

**Муниципальное общеобразовательное учреждение лицей №1
Тутаевского муниципального района**

Принято на заседании
методического совета
Протокол №1 от 14.08.2020 г.

Утверждено
приказом директора МОУ лицей №1
№158/01-09 от 14.08.2020 г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Курс молодого инженера»**

Возраст обучающихся: 10-17 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Сергей Павлович Лопаткин,
педагог дополнительного образования

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Курс молодого инженера» (далее – программа) представляет собой модель организации образовательного процесса в Муниципальном общеобразовательном учреждении лицей №1 Тутаевского муниципального района (далее – МОУ лицей №1 ТМР). Программа интегрирует содержание предметов «Математика», «Информатика», «Технология» и курса внеурочной деятельности «Техническое черчение».

Программа разработана в соответствии с:

- «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.08.2013 года № 1008) [1];
- Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 года № 189) [2];
- методическими рекомендациями по организации внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ (письмо Минобрнауки России от 14.12.2015 года № 09-3564) [7];
- методическими рекомендациями по разработке разноуровневых программ дополнительного образования ГАОУ ВО «МГПУ» АНО ДПО «Открытое образование» [8];
- методическими рекомендациями «Разработка программ дополнительного образования детей. Часть I. Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ» [9];
- методическими рекомендациями «Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в условиях развития современной техносферы» [10];
- методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Компьютерная графика» Разработчик — Ю.В. Горельская, Е.А. Садовская, Оренбургский государственный университет.

Программа имеет **техническую направленность**.

Актуальность программы

Актуальность программы рассматривается с позиции:

- государственного заказа на разработку и предоставление дополнительных образовательных услуг в области инженерно-технического образования обучающихся;
- социального заказа родителей обучающихся на создание условий для выявления и развития инженерно-технических, исследовательских и изобретательских компетенций обучающихся;

– результатов психолого-педагогических исследований о необходимости развития инженерно-технических способностей, обучающихся как неотъемлемой составляющей их социализации, профессионализации и т.д.

Актуальность программы определяется нормативно-правовыми документами федерального уровня:

– Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» (от 29.12. 2012 года № 273-ФЗ) под категорией образование рассматривает единый целенаправленный процесс воспитания и обучения [3];

– «Концепция развития дополнительного образования детей» (утв. распоряжением Правительства РФ от 4.09.2014 года № 1726-р) нацелена на «развитие дополнительного образования как ресурса мотивации личности ребенка к познанию и творчеству...» и предполагает поиск и апробацию эффективных педагогических средств развития мотивационно-потребностной сферы детей [4];

– Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Минобрнауки России от 17.12.2010 года № 1897) [5];

Категория обучающихся

Программа затрагивает **этап возрастной периодизации обучающихся** согласно школьному периоду обучения:

– средний и старший школьный возраст: 10-17 лет.

Программа учитывает возрастные, психологические и индивидуальные особенности обучающихся.

Цель и задачи программы

Цель программы

Развитие инженерно-технических компетенций учащихся среднего и старшего школьного возраста.

Задачи программы

Задачи обучения:

– обучить базовым навыкам выполнения и чтения чертежей, познакомить с методами решения данных задач в системе «КОМПАС», дать навыки 3D-моделирования в системе «КОМПАС», необходимые, в том числе, для автоматизации выполнения чертежей;

– ознакомить учащихся с методами решения геометрических задач при помощи инструментов САПР «КОМПАС»;

– ознакомить учащихся с основными требованиями к оформлению конструкторской документации, с особенностями и методами ее подготовки в системах автоматизированного проектирования;

– ознакомить с возможностями применения аддитивных технологий при проектировании и создании изделий или их прототипов.

Задачи развития:

– развивать образное пространственное мышление учащихся;

– развивать умения работы с современным программным обеспечением и оборудованием.

Задачи воспитания:

- формировать личностные качества;
- формировать навыки общения и взаимодействия в коллективе;
- формировать у учащихся представления о современных профессиях и профессиональных компетенциях.

Планируемые результаты реализации программы

Обучающиеся узнают:

- техническую терминологию;
- основные инструменты системы проектирования «КОМПАС», предназначенные для выполнения чертежей и построения твердотельных моделей предметов, методы работы с ними;
- требования государственных стандартов к оформлению конструкторской документации;
- виды и принципы работы аддитивных технологий, возможности их применения при проектировании.

