Министерство образования Белгородской области
Областное государственное автономное
профессиональное образовательное учреждение
«Белгородский индустриальный колледж»

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ОП. 10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

по специальности
09.02.07 Информационные системы и программирование
Квалификация Разработчик веб и мультимедийных приложений

Белгород 2022 г.

Комплект контрольно-оценочных средств учебной дисциплины ОП.10 Численные методы разработан на основе Федерального Государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальности среднего специального образования (далее – СПО) **09.02.07 Информационные системы и программирование** и рабочей программы учебной дисциплины ОП.10 Численные методы.

Рассмотрено предметно-цикловой комиссией Протокол заседания № 1 от «31» августа 2022 г. Председатель цикловой комиссии _____________/Третьяк И.Ю.	Утверждаю Зам.директора по УР ________ /Выручаева Н.В. «31» августа 2022 г.

Рассмотрено
предметно-цикловой
комиссией
Протокол заседания № ___
от «____»____________2023 г.
Председатель цикловой
комиссии
_____________/_____________

Рассмотрено
предметно-цикловой
комиссией
Протокол заседания № ____
от «____»____________2024 г.
Председатель цикловой
комиссии
_____________/_____________

Рассмотрено
предметно-цикловой
комиссией
Протокол заседания № ____
от «____»____________2025 г.
Председатель цикловой
комиссии
_____________/_____________

Организация-разработчик: ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж»
Составитель: преподаватель ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж» Внукова Н.В.
Рецензии: преподаватель ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж» Ченская И.Б.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины ОП.10 Численные методы, обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности 09.02.07«Информационные системы и программирование» следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

У 1. Использовать основные численные методы решения математических задач.

У 2. Выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи.

У 3. Давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения.

У 4. Разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.

З 1. Методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений

З 2. Методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

ОК 1Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 4Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 5Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 9Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.

ПК 1.2. Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.

ПК 1.5. Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода.

ПК 3.4. Проводить сравнительный анализ программных продуктов и средств разработки, с целью выявления наилучшего решения согласно критериям, определенным техническим заданием.

ПК 5.1. Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему.

ПК 9.2. Разрабатывать веб-приложение в соответствии с техническим заданием.

ПК 10.1. Обрабатывать статический и динамический информационный контент.

ПК 11.1. Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных.

В соответствии с рабочим учебным планом по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является дифференцированный зачет.

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, общие компетенции)	Основные показатели оценки результатов
Уметь:	
У 1. Использовать основные численные методы решения математических задач. ОК 1Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Умение применять численные методы для решения поставленных задач
У 2. Выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи ОК4Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. ОК 5Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	Умение применять численные методы для решения поставленных задач
У 3. Давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения ОК 9Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Умение применять численные методы для решения поставленных задач
У 4. Разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата ОК 10Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Умение применять численные методы для решения поставленных задач

Знать:	
З 1. Методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений ОК 2Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	
З 2. Методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ ОК 9Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	

3. Оценка освоения учебной дисциплины:

3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки освоения дисциплины служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине ОП.10 Численные методы, направленные на формирования общих и профессиональных компетенций.

<table>
<tr><th>№</th><th>Тип (вид)задания</th><th>Проверяемые знания и умения</th><th>Критерии оценки</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Тесты</td><td rowspan="2">Знание численных методов решения математических задач, основ программирования</td><td>«5» - 85 - 100% правильных ответов
«4» - 70 - 85% правильных ответов
«3» - 51 - 70% правильных ответов
«2» - 50% и менее правильных ответов</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Устные ответы</td><td>Устные ответа на вопросы должны соответствовать конспектам лекции по дисциплине</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Практическая работа</td><td>Умение самостоятельно выполнять задания практической работы, сформированность общих компетенций.</td><td>Лабораторная работа состоит из нескольких заданий
«5» - 85 - 100% правильных ответов
«4» - 70 - 85% правильных ответов
«3» - 51 - 70% правильных ответов
«2» - 50% и менее правильных ответов</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Проверка конспектов (рефератов, творческих работ)</td><td>Умение ориентироваться в информационном пространстве, составлять конспект.
Знание правил оформления рефератов, творческих работ.</td><td>Соответствие содержания работы, заявленной теме, правилам оформления работы.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Дифференцированный зачет</td><td>Умение решать математические задачи соответствующими численными методами</td><td>«5» - 85 - 100% правильных ответов
«4» - 70 - 85% правильных ответов
«3» - 51 - 70% правильных ответов</td></tr>
</table>

		Умение работать в среде программирования. Умение реализовывать построенные алгоритмы в виде программ на конкретном языке программирования. Знание этапов решения задач на компьютере.	«2» - 50% и менее правильных ответов

3.1.1. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Наименование элемента умений или знаний	Виды аттестации		
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Промежуточная аттестация
У 1. Использовать основные численные методы решения математических задач	ЛР, УО	Т	ДЗ
У 2. Выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи	ЛР, УО	Т	ДЗ
У 3. Давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения	ЛР, УО	Т	ДЗ
З 1. Методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений	ЛР, УО	Т	ДЗ
З 2. Методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ	ЛР, УО	Т	ДЗ

3.1.2 Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений текущего контроля

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания						
	У1	**У2**	**З1**	**З2**	**З3**	**З4**	**З5**
Раздел 1. Элементы теории погрешностей							
Тема 1.1. Тема 1.1. Элементы теории погрешностей	ПР	ПР	УО, Т	УО, Т	УО, Т	УО, Т	УО, Т
Раздел 2. Численные методы							
Тема 2.1. Приближенные решения алгебраических и трансцендентных уравнений	ПР	ПР	УО, Т	УО, Т	УО, Т	УО, Т	УО, Т
Тема 2.2. Решение систем линейных алгебраических уравнений	ПР	ПР	УО, Т	УО, Т	УО, Т	УО, Т	УО, Т
Тема 2.3. Интерполирование и экстраполирование функций	ПР	ПР	УО, Т	УО, Т	УО, Т	УО, Т	УО, Т
Тема 2.4. Численное интегрирование	ПР	ПР	УО, Т	УО, Т	УО, Т	УО, Т	УО, Т
Тема 2.5. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	ПР	ПР	УО, Т	УО, Т	УО, Т	УО, Т	УО, Т

3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

Итоговый контроль по результатам освоения обучающимися учебной дисциплины проводятся в форме дифференцированного зачета.

Дифференцированный зачет по дисциплине ОП.10 Численные методы проводится в форме выполнения тестовых заданий по всем темам УД.

Количество тестовых заданий – 300 заданий, из которых составляется итоговый тест из 40 заданий по всем УД.

Время на выполнение: 90 минут

Перечень объектов контроля и оценки:

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, общие компетенции)	Основные показатели оценки результатов
Уметь:	
У 1. Использовать основные численные методы решения математических задач. ОК 1Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности .	Умение применять численные методы для решения поставленных задач
У 2. Выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи ОК4Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами . ОК 5Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	Умение применять численные методы для решения поставленных задач
У 3. Давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения ОК 9Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	
У 4. Разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата ОК 10Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	
Знать:	
З 1. Методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений	

ОК 2Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	
З 2. Методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ ОК 9Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	

4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине

Оборудование:

-для проведения тестирования используется программный продукт – тестировщикAST-Test_Player;

- вопросы

Критерии оценки

Процент результативности (правильности ответов)	Оценка уровня подготовки
85-100	5 (отлично)
70-85	4 (хорошо)
51-70	3 (удовлетворительно)
Менее 51	2 (неудовлетворительно)

СОДЕРЖАНИЕ БАНКА ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Раздел 1. Приближенные числа и действия над ними

Тема 1.1 Приближенное значение величины. Абсолютная и относительная погрешность

1. <u>Выберите правильные ответы.</u>

Из представленных утверждений выберите те, которые содержат точные числа.

1) Куб имеет 6 граней
2) На руке 5 пальцев
3) Вес коробки 50 грамм
4) В книге 582 страницы
5) В лесу около 5000 деревьев
6) Ширина дома 14,25 метров

2. <u>Выберите правильные ответы.</u>

Из представленных утверждений выберите те, которые содержат приближённые числа.

1) Куб имеет 6 граней
2) На руке 5 пальцев
3) Вес коробки 50 грамм
4) В книге 582 страницы
5) В лесу около 5000 деревьев
6) Ширина дома 14,25 метров

3. <u>Выберите правильный ответ.</u>
Процесс решения любой задачи, если ее решение необходимо довести до числового результата одним из численных методов, складывается из следующих этапов

1) выбор численного метода, составление алгоритма проведения вычислений этим методом и проведение вычислений
2) составление алгоритма проведения вычислений и округление результата вычислений
3) вычисление по заданной формуле и округление результата вычислений

4. <u>Выберите правильный ответ.</u>
Погрешность, обусловленная округлениями и арифметическими действиями над приближенными числами, называется

1) вычислительной
2) неустранимой
3) погрешностью метода

5. <u>Выберите правильный ответ.</u>
К неустранимой погрешности приближённого решения, полученного численными методами относится

1) несоответствие математической задачи (математической модели) изучаемому реальному явлению
2) погрешность методов решения
3) погрешность округлений в арифметических и других действиям над числами

6. <u>Выберите правильный ответ.</u>
Исключите ту погрешность, которая не является неустранимой

1) несоответствие математической задачи (математической модели) изучаемому реальному явлению
2) погрешность исходных данных (входных параметров)
3) погрешность округлений в арифметических и других действиях над числами

7. <u>Выберите правильный ответ.</u>
Неизбежность округления приближенного числа приводит к появлению погрешности

1) исходных данных (входных параметров)
2) методов решения
3) вычислительной

8. <u>Выберите правильный ответ.</u>
Можно ли при решении задачи численными методами получить точное значение искомой величины?

1) Всегда получается точное значение
2) Иногда можно получить точное значение
3) Всегда получается приближенное значение искомой величины

9. <u>Выберите правильные ответы.</u>
Отметьте источники неустранимой погрешности приближенного решения.

1) Погрешность исходных данных (входных параметров)
2) Погрешность методов решения
3) Несоответствие математической задачи (математической модели) изучаемому реальному явлению
4) Погрешность округлений в арифметических и других действиям над числами

10. <u>Выберите правильные ответы.</u>
Отметьте, что не относится к неустранимой погрешности приближенного решения.

1) Погрешность исходных данных (входных параметров)
2) Погрешность методов решения
3) Несоответствие математической задачи (математической модели) изучаемому реальному явлению
4) Погрешность округлений в арифметических и других действиям над числами

11. <u>Выберите правильный ответ.</u>
Полная погрешность ε приближенного решения получается

1) как сумма всех погрешностей
2) как произведение всех погрешностей

3) как сумма всех погрешностей без учёта неустранимой погрешности

4) как разность всех погрешностей

12. Выберите правильный ответ.

В процентах нередко выражают следующую погрешность приближенного числа

1) абсолютную
2) предельную абсолютную
3) относительную

13. Выберите правильный ответ.

Всякое число, большее или равное абсолютной погрешности некоторого приближенного числа, в курсе численных методов называется

1) относительная погрешность
2) предельная относительная погрешность
3) предельная абсолютная погрешность

14. Выберите правильный ответ.

Если 7,36 — точное число, а 7,4 — его приближенное значение, то разность |7,36-7,4|=0,04 в курсе численных методов называется

1) погрешность приближенного числа 7,4
2) абсолютная погрешность приближенного числа 7,4
3) относительная погрешность приближенного числа 7,4

15. Выберите правильный ответ.

Если 99 — точное число, а 100 — его приближенное значение, то в курсе численных методов с точки зрения погрешностей число, равное 0,01, называется

1) относительная погрешность
2) предельная относительная погрешность
3) предельная абсолютная погрешность
4) абсолютная погрешность

16. Выберите правильный ответ.

Отношение абсолютной погрешности приближенного числа к абсолютной величине точного числа называется

1) относительная погрешность приближенного числа
2) погрешность приближенного числа
3) абсолютная погрешность приближенного числа

17. Выберите правильный ответ.

Модуль разности точного а и приближенного значения a^* некоторой числовой величины — это:

1) относительная погрешность приближенного числа a^*
2) абсолютная погрешность приближенного числа a^*
3) абсолютная погрешность точного числа а

18. Выберите правильный ответ.

Абсолютная погрешность приближенного числа a^* — это

1) отношение абсолютной погрешности приближенного числаa^* к модулю приближенного числового значения
2) модуль разности точного а и приближенного значения a^* некоторой числовой величины
3) модуль суммы точного а и приближенного значения a^*некоторой числовой величины
4) отношение абсолютной погрешности приближенного числаa^* к модулю точного числового значения

19. Выберите правильный ответ.

Абсолютная погрешность приближенного числа a^* вычисляется по формуле:

1) $\delta(a^*) = \dfrac{\Delta(a^*)}{|a^*|}$
2) $\Delta(a^*) = |a - a^*|$

3) $\delta(a^*) = \dfrac{\overline{B}(a^*)}{|a^*|}$

4) $\Delta(a^*) = a - a^*$

20. Выберите правильный ответ.

Относительной погрешностью приближенного числа а* называется

1) отношение абсолютной погрешности приближенного числаа* к модулю приближенного числового значения
2) модуль разности точного а и приближенного значения а* некоторой числовой величины
3) модуль суммы точного а и приближенного значения а* некоторой числовой величины
4) отношение абсолютной погрешности приближенного числаа* к модулю точного числового значения

21. Выберите правильный ответ.

