

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ»

РАССМОТРЕНО
Педагогическим советом
Протокол № 02 от 04.08.2023

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБУ ДО «ЦОД»
Е.А. Кучерявых
Приказ № 02 от 07.08.2023



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОГО ДИЗАЙНА»
технической направленности
углубленный уровень
возраст обучающихся: 13-17 лет
срок реализации программы: 1 год

Автор-составитель программы:
Кузьминская Оксана Михайловна, пе-
дагог дополнительного образования

Кодинск
2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Цели и задачи дополнительной образовательной программы.....	5
3. Содержание	6
4. Планируемые результаты освоения программы.....	8
5. Комплекс организационно-педагогических условий.....	9
6. Оценочные материалы образовательной программы.....	10
7. Методические материалы.....	10
8. Список литературы.....	11

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная образовательная общеразвивающая программа «Основы инженерного дизайна» (далее программа) имеет техническую направленность, рассчитана на обучающихся 13-17 лет (учащихся 7-9 классов) и реализацию в течение одного учебного года.

Программа является модифицированной, в основу положена программа Санкт-Петербургского ЦДЮТТ «Основы инженерного дизайна», автор Иванович Д.П. в которую были внесены изменения с учетом современных требований к оформлению и содержанию дополнительных образовательных программ, возможностей МБУ ДО ЦДОД.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана в соответствии с нормативно правовыми документами:

– Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ в действующей редакции;

– Концепцией развития дополнительного образования до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р;

– Приказом Министерства Просвещения России от 27.07.2022 N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Санитарными правилами СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи», Постановление Главного санитарного врача РФ № 28 от 28.09.2020;

– Письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы), разработанных Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование»;

– Уставом МБУ ДО «Центр дополнительного образования детей»;

– Положением о дополнительной общеразвивающей программе МБУ ДО «Центр дополнительного образования детей»;

– Положением о мониторинге результатов реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ МБУ ДО «Центр дополнительного образования детей».

Новизна заключается в потребности технических профессий использовать ИТ-технологии для визуализации технических объектов, проверки их безопасности в виртуальной реальности, что может сократить расходы на их тестирование. С такими ИТ-технологиями, в основном, можно познакомиться, обучаясь в университетах, колледжах. Но сравнительно недавно появились дополнительные общеобразовательные программы по освоению таких технологий школьниками в системе дополнительного образования. Начали проводиться разнообразные соревнования разного уровня, например, соревнова-

ния Would Skills. Соревнования проводятся по разным специальностям (компетенциям). В них соревнуются студенты и молодые специалисты в различных направлениях, в том числе, инженерных, таких как прототипирование, инженерный дизайн, лазерные технологии. В России получают развитие соревнования JuniorSkills по тем же компетенциям для школьников и студентов младших курсов колледжей.

Актуальность данной программы в том, что учащиеся, смогут применять свои знания и умения в дальнейшем, выбрав профессию инженера-проектировщика, инженера-конструктора, архитектора, промышленного дизайнера.

Инженерный дизайн – использование технологии компьютерного конструирования (CAD) при проектировании изделий. С помощью автоматизированных систем (CAD) разрабатываются модели, чертежи, бумажные документы и файлы, содержащие информацию необходимую для изготовления и документирования изделий. Также, изучив предлагаемые САПРы, можно легко перейти в дизайнерские среды 3D-моделирования для последующего проектирования трехмерных интерфейсов, виртуальной реальности, создания профессиональной трехмерной анимации.

В соответствии современным запросам общества в программе для обучения используется САПР Компас-3D. В связи с курсом России на импортозамещение, один из изучаемых САПРов – Компас- 3D – российский САПР, выпускаемый компанией Аскон. Компас-3D позволяет проектировать различные объекты реальности, в том числе промышленные объекты. Отличительной чертой САПРа Компас-3D является наличие обширной библиотеки стандартных изделий. Также он позволяет создавать всю конструкторскую документацию в одной программе.

