

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ТЕХНОЛОГИИ 2024-2025 уч. г.

Муниципальный этап

10-11 класс

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

по 3D-моделированию

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

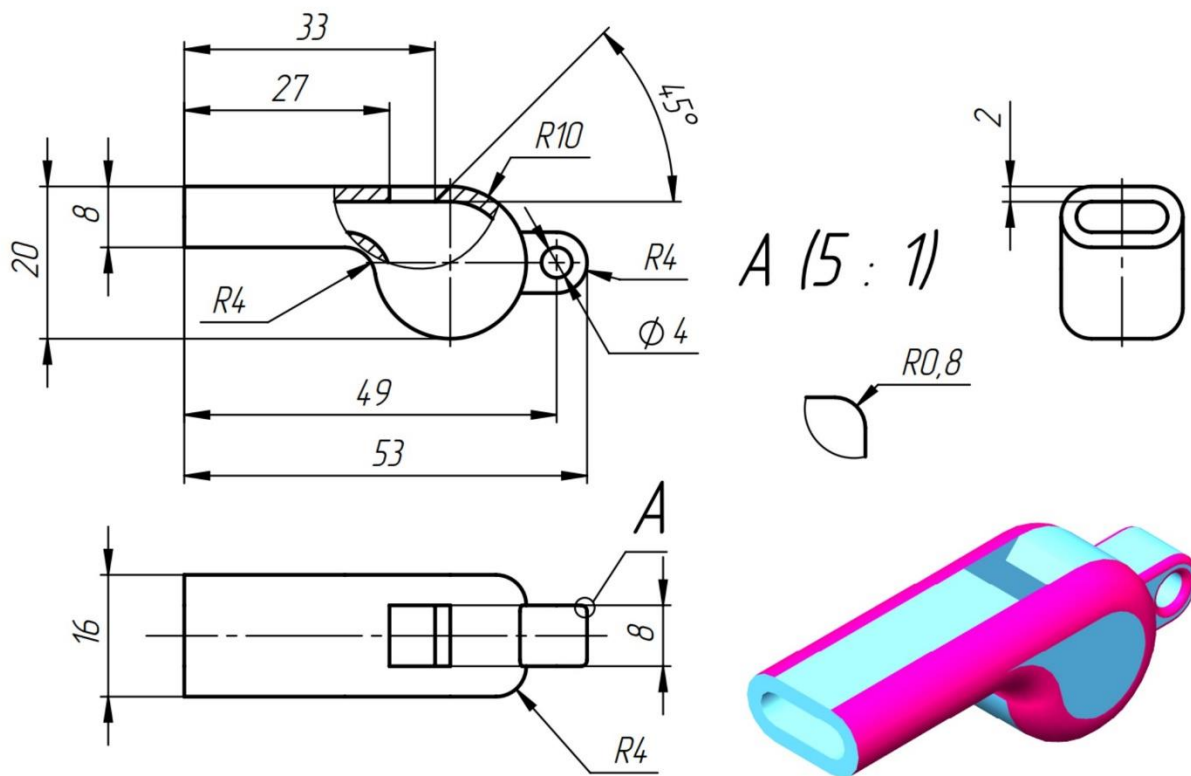


Рисунок 1 – Оригинальная модель изделия «Свисток»

## 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 не более 53x20x16мм
2. **Требования** к разработке:
  - Модель выполняется одним телом
  - Требуется соблюдение симметрии
  - Модель создать как оболочку равной толщины в любом месте, за исключением областей возле отверстия для выхода воздуха и выступа для подвешивания.
  - Толщина указана на Рисунке 1
  - Выполнить отверстие для веревки диаметром 4мм на выступе шириной 8 мм
  - Создать 2 группы скруглений: 0.3 мм и 4 мм радиусом соответственно
  - Предусмотреть отверстие для выхода воздуха, оснащенное острым краем
  - Острый край выходного отверстия выполнить под углом 45° к внутренней поверхности
3. По окончании работ необходимо сдать: эскиз на бумаге, 3D-модель(в нескольких форматах!), снимок экрана и файл проекта из программы-слайсера. **Все необходимые для предоставления форматы файлов указаны в Таблице 1.**
4. Используйте цвета (2 и более) для модели, отличные от базового. Выделите операции скругления контрастным цветом. Например: синий для всей модели, красный для скруглений.

5. В качестве дополнительной модификации возможно добавление дополнительных фасок, скруглений или надписей. Они не должны влиять на измерения размеров, перечисленных в требованиях.

### **Рекомендации**

1. После работы над моделью не забудьте вернуться к эскизу, и все перепроверить.
2. Помните, что зачастую при работе в САПР при возникновении ошибок, причина которых вам не ясна, создание ряда операций вновь с исправлением недочетов получается быстрее, чем исправление ошибок в существующих элементах модели.
3. 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, SolidWorks 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), установив необходимые настройки печати в соответствии с параметрами печати по умолчанию или дополнительно 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 Компас-3D с последующим слайсингом в Ultimaker Cura. Внимание: некоторые форматы файлов могут отличаться в зависимости от используемого программного обеспечения.

