

КОМИТЕТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Волгоградский колледж управления и новых технологий имени Юрия Гагарина»
(ГБПОУ «ВКУиНТ им. Ю. Гагарина»)



УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
МАТЕМАТИКА
РАЗДЕЛ «МНОГОГРАННИКИ»

для студентов 1 курса с ОВЗ (по слуху)
ОПОП СПО по специальности 22.02.06 Сварочное производство

Волгоград
2023

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

Кафедрой естественнонаучных дисциплин

Протокол № 1 от «29» 08 2023 г.

Заведующий кафедрой _____

подпись

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УиМР

Солодова Т.Е.

«26» 10 2023 г.

РЕКОМЕНДОВАНО

Научно-методическим советом

ГБПОУ «ВКУиНТ им. Ю. Гагарина»

Протокол № 1 от «26» 10 2023 г.

Разработчик: преподаватель ГБПОУ «ВКУиНТ им. Ю. Гагарина»

И. В. Зотова
И. В. Зотова

Рецензент: ст. методист ГБПОУ «ВКУиНТ им. Ю. Гагарина»

Н. А. Степина
Н. А. Степина

Учебное пособие по общеобразовательной учебной дисциплине Математика, раздел «Многогранники» разработано для студентов 1 курса с ОВЗ (по слуху) технического профиля АОП СПО по специальности 22.02.06 Сварочное производство – Волгоград: ГБПОУ «ВКУиНТ им. Ю. Гагарина», 2023. – 36 стр.

В данном пособии представлен теоретический материал, подлежащий рассмотрению в ходе изучения раздела «Многогранники» учебной дисциплины Математика, составлены вопросы для самоконтроля знаний, а также, задания для проверки знаний и умений, приведен список рекомендуемой литературы. Данное учебное пособие разработано с учетом профессиональной направленности при освоении ОУД Математика по специальности 22.02.06 Сварочное производство.

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	4
Раздел «Многогранники»	13
Тема 1. Многогранники	13
Тема 2. Призма.....	15
Тема 3. Пирамида	21
Тема 4. Правильные многогранники	26
Задания	31
Рекомендуемая литература	33
Приложение 1.....	34
Приложение 2.....	35
Приложение 3.....	36

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебное пособие по общеобразовательной учебной дисциплине Математика раздел Многогранники для студентов с ОВЗ (по слуху) 1 курса технического профиля ОПОП СПО по специальности 22.02.06 Сварочное производство разработано с целью организации учебной деятельности по изучению ОУД Математика. Учебная дисциплина «Математика» является обязательной частью общеобразовательного цикла основной образовательной программы СПО в соответствии с ФГОС СПО по специальности 22.02.06 Сварочное производство.

Целью данного пособия является формирование требуемых образовательных результатов по указанному разделу, а также создание условий для взаимодействия и равноправного обучения и общения между здоровыми обучающимися и обучающимися с ограниченными возможностями здоровья, развитие и формирование учебно-познавательного и творческого потенциала, возможность ранней социальной адаптации обучающихся с ОВЗ.

В структуру особых образовательных потребностей лиц с нарушениями слуха входят, с одной стороны, образовательные потребности, свойственные для всех обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, с другой, характерные только для глухих и слабослышащих.

К общим потребностям относятся:

- возможность получения специальной помощи средствами образования;
- необходимость адаптации образовательных программ и учебно-методического сопровождения образовательного процесса для дополнительной индивидуализированной коррекции нарушений учебных и коммуникативных умений, профессиональной и социальной адаптации на этапе профессионального образования;
- возможность выбора методов обучения с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося;
- комплексное сопровождение образовательного процесса, оптимизирующее условия освоения образовательной программы.

К потребностям, характерным для обучающихся с нарушениями слуха, относятся:

- необходимость использования специальных приемов организации учебной деятельности глухих и слабослышащих обучающихся (алгоритмизация выполнения практических заданий (этапы работы), визуализация учебной информации, кинезиологические письменные упражнения и задания, выполнение и использование презентаций, письменные проверочные работы и др.).

Данное пособие разработано на основе требований, предъявляемых к проверке знаний и умений по разделу Многогранники, изложенных в рабочей программе для студентов с ОВЗ (по слуху) 1 курса технического профиля ОПОП СПО по специальности 22.02.06 Сварочное производство.

Реализация адаптированной образовательной программы по специальности 22.02.06 Сварочное производство ориентирована на решение следующих **задач**:

- обеспечение качества среднего профессионального образования лиц с ограниченными возможностями здоровья;
- возможность формирования индивидуальной образовательной траектории для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья при освоении учебной дисциплины «Математика».

Содержание рабочей программы «Математика» направлено на достижение следующих **образовательных целей**:

- обеспечение сформированности представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- обеспечение сформированности логического, алгоритмического и математического мышления;
- обеспечение сформированности умений применять полученные знания при решении различных задач;
- обеспечение сформированности представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

В соответствии с адаптированной рабочей программой учебной дисциплины запланированы следующие темы при освоении раздела «Многогранники»:

Раздел /Тема учебной дисциплины	Количество часов на освоение раздела/темы
РАЗДЕЛ. Многогранники	
Тема 1. Многогранники	2
Тема 2. Призма. Параллелепипед. Куб	2
Практические занятия	2
Тема 3. Пирамида	2
Практические занятия	2
Тема 4. Правильные многогранники	2
Практические занятия	2
<i>Профессионально-ориентированное содержание</i>	8
Всего	22

Обучение для данной нозологической группы осуществляется в интегрированной форме: такая организация образовательного процесса, при которой обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в едином потоке со сверстниками, не имеющими таких ограничений. Образовательный процесс регламентируется в соответствии с утвержденными учебными планами и расписанием учебных занятий, обеспечивается дополнительное время для выполнения самостоятельных работ, организуется обеспечение необходимыми методическими материалами для подготовки к аттестационным процедурам по УД.

Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и ФГОС СОО, на основе рабочей программы ОУД Математика с учетом профессиональной направленности, ОК и ПК:

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины	
	Общие (личностные, метапредметные)	Дисциплинарные (предметные)
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Л1 - сформировать гражданскую позицию обучающегося как активного и ответственного члена российского общества; М1 - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;	ПБ1 - владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; ПБ14 - умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи,

	<p>M2 - устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</p> <p>M3 - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</p> <p>M4 - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</p> <p>M5 -вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</p> <p>M8 -способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;</p> <p>M11 - ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</p> <p>M51 – сформированность внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;-описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов.</p>	<p>распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки;</p> <p>Пу20 - умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера.</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Л13 -способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;</p> <p>Л23 - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</p> <p>Л24 -готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</p> <p>M11 - ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</p> <p>M12 - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</p> <p>M21 - владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</p> <p>M24 - использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности,</p>	<p>Пу18 - умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; уметь распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; уметь использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни.</p>

