

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА «МЕХАНИКА И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»

ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Ортогональное проецирование

Лабораторное занятие №5

Учебно-методическое пособие

2020

Составители: Лиханос В.А., Петенёв А.Н., Орлянская И.А., Бобрышов А.В., Орлянский А.В., Капов С.Н., Калугин Д.С

Учебно-методическое пособие адресовано студентам, изучающим дисциплину инженерная и компьютерная графика и предназначено для организации дистанционной формы обучения, проведения практических занятий, а также выполнения самостоятельной работы.

Приведены краткие теоретические сведения, последовательность изучения учебного материала и выполнения практических работ в среде графического редактора Компас 3D.

Пособие соответствует требованиям Федерального образовательного стандарта, стандартам Единой системы конструкторской документации и рабочей программе по дисциплине Инженерная и компьютерная графика

Учебно-методическое пособие «Ортогональное проецирование» одобрено и рекомендовано к изданию методической комиссией факультета механизации сельского хозяйства Ставропольского государственного Аграрного университета.

Протокол № __ от _____ 2020г

Оглавление

Ортогональное проецирование

Образование основных видов

Классификация разрезов

Сечения

Обозначения материалов изделий и правила их нанесения на чертежах

Пример выполнения чертежа Разрезы

Индивидуальные варианты заданий

Вопросы по разделу Виды Разрезы Сечения

Основная литература

Дополнительные источники

Ортогональное проецирование. Виды ГОСТ 2.305 – 2008

Правила изображения предметов (изделий, сооружений и их составных элементов) на чертежах для всех отраслей промышленности и строительства устанавливает ГОСТ 2.305 – 2008* «Изображения — виды, разрезы, сечения».

Изображения предметов должны выполняться с использованием метода **прямоугольного (ортогонального) проецирования**. При этом предмет располагают между наблюдателем и соответствующей плоскостью проекций. При построении изображений предметов стандарт допускает применение условностей и упрощений, вследствие чего указанное соответствие нарушается. Поэтому получающиеся при проецировании предмета фигуры называют не проекциями, а **изображениями**. В результате проецирования получают следующие изображения:

вид спереди, вид сверху, вид слева, вид справа, вид сзади, вид снизу.

Изображение на **фронтальной плоскости** принимается на чертеже в качестве **главного**. Предмет располагают относительно фронтальной плоскости проекций так, чтобы изображение на ней давало наиболее полное представление о конструктивных особенностях предмета и его функциональном назначении.

Изображения на чертеже в зависимости от их содержания разделяются на виды, сечения, разрезы.

***Вид** – изображение видимой, обращенной к наблюдателю поверхности предмета (ГОСТ 2.305-2008).*

***Разрез** – изображение предмета, мысленно рассеченного одной или несколькими плоскостями. На разрезе показывают то, что находится в секущей плоскости и что расположено за ней (видимую часть).*

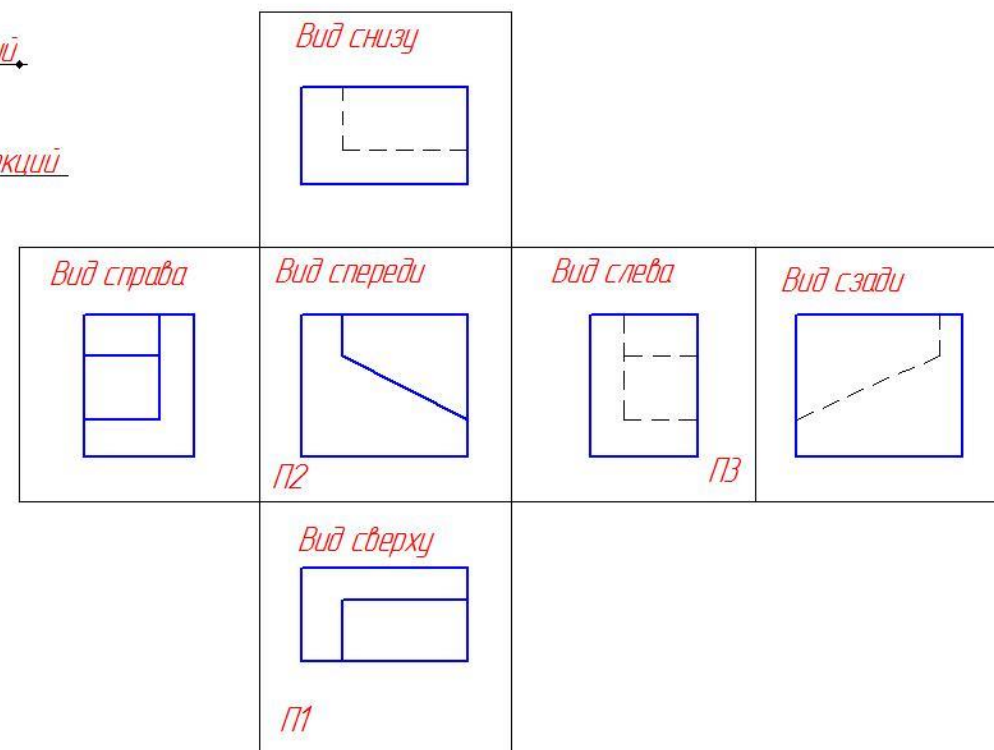
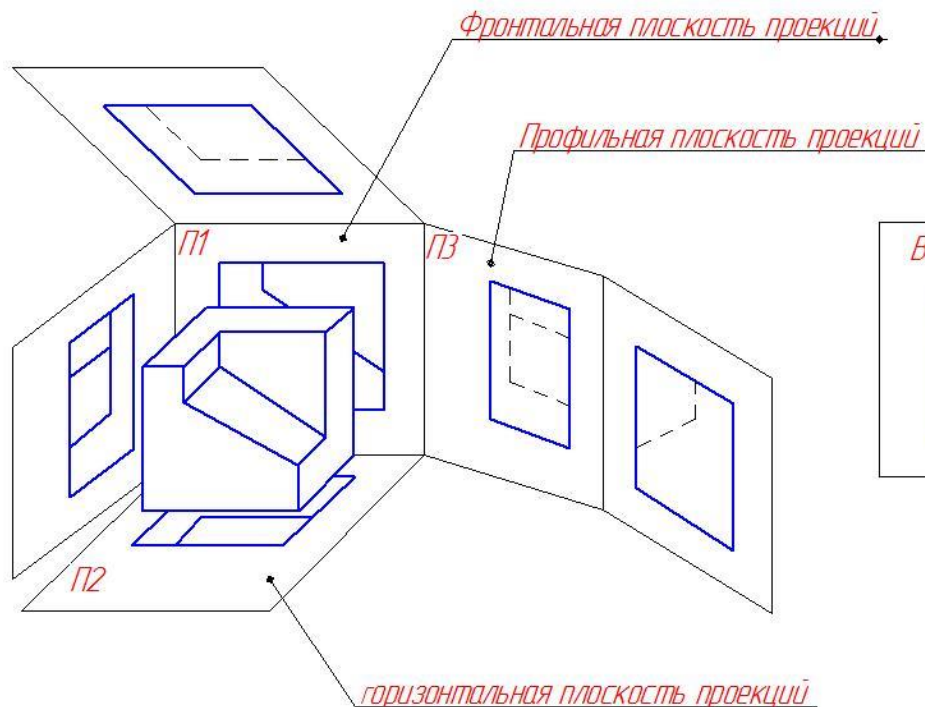
***Сечение** – изображение фигуры, получающейся при мысленном рассечении предмета секущей плоскостью. На сечении показывают только то, что попадает непосредственно в секущую плоскость.*

Образование основных видов

Образование основных видов

Расположение основных видов

Перв. примен.
Степень №
Подп. и дата
Инд. № дробл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инд. № подл.



Название основных видов на чертеже не указывают за исключением случаев, когда виды смещены относительно главного вида или отделены от него другими изображениями, или расположены на другом листе формата.

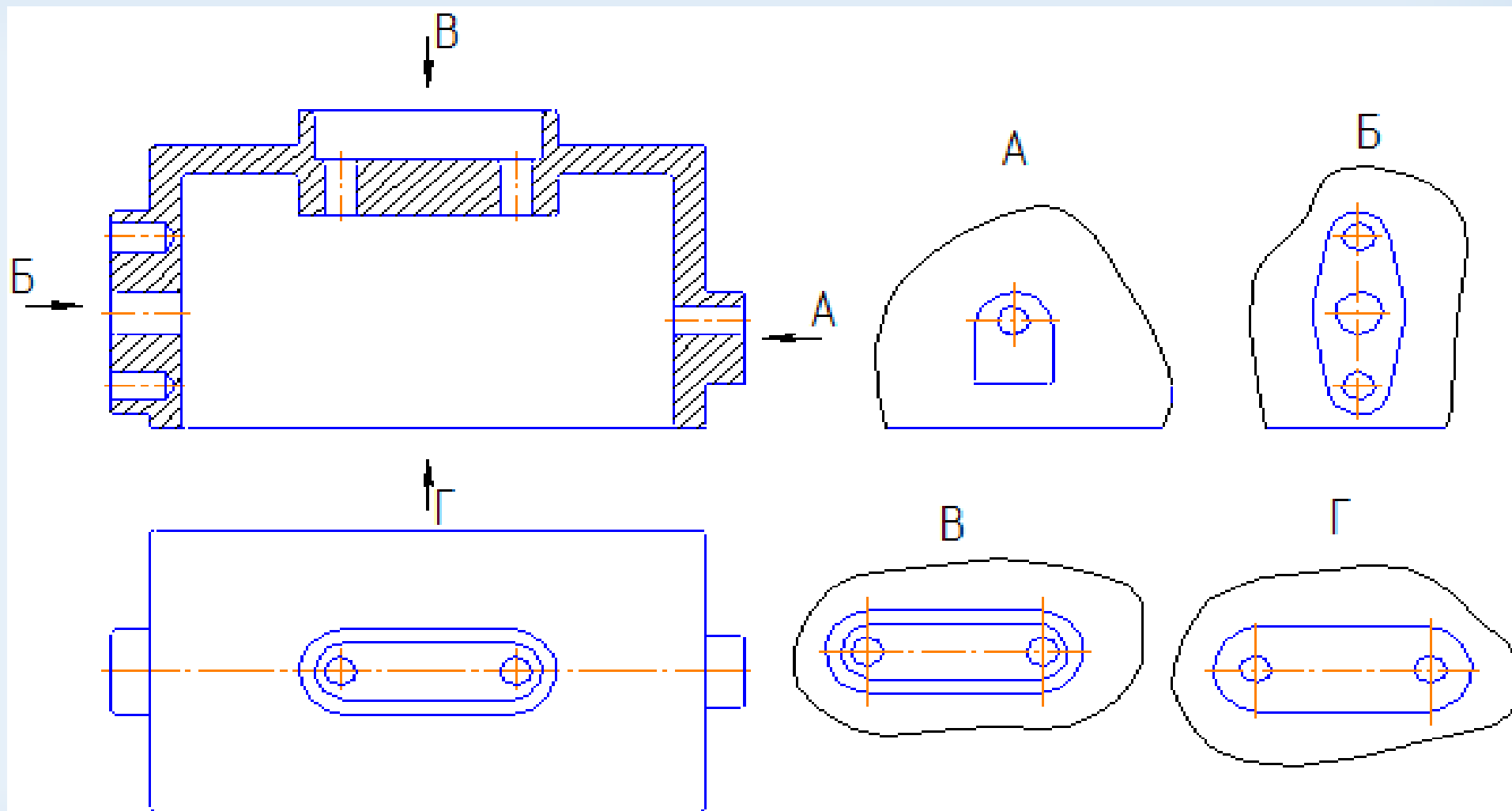
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Проб.				
Н.контр.				
Утв.				

МГЗ.РТИГ.00.00.07

Основные виды

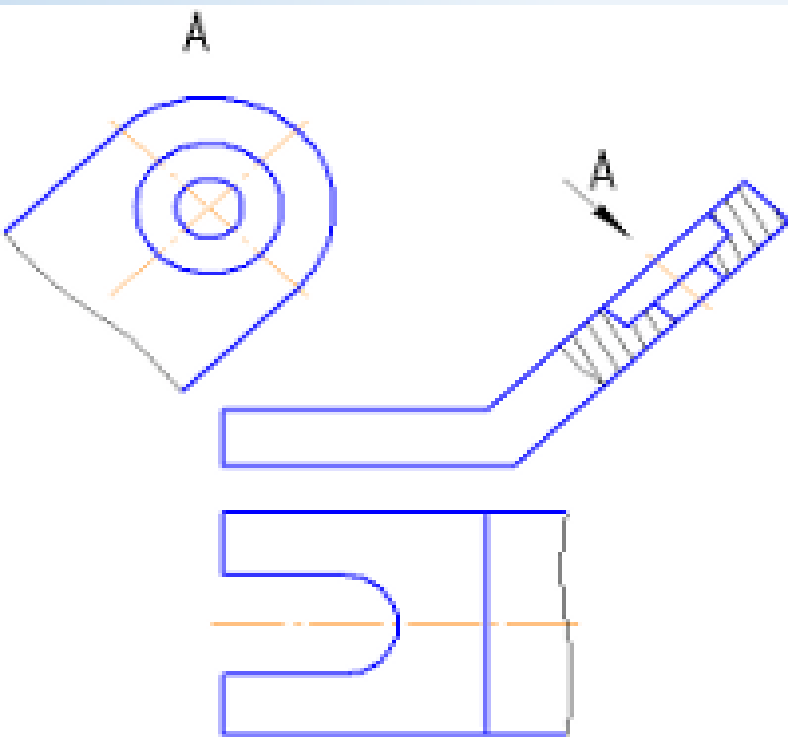
Лит.	Лист	Листов
		1
СтГАУ		

Вид местный

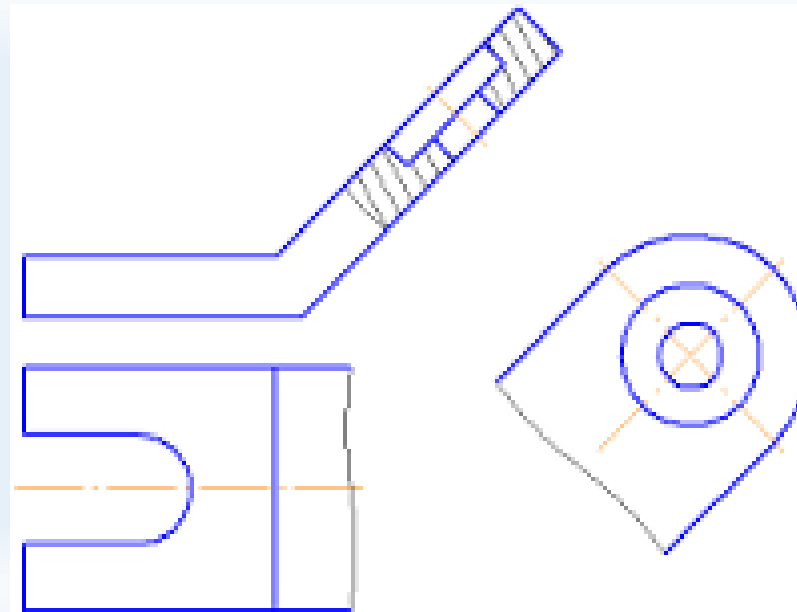


Местный вид — изображение отдельного ограниченного места поверхности предмета на одной из основных плоскостей проекций

