

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ТЕХНОЛОГИИ  
2022–2023 уч. г.  
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП  
10-11 класс

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**  
по 3D-моделированию

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

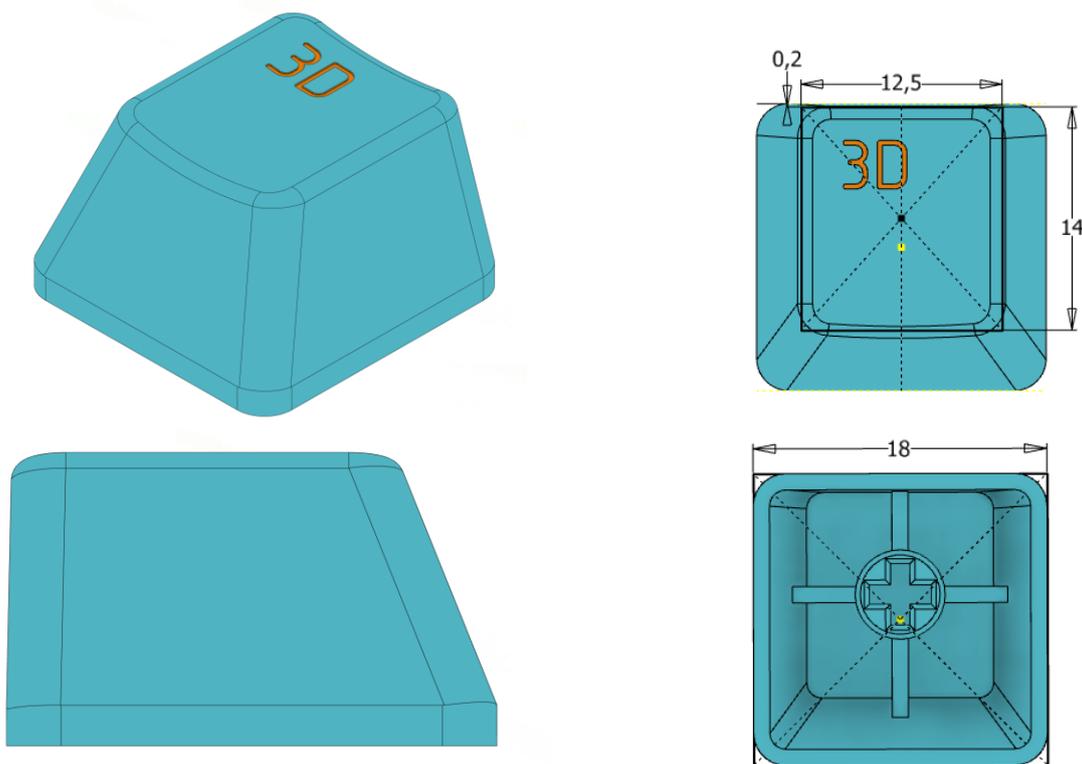


Рисунок 1 – Оригинальная модель изделия «Кейкап»

**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 20x20x11 мм.
2. Требование к разработке:
  - Квадратное основание со стороной 18мм содержит вертикальный участок 1.5мм, далее сужается к верхней цилиндрической поверхности
  - Угол между передней наклонной гранью модели и вертикальной плоскостью вида спереди составляет  $21 \pm 1$  градуса
  - Радиус кривизны верхней поверхности составляет 25мм
  - Оболочка постоянной толщины 1мм, за исключением толщины верхней поверхности
  - Расстояние от поверхности основания до (плоской) внутренней стенки верхней грани составляет 9мм, а до окончания крестообразного крепления – 7мм
  - Внешний диаметр крестообразного крепления – 5.5мм, а ширина паза внутри – 1.2мм
  - Ширина ребер жесткости – 1мм
  - Радиус скругления боковых ребер составляет 2мм, а верхнего контура и контура крестообразного крепления – 0.8 и 0.3мм соответственно
  - Наличие гравировки из 2 символов на верхней поверхности, или на передней грани модели
  - На нижней кромке основания скругление не допускается
3. Используйте цвета (2) для модели, отличные от базового.
4. В качестве дополнительной модификации возможно добавление фасок или скруглений, которые не влияют на измерения размеров в требованиях.

5. 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 подготовке 3D-модели к печати пластиковым прутком следует размещать деталь в программе-слайсере на наибольшем из плоских её оснований, поскольку 3D-принтер наращивает модель снизу вверх.
2. После работы над моделью не забудьте вернуться к эскизу, и все перепроверить.
3. 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.
4. 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. Кейкап.ipt 2. Кейкап.stp 3. Кейкап.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.