	<p>гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.</p>	
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>Л14 - осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; Л20 - сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью; Л21 - потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью; Л22 - активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью; Л32 - сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; М13 - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; М18 - уметь интегрировать знания из разных предметных областей; М38 - самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; М39 - самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; М40 - давать оценку новым ситуациям; М41 - расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений; М42 - делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение; М43 - оценивать приобретенный опыт; М44 - способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень; М45 - давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям; М46 - владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; М47 - использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; М48 - уметь оценивать риски и</p>	<p>П610 – умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; уметь распознавать симметрию в пространстве; уметь распознавать правильные многогранники; П613 - умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками; Пу17 - умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур.</p>

	<p>своевременно принимать решения по их снижению;</p> <p>М56 - признавать свое право и право других людей на ошибки.</p>	
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>Л5 - готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;</p> <p>М20 - ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;</p> <p>М26 - осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;</p> <p>М28 - владеть различными способами общения и взаимодействия;</p> <p>М29 - аргументировано вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;</p> <p>М30 - развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;</p> <p>М31 - понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</p> <p>М32 - выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов, и возможностей каждого члена коллектива;</p> <p>М33 - принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;</p> <p>М35 - предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;</p> <p>М36 - координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <p>М37 - осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.</p>	<p>Пу15 - умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире;</p> <p>Пу16 - умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основания, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения.</p>
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>Л33 - совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира</p> <p>М5 - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</p> <p>М7 - владеть навыками учебно - исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</p> <p>М22 - создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму</p>	<p>П69 - умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира.</p>

	представления и визуализации; M23 - оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам.	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	L8 - сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России; L14 - осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; M54 - принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства; M55 - принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; M56 - признавать свое право и право других людей на ошибки; M57 - развивать способность понимать мир с позиции другого человека.	П66 - уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; Пу1 - уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; уметь формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; Пу21 - умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; уметь распознавать проявление законов математики в искусстве, уметь приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	L27 - сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем; L29 - активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; M14 - давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт; M15 - разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; M16 - осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду; M17 - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности.	П611 - умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач; П612 - умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы.
ПК 1.1. Применять различные методы, способы, и приемы сборки и сварки конструкций с эксплуатационным	L24 - интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; L25 - готовность и способность к	Пу16 - умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и

и свойствами.	<p>образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни;</p> <p>М9 - овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;</p> <p>М10 - формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;</p> <p>М11 - ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях.</p>	<p>цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;</p> <p>Пу17 - умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;</p> <p>Пу21 - умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.</p>
ПК 2.2. Выполнять расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций.	<p>Л24 - интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;</p> <p>Л25-готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни;</p> <p>М7-владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</p> <p>М8 - способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;</p> <p>М9 - овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;</p>	<p>Пб1 - владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>Пу16 - умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур,</p>

	<p>M10 - формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;</p> <p>M11 - ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях.</p>	<p>обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;</p> <p>Py17 - умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур.</p> <p>Py20 - умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;</p> <p>Py21 - умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.</p>
--	---	--

При освоении ОУД студентами специальности 22.02.06 Сварочное производство математика изучается более углубленно, как профильная учебная дисциплина, учитывающая специфику осваиваемой специальности. Это выражается в содержании обучения, количестве часов, выделяемых на изучение отдельных тем программы, глубине их освоения студентами, объеме и характере практических занятий, видах внеаудиторной самостоятельной работы студентов. Также, в данном пособии учтена профессиональная направленность и требования для нозологии по слуху студентов, обучающихся по специальности 22.02.06 Сварочное производство.

Методическая разработка нацелена на развитие навыков студентов работы со справочниками, учебной литературой и источниками сети интернет; подбора и обработки информации при ответе на вопросы по изученному разделу. Изложение включает в себя перечни вопросов, подлежащих проработке после изучения раздела в соответствии с перечнем рекомендуемого списка литературы. В пособии даны ссылки на справочники и учебную литературу, необходимую при изучении раздела.

Контроль результатов освоения материала осуществляется в пределах времени, отведенного на аудиторные учебные занятия; может проводиться в письменной, устной или смешанной форме с представлением продукта творческой деятельности студента. Критериями оценки являются: уровень усвоения студентами учебного материала (правильность ответов на вопросы); умение использовать полученные знания при самостоятельном выполнении заданий; умение самостоятельно осуществлять поиск информации и др.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала, выполнения промежуточных и итоговых форм контроля знаний. Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями слуха информация предоставляется:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

РАЗДЕЛ «Многогранники»

ЦЕЛЬ: после освоения данного раздела учебной программы Вы будете **знать:**

- понятие многогранника, призмы;
- понятие основных элементов многогранника, призмы;
- основные формулы призмы;
- понятие параллелепипеда;
- основные свойства параллелепипеда;
- основные формулы параллелепипеда;
- виды сечений параллелепипеда;
- понятие куба;
- основные свойства куба;
- основные формулы куба;
- виды сечений куба
- понятие пирамиды;
- основные свойства пирамиды;
- основные формулы пирамиды;
- виды сечений пирамиды;
- понятие усеченной пирамиды;
- основные свойства усеченной пирамиды;
- основные формулы усеченной пирамиды.

уметь:

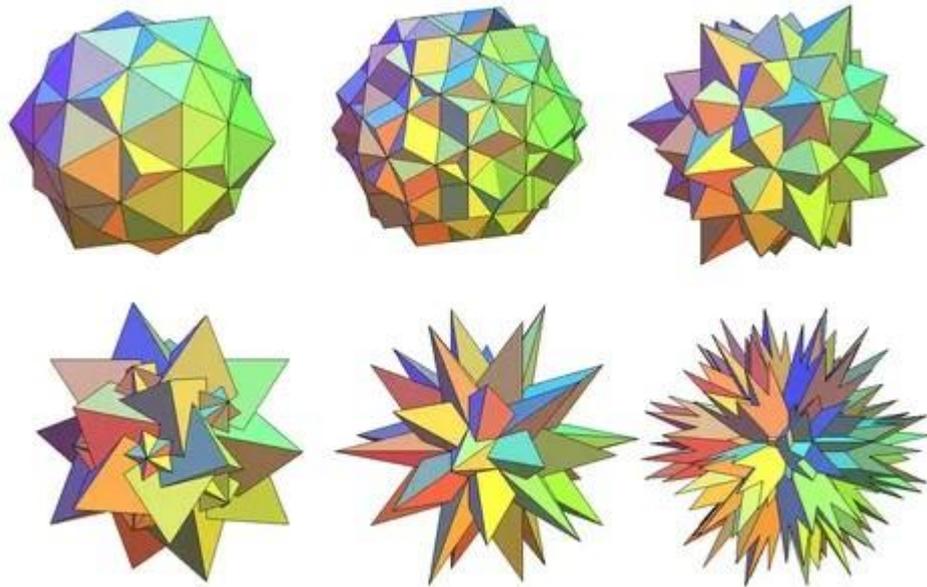
- решать задачи с использованием определения, свойств призмы;
- решать задачи с использованием определения, свойств параллелепипеда;
- решать задачи с использованием определения, свойств куба;
- решать задачи с использованием определения, свойств пирамиды;
- решать задачи с использованием определения, свойств усеченной пирамиды.

