

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ТЕХНОЛОГИИ  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП  
2022-2023 учебный год

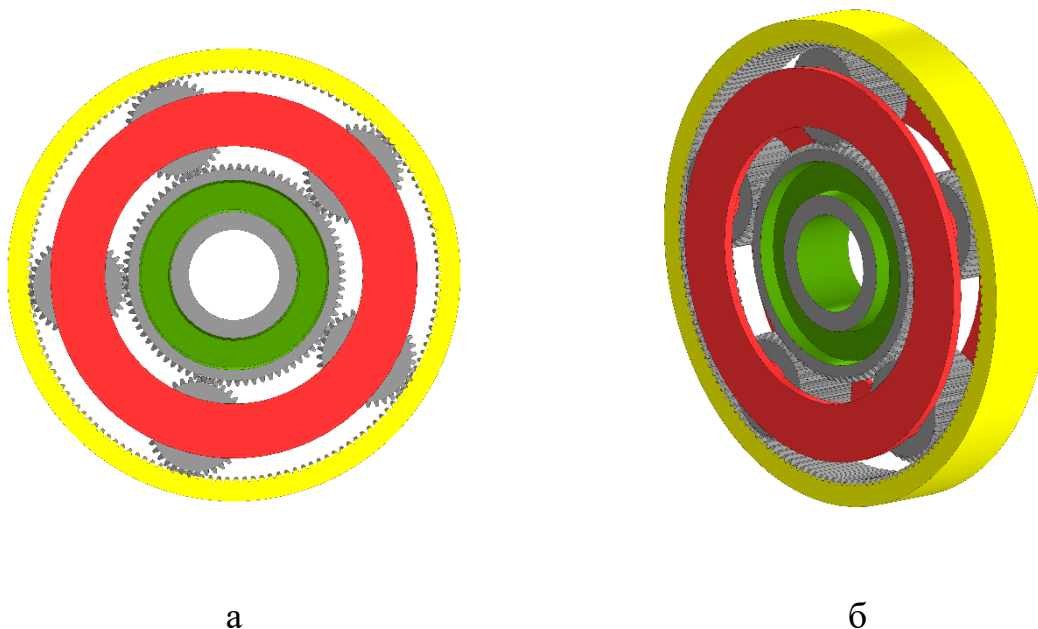
Направление «Техника, технологии и техническое творчество»

Задания практического тура  
по 3D моделированию и печать  
10-11 класс

**ПЛАНЕТАРНАЯ ПЕРЕДАЧА**

**Задание:** по предложенному образцу разработайте эскиз изделия, создайте 3D-модель изделия в системе автоматизированного проектирования, подготовьте проект для печати прототипа на 3D-принтере, распечатайте прототип на 3D-принтере, выполните чертежи изделия.

