

**Департамент образования Вологодской области
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Вологодской области
«ВОЛОГОДСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов
по дисциплине ЕН.01. Математика

Специальность 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений»

2017г.

Рассмотрено на заседании предметной цикловой комиссии общепрофессиональных, специальных дисциплин и дипломного проектирования по специальностям 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений», 08.02.07 «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции», 43.02.08 «Сервис домашнего и коммунального хозяйства».

Методические рекомендации и задания для выполнения внеаудиторной самостоятельной работы для специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений».

Данные методические рекомендации и задания для внеаудиторной самостоятельной работы представляют собой учебно-методическое пособие по организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

Содержит задания для внеаудиторной самостоятельной работы для шести вариантов и критерии оценки выполнения самостоятельной работы. Методические рекомендации призваны помочь студентам систематизировать и закрепить полученные на аудиторных занятиях по математике теоретический материал, сформировать практические навыки. Работа над рефератом и конспектом позволяет раскрыть творческие способности студента, соприкоснуться с научным осмыслением той или иной проблемы.

Составитель: Е. А. Севалёва – преподаватель БПОУ ВО «Вологодский строительный колледж»

Рецензент: А. Л. Савельева – заместитель директора по учебно – методической работе, преподаватель математики высшей категории БПОУ ВО «Вологодский индустриально – транспортный техникум».

Содержание

Перечень тем и форм контроля внеаудиторной самостоятельной работы	4
Пояснительная записка	4
Самостоятельная работа № 1: «Исследование функций с помощью производной и построение графиков»	5
Самостоятельная работа № 2: «Применение производной в технике»	9
Самостоятельная работа № 3: «Применение дифференциала к приближенным вычислениям»	15
Самостоятельная работа № 4: «Формула Бернулли»	19
Самостоятельная работа № 5: «Математическая статистика как раздел математики»	19
Самостоятельная работа № 6: «Многогранники в архитектуре города Вологды»	19
Самостоятельная работа № 7: «Вычисление площадей боковых поверхностей и объемов многогранников»	23
Литература	27

Перечень тем и форм контроля внеаудиторной самостоятельной работы

№ п/п	Тема программы	Форма задания	Количество часов
1.	Исследование функций с помощью производной и построение графиков.	конспект	3
2.	Применение производной в технике.	реферат	4
3.	Применение дифференциала к приближенным вычислениям.	ИДЗ	2
4.	Формула Бернулли.	конспект	3
5.	Математическая статистика как раздел математики	реферат	4
6.	Многогранники в архитектуре города Вологды.	презентация	5
7.	Вычисление площадей боковых поверхностей и объемов многогранников.	ИДЗ	2
ИТОГО:			23

Пояснительная записка

Данная работа представляет собой учебно-методическое пособие по организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов по дисциплине ЕН.01. Математика для специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений».

Цель методических рекомендаций состоит в обеспечении эффективности самостоятельной работы, определении ее содержания, установления требований к оформлению и результатам самостоятельной работы.

Целями самостоятельной работы студентов по дисциплине ЕН.01. Математика являются:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических навыков;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать справочную и дополнительную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов, творческой инициативы, самостоятельности и самоорганизации;
- активизации учебно-познавательной деятельности будущих специалистов.

Самостоятельные работы выполняются индивидуально в свободное от занятий время.

Студент обязан:

- перед выполнением самостоятельной работы, повторить теоретический материал, пройденный на аудиторных занятиях;
- выполнить работу согласно заданию;
- по каждой самостоятельной работе представить преподавателю отчет в виде письменной работы.

Реферат — письменная работа объемом 10-15 печатных страниц, выполняемая студентом в течение продолжительного срока (от одной недели до месяца). Это краткое точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе одной или нескольких книг, монографий или других первоисточников. Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу.

Реферат — не механический пересказ работы, а изложение ее сущности. От работающего над рефератом требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Материал подается не столько в развитии, сколько в форме констатации или описания. Язык реферата должен отличаться краткостью, точностью, простотой и ясностью.

В процессе подготовки и защиты реферата студент должен знать:

- правила работы с первоисточником;
- правила оформления документов.

уметь:

- обобщать и систематизировать факты, на их основе делать выводы;
- анализировать содержание изучаемой литературы: выделять главное в содержании; составлять тезисы и конспект; критически осмысливать разные точки зрения, определять к ним свое отношение.

В конспекте, составленном по правилам, сосредоточено самое главное, основное в изучаемой теме, разделе или произведении. В нем сосредоточено внимание на самом существенном, в кратких обобщенных формулировках приведены важнейшие теоретические положения.

Конспектирование:

- способствует глубокому пониманию и прочному усвоению изучаемого материала;
- помогает выработке умений и навыков правильного, грамотного изложения в письменной форме теоретических и практических вопросов;
- формирует умения ясно излагать чужие мысли своими словами.

Самостоятельная работа № 1

Тема: «Исследование функций с помощью производной и построение графиков».

Цель: познакомиться с применением производной к исследованию функций и построению графиков.

Форма самостоятельной деятельности: подготовить конспект по заданной теме.

Теория.

Конспект – это наиболее совершенная форма записей. Это слово произошло от лат (conspectus), что означает обзор, изложение. В конспекте, составленном по правилам, сосредоточено самое главное, основное в изучаемой теме, разделе или произведении. В нем сосредоточено внимание на самом существенном, в кратких обобщенных формулировках приведены важнейшие теоретические положения.

Конспектирование

- способствует глубокому пониманию и прочному усвоению изучаемого материала;
- помогает выработке умений и навыков правильного, грамотного изложения в письменной форме теоретических и практических вопросов;
- формирует умения ясно излагать чужие мысли своими словами.

Типы конспектов:

1. Плановый.
2. Текстуальный.
3. Свободный.
4. Тематический.

Краткая характеристика типов конспектов:

1. *Плановый конспект:* являясь сжатым, в форме плана, пересказом прочитанного, этот конспект – один из наиболее ценных, помогает лучше усвоить материал еще в процессе его изучения. Он учит последовательно и четко излагать свои мысли, работать над книгой, обобщая содержание ее в формулировках плана. Такой конспект краток, прост и ясен по своей форме. Это делает его незаменимым пособием при быстрой подготовке доклада, выступления. Недостаток: по прошествии времени с момента написания трудно восстановить в памяти содержание источника.