Научатся:

- находить в учебной литературе сведения, необходимые для конструирования объекта и осуществления выбранной технологии;
- использовать инструменты системы автоматизированного проектирования «КОМПАС», предназначенные для создания твердотельных моделей предметов и чертежей;
- использовать современное оборудование для создания прототипов изделий;
- использовать инструменты системы «КОМПАС» при решении задач из курса геометрии.

Получат возможность для формирования личностных качеств и навыков общения и взаимодействия в коллективе, а так же развития образного пространственного мышления умения работы с современным программным обеспечением и оборудованием.

Особенности организации образовательного процесса

Форма образовательного объединения	Кружок/ объединение дополнительного образования «Курс молодого инженера»
Срок реализации программы	При условии реализации всего содержания программа является краткосрочной и рассчитана на 1 год обучения.
Объем реализации программы	Всего 102 часа
Режим реализации программы	Режим реализации программы регламентируется СанПиН [2] и осуществляется согласно расписанию занятий в объединении на каждый год обучения, утвержденному приказом директора. Продолжительность занятия в академических часах составляет 1 час Количество занятий в неделю: 3
Особенности	Набор обучающихся в группы производится по их желанию

комплектования групп обучающихся	<p>без предварительного конкурсного отбора.</p> <p>Комплектование групп осуществляется по принципу возрастной дифференциации</p> <p>Количество обучающихся в группе определяется из расчетов норм площади на одного обучающегося согласно нормам СанПиН [2] и из расчета одно рабочее место на человека</p>
Формы организации образовательного процесса	Групповая
Формы организации занятий	<p>Формы проведения занятий подбираются с учетом цели и задач, познавательных интересов и индивидуальных возможностей обучающихся, специфики содержания образовательной программы: рассказ, беседа, соревнования, презентации, лекционные и практические занятия</p>
Принципы организации образовательной деятельности	<p>Принцип учета возрастных особенностей</p> <p>Принцип учета индивидуальных особенностей (инд. Творческие работы)</p> <p>Принцип наглядности</p> <p>Доступности</p> <p>Научности</p> <p>Вариативности</p>
Формы аттестации	<p>Контрольные работы (итоговая (Приложение 1, задача 11) и промежуточные (Приложение 1, задачи 1 - 10)).</p>

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

таблица 1

№	наименование	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Введение	2	2	0
2	Основы 3D-моделирования в САПР «КОМПАС»	32	8	24
4	Основы технического черчения в САПР «КОМПАС»	40	16	24
5	Сборочные чертежи. Сборка в САПР «КОМПАС»	17	7	10
7	Поверхностное моделирование	11	4	7
	ИТОГО:	102	37	65

2. СОДЕРЖАНИЕ

таблица 2

№	Содержание занятий	Количество часов			Интеграция с общим образованием
		Всего	Теор.	Пр.	
Введение					
1	Техника безопасности. Конструкторская документация, основные определения	1	1	0	
2	САПР, определения, цели и задачи.	1	1	0	
Основы 3D-моделирования в САПР «КОМПАС»					
3	Твердотельное моделирование, основные определения. Принципы построения твердотельной модели в САПР «КОМПАС»	1	1	0	
4-5	Особенности интерфейса САПР «КОМПАС». Эскиз. Декартова система координат на плоскости. Построение эскиза. Инструменты редактирования эскиза.	2	1	1	Графические редакторы, работа в графических редакторах (Информатика, 5 кл.)
6	Элемент выдавливания. Свойства тела, указание материала	1	0	1	
7	Задача 1	1	0	1	
8	Элемент вращения	1	0	1	
9	Задача 2	1	0	1	
10	Аддитивные технологии и прототипирование	1	1	0	
11-12	Основы работы с 3D-принтером	2	1	1	
13	Декартова система координат в пространстве. Вспомогательные элемен-	1	1	0	Декартовы координаты на плоскости (Геомет-

