

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

Принято на заседании
методического совета
Протокол №1 от 15.08.2023 г.

Утверждено
приказом директора МОУ лицей №1
№236 /01-09 от 15.08.2023 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];

– постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

– 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.

Для реализации данной программы используется материально-техническая база Центра образования естественно-научной и технологической направленности «Точка роста» Муниципального общеобразовательного учреждения лицей №1 Тутаевского муниципального района.

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];

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 комплектования групп обучающихся

Набор обучающихся в группы производится по их желанию без предварительного конкурсного отбора.

Комплектование групп осуществляется по принципу возрастной дифференциации

Количество обучающихся в группе определяется из расчетов норм площади на одного обучающегося согласно нормам СанПиН [2] и из расчета одно рабочее место на человека

Формы организации образовательного процесса

Групповая

Формы организации занятий

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

Принципы организации образовательной деятельности

Принцип учета возрастных особенностей
Принцип учета индивидуальных особенностей (инд. Творческие работы)
Принцип наглядности
Доступности
Научности
Вариативности

Формы аттестации

Контрольные работы (итоговая (Приложение 1, задача 11) и промежуточные (Приложение 1, задачи 1 - 10)).

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	Многократное 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.

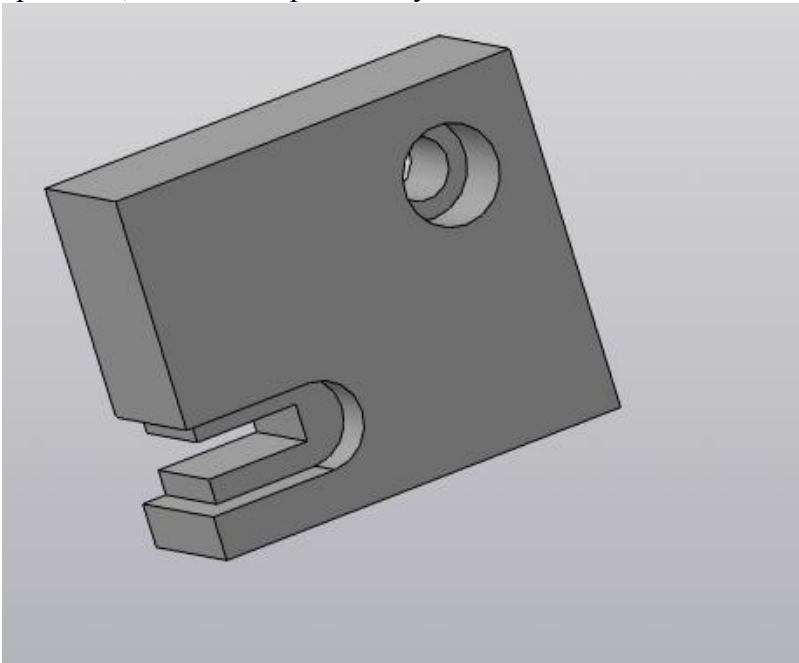
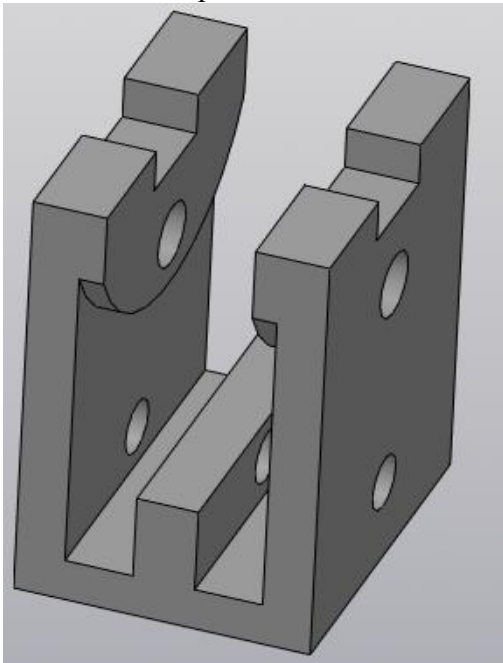
Электронные ресурсы:

