Укажите радиус дуги (удерживайте клавишу CTRL для переключения направления): 145,245<Enter>

5. Использование опции "Продолжить".

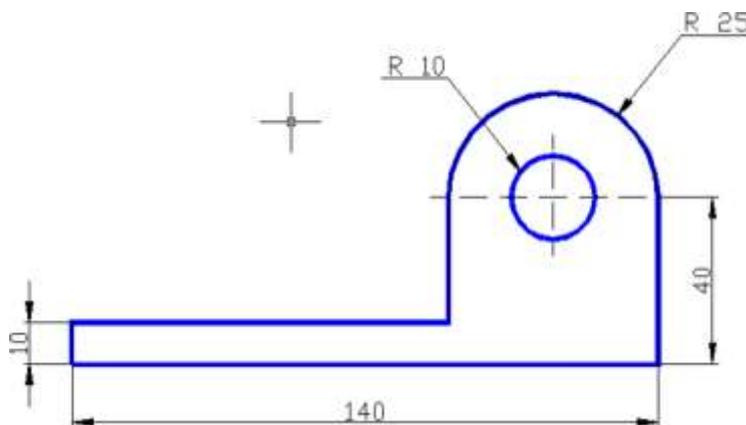
Эта опция позволяет провести ряд дуг таким образом, что конечная точка предыдущей дуги будет служить началом последующей.

После построения дуги по п.6.4 вызвать пункт меню *Рисование* □ *Дуга*

□ *Продолжить* при этом на экране появится "резиновая линия" дуги, а в командной строке будет запрос координаты конечной точки дуги. Введите ее, и на экране прорисовывается дуга, имеющая своим началом конец дуги, построенной в предыдущем пункте. (То же самое можно сделать, нажав после вызова команды ДУГА – клавишу <Enter>). В этом случае удобнее задать координату мышью.

### ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ

Используя навыки, полученные при выполнении предыдущих пунктов, построить чертеж



1. Построение начать с выполнения на слое "Чертеж" рамки по периметру чертежа, предварительно установив границы (команда ЛИМИТЫ) чертежа. После включения лимитов программа не позволит начертить что-либо за этими пределами.

Меню *Формат* □ *Лимиты чертежа*, далее в командной строке – Команда:

' limits

Переустановка лимитов пространства модели:

ЛИМИТЫ Левый нижний угол или [Вкл/оТкл] <0.0000,0.0000>: <Enter> ЛИМИТЫ Правый верхний угол <420.0000,297.0000>: 210,297 <Enter> После этого границы надо включить:

*Формат* □ *Лимиты чертежа*

ЛИМИТЫ Левый нижний угол или [Вкл/оТкл] <0.0000,0.0000>: в<Enter>

2. Для вычерчивания рамки – пункт меню *Рисование* □ *Прямоугольник*

Команда: rectang

Укажите точку первого угла или [Фаска/Уровень/Сопряжение/ Высота/Ширина]: 0,0 <Enter>

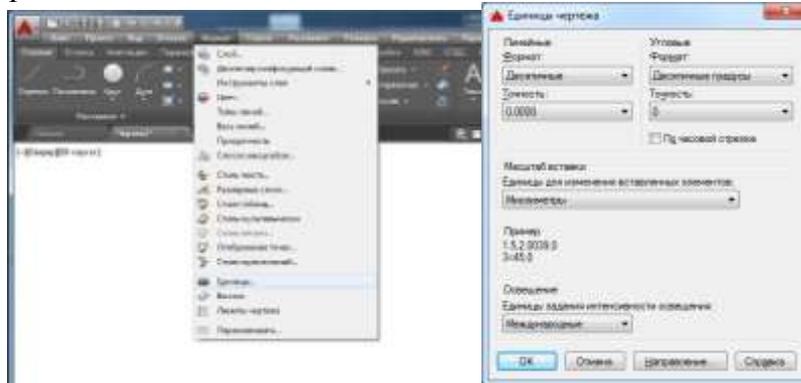
Укажите точку второго угла или [Площадь/Размеры/поВорот]: 210,297

3. Построить чертеж по рис.4. Предварительно погасите все заполненные слои, сделайте текущим слой с именем "Чертеж", настройте сетку и привязку к узлам сетки с шагом

5 мм. Координата левой нижней точки чертежа 25,130.

#### Задание 4. Изучите приемы работы с объектной привязкой

1. Создайте слой с именем "Привязка", типом линии continuous и любым цветом, кроме белого и слой с именем "Полилиния", типом линии continuous и цветом, отличным от цвета слоя "Привязка".



2. Включите установленные лимиты чертежа. Для этого вызовите из падающего меню пункт *Формат*  *Лимиты чертежа*. Далее в командной строке:

Команда: ' limits

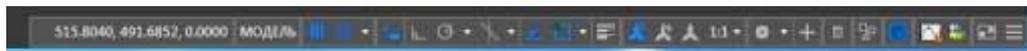
Переустановка лимитов пространства модели:

Левый нижний угол или [Вкл/оТкл] <0.0000,0.0000>:В<Enter>Теперь

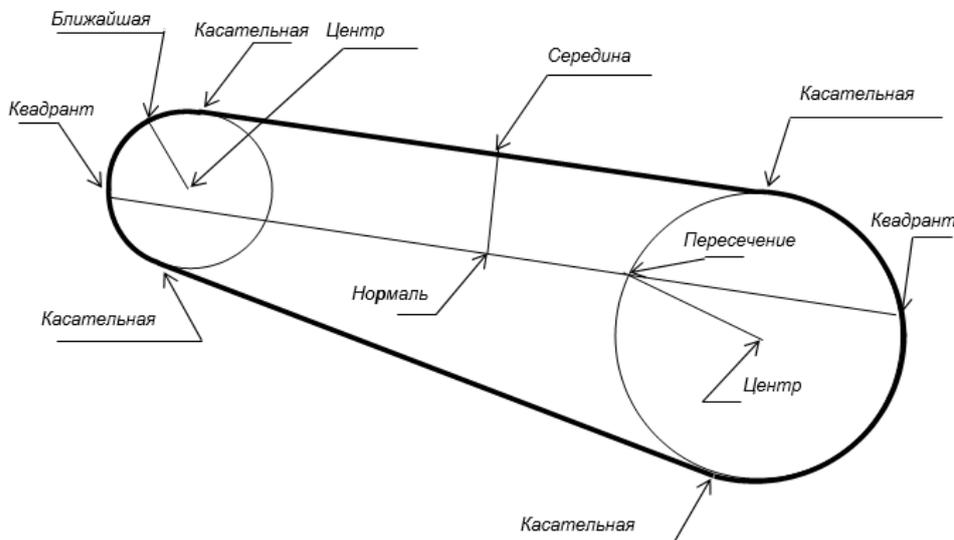
чертеж не сможет выйти за пределы установленных размеров.

3. Вычертите рамку размером 210x297
4. Настройте масштаб сетки и величину шага (расстояния привязки) – пункт меню *Сервис*  *Режимы рисования...* В окне "Режимы рисования" на знакомой уже вкладке "Шаг и Сетка" сделайте настройки масштаба сетки и величины шага такими, какие будут удобны Вам для работы.

Включение/выключение шага, сетки, режима ортогональности, режима от-слеживания полярных углов производите щелчком левой клавиши мыши в окошках строки состояния.



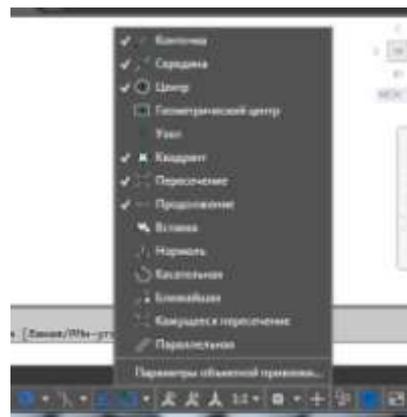
5. Рассмотрите чертеж



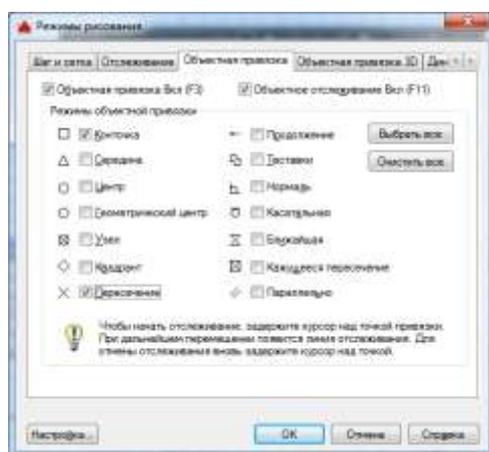
На нем указаны объектные привязки, используя которые нужно проводить построение.

При вводе точек можно использовать геометрию объектов, имеющих в рисунке. Такой способ ввода называется **объектной привязкой**. Он позволяет точно указывать такие точки, как середина отрезка или дуги, центр круга, точки пересечения дуги и окружности и т.д.

Постоянные привязки (такие, которые действуют на протяжении всей работы с файлом) устанавливаются после включения кнопки  в строке состояния .



Также постоянные режимы объектной привязки можно задать через диалоговое окно установки (рис.3), где в нужных окошках выставляются флажки.



Оно вызывается из строки состояния *Параметры объектной привязки*. Постоянными удобно иметь привязки "Конечная точка" и "Пересечение".

Временные объектные привязки вызываются с панели инструментов "Объектная привязка" после выбора какой-либо команды рисования или редактирования.

Когда Вы указываете мышкой на нужную пиктограмму, всплывает подсказка-название.



Выбор опции осуществляется щелчком левой клавиши мыши. **Появление на экране цветного прицела – признак того, что действует режим объектной привязки.**

**Запомните**, что **временные** объектные привязки устанавливаются **непосредственно после команды рисования или редактирования и только для одной точки.**

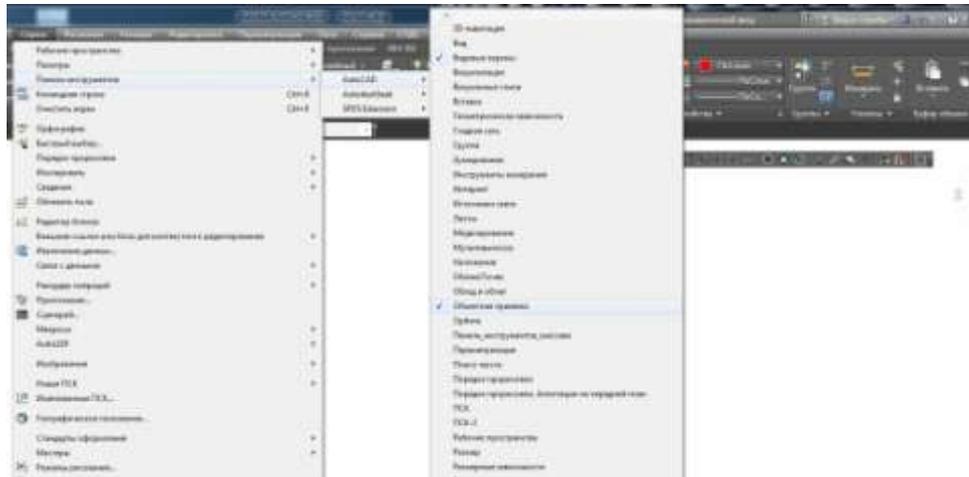
Например: *Рисование* □ *Отрезок*

Команда: ОТРЕЗОК

Первая точка: (на запрос точки вызываете из панели инструментов привязку, затем указываете прицелом объект, к которому надо привязать начало отрезка, и нажимаете левую клавишу мыши).

