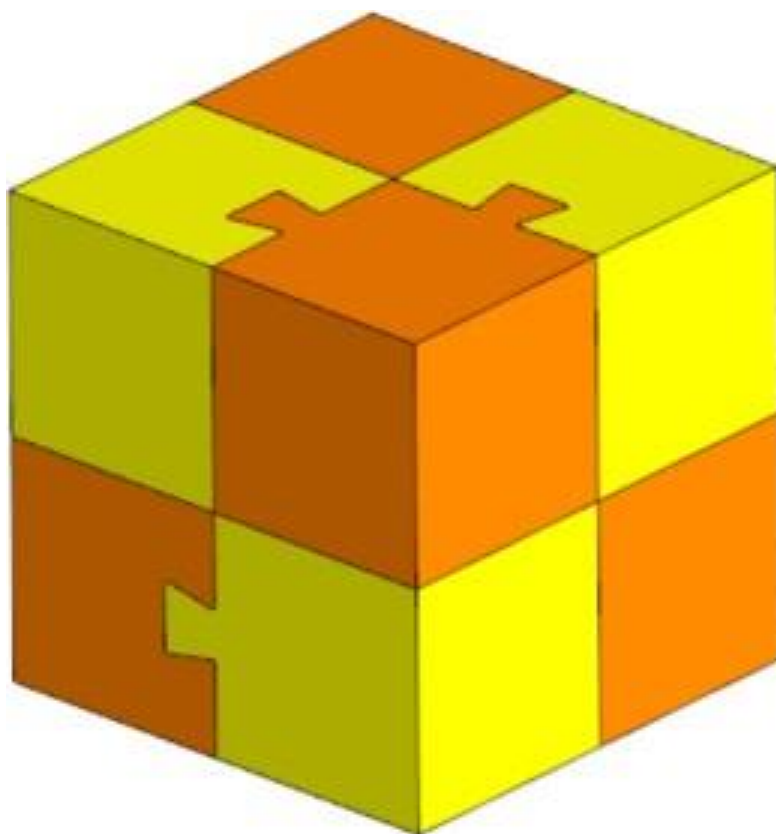


**Практический тур
3D моделирование и
печать 9-11 классы**

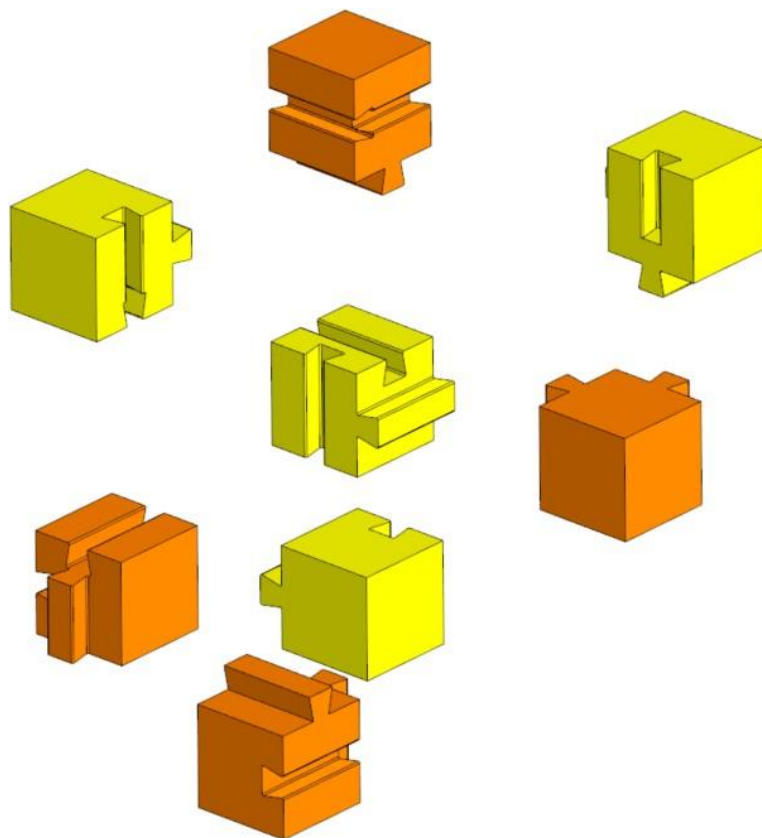
ГОЛОВОЛОМКА В ВИДЕ КУБА

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: «Головоломка в виде куба» (см. рис. 1 а, б).



а



б

Рис. 1. «Головоломка в виде куба»

Габаритные размеры изделия (Д×Ш×В): не более 50×50×50 мм и не менее 30×30×30 мм.

Прочие размеры и требования:

- разработайте самостоятельно сборно-разборную модель головоломки в виде куба или другой формы (см. рис. 1 а, б);
- модель головоломки должна собираться и разбираться без дополнительных приспособлений;
- метод крепления элементов головоломки может отличаться от представленного образца;
- при моделировании следует задать минимальные зазоры между деталями для свободной посадки, учитывая заданные габариты;
- допуски на собранную конструкцию $\pm 0,2$ мм.