ТЕМА 1. Многогранники

План:

1. Понятие многогранника
2. Основные элементы многогранника
3. Сечения многогранников

Определение. Многогранник - это тело, поверхность которого состоит из конечного числа плоских многоугольников.



Основными элементами многогранника являются грани, ребра, вершины, диагонали.

Определение. **Грани многогранника** – это многоугольники, составляющие многогранник.

Определение. **Ребра многогранника** – это стороны граней.

Определение. **Вершины многогранника** – это концы ребер.

Определение. **Диагонали многогранника** - отрезки, соединяющие две вершины многогранника, не принадлежащие одной грани.

Определение. **Многогранник** называется **правильным**, если все его грани - равные правильные многоугольники, а все многогранные углы имеют одинаковое число граней. Все ребра правильного многогранника - равные отрезки, все плоские углы правильного многогранника также равны.

Определение. Многогранник называется **выпуклым**, если он весь лежит по одну сторону от плоскости любой его грани.

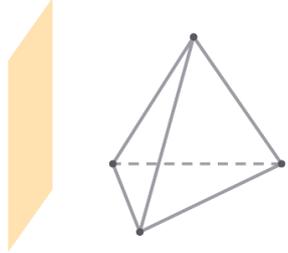
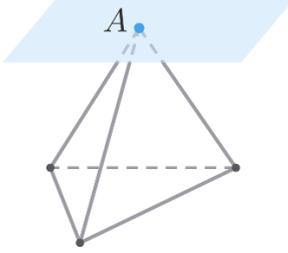
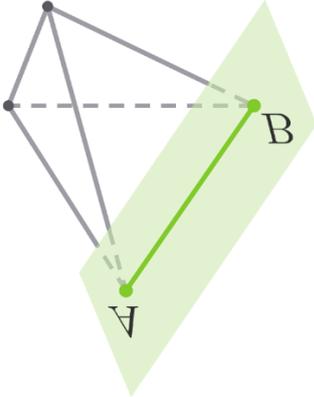
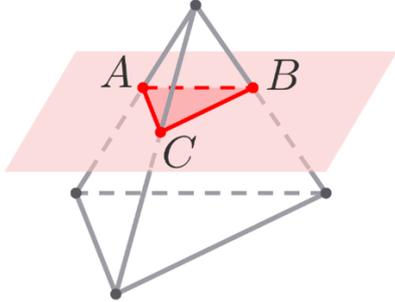
Теорема Эйлера: Сумма числа граней и вершин любого многогранника равна числу рёбер, увеличенному на 2, т.е. $G + B = P + 2$, или,

Число граней плюс число вершин минус число рёбер в любом многограннике равно 2, т.е., $G + B - P = 2$.

Сечения выпуклых многогранников

Плоскость может не пересекать многогранник

Иметь с ним одну общую точку (вершину многогранника)

	
<p>Пересекать его по отрезку (ребру многогранника)</p>	<p>Пересекать его по многоугольнику</p>
	

Определение. Если пересечением многогранника и плоскости является многоугольник, то он называется **сечением** многогранника плоскостью, а эту плоскость называют **секущей плоскостью**.

Вопросы для повторения:

1. Дайте определение многогранника.
2. Перечислите и дайте определение основным элементам многогранников.
3. Какой многогранник называется выпуклым?
4. Какой многогранник называется правильным?
5. В чем заключается теорема Эйлера?

ТЕМА 2. Призма

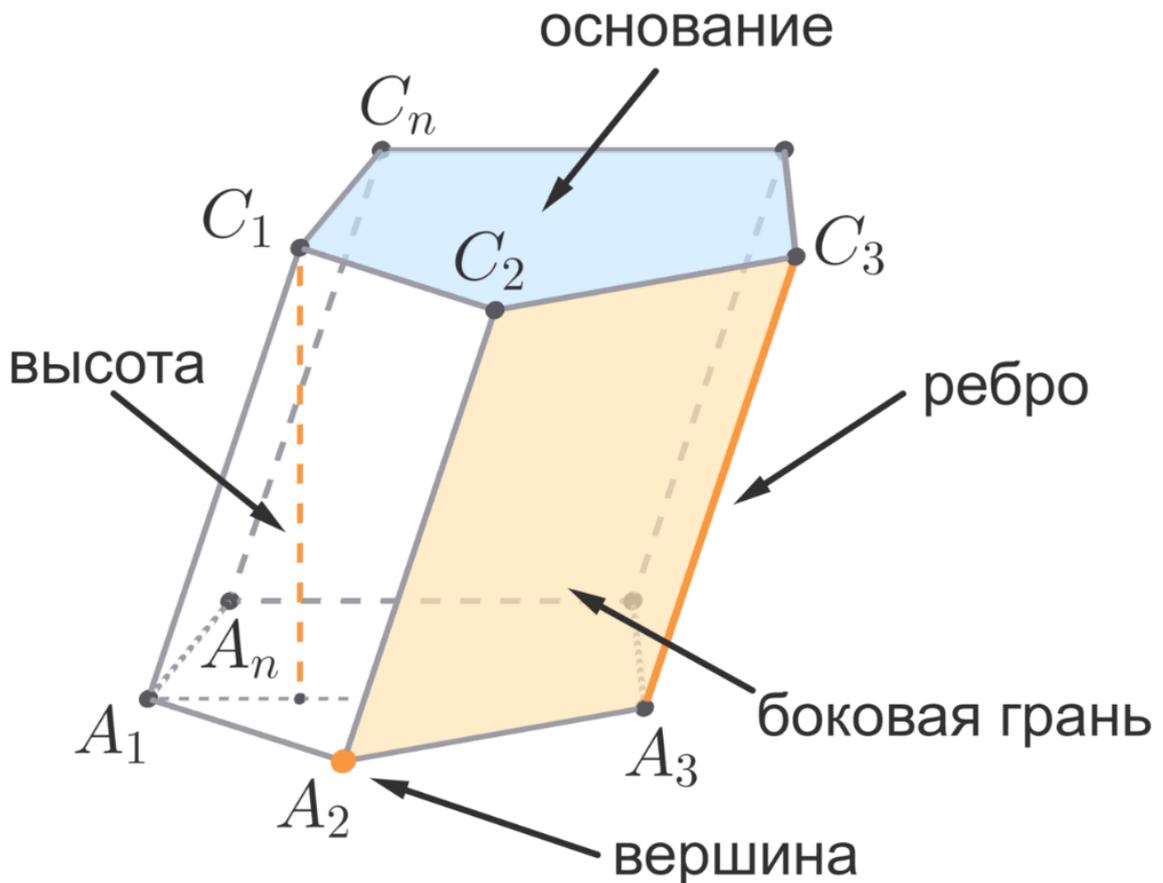
План:

1. Призма
2. Параллелепипед. Куб
3. Площадь поверхности и объем различных видов призм

Призма

Определение. **Призмой** называется многогранник, который состоит из двух плоских многоугольников, лежащих в разных плоскостях и совмещаемых параллельным переносом, и всех отрезков, соединяющих соответствующие точки многоугольников.

Два многоугольника, лежащие в параллельных плоскостях, называются **основаниями** призмы, а отрезки, которые соединяют соответствующие вершины, называются **боковыми рёбрами** призмы.