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, №3            | 1. Свисток.m3d<br>2. Свисток.stp<br>3. Свисток.stl                   |
|                          | Подготовка к печати, №3  | 1. Свисток_скриншот.jpg<br>2. Свисток.gcode<br>3. Свисток_проект.3mf |
| Название папки для сдачи | Название вложенной папки | Название файла                                                       |
| Участник №3              | 3D-модели, №3            | 4. Свисток.m3d<br>5. Свисток.stp                                     |

Номер и ФИО

участника \_\_\_\_\_

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

| №<br>п/п                | Критерии оценки                                                                                                                                                                             | Максимальное<br>количество<br>баллов | Баллы<br>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<br>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума<br>20 балл (-ов/а)                                                |                                      |                    |
|                         | габаритные размеры выдержаны                                                                                                                                                                | 2 балл (-ов/а)                       |                    |
|                         | модель цельная, без лишней геометрии                                                                                                                                                        | 2 балл (-ов/а)                       |                    |
|                         | симметрия соблюдена                                                                                                                                                                         | 2 балл (-ов/а)                       |                    |
|                         | модель цельная, без лишней геометрии                                                                                                                                                        | 3 балл (-ов/а)                       |                    |

|                                |                                                                                                                           |                |  |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--|
|                                | выполнено отверстие для веревки диаметром 4мм на выступе шириной 8 мм                                                     | 3 балл (-ов/а) |  |
|                                | создано 2 группы скруглений: 0.3 мм и 4 мм радиусом соответственно(1 балл, если радиус всех скруглений одинаковый)        | 2 балл (-ов/а) |  |
|                                | острый край выходного отверстия выполнен под углом 45° к внутренней поверхности                                           | 2 балл (-ов/а) |  |
|                                | основной цвет модели отличен от цвета стандартного материала в САПР                                                       | 2 балл (-ов/а) |  |
|                                | элементы скругления выделены цветом, отличным от основного (2 - все, 1 - не все)                                          | 2 балл (-ов/а) |  |
| 3                              | Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоемкость 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 |                                                                                                                           |                |  |
| 4                              | Файл командного кода для 3D-печати модели в программе-слайсере (например, Ultimaker Cura, Polygon X или иной)             |                |  |
|                                | Gcode получен, учтены рекомендации настройки печати, сделаны скриншоты (2 балла)                                          | 2 балл (-ов/а) |  |

|                                |                                                                                                                                                                                                             |                |  |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--|
|                                | Gcode получен, но не учтены настройки, нет скриншотов (1 балла)                                                                                                                                             |                |  |
|                                | Gcode не получен, подготовка не выполнена (0 баллов)                                                                                                                                                        |                |  |
| 5                              | Подготовка к 3D-печати                                                                                                                                                                                      |                |  |
|                                | все компоненты изделия подготовлены к 3D-печати в едином проекте или в отдельных файлах Gcode (2 балла)                                                                                                     | 2 балл (-ов/а) |  |
|                                | не все компоненты изделия подготовлены к 3D-печати (0 баллов)                                                                                                                                               |                |  |
| 6                              | Эффективность применения при 3D-печати контуров прилипания и поддержек, оптимальность использования или неиспользования<br>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума<br>2 балл (-ов/а) |                |  |
|                                | выбор участником наличия или отсутствия поддержек в проекте прототипа осуществлен грамотно                                                                                                                  | 1 балл (-ов/а) |  |
|                                | выбор участником наличия или отсутствия слоя прилипания («юбки») в проекте прототипа осуществлен грамотно                                                                                                   | 1 балл (-ов/а) |  |
| Графическое оформление задания |                                                                                                                                                                                                             |                |  |
| 7                              | Предварительный эскиз/технический рисунок на бумаге<br>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума<br>3 балл (-ов/а)                                                                     |                |  |
|                                | на эскизе изображены все конструктивные элементы                                                                                                                                                            | 1 балл (-ов/а) |  |
|                                | выдержаны пропорции между деталями                                                                                                                                                                          | 1 балл (-ов/а) |  |
|                                | детализация достаточна для последующего моделирования                                                                                                                                                       | 1 балл (-ов/а) |  |
| Общая характеристика работы    |                                                                                                                                                                                                             |                |  |
| 8                              | Скорость выполнения работы                                                                                                                                                                                  |                |  |

|              |                                                                                                           |                        |  |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--|
|              | участник окончил работу<br>существенно раньше срока (2 балла)                                             | <b>2 балл (-ов/а)</b>  |  |
|              | участник затратил на выполнение<br>задания всё отведенное время, все<br>задания работы выполнены (1 балл) |                        |  |
|              | участник не справился со всеми<br>заданиями в отведенное время (0<br>баллов)                              |                        |  |
| <b>Итого</b> |                                                                                                           | <b>35 балл (-ов/а)</b> |  |