

# ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

## ПО ТЕХНОЛОГИИ

2022–2023 уч. г.

## ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП

9 класс

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

по 3D-моделированию

В качестве задания для практической части предлагается создать 3D-модель «Колесный диск».

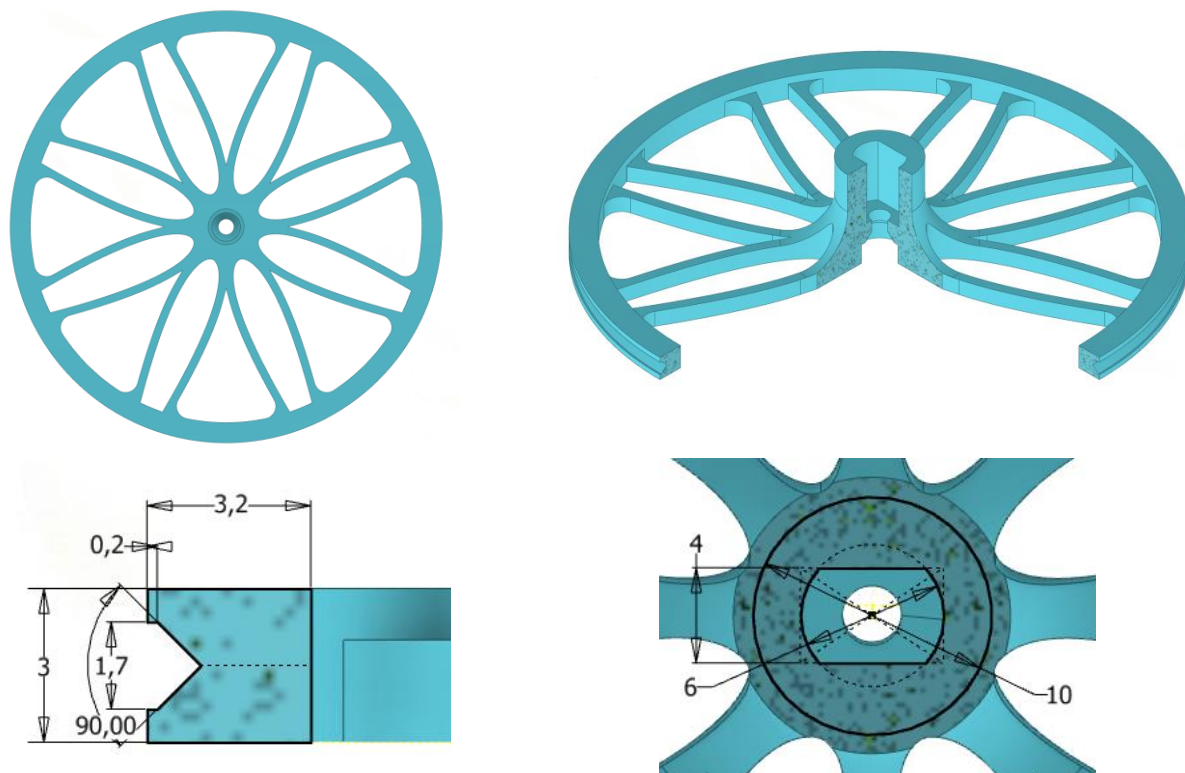


Рисунок 1 – Оригинальная модель изделия «Колесный диск»

### Формулировка задания

На основе представленного варианта изделия создайте 3D-модель изделия в системе автоматизированного проектирования (САПР), подготовьте проект для печати прототипа на 3D-принтере, выполните эскиз изделия.

## **Используемое оборудование, инструменты, расходные материалы:**

1. Графическая станция
2. Монитор
3. Клавиатура
4. Компьютерная мышь
5. Карандаш
6. Линейка
7. Шариковая ручка
8. 3 листа формата А4