Отношение абсолютной погрешности приближенного числаа* к модулю приближенного числового значения а*— это:

1) относительная погрешность приближенного числа а*
2) абсолютная погрешность приближенного числа а*
3) относительная погрешность точного числа а
4) предельная относительная погрешность приближенного числа а*

22. Выберите правильный ответ.

Относительная погрешность приближенного числа а* вычисляется по формуле:

1) $\delta(a^*) = \dfrac{\Delta(a^*)}{|a^*|}$

2) $\Delta(a^*) = |a - a^*|$

3) $\delta(a^*) = \dfrac{\overline{B}(a^*)}{|a^*|}$

4) $\delta(a^*) = \dfrac{\Delta(a^*)}{a^*}$

Тема 1.2 Погрешности арифметических действий

23. Выберите правильный ответ.

Складываются два приближенных числа. Что больше: абсолютная погрешность суммы или абсолютные погрешности слагаемых?

1) Абсолютная погрешность суммы, вообще говоря, больше абсолютных погрешностей слагаемых
2) Абсолютная погрешность суммы равна сумме абсолютных погрешностей слагаемых
3) Абсолютная погрешность суммы не больше абсолютных погрешностей слагаемых

24. Выберите правильный ответ.

При сложении и вычитании двух приближенных чисел

1) их предельные абсолютные погрешности складывают $\overline{\Delta}(a^* + b^*) = \overline{\Delta}(a^*) + \overline{\Delta}(b^*)$
2) их предельные относительные погрешности складывают $\overline{\delta}(a^* \cdot b^*) \approx \overline{\delta}(a^*) + \overline{\delta}(b^*)$
3) их абсолютные погрешности складывают $\Delta(a^* + b^*) = \Delta(a^*) + \Delta(b^*)$
4) их относительные погрешности складывают $\delta(a^* \cdot b^*) \approx \delta(a^*) + \delta(b^*)$

25. Выберите правильный ответ.

При умножении и делении приближенных чисел

1) их предельные абсолютные погрешности складывают $\overline{\Delta}(a^* + b^*) = \overline{\Delta}(a^*) + \overline{\Delta}(b^*)$
2) их предельные относительные погрешности складывают $\overline{\delta}(a^* \cdot b^*) \approx \overline{\delta}(a^*) + \overline{\delta}(b^*)$
3) их абсолютные погрешности складывают $\Delta(a^* + b^*) = \Delta(a^*) + \Delta(b^*)$
4) их относительные погрешности складывают $\delta(a^* \cdot b^*) \approx \delta(a^*) + \delta(b^*)$

26. Выберите правильный ответ.
Выберите число, соответствующее значению предельной абсолютной погрешности суммы 0,1732+17,45, если в каждом слагаемом верны все значащие цифры.
1) 0,0001
2) 0,01
3) 0,0101
4) 0,0099

27. Выберите правильный ответ.
Вычислите 0,1732+17,45, оставив в результате только верные цифры, если в каждом слагаемом верны все значащие цифры.
1) 17,6232
2) 17,623
3) 17,62
4) 17,6

28. Выберите правильный ответ.
Результат округления числа 2,47049 до трех знаков после десятичной запятой равен
1) 2,470
2) 2,47
3) 2,471

29. Выберите правильный ответ.
Пусть 0,130384048104 - точное число, а 0,1303840 - его приближенное значение. Ноль в середине этого приближенного числа является значащей цифрой потому, что
1) он расположен между значащими цифрами
2) он является сохраненным десятичным разрядом
3) любой ноль является значащей цифрой

30. Выберите правильный ответ.
Приближением по избытку или по недостатку является приближенное число e*=2,72 для точного числа e=2,718?
1) Не является приближением числа e
2) Приближением по недостатку
3) Приближением по избытку

31. Выберите правильный ответ.
Первая слева цифра данного числа, отличная от нуля, и все расположенные за ней цифры называются
1) значащими цифрами
2) верными цифрами
3) приближёнными цифрами

32. Выберите правильный ответ.
Числа 25,047 и –0,00259 имеют соответственно
1) 5 и 3 значащих цифры
2) 4 и 3 значащих цифры
3) 5 и 6 значащих цифр
4) 4 и 5 значащих цифр

33. Выберите правильный ответ.
Верными называются цифры a_j
1) включающие первую слева цифру данного числа, отличную от нуля, и все расположенные за ней цифры
2) для которых абсолютная погрешность числа a^* не превосходит одной единицы соответствующего разряда десятичного числа
3) отличные от нуля
4) для которых относительная погрешность числа a^* не превосходит одной единицы соответствующего разряда десятичного числа

34. Выберите правильный ответ.
Оцените предельную абсолютную погрешность приближенного числа a^*=0.03045, если все его значащие цифры являются верными.

1) 0,01
2) 0,00001
3) 0,0001
4) 0,000001

35. Выберите правильный ответ.

Приближённые числа 0,0344 и 0,034400, если все значащие цифры чисел верны

1) Равны
2) Не равны

36. Выберите правильный ответ.

Запись вида: $a = a^* \pm \overline{\Delta}(a^*)$ означает, что неизвестная величина a удовлетворяет неравенствам

1) $a^* - \overline{\Delta}(a^*) \le a \le a^* + \overline{\Delta}(a^*)$
2) $\overline{\Delta}(a^*) \le a \le a^* + \overline{\Delta}(a^*)$
3) $a^* - \overline{\Delta}(a^*) < a < a^* + \overline{\Delta}(a^*)$
4) $a^* - 2 \cdot \overline{\Delta}(a^*) \le a \le a^* + \overline{2 \cdot \Delta}(a^*)$

37. Выберите правильный ответ.

Если в старшем из отбрасываемых разрядов числа стоит цифра меньше пяти, то содержимое сохраняемых разрядов числа не изменяется. В противном случае в младший разряд добавляется единица.

1) Это правило сложения приближённых чисел
2) Это правило округления чисел
3) Это правило умножения приближённых чисел
4) Это правило подсчёта верных цифр числа

38. Выберите правильный ответ.

При округлении с четырьмя знаками после запятой числа 84,009974 получили следующий результат:

1) 84,0099
2) 84,0100
3) 84,0090
4) 84,0010

39. Установите соответствие.

Числа	**Количество значащих цифр**
๑) 25.047	1) 3
๒) -0.00259	2) 4
๓) 0.001405	3) 5
๔) 5.03000	4) 6
	5) 7
	6) 8

Раздел 2. Численные методы

Тема 2.1 Приближенные решения алгебраических и трансцендентных уравнений

40. Выберите правильный ответ.

Выберите, какое из представленных определений является определением нелинейного уравнения.

1) Уравнение вида ax=b, где a и b действительные числа
2) Уравнение вида F(x)=0, где функция F(x) определена на конечном или бесконечном интервале $[a,b]$
3) Уравнение вида F(x)=0, где функция F(x) определена и непрерывна на конечном или бесконечном интервале $[a,b]$
4) Уравнение вида F(x)=0, где функция F(x) определена и непрерывна на конечном интервале $[a,b]$

41. Выберите правильный ответ.

Всякое число $\xi \in [a,b]$, обращающее функцию F(x) в нуль, то есть такое, при котором F(ξ Equation.3)=0, называется

1) корнем уравнения F(a)=b

2) корнем уравнения F(b)=a

3) корнем уравнения F(x)=0

42. Выберите правильный ответ.

Корнем уравнения F(x)=0 на конечном или бесконечном интервале $[a,b]$ называется

1) всякое число $\xi \in [a,b]$, при котором F(ξ Equation.3)=a

2) всякое число $\xi \in [a,b]$, при котором F(ξ Equation.3)=b

3) всякое число $\xi \in [a,b]$, обращающее функцию F(x) в нуль, то есть такое, при котором F(ξ Equation.3)=0

4) всякое число $\xi \notin [a,b]$, обращающее функцию F(x) в нуль, то есть такое, при котором F(ξ Equation.3)=0

43. Выберите правильный ответ.

Два уравнения F(x) и G(x), для которых всякое решение каждого из них является решением и другого, то есть множества решений этих уравнений совпадают, называются

1) равномерными

2) трансцендентными

3) равносильными

4) алгебраическими

44. Выберите правильный ответ.

Нелинейные уравнения с одним неизвестным подразделяются на

1) алгебраические и трансцендентные

2) алгебраические и тригонометрические

3) логарифмические и тригонометрические

4) алгебраические и логарифмические

5) логарифмические и показательные

45. Выберите правильные ответы.

Из представленных примеров выберите уравнения, которые являются трансцендентными

1) x-10sinx=0

2) 2x-4=0

3) 2^x-2cosx=0

4) 10sinx=0

5) lg (x + 5) =cosx

46. Вставьте пропущенное слово.

Уравнение вида F(x)=0, где функция F(x) определена и непрерывна на конечном или бесконечном интервале $[a,b]$ и не является ________________, называется трансцендентным.

47. Окончите предложение.

Уравнение вида F(x)=0, где функция F(x) определена и непрерывна на конечном или бесконечном интервале $[a,b]$ и не является алгебраической, называется _________________.

48. Окончите предложение.

Решить нелинейное уравнение с одной переменой — это значит установить, имеет ли оно корни, сколько корней, и найти значение корней с заданной ________________.

49. Выберите правильный ответ.

Решить нелинейное уравнение с одной переменой численными методами — это значит

1) определить количество корней уравнения и найти их точное значение

2) установить, имеет ли оно корни, сколько корней, и найти значение корней с заданной точностью

3) установить, имеет ли оно корни вообще и, если да, то сколько

50. Выберите правильный ответ.

Задача численного нахождения действительных и комплексных корней нелинейного уравнения F(x)=0 обычно состоит из

1) двух этапов

2) одного этапа
3) трёх этапов
4) четырёх этапов

51. <u>Вставьте пропущенное слово.</u>
Задача численного нахождения действительных и комплексных корней нелинейного уравнения F(x)=0 разбивается на два этапа: _________ корней и уточнение корней до заданной степени точности.

52. <u>Вставьте пропущенное слово.</u>
Задача численного нахождения действительных и комплексных корней нелинейного уравнения F(x)=0 разбивается на два этапа: отделение корней и ________ корней до заданной степени точности.

53. <u>Выберите правильный ответ.</u>
Нахождение достаточно малых окрестностей рассматриваемой области, в которых находится одно значение корня нелинейного уравнения — это этап
1) отделения корней
2) уточнения корней
3) нахождения корней

54. <u>Выберите правильный ответ.</u>
Вычисление корней нелинейного уравнения с заданной степенью точности в некоторой окрестности рассматриваемой области — это этап
1) отделения корней
2) уточнения корней
3) нахождения корней

Тема 2.1.1 Отделение корней

55.<u>Выберите правильный ответ.</u>
Графический метод отделения корней в численных методах решения уравненияF(x)=0 основан на следующем свойстве непрерывных функций
1) график функции пересекает ось абсцисс в корнях этой функции
2) график функции не имеет острых углов
3) график функции является гладкой кривой

56.<u> Выберите правильный ответ.</u>
Задача определения интервалов (отрезков) на числовой прямой, в каждом из которых содержится только один корень уравнения в численных методах решения уравнений, называется
1) задача экстраполирования
2) задача интерполирования
3) задача отделения корней

57. <u>Выберите правильный ответ.</u>
На рисунке (рисунок 1) представлено графическое решение уравнения lgx-3x+5=0. Укажите корни (или корень) уравнения.
1) $\approx 1{,}75$ и $\approx 0{,}00001$
2) $\approx 1{,}75$
3) $\approx 0{,}4$ и $\approx 1{,}75$
4) 1,75

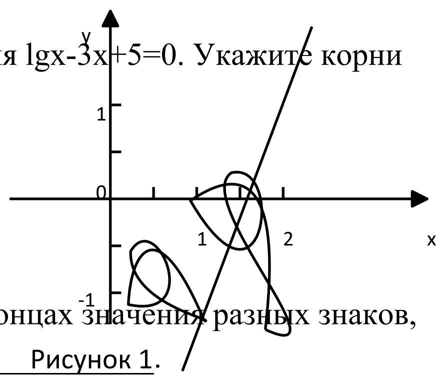


Рисунок 1

58. <u>Окончите предложение.</u>
Если непрерывная на отрезке $[a;b]$ функция F(x) принимает на его концах значения разных знаков, то уравнение F(x)=0 имеет на этом отрезке, по меньшей мере, один ____________.

59. <u>Окончите предложение.</u>
Если непрерывная на отрезке $[a;b]$ функция F(x) к тому же еще и строго монотонна, то корень на отрезке $[a,b]$ _________________.