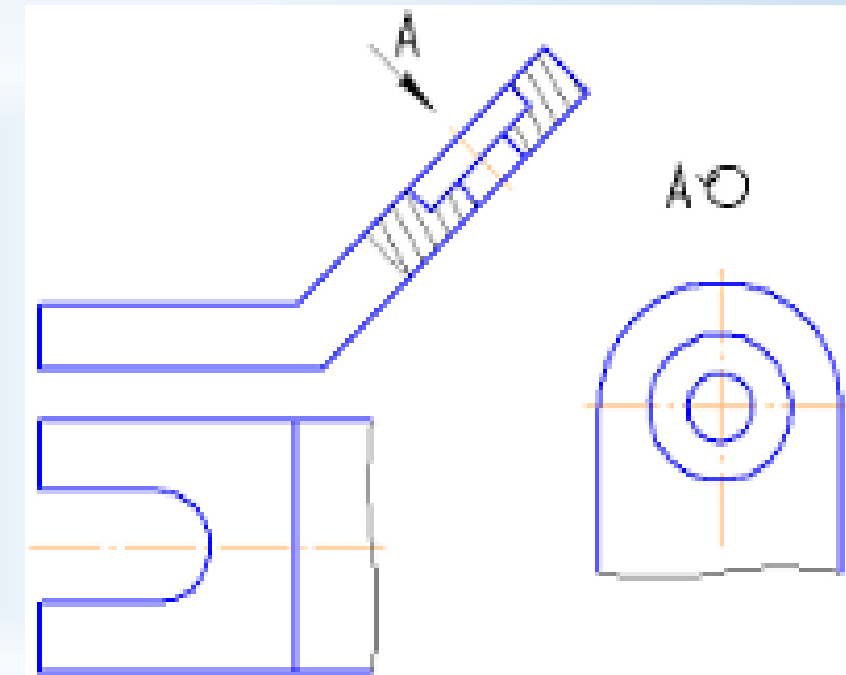
Дополнительные виды — изображения, получаемые на плоскостях, непараллельных основным плоскостям проекций



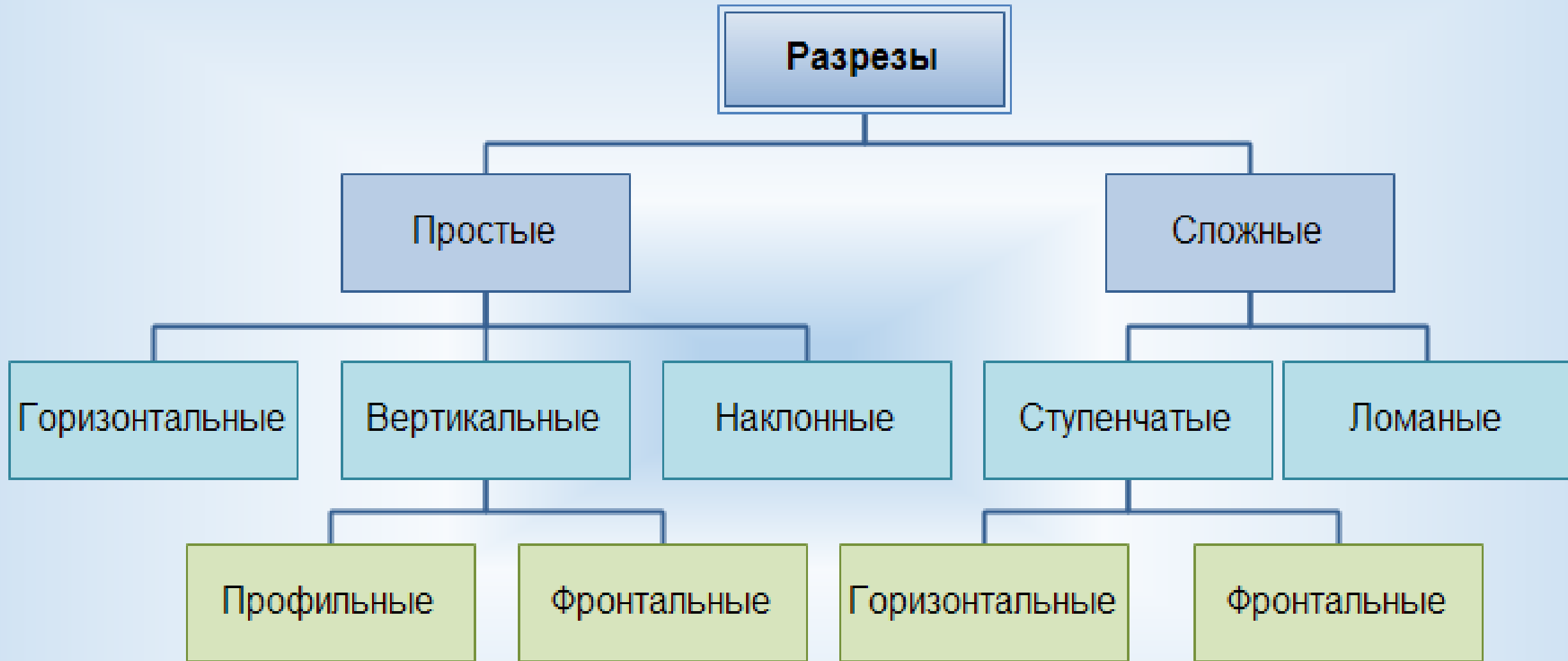
Дополнительный вид, выполненный не в проекционной связи с основным изображением.



Дополнительный вид, выполненный в проекционной связи с основным изображением.

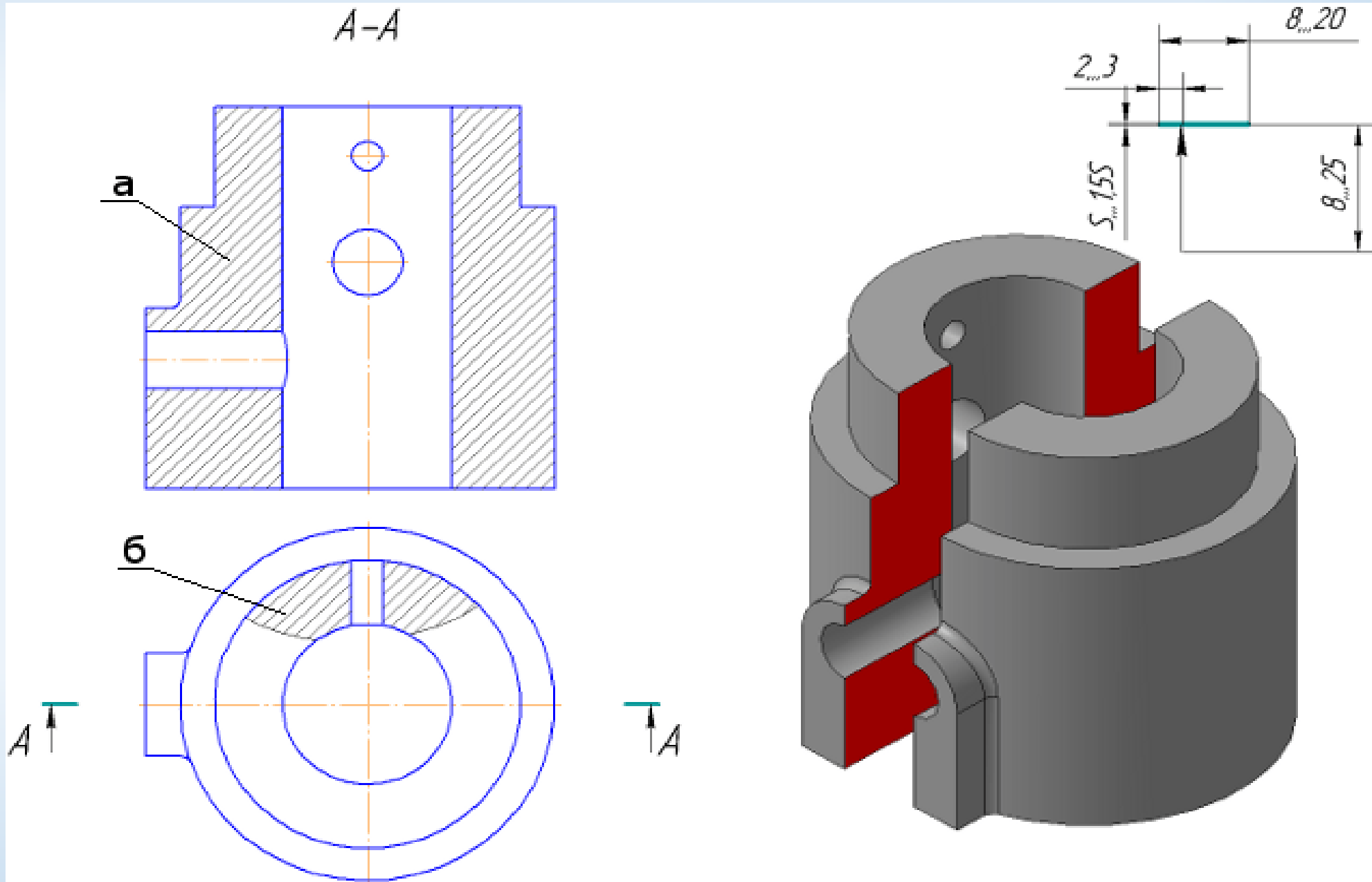


Дополнительный вид, выполненный не в проекционной связи с основным изображением и повернутый на угол.



Классификация разрезов

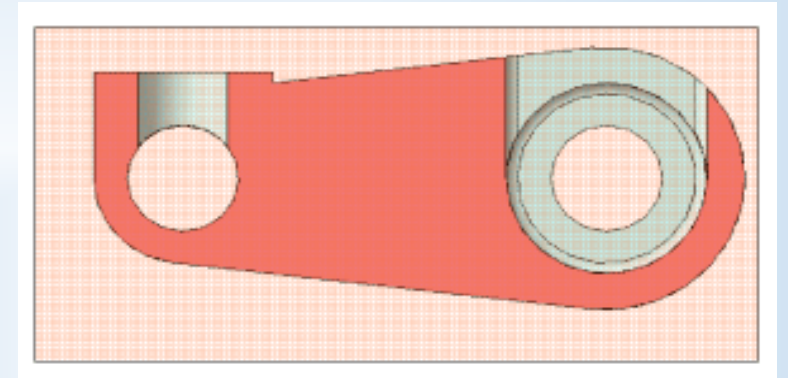
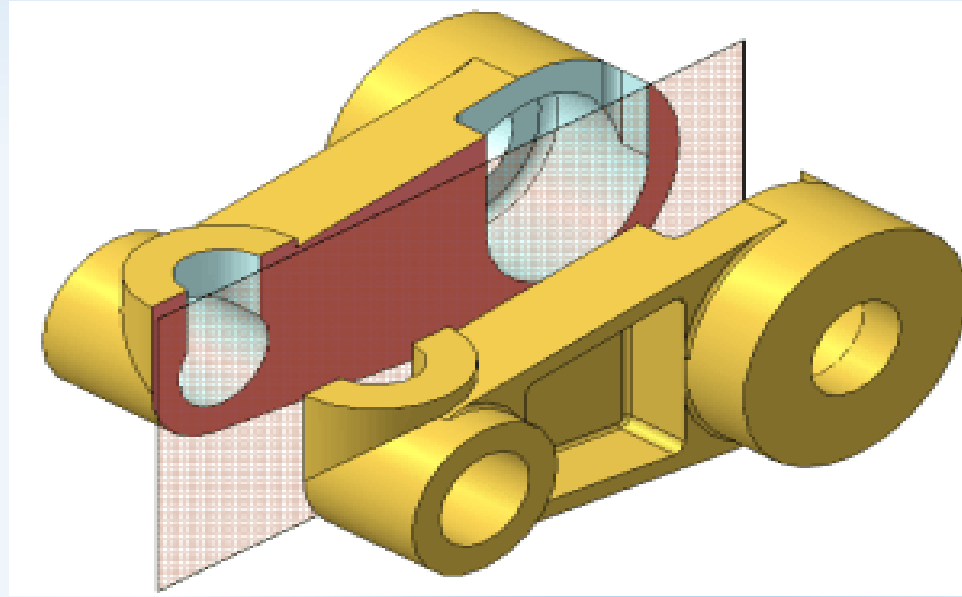
Разрез простой



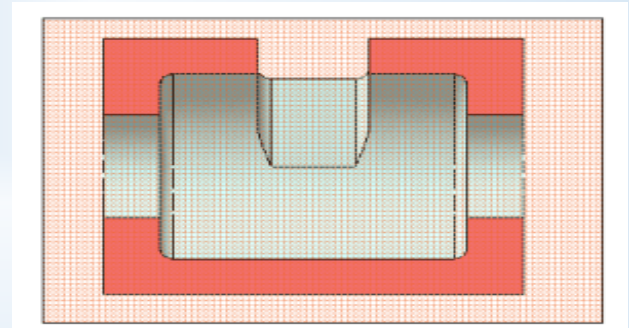
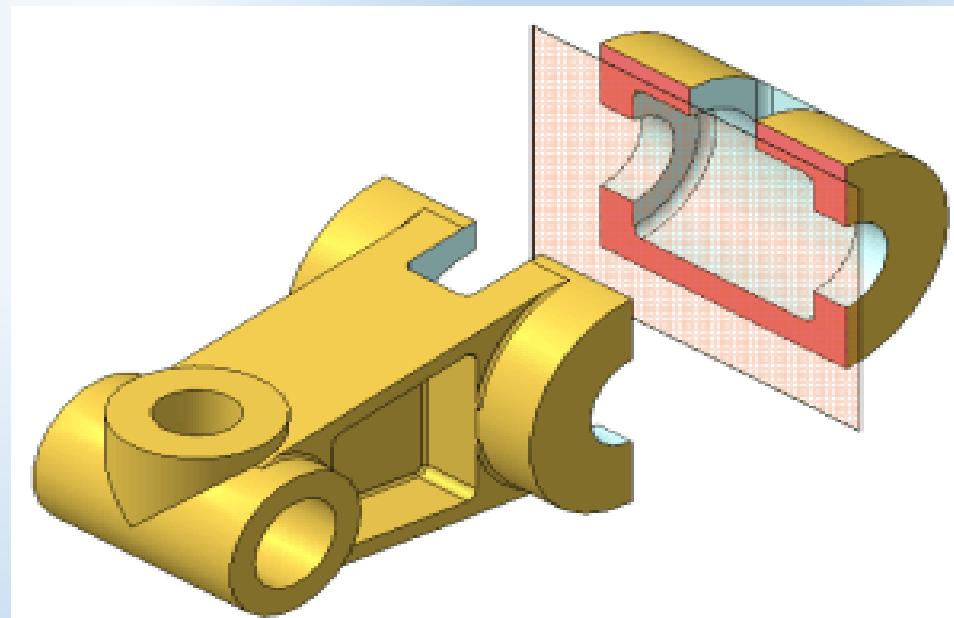
Простой разрез:
 а) — фронтальный;
 б) — местный