	ты. Построение точки, вектора				рия, 8 кл.)
14	Построение пространственной кривой, плоскости. Локальные системы координат	1	1	0	
15	Элемент по траектории	1	0	1	
16	Задача 3	1	0	1	
17	Элемент по сечениям	1	0	1	
18	Задача 4	1	0	1	
19	Зеркальное копирование и отражение объектов. Копирование по массиву	1	0	1	
20	Дополнительные конструктивные элементы: фаска, скругление, отверстие, ребро жесткости, уклон, оболочка	1	0	1	
21	Многодельное моделирование и булевы операции	1	1	0	
22	Измерения, массо-центровочные характеристики детали	1	0	1	
23	Задача 5	1	0	1	
24	Параметризация в САПР «Компас»	1	0	1	
25	Определение расстояния между точками, между прямыми, между точкой и прямой. Определение угла между прямыми	1	0	1	Декартовы координаты на плоскости (Геометрия, 8 кл.) Существование единственного перпендикуляра к прямой (Геометрия, 7 кл.)
26	Геометрические построения	1	0	1	Геометрические построения (Геометрия, 7 кл.)

27	Геометрические фигуры. Определение площади фигур. Преобразование фигур	1	0	1	Основные свойства простейших геометрических фигур (Геометрия, 7 кл.) Площади фигур (Геометрия, 9 кл.) Движение (Геометрия, 8 кл.)
28	Способы построения плоскости	1	0	1	Аксиомы стереометрии и их следствия (Геометрия, 10 кл.)
29	Многогранники и тела вращения. Определение площади поверхности, объема	1	0	1	Многогранники, тела вращения, объемы и площади поверхностей (Геометрия, 11 кл.)
30	Сечение тела плоскостью	1	0	1	
31	Комбинации тел	1	0	1	
32	Сборка в САПР «КОМПАС», основные понятия и инструменты	1	1	0	
33-34	Загрузка и редактирование деталей-заготовок	2	0	2	
Основы технического черчения в САПР «КОМПАС»					
35	Чертеж, определение, назначение. Стандарты выполнения, ЕСКД	1	1	0	
36	Построение чертежей в САПР «КОМПАС», особенности интерфейса	1	0	1	Графические редакторы, работа в графических редакторах (Информатика, 5 кл.)
37	Проецирование, виды проекций. Прямоугольное проецирование	1	1	0	
38	Комплексный чертеж предмета, проекционная связь	1	0	1	

39	Размеры. Виды, классификация. Размещение на чертеже, размерные базы. Размерные и выносные линии, размерные числа	1	1	0	
40	Инструменты САПР «КОМПАС»: линейные, угловые, радиальные и диаметральные размеры	1	0	1	
41	Анализ геометрической формы предмета и порядок чтения чертежей деталей	1	1	0	
42	Построение комплексного чертежа детали	1	0	1	
43	Построение отсутствующей проекции детали	1	0	1	
44	Импорт проекций детали из твердотельной модели. Задача 6	1	0	1	
45	Аксонметрические проекции, определение, классификация	1	1	0	
46	Правила построения фронтальных диметрических проекций	1	1	0	
47	Построение фронтальных диметрических проекций	1	0	1	
48	Построение фронтальных диметрических проекций предметов с круглыми поверхностями	1	0	1	
49	Правила построения прямоугольных изометрических проекций	1	1	0	
50	Построение прямоугольных изометрических проекций	1	0	1	
51	Построение прямоугольных изометрических проекций предметов с круглыми поверхностями	1	0	1	

52	Импорт аксонометрических проекций детали из твердотельной модели	1	0	1	
53	Задача 7.1	1	0	1	
54	Задача 7.2	1	0	1	
55	Допуски и отклонения. Основные определения, правила указания	1	1	0	
56	Шероховатость. Основные определения, правила указания	1	1	0	
57	Допуски и отклонения, шероховатость. Использование инструментов САПР «КОМПАС»	1	0	1	
58	Дополнительный и местный виды. Определения, правила выполнения	1	1	0	
59	Выносной элемент. Изображения с разрывом или обрывом. Выносной элемент в САПР «КОМПАС»	1	1	0	
60	Задача 8	1	0	1	
61	Материал, способы указания на чертеже	1	1	0	
62	Разрезы. Определения, классификация правила выполнения	1	1	0	
63	Разрезы. Правила выполнения и размещение на чертеже	1	1	0	
64	Выполнение простых разрезов в САПР «КОМПАС»	1	0	1	
65	Выполнение ступенчатых разрезов в САПР «КОМПАС»	1	0	1	
66	Выполнение ломаных разрезов в САПР «КОМПАС»	1	0	1	
67	Задача 9	1	0	1	