**Образец:** «Планетарная передача» (см. рис. 1 а-г).



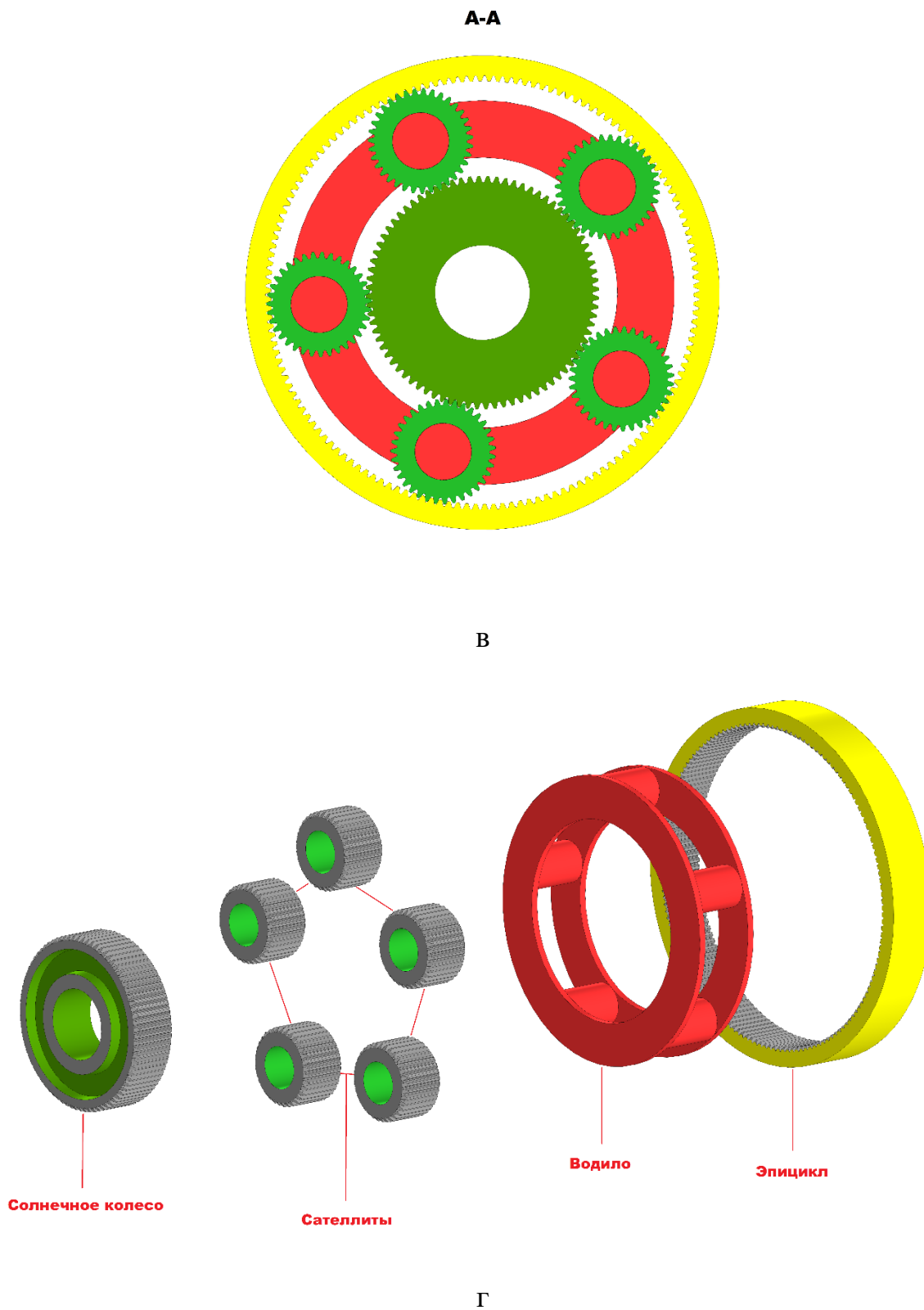


Рис. 1. «Планетарная передача»

**Габаритные размеры изделия (Д×Ш×В):** не более 80×80×15 мм, не менее 60×60×10 мм.

### **Прочие размеры и требования:**

- Минимальное количество спутников – 2, максимальное – 6;
- Разработать сборно-разборную конструкцию «Водило»;
- Вращении «Водило» с спутниками при зафиксированном «Эпицикле» должно приводить к вращению «Солнечного колеса». Вращение «Солнечного колеса» при зафиксированном «Эпицикле» должно приводить к вращению «Водило» с спутниками;
- допуски на собранную конструкцию должны быть минимальны.

**Дизайн:** приветствуется творческий подход к форме или украшению изделия, не ведущий к существенному упрощению задания.