60. <u>Выберите правильный ответ.</u>
Если функция F(x) определена, непрерывна и монотонна на некотором отрезке [A, B] и F(A)*F(B)<0, то на отрезке [A, B] содержится
1) корень уравнения F(x)=A
2) корень уравнения F(x)=0

3) корень уравнения F(x)=B

61. <u>Выберите правильные ответы.</u>

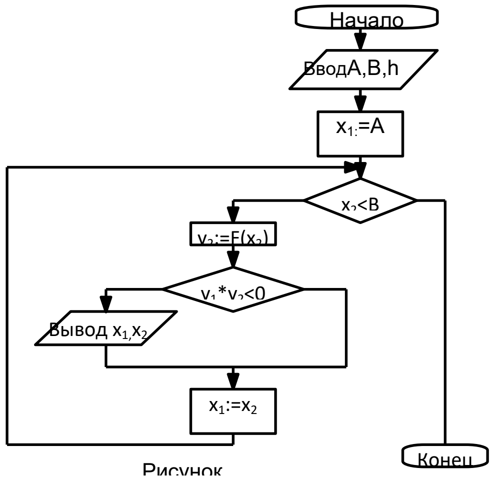
При составлении программы для решения задачи отделения корней уравнения cosx=0.1x на отрезке [1; 2] с шагом 0.1 на языке программирования Pascal используется оператор цикла

1) **for** счётчик**:=**начальное_значение**to**конечное_значение**do** тело цикла
2) **repeat** тело цикла **until** условие
3) **while** условие **do** тело цикла

62. <u>Выберите правильный ответ.</u>

На рисунке (рисунок 2) представлена блок-схема решения задачи

1) уточнения корней уравнения
2) отделения корней уравнения
3) интерполяции функции
4) экстраполяции функции



Рисунок

63. <u>Установите соответствие.</u>

Утверждение 1	Утверждение 2
а) Уравнение F(x)=0 имеет единственный корень на отрезке $[a;b]$ б) Уравнение F(x)=0 имеет хотя бы один корень на отрезке $[a;b]$ в) Уравнение F(x)=0 не имеет корней на отрезке $[a;b]$	1) График функции F(x) имеет с осью ординат только одну общую точку 2) График функции F(x) не имеет с осью абсцисс общих точек 3) Функция F(x) непрерывна на отрезке $[a;b]$ и F(a)*F(b)>0 4) Функция F(x) непрерывна на отрезке $[a;b]$ и F(a)*F(b)<0 5) График функции F(x) имеет с осью абсцисс только одну общую точку

Тема 2.1.2 Уточнение корней методом половинного деления

64. <u>Выберите правильные ответы.</u>

Для вычисления отделенного корня уравнения можно использовать метод деления пополам, называемый также методом

1) бисекций
2) Зейделя
3) итераций
4) дихотомии
5) трапеций

65. <u>Выберите правильные ответы.</u>
На рисунке (рисунок 3) схематически изображён график функции F(x). Из предложенных утверждений выберите правильные.
1) F(a)*F(b)<0
2) F(a)*F(b)>0
3) F(a)*F(c)<0
4) F(a)*F(c)>0
5) F(c)*F(b)<0
6) F(c)*F(b)>0

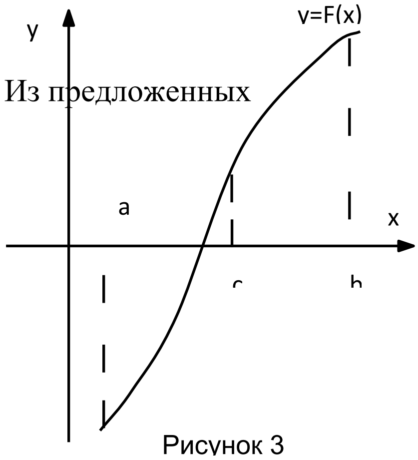


Рисунок 3

66. <u>Выберите правильный ответ.</u>
На рисунке (рисунок 4) представлена блок-схема уточнения корней уравнения методом
1) простой итерации
2) половинного деления
3) Зейделя

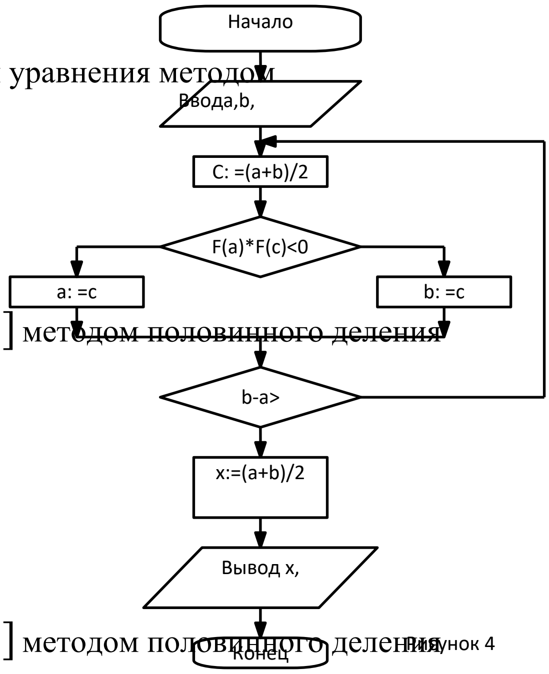


Рисунок 4

67. <u>Выберите правильный ответ.</u>
При уточнении корня уравнения F(x)=0 на отделённом отрезке $\left[a;b\right]$ методом половинного деления формула (a+b)/2 используется для нахождения
1) координаты середины отрезка $\left[a;b\right]$
2) погрешности метода
3) точного значения корня

68. <u>Выберите правильный ответ.</u>
При уточнении корня уравнения F(x)=0 на отделённом отрезке $\left[a;b\right]$ методом половинного деления для нахождения координаты середины отрезка используется формула
1) (b-a)/2
2) (b+a)/2
3) (a-b)/2
69. <u>Выберите правильный ответ.</u>
При уточнении корня уравнения F(x)=0 на отделённом отрезке $\left[a;b\right]$ методом половинного деления формула (b-a)/2 используется для нахождения
1) координаты середины отрезка $\left[a;b\right]$
2) погрешности метода
3) точного значения корня
70. <u>Выберите правильный ответ.</u>
При уточнении корня уравнения F(x)=0 на отделённом отрезке $\left[a;b\right]$ методом половинного деления для нахождения погрешности используется формула
1) (b-a)/2
2) (b+a)/2
3) (a-b)/2
71. <u>Выберите правильные ответы.</u>
Представленные формулы являются математическими формулами следующего метода уточнения корня уравнения:

$$a^{(0)} = a\ ,\ b^{(0)} = b\ , x^{(0)} = \frac{a^{(0)} + b^{(0)}}{2}$$

$$a^{(k+1)} = \begin{cases} a^{(k)}, \text{если } f(a^{(k)}) \cdot f(x^{(k)}) < 0 \\ x^{(k)}, \text{иначе,} \end{cases}$$

$$b^{(k+1)} = \begin{cases} b^{(k)}, \text{если } f(a^{(k)}) \cdot f(x^{(k)}) \geq 0 \\ x^{(k)}, \text{иначе,} \end{cases}$$

$$x^{(k+1)} = \frac{a^{(k+1)} + b^{(k+1)}}{2},\ k = 0,1,...$$

1) простой итерации
2) бисекций
3) дихотомии
4) половинного деления

Тема 2.1.3 Метод простой итерации

72. Выберите правильный ответ.
В численных методах решения уравнений вычисление очередного члена последовательности, сходящейся к корню, с использованием рекуррентного соотношения называют

    1) операция
    2) итерация
    3) процедура

73. Выберите правильный ответ.
Если корни уравнения F(x)=0 уже отделены, то для решения уравнения методом простой итерации сначала

    1) определяются с формулой для вычисления очередных приближений
    2) оценивают погрешность очередного приближения корня
    3) выбирают начальное приближение корня

74. Выберите правильный ответ.
Уравнение F(x)=0 заменяют равносильным ему уравнением x=f(x) при решении методом
1) простой итерации
2) половинного деления
3) бисекций
4) дихотомии

75. Выберите правильный ответ.
Пусть ξ — корень уравнения x=f(x), аx_0 — полученное каким-либо способом нулевое приближение к корню ξ. Подставляя x_0 в правую сторону уравнения, получим некоторое число $x_1=f(x_0)$. Проделаем то же самое с x_1, получим $x_2=f(x_1)$ и так далее. Описанный способ решения уравнения называется методом
1) половинного деления
2) простой итерации
3) дихотомии
4) последовательного исключения неизвестных

76. Вставьте пропущенное слово.
Если последовательность $x_0, x_1, \ldots, x_n, \ldots$ сходится, а функция f(x) непрерывна, то предел этой последовательности $\xi = \lim\limits_{x\to\infty} x_n$ является _________ уравнения x=f(x).

77. Выберите правильные ответы.
Укажите достаточные условия сходимости итерационного процесса решения уравнения x=f(x), имеющего единственный корень на отрезке $[a;b]$ при любом начальном члене $x_0 \in [a;b]$ итерационной последовательности $x_n=f(x_{n-1})$(n=1,2,…).
1) существует такое вещественное q, что $|f'(x)| \le q < 1$ для всех $x \in [a;b]$
2) $f'(x) \in [a;b]$ для всех $x \in [a;b]$
3) f(x) определена и дифференцируема на $[a;b]$
4) f(x) не определена на $[a;b]$
5) $f(x) \in [a;b]$ для всех $x \in [a;b]$
6) существует такое вещественное q, что $|f'(x)| \le q > 1$ для всех $x \in [a;b]$

78. Выберите правильный ответ.
Метод простой итерации решения уравнения носит ещё название метод
1) дихотомии
2) бисекций
3) последовательных приближений
4) последовательного исключения неизвестных

79. Выберите правильный ответ.
Приведите уравнение $5x^3-20x+3=0$ к виду x=f(x) для последующего решения методом простой итерации.
1) $x=x+(5x^3-20x+3)=5x^3-19x+3$

2) x=$\sqrt[3]{\frac{20x-3}{5}}$ Equation.3
3) x=$(5x^3+3)/20$
80. Выберите правильные ответы.
При уточнении корня уравнения $5x^3$-20x+3=0 на отрезке $[0;1]$ методом простой итерации его следует привести к виду x=$(5x^3+3)/20$, потому что
1) $(5x^3+3)/20 \in [0;1]$для всех x$\in [0;1]$
2) $\left|((5x^3+3)/20)'\right| > 1$ для всех x$\in [0;1]$
3) f(x)=$(5x^3+3)/20$ определена и дифференцируема на $[0;1]$
4) $\left|((5x^3+3)/20)'\right| < 1$ для всех x$\in [0;1]$
5) $(5x^3+3)/20>1$ для всех x$\in [0;1]$

Тема 2.2 Решение систем линейных алгебраических уравнений

81. Выберите правильный ответ.
Способы решения систем линейных уравнений можно разбить на следующие группы
1) итерационные методы и точные методы
2) вычислительные и графические
3) методы Рунге-Кутта и Эйлера

82. Выберите правильный ответ.
Процесс в задаче решения уравнения, в котором каждый член последовательности, сходящейся к корню, вычисляется по предыдущим членам по одной и той же формуле называется
1) вычислительный
2) графический
3) итерационный

83. Установите соответствие.

а) Прямые (точные) методы решения систем линейных алгебраических уравнений б) Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений	1) метод Гаусса 2) метод простой итерации 3) метод Крамера 4) метод ортогонализации 5) метод Зейделя 6) метод релаксаций 7) градиентные методы

84. Вставьте пропущенное слово.
Метод Крамера, методы последовательного исключения неизвестных (метод Гаусса и его модификации: метод главного элемента, метод квадратного корня, метод отражений), метод ортогонализации относятся к __________ методам решения систем линейных алгебраических уравнений.

85. Вставьте пропущенное слово.
Метод простой итерации, метод Зейделя, метод релаксаций, градиентные методы и их модификации относятся к __________ методам решения систем линейных алгебраических уравнений.

86. Выберите правильный ответ.
Система линейных уравнений называется совместной, если она
1) имеет не более одного решения
2) не имеет решений
3) имеет хотя бы одно решение

87. Выберите правильный ответ.
Система линейных уравнений называется несовместной, если она

1) имеет не более одного решения
2) не имеет решений
3) имеет хотя бы одно решение
88. Выберите правильный ответ.
Две системы линейных уравнений называются равносильными (эквивалентными), если
1) каждое решение первой системы является решением второй
2) каждое решение первой системы является решением второй, и наоборот
3) каждое решение второй системы является решением первой
89. Выберите правильные ответы.
Система *m* линейных алгебраических уравнений с n неизвестными

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \ldots + a_{1n}x_n = b_1,$$
$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \ldots + a_{2n}x_n = b_2.$$
$$. \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ .$$
$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \ldots + a_{mn}x_n = b_m,$$

может быть записана в матричном видеA·x = b, где

1) $A = \begin{pmatrix} a_{11}a_{11}\ldots a_{1n} \\ a_{21}a_{21}\ldots a_{2n} \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ a_{m1}a_{m1}\ldots a_{mn} \end{pmatrix}$ 2) $x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \ldots \\ x_n \end{pmatrix}$ 3) $A = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \ldots \\ a_m \end{pmatrix}$ 4) $b = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \ldots \\ b_m \end{pmatrix}$

Тема 2.2.1 Метод Гаусса. Вычисление определителей методом Гаусса

90. Выберите правильный ответ.
Алгоритм Гаусса реализуем
1) только для невырожденных матриц
2) всегда
3) только для симметричных матриц
4) при условии отличия от нуля ведущих элементов прямого хода алгоритма
5) при условии неравенства нулю элементов $a_{ii}, i = 1,2,\ldots n$ матрицы системы
91. Выберите правильные ответы.
Ведущий элемент прямого хода алгоритма Гаусса
1) является элементом a_{kk} на k-м шаге алгоритма
2) является одним из элементов $a_{ii}, i = 1,2,\ldots n$ матрицы системы
3) определяется на каждом шаге прямого хода
4) единственен для прямого хода
92. Выберите правильный ответ.
Ведущий элемент в алгоритме Гаусса
1) принимается равным единице
2) должен быть по возможности больше (по модулю)
3) не оказывает существенного влияния на алгоритм
4) должен быть по возможности меньше (по модулю)
93. Выберите правильный ответ.
Метод Гаусса ещё носит название метод
1) последовательных приближений
2) последовательного исключения неизвестных
3) простой итерации
4) Зейделя
94. Выберите правильный ответ.
Суть метода Гаусса состоит в
1) в преобразовании системы уравнений к системе с треугольной матрицей, из которой затем последовательно получаются значения всех неизвестных
2) том, что каждое значение переменной вычисляется по предыдущему её значению по одной и той же формуле

3) том, что вычисляются определители соответствующих матриц и по формулам $x_i = \frac{\Delta_i}{\Delta}$ находятся значения всех неизвестных

95. <u>Выберите правильные ответы.</u>
Метод Гаусса для решения систем линейных алгебраических уравнений является
1) итерационным методом
2) точным методом
3) прямым методом
4) приближённым методом

96. <u>Вставьте пропущенное слово.</u>
Метод Гаусса для решения систем линейных алгебраических уравнений относится к __________(точным) методам.