2. *Текстуальный конспект* – это конспект, созданный в основном из отрывков подлинника – цитат. Это прекрасный источник дословных высказываний автора и приводимых им фактов. Текстуальный конспект используется длительное время. Недостаток: не активизирует резко внимание и память.

3. *Свободный конспект* представляет собой сочетание выписок, цитат, иногда тезисов, часть его текста может быть снабжена планом. Это наиболее полноценный вид конспекта.

4. *Тематический конспект* дает более или менее исчерпывающий ответ на поставленный вопрос темы. Составление тематического конспекта учит работать над темой, всесторонне обдумывая ее, анализируя различные точки зрения на один и тот же вопрос. Таким образом, этот конспект облегчает работу над темой при условии использования нескольких источников.

5. *Конспект-схема*

Удобно пользоваться схематичной записью прочитанного. Составление конспектов-схем служит не только для запоминания материала. Такая работа становится средством развития способности выделять самое главное, существенное в учебном материале, классифицировать информацию.

Наиболее распространенными являются схемы типа "генеалогическое дерево" и "паучок". В схеме "генеалогическое дерево" выделяют основные составляющие более сложного понятия, ключевые слова и т. п. и располагаются в последовательности "сверху - вниз" - от общего понятия к его частным составляющим.

В схеме "паучок" записывается название темы или вопроса и заключается в овал, который составляет "тело паучка". Затем нужно продумать, какие из входящих в тему понятий являются основными и записать их в схеме так, что они образуют "ножки паука". Для того чтобы усилить его устойчивость, нужно присоединить к каждой "ножке" ключевые слова или фразы, которые служат опорой для памяти.

Схемы могут быть простыми, в которых записываются самые основные понятия без объяснений. Такая схема используется, если материал не вызывает затруднений при воспроизведении. Действия при составлении конспекта - схемы могут быть такими:

1. Подберите факты для составления схемы.
2. Выделите среди них основные, общие понятия.
3. Определите ключевые слова, фразы, помогающие раскрыть суть основного понятия.
4. Сгруппируйте факты в логической последовательности.
5. Дайте название выделенным группам.
6. Заполните схему данными.

Алгоритм составления конспекта:

- Определите цель составления конспекта.
- Читая изучаемый материал, подразделяйте его на основные смысловые части, выделяйте главные мысли, выводы.
- Если составляется план-конспект, сформулируйте его пункты и определите, что именно следует включить в план-конспект для раскрытия каждого из них.
- Наиболее существенные положения изучаемого материала (тезисы) последовательно и кратко излагайте своими словами или приводите в виде цитат.
- В конспект включаются не только основные положения, но и обосновывающие их выводы, конкретные факты и примеры (без подробного описания).
- Составляя конспект, можно отдельные слова и целые предложения писать сокращенно, выписывать только ключевые слова, вместо цитирования делать лишь ссылки на страницы конспектируемой работы, применять условные обозначения.
- Чтобы форма конспекта как можно более наглядно отражала его содержание, располагайте абзацы "ступеньками" подобно пунктам и подпунктам плана, применяйте разнообразные способы подчеркивания, используйте карандаши и ручки разного цвета.

- Используйте реферативный способ изложения (например: "Автор считает...", "раскрывает...").
- Собственные комментарии, вопросы, раздумья располагайте на полях.

Правила конспектирования:

Для грамотного написания конспекта необходимо:

1. Записать название конспектируемого произведения (или его части) и его выходные данные.
2. Осмыслить основное содержание текста, дважды прочитав его.
3. Составить план - основу конспекта.
4. Конспектируя, оставить место (широкие поля) для дополнений, заметок, записи незнакомых терминов и имен, требующих разъяснений.
5. Помнить, что в конспекте отдельные фразы и даже отдельные слова имеют более важное значение, чем в подробном изложении.
6. Запись вести своими словами, это способствует лучшему осмыслению текста.
7. Применять определенную систему подчеркивания, сокращений, условных обозначений.
8. Соблюдать правила цитирования - цитату заключать в кавычки, давать ссылку на источник с указанием страницы.
9. Научитесь пользоваться цветом для выделения тех или иных информативных узлов в тексте. У каждого цвета должно быть строго однозначное, заранее предусмотренное назначение. Например, если вы пользуетесь синими чернилами для записи конспекта, то: красным цветом - подчеркивайте названия тем, пишите наиболее важные формулы; черным - подчеркивайте заголовки подтем, параграфов, и т.д.; зеленым - делайте выписки цитат, нумеруйте формулы и т.д. Для выделения большей части текста используется отчеркивание.
10. Учитесь классифицировать знания, т.е. распределять их по группам, параграфам, главам и т.д. Для распределения можно пользоваться буквенными обозначениями, русскими или латинскими, а также цифрами, а можно их совмещать.

При конспектировании нужно пользоваться оформительскими средствами:

1. Делать в тексте конспекта подчёркивания
2. На полях тетради отчёркивания "например, вертикальные"
3. Заключать основные понятия, законы, правила и т. п. в рамки.
4. Пользоваться при записи различными цветами.
5. Писать разными шрифтами.
6. Страницы тетради для конспектов можно пронумеровать и сделать оглавление.

Критерии оценки:

- содержательность конспекта, соответствие плану, 3 балла;
- отражение основных положений, результатов работы автора, выводов, 5 баллов;
- ясность, лаконичность изложения мыслей студента, 3 балла;
- наличие схем, графическое выделение особо значимой информации, 1 балл;
- соответствие оформления требованиям, 1 балл;

- грамотность изложения, 1 балл;
- конспект сдан в срок, 1 балл.

Максимальное количество баллов: 15.

14-15 баллов соответствует оценке «5»

11-13 баллов – «4»

8-10 баллов – «3»

менее 8 баллов – «2»

Самостоятельная работа № 2

Тема: «Применение производной в технике».

Цель: познакомиться с применением производной функции в технике.

Форма самостоятельной деятельности: подготовить реферат по заданной теме.

Теория.

Порядок работы над рефератом

1. Формулировка темы, которая должна кратко выразить его суть.
2. Изучение литературы по теме.
3. Составление сложного развернутого плана, в котором найдут отражение исследуемые проблемы и последовательность их рассмотрения.
4. Написание чернового варианта реферата, который представляется на консультацию преподавателю.
5. Оформление чистового варианта реферата, подготовка к защите.
6. Защита реферата. Рекомендации к защите:
 - обоснование актуальности темы и личного интереса к ней;
 - цели и задачи исследования;
 - характеристика источников литературы;
 - результаты проведенных исследований;
 - выводы.