Педагогическая целесообразность программа заключается в соответствии интересам учащихся 13-17 лет, которые увлекаются техническим творчеством и задумываются о выборе будущей профессии. Осваивая программу, учащиеся проходят профессиональные пробы как конструкторы, инженеры-дизайнеры, архитекторы, проектировщики, в результате которых могут самоопределиться – продолжать ли им двигаться в данном профессиональном направлении.

Цель программы, средства и методы соответствуют образовательным результатам. Учащиеся смогут создать собственный проект с обязательным использованием знаний по основным изученным темам. Самостоятельное объединение в группы и распределение ролей в команде, формируют и развивают коммуникативные свойства личности.

Чтобы достичь заявленных результатов программы учащемуся необходимо иметь минимальный уровень знаний и умений:

- основные навыки работы на компьютере и в операционной системе Windows;
- основные навыки работы в графических редакторах, например, в Paint (рисовать объекты, перемещать, копировать, вставлять, удалять ит.д.);

- основные понятия геометрии - точка, линия, плоскость.

Возраст детей, участвующих в реализации программы

Программа предназначена для детей 13-17 лет. Для данного возраста характерно:

- потребность в жизненном самоопределении и обращенность планов в будущее, осмысление с этих позиций настоящего;
- становление целеполагания;
- интерес ко всем формам самообразования;
- избирательность познавательных мотивов, диктуемая выбором профессии.

Сроки реализации программы

Программа рассчитана на 1 год обучения (144 часа), 36 недель.

Формы и режим занятий

Обучение осуществляется в очной форме.

Форма организации деятельности учащихся на занятии – индивидуальная, групповая.

Применяется проектный метод обучения. Основные методы организации занятий наглядные (показ приемов исполнения) и практические (тренировочные работы, практикумы).

Формы проведения занятий: лекция, практическое занятие, презентация проекта, консультация, обсуждение, защита проекта, «мозговой штурм», моделирование и конструирование, выполнение графических работ.

Занятия проводятся два раза в неделю по 2 часа (академических), с перерывом.

II. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цель программы — развитие интеллектуального и творческого потенциала учащихся в процессе моделирования, инженерного проектирования и черчения различных видов технических объектов средствами САПР.

Задачи программы:

Образовательные:

- научить пользоваться основными командами изучаемой программы Компас для разработки чертежей и моделей;
- сформировать умения разработки конструкций технических объектов и воплощения их в 3D модели, посредством Компас.

Развивающие:

- создать условия для развития способности к проектированию, конструированию;
- способствовать развитию творческих способностей, пространственного мышления, воображения и изобретательности;

Воспитательные:

- способствовать формированию коммуникативной компетентности в сотрудничестве;

- стимулировать развитие интереса учащихся к техническим видам творчества.

III. СОДЕРЖАНИЕ

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование раздела, темы	Кол-во учебных часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Раздел 1. Введение	2	1	1	
1.1	Введение.	2	1	1	Опрос
2	Раздел 2. Компас-График. Создание и оформление чертежей	20	6	14	
2.1	Интерфейс программы. Создание и на-	2	1	1	Наблюдение педагога
2.2	Чертеж детали Корпус.	10	3	7	Опрос, обсуждение, проверка работ.
2.3	Создания сборочного чертежа.	4	1	3	Опрос, проверка работ
2.4	Создание спецификации. Завершение чертежа изделия.	4	1	3	Практическая работа
3	Раздел 3. Компас-3D. Объемное моделирование	122	40	82	
3.1	Инструменты и настройки. Работа с моделью.	4	2	2	Наблюдение педагога
3.2	Основные операции. Копирование деталей. Творческий проект. Разбор положений соревнований JuniorSkills.	94	28	66	Тестовые задания

3.3	Добавление объектов в сборку. Измерения и диагностика. Правила заполнения спецификации.	12	3	9	Опрос, обсуждение, проверка работ.
3.4	Приложение Механизмы. Виды механизмов. Настройки механизмов.	6	2	4	Опрос, проверка работ, самоанализ.
3.5	Творческий проект.	6	1	5	Самоанализ готового проекта. Защита презентаций творческих Обсуждение. Наблюдение педагога
	Всего часов:	144	47	97	

Содержание учебного плана программы

Раздел 1. Введение.