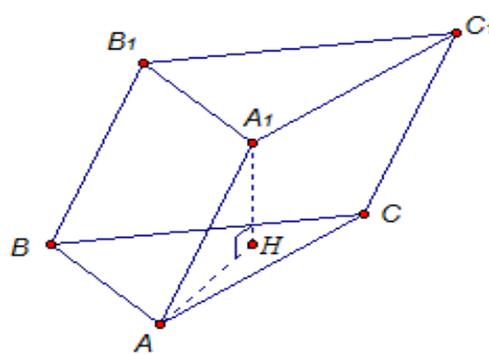
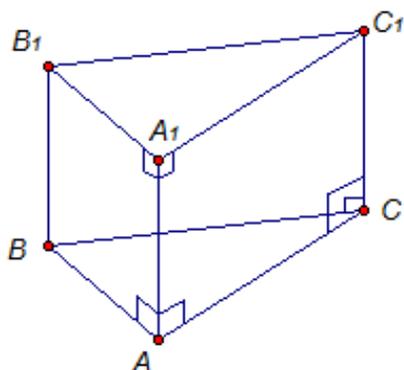
У призмы:

1. основания равны.
2. основания лежат в параллельных плоскостях.
3. боковые ребра параллельны и равны.

Определение. Призма называется **прямой**, если ее боковые ребра перпендикулярны основаниям. В противном случае призма называется **наклонной**.

Призма прямая

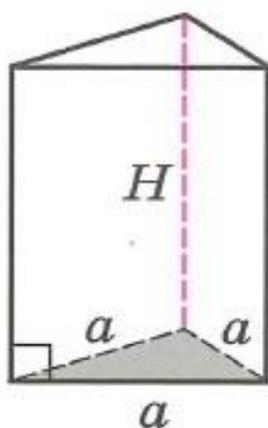
Призма наклонная



Определение. Прямая призма называется **правильной**, если ее основания являются правильными многоугольниками.

1. Основания правильной призмы являются правильными многоугольниками.
2. Боковые грани правильной призмы являются равными прямоугольниками.
3. Боковые ребра правильной призмы равны.
4. Правильная призма является прямой.

Правильная треугольная призма

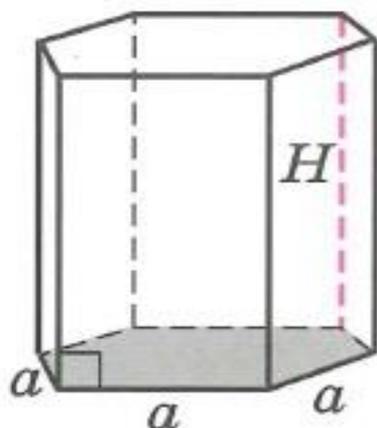


$$S_{\text{бок}} = 3aH$$

$$S_{\text{полн}} = \frac{a}{2}(a\sqrt{3} + 6H)$$

$$V = \frac{a^2}{4}H\sqrt{3}$$

Правильная шестиугольная призма



$$S_{\text{бок}} = 6aH$$

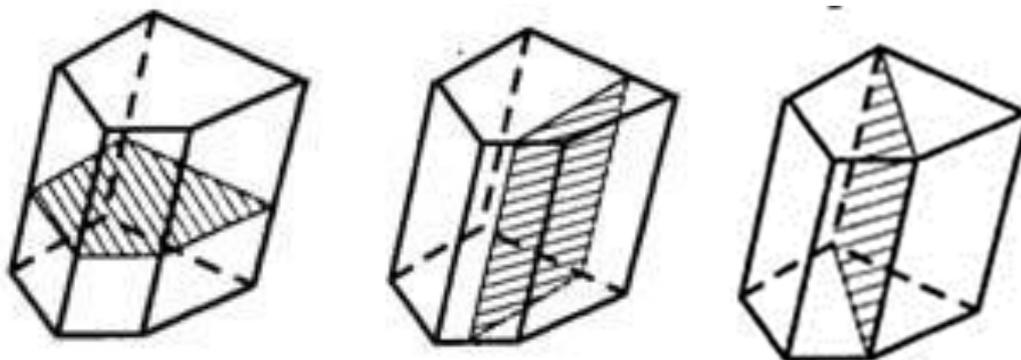
$$S_{\text{полн}} = 3a(a\sqrt{3} + 2H)$$

$$V = \frac{3a^2}{2}H\sqrt{3}$$

Определение. **Диагональным сечением призмы** называется сечение призмы плоскостью, проходящей через два боковых ребра, не принадлежащих одной грани.

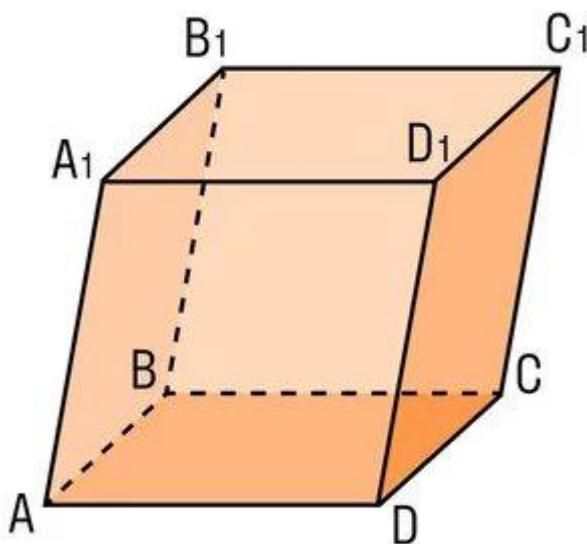
Сечением призмы плоскостью:

- ✓ параллельной основаниям, является многоугольником, равным многоугольникам оснований;
- ✓ параллельной боковым ребрам, является параллелограммом.



Параллелепипед. Куб.

Определение. Если основание призмы есть параллелограмм, то она называется **параллелепипедом**.



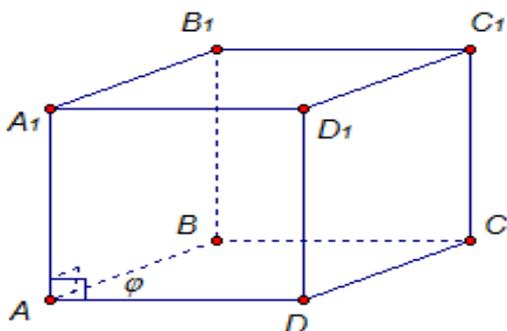
У параллелепипеда все грани - параллелограммы.

Две грани параллелепипеда называются **противоположными**, если они не имеют общих точек. Одну из граней параллелепипеда принято называть **нижним основанием**, а противоположную ей грань — **верхним**. Остальные четыре грани называют **боковыми**. Задают параллелепипед перечислением всех его вершин, при этом соблюдая принятый порядок их записи.

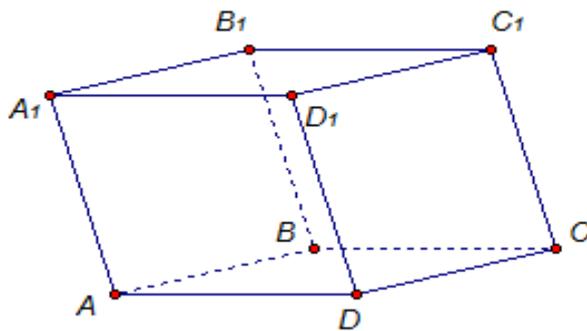
Определение. **Прямой параллелепипед** — параллелепипед, у которого боковые грани являются прямоугольниками.