Структура реферата

1. Титульный лист (см. Приложение 1)
2. Оглавление (план, содержание), в котором указаны названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата (см. Приложение 2).
3. Введение. Объем введения составляет 1,5-2 страницы.
4. Основная часть. Основная часть может иметь одну или несколько глав, состоящих из 2-3 параграфов (подпунктов, разделов) и предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. В том случае, если цитируется или используется чья-либо неординарная мысль, идея, вывод, приводится какой-либо цифровой материал, таблица - обязательно сделайте ссылку на того автора у кого вы взяли данный материал.
5. Заключение. Содержит главные выводы, и итоги из текста основной части, в нем отмечается, как выполнены задачи и достигнуты ли цели, сформулированные во введении.
6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.

7. Библиография (список литературы). Здесь указывается реально использованная для написания реферата литература. Если при написании реферата были использованы источники из Интренета, то следует указать ссылку на сайт с источником информации и дату просмотра этого сайта. Список составляется согласно правилам библиографического описания (см. Приложение 3).

Этапы работы над рефератом

1. Подбор необходимого материала, определяющего содержание реферата.
2. Составление плана реферата, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.
3. Общее знакомство с литературой и выделение среди источников главного.
4. Уточнение плана, отбор материала к каждому пункту плана.
5. Оформление реферата.
6. Сдача реферата в установленные сроки.
7. Защита реферата.

Для написания реферата используется научный стиль речи. В научном стиле легко ощутимый интеллектуальный фон речи создают следующие конструкции:

Предметом дальнейшего рассмотрения является...

Остановимся прежде на анализе последней.

Эта деятельность может быть определена как...

С другой стороны, следует подчеркнуть, что...

Это утверждение одновременно предполагает и то, что...

При этом ... должно (может) рассматриваться как ...

Рассматриваемая форма...

Ясно, что...

Из вышеприведенного анализа... со всей очевидностью следует...

Довод не снимает его вопроса, а только переводит его решение...

Логика рассуждения приводит к следующему...

Как хорошо известно...

Следует отметить...

Таким образом, можно с достаточной определенностью сказать, что ...

Опускаются малоинформативные части сложного предложения, в сложном предложении упрощаются союзы. Например:

Неупотребимая форма	Употребимая форма
<i>Не следует писать</i> Мы видим, таким образом, что в целом ряде случаев... Имеющиеся данные показывают, что... Для того чтобы Сближаются между собой Из таблицы 1 ясно, что... Представляет собой	<i>Следует писать</i> Таким образом, в ряде случаев... По имеющимся данным Чтобы Сближаются Согласно таблице 1. Представляет

План реферата

Введение - начальная часть текста. Во введении выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что

сделано в данной области предшественниками; перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Введение может также содержать обзор источников или экспериментальных данных, уточнение исходных понятий и терминов, сведения о методах исследования. Во введении обязательно формулируются цель и задачи реферата. Объем введения - в среднем около 10% от общего объема реферата.

Основная часть реферата раскрывает содержание темы. Она наиболее значительна по объему, наиболее значима и ответственна. В ней обосновываются основные тезисы реферата, приводятся развернутые аргументы, предполагаются гипотезы, касающиеся существа обсуждаемого вопроса. Важно проследить, чтобы основная часть не имела форму монолога. Аргументируя собственную позицию, можно анализировать и оценивать позиции различных исследователей, с чем-то соглашаться, чему-то возражать, кого-то опровергать. Изложение материала основной части подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты.

Заключение — последняя часть текста. В ней краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования. Здесь же могут намечаться и дальнейшие перспективы развития темы. Небольшое по объему сообщение также не может обойтись без заключительной части - пусть это будут две-три фразы. Но в них должен подводиться итог проделанной работы.

Список литературы и других источников информации

Названия книг в списке располагают по алфавиту с указанием выходных данных использованных книг. Список использованной литературы и других источников составляется в следующей последовательности:

1. Законы, постановления правительства.
2. Нормативные акты, инструктивные материалы, официальные справочники.
3. Специальная литература.
4. Периодические издания.

При составлении списка использованной литературы указываются все реквизиты книги: фамилия и инициалы автора, название книги, место издания, название издательства и количество страниц. Для статей, опубликованных в периодической печати, следует указывать наименование издания, номер, год, а также занимаемые страницы (от и до). Литературные источники должны быть расположены в алфавитном порядке по фамилиям авторов, в случае, если количество авторов более трех - по названию книги, остальные материалы в хронологическом порядке. Сначала должны быть указаны источники на русском языке, затем на иностранном. Если источником информации является сайт в Интернете, то нужно указать полную ссылку на этот сайт.

Оформление реферата

1. Титульный лист.
2. Оглавление.
3. Введение (дается постановка вопроса, объясняется выбор темы, её значимость и актуальность, указываются цель и задачи реферата, даётся характеристика используемой литературы).

4. Основная часть (состоит из глав и подглав, которые раскрывают отдельную проблему или одну из её сторон и логически являются продолжением друг друга).

5. Заключение (подводятся итоги и даются обобщённые основные выводы по теме реферата, делаются рекомендации).

6. Список литературы.

В списке литературы должно быть не менее 8–10 различных источников. Допускается включение таблиц, графиков, схем, как в основном тексте, так и в качестве приложений.

Работа представляется в отдельной папке.

Реферат, доклад выполняется на стандартных страницах белой бумаги формата А-4 (левое - 30 мм, правое - 15 мм, верхнее и нижнее – 20мм). Текст печатается обычным шрифтом Times New Roman (размер шрифта – 14 кегель).

Заголовки – полужирным шрифтом Times New Roman (размер шрифта – 16 кегель).

Интервал между строками – полуторный.

Текст оформляется на одной стороне листа. Формулы, схемы, графики вписываются черной пастой (тушью), либо выполняются на компьютере. Заголовки глав и разделов следует записывать с абзаца с прописными буквами без точки в конце, не подчеркивая. Заголовки подразделов записываются с прописной буквы. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Критерии оценки реферата

1. Соответствие теме;
2. Глубина проработки материала;
3. Правильность и полнота использования источников;
4. Владение терминологией и культурой речи;
5. Оформление реферата.
6. Оценка выставляется после защиты реферата.
7. Защита реферата: владение содержанием темы, полнота и логичность выступления, умение отстаивать свою точку зрения. Время защиты 5 -10 минут.