### **Порядок выполнения работы:**

1. на бумажном листе разработайте эскиз изделия с указанием габаритных размеров, подпишите лист своим персональным номером участника олимпиады;
2. создайте папку в указанном организаторами месте (на сетевом диске) с названием по шаблону: **zadanie\_номер\_участника\_rosolimp**;
3. выполните электронные 3D-модели деталей изделия с использованием одной из программ: SketchUp, Компас 3D, AutodeskInventor, AutodeskFusion 360 и т.п.;
4. сохраните файл проекта в формате среды разработки и в формате **step** в указанной папке (на сетевом диске) с названием **zadanie\_номер\_участника\_rosolimp**. При многодетальных изделий в названии файлов-деталей добавлять соответствующее название: **detalN\_номер\_участника\_rosolimp**;
5. сделайте скриншот дерева построения модели и сохраните в указанной папке (на сетевом диске) с названием **zadanie\_номер\_участника\_tree\_rosolimp**;
6. экспортируйте электронные 3D-модели деталей изделия в формат **.stl** в папку на сетевом диске под следующим названием: **detalN\_номер\_участника\_rosolimp.stl**;
7. подготовьте модель для печати на 3D-принтере в программе-слайсере (CURA или иной), выставив необходимые настройки печати в соответствии с возможностями 3D-принтера и сохраните файл с названием **zadanie\_номер\_участника\_rosolimp** в формате программы-слайсера (**gcode**);

8. выполните скриншоты деталей проекта в слайсере и сохраните их в сетевой папке с названием **zadanie\_номер участника\_slicer\_rosolimp**. Скриншоты должны демонстрировать верные настройки печати;
9. перенесите подготовленные файлы в 3D-принтер и запустите 3D-печать изделия;
10. оформите чертежи деталей в одной из программ (SketchUp, Компас 3D, AutodeskInventor, AutodeskFusion 360 и т.п.) или вручную на листе чертежной бумаги, соблюдая требования ГОСТ и ЕСКД, в необходимом количестве взаимосвязанных проекций, с проставлением размеров, осевыми линиями и т.д. Если чертеж был выполнен на компьютере, сохраните электронный чертеж в формате **pdf** под названием **zadanie\_номер участника\_rosolimp**.
11. продемонстрируйте и сдайте организаторам все созданные материалы.
- 12.

#### **Рекомендации:**

1. При разработке 3D модели рекомендуется учесть погрешность печати (при конструировании отверстий и пазов). Для уточнения зазоров и усадки рекомендуется напечатать пробник (например, пластина, с отверстиями разных размеров).
2. При подготовке задания на печать в программе-слайсере любой 3D модели следует размещать деталь на оптимальной плоскости основания.
3. Не допускается отсутствие целостности сетки модели, рваная топология.
4. Необходимо учитывать минимальные допустимые толщины элементов детали, а также возможную усадку конечного изделия.
5. При подготовке задания на печать следует задать оптимальные параметры качества и заполнения модели в соответствии с конструкционными свойствами изделия и времени, отведенного на выполнение задания.
6. Если делаете намеренные конструктивные улучшения или украшения – опишите их на чертеже изделия.
7. Верный расчет времени проектирования и сдачи работы поощряется дополнительными баллами.
- 8.

#### **Перечень сдаваемой отчетности:**

1. Эскиз, выполненный согласно ГОСТ ЕСКД на бумажном листе.
2. Папку с файлами (на сетевом диске) 3D-модели в форматах **step, stl**, модель в формате среды разработки, проект изделия в формате слайсера.
3. Скриншоты дерева построения модели.
4. Скриншоты проекта в слайсере.
5. Электронный чертеж в формате **pdf**.

6. Напечатанное изделие.