## **Техническое задание**

1. Габаритные размеры модели: не более 69х69х13 мм.
2. Требование к разработке:
  - Наличие одной плоской грани
  - Соблюдение концентричности оси вращения и наибольшей цилиндрической поверхности
  - На колесный диск предполагается надевать канцелярскую резинку в качестве покрышки. Для этого он снабжается желобом, форма и размеры которого представлены на Рисунке 1
  - Ступица колесного диска должна иметь углубление в форме усеченной окружности, предназначенное для крепления к валу мотора. Размеры даны на Рисунке 1. Глубина произвольная
  - Со стороны плоской грани необходимо предусмотреть отверстие под винт диаметром 2.5мм с фаской и углублением под шляпку винта
  - Форма спиц диска не регламентирована. Однако, их количество должно быть 6-10 штук, размещенных с равным шагом (в оригинальной модели подразумевается 8 спиц, как копий одного элемента)
  - Спицы должны иметь толщину 2мм, ширину не более 10 мм
  - Стык ступицы и спиц снабдить скруглением как на Рисунке 1
3. Используйте цвет для модели, отличный от базового.
4. По окончании работ необходимо сдать: эскиз на бумаге, 3D-модель(в нескольких форматах!), снимок экрана и файл проекта для печати из программы-слайсера. **Все необходимые для предоставления форматы файлов указаны в Таблице 1.**

## **Рекомендации**

1. При разработке модели следует учесть погрешность печати (при конструировании отверстий, пазов и выступов).

2. При подготовке 3D-модели к печати пластиковым прутом следует размещать деталь в программе-слайсере на наибольшем из плоских её оснований, поскольку 3D-принтер наращивает модель снизу вверх.
3. После работы на моделью не забудьте вернуться к эскизу, и все перепроверить.
4. Помните, что зачастую при работе в САПР при возникновении ошибок, причина которых установлена, создание ряда операций вновь с исправлением недочетов получается быстрее, чем исправление ошибок в существующих элементах модели.
5. Обратите внимание на важность сохранения результата вашей работы – 3D модели в «нейтральном» формате STEP.

### **Порядок выполнения работы**

1. На листе чертёжной или писчей бумаги разработайте эскиз (или технический рисунок) прототипа для последующего моделирования с указанием габаритных размеров, подпишите лист своим персональным номером участника олимпиады.
2. Создайте личную папку в указанном организаторами месте (на рабочем столе компьютера или сетевом диске).
3. Выполните электронную 3D-модель изделия с использованием программы САПР, например, Компас 3D, Autodesk Inventor, Autodesk Fusion 360, Tinkercad, SketchUp, Blender и т. п.
4. Сохраните в личную папку файл проекта в формате среды разработки и в формате STEP
5. Экспортируйте электронную 3D-модель изделия в формат .stl также в личную папку.
6. Подготовьте модель для печати прототипа на 3D-принтере в программе-слайсере (Cura, Polygon X или иной), выставив необходимые настройки печати в соответствии с параметрами печати по умолчанию или особо указанными организаторами; необходимость поддержек и контуров прилипания определите самостоятельно.
7. Выполните скриншот проекта в слайсере, демонстрирующий верные настройки печати, сохраните его также в личную папку.
8. Сохраните файл проекта для печати в формате программы-слайсера

**Важно!** Электронные файлы должны находиться в основной папке для сдачи. Файлы, не находящиеся в папке, проверяться не будут.

Ниже представлена таблица со списком необходимых папок и файлов, а также их названиями; приведен пример названий для участника олимпиады с **рабочим местом номер 3**, работы выполнены в программе Autodesk Inventor (с соответствующими форматами).

Таблица 1 - Пример. Названия папок и файлов для участника с рабочим местом №3

Название папки для сдачи	Название вложенной папки	Название файла
Участник №3	3D-модели и сборка, №3	1. Колесный диск.ipt 2. Колесный диск.stp 3. Колесный диск.stl
	Подготовка к печати, №3	1. Скриншот из слайсера.jpg 2. Проект печати.gcode

Всероссийская олимпиада школьников по технологии.  
2022–2023 уч. г. школьный этап. 9 класс