97. <u>Выберите правильный ответ.</u>
Процесс решения системы линейных алгебраических уравнений по методу Гаусса распадается на
1) два этапа
2) три этапа
3) четыре этапа

98. <u>Выберите правильный ответ.</u>
Процесс решения системы линейных алгебраических уравнений по методу Гаусса распадается надва этапа:
1) прямой ход и непрямой ход
2) прямой ход и обратный ход
3) ход вперёд и обратный ход

99. <u>Выберите правильный ответ.</u>
Все вычисления, выполняемые в процессе решения системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса удобно заносить в таблицу, которая носит название
1) схема Гаусса
2) схема единственного деления
3) таблица единственного деления

100. <u>Выберите правильный ответ.</u>
Этап метода Гаусса для решения систем линейных алгебраических уравнений, состоящий в последовательном исключении неизвестных, принято называть
1) обратным ходом
2) непрямым ходом
3) прямым ходом

101. <u>Выберите правильный ответ.</u>
Этап метода Гаусса для решения систем линейных алгебраических уравнений, состоящий в нахождении значений неизвестных после последовательного исключения неизвестных, принято называть
1) обратным ходом
2) непрямым ходом
3) прямым ходом

Тема 2.2.2 Метод простой итерации

102. <u>Выберите правильный ответ.</u>
Диагональные элементы матрицы системы в методе простой итерации решения системы линейных уравнений должны удовлетворять следующему ограничению
1) все диагональные элементы положительны
2) все диагональные элементы не равны нулю
3) все диагональные элементы отрицательны
4) все диагональные элементы больше единицы

103. <u>Выберите правильный ответ.</u>
Метод итерации решения систем линейных уравнений ещё носит название метод
1) последовательного исключения неизвестных
2) последовательных приближений

3) Зейделя
104. Выберите правильный ответ.
Метод последовательных приближений (метод итерации) решения систем линейных уравнений является
1) прямым методом
2) приближённым методом
3) точным методом
105. Выберите правильный ответ.
Для решения системы линейных уравнений методом итерации её необходимо привести к
1) нормальному виду
2) диагональному виду
3) треугольному виду
106. Выберите правильный ответ.
Если система $\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n = b_n \end{cases}$ приведена к виду $\begin{cases} x_1 = \beta_1 + \alpha_{12}x_2 + \alpha_{13}x_3 + \dots + \alpha_{1n}x_n \\ x_2 = \beta_2 + \alpha_{21}x_1 + \alpha_{23}x_3 + \dots + \alpha_{2n}x_n \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ x_n = \beta_n + \alpha_{n1}x_1 + \alpha_{n2}x_2 + \dots + \alpha_{nn-1}x_{n-1} \end{cases}$, то
она называется приведенной к
1) диагональному виду
2) нормальному виду
3) треугольному виду
107. Выберите правильные ответы.
Выберите систему, приведённую к нормальному виду

1) $\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n = b_n \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x_1 = \beta_1 + \alpha_{12}x_2 + \alpha_{13}x_3 + \dots + \alpha_{1n}x_n \\ x_2 = \beta_2 + \alpha_{21}x_1 + \alpha_{23}x_3 + \dots + \alpha_{2n}x_n \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ x_n = \beta_n + \alpha_{n1}x_1 + \alpha_{n2}x_2 + \dots + \alpha_{nn-1}x_{n-1} \end{cases}$ 3) $\begin{cases} x_1 = \frac{b_1}{a_{11}} - \frac{a_{12}}{a_{11}}x_2 - \frac{a_{13}}{a_{11}}x_3 - \dots - \frac{a_{1n}}{a_{11}}x_n \\ x_2 = \frac{b_2}{a_{22}} - \frac{a_{21}}{a_{22}}x_1 - \frac{a_{23}}{a_{22}}x_3 - \dots - \frac{a_{2n}}{a_{22}}x_n \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ x_n = \frac{b_n}{a_{nn}} - \frac{a_{1n}}{a_{nn}}x_1 - \frac{a_{2n}}{a_{nn}}x_2 - \dots - \frac{a_{n-1,n}}{a_{nn}}x_{n-1} \end{cases}$

108. Выберите правильный ответ.
Решая систему линейных уравнений методом итерации, в качестве нулевого приближения принимают
1) произвольную последовательность чисел
2) столбец свободных членов
3) коэффициенты, стоящие при неизвестных x_1, x_2, …, x_n в различных уравнениях системы
109. Вставьте пропущенное слово.
При решении системы линейных уравнений методом итерации за нулевое приближение принимают столбец ____________ членов.
110. Вставьте пропущенное слово.
При решении системы линейных уравнений методом итерации за нулевое приближение принимают ____________ свободных членов.
111. Выберите правильный ответ.
При решении системы линейных уравнений методом итерации любое (k+1)-е приближение вычисляют по формуле
1) $X^{(k-1)} = \beta + \alpha X^{(k)}$, (k=0, 1, …, n)
2) $X^{(k)} = \beta + \alpha X^{(k+1)}$, (k=0, 1, …, n)
3) $X^{(k-1)} = \beta + \alpha X^{(k+1)}$, (k=0, 1, …, n)
4) $X^{(k+1)} = \beta + \alpha X^{(k)}$, (k=0, 1, …, n)
112. Вставьте пропущенное слово.

Процесс последовательных приближений для системы линейных уравнений X= $\beta + \alpha$ Equation.3 X сходится к единственному решению независимо от выбора начального приближения, если какая-нибудь из норм матрицы α ____________ единицы.

113. Выберите правильный ответ.

Пусть дана приведённая к нормальному виду система линейных уравнений X= $\beta + \alpha$ Equation.3 X.

Выполнение условия $\|\alpha\|_1 = \max_i \sum_{j=1}^{n} |\alpha_{ij}| < 1$ означает, что процесс итерации линейной системы

1) расходится
2) сходится к единственному решению
3) сходится к двум решениям

114. Выберите правильный ответ.

Пусть дана приведённая к нормальному виду система линейных уравнений X= $\beta + \alpha$ Equation.3 X.

Выполнение условия $\|\alpha\|_1 = \max_i \sum_{j=1}^{n} |\alpha_{ij}| \geq 1$ означает, что процесс итерации линейной системы

1) расходится
2) сходится к единственному решению
3) сходится к двум решениям

115. Выберите правильный ответ.

Пусть дана приведённая к нормальному виду система линейных уравнений X= $\beta + \alpha$ Equation.3 X.

Выполнение условия $\|\alpha\|_2 = \max_j \sum_{i=1}^{n} |\alpha_{ij}| < 1$ означает, что процесс итерации линейной системы

1) расходится
2) сходится к единственному решению
3) сходится к двум решениям

116. Выберите правильный ответ.

Пусть дана приведённая к нормальному виду система линейных уравнений X= $\beta + \alpha$ Equation.3 X.

Выполнение условия $\|\alpha\|_2 = \max_j \sum_{i=1}^{n} |\alpha_{ij}| \geq 1$ означает, что процесс итерации линейной системы

1) расходится
2) сходится к единственному решению
3) сходится к двум решениям

117. Выберите правильный ответ.

Пусть дана приведённая к нормальному виду система линейных уравнений X= $\beta + \alpha$ Equation.3 X.

Выполнение условия $\|\alpha\|_3 = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} |\alpha_{ij}|^2} < 1$ означает, что процесс итерации линейной системы

1) расходится
2) сходится к единственному решению
3) сходится к двум решениям

118. Выберите правильный ответ.

Пусть дана приведённая к нормальному виду система линейных уравнений X= $\beta + \alpha$ Equation.3 X.

Выполнение условия $\|\alpha\|_3 = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} |\alpha_{ij}|^2} \geq 1$ означает, что процесс итерации линейной системы

1) расходится
2) сходится к единственному решению
3) сходится к двум решениям

119. Установите соответствие.

Норма матрицы	Формула

а) $\left\|\alpha\right\|_1$ б) $\left\|\alpha\right\|_2$ в) $\left\|\alpha\right\|_3$	1) $\max\limits_j \sum\limits_{i=1}^{n} \left\|\alpha_{ij}\right\|$ 2) $\sqrt{\sum\limits_{i=1}^{n}\sum\limits_{j=1}^{n} \left\|\alpha_{ij}\right\|}$ 3) $\max\limits_i \sum\limits_{j=1}^{n} \left\|\alpha_{ij}\right\|$ 4) $\sqrt{\sum\limits_{i=1}^{n}\sum\limits_{j=1}^{n} \left\|\alpha_{ij}\right\|^2}$ 5) $\max\limits_i \sum\limits_{i=1}^{n} \left\|\alpha_{ij}\right\|$

120. Выберите правильный ответ.

Для системы $\begin{cases} x_1 = 3.25 - 0.125x_2 - 0.125x_3, \\ x_2 = 1.4 - 0.2x_1 + 0.2x_3, \\ x_3 = 1.4 - 0.2x_1 + 0.2x_2 \end{cases}$ норма матрицы $\|\alpha\|_1$ равна

1) 0,4
2) 0
3) 0,25
4) 4

121. Выберите правильный ответ.

Для системы $\begin{cases} x_1 = 3.25 - 0.125x_2 - 0.125x_3, \\ x_2 = 1.4 - 0.2x_1 + 0.2x_3, \\ x_3 = 1.4 - 0.2x_1 + 0.2x_2 \end{cases}$ норма матрицы $\|\alpha\|_2$ равна

1) 0,4
2) 0,325
3) 0,525
4) 6,05

122. Выберите правильный ответ.

Для системы $\begin{cases} x_1 = 3.25 - 0.125x_2 - 0.125x_3, \\ x_2 = 1.4 - 0.2x_1 + 0.2x_3, \\ x_3 = 1.4 - 0.2x_1 + 0.2x_2 \end{cases}$ норма матрицы $\|\alpha\|_3$ равна

1) 0.19125
2) $\sqrt{1.05}$
3) 1.05
4) $\sqrt{0.19125}$

123. Вставьте пропущенное слово.

Пусть дана приведённая к нормальному виду система линейных уравнений X= $\beta + \alpha$ Equation.3 X и X_i — вектор точных значений неизвестных линейной системы, $X_i^{(k)}$ есть k-е приближение значений неизвестных, вычисленное методом итерации, $\|\alpha\|$ — одна из трёх норм матрицы α , $\|\beta\|$ — та же норма вектора β , k — число итераций, необходимое для достижения заданной точности.

Формула $\left\|X_i - X_i^{(k)}\right\| \le \dfrac{\|\alpha\|^{k+1}}{1-\|\alpha\|} \cdot \|\beta\|$ применяется для оценки _____________ метода.

Тема 2.2.3 Метод Зейделя. Сравнение методов

124. Выберите правильный ответ.

Метод Зейделя решения систем линейных уравнений относится к

1) точным методам

2) итерационным методам

3) прямым методам

125. Выберите правильный ответ.

Метод Зейделя решения систем линейных уравнений является модификацией метода

1) простой итерации

2) Эйлера

3) Зейделя

4) Гаусса

125. Выберите правильный ответ.

Уже вычисленные корни решаемой системы линейных уравнений учитываются при вычислении следующего корня на каждой итерации, если система решается методом

1) Зейделя

2) простой итерации

3) квадратного корня

4) Гаусса

126. Вставьте пропущенное слово.

Процесс Зейделя для системы линейных уравнений $X=\beta+\alpha$ Equation.3 X сходится к единственному решению независимо от выбора начального приближения, если какая-нибудь из норм матрицы α ____________ единицы.

127. Выберите правильный ответ.

Пусть дана приведённая к нормальному виду система линейных уравнений $X=\beta+\alpha$ Equation.3 X.

Выполнение условия $\|\alpha\|_1=\max\limits_i\sum\limits_{j=1}^{n}|\alpha_{ij}|<1$ означает, что процесс Зейделя для линейной системы

1) расходится

2) сходится к единственному решению

3) сходится к двум решениям

128. Выберите правильный ответ.

Пусть дана приведённая к нормальному виду система линейных уравнений $X=\beta+\alpha$ Equation.3 X.