68	Сечения. Определение, виды, классификация. правила выполнения, основные инструменты САПР «КОМПАС»	1	1	0	
69	Сечения. Правила выполнения	1	1	0	
70	Выполнение сечений в САПР «КОМПАС»	1	0	1	
71	Применение разрезов в аксонометрических проекциях	1	0	1	
72	Импорт разрезов и сечений из твердотельной модели	1	0	1	
73	Задача 10.1	1	0	1	
74	Задача 10.2	1	0	1	
Сборочные чертежи. Сборка в САПР «КОМПАС»					
75	Слои в САПР «КОМПАС»	1	1	0	
76	Использование слоев	1	0	1	
77	Общие сведения о соединении деталей, виды соединений	1	1	0	
78	Изображение резьбовых соединений	1	1	0	
79	Изображение резьбовых соединений	1	0	1	
80	Изображение шпоночных и штифтовых соединений	1	1	0	
81	Изображение шпоночных и штифтовых соединений	1	0	1	
82	Указание параметров соединений на чертеже в САПР «КОМПАС», использование конструкторской библиотеки	1	0	1	
83	Общие сведения о сборочных чертежах. Спецификация, правила выполнения разрезов, правила указания	1	1	0	

	размеров				
84	Порядок чтения сборочных чертежей. Условности и упрощения	1	1	0	
85	Детализирование сборки	1	1	0	
86	Работа со спецификациями в САПР «КОМПАС»	1	0	1	
87	Задание 11.1	1	0	1	
88	Задание 11.2	1	0	1	
89	Задание 11.3	1	0	1	
90-91	Создание прототипа изделия по чертежу	2	0	2	
Поверхностное моделирование					
92-93	Создание пространственных кривых	2	1	1	
94-95	Построение поверхностей	2	1	1	
96-97	Создание твердотельных моделей при помощи контуров и поверхностей	2	0	2	
98	Компоновочная геометрия	1	1	0	
99-100	Исполнения	2	1	1	
101-102	Использование компоновочной геометрии	2	0	2	

3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Кадровое обеспечение программы:

Руководителем программы, реализующим дополнительную образовательную программу «Курс молодого инженера» является Лопаткин Сергей Павлович, высшее образование (ЯрГУ).

Методическое обеспечение программы:

Программа предполагает проведение занятий в форме лекций (изложение преподавателем предметной информации), выполнение самостоятельных, практических (наработка навыков черчения и твердотельного моделирования в системах автоматического проектирования), а также участие обучающихся в групповом проекте с последующей его защитой. При её реализации используются активные и интерактивные методы, в том числе проблемный и проектный. Используются такие педагогические технологии, как проектная, активных методов обучения, здоровьесберегающая.

Материально-техническое обеспечение программы:

Для реализации программы кабинет должен быть оборудован персональными компьютерами с установленным программным обеспечением «КОМПАС 3D LT v12 (из расчета одно рабочее место на человека), видеопроектором и экраном, 3D-принтером.

Учебно-методические ресурсы

- В. П. Большаков, В. Т. Тозик, А. В. Чагина. Инженерная и компьютерная графика: учеб. пособие . — СПб.: БХВ-Петербург, 2013. — 288 с.
- А. Герасимов. Самоучитель. КОМПАС-3D V12. - БХВ-Петербург. 2011 год.
- В. П. Большаков. КОМПАС-3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия – СПб.: БХВ-Петербург, 2010 . – 304 с.
- Г. В. Чумаченко. Техническое черчение: учебник. -М: КНОРУС, 2016 г.
- Компас-3D V12. Руководство пользователя. - ЗАО АСКОН, 2010 г.
- Азбука Компас -3D V12. - ЗАО АСКОН, 2010 г.