Приложение 1
Оформление титульного листа

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ
БПОУ ВО «ВОЛОГОДСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

РЕФЕРАТ

Тема: _____

Дисциплина _____

Специальность (профессия) _____

Выполнил (а): Ф.И.О. студента (ки),
Курс, группа,
Руководитель:
Оценка:

Город, год

Приложение 2
Оформление содержания

Введение № стр

Глава 1. Название главы.	№ стр
1. Название подпункта сложного плана	№ стр
2.	№ стр
3.	№ стр
Глава 2. Название главы.....	№ стр
1.	№ стр
2.	№ стр
Заключение.....	№ стр
Использованная литература.....	№ стр
Приложения (таблицы, схемы, карты, иллюстрации, диаграммы, графики).....	№ стр

Самостоятельная работа № 3

Тема: «Применение дифференциала к приближенным вычислениям».

Цель: закрепить навык вычисления приближённого значения функции с помощью дифференциала.

Форма самостоятельной деятельности: индивидуальное домашнее задание.

Теория.

Приращение Δy функции $y = f(x)$ представимо в виде:

$$\Delta y = f'(x) \cdot \Delta x + \alpha(\Delta x) \cdot \Delta x,$$

где функция $\alpha(\Delta x)$ является бесконечно маленькой функцией при стремлении аргумента Δx к нулю.

$$\text{Так как } \Delta x = dx, \text{ то } \Delta y = f'(x) \cdot \Delta x + \alpha(\Delta x) \cdot \Delta x = dy + \alpha(\Delta x) \cdot \Delta x$$

В силу того, что второе слагаемое $\alpha(\Delta x) \cdot \Delta x$ является бесконечно малым, то им можно пренебречь, а поэтому $\Delta y \approx dy$

А так как в нахождении дифференциал значительно проще, чем приращение функции, то данная формула активно используется на практике.

Для приближенного вычисления значения функции применяется следующая формула: $f(x_0 + \Delta x) = f(x_0) + f'(x_0) \cdot \Delta x$.

Пример 1. Вычислить приближенно $\arctg 1,02$, заменяя приращение функции ее дифференциалом.

Решение:

- Рассмотрим функцию $f(x) = \arctg x$. Необходимо вычислить ее значение в точке $x = 1,02$.
- Для приближенного вычисления значения функции применяется следующая формула: $f(x_0 + \Delta x) = f(x_0) + f'(x_0) \cdot \Delta x$.
- Величину x представим в виде $x = x_0 + \Delta x$, т. е. $x = 1,02 = 1 + 0,02$, тогда $x_0 = 1, \Delta x = 0,02$.
- Вычислим значение функции $f(x) = \arctg x$ в точке $x_0 = 1$:

$$f(x_0) = f(1) = \arctg 1 = \frac{\pi}{4}.$$

- Продифференцируем рассматриваемую функцию:

$$f'(x) = (\arctg x)' = \frac{1}{1+x^2}.$$

- Найдем значение $f'(x_0)$: $f'(x_0) = f'(1) = \frac{1}{1+1^2} = \frac{1}{2}$.

- Итак, $\arctg 1,02 = f(1 + 0,02) \approx f(1) + f'(1) \cdot \Delta x = \frac{\pi}{4} + \frac{1}{2} \cdot 0,02 =$
 $= \frac{3,14}{4} + \frac{0,02}{2} = 0,785 + 0,01 = 0,795.$

Ответ. $\arctg 1,02 = 0,795$.

Пример 2. С помощью дифференциала вычислить приближенно $\sqrt[3]{27,5}$.

Решение:

- Рассмотрим функцию $f(x) = \sqrt[3]{x}$. Необходимо вычислить ее значение в точке $x = 27,5$.
- Для приближенного вычисления значения функции применяется следующая формула: $f(x_0 + \Delta x) = f(x_0) + f'(x_0) \cdot \Delta x$.
- Величину x представим в виде $x = x_0 + \Delta x$, т. е. $x = 27,5 = 27 + 0,5$, тогда $x_0 = 27, \Delta x = 0,5$.

- Вычислим значение функции $f(x) = \sqrt[3]{x}$ в точке $x_0 = 27$:

$$f(x_0) = \sqrt[3]{27} = 3.$$

- Продифференцируем рассматриваемую функцию:

$$f'(x) = (\sqrt[3]{x})' = (x^{\frac{1}{3}})' = \frac{1}{3} x^{\frac{1}{3}-1} = \frac{1}{3} x^{-\frac{2}{3}} = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{x^{\frac{2}{3}}} = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{\sqrt[3]{x^2}} = \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}}$$

- Найдем значение $f'(x_0)$: $f'(27) = \frac{1}{3\sqrt[3]{27^2}} = \frac{1}{3 \cdot 9} = \frac{1}{27}$.

- Подставляя все в формулу, окончательно получим

$$\sqrt[3]{27,5} = f(27 + 0,5) \approx f(27) + f'(27) \cdot \Delta x = 3 + \frac{1}{27} \cdot 0,5 = 3,0185$$

Ответ. $\sqrt[3]{27,5} = 3,0185$

Пример 3. С помощью дифференциала вычислить приближенно $e^{2,01}$.

Решение:

- Рассмотрим функцию $f(x) = e^x$. Необходимо вычислить ее значение в точке $x = 2,01$.
- Для приближенного вычисления значения функции применяется следующая формула: $f(x_0 + \Delta x) = f(x_0) + f'(x_0) \cdot \Delta x$.
- Величину x представим в виде $x = x_0 + \Delta x$, т. е. $x = 2,01 = 2 + 0,01$, тогда $x_0 = 2, \Delta x = 0,01$.

- Вычислим значение функции $f(x) = e^x$ в точке $x_0 = 2$:

$$f(x_0) = e^2 \approx 7,389.$$

- Продифференцируем рассматриваемую функцию: $f'(x) = (e^x)' = e^x$.

- Найдем значение $f'(x_0)$: $f'(x_0) = f'(2) = e^2 \approx 7,389$.