Выполнение условия $\|\alpha\|_1=\max\limits_i\sum\limits_{j=1}^{n}|\alpha_{ij}|\geq 1$ означает, что процесс Зейделя для линейной системы

1) расходится

2) сходится к единственному решению

3) сходится к двум решениям

129. Выберите правильный ответ.

Пусть дана приведённая к нормальному виду система линейных уравнений $X=\beta+\alpha$ Equation.3 X.

Выполнение условия $\|\alpha\|_2=\max\limits_j\sum\limits_{i=1}^{n}|\alpha_{ij}|<1$ означает, что процесс Зейделя для линейной системы

1) расходится

2) сходится к единственному решению

3) сходится к двум решениям

130. Выберите правильный ответ.

Пусть дана приведённая к нормальному виду система линейных уравнений $X=\beta+\alpha$ Equation.3 X.

Выполнение условия $\|\alpha\|_2=\max\limits_j\sum\limits_{i=1}^{n}|\alpha_{ij}|\geq 1$ означает, что процесс Зейделя для линейной системы

1) расходится

2) сходится к единственному решению

3) сходится к двум решениям

131. Выберите правильный ответ.

Пусть дана приведённая к нормальному виду система линейных уравнений X= $\beta + \alpha$ Equation.3 X.

Выполнение условия $\|\alpha\|_3 = \sqrt{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}|\alpha_{ij}|^2}$ <1 означает, что процесс Зейделя для линейной системы

1) расходится
2) сходится к единственному решению
3) сходится к двум решениям

132. <u>Выберите правильный ответ.</u>

Пусть дана приведённая к нормальному виду система линейных уравнений X= $\beta + \alpha$ Equation.3 X.

Выполнение условия $\|\alpha\|_3 = \sqrt{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}|\alpha_{ij}|^2} \geq 1$ означает, что процесс Зейделя для линейной системы

1) расходится
2) сходится к единственному решению
3) сходится к двум решениям

133. <u>Окончите предложение.</u>

Процесс Зейделя для системы линейных уравнений сходится быстрее процесса простой ____.

134. <u>Выберите правильный ответ.</u>

Для системы $\begin{cases} x_1 = 0.19 + 0.24x_1 - 0.05x_2 - 0.24x_3, \\ x_2 = 0.97 - 0.22x_1 + 0.09x_2 - 0.44x_3, \\ x_3 = -0.14 + 0.13x_1 - 0.02x_2 + 0.42x_3 \end{cases}$ процесс Зейделя

1) расходится
2) сходится к единственному решению
3) сходится к двум решениям

135. <u>Выберите правильный ответ.</u>

Для системы $\begin{cases} x_1 = 0.19 + 0.24x_1 - 0.05x_2 - 0.24x_3, \\ x_2 = 0.97 - 0.22x_1 + 0.09x_2 - 0.44x_3, \\ x_3 = -0.14 + 0.13x_1 - 0.02x_2 + 0.42x_3 \end{cases}$ норма матрицы $\|\alpha\|_1$ равна

1) 1,72
2) 0,75
3) 0,53

136. <u>Выберите правильный ответ.</u>

Для системы $\begin{cases} x_1 = 0.19 + 0.24x_1 - 0.05x_2 - 0.24x_3, \\ x_2 = 0.97 - 0.22x_1 + 0.09x_2 - 0.44x_3, \\ x_3 = -0.14 + 0.13x_1 - 0.02x_2 + 0.42x_3 \end{cases}$ норма матрицы $\|\alpha\|_2$ равна

1) 1,1
2) 0,75
3) 0,59

137. <u>Выберите правильный ответ.</u>

Если в системе линейных уравнений элементы главной диагонали превосходят остальные элементы строк, то, скорее всего процесс Зейделя для данной системы

1) расходится
2) сходится к единственному решению
3) сходится к двум решениям

Тема 2.3 Интерполирование и экстраполирование функций

138. <u>Выберите правильный ответ.</u>

Такой способ задания функции, когда ее значения заданы лишь в конечном наборе узлов из области определения этой функции называется

1) табличный
2) аналитический

3) графический

139. Выберите правильный ответ.

Математическая таблица для табулируемой функции y=f(x) является таблицей

1) с одним входом
2) с двумя входами
3) с тремя входами
4) с четырьмя входами

140. Выберите правильный ответ.

Точки x_0, x_1, …, x_n, в которых задана своими значениями $y_0=f(x_0)$, $y_1=f(x_1)$, …,$y_n=f(x_n)$ функция y=f(x), называются

1) входами интерполируемой функции
2) узлами интерполяции
3) узлами экстраполяции
4) входами экстраполируемой функции

141. Выберите правильный ответ.

Задача интерполирования табулируемой на отрезке [a, b] функции заключается

1) в построении графика заданной функции
2) в составлении таблицы значений заданной функции
3) в составлении аналитического выражения для заданной функции

142. Выберите правильный ответ.

Нахождение аналитического выражения табулированной функции $\begin{matrix} y_0 & y_1 \dots & y_n \\ x_0 & x_1 \dots & x_n \end{matrix}$, совпадающей в узлах интерполяции со значениями заданной функции, является

1) задачей дифференцирования
2) задачей интерполирования
3) задачей интегрирования
4) задачей нахождения узлов интерполяции

143. Выберите правильный ответ.

Графики точной и интерполирующей функций

1) совпадают в узлах интерполирования
2) совпадают во всех точках
3) не совпадают ни в каких точках

144. Выберите правильный ответ.

Процесс вычисления значений функции в точках x, отличных от узлов интерполяции, называется

1) интерполированием отрезка
2) табулированием функции
3) интерполированием функции
4) табулированием отрезка

145. Выберите правильный ответ.

Задача нахождения значения табулированной функции $\begin{matrix} y_0 & y_1 \dots & y_n \\ x_0 & x_1 \dots & x_n \end{matrix}$ в точке x$\in$ Equation.3 $[x_0, x_n]$ называется

1) интерполированием в широком смысле
2) экстраполированием
3) интерполированием в узком смысле

146. Выберите правильный ответ.

Задача нахождения значения табулированной функции $\begin{matrix} y_0 & y_1 \dots & y_n \\ x_0 & x_1 \dots & x_n \end{matrix}$ в точке x$\notin$ Equation.3 $[x_0, x_n]$ называется

1) интерполированием в широком смысле
2) экстраполированием
3) интерполированием в узком смысле

147. Выберите правильный ответ.
Значения точной и интерполирующей функций в узлах интерполирования
1) приближенно равны
2) не равны
3) равны

148. Вставьте пропущенное слово.
Количество входов математической таблицы равнозначно числу _________________ табулируемой функции.

149. Вставьте пропущенное слово.
Точки $x_0, x_1, \dots, x_n$, в которых задана своими значениями $y_0=f(x_0)$, $y_1=f(x_1)$, …,$y_n=f(x_n)$ функция $y=f(x)$, назовём _____________ интерполяции.

150. Вставьте пропущенное слово.
Процесс вычисления значений функции в точках x, отличных от узлов интерполяции, называется _______________ функции f(x).

151. Вставьте пропущенное слово.
Если $x \in$ Equation.3 $[x_0, x_n]$, то задача нахождения значения табулированной функции $\begin{matrix} y_0 & y_1 \dots & y_n \\ x_0 & x_1 \dots & x_n \end{matrix}$ в точке x называется _______________ в узком смысле.

152. Окончите предложение.
Если $x \notin$ Equation.3 $[x_0, x_n]$, то задача нахождения значения табулированной функции $\begin{matrix} y_0 & y_1 \dots & y_n \\ x_0 & x_1 \dots & x_n \end{matrix}$ в точке x называется _______________.

Тема 2.3.1 Интерполяция и экстраполяция. Интерполяционный многочлен Лагранжа

153. Выберите правильный ответ.
Интерполяционный многочлен Лагранжа является
1) тригонометрическим многочленом
2) алгебраическим многочленом
3) линейной комбинацией экспонент

154. Выберите правильный ответ.
Узлы интерполяции, произвольно отстоящие друг от друга на отрезке [a, b] называются
1) неравноотстоящими
2) равноотстоящими
3) произвольными
4) постоянными

155. Выберите правильный ответ.
Узлы интерполяции, отстоящие друг от друга на отрезке [a, b] на равном расстоянии называются
1) неравноотстоящими
2) равноотстоящими
3) произвольными
4) постоянными

156. Выберите правильные ответы.
Пусть задана табулированная функция y=f(x): $\begin{matrix} y_0 & y_1 \dots & y_n \\ x_0 & x_1 \dots & x_n \end{matrix}$ в равноотстоящих узлах интерполяции.
Шаг интерполяции можно вычислить по следующей формуле
1) $h=x_{i+1}-x_i$
2) $h=x_i-x_{i-1}$
3) $h=x_1-x_2$
4) $h=x_2-x_1$

157. Выберите правильный ответ.

Интерполяционный многочлен Лагранжа для функции, заданной своими значениями в неравноотстоящих узлах интерполяции, $L_n(x)=y_0\frac{(x-x_1)...(x-x_n)}{(x_0-x_1)...(x_0-x_n)}+y_1\frac{(x-x_0)(x-x_2)...(x-x_n)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)...(x_1-x_n)}$ $+...+y_n\frac{(x-x_0)(x-x_1)...(x-x_{n-1})}{(x_n-x_0)(x_n-x_1)...(x_n-x_{n-1})}$ в сокращённом виде представляется так:

1) $L_n(x)=\sum_{i=0}^{n} x_i \frac{(x-x_0)...(x-x_{i-1})(x-x_{i+1})...(x-x_n)}{(x_i-x_0)...(x_i-x_{i-1})(x_i-x_{i+1})...(x_i-x_n)}$ Equation.3

2) $L_n(x)=\sum_{i=0}^{n} y_i \frac{(x-x_0)...(x-x_{i-1})(x-x_{i+1})...(x-x_n)}{(x_1-x_0)...(x_2-x_{i-1})(x_3-x_{i+1})...(x_4-x_n)}$ Equation.3

3) $L_n(x)=\sum_{i=0}^{n} y_i \frac{(x-x_0)...(x-x_{i-1})(x-x_{i+1})...(x-x_n)}{(x_i-x_0)...(x_i-x_{i-1})(x_i-x_{i+1})...(x_i-x_n)}$ Equation.3

158. Выберите правильный ответ.

Для функции, заданной своими значениями в четырёх неравноотстоящих узлах интерполяции, интерполяционный многочлен Лагранжа $L_n(x)=y_0\frac{(x-x_1)...(x-x_n)}{(x_0-x_1)...(x_0-x_n)}+y_1\frac{(x-x_0)(x-x_2)...(x-x_n)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)...(x_1-x_n)}+...+y_n$ $\frac{(x-x_0)(x-x_1)...(x-x_{n-1})}{(x_n-x_0)(x_n-x_1)...(x_n-x_{n-1})}$ примет вид

1) $L_3(x)=y_0\frac{(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)(x_0-x_3)}+y_1\frac{(x-x_0)(x-x_2)(x-x_3)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)(x_1-x_3)}+y_2\frac{(x-x_0)(x-x_1)(x-x_3)}{(x_2-x_0)(x_2-x_1)(x_2-x_3)}+y_3$ $\frac{(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2)}{(x_3-x_0)(x_3-x_1)(x_3-x_2)}$

2) $L_3(x)=y_1\frac{(x-x_0)(x-x_2)(x-x_3)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)(x_1-x_3)}+y_2\frac{(x-x_0)(x-x_1)(x-x_3)}{(x_2-x_0)(x_2-x_1)(x_2-x_3)}+y_3\frac{(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2)}{(x_3-x_0)(x_3-x_1)(x_3-x_2)}$

3) $L_3(x)=y_0\frac{(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)(x_0-x_3)}+y_1\frac{(x-x_0)(x-x_2)(x-x_3)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)(x_1-x_3)}+y_2\frac{(x-x_0)(x-x_1)(x-x_3)}{(x_2-x_0)(x_2-x_1)(x_2-x_3)}$

4) $L_3(x)=y_0\frac{(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)}{(x_1-x_1)(x_1-x_2)(x_1-x_3)}+y_1\frac{(x-x_0)(x-x_2)(x-x_3)}{(x_0-x_0)(x_0-x_2)(x_0-x_3)}+y_2\frac{(x-x_0)(x-x_1)(x-x_3)}{(x_2-x_0)(x_2-x_1)(x_2-x_3)}+y_3$ $\frac{(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2)}{(x_3-x_0)(x_3-x_1)(x_3-x_2)}$

159. Выберите правильный ответ.

Для неравноотстоящих узлов интерполяции табулированной функции верно следующее соотношение

1) $x_{i+1}-x_i=const$
2) $x_{i+1}-x_i \neq const$
3) $x_{i+1}-x_i=x_i-x_{i-1}$

160. Выберите правильный ответ.

Для равноотстоящих узлов интерполяции табулированной функции верно следующее соотношение

1) $x_{i+1}-x_i=const$
2) $x_{i+1}-x_i \neq const$
3) $x_{i+1}-x_i \neq$ Equation.3 x_i-x_{i-1}

161. Выберите правильный ответ.

Конечной разностью первого порядка называется разность между

1) узлами интерполяции табулированной функции
2) значениями функции в соседних узлах интерполяции
3) соседними значениями аргумента функции, заданной таблично

162. Выберите правильный ответ.