Определение. **Наклонный параллелепипед** - параллелепипед, у которого все грани являются параллелограммами.

Параллелепипед прямой

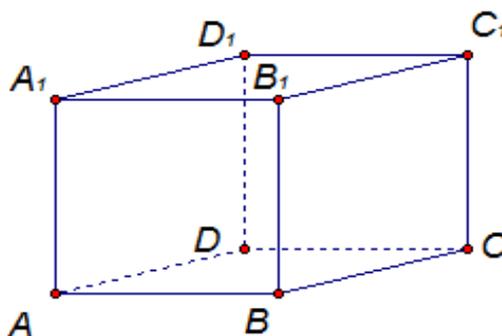


Параллелепипед наклонный

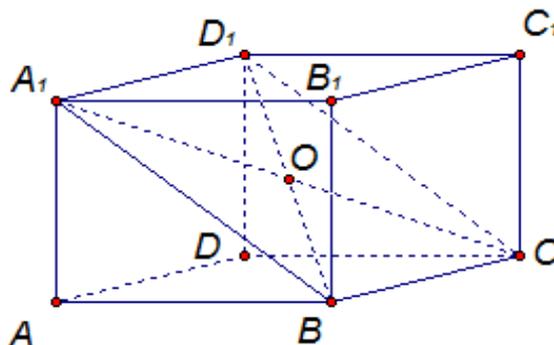


Теорема №1. У параллелепипеда противоположные грани параллельны и равны, т.е.

$$AA_1BB_1=DD_1CC_1, AA_1B_1B \parallel DD_1C_1C.$$



Теорема №2. Диагонали параллелепипеда пересекаются в одной точке и точкой пересечения делятся пополам, т.е. $A_1O = OC$, $D_1O = OB$.



Определение. Прямой параллелепипед, у которого основанием является прямоугольник, называется **прямоугольным параллелепипедом**. У прямоугольного параллелепипеда все грани - прямоугольники.

Определение. **Диагональные сечения** **прямоугольного параллелепипеда** — **прямоугольники**.

A_1BCD_1 – диагональное сечение прямоугольного параллелепипеда.

Определение. Прямоугольный параллелепипед, у которого все ребра равны, называется **кубом**.

Диагональ грани куба: $d = a\sqrt{2}$

Диагональ куба: $D = a\sqrt{3}$

Периметр основания: $P = 4a$

Площадь грани: $S = a^2$

Площадь диагонального сечения: $Q = a^2\sqrt{2}$

Площадь поверхности куба: $S = 6a^2$

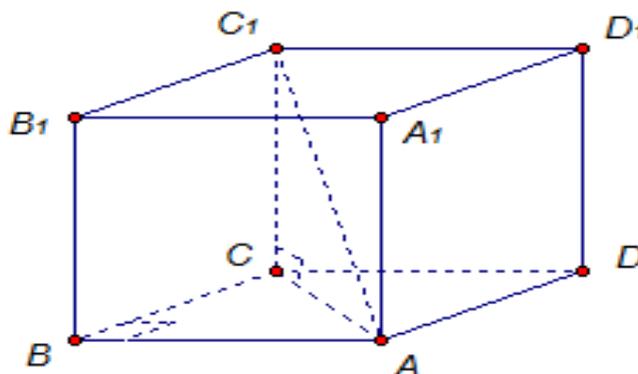
Диагональное сечение куба с ребром a — прямоугольник со сторонами a и $a\sqrt{2}$

Периметр и площадь сечения, проходящего через концы трех ребер, выходящих из одной вершины: $P = 3a\sqrt{2}$, $S = \frac{a^2\sqrt{3}}{2}$.

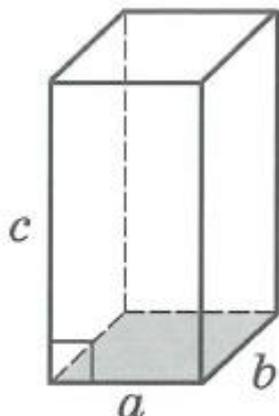
Определение. Длина непараллельных ребер прямоугольного параллелепипеда называются его **линейными размерами** или **измерениями**. У прямоугольного параллелепипеда их три: длина, ширина, высота.

Центр симметрии прямоугольного параллелепипеда - точка пересечения его диагоналей.

Теорема №3. В прямоугольном параллелепипеде квадрат диагонали равен сумме квадратов трех его измерений, т.е. $AC_1^2 = CC_1^2 + BC^2 + CD^2$.



Прямоугольный параллелепипед.

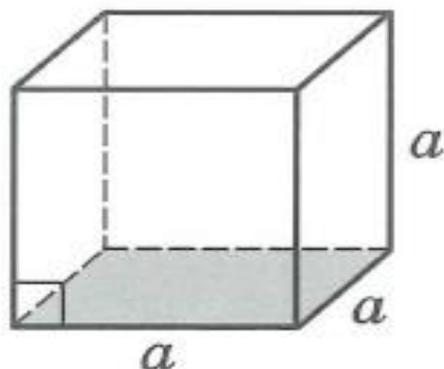


$$S_{\text{бок}} = 2(ac + bc)$$

$$S_{\text{полн}} = 2(ac + ab + bc)$$

$$V = abc$$

Куб.



$$S_{\text{бок}} = 4a^2$$

$$S_{\text{полн}} = 6a^2$$

$$V = a^3$$

Вопросы для повторения:

1. Какой многогранник называется призмой?
2. Какая призма называется наклонной? прямой?
3. Какими свойствами обладают основные элементы призмы?
4. Что является диагональным сечением призмы?
5. Какой многогранник называется параллелепипедом?
6. Какой параллелепипед называется прямым? наклонным?
7. Дайте определение правильного параллелепипеда.
8. Какими свойствами обладают основные элементы параллелепипеда.
9. Что является диагональным сечением параллелепипеда?
10. Запишите формулы площади боковой поверхности, полной поверхности и объёма треугольной призмы.
11. Запишите формулы площади боковой поверхности, полной поверхности и объёма шестиугольной призмы.
12. Запишите формулы площади боковой поверхности, полной поверхности и объёма параллелепипеда.
13. Запишите формулы площади боковой поверхности, полной поверхности и объёма куба.

ТЕМА 3. Пирамида. Усеченная пирамида

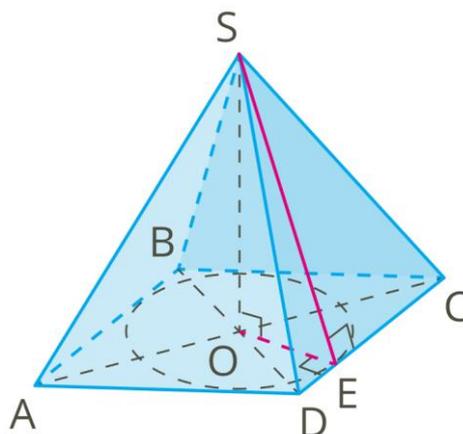
План:

1. Пирамида
2. Усеченная пирамида
3. Площадь поверхности и объем различных видов пирамид

Пирамида

Определение. **Пирамидой** называется многогранник, который состоит из плоского многоугольника - **основания пирамиды**, точки, не лежащей в

плоскости основания, - **вершины пирамиды** и всех отрезков, соединяющих вершину пирамиды с точками основания.