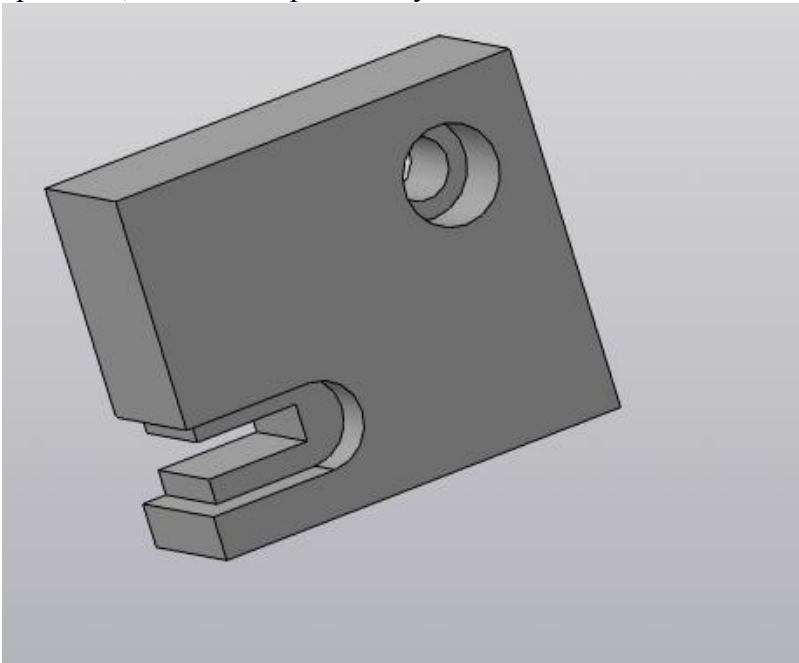
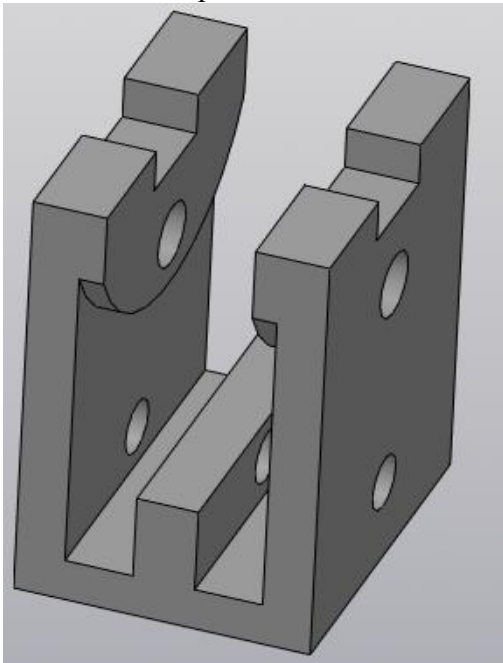
Электронные ресурсы:

- <http://www.kompasvideo.ru/lessons/> - видеоуроки КОМПАС 3D.
- <http://www.ascon.ru>, <http://edu.ascon.ru> – сайт компании АСКОН.

Приложение 1. Типовые задачи для контрольных работ

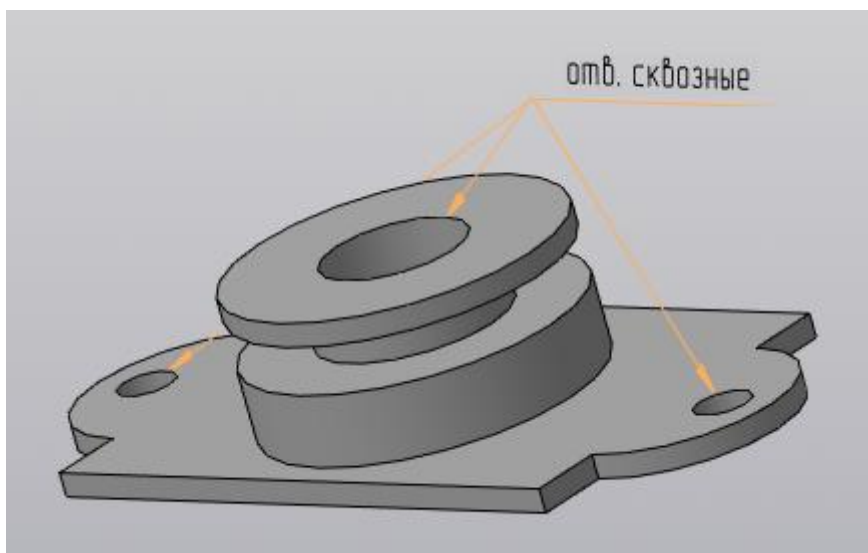
Задача 1:

по представленной детали определить необходимое для создания твердотельной модели количество операций выдавливания и вырезания, создать твердотельную модель детали

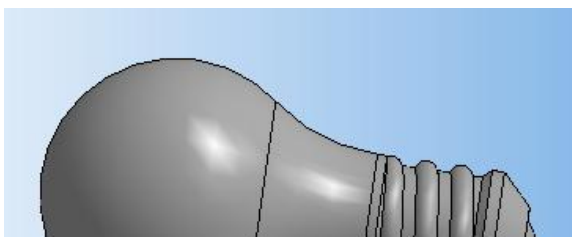


Задача 2:

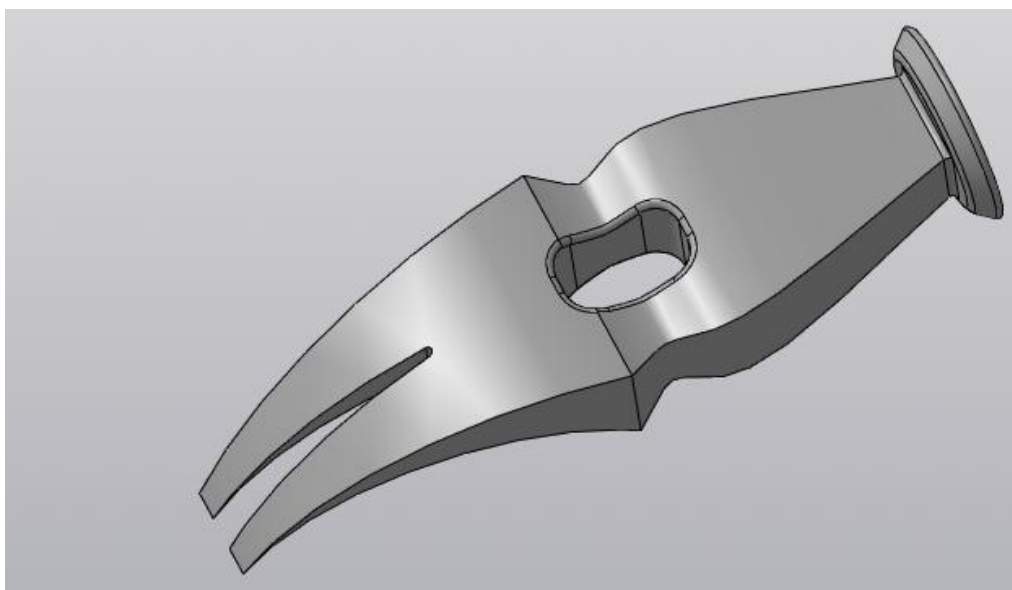
по представленной детали определить необходимое для создания твердотельной модели детали количество операций выдавливания, вращения и вырезания, создать твердотельную модель детали



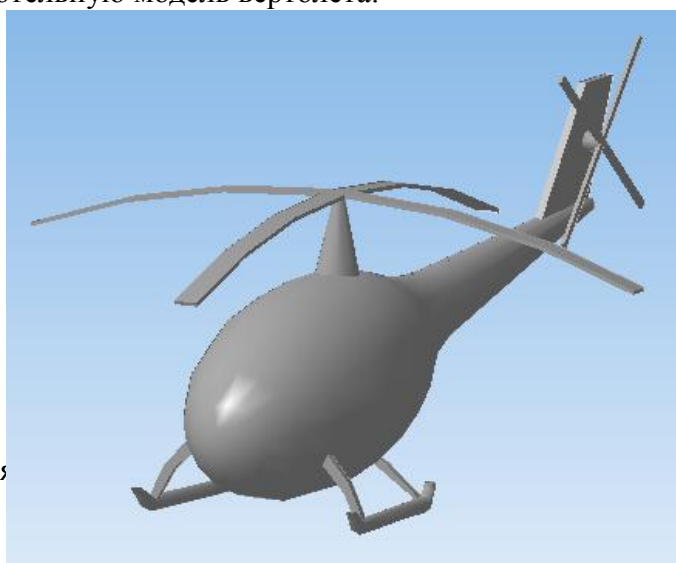
Задача 3: по представленной детали определить необходимое для создания твердотельной модели детали количество операций выдавливания, вращения, по траектории и вырезания, создать твердотельную модель детали