Разности значений табулированной функции в смежных узлах интерполирования называются

1) конечные разности первого порядка
2) разделенные разности первого порядка
3) конечные разности второго порядка

163. Вставьте пропущенное слово.

Разности значений табулированной функции в смежных узлах интерполирования называются конечными разностями _________ порядка.

164. Окончите предложение.

Для функции, заданной своими значениями в неравноотстоящих узлах интерполяции, многочлен $L_n(x)=y_0\frac{(x-x_1)...(x-x_n)}{(x_0-x_1)...(x_0-x_n)}+y_1\frac{(x-x_0)(x-x_2)...(x-x_n)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)...(x_1-x_n)}+\ldots+y_n\frac{(x-x_0)(x-x_1)...(x-x_{n-1})}{(x_n-x_0)(x_n-x_1)...(x_n-x_{n-1})}$ называется интерполяционным многочленом ___________.

165. Окончите предложение.

Для функции, заданной своими значениями в неравноотстоящих узлах интерполяции, многочлен $L_n(x)=\sum_{i=0}^{n} y_i \frac{(x-x_0)...(x-x_{i-1})(x-x_{i+1})...(x-x_n)}{(x_i-x_0)...(x_i-x_{i-1})(x_i-x_{i+1})...(x_i-x_n)}$ Equation.3 называется интерполяционным многочленом ___________.

166. Окончите предложение.

Для функции, заданной своими значениями в равноотстоящих узлах интерполяции, то есть $h=x_{i+1}-x_i=const$, многочлен $L_n(x)=\frac{q(q-1)...(q-n)}{n!}\sum_{i=0}^{n}(-1)^{n-i}\frac{C_n^i}{q-i}y_i$, где $C_n^i=\frac{n!}{i!(n-i)!}$ называется интерполяционным многочленом ___________.

Тема 2.3.2 Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполяция сплайнами

167. Вставьте пропущенное слово.

Для функции, заданной своими значениями в равноотстоящих узлах интерполяции, то есть $h=x_{i+1}-x_i=const$, первая интерполяционная формула __________ имеет вид: $P_n(x)=y_0+\frac{\Delta y_0}{1!h}(x-x_0)+\frac{\Delta^2 y_0}{2!h^2}(x-x_0)(x-x_1)+\ldots+\frac{\Delta^n y_0}{n!h^n}(x-x_0)\ldots(x-x_{n-1})$, где $\Delta^n y_0$ — конечные разности различных порядков.

168. Вставьте пропущенное слово.

Для функции, заданной своими значениями в равноотстоящих узлах интерполяции, то есть $h=x_{i+1}-x_i=const$, первая интерполяционная формула __________ имеет вид: $P_n(x)=y_0+q\Delta$ Equation.3 y_0+ $\frac{q(q-1)}{2!}\Delta^2 y_0$ Equation.3 $+\ldots+\frac{q(q-1)...(q-n+1)}{h!}\Delta^n y_0$, где q — мало, а $\Delta^n y_0$ — конечные разности различных порядков.

169. Вставьте пропущенное слово.

Если за число узлов интерполяции функции принять n=1, то первая интерполяционная формула Ньютона принимает вид: $P(x)=y+q\Delta$ Equation.3 y_0 и называется формулой _____________ интерполирования.

170. Выберите правильный ответ.

Формула линейного интерполирования $P(x)=y+q\Delta$ Equation.3 y_0 получается, если за число узлов интерполяции принять n, равное

1) двум 2) одному 3) трём 4) четырем 5) нулю

171. Вставьте пропущенное слово.

Для функции, заданной своими значениями в равноотстоящих узлах интерполяции, то есть $h=x_{i+1}-x_i=const$, вторая интерполяционная формула __________ имеет вид: $P_n(x)=y_n+\frac{\Delta y_{n-1}}{1!h}(x-x_n)+\frac{\Delta^2 y_{n-2}}{2!h^2}(x-x_n)(x-x_{n-1})+\frac{\Delta^3 y_{n-3}}{3!h^3}(x-x_n)(x-x_{n-1})(x-x_{n-2})+\ldots+\frac{\Delta^n y_0}{n!h^n}(x-x_n)\ldots(x-x_1)$, где $\Delta^n y_i$ — конечные разности различных порядков.

172. Вставьте пропущенное слово.

Для функции, заданной своими значениями в равноотстоящих узлах интерполяции, то есть $h=x_{i+1}-x_i=const$, вторая интерполяционная формула __________ имеет вид: $P_n(x)=y_n+q\Delta$ Equation.3 $y_{n-1}+$ $\frac{q(q+1)}{2!}\Delta^2 y_{n-2}$ Equation.3 $+\frac{q(q+1)(q+2)}{3!}\Delta^3 y_{n-3}+\ldots+\frac{q(q+1)...(q+n-1)}{h!}\Delta^n y_0$, где q — мало, а $\Delta^n y_i$ — конечные разности различных порядков.

173. Выберите правильный ответ.
Если x, для которого нужно вычислить значение табулированной на отрезке [a, b] функции, находится близко к началу отрезка, то рекомендуется использовать

1) интерполяционный многочлен Лагранжа
2) первый интерполяционный многочлен Ньютона
3) второй интерполяционный многочлен Ньютона

174. Выберите правильный ответ.
Если x, для которого нужно вычислить значение табулированной на отрезке [a, b] функции, находится близко к концу отрезка, то рекомендуется использовать

1) интерполяционный многочлен Лагранжа
2) первый интерполяционный многочлен Ньютона
3) второй интерполяционный многочлен Ньютона

175. Выберите правильный ответ.
Первую интерполяционную формулу Ньютона рекомендуется использовать для интерполирования в
1) начале отрезка [a, b]
2) конце отрезка [a, b]

176. Выберите правильный ответ.
Вторую интерполяционную формулу Ньютона рекомендуется использовать для интерполирования в
1) начале отрезка [a, b]
2) конце отрезка [a, b]

177. Выберите правильные ответы.
Первая интерполяционная формула Ньютона используется для
1) интерполирования вперёд
2) интерполирования назад
3) экстраполирования назад
4) экстраполирования вперёд

178. Выберите правильные ответы.
Вторая интерполяционная формула Ньютона используется для
1) интерполирования вперёд
2) интерполирования назад
3) экстраполирования назад
4) экстраполирования вперёд

179. Выберите правильный ответ.
Если заданы следующие последовательные значения функции: y_0=-5, y_1=3, y_2=2, то конечные разности первого порядка равны

1) 8 и -1
2) -2 и 5
3) -3/5 и 2/3

180. Выберите правильный ответ.
Конечные разности (n+1)-го порядка от алгебраического многочлена n-ой степени

1) равны нулю
2) не равны нулю
3) не определены

181. Выберите правильный ответ.
Для функции, заданной таблично $\frac{x}{y}\left|\frac{1{,}522}{20{,}477}\right|\frac{1{,}523}{20{,}906}\left|\frac{1{,}524}{21{,}354}\right.$ конечная разность второго порядка $\Delta^2 y_0$ равна

1) 0,429 2) 0,448 3) 0,019 4) -0,019

181. Выберите правильный ответ.
Для функции, заданной таблично $\frac{x}{y}\left|\frac{1{,}529}{23{,}911}\right|\frac{1{,}530}{24{,}498}\left|\frac{1{,}531}{25{,}115}\right.$ конечная разность второго порядка $\Delta^2 y_0$ равна

1) -0,03 2) 0,03 3) 0,587 4) 0,617

182. Выберите правильный ответ.

Для функции, заданной таблично $\frac{x}{y}\Big|\frac{-2}{10}\Big|\frac{-1}{5}\Big|\frac{0}{1}\Big|\frac{1}{-15}\Big|\frac{2}{-50}\Big|\frac{3}{-100}$ конечная разность пятого порядка $\Delta^5 y_0$

1) равна 5 2) равна 0 3) не определена 4) равна -5

183. Выберите правильный ответ.

Для функции, заданной таблично $\frac{x}{y}\Big|\frac{-2}{10}\Big|\frac{-1}{5}\Big|\frac{0}{1}\Big|\frac{1}{-15}\Big|\frac{2}{-50}\Big|\frac{3}{-100}$ конечная разность шестого порядка $\Delta^6 y_0$

1) равна 5 2) равна 0 3) не определена

184. Выберите правильный ответ.

Для функции, заданной таблично $\frac{x}{y}\Big|\frac{-3}{-15}\Big|\frac{1}{-7}\Big|\frac{0}{1}\Big|\frac{2}{25}\Big|\frac{3}{47}$ конечная разность пятого порядка $\Delta^5 y_0$

1) равна -34 2) равна 34 3) не определена

185. Выберите правильный ответ.

Для функции, заданной таблично $\frac{x}{y}\Big|\frac{-3}{-15}\Big|\frac{1}{-7}\Big|\frac{0}{1}\Big|\frac{2}{25}\Big|\frac{3}{47}$ конечная разность четвёртого порядка $\Delta^4 y_0$

1) равна -34 2) равна 34 3) не определена 4) равна 0

186. Выберите правильный ответ.

Определённая в некоторой области кусочно-полиномиальная функция — это

1) полином Ньютона
2) сплайн
3) полином Лагранжа

187. Вставьте пропущенное слово.

Интерполяция при помощи сплайнов называется _________ -интерполяцией.

188. Выберите правильные ответы.

Кубическим сплайном (сплайн-функцией), соответствующим сетке $\Omega_n=\{a=x_0<x_1<x_2<\ldots<x_n=b\}$ и функции f(x), заданной таблично, называется функция S(x), удовлетворяющая следующим условиям:

1) $S(x_i)\neq$ Equation.3 $f(x_i)$ для всех i=0, 1, 2,…, n
2) $S(x_i)=f(x_i)$ для всех i=0, 1, 2,…, n
3) S(x) при $x\in$ Equation.3 $[x_{i-1}, x_i]$ для всех i=0, 1, 2,…, n является квадратичной функцией
4) S(x), S'(x) и S''(x) непрерывны на [a, b]
5) S(x) при $x\in$ Equation.3 $[x_{i-1}, x_i]$ для всех i=0, 1, 2,…, n является кубическим полиномом

189. Выберите правильный ответ.

Если функция S(x) — кубический сплайн, соответствующий сетке $\Omega_n=\{a=x_0<x_1<x_2<\ldots<x_n=b\}$ и функции f(x), заданной таблично, и выполнены условия S''(a)= S''(b)=0, то функция S(x) является

1) линейным сплайном
2) естественным сплайном
3) оригинальным сплайном

Тема 2.4 Численное интегрирование

190. Выберите правильный ответ.

В формуле Ньютона-Лейбница $\int_a^b f(x)dx = F(x)\big|_a^b$ =F(b)-F(a) функция F(x) является

1) производной функции f(x)
2) первообразной для функции f(x)
3) экспонентой от функции f(x)

191. Выберите правильный ответ.

Задача численного интегрирования состоит в том, чтобы найти определённый интеграл на отрезке [a, b], если подынтегральная функция на этом отрезке задана

1) аналитически
2) таблично
3) графически

192. <u>Окончите предложение.</u>
Задача нахождения определённого интеграла на отрезке [a, b] для функции, заданной на этом отрезке с помощью таблицы, называется задачей численного ______________.

193. <u>Выберите правильный ответ.</u>
Задача нахождения определённого интеграла на отрезке [a, b] для функции, заданной на этом отрезке с помощью таблицы, называется задачей численного

1) дифференцирования
2) интегрирования
3) интерполирования
4) табулирования

194. <u>Вставьте пропущенное слово.</u>
Формулы приближённого интегрирования называются __________________ формулами.

195. <u>Выберите правильный ответ.</u>
Формулы приближённого интегрирования называются

1) интерполяционными
2) квадратурными
3) полиномиальными

196. <u>Вставьте пропущенное слово.</u>
Вычисление определённого интеграла I=$\int_a^b f(x)dx$ геометрически сводится к вычислению площади ________________ трапеции, ограниченной графиком функции y=f(x), осью абсцисс и прямымих=a, x=b.

197. <u>Вставьте пропущенное слово.</u>
Вычисление определённого интеграла I=$\int_a^b f(x)dx$ геометрически сводится к вычислению площади криволинейной трапеции, ограниченной графиком функции y=f(x), осью ________ и прямымих=a, x=b.

198. <u>Вставьте пропущенное слово.</u>
Вычисление определённого интеграла I=$\int_a^b f(x)dx$ геометрически сводится к вычислению площади криволинейной ________, ограниченной графиком функции y=f(x), осью абсцисс и прямымих=a, x=b.