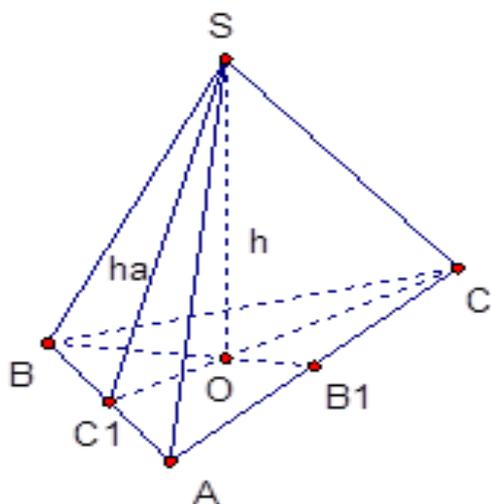
- S- вершина пирамиды;
- SA, SB, SC, SD- ребра пирамиды;
- SAB, SAD, SCD, SBC- боковые грани пирамиды;
- ABCD - основание пирамиды;
- SO- высота;
- SE- апофема;
- ASC-диагональное сечение.

Определение. Пирамида называется **правильной**, если ее основанием является правильный многоугольник, а основание высоты совпадает с центром этого многоугольника.

Определение. **Осью** правильной пирамиды называется прямая, содержащая ее высоту.

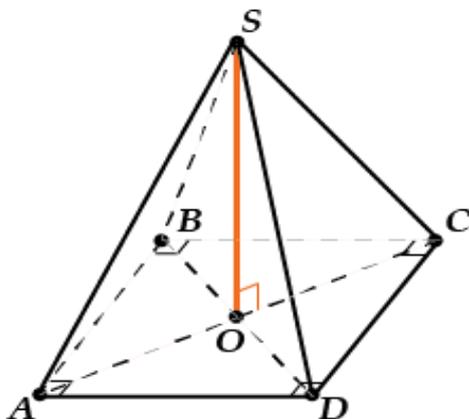
У правильной пирамиды боковые ребра равны, а боковые грани – равные равнобедренные треугольники.

Определение. Высота боковой грани правильной пирамиды, проведенная из ее вершины, называется **апофемой**.



- SABC – правильная пирамида;
- ABC – правильный треугольник;
- O – центр основания;
- SO – высота/ось пирамиды;
- SC₁ – апофема.

Определение. Сечение пирамиды плоскостью, проходящей через два боковых ребра, не лежащих на одной грани, называется **диагональным сечением** пирамиды.



ASC, BSD – диагональные сечения пирамиды.

Определение. **Сечение пирамиды плоскостью**, которое параллельно ее основанию (**перпендикулярной высоте**) – это многоугольник, который подобен основанию пирамиды, при этом коэффициент подобия этих многоугольников соответствует отношению их расстояний от вершины пирамиды. В этом случае мы получаем усеченную пирамиду.

Усеченная пирамида

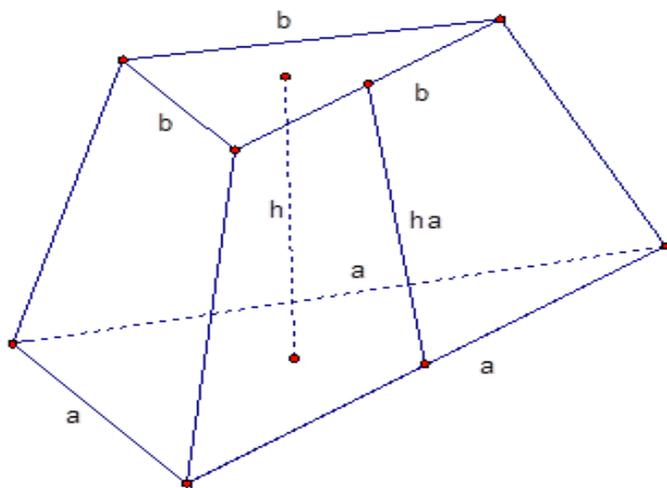
Определение. **Усеченной пирамидой** называется часть пирамиды, заключенная между ее основанием и секущей плоскостью, параллельной основанию.

Определение. Усеченную пирамиду, полученную из правильной пирамиды, называют **правильной**.

Определение. Высоту боковой грани правильной усеченной пирамиды называют ее **апофемой**.

У правильной усеченной пирамиды:

1. Боковые грани равны;
2. Боковые ребра равны;
3. Апофемы равны;
4. Двугранные углы при каждом основании равны;
5. Боковые углы при боковых ребрах равны.

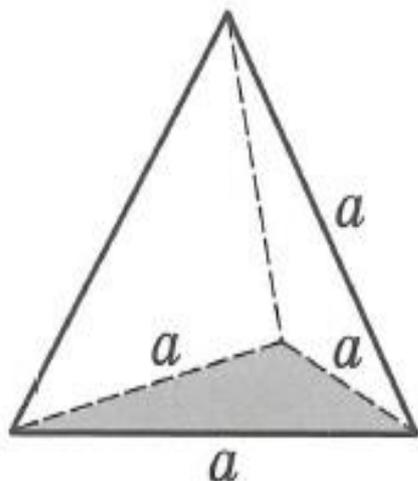


h – высота усеченной пирамиды;
 h_a – апофема усеченной пирамиды;
 a – ребра нижнего основания;
 b – ребра верхнего основания.

Свойства усеченной пирамиды:

1. Основания усеченной пирамиды — подобные многоугольники.
2. Боковые грани усеченной пирамиды — трапеции.
3. Боковые ребра правильной усеченной пирамиды равны и одинаково наклонены к основанию пирамиды.
4. Боковые грани правильной усеченной пирамиды — равные между собой равнобедренные трапеции и одинаково наклонены к основанию пирамиды.
5. Двугранные углы при боковых ребрах правильной усеченной пирамиды равны.

Тетраэдр.

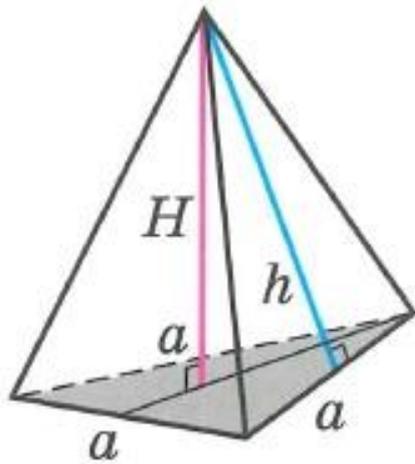


$$S_{\text{бок}} = \frac{3a^2}{4} \sqrt{3}$$

$$S_{\text{полн}} = a^2 \sqrt{3}$$

$$V = \frac{a^3}{12} \sqrt{2}$$

Правильная треугольная пирамида.