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

Программное обеспечение: КОМПАС-3D.

Порядок выполнения работы:

1. ознакомьтесь с заданием;
2. на бумажном листе разработайте эскиз изделия с указанием габаритных размеров, подпишите лист своим персональным номером участника олимпиады;
3. создайте папку в указанном организаторами месте (на сетевом диске или на локальном компьютере) с названием по шаблону: **zadanie_номеручастника_rosolimp**;
4. выполните электронные 3D-модели деталей сборки с использованием программы КОМПАС-3D;
5. сохраните файл проекта в формате среды разработки и в формате **step** в указанной папке (на сетевом диске или на локальном компьютере) с названием **zadanie_номеручастника_rosolimp**. Детали сборки называть следующим образом: **detalN_номеручастника_rosolimp**;
6. сделайте скриншот дерева построения модели и сохраните в указанной папке (на сетевом диске или на локальном компьютере) с названием **zadanie_номеручастника_tree_rosolimp**;
7. экспортируйте электронные 3D-модели деталей изделия в формат **.stl** в папку на сетевом диске или на локальном компьютере под следующим названием: **detalN_номеручастника_rosolimp.stl**;
8. 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_номеручастника_rosolimp** в формате программы-слайсера (**gcode**);
9. выполните скриншоты деталей проекта в слайсере и сохраните их в сетевой папке или на локальном компьютере с названием **zadanie_номеручастника_slicer_rosolimp**. Скриншоты должны демонстрировать верные настройки печати;
10. перенесите подготовленные файлы в 3D-принтер и запустите 3D-печать изделия;
11. оформите чертежи деталей в программе КОМПАС-3D или вручную на листе чертежной бумаги, соблюдая требования ГОСТ и ЕСКД, в необходимом количестве взаимосвязанных проекций, с выполнением местного сечения по выбору участника и выполнение сечения плоскостью, с проставлением размеров, осевыми линиями и т.д. Если чертеж был выполнен на компьютере, сохраните электронный чертеж в формате **pdf** под названием **zadanie_номеручастника_rosolimp**.

12. продемонстрируйте и сдайте организаторам все созданные материалы;
13. уберите рабочее место.

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 конструктивными 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.

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 180 минут

Критерии оценивания практической работы 3D моделирование и печать

<i>№ n/n</i>	<i>Критерии оценивания</i>	<i>Максимальный балл</i>	<i>Балл участника</i>
3D-моделирование в САПР			
1	Технические особенности созданной участником 3D-модели Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: • габаритные размеры всего изделия соответствуют требованиям (1 балл); • каждая деталь сборки по цвету отличается от дефолтного (серого) (1 балл); • способ крепления элементов отличается от образца (3 балла); • дизайн всего изделия отличается от образца (3 балла); • файлы в папке подписаны согласно рекомендациям, по заданию (1 балл); • все модели сохранены в STEP-формат (1 балл)	10	
2	Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоемкость) Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: • имеется дополнительная конструктивная модификация относительно образца в задании (2 балла); • имеется дополнительное украшение изделия (1 балл)	3	
Подготовка проекта к 3D-печати			
3	Файл командного кода для 3D-печати модели в программе-слайсере (например, Cura, Polygon или иной) Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: • gcode всех моделей получены (1 балл); • выбор участником наличия или отсутствия поддержек и слоя прилипания в проекте осуществлен грамотно (1 балл); • сделаны скриншоты, демонстрирующие настройки (1 балл)	3	

4	Эффективность размещения изделия Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: • все модели оптимально ориентированы с точки зрения печати (1 балл); • прототипы для печати имеют масштаб 100% (1 балл)	2	
Оценка распечатанного прототипа			
5	Прототип изделия (деталей) Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: • изделие полностью распечатано (1 балл); • изделие собирается без использования вспомогательного инструмента (2 балла); • элементы головоломки фиксируются без самопроизвольного демонтажа (2 балла); • изделие разбирается без использования вспомогательных инструментов (2 балла)	7	
Графическое оформление задания			
6	Предварительный эскиз/технический рисунок на бумаге Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: • на эскизе изображены все конструктивные детали (1 балл); • выдержаны пропорции между деталями (1 балл)	2	
7	Итоговые чертежи (на бумаге или в электронном виде) Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: • все чертежи оформлены в соответствии с ЕСКД: формат листа, линии оформления чертежа, заполненная основная надпись (2 балла); • на чертежах изображены все необходимые виды деталей (2 балла); • на чертежах проставлены необходимые для моделирования детали размеры и осевые линии (2 балла); • на чертежах присутствуют местные или полные разрезы, или сечения, выявляющие внутреннее строение изделия (2 балла)	8	
Итого:		35	