199. <u>Выберите правильный ответ.</u>
При решении задачи численного интегрирования методом прямоугольников криволинейная трапеция заменяется

1) треугольником
2) прямоугольником
3) трапецией

200. <u>Выберите правильный ответ.</u>
Из представленных рисунков

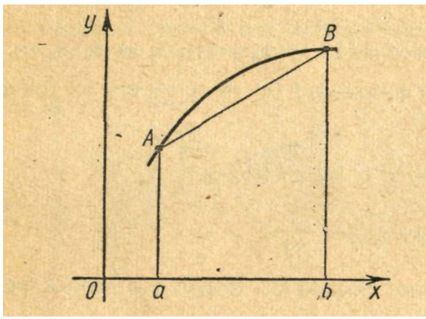


Рисунок 1

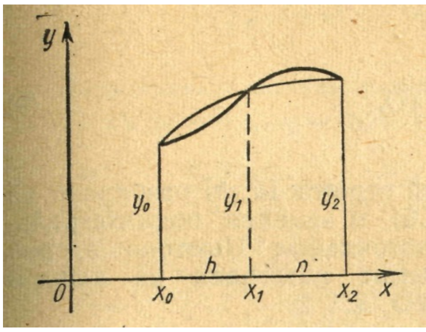


Рисунок 2

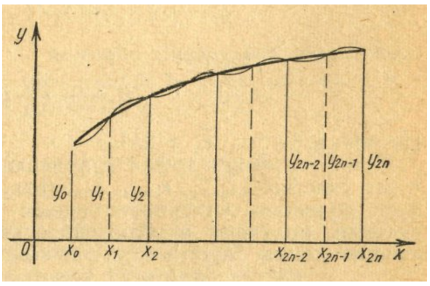


Рисунок 3

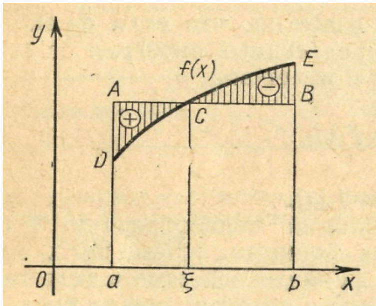


Рисунок 4

иллюстрацией к методу прямоугольников для вычисления приближённого значения определённого интеграла по формуле $\int_a^b f(x)dx \approx$ (b-a)$\cdot f(\xi)$ является рисунок

1) 1
2) 2
3) 3
4) 4

201. <u>Выберите правильные ответы.</u>

Для вычисления приближённого значения определённого интеграла $\int_a^b f(x)dx$ методом левых прямоугольников используется формула

1) I$\approx \frac{b-a}{n}(y_0 + y_1 + ... + y_{n-1})$
2) I$\approx \frac{b-a}{n}(y_1 + y_2 + ... + y_n)$
3) I$\approx h\sum_1^n y_i$, где h=$\frac{b-a}{n}$ — шаг
4) I$\approx h\sum_0^{n-1} y_i$, где h=$\frac{b-a}{n}$ — шаг

202. <u>Выберите правильные ответы.</u>

Для вычисления приближённого значения определённого интеграла $\int_a^b f(x)dx$ методом правых прямоугольников используется формула

1) I$\approx \frac{b-a}{n}(y_0 + y_1 + ... + y_{n-1})$
2) I$\approx \frac{b-a}{n}(y_1 + y_2 + ... + y_n)$
3) I$\approx h\sum_1^n y_i$, где h=$\frac{b-a}{n}$ — шаг
4) I$\approx h\sum_0^{n-1} y_i$, где h=$\frac{b-a}{n}$ — шаг

Тема 2.4.1 Квадратурные формулы Ньютона-Котеса

203. <u>Выберите правильный ответ.</u>

При выводе обобщённой формулы Ньютона-Котеса для вычисления приближённого значения определённого интеграла подынтегральную функцию заменяют многочленом

1) Лагранжа
2) Ньютона
3) Котеса

204. <u>Выберите правильный ответ.</u>

Обобщённая формула Ньютона-Котеса для вычисления приближённого значения определённого интеграла имеет вид

1) $\int_a^b f(x)dx \approx \sum_{i=0}^n y_i \; \frac{(-1)^{n-i}}{i!(n-i)!} \cdot \frac{1}{n} \int_0^n q(q-1)...(q-i+1)(q-i-1)...(q-n)dq$

2) $\int_a^b f(x)dx \approx$ (b-a)$\sum_{i=0}^n y_i \; \frac{(-1)^{n-i}}{i!(n-i)!} \cdot \frac{1}{n} \int_0^n q(q-1)...(q-i+1)(q-i-1)...(q-n)dq$

3) $\int\limits_a^b f(x)dx \approx$ (b-a) $\sum\limits_{i=0}^{n} y_i \ \frac{(-1)^{n-i}}{i!(n-i)!} \cdot \frac{1}{n} \int\limits_0^n (q-1)...(q-i+1)(q-i-1)...(q-n)dq$

205. Окончите предложение.

Формула $\int\limits_a^b f(x)dx \approx$ (b-a) $\sum\limits_{i=0}^{n} y_i \ \frac{(-1)^{n-i}}{i!(n-i)!} \cdot \frac{1}{n} \int\limits_0^n q(q-1)...(q-i+1)(q-i-1)...(q-n)dq$ для вычисления приближённого значения определённого интеграла носит название формула Ньютона-______.

206. Вставьте пропущенное слово.

Формула $\int\limits_a^b f(x)dx \approx$ (b-a) $\sum\limits_{i=0}^{n} y_i \ \frac{(-1)^{n-i}}{i!(n-i)!} \cdot \frac{1}{n} \int\limits_0^n q(q-1)...(q-i+1)(q-i-1)...(q-n)dq$ для вычисления приближённого значения определённого интеграла носит название формула ______-Котеса.

207. Окончите предложение.

Формула Ньютона-Котеса $\int\limits_a^b f(x)dx \approx$ (b-a) $\sum\limits_{i=0}^{n} y_i \ \frac{(-1)^{n-i}}{i!(n-i)!} \cdot \frac{1}{n} \int\limits_0^n q(q-1)...(q-i+1)(q-i-1)...(q-n)dq$ предназначена для вычисления приближённого значения определённого __________.

208. Выберите правильный ответ.

Числа $H_i = \frac{(-1)^{n-i}}{i!(n-i)!} \cdot \frac{1}{n} \int\limits_0^n q(q-1)...(q-i+1)(q-i-1)...(q-n)dq$, используемые в формуле Ньютона-Котеса, носят название

1) коэффициенты Ньютона-Котеса
2) многочлены Ньютона-Котеса
3) функции Ньютона-Котеса

209. Выберите правильный ответ.

Коэффициенты Ньютона-Котеса, вычисляемые по формуле $H_i = \frac{(-1)^{n-i}}{i!(n-i)!} \cdot \frac{1}{n}$ $\int\limits_0^n q(q-1)...(q-i+1)(q-i-1)...(q-n)dq$ зависят от

1) вида подынтегральной функции f(x)
2) количества узлов интерполяции n
3) верхнего и нижнего пределов интегрирования

Тема 2.4.2 Формула трапеций

210. Выберите правильный ответ.

При решении задачи численного интегрирования методом трапеций дуга графика подынтегральной функции y=f(x) на отрезке [a, b] заменяется

1) параболой
2) стягивающей её хордой
3) гиперболой
4) ломаной

211. Выберите правильный ответ.

При решении задачи численного интегрирования методом трапеций вместо площади криволинейной трапеции, ограниченной графиком подынтегральной функции y=f(x), осью абсцисс и прямыми x=a, x=b находится площадь

1) треугольника
2) трапеции
3) прямоугольника

212. Выберите правильный ответ.

Из представленных рисунков иллюстрацией к методу трапеций для вычисления приближённого значения определённого интеграла по формуле

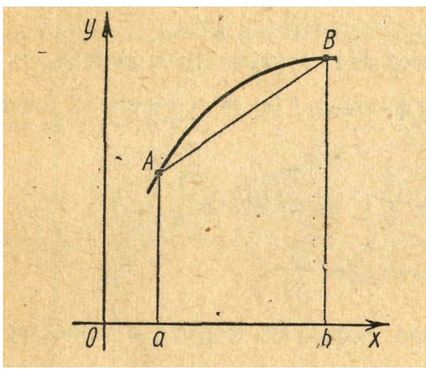


Рисунок 1

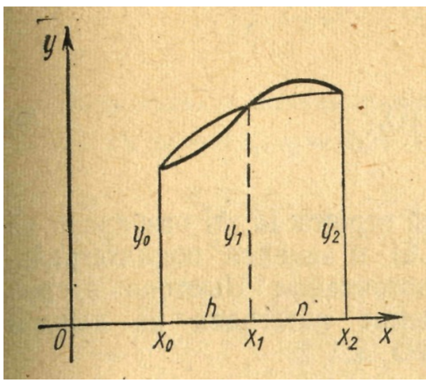


Рисунок 2

$\int_a^b f(x)dx \approx$ (b-a) $\frac{f(a)+f(b)}{2}$ является

рисунок

1) 1
2) 2
3) 3
4) 4

213. <u>Выберите правильный ответ.</u>

Для приближённого вычисления

интеграла $\int_a^b f(x)dx$ можно использовать

формулу $\int_a^b f(x)dx \approx$ (b-a) $\frac{f(a)+f(b)}{2}$,

которая носит название формула

1) парабол
2) трапеций
3) прямоугольников

214. <u>Выберите правильный ответ.</u>

Погрешность вычисления для формулы трапеций $\int_a^b f(x)dx \approx$ (b-a) $\frac{f(a)+f(b)}{2}$ оценивается так

1) R=- $\frac{h}{12}$ Equation.3 y''(ξ Equation.3), где ξ Equation.3 $\in$ Equation.3 (x_0; x_0+h)
2) R= $\frac{h}{12}$ Equation.3 y''(ξ Equation.3), где ξ Equation.3 $\in$ Equation.3 (x_0; x_0+h)
3) R=- $\frac{h}{12}$ Equation.3 y'(ξ Equation.3), где ξ Equation.3 $\in$ Equation.3 (x_0; x_0+h)
4) R= $\frac{h}{12}$ Equation.3 y'(ξ Equation.3), где ξ Equation.3 $\in$ Equation.3 (x_0; x_0+h)

215. <u>Выберите правильный ответ.</u>

Если в формуле R=- $\frac{h}{12}$ Equation.3 y''(ξ Equation.3), где ξ Equation.3 $\in$ Equation.3 (x_0; x_0+h) для оценки погрешности метода трапеций величина y''(ξ Equation.3)>0, то вычисление интеграла даёт значение

1) с избытком
2) с недостатком
3) точное

216. <u>Выберите правильный ответ.</u>

Если в формуле R=- $\frac{h}{12}$ Equation.3 y''(ξ Equation.3), где ξ Equation.3 $\in$ Equation.3 (x_0; x_0+h) для оценки погрешности метода трапеций величина y''(ξ Equation.3)<0, то вычисление интеграла даёт значение

1) с избытком
2) с недостатком
3) точное

217. <u>Выберите правильный ответ.</u>

Общую формулу трапеций $\int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{n}(\sum_{i=1}^{n-1} y_i + \frac{y_0+y_n}{2})$ для вычисления приближённого значения определённого интеграла по-другому, положив h=(b-a)/n, можно записать так

1) $\int_a^b f(x)dx \approx h(y_0+2y_1+2y_2+\ldots+2y_{n-1}+y_n)$
2) $\int_a^b f(x)dx \approx \frac{h}{2}(y_0+y_1+y_2+\ldots+y_{n-1}+y_n)$
3) $\int_a^b f(x)dx \approx h(y_0+y_1+y_2+\ldots+y_{n-1}+y_n)$
4) $\int_a^b f(x)dx \approx \frac{h}{2}(y_0+2y_1+2y_2+\ldots+2y_{n-1}+y_n)$

218. <u>Выберите правильный ответ.</u>

При вычислении приближённого значения интеграла $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$ при n=4 по формуле трапеций вычисления проводятся в узлах интерполяции

1) 0; 0.25; 0.5; 0.75; 1
2) 0; 0.125; 0.25; 0.375; 0.5; 0.625; 0.75; 0.875; 1
3) 0; 0.5; 1
4) 0.25; 0.5; 0.75

219. <u>Выберите правильный ответ.</u>

При вычислении приближённого значения интеграла $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$ при n=4 по формуле трапеций подынтегральной является функция

1) $f(x)=1+x^2$
2) $f(x)=\frac{1}{1+x^2}$
3) $f(x)=\frac{dx}{1+x^2}$

220. <u>Выберите правильный ответ.</u>

При вычислении приближённого значения интеграла $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$ при n=4 по формуле трапеций

1) $y(x_2)=y(0.5)=0.8$
2) $y(x_2)=y(0.5)=1.25$
3) $y(x_2)=y(0.5)=\frac{1}{8}$

Тема 2.4.3 Формула Симпсона

221. <u>Выберите правильные ответы.</u>

Из представленных рисунков иллюстрациями к методу парабол для вычисления приближённого значения определённого интеграла $\int_a^b f(x)dx$ являются рисунки

