

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ) 2026–2027 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 (фото) 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: дверная петля разъёмная (карточного типа).



Рис. 1–3. Фото изделия (петля в собранном виде, вид сзади, полураскрытая)

Габаритные размеры изделия: не более $120 \times 70 \times 15$ мм, не менее $90 \times 50 \times 10$ мм (в собранном, сложенном виде).

Прочие размеры и требования:

- изделие выполнено в виде разъёмной накладной петли, состоящей из двух пластин (карт), соединённых общим цилиндрическим стержнем (осью);
- петля состоит из двух вытянутых плоских карт со скруглёнными наружными углами. Внутренние торцы карт имеют чередующиеся цилиндрические проушины, образующие шарнирный узел, через который проходит осевой стержень. Каждая карта имеет крепёжные отверстия для установки петли на поверхности соединяемых деталей;
- шарнирная часть образована чередующимися полукруглыми «костяшками» (по 2–3 на каждой пластине), соосно нанизанными на общий стержень так, чтобы пластины могли поворачиваться друг относительно друга;
- стержень (ось) – разъёмный: верхняя шляпка стержня выполнена расширяющейся (в форме усечённого конуса или полусферы) и может извлекаться, что позволяет разъединить полотна петли;
- в каждой пластине предусмотрено по 4 сквозных отверстия под крепёжные шурупы, расположенных попарно у обоих краёв пластины (всего 8 отверстий);
- при полном складывании обе пластины смыкаются в единую плоскую петлю без видимых зазоров, толщина сложенной петли равна сумме толщин пластин;
- поверхность изделия имитирует полированный металл – гладкая, без рельефных дефектов и заусенцев;
- результаты своей работы следует сверить с критериями оценивания в проверочной таблице для экспертов (в конце задания).

Дизайн:

- используйте для модели произвольный цвет, отличный 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 учтите погрешность печати (при конструировании отверстий и стержня шарнира), не делайте элементы слишком мелкими;
- продумайте способ размещения модели в программе-слайсере и эффективность поддержек и слоёв прилипания;
- не спешите, но 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 олимпиады;
- 2) создайте личную папку в указанном организаторами месте (обычно на рабочем столе компьютера) с названием по шаблону: `Zadanie_участник_rosolimp` (например, `Zadanie_ivanov_rosolimp`);
- 3) выполните электронные 3D-модели деталей изделия (пластины и стержень) с использованием программы САПР, выполните модель сборки;
- 4) сохраните в личную папку файл проекта в формате среды разработки (например, в Компас 3D это формат `m3d`) и в формате STEP по шаблону: `detalN_участник_rosolimp.тип` (например, `detall_ivanov_rosolimp.m3d`);
- 5) экспортируйте 3D-модели изделия в формат `.STL` в личную папку, следуя тому же шаблону имени (например: `zadanie_ivanov_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 или особо указанными организаторами; плотность заполнения и необходимость поддержек и контуров прилипания определите самостоятельно;
- 7) выполните скриншоты деталей проекта в слайсере, демонстрирующие верные настройки печати, сохраните их в личную папку (например: `detall_ivanov_rosolimp.jpg`);
- 8) сохраните файл проекта для печати (G-код) в формате программы-слайсера по тому же шаблону имени (например: `detall_ivanov_rosolimp.gcode`);
- 9) продемонстрируйте и сдайте организаторам все созданные материалы: технический рисунок прототипа (выполненный от руки на бумаге); личную папку с файлами 3D-модели в форматах STEP, STL, модель в формате среды разработки, G-код изделия в формате слайсера, скриншоты удачного ракурса сборки и настроек печати.

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!

Участник _____

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

Критерии оценивания	Макс. балл	Итог
1. Технические особенности созданной участником 3D-модели – габаритные размеры всего изделия выдержаны (+1 балл, есть 1 несоответствие +0,5 балла, более – 0 баллов) – требования к конструкции разъёмной шарнирной петли учтены (+1 балл) – обе пластины смоделированы корректно, со ступенчатым фигурным торцом (+1 балл) – шарнирные «костяшки» и общий стержень (ось) выполнены верно, петля раскрывается вокруг общей оси (+2 балла) – предусмотрены крепёжные отверстия – 8 шт., по 4 на пластину (+1 балл) – разъёмная шляпка стержня (конус/полусфера) выполнена (+1 балл) – при складывании пластины образуют плоскую петлю без зазоров (+1 балл) – изделие выглядит эстетично, не искажено (+1 балл) – модель собрана корректно, пластины и стержень – отдельные, верно состыкованные компоненты сборки (+1 балл) – цвет модели отличается от стандартного в САПР (+1 балл) – модель сохранена в STEP-формат (+1 балл) – файлы в папке именованы верно, по заданию (+2 балла)	14	
2. Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоёмкость) – имеется дополнительная конструктивная модификация относительно образца в задании, усложнение формы (+1 балл) – имеется дополнительное украшение изделия (+1 балл) – сделано текстовое описание модификации (+1 балл)	3	

Критерии оценивания	Макс. балл	Итог
3. Файл командного кода для 3D-печати модели в программе-слайсере (например, Cura, Polygon или иной) – G-код модели получен (+1 балл) – сделан скриншот, демонстрирующий учёт рекомендаций настройки печати (+1 балл) – видимые на скриншоте настройки печати соответствуют рекомендациям (+1 балл) – все созданные файлы грамотно именованы (+1 балл)	4	
4. Эффективность размещения изделия – изделие оптимально ориентировано с точки зрения процесса печати и прочности конструкции (+1 балл) – проект печати имеет масштаб 100 % (+1 балл)	2	
5. Эффективность применения при 3D-печати контуров прилипания и поддержек – выбор участником наличия или отсутствия поддержек в проекте печати осуществлён грамотно (+1 балл) – выбор участником наличия или отсутствия слоя прилипания («юбки») в проекте печати осуществлён грамотно (+1 балл)	2	
6. Предварительный технический рисунок на бумаге – на рисунке изображены все конструктивные детали (обе пластины и стержень) (+1 балл) – выдержаны пропорции между деталями (+1 балл) – габаритные и прочие важные размеры проставлены верно (+1 балл) – имеется аксонометрический ракурс или представлено несколько видов, выявляющих конструкцию (до +2 баллов)	3	
7. Итоговый чертёж (на бумаге или в электронном виде) – рамка чертежа выполнена по шаблону ГОСТ или «Школьный» (+1 балл) – имеется необходимое количество видов (+1 балл) – имеется аксонометрический вид (+1 балл) – имеется разрез, выявляющий шарнирное соединение, или наглядные линии внутреннего контура (+1 балл) – осевые линии нанесены верно (+1 балл) – все необходимые размеры проставлены верно, всего не менее 7 размеров (+1 балл) – основная надпись чертежа заполнена верно (+1 балл)	7	
Итого	35	

Внимание! Итоговый балл должен быть целым числом. При получении дробного балла необходимо произвести его округление до целого.

Эксперты: _____