Тема 1.1: Введение.

Теория: Охрана труда, правила поведения в ЦДОД и компьютерном классе. Понятия: конструирование, моделирование, прототипирование, САПР и технологический процесс создания изделий. Схема «Задача-Эскиз-Чертеж-Модель-Тест-Изделие». Интерфейс САПРа Компас-3D. Горячие клавиши в Компас-3D.

Практика: Игра на знакомство и сплочение команды. Знакомство и настройка интерфейса Компас-3D. Тест по ТБ.

Раздел 2. Компас-Чертеж. Создание и оформление чертежей.

Тема 2.1: Настройка интерфейса Компас-Чертеж.

Теория: Создание и сохранение чертежа. Панели инструментов. Настройка интерфейса. Компактная панель. Заполнение рамки чертежа. Виды на чертеже. Форматы и шаблоны чертежей. Основные инструменты.

Практика: Упражнение на отработку основных инструментов, ориентирования в видах чертежа и заполнения рамки.

Тема 2.2: Основные инструменты.

Теория: Основные инструменты. Вспомогательные элементы. Размеры и обозначения на чертеже. Привязки. Сечения и разрезы.

Практика: Упражнение на отработку использования вспомогательных элементов и простановку размеров и обозначений на чертеже. Упражнение по заданиям прошлых лет соревнований JuniorSkills.

Тема 2.3: Создания сборочного чертежа. Вставка фрагментов и макроэлементов.

Теория: Принципы создания сборочного чертежа. Дополнительные виды.

Практика: Создание сборочного чертежа с использованием фрагментов и макроэлементов.

Раздел 3. Объемное моделирование.

Тема 3.1: Основы моделирования в Компас-3D. Принципы построения 3D-моделей.

Теория: Понятия 3D-моделирование. Основы моделирования в Компас-3D. Принципы построения 3D-моделей. Виды моделирования: твердотельное и поверхностное. Твердотельное моделирование. Основные операции.

Практика: Поэтапное создание самолета по заданию «Самолет».

Тема 3.2: Основные операции. Копирование деталей. Творческий проект. Разбор положений соревнований JuniorSkills.

Теория: Работа в эскизе. Основные операции: Выдавливание, Вращение, кинематическая операция, операция по сечениям, скругление, фаска и уклон. Свойства модели. Размеры. Сечения и разрезы. Вспомогательная геометрия: плоскости, оси и точки. Копирование деталей. Зеркальное отражение. Массивы. Виды массивов. Разбор положений соревнований JuniorSkills.

Практика: Упражнение по заданиям прошлых лет соревнований JuniorSkills. Творческий проект – создание собственной модели.

Тема 3.3: Добавление объектов в сборку. Измерения и диагностика. Правила заполнения спецификации. Разбор положений соревнований JuniorSkills.

Теория: Добавление объектов, их сопряжения и фиксирование в сборке. Измерение и диагностика. Зеркальное отражение, копирование компонентов. Спецификация. Правила заполнения спецификации. Разбор положений соревнований JuniorSkills.

Практика: Упражнение по заданиям прошлых лет соревнований JuniorSkills. Творческий проект.

IV. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Предметные результаты

Учащиеся смогут:

- пользоваться командами изучаемой программы Компас для разработки чертежей и моделей;
- разрабатывать конструкции технических объектов и воплощать их в 3D модели, посредством Компас.

