

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ) 2024–2025 уч. г.  
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 7–8 КЛАССЫ

Профиль «Культура дома, дизайн и технология»  
Профиль «Техника, технология и техническое творчество»  
Практический тур  
3D-моделирование

**Максимальная оценка за работу – 35 баллов.**

**Задание:** по предложенному образцу разработайте технический рисунок изделия, создайте 3D-модель изделия в системе автоматизированного проектирования (САПР), подготовьте проект для печати прототипа на 3D-принтере. Процесс 3D-печати не требуется и не оценивается.

**Изделие:** модель колпачка для фломастера.



Рис. 1. Образец колпачка для фломастера

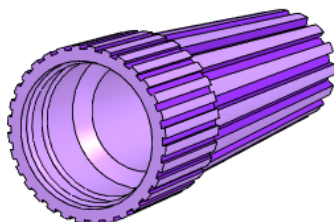


Рис. 2. Пример 3D-модели изделия

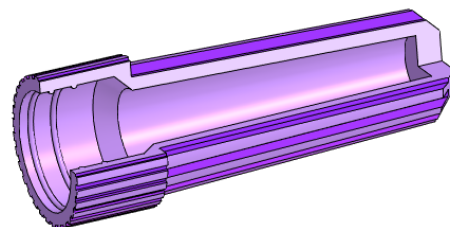


Рис. 3. Пример внутреннего строения колпачка

**Габаритные размеры:** не более 60×20×20 мм, не менее 30×10×10 мм.

**Прочие размеры и требования:**

- ✓ изделие представляет собой модель колпачка для фломастера (см. Рис. 1), сам фломастер моделировать не требуется; размеры данной модели колпачка могут быть крупнее обычных колпачков, но в указанных пределах;
- ✓ форма колпачка ступенчатая, количество ступеней не менее 2; на конце имеется фаска или скругление;
- ✓ внутри форма колпачка повторяет ступени наружной поверхности (см. Рис. 3), минимальный диаметр внутренней полости не менее  $\varnothing 5$  мм;
- ✓ длинная часть колпачка имеет коническую форму, плавно уменьшается к концу; на поверхности выполняются продольные канавки (или рёбра) для удобства удержания в руке; глубина рельефа здесь не менее 1 мм, количество не менее 8;
- ✓ сторона колпачка с отверстием может иметь цилиндрическую форму; снаружи также покрыта насечкой (рёбрами или канавками) с более мелким рельефом, но не менее 0,5 мм; характер насечки на усмотрение участника;

- ✓ с внутренней стороны у края отверстия выполняется хотя бы одно кольцевое ребро малой высоты, чтобы колпачок не слетал с фломастера (в примере изображены два таких ребра, см. Рис. 2 и 3);
- ✓ на чертеже надо указать не менее 7 размеров;
- ✓ результаты своей работы следует сверить с критериями оценивания в проверочной таблице для экспертов (в конце задания).

#### Дизайн:

- ✓ используйте для модели произвольные цвета, отличные от базового серого;
- ✓ неуказанные размеры и элементы дизайна выполняйте по собственному усмотрению;
- ✓ поощряется творческий подход к конструкции и украшению изделия, не ведущий к существенному упрощению задания; свои модификации опишите явно на рисунке или чертеже изделия.

#### Рекомендации:

- при разработке модели не следует делать элементы слишком мелкими;
- продумайте способ размещения модели в программе-слайсере и эффективность поддержек и слоёв прилипания;
- не спешите, помните, что верный расчёт времени поощряется.

#### Порядок выполнения работы:

- 1) на листе чертёжной или писчей бумаги разработайте технический рисунок изделия для последующего моделирования с указанием габаритных и иных важных размеров, подпишите лист своим персональным номером участника;
- 2) создайте личную папку в указанном организаторами месте (на рабочем столе компьютера или сетевом диске) с названием по шаблону:

Шаблон <sup>1</sup>	Пример
<b>Zadanie_номер участника_rosolimp</b>	<b>Zadanie_v12.345.678_rosolimp</b>

- 3) выполните электронную 3D-модель изделия в программе САПР;
- 4) сохраните в личную папку файл проекта в формате **среды разработки** (например, в Компас 3D это формат **m3d**) и в формате **STEP** с названием по тому же шаблону:

Шаблон	Пример
<b>detalN_rosolimp.тип</b>	<b>detal1_rosolimp.m3d</b> <b>detal1_rosolimp.step</b>

<sup>1</sup> Вместо слова **zadanie** допустимо использовать название изделия.