- Подставляя все в формулу, окончательно получим:

$$e^{2,01} = f(2 + 0,01) \approx f(2) + f'(2) \cdot \Delta x = 7,389 + 7,389 \cdot 0,01 \approx 7,463$$

Ответ. $e^{2,01} \approx 7,463$

Пример 4. С помощью дифференциала вычислить приближенно $2^{3,1}$.

Решение:

- Рассмотрим функцию $f(x) = 2^x$. Необходимо вычислить ее значение в точке $x = 3,1$.
- Для приближенного вычисления значения функции применяется следующая формула: $f(x_0 + \Delta x) = f(x_0) + f'(x_0) \cdot \Delta x$.
- Величину x представим в виде $x = x_0 + \Delta x$, т. е. $x = 3,1 = 3 + 0,1$, тогда $x_0 = 3, \Delta x = 0,1$.

- Вычислим значение функции $f(x) = 2^x$ в точке $x_0 = 3$:

$$f(x_0) = 2^3 \approx 8.$$

- Продифференцируем рассматриваемую функцию:

$$f'(x) = (2^x)' = 2^x \ln 2.$$

- Найдем значение $f'(x_0)$: $f'(x_0) = f'(2) = 2^3 \ln 2 \approx 8 \cdot 0,693 \approx 5,544$.

- Подставляя все в формулу, окончательно получим:

$$2^{3,1} = f(3 + 0,1) \approx f(3) + f'(3) \cdot \Delta x = 8 + 5,544 \cdot 0,1 \approx 8,554$$

Ответ. $2^{3,1} \approx 8,554$

Пример 5. С помощью дифференциала вычислить приближенно $\sin 31^\circ$.

Решение:

- Рассмотрим функцию $f(x) = \sin x$. Необходимо вычислить ее значение в точке $x = 31^\circ$.

- Для приближенного вычисления значения функции применяется следующая формула: $f(x_0 + \Delta x) = f(x_0) + f'(x_0) \cdot \Delta x$.

- Величину x представим в виде $x = x_0 + \Delta x$, т. е. $x = 31^\circ = 30^\circ + 1^\circ$, тогда $x_0 = 30^\circ, \Delta x = 1^\circ$.

- Переведем градусы в радианы: $x_0 = 30^\circ = \frac{\pi}{6}$,

$$\Delta x = 1^\circ = 1^\circ \cdot \frac{\pi}{180^\circ} = \frac{3,14}{180} \approx 0,017$$

- Вычислим значение функции $f(x) = \sin x$ в точке $x_0 = 30^\circ$:

$$f(x_0) = f\left(\frac{\pi}{6}\right) = \sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}.$$

- Продифференцируем рассматриваемую функцию:

$$f'(x) = (\sin x)' = \cos x.$$

- Найдем значение $f'(x_0)$:

$$f'(x_0) = f'\left(\frac{\pi}{6}\right) = \cos \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2} \approx \frac{1,732}{2} = 0,866$$

- Подставляя все в формулу, окончательно получим:

$$\sin 31^\circ = f(30^\circ + 1^\circ) \approx f\left(\frac{\pi}{6}\right) + f'\left(\frac{\pi}{6}\right) \cdot \Delta x = \frac{1}{2} + 0,866 \cdot 0,017 \approx 0,515$$

Ответ. $\sin 31^\circ \approx 0,515$

Задания для самостоятельной работы.

1 вариант	2 вариант	3 вариант
С помощью дифференциала вычислить приближенно:	С помощью дифференциала вычислить приближенно:	С помощью дифференциала вычислить приближенно:
<ol style="list-style-type: none"> 1. $\cos 32^\circ$; 2. $3^{2,05}$; 3. $\sqrt[4]{16,02}$; 4. $\operatorname{arctg} 1,35$. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\sin 63^\circ$; 2. $2^{4,6}$; 3. $\sqrt[3]{64,07}$; 4. $\operatorname{arctg} 1,27$. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\operatorname{tg} 67^\circ$; 2. $3^{4,5}$; 3. $\sqrt{25,13}$; 4. $\arccos 0,43$.
4 вариант	5 вариант	6 вариант
С помощью дифференциала вычислить приближенно:	С помощью дифференциала вычислить приближенно:	С помощью дифференциала вычислить приближенно:
<ol style="list-style-type: none"> 1. $\operatorname{ctg} 33^\circ$; 2. $2^{5,12}$; 3. $\sqrt[3]{8,07}$; 4. $\arcsin 0,54$. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\cos 64^\circ$; 2. $4^{2,13}$; 3. $\sqrt[4]{81,15}$; 4. $\operatorname{arctg} 1,02$ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\sin 37^\circ$; 2. $5^{2,34}$; 3. $\sqrt{121,42}$; 4. $\operatorname{arctg} 1,54$

Критерии оценки самостоятельной работы.

Ответ оценивается отметкой «5», если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;

- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Самостоятельная работа № 4

Тема: «Формула Бернулли».

Цель: познакомиться с формулой Бернулли, рассмотреть применение Формулы Бернулли для расчёта вероятности события.

Форма самостоятельной деятельности: подготовить конспект по заданной теме.

Самостоятельная работа № 5

Тема: «Математическая статистика как раздел математики».

Цель: познакомиться с понятием *математическая статистика*, разделами математической статистики и её видами.

Форма самостоятельной деятельности: подготовить реферат по заданной теме.

Самостоятельная работа № 6

Тема: «Многогранники в архитектуре города Вологды».

Цель: познакомиться с архитектурой города Вологды, выяснить какие многогранники используются в строительстве чаще всего».

Форма самостоятельной деятельности: подготовить презентацию по заданной теме.

Теория.

Компьютерную презентацию, сопровождающую выступление докладчика, удобнее всего подготовить в программе MS PowerPoint. Презентация как документ представляет собой последовательность сменяющих друг друга слайдов - то есть электронных страничек, занимающих весь экран монитора (без присутствия панелей программы). Чаще всего демонстрация презентации

проецируется на большом экране, реже – раздается собравшимся как печатный материал. Количество слайдов адекватно содержанию и продолжительности выступления (например, для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов).

На первом слайде обязательно представляется тема выступления и сведения об авторах. Следующие слайды можно подготовить, используя две различные стратегии их подготовки:

1 стратегия: на слайды выносятся опорный конспект выступления и ключевые слова с тем, чтобы пользоваться ими как планом для выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- объем текста на слайде – не больше 7 строк;
- маркированный/нумерованный список содержит не более 7 элементов;
- отсутствуют знаки пунктуации в конце строк в маркированных и нумерованных списках;
- значимая информация выделяется с помощью цвета, кегля, эффектов анимации.