Следующая точка или [Отменить]: (опять указываете необходимую привязку).

6. Если Вы хотите, чтобы панель временных объектных привязок присутствовала на рабочем столе AutoCADa, вызовите из меню *Сервис*  *Панели инструментов*  *AutoCAD*  *Объектная привязка*. Появившуюся панель расположите в удобном месте за пределами графической зоны (например, вверху).



Создайте рамку формата А4. Выполните в рамке в слое "Привязка" чертеж.

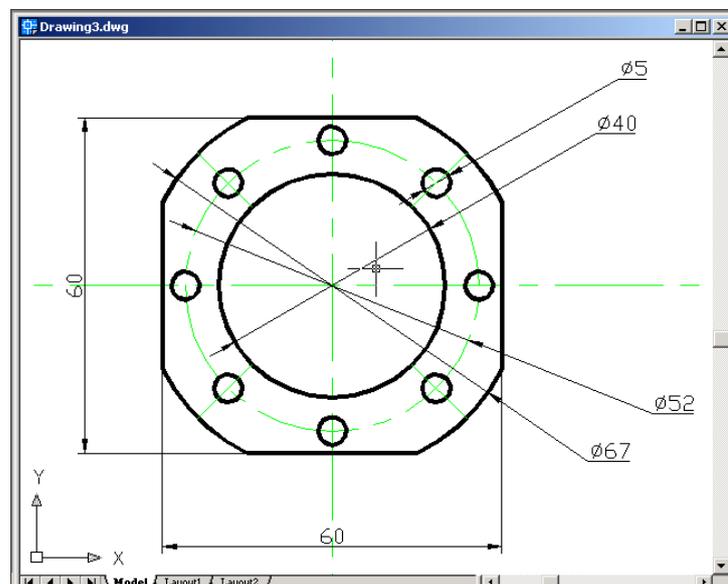
**Пользуйтесь временными привязками, отмеченными на рисунке.**

7. Сделайте слой "Полилиния" текущим.
8. Установите постоянную объектную привязку "Конточка". Для этого в окне "Режимы рисования" (рис. 3) поставьте флажок в окошке "Конточка".
9. Обведите внешний контур чертежа не отрываясь полилинией толщиной 0,5 мм, используя команду ПОЛИЛИНИЯ и ее опции, а также привязку к конечным точкам.

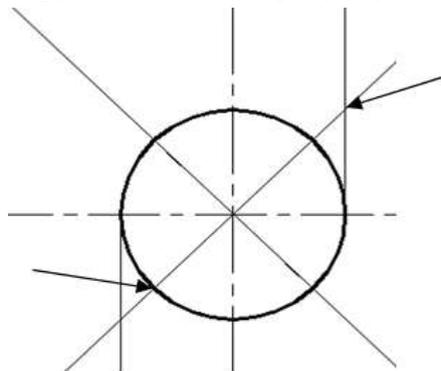
При работе с командой используйте опции перехода в режим прорисовки дуг, а затем обратно, в режим прорисовки отрезков. Помните, что по умолчанию дуга строится против часовой стрелки. Постоянная объектная привязка "Конточка" поможет Вам правильно и быстро обвести чертеж.

10. Сохраните чертеж в своей папке.

### Задание 5. Выполните сечение детали



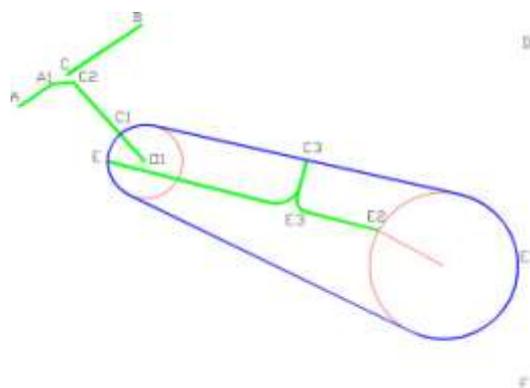
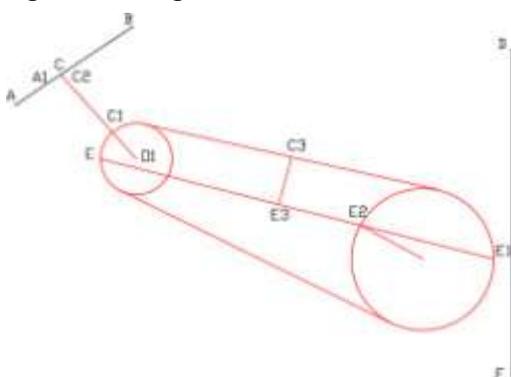
- 1) Создайте 3 слоя "Вспомогательный", "Основной" и "Осевые" Тип линий на осевом слое – Осевая 2. В диалоговом окне "Режимы рисования" (рис.3) на вкладке "Объектная привязка" установите объектные привязки "Пересечение" и "Центр". На вкладке "Отслеживание" задайте углы 45° и 135°.
- 2) На вспомогательном слое постройте горизонтальную, вертикальную, а также под углами 45 и 135 градусов прямые линии (кнопка ) , с начальной точкой 100,170.
- 3) Постройте окружность радиусом 30 с центром в точке пересечения линий конструкции и с помощью привязок лучи из Меню *Рисование*  *Луч* из точек пересечения окружности и линий конструкции согласно рисунку.



- 4) Постройте квадрат, привязав два его угла к точкам пересечения, пока- занным на рис. 6 стрелками.
- 5) Постройте окружности с диаметрами, указанными на рисунке, объектные привязки центров – к центральной точке пересечения.
- 6) Дальнейшие построения согласно рисунку.
- 7) Поместите осевые линии в слое "Осевые".
- 8) На слое "Основной" сделайте обводку основных линий полилинией толщиной 0,6 мм.

### Задание 5. Изучить инструменты редактирования объектов

1. Создать новый слой с именем "Редакт", типом линии Continuous и любым цветом, отличным от цветов уже существующих слоев. Включить этот слой и сделать его текущим.
2. Создать новый слой "Полилиния1", с типом линии Continuous и любым цветом, отличным от цветов уже существующих слоев.
3. Отключить слой "Полилиния".
4. Провести отрезок АВ



5. Провести отрезок DF вертикально.
6. Отключить лимиты.

### Работа с командой УДЛИНИТЬ

Используя команду УДЛИНИТЬ, продлите линию  $O_1C_1$  до линии АВ следующим образом. Выберите пункт меню *Редактировать* □ *Удлинить*. (Или нажмите кнопку  на панели Редактирование). Последует диалог:

Выберите граничные кромки ...

УДЛИНИТЬ Выберите объекты или <выбрать все>: (Укажите мышкой на отрезок АВ, щелкните левой клавишей).

Выберите объекты или <выбрать все>: найдено: 1

УДЛИНИТЬ Выберите объекты: (Нажмите <Enter> или правую клавишу мыши, показывая, что выбор границ закончен).

Выберите удлиняемый (+Shift -- обрезаемый) объект или

УДЛИНИТЬ [Линия/Секрамка/Проекция/Кромка/Отменить]: (Укажите на отрезок  $O_1C_1$  и нажмите левую клавишу мыши.)

УДЛИНИТЬ [Линия/Секрамка/Проекция/Кромка/Отменить]: (Нажмите <Enter>, показывая, что выбор закончен).

При выполнении этой команды помните, что сначала выбирается примитив, служащий границей (здесь – отрезок АВ), и только потом объект для удлинения (здесь – отрезок  $O_1C_1$ ). Следите за командной строкой! Конец выбора – нажатие <Enter>, или правой клавиши мыши.

### Работа с командой ОБРЕЗАТЬ

Используя команду ОБРЕЗАТЬ, удалите отрезок  $E_1E_2$ . Выберите пункт меню *Редактировать* □ *Обрезать*. (Или нажмите кнопку  на панели инструментов) Последует диалог:

Выберите режущие кромки...

ОБРЕЗАТЬ Выберите объекты или <выбрать все>: (Укажите мышкой на окружность, внутри которой будет удаляться отрезок).

Выберите объекты или <выбрать все>: найдено: 1

Выберите объекты: (Щелкните правой клавишей мыши или нажмите <Enter>, показывая, что выбор границ закончен).

Выберите обрезаемый (+Shift -- удлиняемый) объект или

ОБРЕЗАТЬ [Линия/Секрамка/Проекция/Кромка/удалить/Отменить]: (Укажите на отрезок  $E_1E_2$  и нажмите левую клавишу мыши.)

ОБРЕЗАТЬ [Линия/Секрамка/Проекция/Кромка/удалить/Отменить]: (Щелкните правой клавишей мыши или нажмите <Enter>, выбор закончен).

**Следите за командной строкой!** Правила выполнения этой команды те же, что и предыдущей: сначала выбираются границы, затем объект (примитив), который хотите обрезать.

Работа с командами СОПРЯЖЕНИЕ и РАЗОРВАТЬ

1. Используя команду СОПРЯЖЕНИЕ, сопрягите:  
радиусом 11 мм – отрезки  $C_3E_3 - E_3E$   
радиусом 5 мм – отрезки  $C_3E_3 - E_3E_2$

После вызова команды надо задать радиус сопряжения. Для повторного вызова – правая клавиша мыши.

*Сопряжение отрезков  $C_3E_3 - E_3E$*

Попробуйте выполнить сопряжение, вызвав команду *Редактировать*  *Сопряжение* из

меню или кнопкой  с панели инструментов. Команда: fillet

Текущие настройки: Режим = С ОБРЕЗКОЙ, Радиус сопряжения = 0.0000 Выберите первый объект или [Отменить/полИлиния/раДиус/оБрезка/ Не-сколько]: Д <Enter>

Радиус сопряжения <0.0000>: 11 <Enter> (или щелчок правой кнопкой). Укажите левой клавишей мыши на сопрягаемые отрезки.

Убедитесь, что сопряжение выполняется неверно.

Отмените результаты работы.