Разрез простой

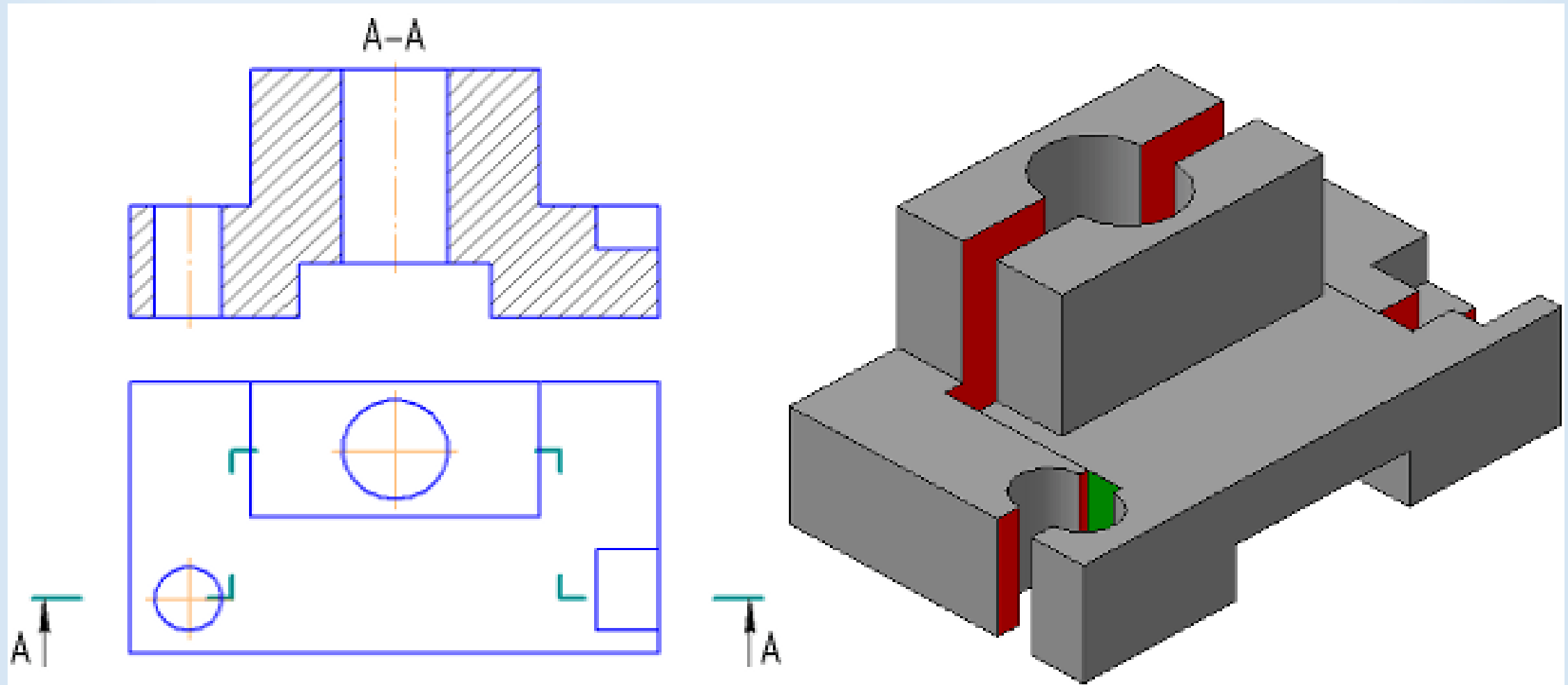
Простой фронтальный разрез



Простой профильный разрез

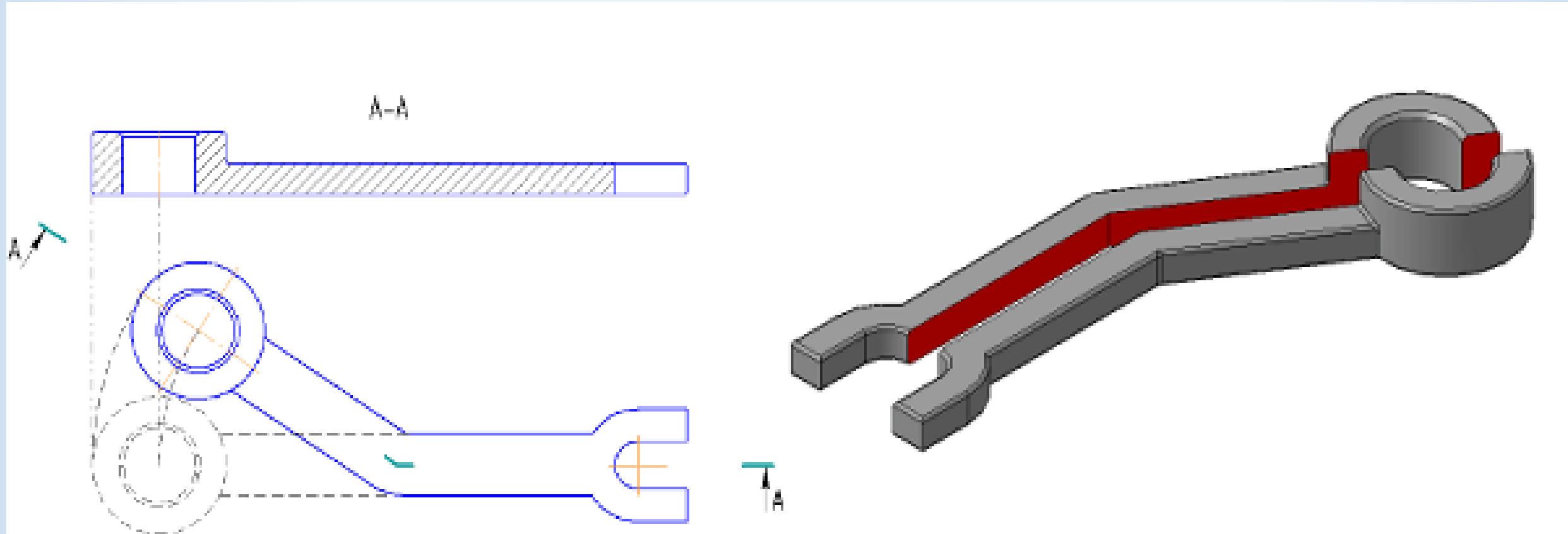


Разрез сложный



Сложный — ступенчатый разрез

Разрез сложный



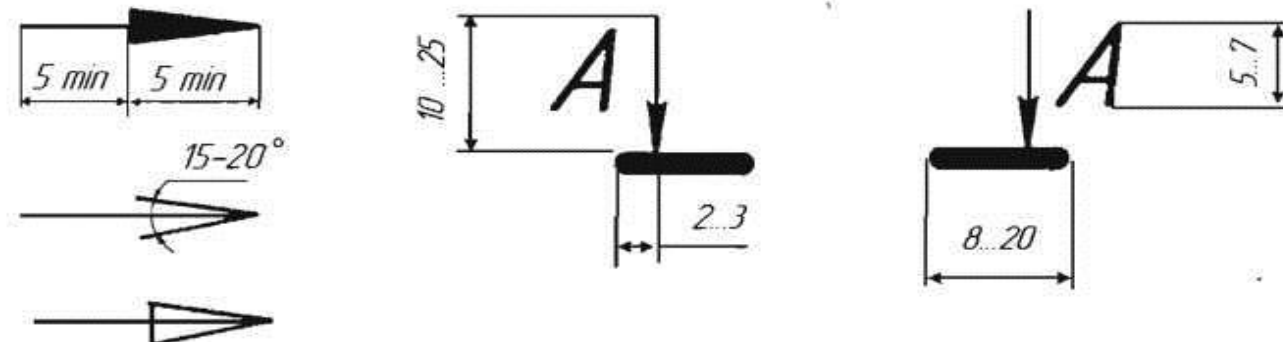
Сложный — Ломанный разрез

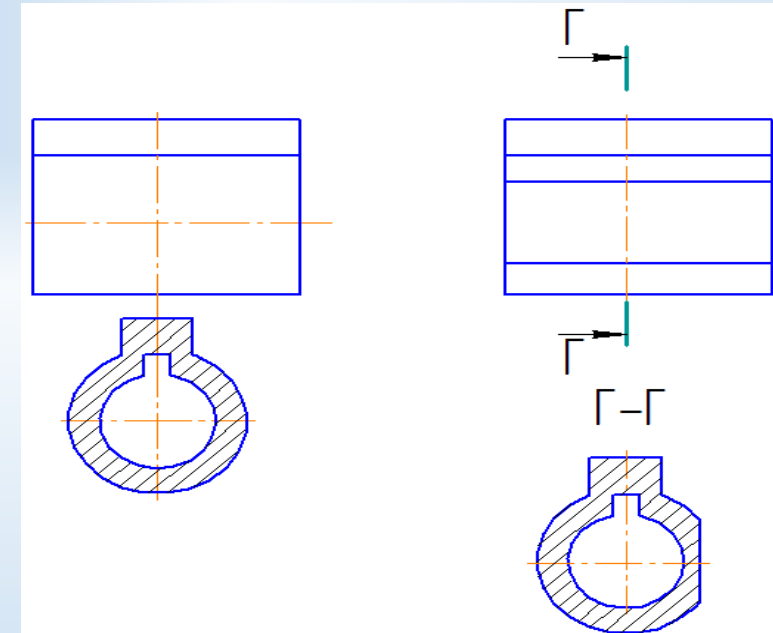
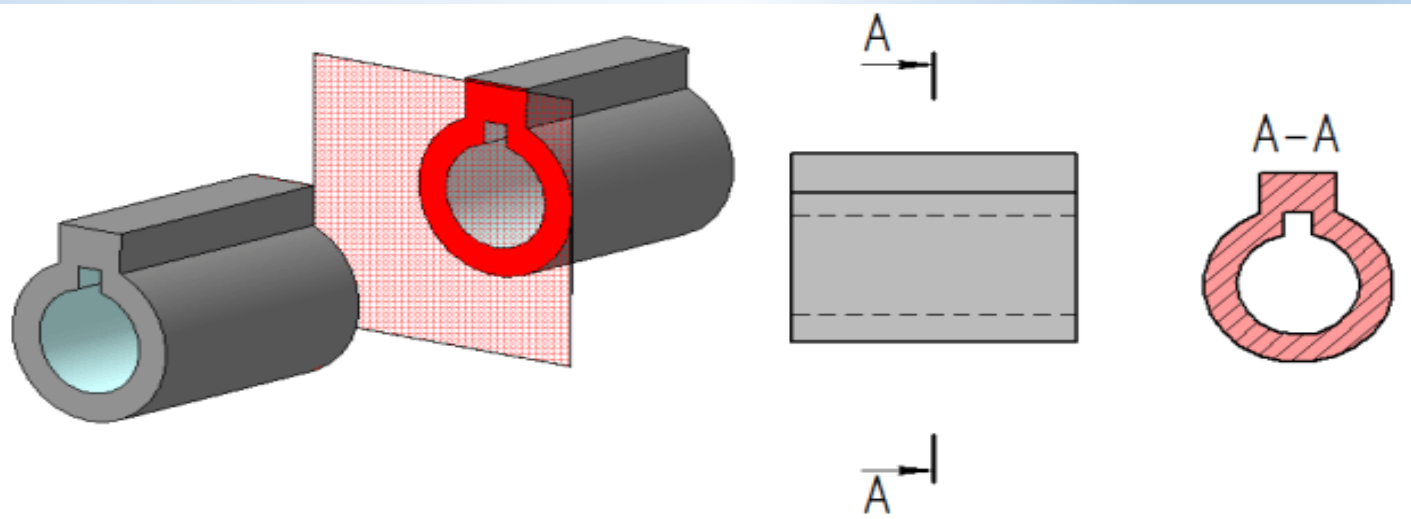
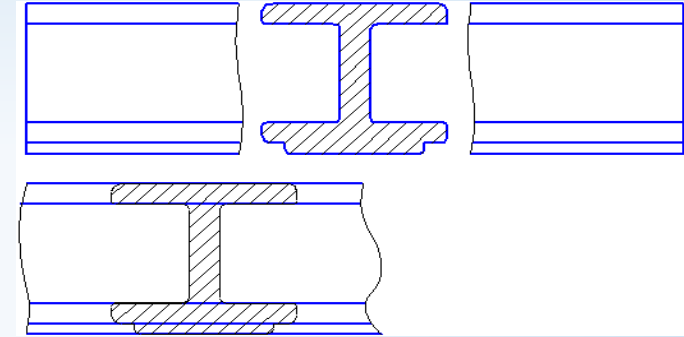
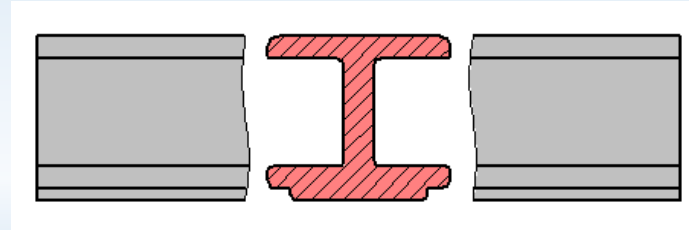
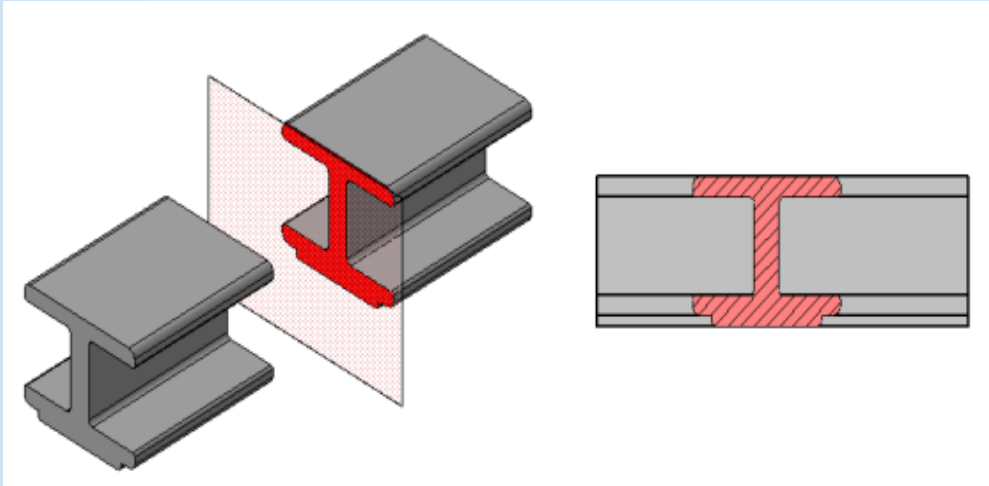
Обозначения и размеры