Метапредметные результаты

Учащиеся смогут:

- проявлять способности к проектированию, конструированию;

- проявлять творческие способности, развитие пространственного мышления, воображения и изобретательности;

Личностные результаты

Учащиеся смогут:

- осуществлять сотрудничество с педагогом, сверстниками для решения возникающих проблем;
- проявлять интерес к техническим видам творчества.

V. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество во учебных дней	Количество во учебных часов	Режим занятий	Сроки проведения промежуточной/ итоговой аттестации
01.09.2023	31.05.2024	36 I пг-16, II пг-20	72	144	По 2 часа \ 2 раза в неделю	05-11.02.2024 20-26.05 2024

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение:

Для проведения образовательного процесса необходимо:

- компьютерный класс с компьютерами не ниже IntelPentium4;
- оперативная память не менее 2Гб;
- частота ЦПУ не менее 1.4ГГц;
- доступное дисковое пространство 2Гб;
- сеть в компьютерном классе;
- проектор и экран;
- выход в Интернет.

Программное обеспечение:

- минимальная операционная система WindowsVista;
- Компас.

Каждому учащемуся необходимо иметь:

- тетрадь;
- ручка.

Информационное обеспечение:

<https://4brain.ru/> - дизайн мышление.

<https://vse-kursy.com/read/479-uroki-kompas-3d-dlya-nachinayuschih.html> - уроки Компас-3D для начинающих: бесплатные видео для домашнего обучения.

Кадровое обеспечение: программу реализует педагог дополнительного образования, имеющий необходимую квалификацию, подтвержденную документами установленного образца.

VI. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Ожидаемые результаты, способы их проверки и формы подведения итогов

Входной контроль осуществляется в форме собеседования с целью выявления у подростков склонностей к изучаемой дисциплине и первоначальных навыков работы на компьютере и в графических программах.

Промежуточный контроль осуществляется в форме педагогического наблюдения за ходом реализации учебных проектов и их анализа преподавателем, а также в форме участия в соревнованиях, конкурсах и конференциях.

Итоговый контроль – оценка преподавателем качества итоговых творческих проектов учащихся, экспертная оценка на соревнованиях, конкурсах и конференциях.

Основной образовательный результат программы – способность обучающегося сконструировать, смоделировать объект в САПР.

Практический результат освоения программы: создание и представление индивидуального (коллективного) проекта. Лучшие проекты участвуют в соревнованиях, конкурсах.

Данный результат можно просмотреть через следующие личностные, метапредметные и предметные результаты:

Критерии оценки результативности освоения программы

Результат выполнения проверочных работ, текущих и зачетных тестовых заданий оценивается по 3-балльной шкале:

1 балл (удовлетворительное) – тестовое задание выполнено не полностью, с недочетами, теоретический материал освоен частично;

2 балла (среднее) – тестовое задание выполнено полностью, с небольшими недочетами, теоретический материал практически освоен;

3 балла (высокое) тестовое задание выполнено в полном соответствии с образцом в указанное время без помощи педагога.

Итоговый средний балл учащегося складывается из баллов:

за выполнение текущих тестовых заданий,

за выполнение зачетных тестовых заданий.

Оценка результатов деятельности учащихся проводится в соответствии с критериями оценки текущих и зачетных тестовых заданий и фиксируется в журнале.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Образовательный процесс осуществляется в очной форме.

В образовательном процессе используются следующие методы: объяснительно-иллюстративный; метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой); проектно-исследовательский; наглядный: демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм; использование технических средств; просмотр видеороликов; практический: практические задания; анализ и решение проблемных ситуаций.

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности учащихся к освоению содержания модуля, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

Наряду с объяснительно-иллюстративными и репродуктивными методами обучения применяются исследовательские и частично-поисковые. При использовании проблемно-поисковых методов обучения используются такие приемы:

- создание проблемной ситуации (заключается в постановке конкретной технической задачи или выполнении творческого задания);
- организация коллективного обсуждения возможных подходов к разрешению проблемной ситуации и анализ результатов.