Для правильного выполнения сопряжений разделите отрезок  $EE_2$  командой РАЗОРВАТЬ В ТОЧКЕ на два отрезка в точке  $E_3$ .

Обязательно используйте объектную привязку "Пересечение" для указания точки разрыва. Разрыв выполняется следующим образом: меню *Редактировать*  *Разорвать в точке* (кнопка  на панели инструментов), далее диалог:

Команда: break

Выберите объект: Укажите прицелом на линию  $EE_2$  в любой ее точке, щелкните левой клавишей мыши.

Вторая точка разрыва или [Первая точка]: f

Первая точка разрыва: Выберите привязку "Пересечение", укажите прицелом точку пересечения и щелкните левой клавишей мыши.

Вторая точка разрыва: @.

Проверьте правильность выполнения команды РАЗОРВАТЬ В ТОЧКЕ. Щелкните левой клавишей мыши, указав на тот же отрезок. Вы увидите, что отмечена только одна его часть. В результате выполнения этой команды из одного примитива образовалось два.

Выполните сопряжение. Выберите из меню команду *Редактировать*  *Сопряжение*, далее диалог:

Команда: fillet

Текущие настройки: Режим = С ОБРЕЗКОЙ, Радиус сопряжения = 0.0000 Выберите первый объект или [Отменить/полИлиния/раДиус/оБрезка/Несколько]: Д <Enter>

Радиус сопряжения <0.0000>: 11 <Enter> (или правая клавиша мыши).

Выберите первый объект или [Отменить/полИлиния/раДиус/оБрезка/Несколько]: (Укажите мышью на отрезок  $C_3E_3$  и щелкните левой клавишей). Выберите второй объект или нажмите клавишу Shift при выборе, чтобы создать угол, или [Радиус]: (укажите  $E_3E$  и щелкните левой клавишей).

На этот раз сопряжение выполнилось верно.

- 1.1. Сопряжение отрезков  $C_3E_3 - E_3E_2$  выполните самостоятельно, задав радиус сопряжения 5 мм.

### Работа с командой ФАСКА

Используя команду ФАСКА выполнить фаску  $A_1C_2$  (по двум катетам) таким образом, чтобы  $A_1C=7$  мм,  $CC_2=4$  мм.

Разорвите отрезок АВ в точке С командой РАЗРОПВАТЬ В ТОЧКЕ аналогично описанному выше.

Выполните фаску, используя команду ФАСКА.

Меню *Редактировать* □ *Фаска* или кнопка  на панели инструментов.

Команда: chamfer

(Режим С ОБРЕЗКОЙ) Параметры фаски: Длина1 = 0.0000, Длина2 = 0.0000

<Enter>

Выберите первый отрезок или [Отменить/Полилиния/Длина/Угол/Обрезка/Метод/Несколько]: Д <Enter>

Первая длина фаски <0.0000>: 7 <Enter>

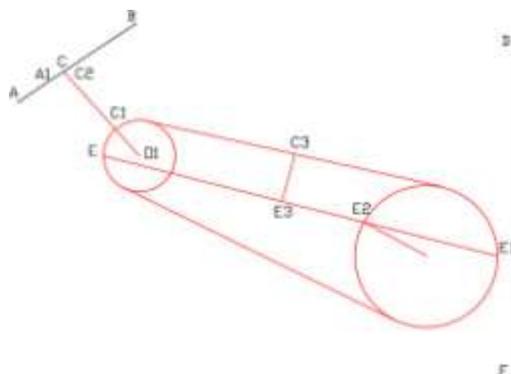
Вторая длина фаски <7.0000>: 4 <Enter>

Укажите перекрестием на отрезок АС и щелкните левой клавишей мыши. Укажите перекрестием на отрезок  $O_1C$  и щелкните левой клавишей мыши.

### Обводка чертежа

Сделайте текущим слой "Полилиния1".

Обвести чертеж полилинией, используя команду ПОЛИЛИНИЯ , так, как показано на рисунке. Толщину полилинии установить 1,0 мм.



### Работа с командой ЗЕРКАЛО и выбор объекта с помощью рамки

Используя команду ЗЕРКАЛО, отразите чертеж относительно отрезка DF. Меню

*Редактировать* □ *Зеркало* или кнопка  на панели инструментов.

Эта команда потребует сделать выбор объектов для отражения, о чем даст сообщение в командной строке.

**Выбор осуществляется с помощью прямоугольной рамки, углы которой задаются щелчками мыши по диагонали. Если углы заданы слева направо, будут выбраны объекты, охваченные рамкой только полностью. Если углы заданы справа налево,**

будут выбраны объекты, полностью или частично попавшие в область, ограниченную рамкой.

Команда: `mirror`

ЗЕРКАЛО Выберите объекты: Укажите один из углов окна выбора, нажмите левую клавишу мыши.

Противоположный угол: Щелкните левой клавишей мыши в противоположном по диагонали углу окна выбора.

ЗЕРКАЛО Выберите объекты: Закончите выбор, нажав правую клавишу мыши. Первая точка оси отражения: (Установив привязку "Конечная точка", укажите прицелом точку на отрезке DF вблизи точки D)

Вторая точка оси отражения: (Установив привязку "Конечная точка", укажите прицелом точку на отрезке DF вблизи точки F).

Удалить исходные объекты? [Да/Нет] <Нет>: <Enter>.

Самостоятельно выполните построения согласно чертежам

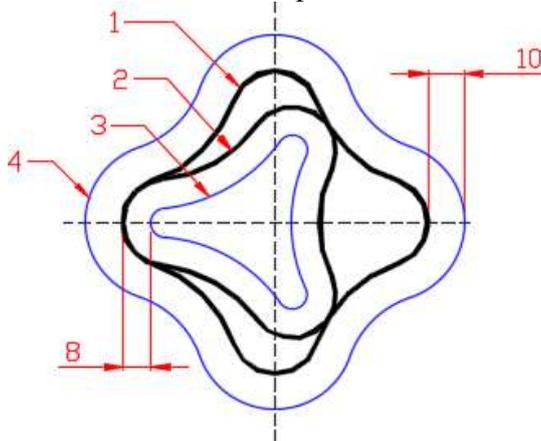


Рис.2

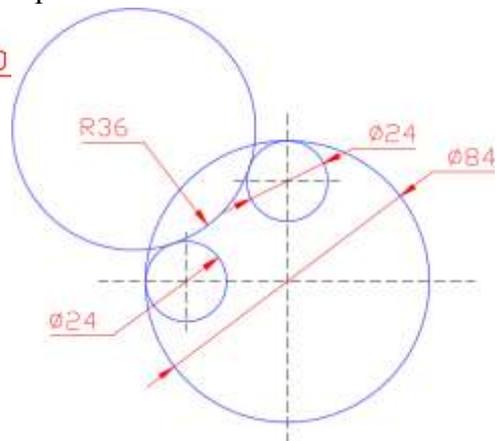


Рис.3.

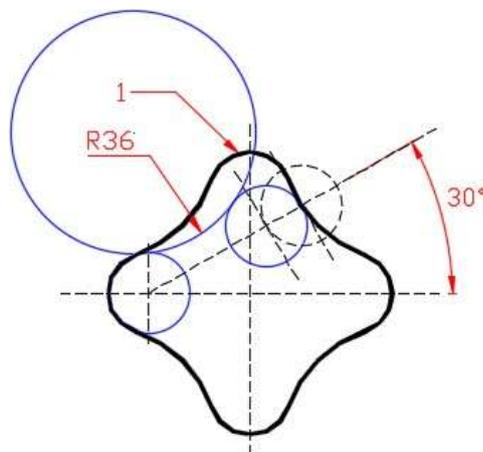


Рис.4

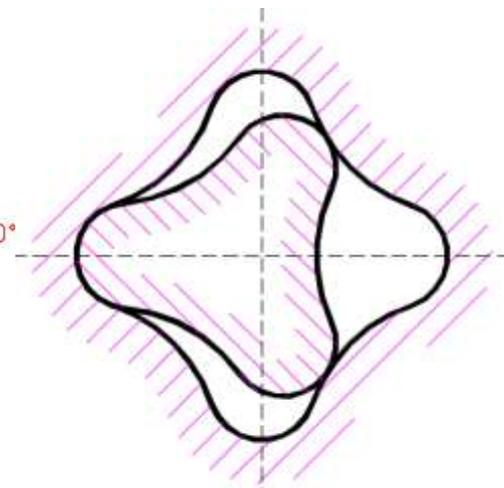
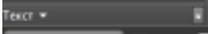


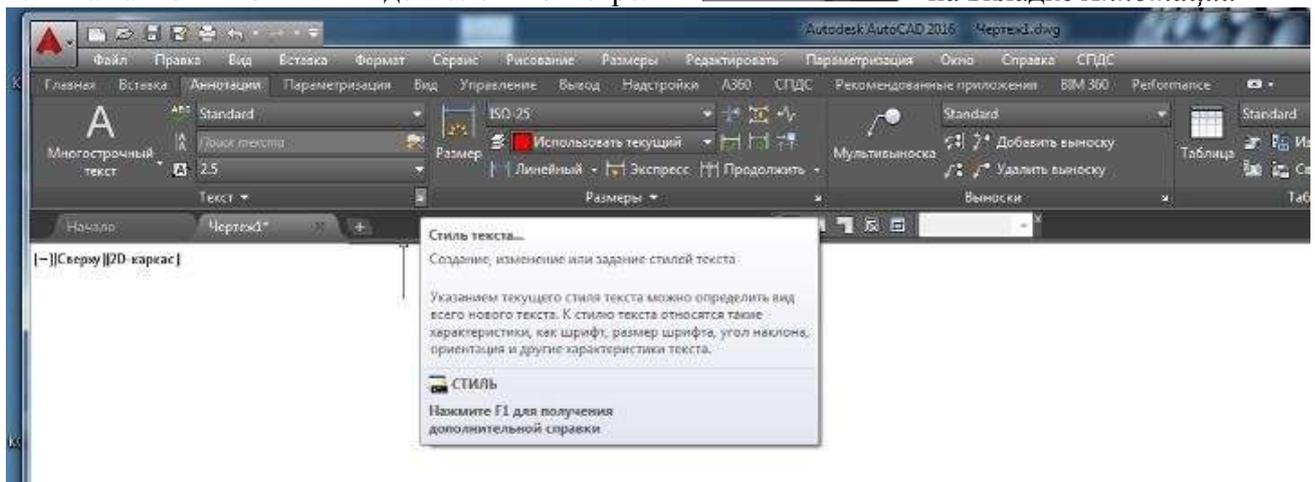
Рис.5

- 1) Вспомогательные построения, показанные на рис.2 и рис.3 используются для построения сопряжения двух окружностей дугой заданного радиуса. Используйте вспомогательные построения на рис.2 для построения фигуры 1 (см. рис.3,4), а на рис.3 для построения фигуры 2 (см. рис.4).
- 2) Фигура 1 на рис.4 получена при помощи команды ПОЛИЛИНИЯ. Для рисования вспомогательных построений использовались команды КОПИРОВАТЬ и *Рисование*  КРУГ  Две точки касания, радиус. Для вспомогательных построений фигуры 2 использовалась команда ЗЕРКАЛО.
- 3) Для построения фигур 3, 4, показанных на рис.4 пользуйтесь командой СМЕЩЕНИЕ 
- 4) Штриховку на рис.5 нанесёте после выполнения задания 6.