Обозначения разрезов и сечений
на чертеже

<i>Объект обозначения</i>	<i>Способ обозначения</i>
<i>Положение секущей плоскости и направление взгляда</i>	
<i>Разрез (сечение)</i>	<i>A-A или A-A (2:1)</i>
<i>Разрез (сечение) с поворотом</i>	<i>A-A ◯ или A-A(2:1) ◯</i>

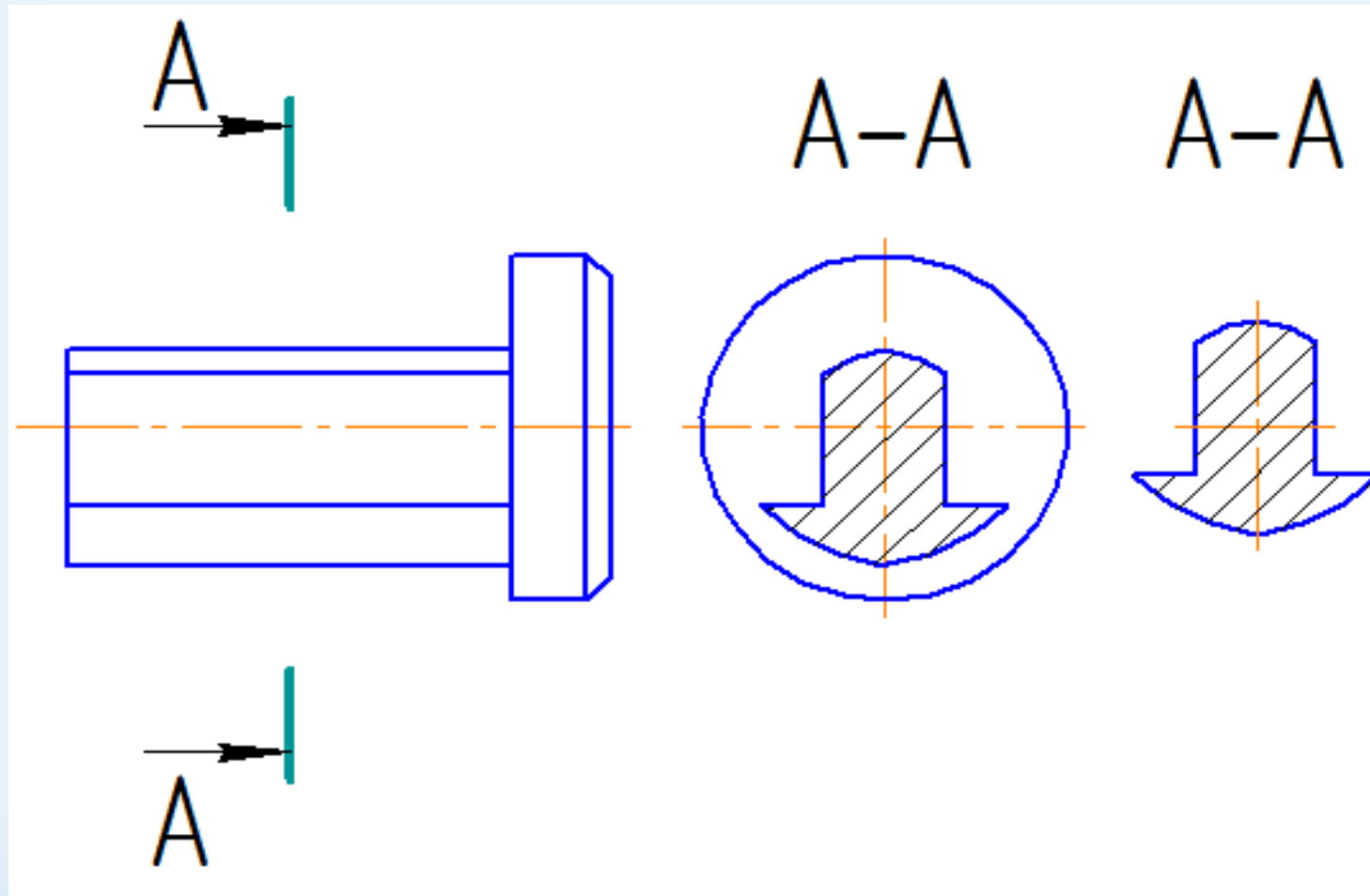
Размеры обозначений
разрезов на чертеже



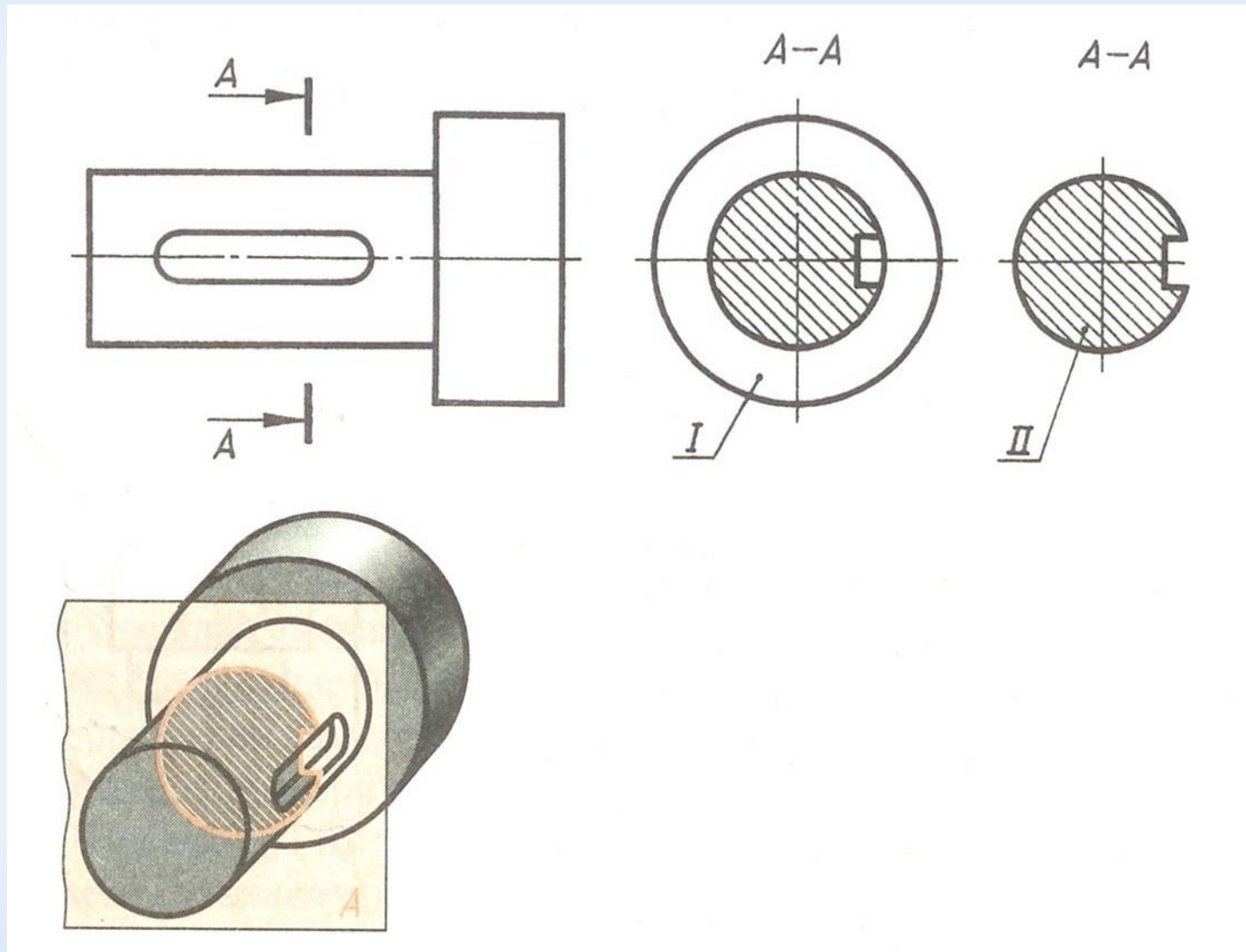


Примеры выполнения сечений

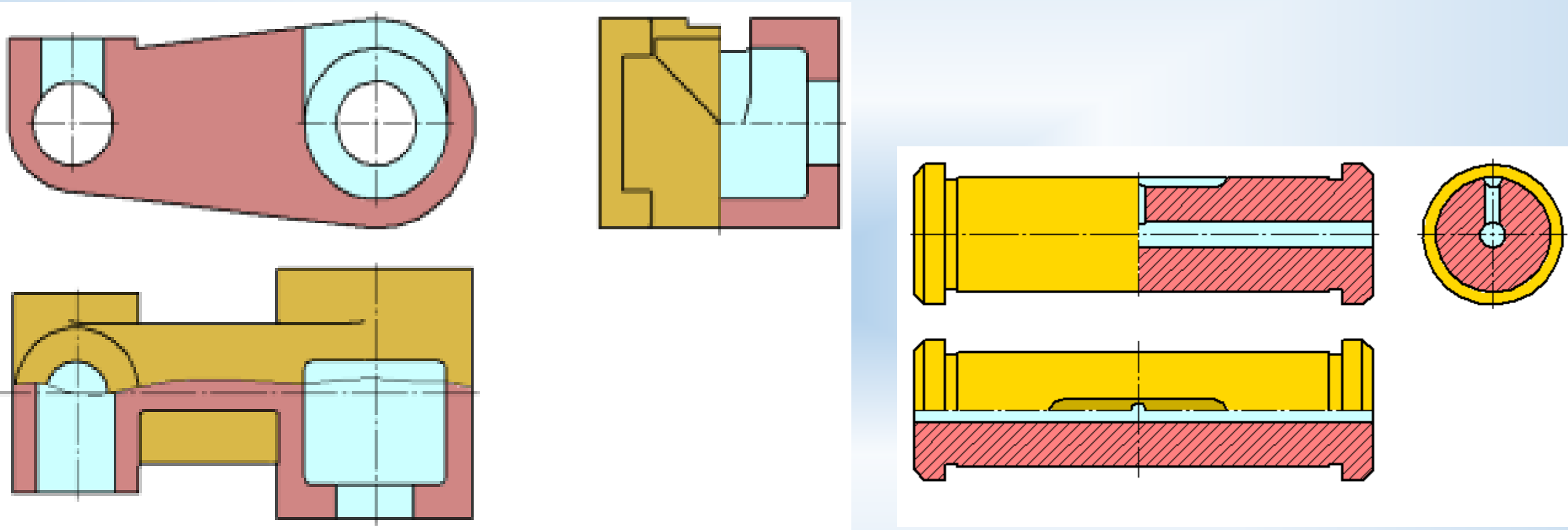
Разрезы и сечения



Разрезы и сечения



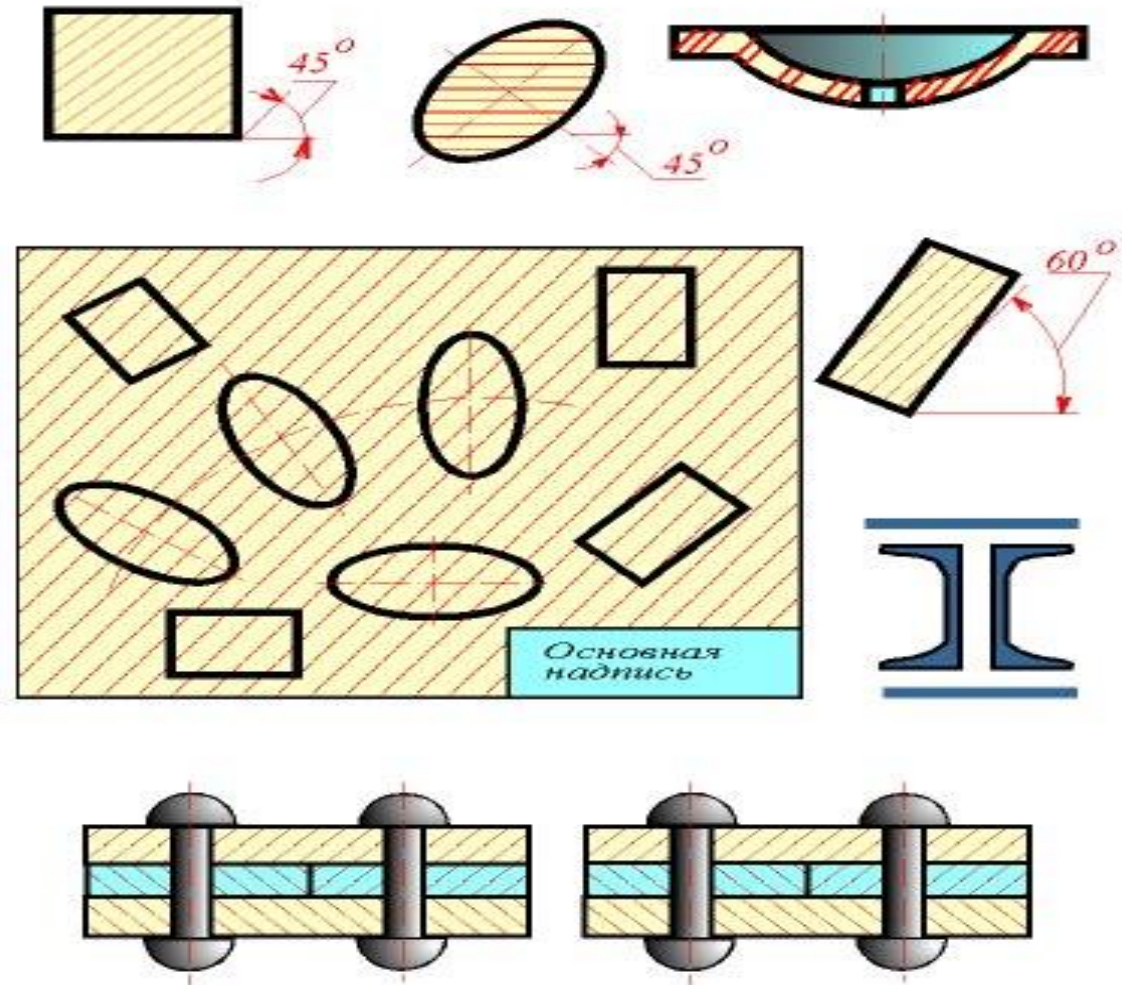
Совмещение вида с разрезом



Примеры выполнения разрезов, совмещенных с видами

На чертеже сечения выделяют штриховкой. Вид ее зависит от графического обозначения материала детали и должен соответствовать **ГОСТ 2.306 - 68***.
 Металлы и твёрдые сплавы в сечениях обозначают наклонными параллельными линиями штриховки.

МАТЕРИАЛЫ	ОБОЗНАЧЕНИЕ
1) Металлы и твердые сплавы	
2) Неметаллические материалы, в том числе волокнистые монолитные и плитные (прессованные), за исключением указанных ниже.	
3) Дерево	
4) Камень естественный	
5) Керамика и силикатные материалы для кладки	
6) Бетон	
7) Стекло и другие светопрозрачные материалы	
8) Жидкости	
9) Грунт естественный	



МГЗ.РТИГ.00.00.12

Пере. примен.