Особо внимательно необходимо проверить текст на отсутствие ошибок и опечаток. Основная ошибка при выборе данной стратегии состоит в том, что выступающие заменяют свою речь чтением текста со слайдов.

2 стратегия: на слайды помещается фактический материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии стержневой идеи выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т. д.) соответствуют содержанию;
- использованы иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением (как правило, никто из присутствующих не заинтересован вчитываться в текст на ваших слайдах и всматриваться в мелкие иллюстрации);

Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому). Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

Основная ошибка при выборе данной стратегии – «соревнование» со своим иллюстративным материалов (аудитории не предоставляется достаточно времени, чтобы воспринять материал на слайдах). Обычный слайд, без эффектов анимации должен демонстрироваться на экране не менее 10 - 15 секунд. За меньшее время присутствующие не успеет осознать содержание слайда. Если какая-то картинка появилась на 5 секунд, а потом тут же сменилась другой, то аудитория будет считать, что докладчик ее подгоняет. Обратного (позитивного) эффекта можно достигнуть, если докладчик пролистывает множество слайдов со сложными таблицами и диаграммами, говоря при этом «Вот тут приведен разного рода *вспомогательный* материал, но я его хочу пропустить, чтобы не перегружать выступление подробностями». Правда, такой прием делать

в начале и в конце презентации – рискованно, оптимальный вариант – в середине выступления.

Если на слайде приводится сложная диаграмма, ее необходимо предварить вводными словами (например, «На этой диаграмме приводится то-то и то-то, зеленым отмечены показатели А, синим – показатели Б»), с тем, чтобы дать время аудитории на ее рассмотрение, а только затем приступить к ее обсуждению. Каждый слайд, в среднем должен находиться на экране не меньше 40 – 60 секунд (без учета времени на случайно возникшее обсуждение). В связи с этим лучше настроить презентацию не на автоматический показ, а на смену слайдов самим докладчиком.

Особо тщательно необходимо отнестись к **оформлению презентации**. Для всех слайдов презентации по возможности необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, кегль – для заголовков - не меньше 24 пунктов, для информации - для информации не менее 18. В презентациях не принято ставить переносы в словах.

Подумайте, не отвлекайте ли вы слушателей своей же презентацией? Яркие краски, сложные цветные построения, излишняя анимация, выпрыгивающий текст или иллюстрация — не самое лучшее дополнение к научному докладу. Также нежелательны звуковые эффекты в ходе демонстрации презентации. Наилучшими являются контрастные цвета фона и текста (белый фон – черный текст; темно-синий фон – светло-желтый текст и т. д.). Лучше не смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. Рекомендуется не злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже).

Неконтрастные слайды будут смотреться тусклыми и невыразительными, особенно в светлых аудиториях. Для лучшей ориентации в презентации по ходу выступления лучше пронумеровать слайды. Желательно, чтобы на слайдах оставались поля, не менее 1 см с каждой стороны. Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями). Использовать встроенные эффекты анимации можно только, когда без этого не обойтись (например, последовательное появление элементов диаграммы). Для акцентирования внимания на какой-то конкретной информации слайда можно воспользоваться лазерной указкой.

Диаграммы готовятся с использованием мастера диаграмм табличного процессора MSExcel. Для ввода числовых данных используется числовой формат с разделителем групп разрядов. Если данные (подписи данных) являются дробными числами, то число отображаемых десятичных знаков должно быть одинаково для всей группы этих данных (всего ряда подписей данных). Данные и подписи не должны накладываться друг на друга и сливаться с графическими элементами диаграммы. Структурные диаграммы готовятся при помощи стандартных средств рисования пакета MSOffice. Если при форматировании слайда есть необходимость пропорционально уменьшить размер диаграммы, то размер шрифтов реквизитов должен быть увеличен с таким расчетом, чтобы реальное отображение объектов диаграммы соответствовало значениям, указанным в таблице. В таблицах не должно быть более 4 строк и 4 столбцов — в противном случае данные в таблице будет просто невозможно увидеть. Ячейки

с названиями строк и столбцов и наиболее значимые данные рекомендуется выделять цветом.

Табличная информация вставляется в материалы как таблица текстового процессора MSWord или табличного процессора MSExcel. При вставке таблицы как объекта и пропорциональном изменении ее размера реальный отображаемый размер шрифта должен быть не менее 18 pt. Таблицы и диаграммы размещаются на светлом или белом фоне.

Если Вы предпочитаете воспользоваться помощью оператора (что тоже возможно), а не листать слайды самостоятельно, очень полезно предусмотреть ссылки на слайды в тексте доклада ("Следующий слайд, пожалуйста...").

Заключительный слайд презентации, содержащий текст «Спасибо за внимание» или «Конец», вряд ли приемлем для презентации, сопровождающей публичное выступление, поскольку завершение показа слайдов еще не является завершением выступления. Кроме того, такие слайды, так же как и слайд «Вопросы?», дублируют устное сообщение. Оптимальным вариантом представляется повторение первого слайда в конце презентации, поскольку это дает возможность еще раз напомнить слушателям тему выступления и имя докладчика и либо перейти к вопросам, либо завершить выступление.

Для показа файл презентации необходимо сохранить в формате «Демонстрация PowerPoint» (Файл — Сохранить как — Тип файла — Демонстрация PowerPoint). В этом случае презентация автоматически открывается в режиме полноэкранного показа (slideshow) и слушатели избавлены как от вида рабочего окна программы PowerPoint, так и от потерь времени в начале показа презентации.

После подготовки презентации полезно проконтролировать себя вопросами:

- удалось ли достичь конечной цели презентации (что удалось определить, объяснить, предложить или продемонстрировать с помощью нее?);
- к каким особенностям объекта презентации удалось привлечь внимание аудитории?
- не отвлекает ли созданная презентация от устного выступления?

Критерии оценки презентации

Критерии оценки	Содержание оценки
1. Содержательный критерий	правильный выбор темы, знание предмета и свободное владение текстом, грамотное использование научной терминологии, импровизация, речевой этикет.
2. Логический критерий	стройное логико-композиционное построение речи, доказательность, аргументированность.
3. Речевой критерий	использование языковых (метафоры, фразеологизмы, пословицы, поговорки и т.д.) и неязыковых (поза, манеры и пр.) средств выразительности; фонетическая организация речи, правильность ударения, четкая дикция, логические ударения и пр.