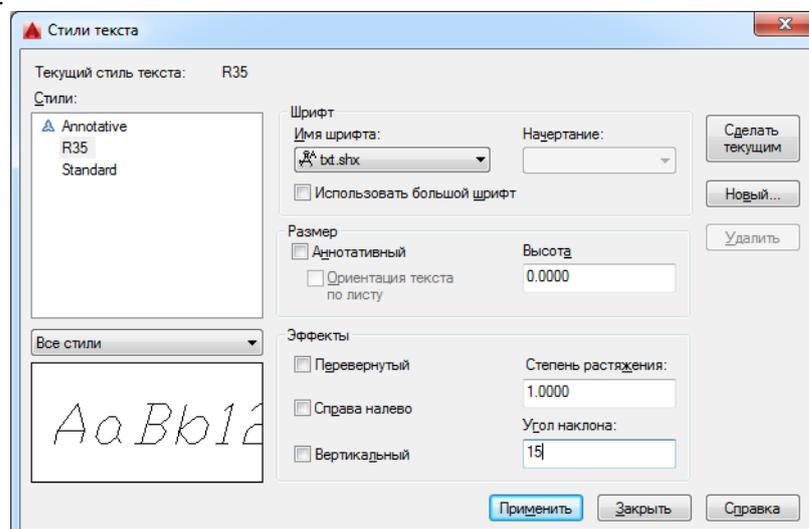
### Задание 6. Изучить инструменты по работе текстом

1. Начните новый чертеж с использованием шаблона. В открывшемся списке доступных шаблонов выберите файл *A4\_лаб.dwt*.
2. Создайте два слоя с именами "Текст" и "Штриховка", типом линии Continuous и отличными друг от друга цветами.
3. Сделайте слой с именем "Текст" текущим.
4. Создайте стиль для написания текста русскими буквами.

Окно "Стили текста" можно открыть из падающего меню пункт *Формат*  *Стиль текста...* или нажатием кнопки в виде маленькой стрелки  на вкладке *Аннотации*



Открывается окно "Стили текста", в диалоговых окошках которого Вы установите параметры шрифта.



Стиль определяет параметры шрифта: формат написания и тип шрифта, угол наклона шрифта, его высоту и другие эффекты. Стиль Вы создаете сами, используя при этом файл, в котором хранится тот или иной шрифт.

Нажав клавишу "Новый...", задайте имя стиля. Вы можете задать его произвольно, имя значения не имеет, но для удобства работы предлагаем обозначить его как R35, нажмите ОК. Имя файла шрифта выбирается в соответствующем окошке. Подходящим будет файл с именем **txt.shx**. Угол наклона – 15 (в градусах относительно вертикали). Степень растяжения (по умолчанию) – 1. Нажмите клавишу "Применить". Теперь R35 – текущий стиль.

Высота символов задается нулевой. Это делается для того, чтобы не задавать много стилей с разной высотой символов. В случае задания нулевой высоты последняя будет запрашиваться непосредственно при вводе текста. Если символы должны отличаться не только высотой, но и другими параметрами, то для них надо будет создать специальные стили.

5. Для ввода текста вызывается команда ТЕКСТ.

(Команда ТЕКСТ показывает набираемый текст не только в командной строке, но и в графической зоне экрана и позволяет вводить текст, состоящий из нескольких строк).

Меню: *Рисование* □ *Текст* □ *Одноточный*.

text

Текущий стиль текста: "R35" Высота текста: 2.5000 Аннотативный: Нет Выравнивание: сЛева

Укажите начальную точку текста или [Выравнивание/Стиль]: В

Задайте в контекстном меню (правая клавиша мыши) опцию Выравнивание. Выберите в открывшемся списке опцию сЛева.

Задайте параметр [сЛева/Центр/вПраво/вПисанный/сЕредина/Поширине/ВЛ/ВЦ/ВП/СЛ/СЦ/СП/НЛ/НЦ/НП]: Л

Укажите начальную точку текста:

Высота <2.5000>: 5<Enter>

Угол поворота текста <0>:<Enter>

Далее следует напечатать первую строку согласно рис.3.

**сЛева** – запрашивается начальная точка и текст выравнивается по ней.

**Центр** – запрашивается центральная точка, и текст центрируется относительно нее.

**вПраво** – запрашивается точка и по ней выравнивается текст по правой границе.

**вПисанный** – запрашиваются две точки, и между ними размещается текст. Высота текста будет изменяться в соответствии с пропорциями шрифта.

**сЕредина** – запрашивается центральная точка, и относительно нее центрируется текст. Она является серединой и по высоте строки тоже.

**Поширине** – размещение текста, как в предыдущей опции. Высоту надо задать в диалоге.

**ВЛ** – по верхнему краю самой высокой буквы и влево в точке вставки;

**ВЦ** – по верхнему краю и выравнивание по центру; **ВП** – по верхнему краю и вправо в точке вставки; **СЛ** – середина по высоте и влево в точке вставки;

**СЦ** – выравнивание по центру по вертикали и горизонтали;

**СП** – середина по высоте и вправо в точке вставки;

**НЛ** – по нижнему краю самых нижних элементов букв и влево;

**НЦ** – по нижнему краю и по центру;

**НП** – по нижнему краю и вправо.

При работе с этой командой появляется запрос угла – это угол наклона всей строки, а не символов в строке.

Завершается команда двойным нажатием клавиши <Enter>.



### Задание 7. Изучить инструменты по работе со штриховкой

1. Отключите слой "Текст", сделайте текущим слой "Штриховка".
2. Постройте контуры для штриховки произвольных размеров согласно рис. 4.
3. При выполнении штриховки:
  - контур штриховки всегда должен быть замкнут, т.е. при выделении контура должны выделяться только те примитивы, которые ограничивают данный контур и никакие другие, иначе штриховка выполнится неверно;
  - для создания замкнутого контура следует использовать команду КОМ-ТУР или обвести этот контур полилинией нулевой ширины, строя ее на другом вспомогательном слое, чтобы потом можно было ее удалить, не затрагивая сам чертеж;
  - штриховка рассматривается AutoCADом как единый объект и при удалении удаляется вся, а не отдельные ее отрезки.
  - штриховку выполнять на отдельном слое
4. Попробуйте выполнить команду ШТРИХОВКА.

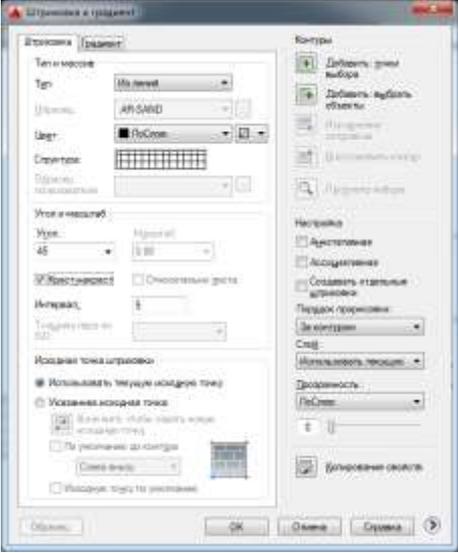
The diagram illustrates seven different hatching patterns labeled a through g, each applied to a specific geometric shape:

- a**: A square with a cross-hatch pattern inside a circle.
- b**: A triangle with a brick-like pattern.
- c**: A circle with a pattern of small circles.
- d**: A parallelogram with a pattern of interlocking 'X' shapes.
- e**: A circle with a pattern of small squares.
- f**: A semi-circle with a stippled (dot) pattern.
- g**: A complex polygon with multiple overlapping hatching patterns.

Лист. пр.имен.				<b>Практическая работа 5</b>			Лит.	Масса	Масштаб
Стр.об. N							<b>Штриховка</b>		
Лист. и дата				<b>МпК</b>			Лист    Листов		
Инд. N лист.	Инд. N лист.	Инд. N лист.	Инд. N лист.	гр.					
Имя	Лист	N форм.	Лист						
Автор	Иванов А.А.								
Проб.	Мухомов В.В.								
Т. контр.									
Н. контр.									
Удб.									

Меню *Рисование* □ *Штриховка...* или кнопка  на панели инструментов. Будет вызвана команда `_hatch`. В графической области нажатием правой клавиши мыши вызывается контекстное меню и там пункт *Параметры*.

Откроется окно диалога *Штриховка и градиент*.

<p>На вкладке "Штриховка" выбор файла с рисунком штриховки или задание пользовательского варианта вида штриховки.</p> 	<p>На вкладке "Градиент" назначение контуров штриховки.</p> 
--	---

Выбрав тип штриховки и нажав клавишу "Добавить: выбрать объекты", укажите прицелом на чертеже контур штрихования – щелкайте левой клавишей мыши на примитивах, ограничивающих этот контур. Выбор закончи те нажатием правой клавиши мыши или `<Enter>`. Можно просто задать точку внутри контура штриховки.

Если сегмент заштрихован неверно, то это произошло из-за неправильно выбранного контура. Иногда неправильную штриховку можно отредактировать. Если это невозможно, удалите неправильную штриховку.

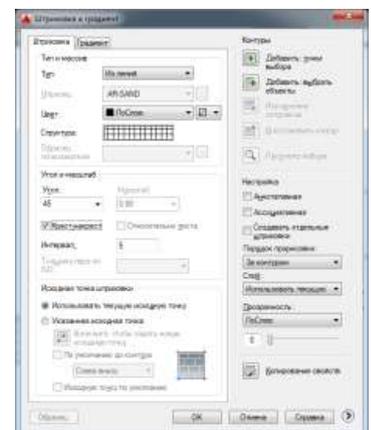
5. Обведите сегмент полилинией:

- создайте вспомогательный слой, сделайте его текущим;
- используя команду **ПОЛИЛИНИЯ** и объектные привязки, обведите область, которую нужно заштриховать, полилинией нулевой толщины.

6. Сделайте вновь слой с именем "Штриховка" текущим и заштрихуйте сектор, назначив параметры, как на рисунке  Убедитесь, что штриховка выполнена верно.

7. Отключите вспомогательный слой.