Стр. №

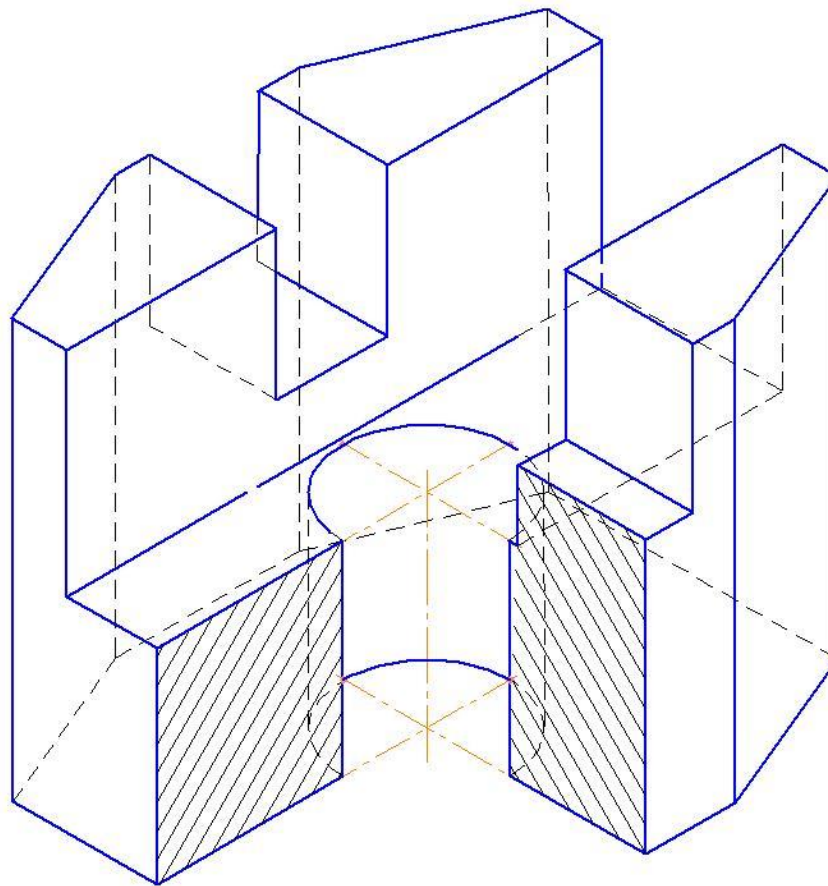
Подп. и дата

Име. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Име. № подл.



Задание для построения основных видов Детали

Пример выполнения чертежа "Изометрия"

					МГЗ.РТИГ.00.00.12			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изометрия	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								1:1
Пров.								
Т.контр.						Лист	Листов	1
Н.контр.						МуКГ		
Утв.								

МГЗ.РТИГ.00.00.08

Лист примен

Стрел №

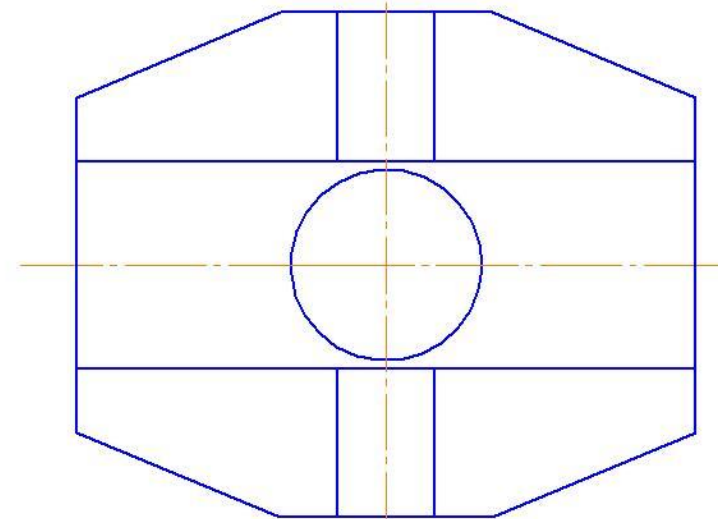
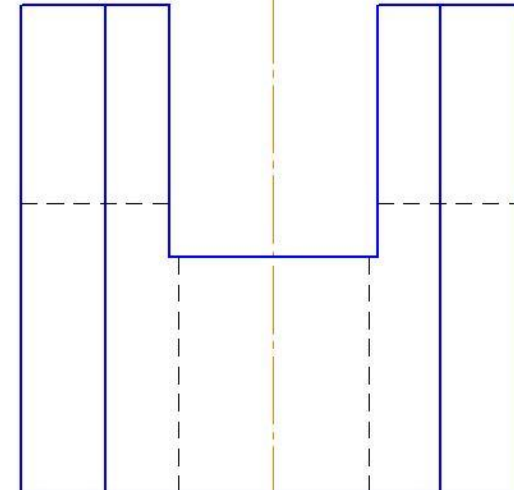
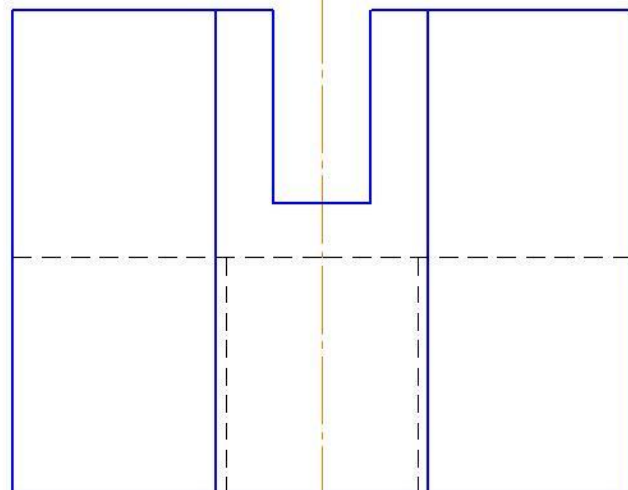
Подп и дата

Инд. № дроб

Взам инв. №

Подп и дата

Инд. № подл



На чертежах изображения основных видов выполняют как изображение обращенной к наблюдателю видимой части поверхности изделия в проекционной связи: вид спереди (главное изображение), слева, сверху, снизу, справа и сзади.

Пример выполнения чертежа "Виды детали"

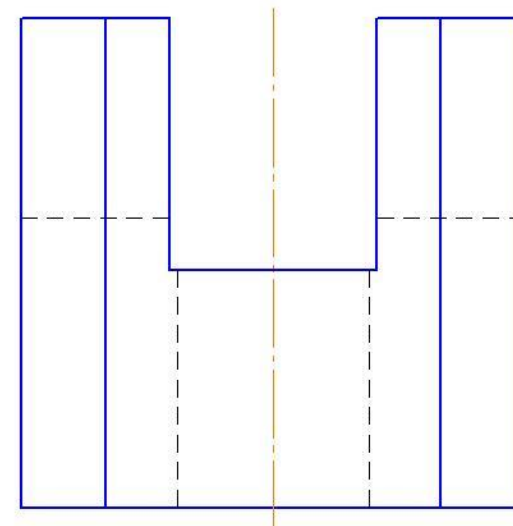
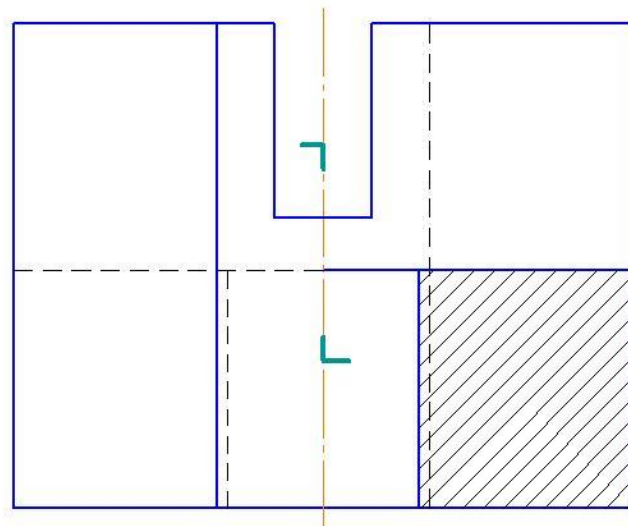
					МГЗ.РТИГ.00.00.08			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Виды детали	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								1:1
Проб.						Лист	Листов	1
Т.контр.						МшКГ		
Н.контр.								
Утв.								

Пример
выполнения
чертежа
Виды детали

МГЗ.РТИГ.00.00.10

Перв. примен.

Стрел. №



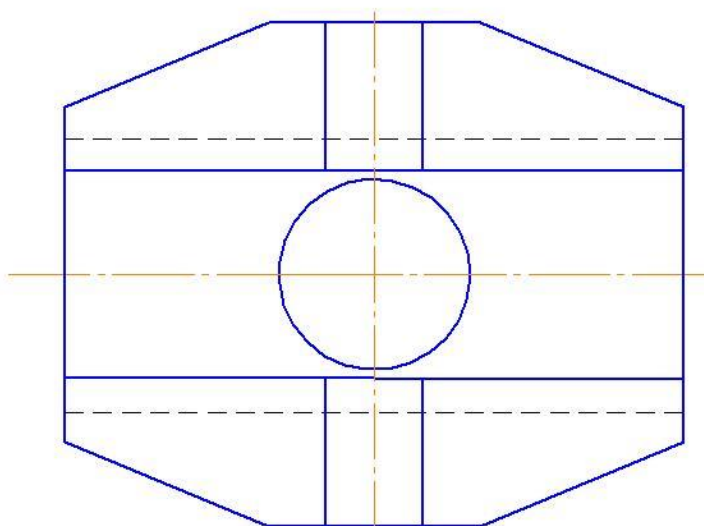
Подп. и дата

Инд. № дробл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.



Пример выполнения фронтального разреза, с овмещенного с половиной вида спереди

Для раскрытия формы изделия на чертеже выполняют изображения разрезов, где показывают то что находится в секущей плоскости и что расположено за ней.

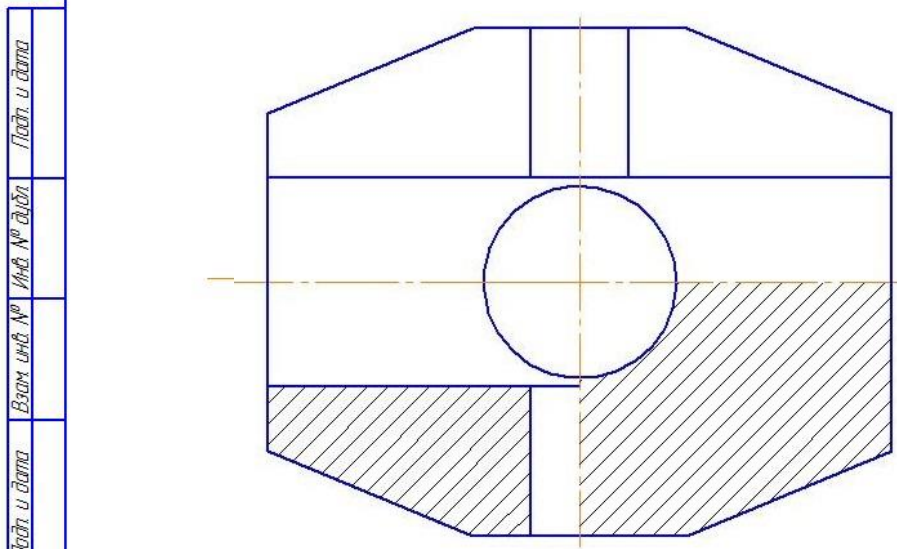
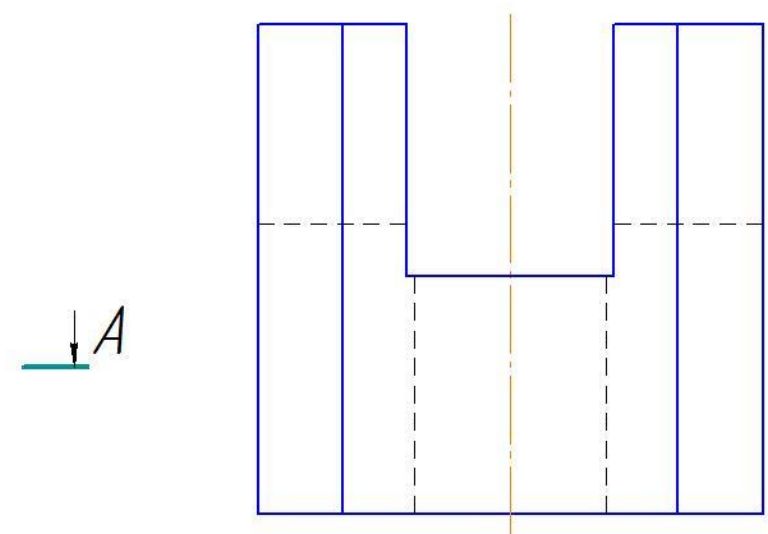
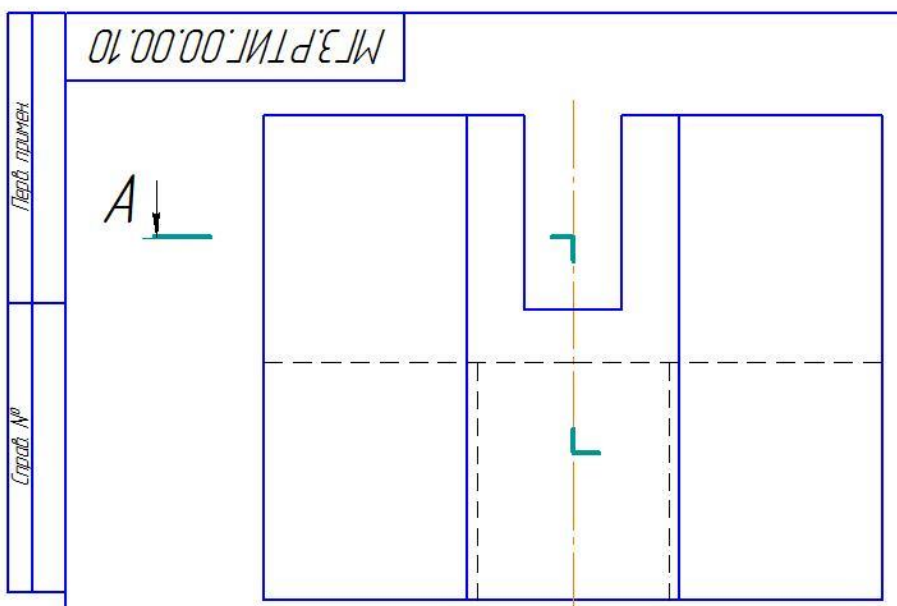
На чертежах виды, разрезы, сечения, поверхности, размеры и другие элементы чертежа обозначают прописными буквами русского алфавита, в алфавитном порядке, без повторений и пропусков (исключая буквы Й, О, Х, Ъ, Ы, Ь)

				МГЗ.РТИГ.00.00.10				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Разрезы	Лит.	Масса	Масштаб
Разр.								1:1
Проб.						Лист	Листов	1
Т.контр.						ММКГ		
Н.контр.								
Утв.								