4. Психологический критерий	взаимодействие с аудиторией (прямая и обратная связь), знание и учет законов восприятия речи, использование различных приемов привлечения и активизации внимания.
5. Критерий соблюдения дизайн-эргономических требований к компьютерной презентации	соблюдены требования к первому и последним слайдам, прослеживается обоснованная последовательность слайдов и информации на слайдах, необходимое и достаточное количество фото- и видеоматериалов, учет особенностей восприятия графической (иллюстративной) информации, корректное сочетание фона и графики, дизайн презентации не противоречит ее содержанию, грамотное соотношение устного выступления и компьютерного сопровождения, общее впечатление от мультимедийной презентации.

Самостоятельная работа № 7

Тема: «Вычисление площадей боковых поверхностей и объемов многогранников».

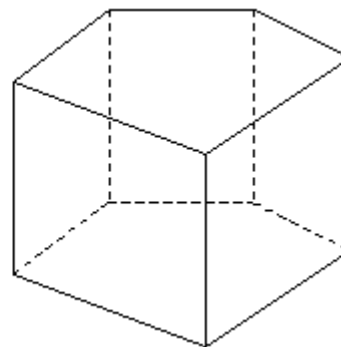
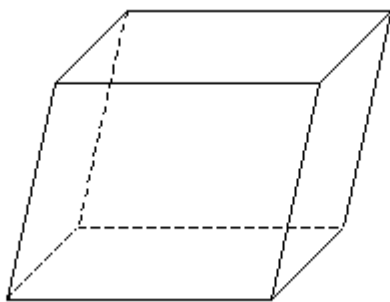
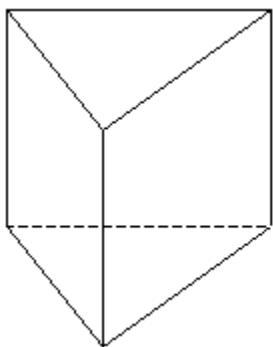
Тема: Вычисление площадей боковых поверхностей и объемов многогранников.

Цель работы: развитие пространственного воображения, навыков конструирования при изготовлении модели геометрического тела.

Форма самостоятельной деятельности: индивидуальное домашнее задание.

Теория.

Призма - многогранник, составленный из двух равных n -угольников, расположенных в параллельных плоскостях, и n параллелограммов, называется призмой.



Если основанием призмы является треугольник, то призма называется треугольной и её боковая поверхность состоит из трёх параллелограммов. У шестиугольной призмы основание – шестиугольник, боковая поверхность состоит из шести параллелограммов и т.д. Если призма прямая, то её боковая поверхность состоит из прямоугольников.

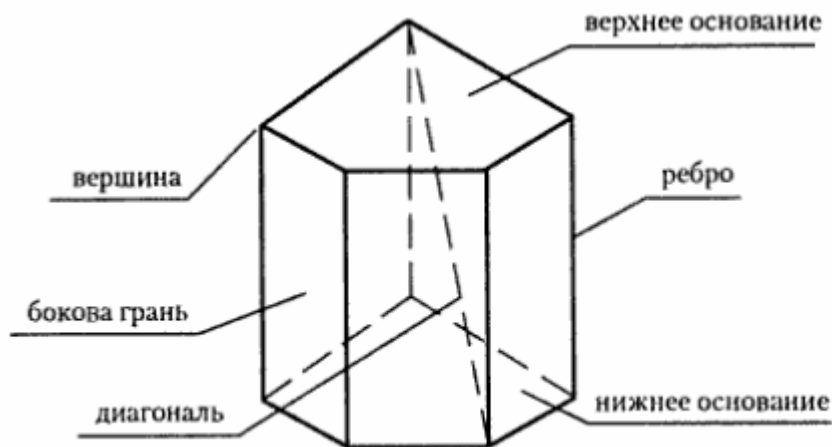


Рис. 18

Элементы призмы.

Основания – многоугольники, лежащие в параллельных плоскостях и совмещаемые параллельным переносом;

Боковое ребро - отрезок, соединяющий соответствующие вершины оснований;

Боковая грань - все грани, кроме оснований. Каждая боковая грань обязательно является параллелограммом.

Высота - отрезок, соединяющий плоскости, в которых лежат основания призмы и перпендикулярный этим плоскостям.

Диагональ - отрезок, соединяющий две вершины призмы, не принадлежащие одной грани.

Диагональное сечение - часть плоскости, проходящей через боковое ребро призмы и диагональ основания. В сечении образуется параллелограмм, в том числе его частные случаи — ромб, прямоугольник, квадрат.

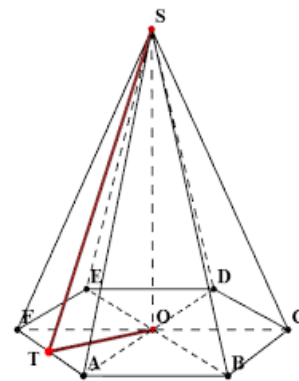
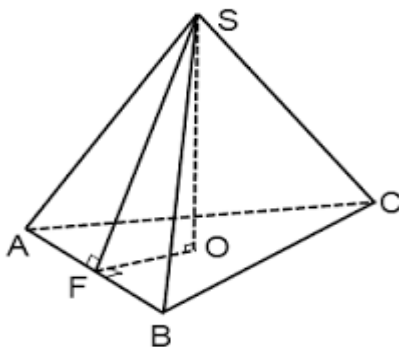
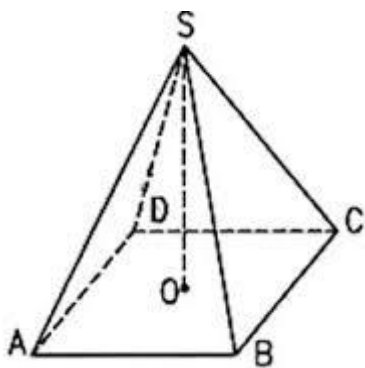
Полная поверхность призмы состоит из двух равных многоугольников – оснований и боковой поверхности. Площадь полной поверхности призмы находится по формуле $S_{п.пов.} = 2S_{осн.} + S_{бок.пов.}$

При этом:

- если призма правильная (основанием является правильный многоугольник), то $S_{бок.пов.} = p_{осн.} \cdot H$ ($p_{осн.}$ - периметр основания, H – высота призмы или длина его бокового ребра);
- если призма не является правильной, то для расчёта площади боковой поверхности необходимо найти площади граней и затем их сложить.