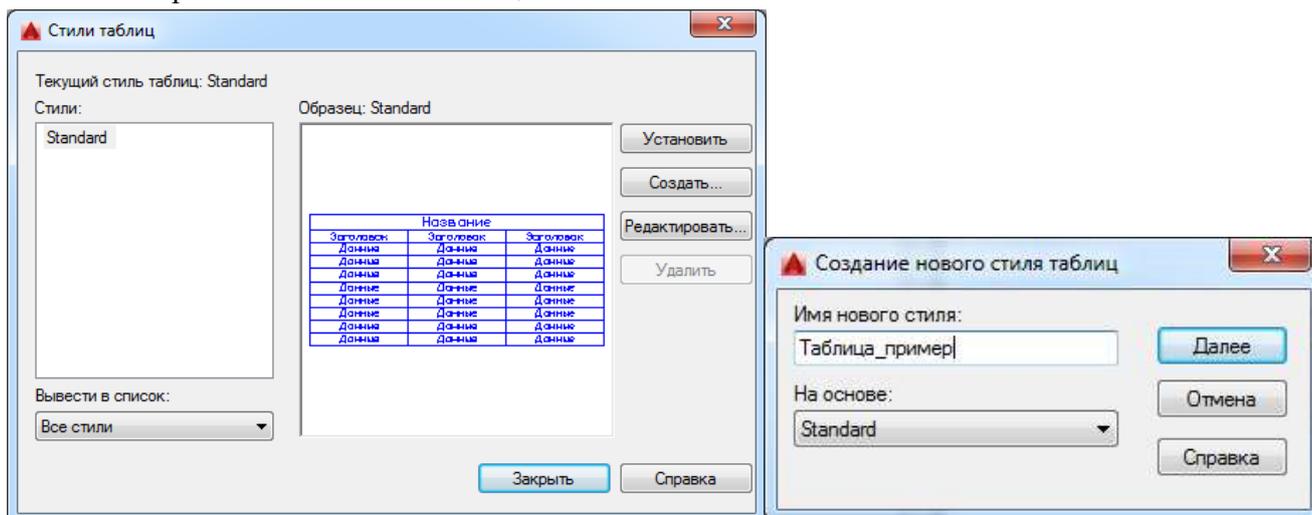
8. Заштрихуйте прямоугольник (а), используя в окне Штриховка и гра- диент "Тип" не "Стандартный", а "Из линий". Тогда нужно задать уголнаклона линий штриховки и расстояние между ними в окнах "Угол" и "Интервал". Если требуется, поставьте флажок в окошке "Крест-накрест". После этого задайте контур штрихования и выполните команду.



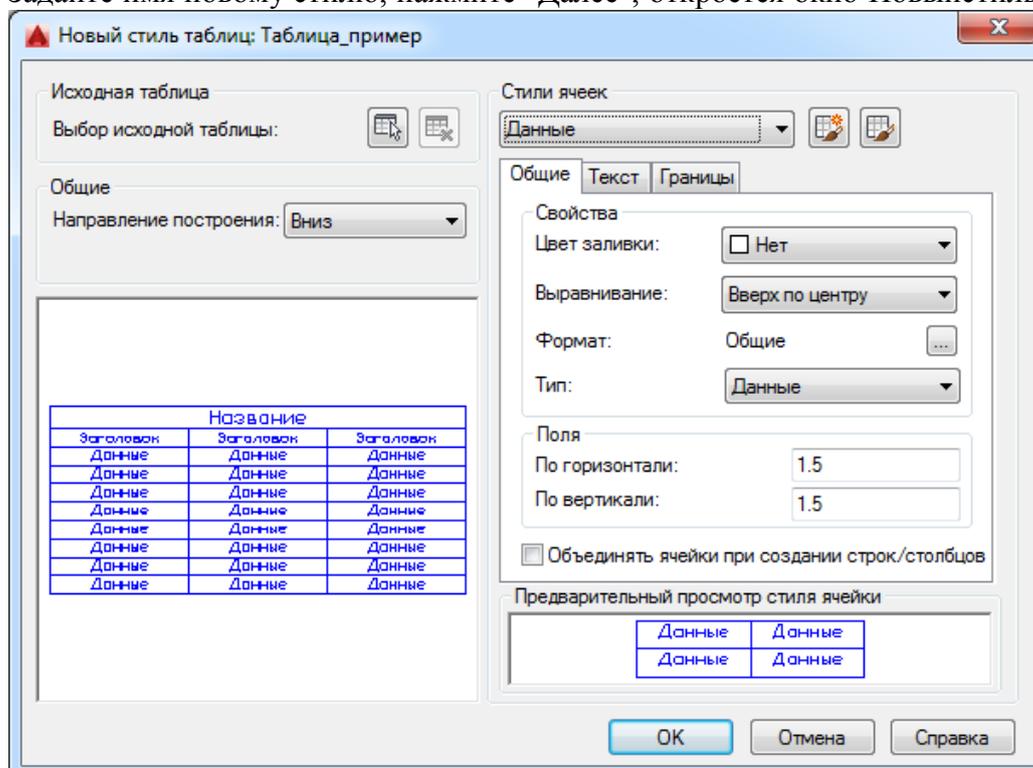
9. Заштрихуйте остальные контуры чертежа (b, c, d, e, f) тип штрихования "Стандартный". Выбирайте образцы с типами штриховок, показанными на рисунке с заданием. Трудность состоит в том, что вы должны задать масштаб штриховки. К выбору масштаба следует отнестись очень внимательно - если он слишком мал, то штриховка будет выглядеть сплошной заливкой, а если велик, то штриховка вообще не будет построена. Штриховка контура (g) сделана типом "Из линий". Заданы разные углы и интервалы.

### Задание 8. Изучить инструменты работы с таблицами

1. Создайте стиль таблицы. Для этого из меню *Формат* □ *Стили таблиц...* откройте окно Стили таблиц.

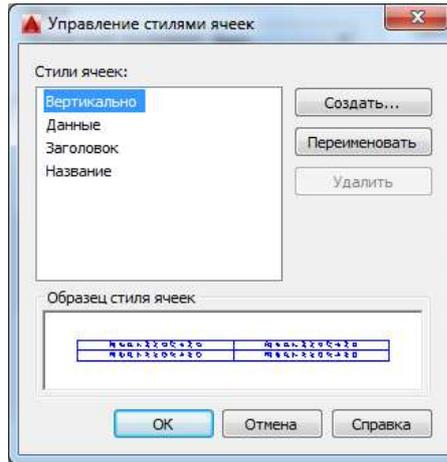


2. Задайте имя новому стилю, нажмите "Далее", откроется окно Новый стиль таблиц



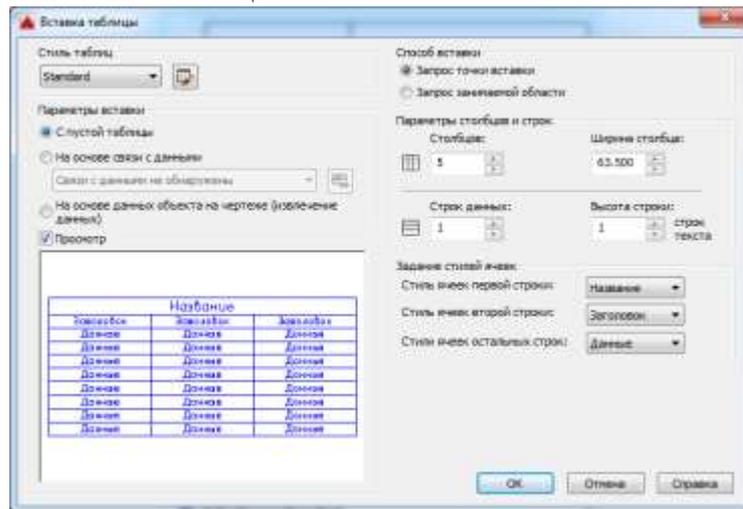
Последовательно открывая закладки стилей ячеек "Общие", "Текст", "Границы" для разделов "Данные", "Заголовок" и "Название", Вы можете настроить необходимый стиль оформления таблицы.

Кроме имеющихся (Название, Заголовок, Данные), открыв окно Управление стилями ячеек, можете создать новый стиль ячеек .



Даже если новый стиль не создан, будет использован по умолчанию стиль "Standard". Все изменения можно внести непосредственно при построении самой таблицы.

3. Создайте новый файл из вкладки "Начало" "Без шаблона – метрические единицы измерения". Создайте слой "Таблицы" и постройте на этом слое прямоугольник формата А4, левый нижний угол в точке (0,0).
4. Вызовите из меню *Рисование*  $\square$  *Таблица...* или с панели инструментов кнопка . Откроется окно Вставка таблицы.



5. Аналогично постройте таблицу

Технические данные					
Передающее число		$u$	3,15	4	5
Параметры эвольвентной	Модуль нормальный, мм	$m$	2,25	2	1,75
	Число эвольв.	$Z_1$	13	11	10
	Число эвольв.	$Z_2$	41	45	51
	Угол наклона линии эзва в середине эвольвентного венца	$\beta$	35°		
Крутящий момент на тихоходном валу, Н·м	$T_m$	125 (при частоте вращения высшегоходного вала 1500 мин <sup>-1</sup> )			
Допускаемая консольная нагрузка на тихоходном валу, Н при схеме сборки	$F_k$				
			1400		
			700		
Масса, кг			23,1		



4. При построении используйте "Временный трекинг" - указание точки относительно последовательности ортогональных смещений.

В слое "Оси" провести осевые линии.

Провести построения в слое "Построение".

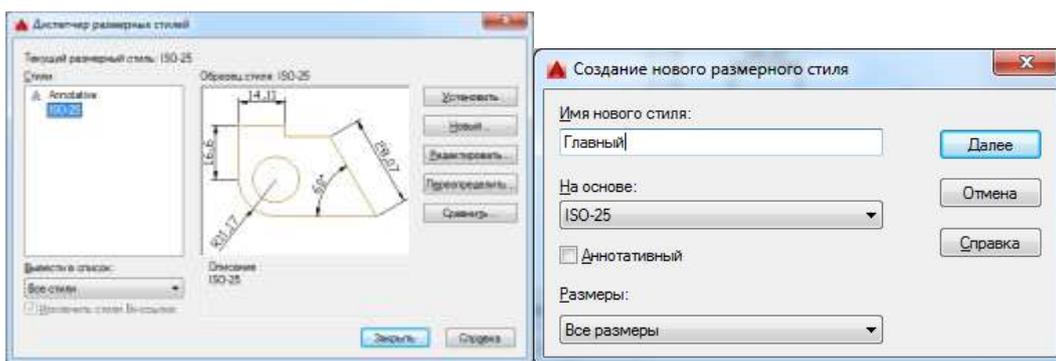
Для справок о координатах и для измерения отрезков пользуйтесь кнопками на панели инструментов "Измерить".