Копировал

Формат А3

Выполнение фронтального разреза совмещенного с видом спереди



A-A

Для раскрытия формы изделия на чертеже выполняют изображения разрезов, где показывают то что находится в секущей плоскости и что расположено за ней.

На чертежах виды, разрезы, сечения, поверхности, размеры и другие элементы чертежа обозначают прописными буквами русского алфавита, в алфавитном порядке, без повторений и пропусков (исключая буквы Й, О, Х, Ъ, Ы, Ь)

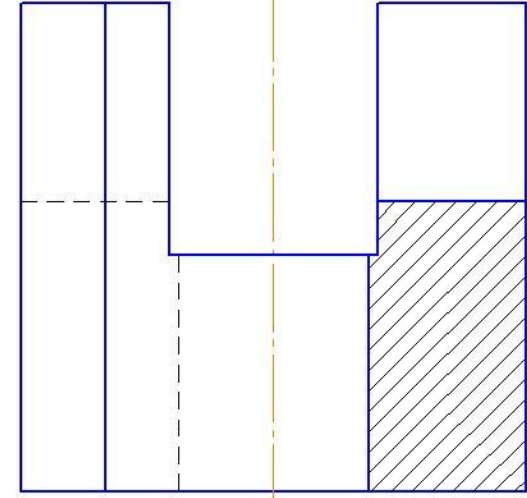
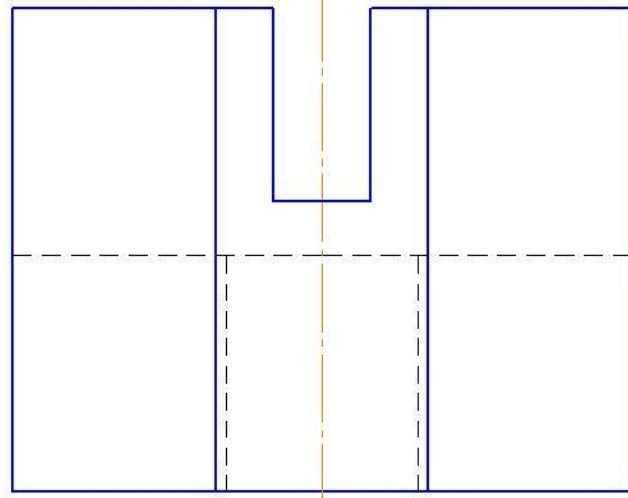
Пример выполнения ступенчатого горизонтального разреза, совмещенного с видом сверху

				МГЗ.РТИГ.00.00.10			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.							1:1
Проб.					Лист	Листов	1
Т.контр.					МшКГ		
Н.контр.							
Утв.							

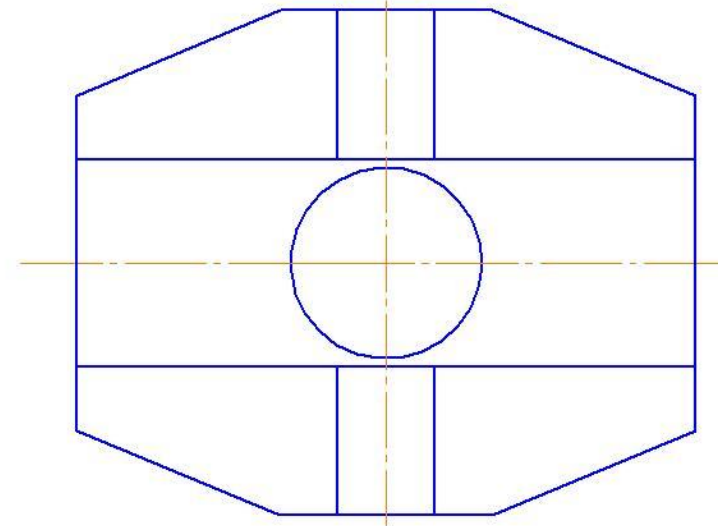
Выполнение ступенчатого горизонтального разреза совмещенного с видом сверху

МГЗ.РТИГ.00.00.08

Перв. измен.
Стр. №



Инд. № подл.
Т. контр.
Проб.
Разр.
Лист
Изм. № док.
Инд. № док.
Подп. и дата



Пример выполнения профильного разреза, совмещенного с видом слева

На чертежах изображения основных видов выполняют как изображение обращенной к наблюдателю видимой части поверхности изделия в проекционной связи: вид спереди (главное изображение), слева, сверху, снизу, справа и сзади.

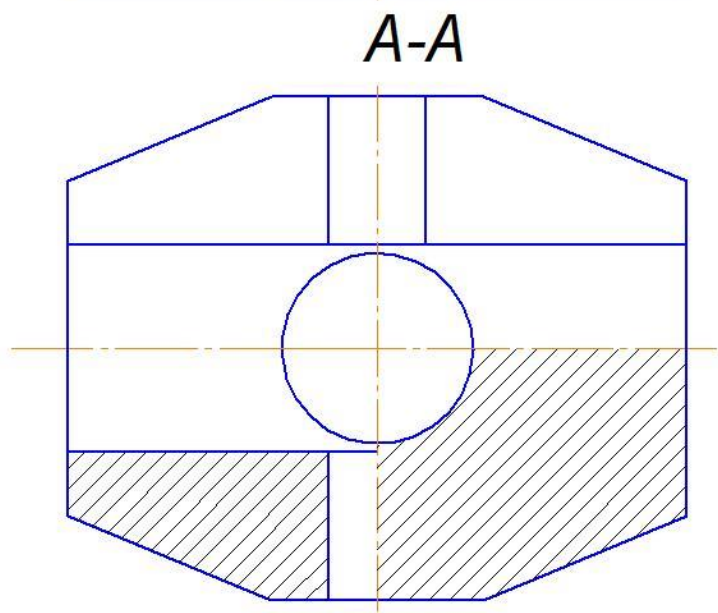
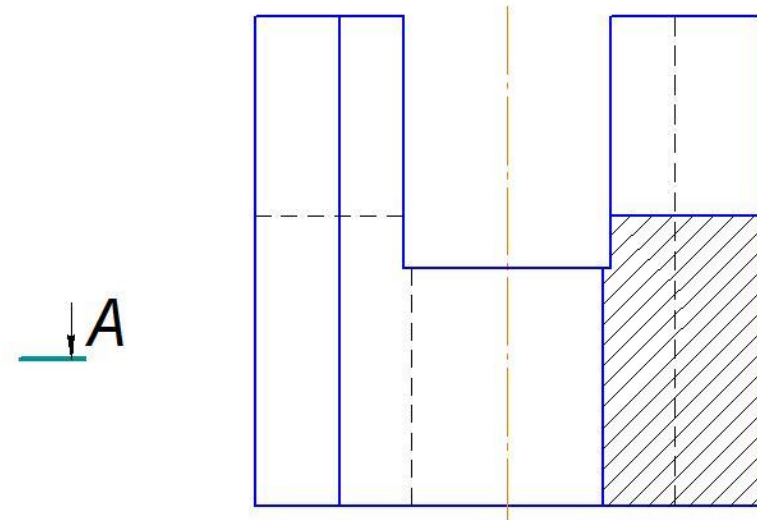
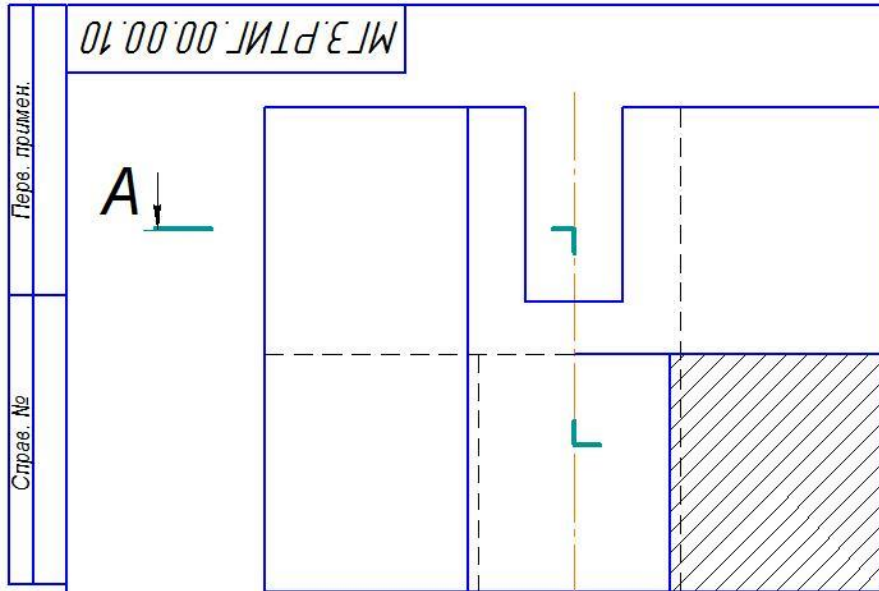
				МГЗ.РТИГ.00.00.08			
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разр.							1:1
Проб.					Лист	Листов	1
Т.контр.					МУКГ		
И.контр.							
Утв.							

Копировал

Формат А3

Выполнение
профильного
разреза
совмещенного с
видом слева

Пример
выполнения
чертежа
Разрезы



A-A

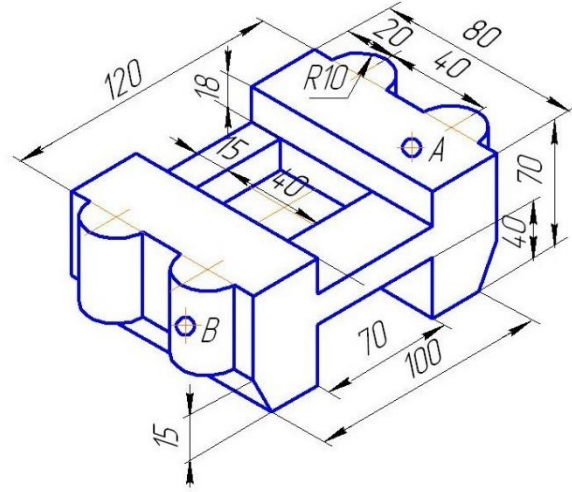
Для раскрытия формы изделия на чертеже выполняют изображения разрезов, где показывают то что находится в секущей плоскости и что расположено за ней.
На чертежах виды, разрезы, сечения, поверхности, размеры и другие элементы чертежа обозначают прописными буквами русского алфавита, в алфавитном порядке, без повторений и пропусков (исключая буквы Й, О, Х, Ъ, Ы, Ь)

Пример выполнения чертежа Разрезы

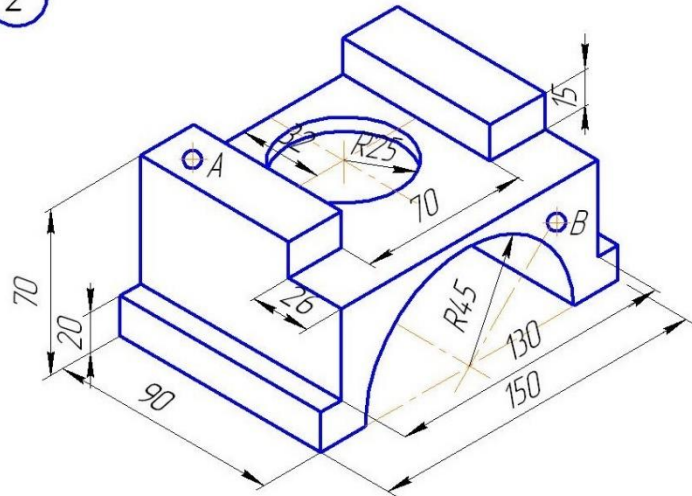
					МГЗ.РТИГ.00.00.10		
					Разрезы		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.							1:1
Пров.							
Т.контр.					Лист	Листов	1
Н.контр.					МшКГ		
Утв.							

*Выполнить на формате А3 чертеж «Разрезы» по индивидуальному варианту
номер варианта задания соответствует порядковому номеру фамилии студента в журнале
пример выполнения показан на чертеже Разрезы*