10-11 класс

Номер и ФИО

участника \_\_\_\_\_

**Критерии оценивания практической работы по 3D-моделированию**

**(4 страницы)**

№ п/п	Критерии оценки	Максимальное количество баллов	Баллы участника
<b>3D-моделирование в САПР</b>			
<b>1</b>	<b>Владение 3D-редактором САПР (степень самостоятельности):</b>		
	участник самостоятельно выполнил все операции при создании модели в редакторе (2 балла)	<b>2 балл (-ов/а)</b>	
	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)		
<b>2</b>	<b>Технические особенности созданных участником 3D-моделей Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума (19 баллов)</b>		
	габаритные размеры выдержаны	<b>1 балл (-ов/а)</b>	
	модель цельная, без лишней геометрии	<b>1 балл (-ов/а)</b>	
	квадратное основание со стороной 18мм, и вертикальным участком 1.5мм	<b>2 балл (-ов/а)</b>	
	радиус кривизны верхней поверхности составляет 25мм	<b>1 балл (-ов/а)</b>	
	оболочка постоянной толщины 1мм, за исключением толщины верхней	<b>2 балл (-ов/а)</b>	

	поверхности		
	угол между передней наклонной гранью модели и вертикальной плоскостью вида спереди составляет $21 \pm 1$ градуса	<b>2 балл (-ов/а)</b>	
	расстояние от поверхности основания до (плоской) внутренней стенки верхней грани составляет 9мм	<b>1 балл (-ов/а)</b>	
	расстояние от поверхности основания до окончания крестообразного крепления – 7мм	<b>1 балл (-ов/а)</b>	
	внешний диаметр крестообразного крепления – 5.5мм, а ширина паза внутри – 1.2мм	<b>2 балл (-ов/а)</b>	
	ширина ребер жесткости – 1мм	<b>1 балл (-ов/а)</b>	
	радиус скругления боковых ребер составляет 2мм, а верхнего контура и контура крестообразного крепления – 0.8 и 0.3мм соответственно	<b>2 балл (-ов/а)</b>	
	наличие гравировки из 2 символов на верхней поверхности, или на передней грани модели	<b>1 балл (-ов/а)</b>	
	на нижней кромке основания скругление отсутствует	<b>1 балл (-ов/а)</b>	
	в модели использованы 2 цвета, отличные от базового	<b>1 балл (-ов/а)</b>	
<b>3</b>	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)	<b>2 балл (-ов/а)</b>	
	работа выполнена в точности согласно образцу или с изменением размеров, без конструктивных изменений (1 балл)		
	работа выполнена не полностью, отсутствуют конструктивные элементы (0 баллов)		
<b>4</b>	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)	<b>2 балл (-ов/а)</b>	

	работа выполнена в точности согласно образцу или с изменением размеров, без конструктивных изменений (1 балл)		
	работа выполнена не полностью, отсутствуют конструктивные элементы (0 баллов)		
<b>Подготовка проекта к 3D-печати</b>			
<b>5</b>	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)	<b>2 балл (-ов/а)</b>	
	Gcode по крайней мере одной модели получен, но не учтены настройки, нет скриншотов (1 балла)		
	Gcode не получен, подготовка не выполнена (0 баллов)		
<b>6</b>	Полнота выполнения изделия		
	все компоненты изделия подготовлены к 3D-печати в едином проекте или в отдельных файлах Gcode (1 балла)	<b>1 балл (-ов/а)</b>	
	не все компоненты изделия подготовлены к 3D-печати (0 баллов)		
<b>7</b>	Эффективность применения при 3D-печати контуров прилипания и поддержек, оптимальность использования или неиспользования Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума <b>2 балл (-ов/а)</b>		
	выбор участником наличия или отсутствия поддержек в проекте прототипа осуществлён грамотно	<b>1 балл (-ов/а)</b>	
	выбор участником наличия или отсутствия слоя прилипания («юбки») в проекте прототипа осуществлён грамотно	<b>1 балл (-ов/а)</b>	
<b>Графическое оформление задания</b>			
<b>8</b>	Предварительный эскиз/технический рисунок на бумаге Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума <b>3 балл (-ов/а)</b>		
	на эскизе изображены все конструктивные детали	<b>1 балл (-ов/а)</b>	
	выдержаны пропорции между деталями	<b>1 балл (-ов/а)</b>	

	детализация достаточна для последующего моделирования	<b>1 балл (-ов/а)</b>	
<b>Общая характеристика работы</b>			
<b>10</b>	Скорость выполнения работы		
	участник окончил работу существенно раньше срока (2 балла)	<b>2 балл (-ов/а)</b>	
	участник затратил на выполнение задания всё отведённое время, все задания работы выполнены (1 балл)		
	участник не справился со всеми заданиями в отведённое время (0 баллов)		
<b>Итого</b>		<b>35 баллов</b>	

<b>Общая характеристика работы</b>			
<b>10</b>	<b>Скорость выполнения работы</b>		
	участник окончил работу существенно раньше срока (2 балла)	<b>2 балл (-ов/а)</b>	
	участник затратил на выполнение задания всё отведённое время, все задания работы выполнены (1 балл)		
	участник не справился со всеми заданиями в отведённое время (0 баллов)		
<b>Итого</b>		<b>35 баллов</b>	