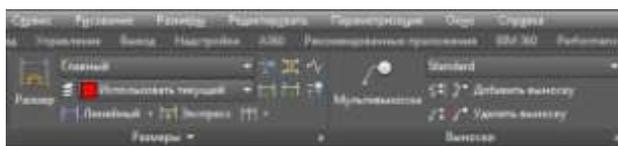
5. Создайте отдельный **стиль шрифта** для размерных чисел.  
6. Установите необходимые опции **постоянной объектной привязки**.  
7. Перейдите в слой "Размеры".

Проставление размеров достаточно трудоемкий процесс. Для его облегчения следует сделать настройки в соответствии с требованиями ЕСКД, задав **размерный стиль**.

Диалоговое окно настройки размерного стиля "Диспетчер размерных стилей" вызывается из падающего меню *Размеры* □ *Стиль...*



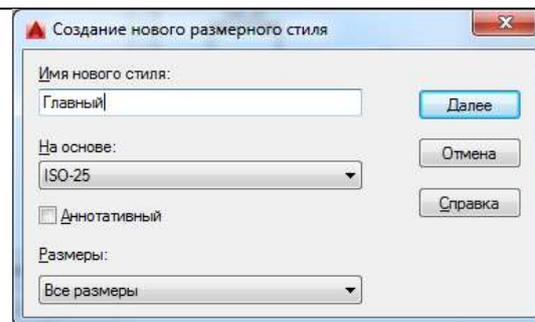
или *Формат* □ *Размерные стили* или кнопкой на вкладке "Аннотации" □ *Размеры* или кнопкой на панели инструментов *Размеры*.



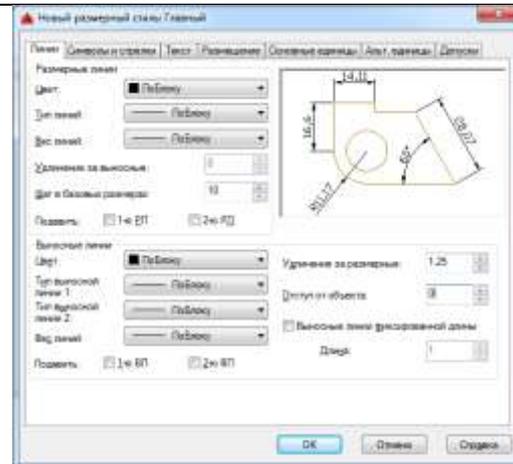
Размерный стиль – это поименованная совокупность значений всех размерных переменных, определяющая вид размера на рисунке. Все размеры создаются с использованием **текущего размерного стиля**.

В окне "Диспетчер размерных стилей" можно определять новые стили и модифицировать существующие.

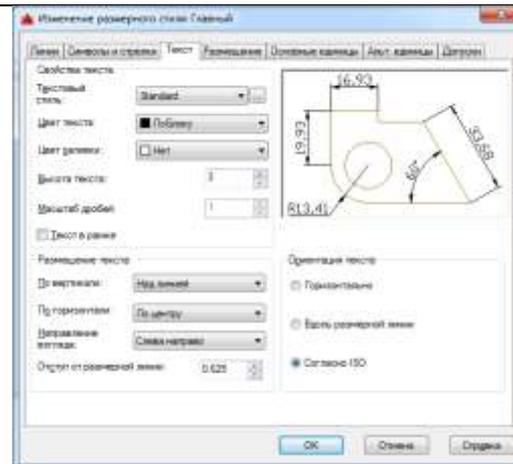
Для создания нового размерного стиля щелкните на кнопке "Новый". В окне диалога задайте имя нового стиля и установите тот стиль, который собираетесь взять за основу. Нажмите клавишу Далее.



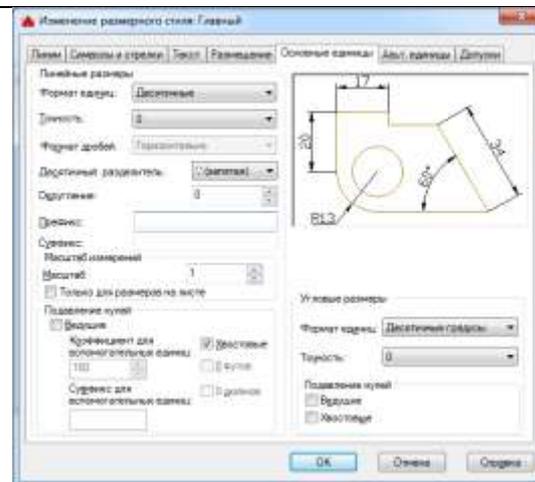
Диалоговое окно вкладка "Линии и стрелки", позволяет определить изменения для размерной и выносных линий, вкладка "Символы и стрелки" - для размерных стрелок, маркера центра окружности и др.



Диалоговое окно вкладка "Текст", позволяет определить размещение размерного текста и задать текстовый стиль для размерной надписи.



На вкладке "Основные единицы" устанавливается формат единиц, точность, а так же, при необходимости, вносятся дополнительные надписи до или после размерного значения. Например, когда надо поста- вить значок диаметра перед числом **на линейном размере** (на диаметральной мере значок ставится автоматически).



На остальных вкладках открываются окна для установки альтернативных единиц, настройки характера размещения стрелок и надписей в стесненных местах чертежа, допусков.

Создайте на базе стиля Главный стили для простановки: размера с префиксом в виде значка диаметра, размера без полочки – на прямой линии, размера с допуском, фаски (2x45°), размера без выносной линии, размера с префиксом "0...", размера, позволяющего строить выноску

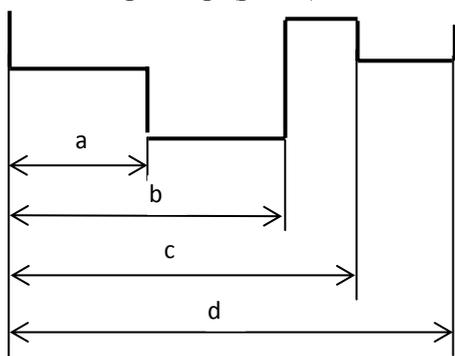
8. Для простановки размеров служат падающее меню, плавающая панель инструментов и экранное меню.

8.1. В данной работе будут использоваться пиктограммы построения линейного размера , диаметра , углового размера , размера от общей базы, размерной цепи , линии-выноски .

8.2. При нанесении **Линейных** размеров 

- Указать прицелом на начало первой выносной линии и нажать левую клавишу мыши, затем также указать начало второй выносной линии.
- Задать прицелом положение размерной линии и положение текста на ней. По умолчанию ставится измеренное значение.

8.3. **Базовый**  проставляет размеры, используя в качестве базовой точки первую выносную линию последнего линейного размера. Команда работает, когда уже введен один размер (рис.6).

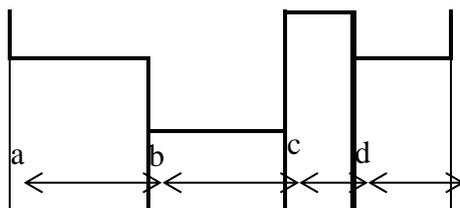


8.4. Если предыдущий введенный размер был не линейный, или в ответ на предыдущий запрос была нажата клавиша <Enter>, в командной строке появится предложение:

Выберите исходный размер: Укажите мышкой на первую выносную линию имеющегося **линейного** размера.

Затем, после запроса AutoCADa, задайте начало второй выносной линии и размер будет нанесен на чертеж. AutoCAD запросит начало следующей выносной линии. Таким образом можно быстро создать несколько размеров от общей базы. Размер "а" ставится как **линейный**.

**Цепь**  проставляет цепочку размеров (горизонтальных и вертикальных).



Действия те же, что и в предыдущем случае: сначала ставится первый линейный размер.

8.5. Выбрав **Диаметр** , Вы наносите размер диаметра окружности

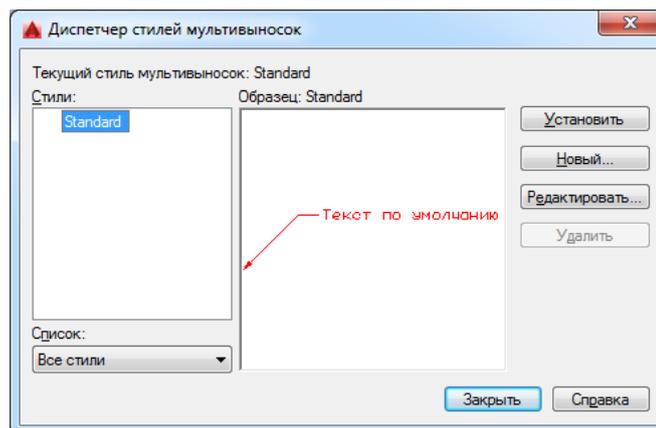
или дуги, указав мышкой нужную окружность. Размерный текст по умолчанию начинается со знака Ø.

8.6. При нанесении **угловых** размеров, если в ответ на запрос в командной строке Выберите дугу, круг, отрезок или <указать вершину>: нажать <Enter>, AutoCAD потребует указать вершину, а затем первую и вторую конечные точки угла. После этого надо указать положение размерной дуги.

9. Линии-выноски наносятся на чертеж с помощью команды Мультивыноска. Она может быть вызвана с вкладки "Аннотации"  Выноски, а также с панели Мультивыноска.



Значения параметров настройки линий выносок устанавливаются в диалоговом окне Диспетчер стилей мультивыносок, которое открывается после нажатия кнопки, указанной стрелкой на панели Мультивыноска, или меню *Формат*  *Стиль мультивыноски* или кнопкой в виде маленькой стрелочки на вкладке "Аннотации"  Выноски.



На вкладках окна Диспетчер стилей мультивыносок устанавливаются параметры мультивыносок, что позволяет задать внешний вид линии, стрелки и текста.

10. Когда требуется изменить текст или существующие размерные примитивы, пользуйтесь командами редактирования размеров



Команда Редактировать размер – редактирование размерного текста и выносных линий. Запрос в командной строке выглядит так:

Операция редактирования размеров [Вернуть/Новый/Повернуть/наклонить]

<Вернуть>:

Вернуть – возвращает текст к виду согласно установкам стиля. Новый – позволяет впечатать новый текст вместо существующего. Повернуть – поворачивает текст надписи.

нАклонить – наклоняет выносные линии.

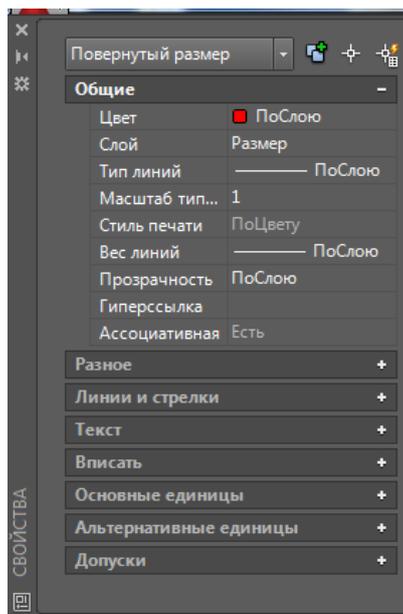


Команда Редактировать текст - переносит и поворачивает размерный текст, изменяет местоположение размерной линии.