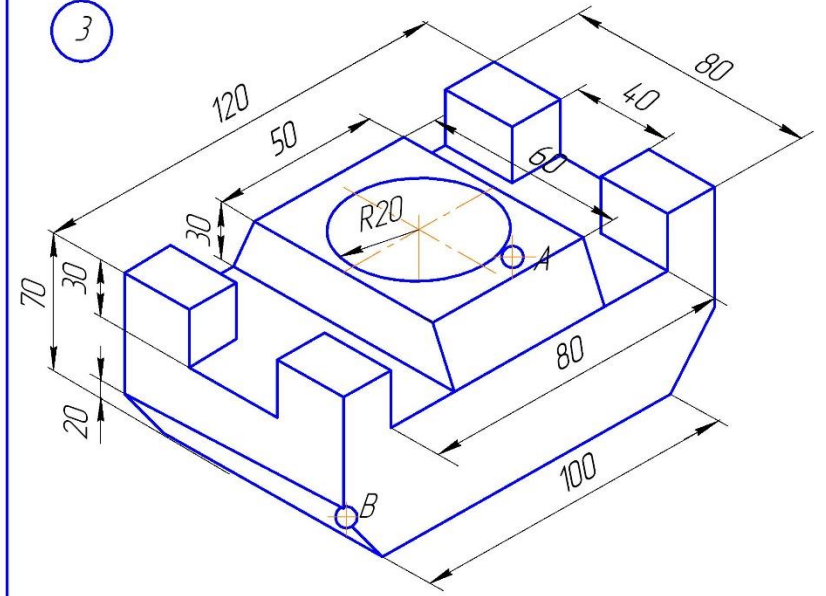
1



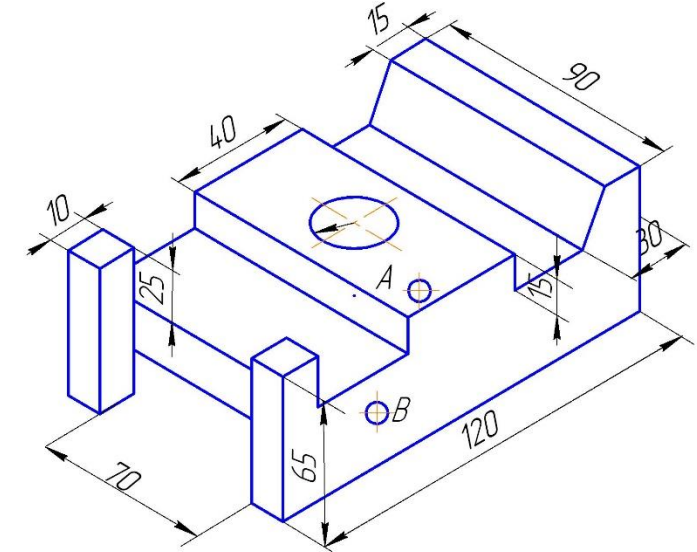
2



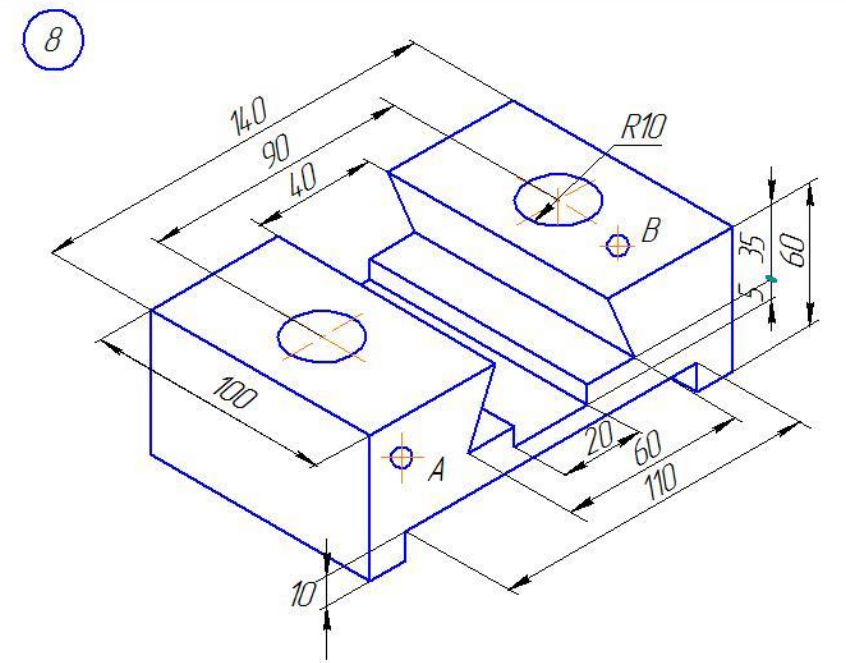
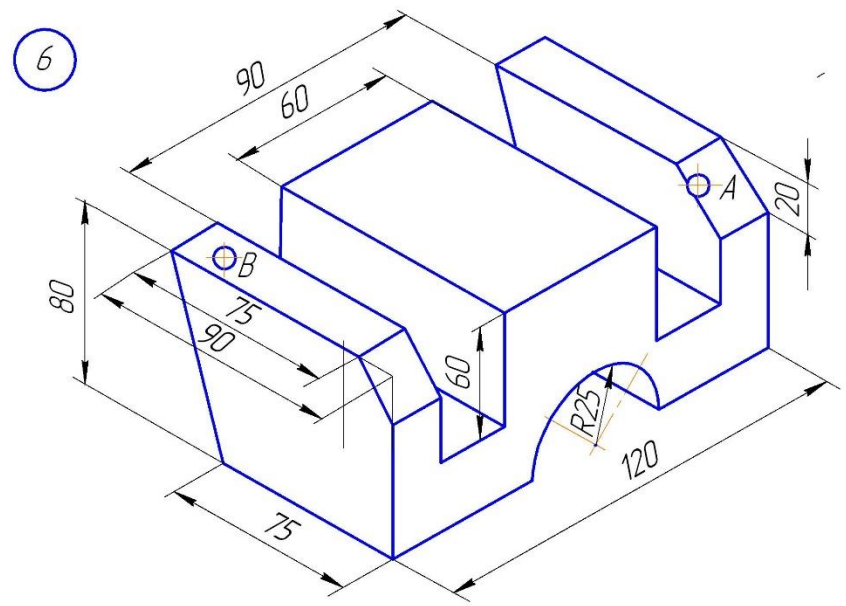
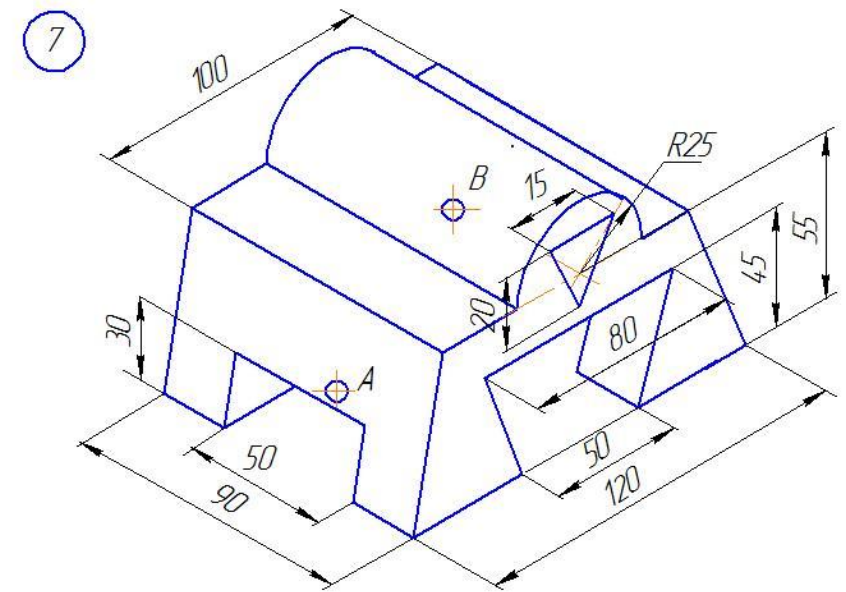
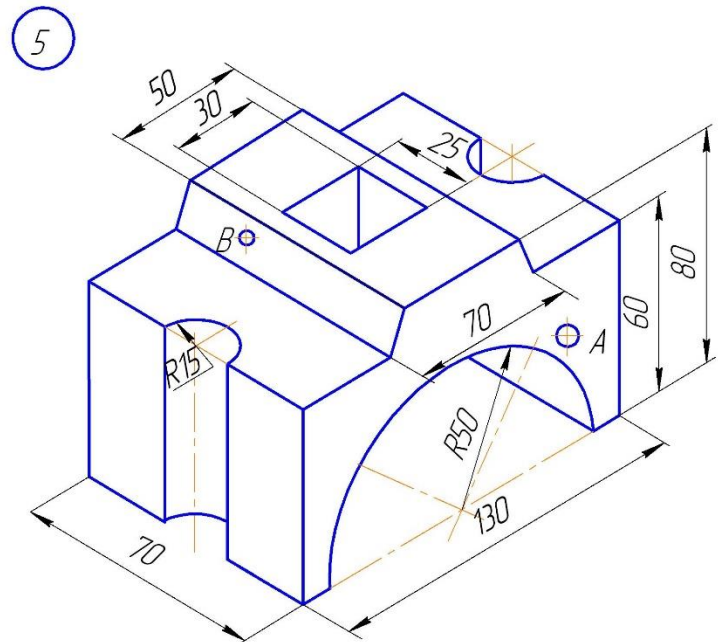
3



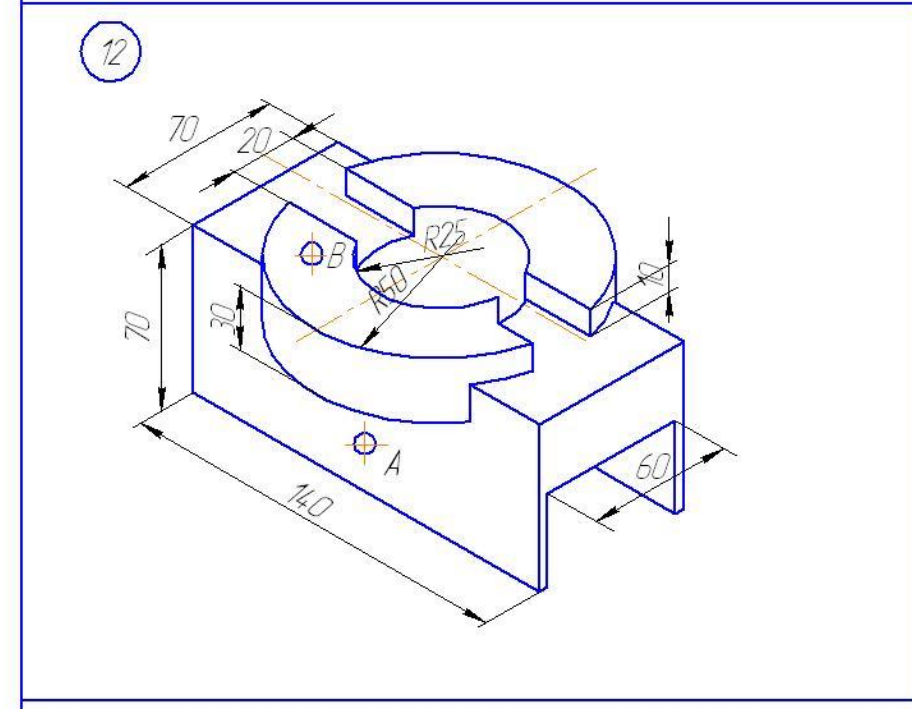
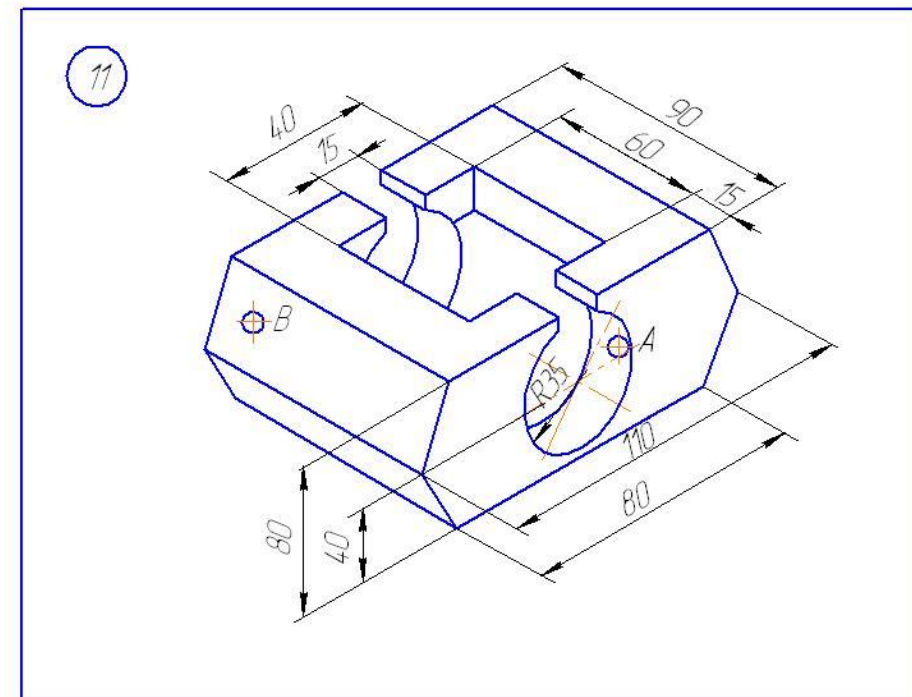
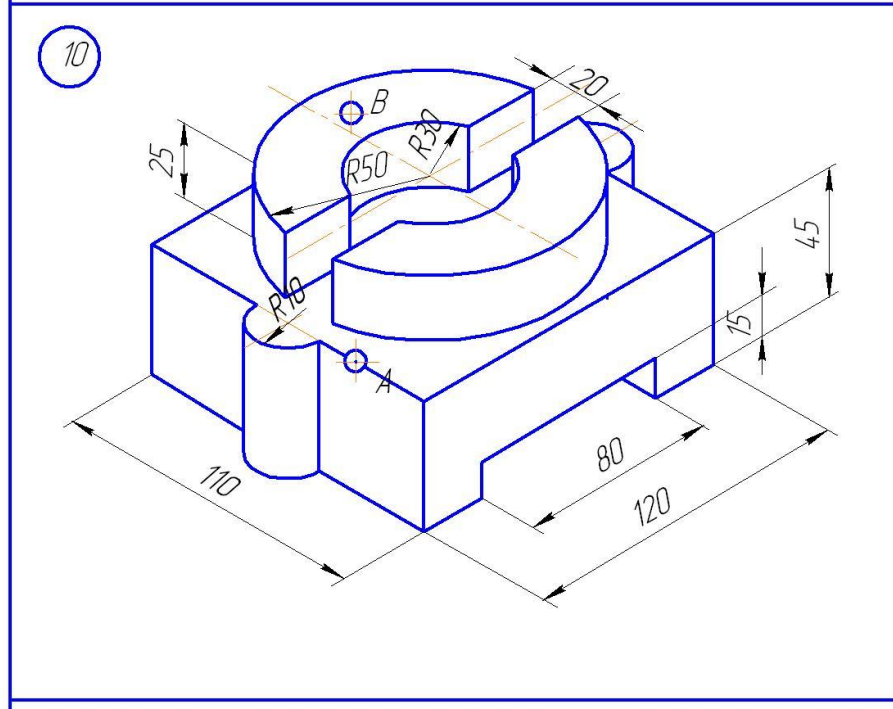
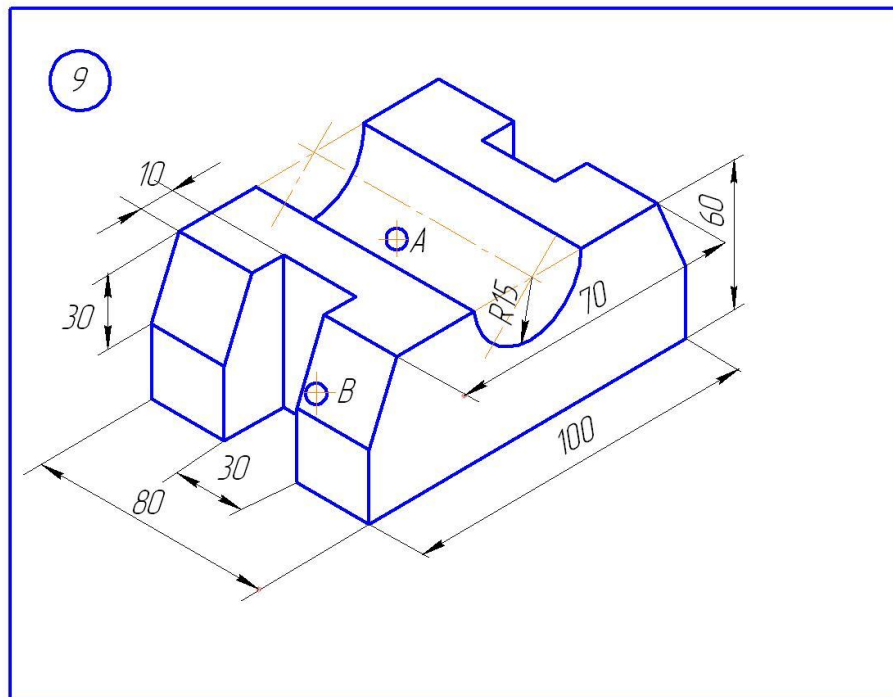
4



номер варианта задания соответствует порядковому номеру фамилии студента в журнале