- <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

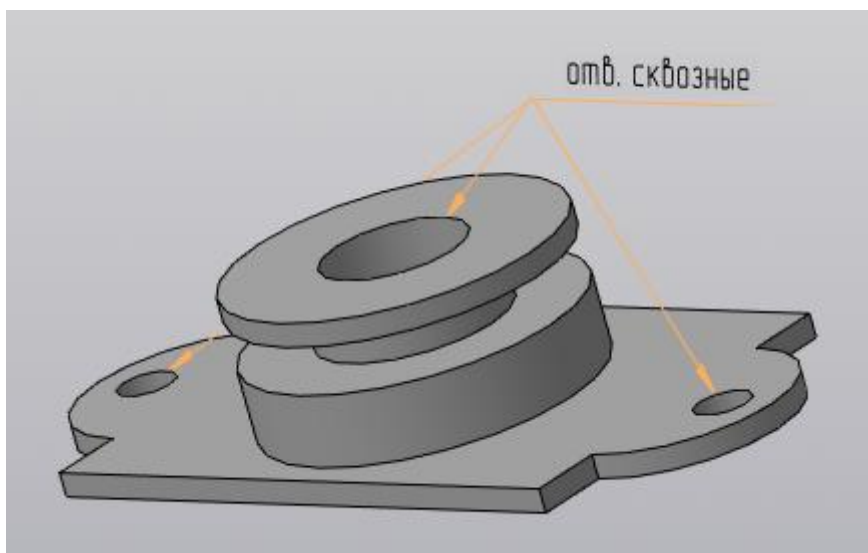
Задача 1:

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

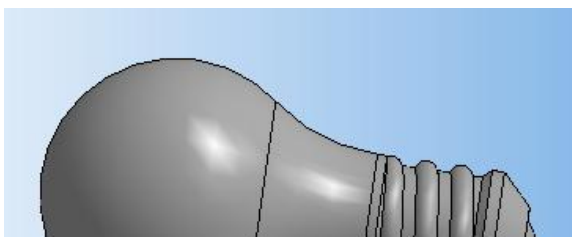


Задача 2:

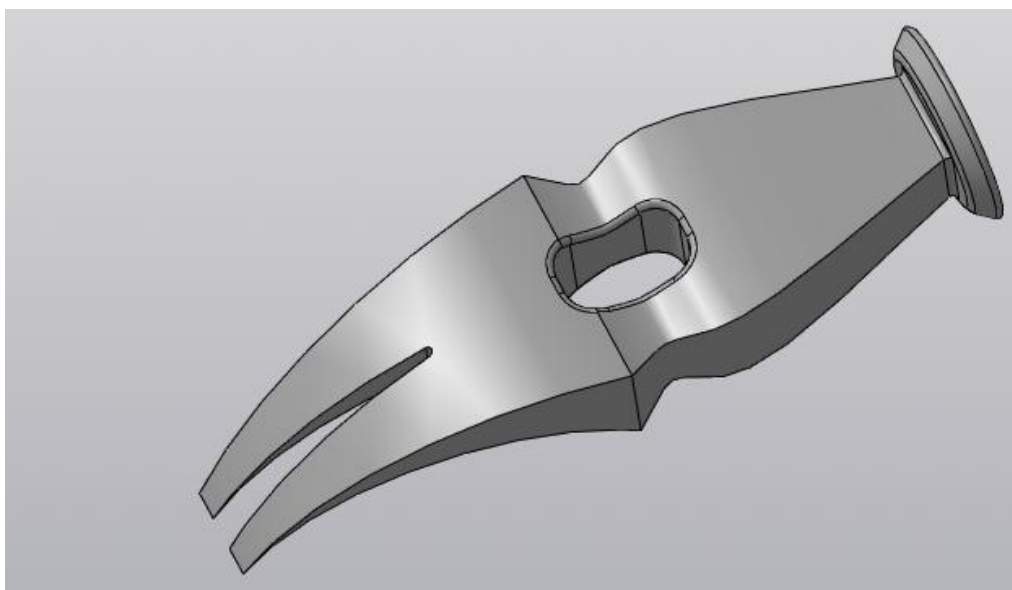
по представленной детали определить необходимое для создания твердотельной модели детали количество операций выдавливания, вращения и вырезания, создать твердотельную модель детали