**Номер и ФИО**

**участника** \_\_\_\_\_

**Критерии оценивания практической работы по 3D-моделированию  
(3 страницы)**

№ п/п	Критерии оценки	Максимальное количество баллов	Баллы участника
3D-моделирование в САПР			
1	Владение 3D-редактором САПР (степень самостоятельности):		
	участник самостоятельно выполнил все операции при создании модели в редакторе (2 балла)	2 балл (-ов/а)	
	участнику потребовались 2–3 подсказки по работе в редакторе (вопросы по организации папки и именованию файлов не снижают балл!), но после он самостоятельно смог выполнить работу (1 балла)		
	участник часто задавал вопросы по технологии моделирования в редакторе, по экспорту файлов, демонстрируя незнание или непонимание процессов (0 баллов)		
2	Технические особенности созданных участником 3D-моделей Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума (19 баллов)		
	габаритные размеры выдержаны	1 балл (-ов/а)	
	модель цельная, без лишней геометрии	1 балл (-ов/а)	
	имеется одна плоская грань	1 балл (-ов/а)	
	наибольшая цилиндрическая поверхность концентрична оси вращения колесного диска	1 балл (-ов/а)	
	в модели присутствует желоб для покрышки	2 балл (-ов/а)	
	размеры желоба для покрышки соответствуют заданным	2 балл (-ов/а)	
	ступица снабжена углублением под вал мотора	2 балл (-ов/а)	

	размеры углубления под вал мотора соответствуют заданным	2 балл (-ов/а)	
	со стороны плоской грани в центре диска предусмотрено отверстие под винт	2 балл (-ов/а)	
	отверстие имеет углубление для шляпки винта и фаску	1 балл (-ов/а)	
	спицы размещены равномерно по всей окружности	1 балл (-ов/а)	
	стык ступицы и спиц снабдить скруглением	2 балл (-ов/а)	
	наличие дизайнерского решения (1 цвет)	1 балл (-ов/а)	
3	Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоёмкость инструментов САПР)		
	работа выполнена с дополнительной конструктивной модификацией относительно образца в задании, усложнением формы (2 балла)	2 балл (-ов/а)	
	работа выполнена в точности согласно образцу или с изменением размеров, без конструктивных изменений (1 балл)		
	работа выполнена не полностью, отсутствуют конструктивные элементы (0 баллов)		
4	Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоёмкость инструментов САПР)		
	работа выполнена с дополнительной конструктивной модификацией относительно образца в задании, усложнением формы (2 балла)	2 балл (-ов/а)	
	работа выполнена в точности согласно образцу или с изменением размеров, без конструктивных изменений (1 балл)		
	работа выполнена не полностью, отсутствуют конструктивные элементы (0 баллов)		
Подготовка проекта к 3D-печати			
5	Файл командного кода для 3D-печати модели в программе-слайсере (например, CURA, Polygon или иной)		
	Gcode по крайней мере одной модели получен, учтены рекомендации настройки печати, сделаны скриншоты (2 балла)	2 балл (-ов/а)	
	Gcode по крайней мере одной модели		

	получен, но не учтены настройки, нет скриншотов (1 балла)		
	Gcode не получен, подготовка не выполнена (0 баллов)		
6	Полнота выполнения изделия		
	все компоненты изделия подготовлены к 3D-печати в едином проекте или в отдельных файлах Gcode (1 балла)	1 балл (-ов/а)	
	не все компоненты изделия подготовлены к 3D-печати (0 баллов)		
7	Эффективность применения при 3D-печати контуров прилипания и поддержек, оптимальность использования или неиспользования Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума 2 балл (-ов/а)		
	выбор участником наличия или отсутствия поддержек в проекте прототипа осуществлѐн грамотно	1 балл (-ов/а)	
	выбор участником наличия или отсутствия слоя прилипания («юбки») в проекте прототипа осуществлѐн грамотно	1 балл (-ов/а)	
Графическое оформление задания			
8	Предварительный эскиз/технический рисунок на бумаге Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума 3 балл (-ов/а)		
	на эскизе изображены все конструктивные детали	1 балл (-ов/а)	
	выдержаны пропорции между деталями	1 балл (-ов/а)	
	детализация достаточна для последующего моделирования	1 балл (-ов/а)	
Общая характеристика работы			
10	Скорость выполнения работы		
	участник окончил работу существенно раньше срока (2 балла)	2 балл (-ов/а)	
	участник затратил на выполнение задания всё отведѐнное время, все задания работы выполнены (1 балл)		
	участник не справился со всеми заданиями в отведѐнное время (0 баллов)		
Итого		35 баллов	