- 5) экспортируйте 3D-модели изделия в формат **.STL** в личную папку, следуя тому же шаблону имени (пример: **zadanie\_rosolimp.stl**);
- 6) подготовьте модель к печати на 3D-принтере в программе-слайсере (CURA, Polygon или иной), выставив необходимые настройки в соответствии с параметрами печати по умолчанию<sup>2</sup> **или особо указанными** организаторами; необходимость поддержек и контуров прилипания определите самостоятельно;
- 7) выполните скриншот проекта в слайсере, демонстрирующий выбранные настройки печати, сохраните его в личную папку (пример: **печать\_rosolimp.jpg**);
- 8) сохраните файл проекта для печати (G-код) в формате программы-слайсера, по тому же шаблону имени (пример: **zadanie\_rosolimp.gcode**);
- 9) в программе САПР **или** вручную на листе чертёжной или писчей бумаги оформите чертёж изделия, соблюдая требования ГОСТ ЕСКД, в необходимом количестве взаимосвязанных проекций, с проставлением размеров, выявлением внутреннего строения изделия, оформлением рамки и основной надписи и т.д. (если выполняете чертёж на компьютере, сохраните его в личную папку в формате программы и в формате **PDF**);
- 10) продемонстрируйте и сдайте организаторам все созданные материалы:
  - ✓ технический рисунок изделия (выполненный от руки на бумаге);
  - ✓ личную папку с файлами 3D-модели в форматах **step**, **stl**, модель **в формате среды разработки**, проект изделия **в формате слайсера**, скриншоты настроек печати;
  - ✓ итоговые чертежи изделия (распечатку электронных чертежей из формата PDF осуществляют организаторы).

На школьном этапе олимпиады процесс 3D-печати не требуется и не оценивается.

По окончании выполнения заданий не забудьте навести порядок на рабочем месте. Успешной работы!

---

<sup>2</sup> Параметры печати по умолчанию обычно выставлены в программе-слайсере: модель 3D-принтера, диаметр сопла, температура печати, толщина слоя печати, заполнение и т.д., – но рекомендуется уточнить у организаторов.

**Критерии оценивания практической работы по 3D-моделированию**  
(таблица заполняется экспертами)

<b>Критерии оценивания</b> Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума		<b>Макс. балл</b>	<b>Итог</b>
<b>3D-моделирование в САПР</b>			
<b>1. Технические особенности созданной 3D-модели</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ габаритные размеры выдержаны (+1 балл)</li> <li>✓ требование к ступенчатой форме изделия учтено (+1 балл)</li> <li>✓ внутренняя форма повторяет наружную (+1 балл)</li> <li>✓ требование к минимальному диаметру учтено (+1 балл)</li> <li>✓ форма длинной части колпачка коническая (+1 балл)</li> <li>✓ требования к рельефу длинной части учтены (+1 балл)</li> <li>✓ требование к насечке снаружи со стороны отверстия учтено (+1 балл)</li> <li>✓ имеется хотя бы одно кольцевое ребро внутри (+1 балл)</li> <li>✓ изделие выглядит эстетично, не искажённо (+1 балл)</li> <li>✓ модель цельная, нет «оторванных» элементов (+1 балл)</li> <li>✓ цвет модели отличается от стандартного в САПР (+1 балл)</li> <li>✓ модель сохранена в STEP-формат (+1 балл)</li> <li>✓ файлы в папке именованы верно, по заданию (+2 балла)</li> </ul>	<b>14</b>	
<b>2. Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоёмкость)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ имеется дополнительная конструктивная модификация относительно образца в задании, усложнение формы (+1 балл)</li> <li>✓ имеется дополнительное украшение изделия (+1 балл)</li> <li>✓ сделано текстовое описание модификации (+1 балл)</li> </ul>	<b>3</b>	
<b>Подготовка проекта к 3D-печати</b>			
<b>3. Файл командного кода для 3D-печати модели в программе-слайсере (например, Cura, Polygon или иной)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ G-код модели получен (+1 балл)</li> <li>✓ сделан скриншот с настройками 3D-печати (+1 балл)</li> <li>✓ видимые на скриншоте настройки печати соответствуют рекомендациям (+1 балл)</li> <li>✓ созданные файлы именованы верно (+1 балл)</li> </ul>	<b>4</b>	
<b>4. Эффективность размещения изделия</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ изделие оптимально ориентировано с точки зрения процесса печати и прочности конструкции (+1 балл)</li> <li>✓ проект печати имеет масштаб 100% (+1 балл)</li> </ul>	<b>2</b>	

<b>Критерии оценивания</b> Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума		<b>Макс. балл</b>	<b>Итог</b>
<b>5. Эффективность применения при 3D-печати контуров прилипания и поддержек</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ выбор участником наличия или отсутствия поддержек в проекте печати осуществлён грамотно (+1 балл)</li> <li>✓ выбор участником наличия или отсутствия слоя прилипания («юбки») в проекте печати осуществлён грамотно (+1 балл)</li> </ul>	<b>2</b>	
<b>Графическое оформление задания</b>			
<b>6. Предварительный технический рисунок на бумаге</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ на рисунке изображены все конструктивные элементы (+1 балл)</li> <li>✓ выдержаны пропорции между деталями (+1 балл)</li> <li>✓ проставлены габаритные и прочие важные размеры (+1 балл)</li> </ul>	<b>3</b>	
<b>7. Итоговый чертёж (на бумаге или в электронном виде)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ рамка чертежа выполнена по шаблону ГОСТ или «Школьный» (+1 балл)</li> <li>✓ имеется необходимое количество видов (+1 балл)</li> <li>✓ имеется аксонометрический вид (+1 балл)</li> <li>✓ имеется разрез, выявляющий внутреннее строение или наглядные линии внутреннего контура (+1 балл)</li> <li>✓ осевые линии нанесены верно (+1 балл),</li> <li>✓ все необходимые размеры проставлены верно, всего не менее 7 размеров (+1 балл)</li> <li>✓ основная надпись чертежа заполнена верно (+1 балл)</li> </ul>	<b>7</b>	
<b>Итого:</b>		<b>35</b>	