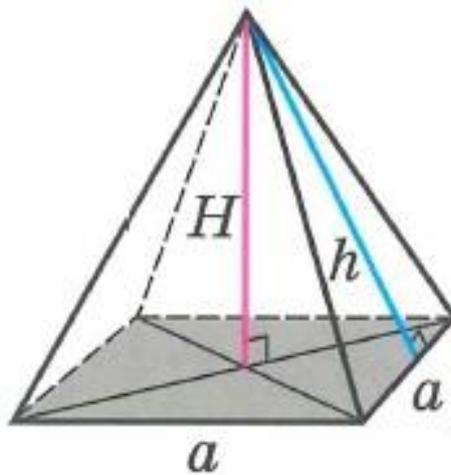


$$S_{\text{бок}} = \frac{3}{2} ah$$

$$S_{\text{полн}} = \frac{a}{4} (a\sqrt{3} + 6H)$$

$$V = \frac{a^2 H}{4\sqrt{3}}$$

Правильная четырехугольная пирамида.

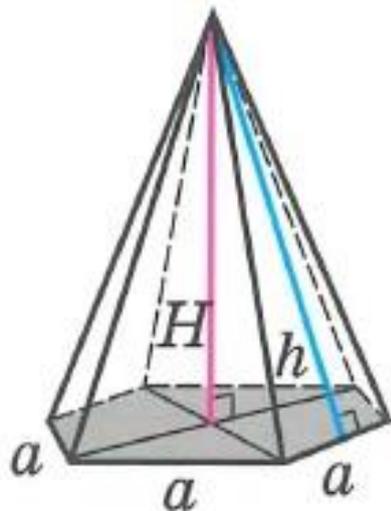


$$S_{\text{бок}} = 2ah$$

$$S_{\text{полн}} = a(a + 2h)$$

$$V = \frac{1}{3} a^2 H$$

Правильная шестиугольная пирамида.



$$S_{\text{бок}} = 3ah$$

$$S_{\text{полн}} = \frac{3}{2} a (a\sqrt{3} + 2h)$$

$$V = \frac{a^2}{2} H\sqrt{3}$$

Вопросы для повторения:

1. Дайте определение пирамиды, усеченной пирамиды.

2. Перечислите и дайте определение основным элементам пирамиды.
3. Перечислите и дайте определение основным элементам усеченной пирамиды.
4. Каковы основные свойства усеченной пирамиды?
5. Что является диагональным сечением пирамиды?
6. Запишите формулы площади боковой поверхности, полной поверхности и объёма пирамиды.
7. Запишите формулы площади боковой поверхности, полной поверхности и объёма усеченной пирамиды.

ТЕМА 4. Правильные многогранники

План:

1. Правильные многогранники
2. Виды правильных многогранников

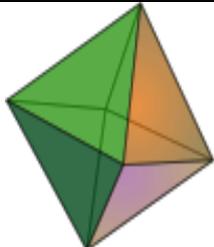
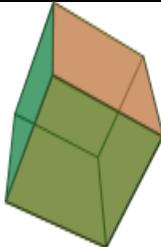
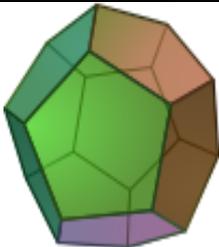
Определение. Выпуклый многогранник называется **правильным**, если:

- 1) все его грани – равные правильные многоугольники;
- 2) в каждой вершине сходится одинаковое количество граней;
- 3) все его двугранные углы равны.

Следствия. В правильном многограннике равны:

- а) все ребра;
- б) все плоские и многогранные углы и в каждой вершине сходится одинаковое количество ребер.

Существует пять правильных многогранников:

Правильный тетраэдр	Правильный октаэдр	Правильный икосаэдр	Куб (гексаэдр)	Правильный додекаэдр
				
<i>Составлен из четырёх равносторонних треугольников</i>	<i>Составлен из восьми равносторонних треугольников</i>	<i>Составлен из двадцати равносторонних треугольников</i>	<i>Составлен из шести квадратов</i>	<i>Составлен из двенадцати правильных пятиугольников</i>

Следствие. Выпуклых многогранников, у которых в каждой грани больше пяти ребер или в каждой вершине сходится более пяти ребер не существует.

Правильный многогранник	Число		
	граней	вершин	рёбер
Тетраэдр	4	4	6
Куб	6	8	12
Октаэдр	8	6	12
Додекаэдр	12	20	30
Икосаэдр	20	12	30

Вопросы для повторения:

1. Дайте определение правильного многогранника
2. Сколько правильных многогранников существует?
3. Перечислите количество основных элементов правильных многогранников.

Профессионально-ориентированное содержание

При освоении специальности Сварочное производство математика является орудием количественного расчёта и методом точного исследования, средством чёткой формулировки понятий и проблем.

К обучающимся по данной специальности предъявляются такие требования, как: умение предупреждать образования дефектов сварных соединений и разрабатывать технологию их устранения; выполнять необходимые теоретические исследования по профилю специальности и составлять отчет по работе; уметь решать теоретические и прикладные задачи по специальности и конструирование технологические модели будущих конструкций; владеть навыком построения чертежей будущего изделия; знать математическую символику для выражения характерных свойств объектов; уметь исследовать свойства будущих конструкций и оценивать применимость полученных результатов; уметь использовать основные понятия и методы геометрических измерений и построений; быть способным поставить цель, сформулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций. Совокупность этих качеств, знаний и умений помогает стать конкурентоспособным на рынке труда. Создание конструкции, надёжной в эксплуатации, представляет собой комплексную задачу, которая включает проектирование, расчет, рациональное построение технологии изготовления. Это требует определенных математических знаний и умений. Специалист сварочного производства должен уметь вычислять значения различных величин знать правило пропорции, уметь решать уравнения. Важно и знание геометрии, так как геометрическое

проектирование сварочной конструкции помогает уменьшить время необходимое для создания изделия, сводит до минимума изменения, вносимые в конструкцию, практически исключает все ошибки и улучшает качество.

Например, для проведения сварочных работ требуется материал, который составляет основу соединения – сварочная проволока. Чтобы определить количество проволоки, которое нужно для выполнения расчетной сварки, необходимо знать, как рассчитать расход сварочной проволоки на метр шва. Нормы расхода проволоки на метр шва играют важную роль в контроле производственных затрат, обеспечении качества и минимизации отходов в сварочном процессе. Расчет расхода сварочной проволоки на метр шва можно выполнить, используя следующую формулу:

Расход (г/м) = $(S \times L \times d \times m) / (1000 \times k)$, где:

S – сечение сварного шва (мм²),

L – длина сварного шва (м),

d – диаметр сварочной проволоки (мм),

m – масса 1 м³ сварочного материала (кг/м³),

k – коэффициент использования проволоки (обратное значение коэффициента утилизации)

Обычно, коэффициент использования проволоки для различных методов сварки колеблется в пределах 0.8 - 0.9.