Задача 4: по изображению определить необходимое для создания твердотельной модели детали количество операций выдавливания, по траектории, по сечениям и вырезания, создать твердотельную модель детали



Задача 5: создать твердотельную модель вертолёта:



Задача 6: выполнить пр

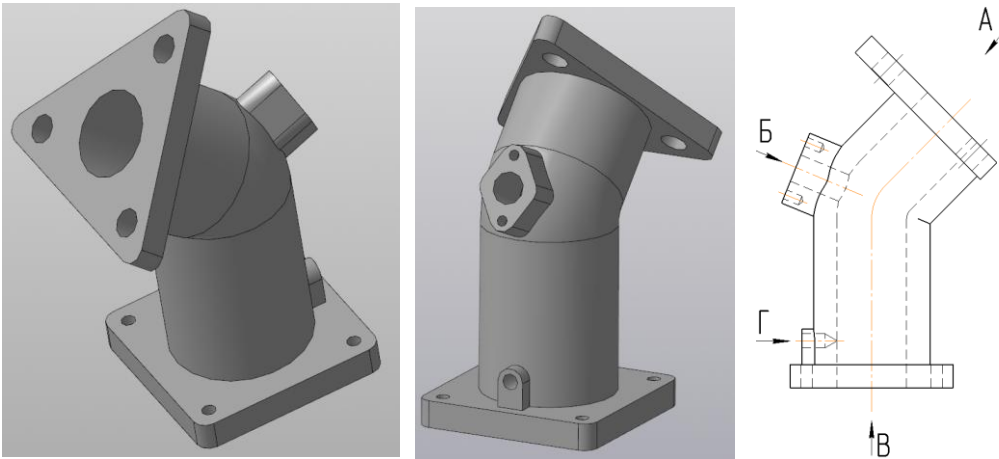
нанести размеры

Задача 7:

1. первый ученик выполняет построение изометрической проекции первой детали из задачи 1, второй — второй;
2. ученики меняются заданиями и выполняют построение модели детали, импортируют изометрическую проекцию на чертежи и проверяют выполнение первой части

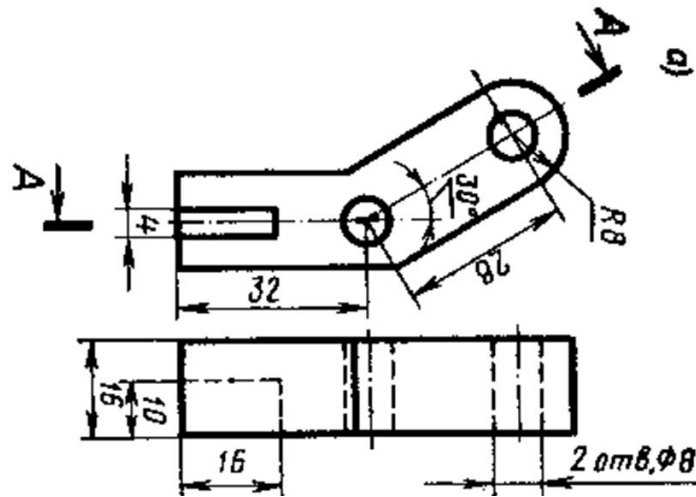
Задача 8:

По предложенным изображениям произвести построение дополнительных (А, Б, В) и местного (Г) видов



Задача 9:

На месте второй проекции построить разрез

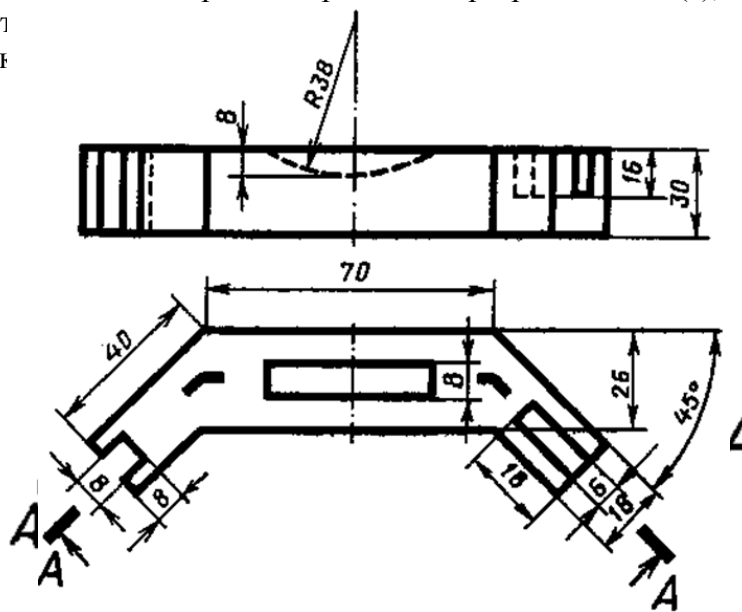


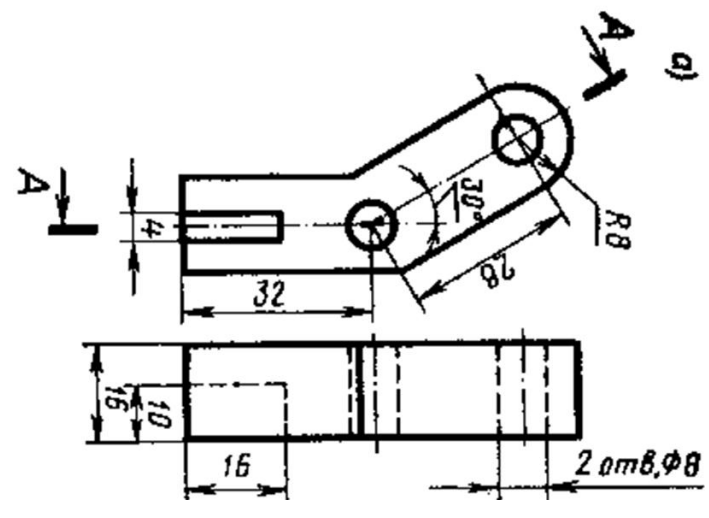
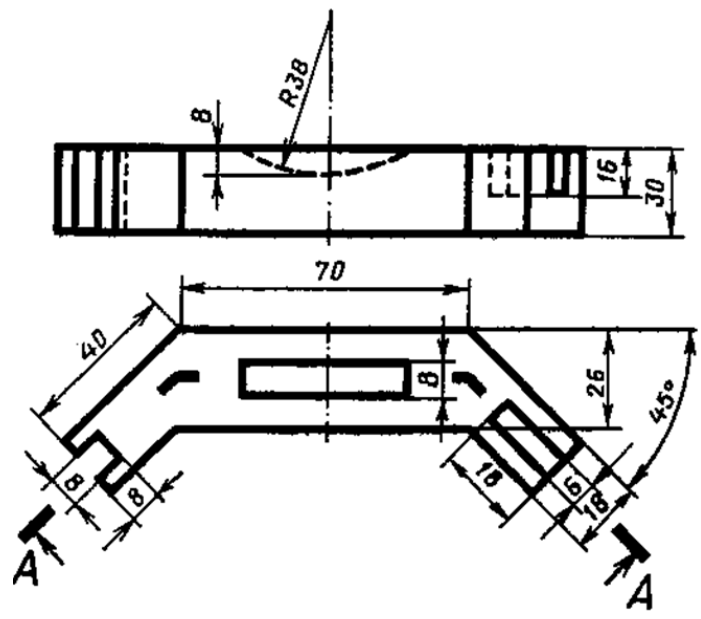
Задача 10:

1. первый ученик выполняет построение проекций и разреза детали (а), второй — детали (б);
 2. ученики меняют местами модели детали, импортируют проекции друг друга, строят разрез своей части

а)

б)





Задача 11:

На рисунке показана модель детской игрушки, собранной из нескольких деталей. Используя средства САПР «Компас» создайте 3D модели деталей и выполните 3D модель сборки машины (чертежи деталей, входящих в конструкцию, прилагаются).

По созданным моделям сгенерируйте чертежи деталей самосвала и сборки всей машины.