**Время выполнения работы 2,5 часа.**

**Оптимальное время разработки 60 минут.**

## Критерии оценивания практической работы по 3D моделированию и печати

№ п/п	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
<b>3D-моделирование в САПР</b>			
1	<p><b>Владение 3D-редактором САПР (степень самостоятельности)</b></p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• участник самостоятельно выполнил все операции при создании модели в редакторе (2 балла);</li> <li>• участнику требуются эпизодические подсказки по работе редактора, но после объяснения самостоятельно выполняют работу (1 балл);</li> <li>• участник постоянно задавал вопросы по работе с программой моделирования при изготовлении модели (0 баллов).</li> </ul>	2	
2	<p><b>Технические особенности создания участником 3D-модели</b></p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• габаритные размеры всего изделия выдержаны (1 балл);</li> <li>• конструкция «Водило» отличается от образца (1 балл);</li> <li>• дизайн «Водило» отличается от образца (1 балл);</li> <li>• цвет модели отличается от стандартного в САПР (1 балл);</li> <li>• все модели сохранены в STEP-формат (1 балл);</li> </ul>	5	
3	<p><b>Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоемкость)</b></p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• конструкция рассчитана на 2 сателлита (2 балла);</li> <li>• конструкция рассчитана на 3 сателлита (3 балла);</li> <li>• конструкция рассчитана на 4 сателлита (4 балла);</li> <li>• конструкция рассчитана на 5 сателлитов (5 баллов);</li> <li>• конструкция рассчитана на 6 сателлитов (6 баллов);</li> </ul>	6	

№ n/n	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
<b>Подготовка проекта к 3D-печати</b>			
4	<p><b>Файл командного кода для 3D-печати модели в программе-слайсере (например, Cura, Polygon или иной)</b> Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>gcode</b> всех моделей получены (1 балл);</li> <li>• учтены рекомендации настройки печати (1 балл);</li> <li>• сделаны скриншоты, демонстрирующие настройки (1 балл);</li> <li>• рекомендации по присвоению файлам названий учтены (1 балл);</li> </ul>	<b>4</b>	
5	<p><b>Эффективность размещения изделия</b> Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• все модели оптимально ориентированы с точки зрения печати (1 балл);</li> <li>• прототипы для печати имеют масштаб 100% (1 балл);</li> </ul>	<b>2</b>	
6	<p><b>Эффективность применения при 3D-печати контуров прилипания и подложек</b> Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбор участником наличия или отсутствия поддержек в проекте прототипа осуществлен грамотно (1 балл);</li> <li>• выбор участником наличия или отсутствия слоя прилипания в проекте прототипа осуществлен грамотно (1 балл);</li> </ul>	<b>2</b>	
<b>Оценка распечатанного прототипа</b>			
7	<p><b>Прототип изделия (деталей)</b> Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• «Солнечное колесо» распечатано (1 балл);</li> <li>• «Сателлиты» распечатаны (1 балл);</li> <li>• «Водило» распечатан (1 балл);</li> <li>• «Эпицикл» распечатан» (1 балл);</li> <li>• Вращение «Водило» с сателлитами при зафиксированном «Эпицикле» приводит к вращению «Солнечного колеса» (1 балл);</li> <li>• Вращение «Солнечного колеса» при зафиксированном «Эпицикле» приводит к вращению «Водило» с сателлитами (1 балл);</li> <li>• изделие собрано, конструкция самопроизвольно не распадается (1 балл);</li> </ul>	<b>7</b>	

<i>№ п/п</i>	<i>Критерии оценивания</i>	<i>Макс. балл</i>	<i>Балл участника</i>
<b>Графическое оформление задания</b>			
8	<p><b>Предварительный эскиз/технический рисунок на бумаге</b> Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• на эскизе изображены все конструктивные детали (1 балл);</li> <li>• выдержаны пропорции между деталями (1 балл);</li> </ul>	<b>2</b>	
9	<p><b>Итоговые чертежи (на бумаге или в электронном виде)</b> Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• все чертежи оформлены в соответствии с ЕСКД: формат листа, линии оформления чертежа, заполненная основная надпись (1 балл);</li> <li>• на чертежах изображены все необходимые виды детали (1 балл);</li> <li>• на чертежах проставлены необходимые для моделирования детали размеры и осевые линии (1 балл);</li> </ul>	<b>3</b>	
<b>Общая характеристика работы</b>			
10	<p><b>Скорость выполнения работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• участник окончил работу раньше срока (2 балла);</li> <li>• участник затратил на выполнение задания все отведенное время, все задания работы выполнены (1 балл);</li> <li>• участник не справился со всеми заданиями в отведенное время (0 баллов);</li> </ul>	<b>2</b>	
	<b>Итого:</b>	<b>35</b>	