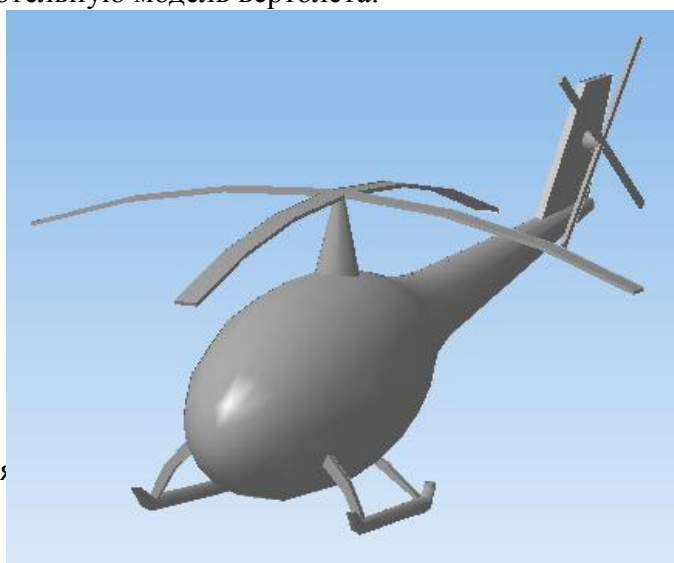
Задача 3: по представленной детали определить необходимое для создания твердотельной модели детали количество операций выдавливания, вращения, по траектории и вырезания, создать твердотельную модель детали



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

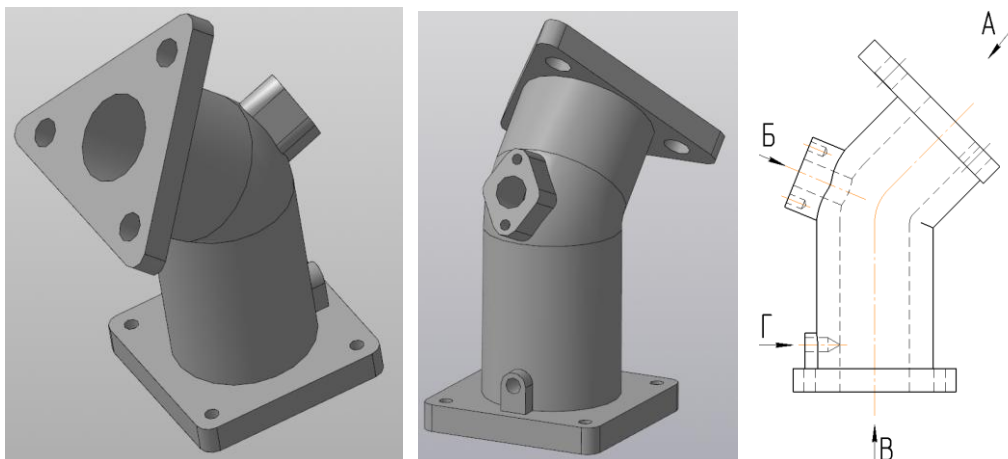
нанести размеры

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

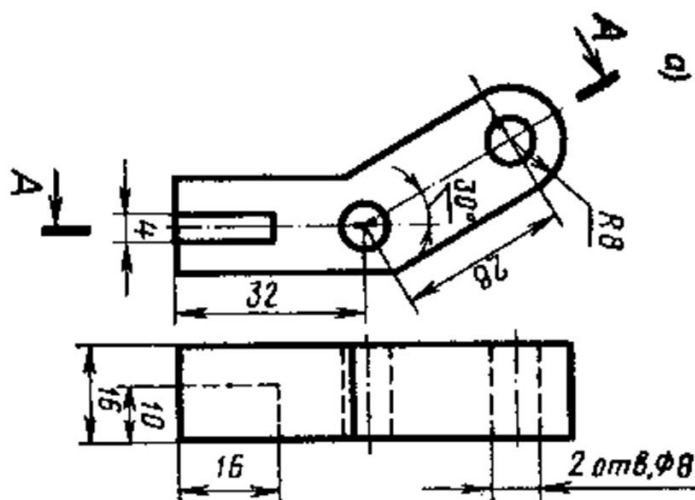
Задача 8:

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



Задача 9:

На месте второй проекции построить разрез

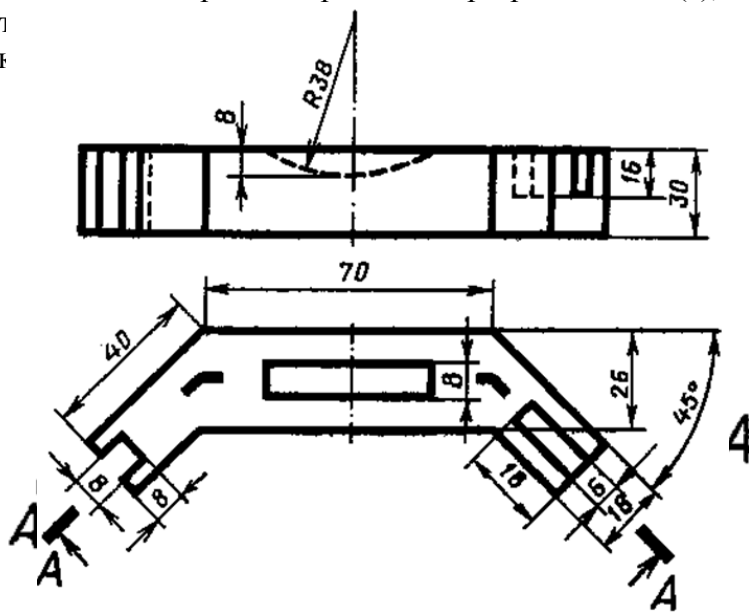


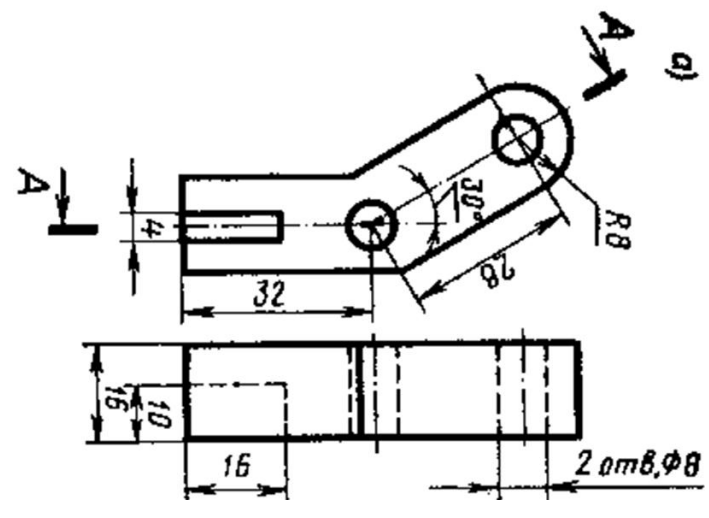
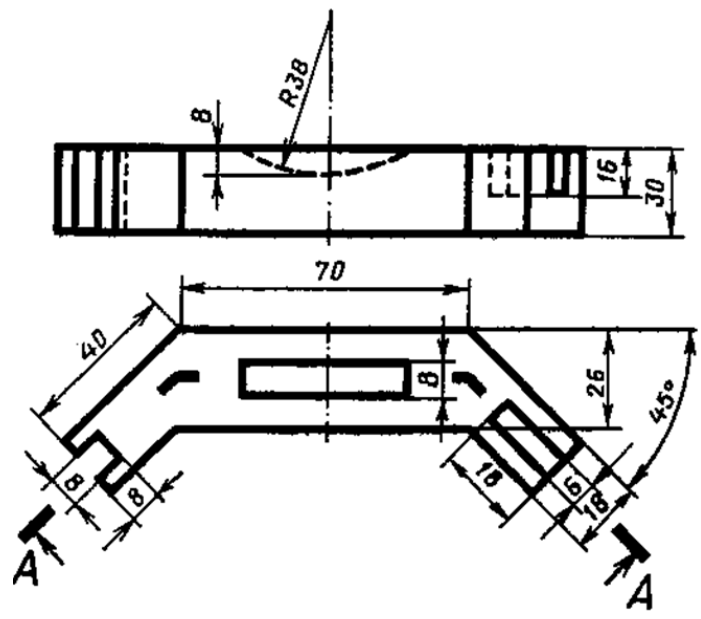
Задача 10:

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.