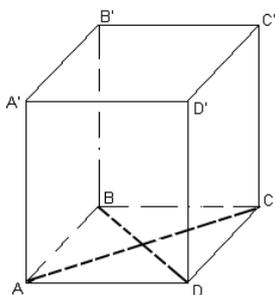
Если преобразовать формулу для расчета количества проволоки на 1 метр:

Расход (г/метр) = $(S \times d \times m) / (1000 \times k)$

Примеры решения задач

Задача №2. Основанием прямой четырехугольной призмы является ромб с диагоналями 1,6 дм и 3 дм, боковое ребро призмы равно 10 дм. Найдите площадь боковой и полной поверхности призмы.

Решение:



Используя свойство – диагонали ромба взаимно перпендикулярны и точкой пересечения делятся пополам, найдем сторону.

$$OD=0,8 \text{ дм}, OC=1,5 \text{ дм}$$

Рассмотрим $\triangle COD$ - прямоугольный.

$$CD=\sqrt{OD^2 + OC^2}$$

$$CD=\sqrt{(0,8)^2 + (1,5)^2} = 1,7 \text{ дм}$$

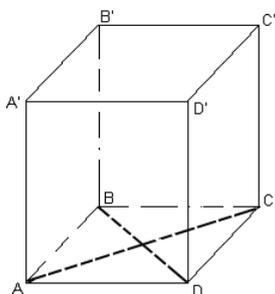
$$AB=BC=CD=AD=1,7 \text{ дм}$$

$$S=4 \cdot (1,7 \cdot 10) = 68 \text{ дм}^2.$$

Ответ: 68 дм²

Задача №2. Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 3 и 4. Площадь поверхности этого параллелепипеда равна 94. Найдите третье ребро, выходящее из той же вершины.

Решение:



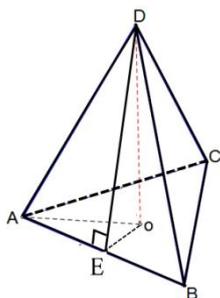
Площадь поверхности параллелепипеда с ребрами AB, AD, AA_1 дается формулой $S = 2(ABAD + ABAA_1 + ADAA_1)$. Пусть неизвестное ребро равно AA_1 .

Подставляя известные величины из условия, получаем: $S = 2(3 \cdot 4 + 3 \cdot AA_1 + 4 \cdot AA_1) = 94$,

$$S = 2(12 + 7AA_1) = 94, S = 5.$$

Ответ: 5

Задача №3. Сторона основания правильной треугольной пирамиды 6 см, а боковое ребро 4 см. Найдите высоту пирамиды и апофему.



Решение:

1) Апофема - высота боковой грани правильной пирамиды. Все боковые ребра правильной пирамиды равны друг другу, поэтому высота $ED \triangle ADB$ является ее медианой, т.е. $AE = BE$.

Р2) В прямоугольном $\triangle ADE$

$$DE = \sqrt{AD^2 - AE^2} = \sqrt{16 - 9} = \sqrt{7} \text{ см.}$$

3) Проведем высоту пирамиды OD .

рассмотрим $\triangle DOE$ - прямоугольный, т.к. $DO \perp ABC$.

По теореме Пифагора найдем DO , $DO^2 = DE^2 - OE^2$, т.к. $\triangle ABC$ - правильный,

OE - радиус вписанной окружности, $OE = \frac{a\sqrt{3}}{6} = \sqrt{3}$ см, следовательно $DO =$

$$\sqrt{7 - 3} = 2 \text{ см.}$$

Ответ: 2 см

Задача №4 (с профессионально-ориентированным содержанием).

Необходимо выполнить сварку стального соединения с поперечным сечением шва равным 15 мм^2 . Используется проволока с диаметром 1.2 мм, и массой материала 7800 кг/м^3 . Коэффициент использования материала предполагается равным 0.85.

Решение:

Расход сварочной проволоки на 1 метр шва:

$$\text{Расход (г/метр)} = (15 \times 1,2 \times 7800) / (1000 \times 0,85) = 166,8 \text{ г/метр.}$$

Ответ: для выполнения сварки 1 метра шва соединения потребуется 166,8 грамм проволоки.

Задания для повторения и закрепления:

Задание №1. Решение практических задач.

1. Ребра прямоугольного параллелепипеда равны 4, 5 и 8. Найдите объем параллелепипеда.
2. В основании треугольной пирамиды лежит прямоугольный треугольник с катетами 4 и 3. Найдите объем пирамиды, если её высота равна 9.
3. Объем прямоугольного параллелепипеда равен 108. Чему будет равен объем параллелепипеда, если каждое его ребро уменьшить в три раза?
4. (*профессионально ориентированное содержание*). Вычислите суммарную длину сварного шва (без учета расходов на дверь) сварного контейнера высота которого 15м, длина 10м, ширина 2м.



Задание №2. Подготовить мультимедийную презентацию на одну из предложенных тем:

- Оригами – геометрия бумажного листа.
- Многогранники при моделировании сварных конструкций.
- Мир правильных многогранников.
- Величие пирамид.

Общие требования к презентации:

- Презентация не должна быть меньше 10 слайдов.
- Первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название проекта; название учебного заведения; фамилия, имя, отчество автора.
- Следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные этапы (моменты) презентации. Желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание.
- Дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста.
- Последним слайдом презентации должен быть список литературы.

Задание №3. Выполнение макетов многогранников из бумаги.

В приложениях №1 - 3 представлены развертки многогранников.

Необходимо вырезать каждую развертку, склеить по припускам и подписать каждый макет.

Рекомендованная литература

Основные источники:

1. Башмаков, М. И. Математика : учебник для учреждений нач. и сред. проф. образования / М. И. Башмаков. – 9-е изд., стер. – М.: Академия, 2017 – 256 с.
2. Башмаков, М. И. Математика. Сборник задач профильной направленности: учеб. пособие для учреждений сред. проф. образования / М. И. Башмаков. – 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2019. – 208 с.
3. Геометрия. 10—11 классы: учебник для общеобразоват. учреждений : базовый и углубл. уровни / [Л. С. Атанасян и др.] — М.: Просвещение, 2017. – 255 с.

Дополнительные источники:

1. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике: учеб. пособие. – 4-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 1999. – 495с.
2. Дадаян, А. А. Математика: учебник /А. А. Дадаян. - 3-е изд. - М.: Форум, 2011. – 544 с. - (Профессиональное образование).
3. Дадаян, А. А. Сборник задач по математике: учебное пособие /А. А. Дадаян. - М.: Форум: ИНФРА- М, 2011. – 352 с. - (Профессиональное образование).
4. Данко, П. Е. Высшая математика в задачах и упражнениях. В 2 ч. Ч. 1 / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т.Я . Кожевникова.– М.: Высшая школа, 1999. – 304 с.
5. Данко, П. Е. Высшая математика в задачах и упражнениях. В 2 ч. Ч. 2 / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т.Я . Кожевникова.– М.: Высшая школа, 1999. – 416 с.
6. Лисичкин, В.Т. Математика: учеб. пособие для техникумов / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. – М.: Высш. шк., 1991. – 480 с.

Электронные ресурсы:

1. Информационные, тренировочные и контрольные материалы [Электронный ресурс]: федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. – Режим доступа:www.fcior.edu.ru
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]: – Режим доступа: www.school-collection.edu.ru
3. Электронный образовательный портал ГБПОУ «ВКУиНТ им. Ю. Гагарина» [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://onlinevkuint.ru>

Приложение 1