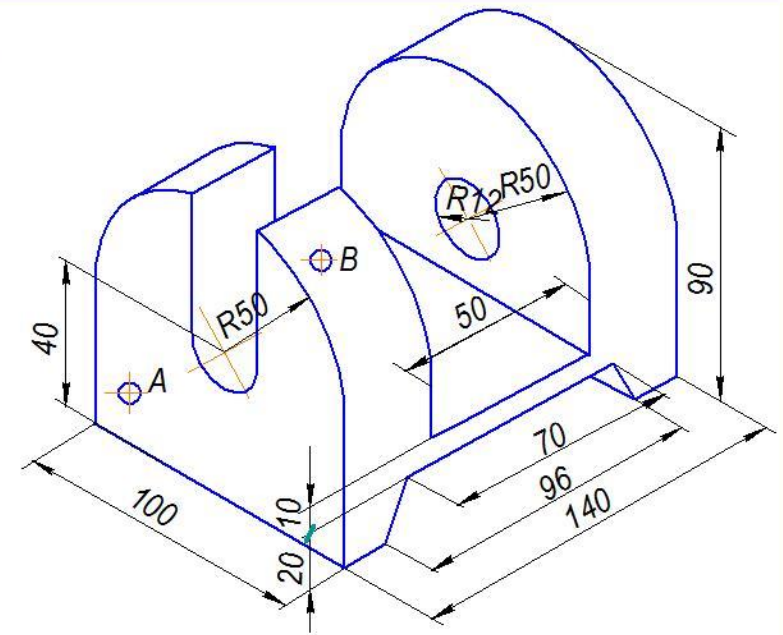


номер варианта задания соответствует порядковому номеру фамилии студента в журнале

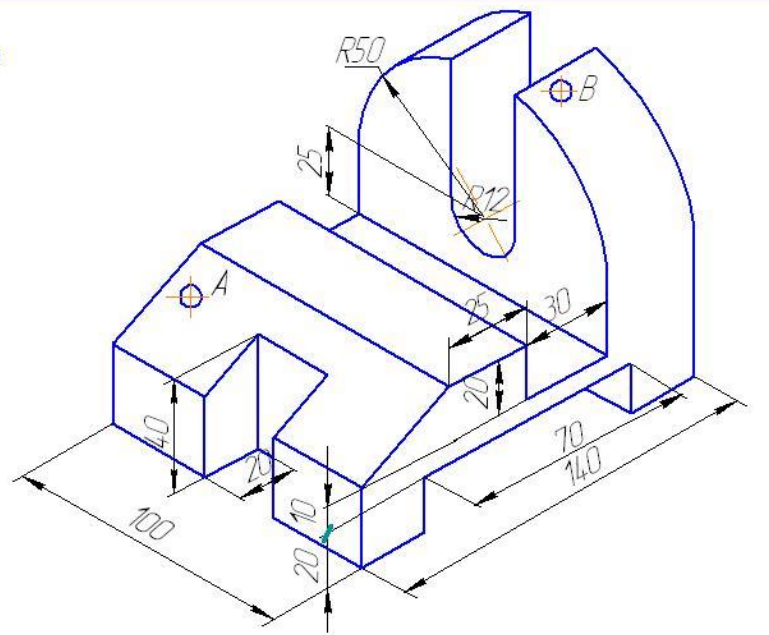


номер варианта задания соответствует порядковому номеру фамилии студента в журнале

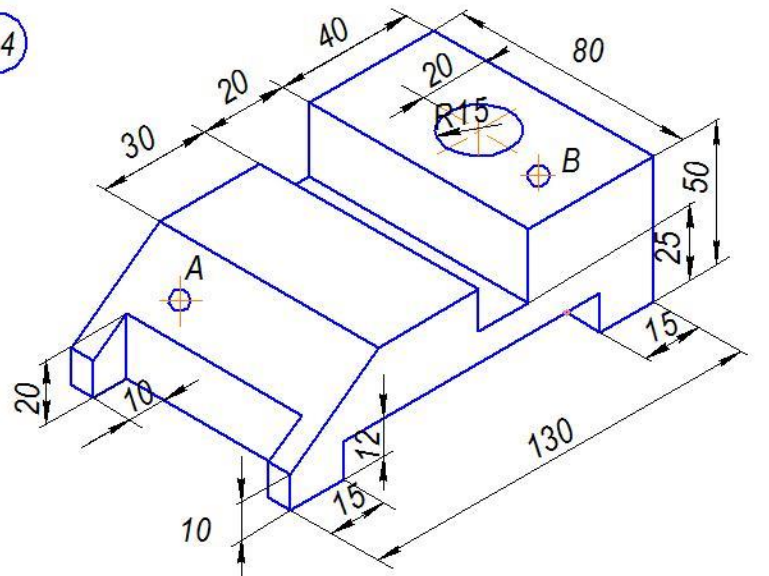
13



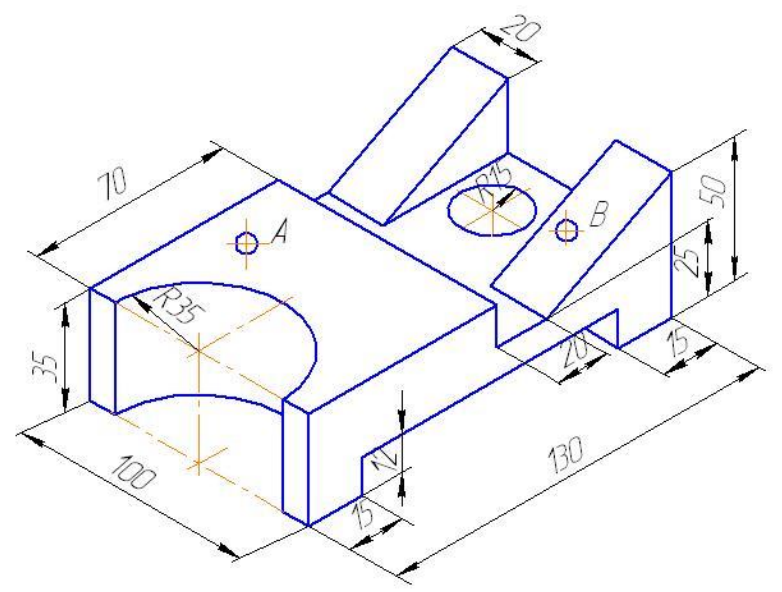
15



14

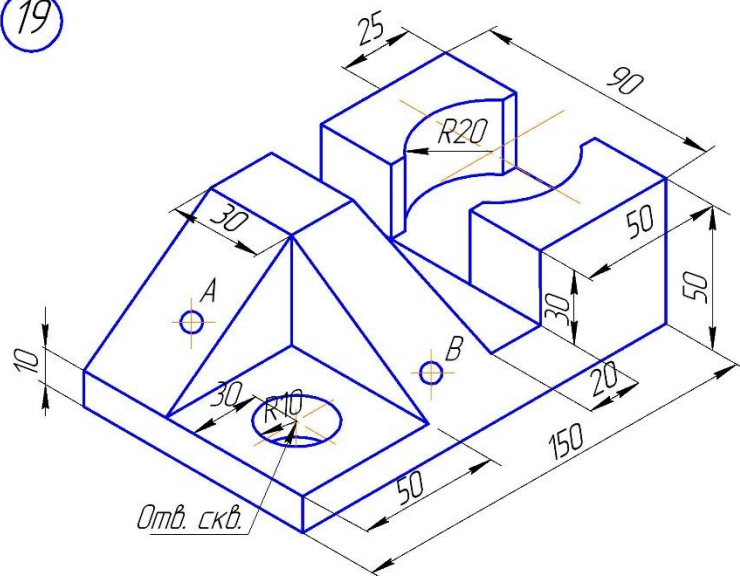


16

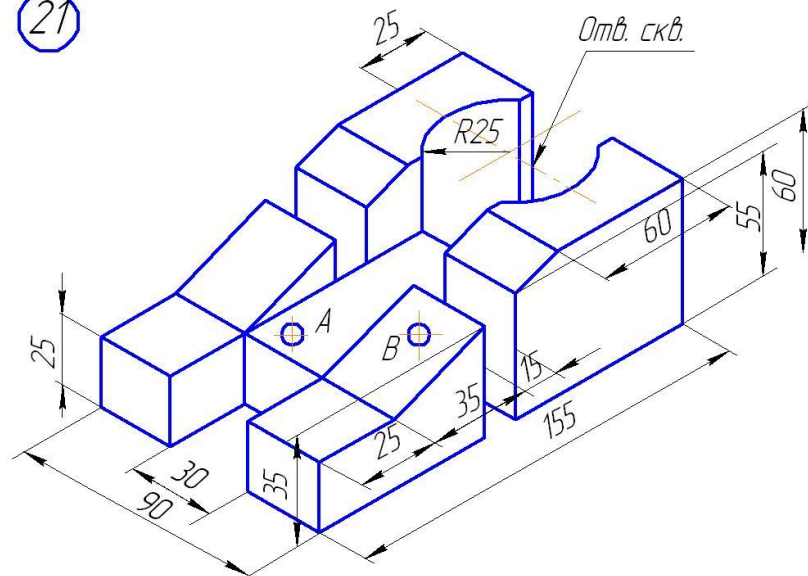


номер варианта задания соответствует порядковому номеру фамилии студента в журнале

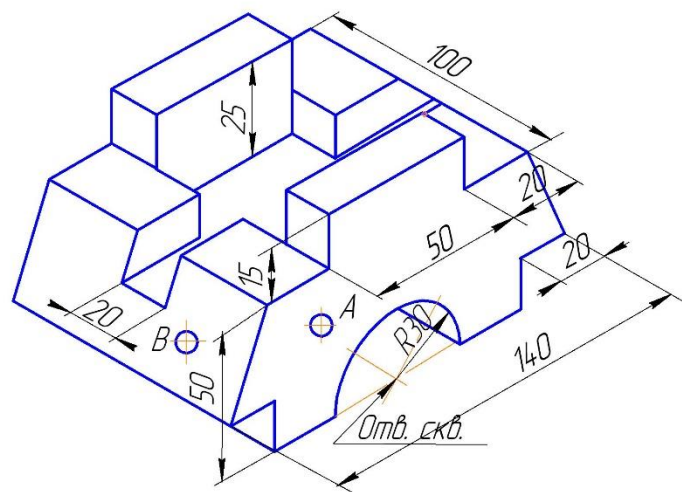
19



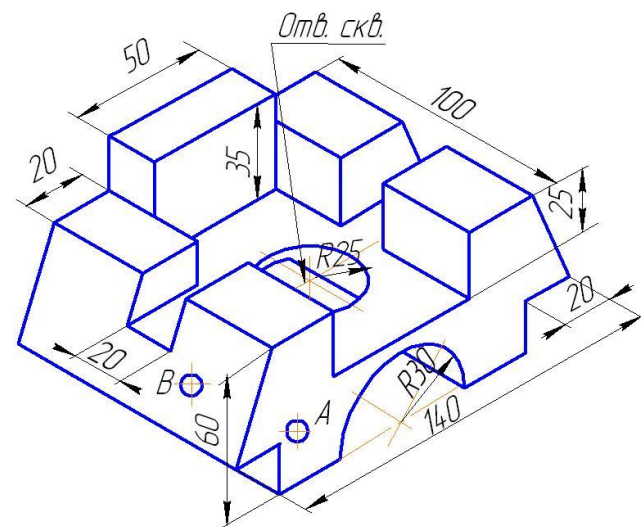
21



20



22



номер варианта задания соответствует порядковому номеру фамилии студента в журнале

Вопросы по разделу Виды Разрезы Сечения

1. Какое изображение называют видом?
2. Перечислите основные виды в соответствии с ГОСТ 2.305-2008.
3. Что такое местный вид?
4. Что такое дополнительный вид?
5. Какое изображение называют сечением?
6. Какие сечения называют вынесенными и наложенными и в чём их различие?
7. Дайте определение разреза. Чем разрез отличается от сечения?
8. Как выполняют штриховку разрезов и сечений?
9. Как классифицируются разрезы в зависимости от числа секущих плоскостей?
10. Как подразделяются сложные разрезы?
11. Что называется, местным разрезом?
12. Для чего используют сечения и разрезы?
13. В каком случае не обозначают положение секущей плоскости при выполнении простого разреза?
14. Как классифицируются разрезы в зависимости от положения секущей плоскости?
15. Как обозначаются секущая плоскость и разрез в простых и сложных разрезах?
16. Когда соединяют половину вида и половину разреза на одном изображении?
17. Если на одном из видов выполнить разрез, то изменится ли изображение на других видах?

Основная литература

1. "Колесниченко Наталья Михайловна Инженерная и компьютерная графика : Учебное пособие; ВО – Бакалавриат, СПО. – Вологда:Инфра-Инженерия, 2018. – 236 с. – URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=989265>."
2. "Кулаев, В. Е. Самостоятельная внеаудиторная работа студентов бакалавриата по прикладной механике : электр. учеб. пособие/В. Е. Кулаев, В. А. Луханос, А. В. Орлянский, А. А. Кожухов, А. В. Бобрышов, А. Н. Петенев, Б. П. Фокин, Л. И. Яковлева, В. Ю. Гальков, И. А. Орлянская, Д. С. Калугин ; СтГАУ. – Ставрополь, 2015. – 51,2 МБ"
3. "Ли Валерий Георгиевич Инженерная графика : Учебное пособие; ВО – Бакалавриат. – Ростов-на-Дону:Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2016. – 141 с. – URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=991864>."
4. "Панасенко В. Е. Инженерная графика : учебное пособие/Панасенко В. Е.. – Санкт-Петербург:Лань, 2018. – 168 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/108466>. – Издательство Лань."
5. "Хейфец, А. Л. Инженерная 3D-компьютерная графика : учебник и практикум для академ. бакалавриата/А. Л. Хейфец и [др.] ; под ред. А. Л. Хейфеца ; Южно-Уральский гос. ун-т. – Москва:Юрайт, 2015. – 602 с."
6. "Чекмарев, А. А. Инженерная графика : учебник для прикладного бакалавриата/А. А. Чекмарев ; Высш. шк. экономики. – Москва:Юрайт, 2015. – 381 с."
7. "Петенев, А. Н. Элементы геометрии деталей : учеб.-метод. пособие для студентов по специальностям: 35.03.06 ""Агроинженерия"", 23.03.03 ""Эксплуатация транспортных и технол. машин и комплексов""/А. Н. Петенев, А. В. Орлянский, В. Ю. Гальков ; СтГАУ. – Ставрополь:АГРУС, 2015. – 798 КБ"

Дополнительные источники

1. ГОСТ 2.104–2006. Основные надписи.
2. ГОСТ 2.105–95. Общие требования к текстовым документам.
3. ГОСТ 2.106–96. Тестовые документы.
4. ГОСТ 2.109–73. Общие требования к чертежам.
5. ГОСТ 2.301–68. Форматы.
6. ГОСТ 2.302–68. Масштабы.
7. ГОСТ 2.303–68. Линии.
8. ГОСТ 2.304–81. Шрифты чертежей.
9. ГОСТ 2.305–2008. Изображения — виды, разрезы, сечения.
10. ГОСТ 2.306–68. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах.
11. ГОСТ 2.307–68. Нанесение размеров и предельных отклонений.
12. ГОСТ 2.701–2008. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.
13. ГОСТ 2.722–68*. Обозначения условные графические в схемах. Машины электрические.
14. ГОСТ 2.747–68*. Обозначения условные графические в схемах. Размеры условных графических обозначений.
15. ГОСТ 2.755–87. Обозначения условные графические в кинематических схемах.