Формы обучения:

фронтальная – предполагает работу педагога сразу со всеми учащимися в едином темпе и с общими задачами. Для реализации обучения используется компьютер педагога с мультимедиа проектором, посредством которых учебный материал демонстрируется на общий экран. •

групповая – предполагает, что занятия проводятся с подгруппой. Для этого группа распределяется на подгруппы не более 6 человек, работа в которых регулируется педагогом;

индивидуальная – подразумевает взаимодействие преподавателя с одним учащимся. Как правило данная форма используется в сочетании с фронтальной. Часть занятия (объяснение новой темы) проводится фронтально, затем учащийся выполняет индивидуальные задания или общие задания в индивидуальном темпе.

Занятия проводятся в комбинированной форме и имеют в своей структуре проверку закрепления информации и практических навыков на предыдущем занятии, объяснение и наглядную демонстрацию нового материала, практическую деятельность для самостоятельной или групповой работы обучающихся и контроль правильности выполнения заданий, систематизацию полученной информации по разделам и основным темам. Коммуникативное взаимодействие преподавателя и обучающихся проводится в виде изложения изучаемого материала в начале занятия в виде демонстрации приемов работы в среде 3D-моделирования. Закрепление и систематизация полученных практических навыков, самостоятельная практическая часть проводится в виде работ с созданием 3D-моделей.

VIII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагога

1. Гурин В.В. Механика. Учебник для вузов / В.В. Гурин, В.В. Тихонов. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 366с.
2. Единая система конструкторской документации. Основные положения: [сб. стандартов]. - М.: Стандартинформ, 2005. – 254с.

3. Иосилевич Г.Б. Прикладная механика. Учебник для вузов/Г.Б. Иосилевич, Г.Б. Строганов, Г.С. Маслов. – М.: Высшая школа, 1989. – 352с.
4. Кондаков А.И. САПР технологических процессов: Учебник для студентов высших учебных заведений / А.И. Кондаков. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 272с.
5. Кудрявцев Е.М. Компас-3D. Моделирование, проектирование и расчет механических систем / Е.М. Кудрявцев. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 400с.

Литература для учащихся

1. Баранова И.В. Компас-3D для школьников. Черчение и компьютерная графика. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / И.В. Баранова. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 272 с.
2. Ботвинников А.Д. Черчение. 7-8 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений / А.Д. Ботвинников, В.Н. Виноградов, И.С. Вышнепольский.–М.:АСТ:Астрель,2009.–225 с.

Интернет-ресурсы

1. Единая система конструкторской документации / - М.: Стандартиформ, 2016. – Режим доступа: <https://graph.power.nstu.ru/templates/static/gost/index1.htm>
2. Курсова Т.В. Конструкторская документация: от рисунка к чертежу / Т.В. Курсова. – Новосибирск: НГТУ, 2016. Режим
3. Норенков И.П. Основы САПР [Электронный ресурс] / И.П. Норенков (и др.) . – Электрон. обр. ресурс. – М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2003-2015. – Режим доступа: http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=140_CADedu/CAD.cou
4. Норенков И.П. Применение CAD/CAM систем для проектирования и технологической подготовки производства [Электронный ресурс] / И.П. Норенков. – Электрон.обр.ресурс.
5. PTC University Learning Exchange. Найти. Узнать. Поделиться [Электронный ресурс] / PTCUniversity, 2016.

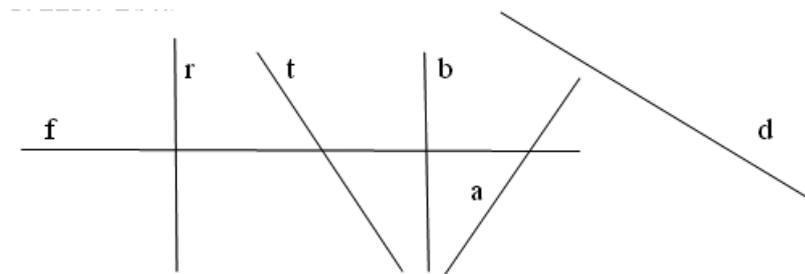
группа _____

Образовательная программа Основы инженерного дизайна дата сентябрь (декабрь и май) 201_