Объем призмы определяется по формуле $V = S_{осн.} \cdot H$

Пирамида - многогранник, одна из граней которого (называемая *основанием*) — произвольный многоугольник, а остальные грани (называемые *боковыми гранями*) — треугольники, имеющие общую вершину. По числу углов основания различают пирамиды треугольные (тетраэдр), четырёхугольные и т. д.



SO — высота

SF — апофема

OF — радиус вписанной в основание окружности

Элементы пирамиды

- *апофема* — высота боковой грани правильной пирамиды, проведённая из её вершины;
- *боковые грани* — треугольники, сходящиеся в вершине;
- *боковые рёбра* — общие стороны боковых граней;
- *вершина пирамиды* — точка, соединяющая боковые рёбра и не лежащая в плоскости основания;
- *высота* — отрезок перпендикуляра, проведённого через вершину пирамиды к плоскости её основания (концами этого отрезка являются вершина пирамиды и основание перпендикуляра);
- *диагональное сечение пирамиды* — сечение пирамиды, проходящее через вершину и диагональ основания;
- *основание* — многоугольник, которому не принадлежит вершина пирамиды.

Формулы, связанные с пирамидой.

Полная поверхность пирамиды состоит основания и боковой поверхности. Площадь полной поверхности пирамиды находится по формуле

$$S_{п.пов.} = S_{осн.} + S_{бок.пов.}$$

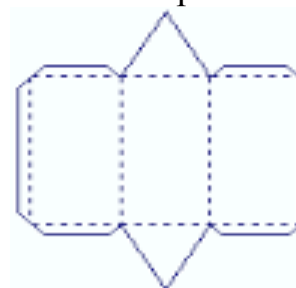
При этом:

- если пирамида правильная (основанием является правильный многоугольник), то $S_{бок.пов.} = P_{осн.} \cdot l$ ($P_{осн.}$ - периметр основания, l – апофема пирамиды);
- если пирамида не является правильной, то для расчёта площади боковой поверхности необходимо найти площади граней и затем их сложить.

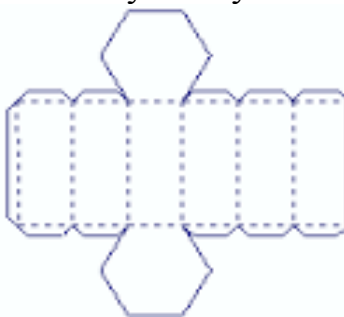
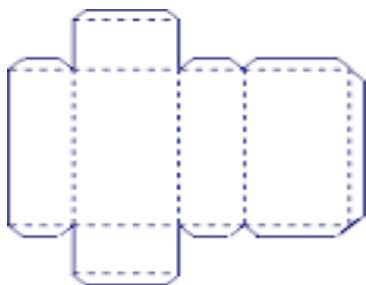
Объем пирамиды определяется по формуле $V = \frac{1}{3} S_{осн.} \cdot H$.

Задание № 1:

Пользуясь лекционным материалом, определите вид призмы, модель которой будете конструировать, изобразите развёртку полной поверхности



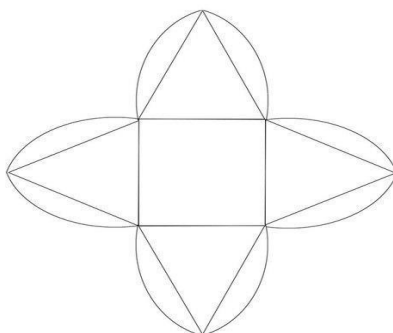
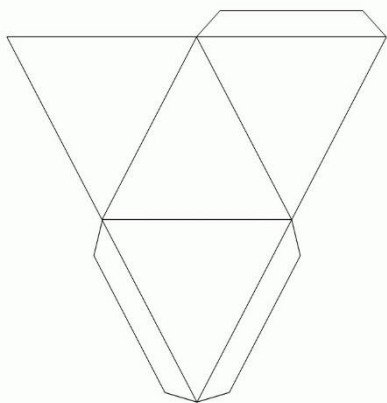
выбранной призмы и склейте бумажную модель.



Сделайте необходимые расчёты. При необходимости проведите высоту основания и высоту боковой грани.

Задание № 2:

Пользуясь лекционным материалом, определите вид пирамиды, модель которой будете конструировать, изобразите развёртку полной поверхности выбранной пирамиды и склейте бумажную модель.



Сделайте необходимые расчёты. При необходимости проведите высоту основания и высоту боковой грани.

Основные формулы площадей многоугольников.

Формула площади треугольника по стороне и высоте.
Площадь треугольника равна половине произведения длины стороны треугольника на длину проведенной к этой стороне высоты $S = \frac{1}{2} a \cdot h$.

Формула площади квадрата по длине стороны.
Площадь квадрата равна квадрату длины его стороны $S = a^2$.

Формула площади прямоугольника.

Площадь прямоугольника равна произведению длин двух его смежных сторон $S = a \cdot b$

Формула площади параллелограмма по длине стороны и высоте.
Площадь параллелограмма равна произведению длины его стороны и длины опущенной на эту сторону высоты $S = a \cdot h$

Формула площади ромба по длине стороны и высоте.
Площадь ромба равна произведению длины его стороны и длины опущенной на эту сторону высоты $S = a \cdot h$.

Формула площади трапеции по длине основ и высоте.
Площадь трапеции равна произведению полусуммы ее оснований на высоту $S = \frac{a+b}{2} \cdot h$.

Литература

1. Гуляян Б.Ш. Математика. Базовый курс [Электронный ресурс]: учебник/ Гуляян Б.Ш., Хамидуллин Р.Я.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013.— 712 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17023.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Григорьев С.Г. Математика, Академия, 2012
3. Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование: Практическое пособие по решению задач.- М.: Вузовский учебник, 2010.-144 с.
4. Березина Н.А. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Березина Н.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8233.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Интернет - ресурсы

1. Интернет-библиотека по математике <http://ilib.mccme.ru>
2. Учебная физико-математическая библиотека <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>
3. Math.ru - библиотека <http://www.math.ru/lib/formats>