Обновить размер – обновляет размер в соответствии с текущим размерным стилем.

11. Можно редактировать один какой-нибудь размер в окне Свойства.



Открывается либо из контекстного меню командой Свойства, либо нажимается маленькая стрелочка в правом нижнем углу панели Свойства на вкладке Главная.



**Форма представления результата:** документ (экран)

**Критерии оценки:**

Оценка **«отлично»** выставляется, если теоретическое и практическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все задания выполнены, допущено 1-2 недочета.

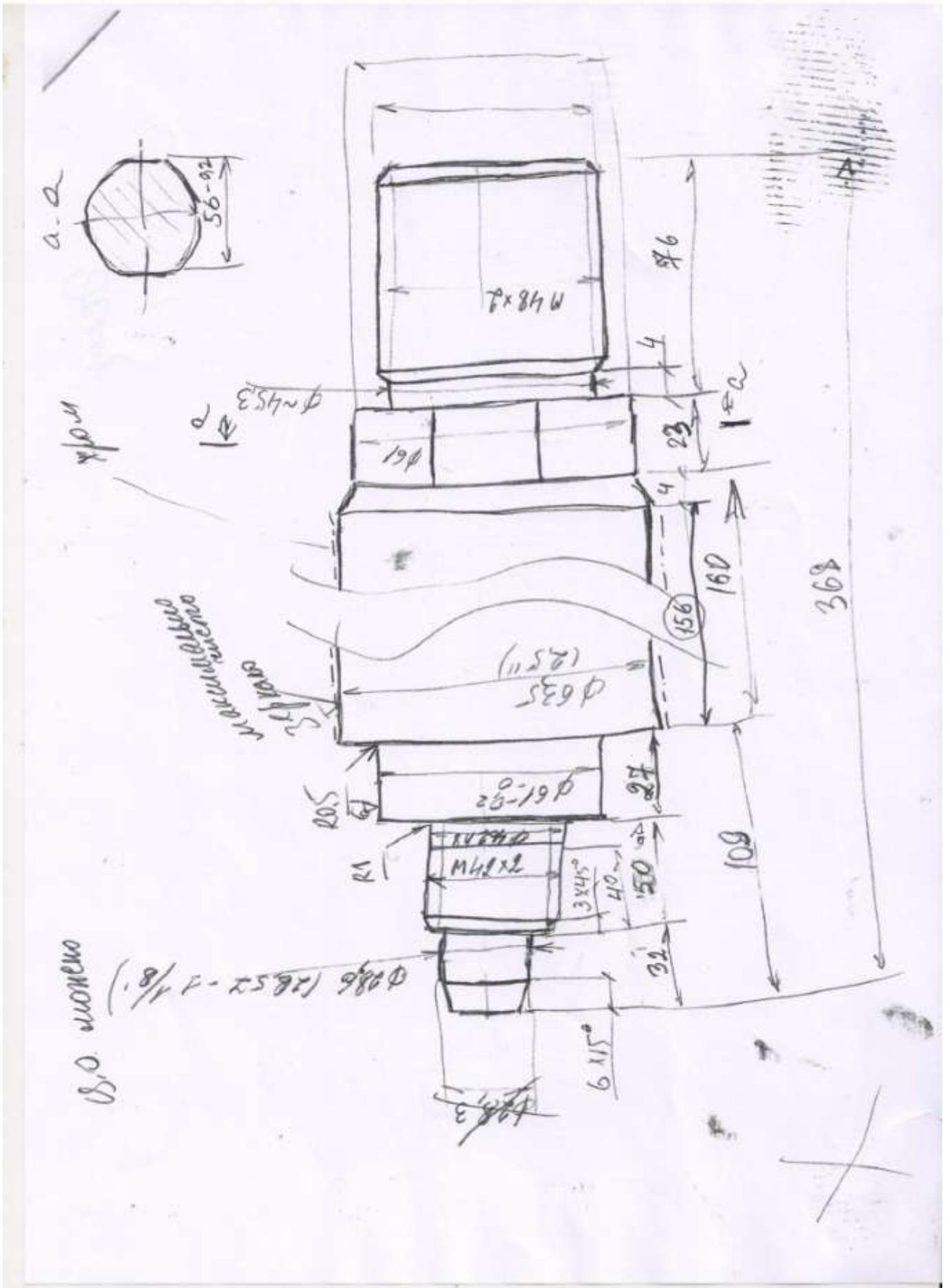
Оценка **«хорошо»** выставляется, если теоретическое и практическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все учебные задания выполнены, 1-2 задания выполнены с ошибками.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если теоретическое и практическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, более половины учебных заданий выполнено, 1-2 из выполненных заданий содержат ошибки.

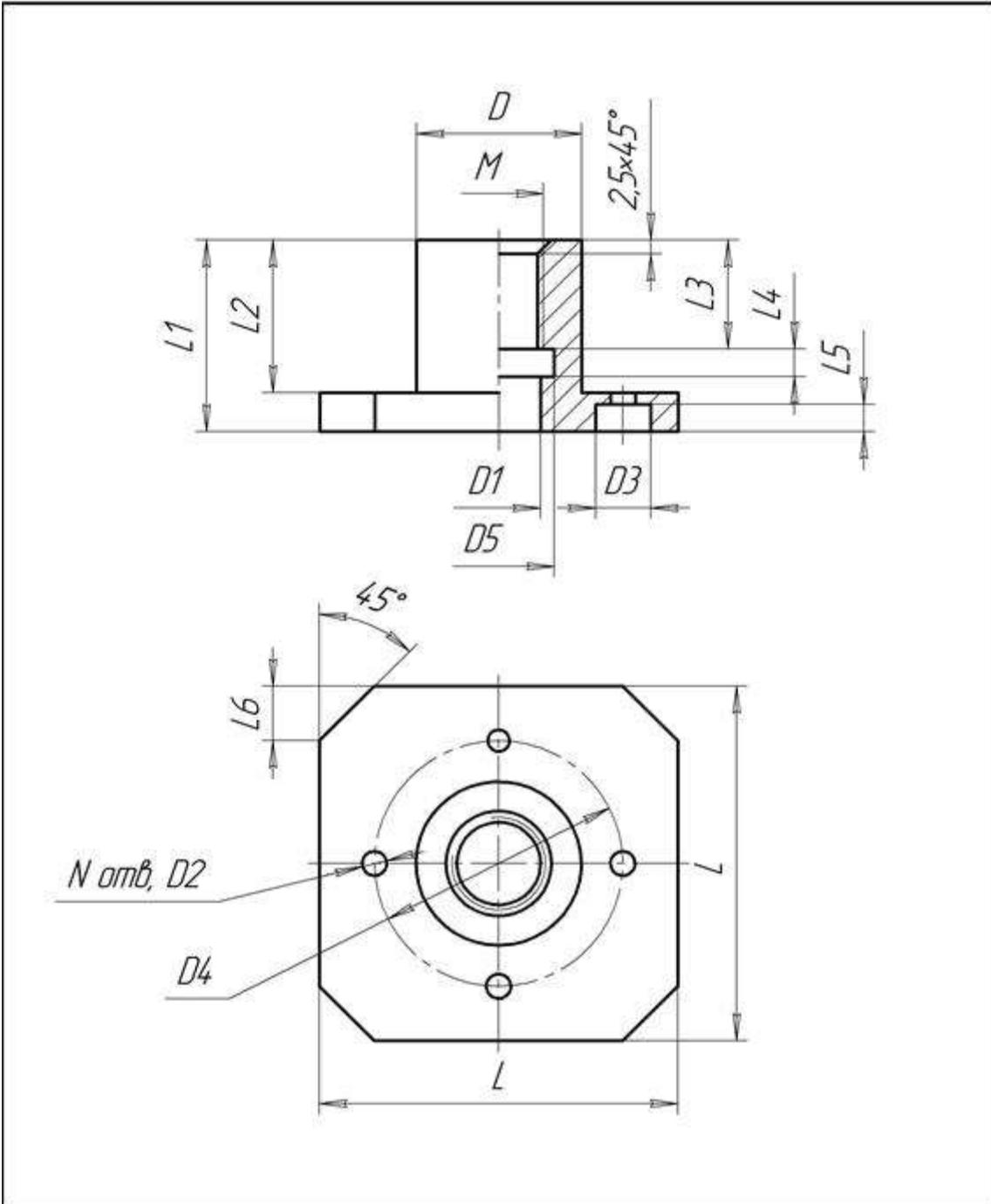
Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если теоретическое и практическое содержание темы не освоено, необходимые умения не сформированы, выполнено менее половины заданий, решение содержит грубые ошибки.



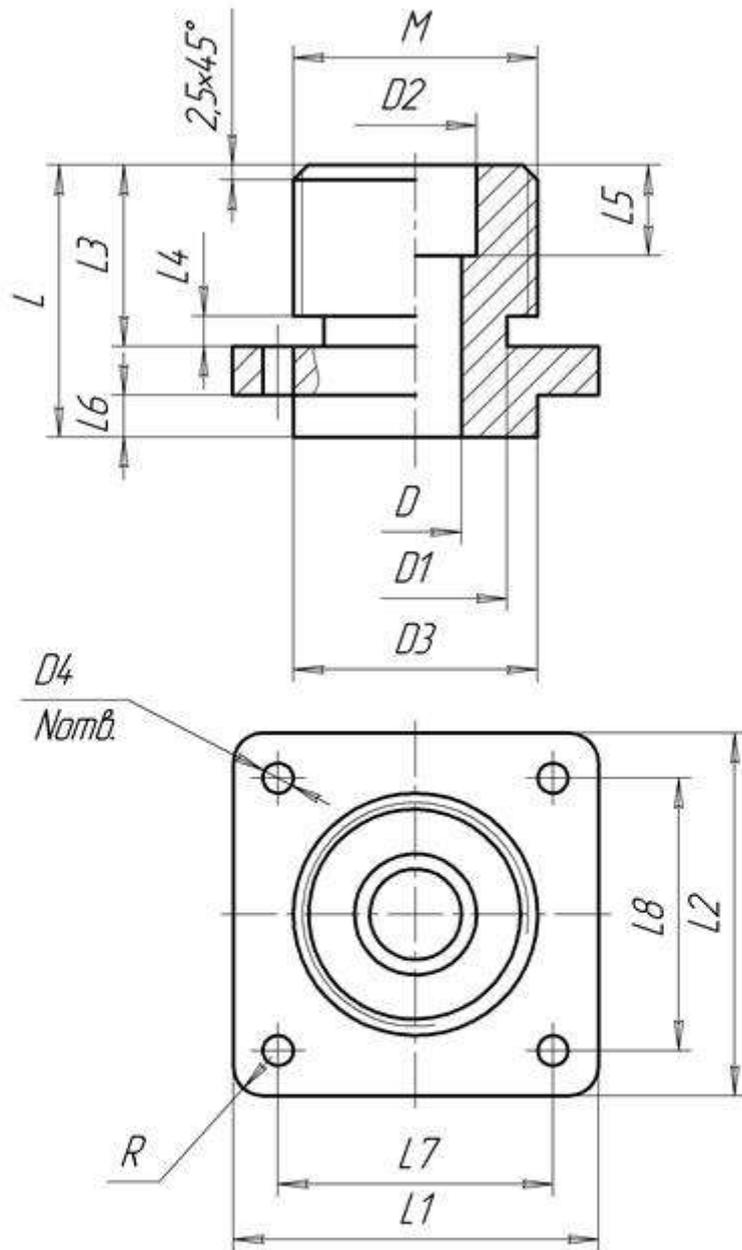
Задание 2. Выполните построение детали поршня на основе эскиза



### ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ



Наименование элементов задания	Данные для формирования изображения														
	Размеры, мм														
	Параметры основы детали				Необязательные параметры										
Выходные параметры	<i>D</i>	<i>L</i>	<i>L1</i>	<i>L2</i>	<i>D1</i>	<i>D2</i>	<i>D3</i>	<i>D4</i>	<i>D5</i>	<i>L3</i>	<i>L4</i>	<i>L5</i>	<i>L6</i>	<i>M</i>	<i>N</i>
Данные для отладки	30	65	35	28	15	4,5	10	45	20	20	5	5	8	16	4
Данные для основной надписи															
Наименование	Обозначение				Материал							Масштаб			
Фланец	02BG.XXXXXXX.000				Бронза ... ГОСТ...							1:1			

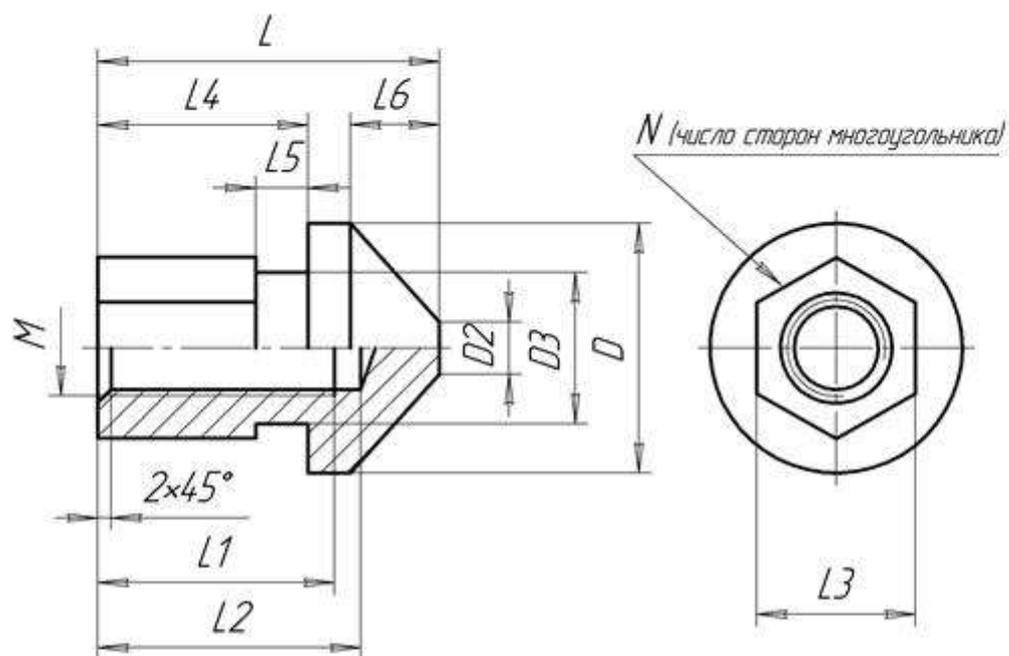


Данные для формирования изображения

Наименование элементов задания	Размеры, мм																	
	Параметры основы детали									Необязательные параметры								
	<i>D</i>	<i>D1</i>	<i>L</i>	<i>L1</i>	<i>L2</i>	<i>L3</i>	<i>L4</i>	<i>D2</i>	<i>D3</i>	<i>D4</i>	<i>L5</i>	<i>L6</i>	<i>L7</i>	<i>L8</i>	<i>M</i>	<i>N</i>	<i>R</i>	
Выходные параметры	15	30	45	60	60	30	5	20	40	5	15	7	45	45	40	4	5	
Данные для отладки																		

Данные для основной надписи

Наименование	Обозначение	Материал	Масштаб
Основание	03ВГ.ХХХХХХ.000	Алюминий ...	ГОСТ... 1:1

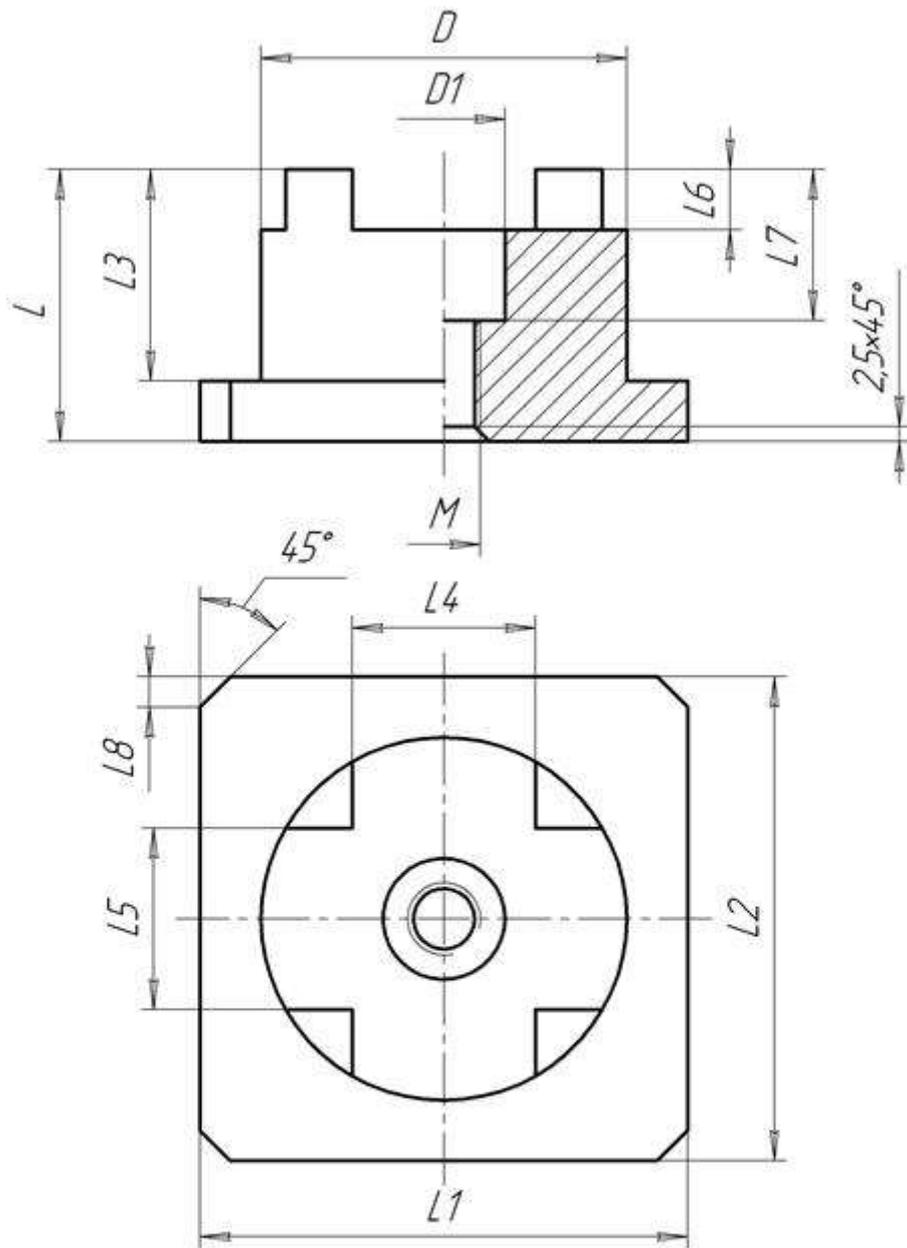


Данные для формирования изображения

Наименование элементов задания	Размеры, мм												
	Параметры основы детали						Необязательные параметры						
Выходные параметры	<i>D</i>	<i>D1</i>	<i>L</i>	<i>L1</i>	<i>L2</i>	<i>M</i>	<i>D2</i>	<i>D3</i>	<i>L3</i>	<i>L4</i>	<i>L5</i>	<i>L6</i>	<i>N</i>
Данные для отладки	48	35	65	45	50	20	10	25	26	40	10	17	6

Данные для основной надписи

Наименование	Обозначение	Материал	Масштаб
Шток	10ВГ.ХХХХХХ.000	Сталь ...	ГОСТ... 1:1



Данные для формирования изображения

Наименование элементов задания	Размеры, мм											
	Параметры основы детали					Необязательные параметры						
	<i>D</i>	<i>L</i>	<i>L1</i>	<i>L2</i>	<i>L3</i>	<i>D1</i>	<i>L4</i>	<i>L5</i>	<i>L6</i>	<i>L7</i>	<i>L8</i>	<i>M</i>
Выходные параметры	<i>D</i>	<i>L</i>	<i>L1</i>	<i>L2</i>	<i>L3</i>	<i>D1</i>	<i>L4</i>	<i>L5</i>	<i>L6</i>	<i>L7</i>	<i>L8</i>	<i>M</i>
Данные для отладки	60	45	80	80	35	20	30	30	12	25	5	5

Данные для основной надписи

Наименование	Обозначение	Материал	Масштаб
Основание	01BG.XXXXXX.000	Алюминий ...	ГОСТ... 1:1



**Форма представления результата:** документ (экран)

**Критерии оценки:**

Оценка **«отлично»** выставляется, если теоретическое и практическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все задания выполнены, допущено 1-2 недочета.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если теоретическое и практическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все учебные задания выполнены, 1-2 задания выполнены с ошибками.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если теоретическое и практическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, более половины учебных заданий выполнено, 1-2 из выполненных заданий содержат ошибки.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если теоретическое и практическое содержание темы не освоено, необходимые умения не сформированы, выполнено менее половины заданий, решение содержит грубые ошибки.