№	Фамилия, Имя	Опыт освоения теории						Опыт освоения практической деятельности				Опыт Творческой деятельности	Опыт эмоционально-ценностных отношений	Опыт социально-значимой деятельности	Средний балл
		Ориентация в интерфейсе Компас- 3D	Правила построения чертежа	Теория создания чертежа в Компас- 3D	Теория создания сборочного чертежа	Теоретическая основа принципов моделирования	Грамотно построить чертеж	Правильное создание сборочного чертежа	Использование различных принципов моделирования	Создание моделей по чертежу	Работас готовыми моделями чертежами	приобретен опыт самостоятельной творческой деятельности	приобретен опыт эмоционально-ценностных отношений	активизированы познавательные интересы и потребности	
1															0
2															0
3															0
4															0
5															0
...															0
15															0

**Тестовые задания
для определения уровня подготовленности
детей**

1. Какие из прямых, представленных на Рис.1 являются параллельными?
- a) a и t
 - b) a и b
 - c) r и b



- d) d и f

Рис.1 Прямые.

2. Какие из прямых, представленных на Рис.1 являются перпендикулярными?
- a) a и t
 - b) f и t
 - c) r и f
 - d) f и b
3. Какой из треугольников, представленных на Рис.2 являются равносторонними?
- a) ABC
 - b) DEF
 - c) оба
 - d) ни один

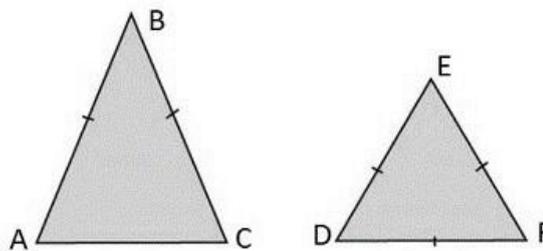


Рис.2 Треугольники.

4. Какой из треугольников, представленных на рис.2 являются равнобедренными?
- a) ABC
 - b) DEF

- c) оба
 - d) ни один
5. Что у ромба равно(Рис.3)?
- a) Всестороны и всеуглы
 - b) Всеуглы
 - c) Всеуглы
 - d) Ничего

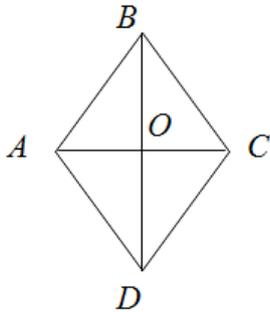


Рис.3 Ромб.

6. Что у ромба перпендикулярно(Рис.3)?
- a) Все стороны
 - b) диагонали
 - c) все углы
 - d) ничего
7. Сколько вершин у куба(Рис.4)?
- a) 4
 - b) 6
 - c) 8
 - d) 10

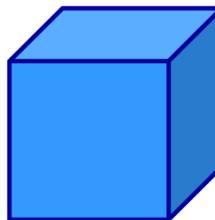
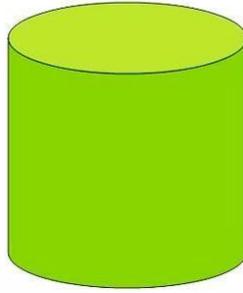


Рис.4 Куб.

8. Сколько сторон у куба(Рис.4)?
- a) 4
 - b) 6
 - c) 8
 - d) 10
9. Какая фигура лежим в основании цилиндра(Рис.5)?
- a) Эллипс
 - b) Круг
 - c) Окружность



d) Квадрат

Рис.5
Цилиндр.

10.Какая фигура лежит в основании куба (Рис.4)?

- a) Эллипс
- b) Круг
- c) Окружность
- d) Квадрат