1) 1 и 3
2) 2 и 4
3) 1 и 4

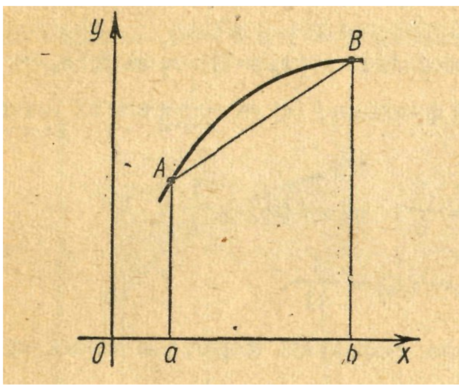


Рисунок 1

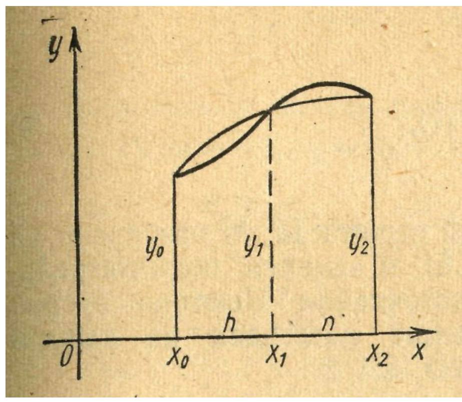
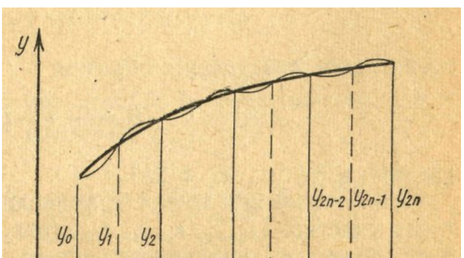
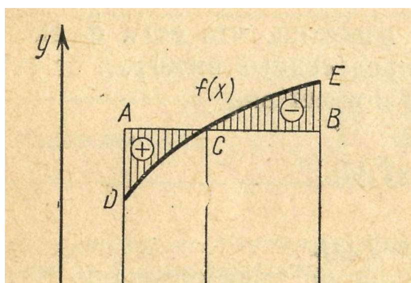


Рисунок 2





4) 2 и 3

222. <u>Выберите правильный ответ.</u>
Для вычисления приближённого значения определённого интеграла $\int_a^b f(x)dx$ можно использовать формулу парабол, которая ещё носит название формула

1) Ньютона-Котеса
2) Симпсона
3) Пикара

223. <u>Выберите правильные ответы.</u>
Из представленных рисунков иллюстрациями к методу Симпсона для вычисления приближённого значения определённого интеграла $\int_{x_0}^{x_2} f(x)dx$ являются рисунки

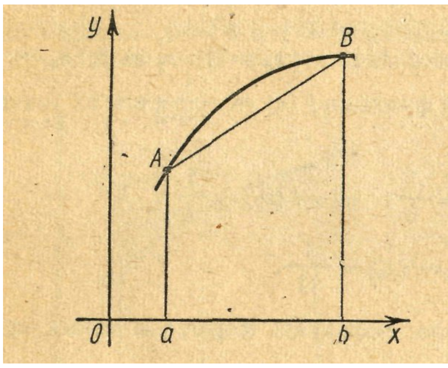


Рисунок 1

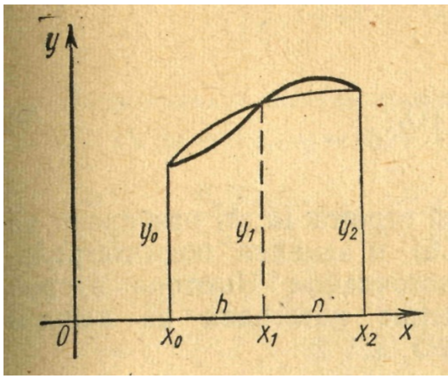


Рисунок 2

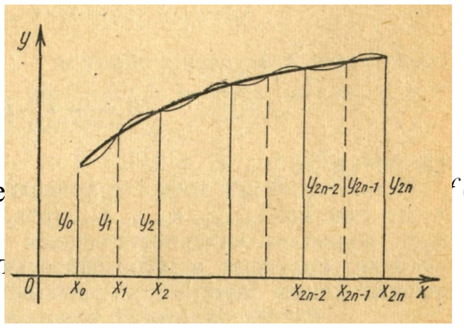


Рисунок 3

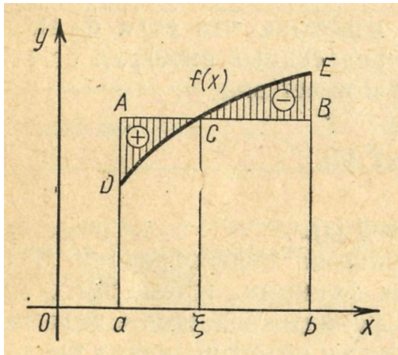


Рисунок 4

1) 1 и 3
2) 2 и 4
3) 1 и 4
4) 2 и 3

224. <u>Выберите правильный ответ.</u>

Для вычисления приближённого значе $f(x)dx$

формулу Симпсона, которая ещё носит

1) трапеций
2) парабол
3) прямоугольников

225. <u>Выберите правильный ответ.</u>
При выводе формулы Симпсона для вычисления приближённого значения определённого интеграла подынтегральную функцию заменяют многочленом

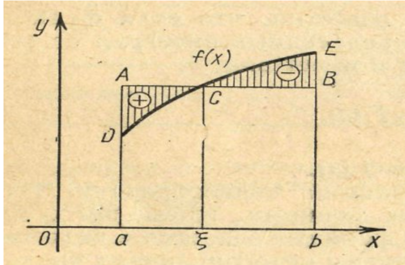
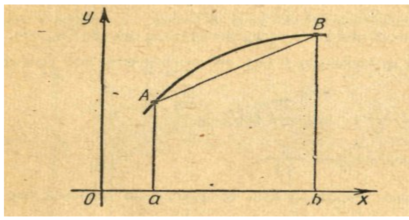
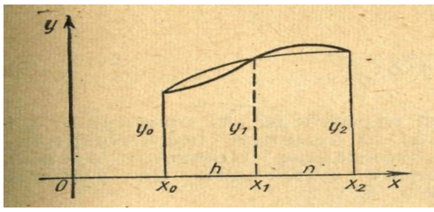
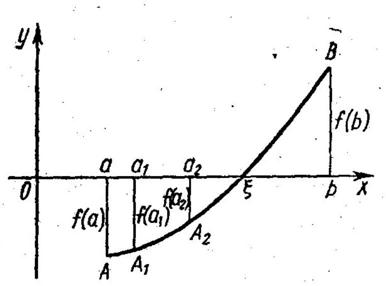
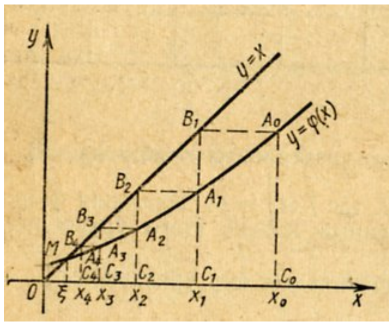
1) Лагранжа
2) Ньютона
3) Котеса

226. <u>Выберите правильные ответы.</u>
Соотношение $\int_{x_0}^{x_2} f(x)dx = \frac{h}{3}(y_0+4y_1+y_2)$ называется формулой

1) левых прямоугольников
2) трапеций
3) парабол
4) Симпсона
5) Ньютона-Котеса
6) правых прямоугольников

227. <u>Установите соответствие.</u>

Метод вычисления приближённого значения определённого интеграла $\int_a^b f(x)dx$	Иллюстрация метода

1) Метод прямоугольников 2) Метод трапеций 3) Метод парабол	а)  б)  в)   г)  д)

228. <u>Выберите правильный ответ.</u>

Погрешность вычисления для формулы Симпсона $\int_{x_0}^{x_2} f(x)dx = \frac{h}{3}(y_0+4y_1+y_2)$ оценивается так

1) R=-$\frac{h^5}{90}$ Equation.3 $y^{IV}(\xi$ Equation.3), где ξ Equation.3 $\in$ Equation.3 $[x_0; x_0+2h]$

2) R=-$\frac{h}{12}$ Equation.3 $y''(\xi$ Equation.3), где ξ Equation.3 $\in$ Equation.3 $(x_0; x_0+h)$

3) R=$\frac{h^5}{90}$ Equation.3 $y^{IV}(\xi$ Equation.3), где ξ Equation.3 $\in$ Equation.3 $[x_0; x_0+2h]$

4) R=$\frac{h}{12}$ Equation.3 $y''(\xi$ Equation.3), где ξ Equation.3 $\in$ Equation.3 $(x_0; x_0+h)$

229. Выберите правильный ответ.

Общая формула Симпсона для вычисления приближённого значения определённого интеграла имеет вид

1) $\int_a^b f(x)dx \approx \frac{h}{3}((y_0+y_{2n})+4(y_1+\ldots+y_{2n-1})+2(y_2+\ldots+y_{2n-2}))$, где $h=\frac{b-a}{2n}$

2) $\int_a^b f(x)dx \approx \frac{h}{3}((y_0+y_{2n})+4(y_1+\ldots+y_{2n-1})+2(y_2+\ldots+y_{2n-2}))$, где $h=\frac{b-a}{n}$

3) $\int_a^b f(x)dx \approx \frac{h}{2}((y_0+y_{2n})+4(y_1+\ldots+y_{2n-1})+2(y_2+\ldots+y_{2n-2}))$, где $h=\frac{b-a}{2n}$

230. Выберите правильный ответ.

Общая формула Симпсона для вычисления приближённого значения определённого интеграла имеет вид

1) $\int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{6n}((y_0+y_{2n})+4(y_1+\ldots+y_{2n-1})+2(y_2+\ldots+y_{2n-2}))$

2) $\int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{n}((y_0+y_{2n})+4(y_1+\ldots+y_{2n-1})+2(y_2+\ldots+y_{2n-2}))$

3) $\int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{6n}((y_0+y_{2n})+2(y_1+\ldots+y_{2n-1})+4(y_2+\ldots+y_{2n-2}))$

Тема 2.5 Решение обыкновенных дифференциальных уравнений

231. Вставьте пропущенное слово.

Уравнение, в котором неизвестная функция входит под знаком производной или дифференциала, называется ________________ уравнением.

232. Вставьте пропущенное слово.

Уравнение, в котором неизвестная функция входит под знаком ________________ или дифференциала, называется дифференциальным уравнением.

233. Вставьте пропущенное слово.

Уравнение, в котором неизвестная функция входит под знаком производной или ________________, называется дифференциальным уравнением.

234. Выберите правильные ответы.

Из представленных уравнений выберите дифференциальные

1) $\frac{dy}{dx}=2(y-3)$

2) $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}=0$

3) $y'=x^2$

4) xdy=ydx

5) ln x=2

6) x^2+tg x=0

7) sin x=2-y

8) $e^x=2x-6$

235. Окончите предложение.

Если неизвестная функция, входящая в дифференциальное уравнение, зависит только от одной переменной, то дифференциальное уравнение называется _______________.

236. Вставьте пропущенное слово.

Если неизвестная функция, входящая в дифференциальное уравнение, зависит только от __________ переменной, то дифференциальное уравнение называется обыкновенным

237. Выберите правильные ответы.

Из представленных дифференциальных уравнений выберите обыкновенные

1) $\frac{dy}{dx}$=2(y-3)

2) $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$=0

3) $y'=x^2$

4) xdy=ydx

5) $z'_y=-z'_x-2$

238. Вставьте пропущенное слово.

Если неизвестная функция, входящая в дифференциальное уравнение, является функцией двух или большего числа независимых переменных, то дифференциальное уравнение называется уравнением в ____________ производных.

239. Окончите предложение.

Если неизвестная функция, входящая в дифференциальное уравнение, является функцией двух или большего числа независимых переменных, то дифференциальное уравнение называется уравнением в частных ____________.

240. Выберите правильные ответы.

Из представленных дифференциальных уравнений выберите уравнения в частных производных

1) $\frac{dy}{dx}$=2(y-3)

2) $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$=0

3) $y'=x^2$

4) xdy=ydx

5) $z'_y=-z'_x-2$

241. Установите однозначное соответствие.

Вид дифференциального уравнения	Аналитическая запись дифференциального уравнения
1) Обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка 2) Обыкновенное дифференциальное уравнение второго порядка 3) Дифференциальное уравнение второго порядка в частных производных	а) $\frac{dy}{dx}$=2(y-3) б) $\frac{d^2 y}{dt^2}$=t+1 в) $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$=0 г) $z'_y=-z'_x-2$

242. Вставьте пропущенное слово.

Уравнение вида $F(x, y, y', y'', \dots, y^{(n)})=0$ называется обыкновенным ___________________ уравнением.

243. Выберите правильные ответы.

Всякая дифференцируемая функция y=φ Equation.3 (x), удовлетворяющая уравнению $y^{(n)}=f(x, y, y', y'', \dots, y^{(n-1)})$, называется

1) интегральной кривой уравнения $y^{(n)}=f(x, y, y', y'', \dots, y^{(n-1)})$

2) решением уравнения $y^{(n)}=f(x, y, y', y'', \dots, y^{(n-1)})$

3) интегралом уравнения $y^{(n)}=f(x, y, y', y'', \dots, y^{(n-1)})$

4) дифференциалом уравнения $y^{(n)}=f(x, y, y', y'', \dots, y^{(n-1)})$

244. Выберите правильный ответ.

Решение дифференциального уравнения $y^{(n)}=f(x, y, y', y'', \dots, y^{(n-1)})$ называется ещё

1) интегралом уравнения $y^{(n)}=f(x, y, y', y'', \dots, y^{(n-1)})$

2) интегральной кривой уравнения $y^{(n)}=f(x, y, y', y'', \dots, y^{(n-1)})$

3) дифференциалом уравнения $y^{(n)}=f(x, y, y', y'', \dots, y^{(n-1)})$

245. Выберите правильный ответ.

График решения обыкновенного дифференциального уравнения называется

1) интегралом этого уравнения
2) дифференциалом этого уравнения
3) интегральной кривой этого уравнения

246. Вставьте пропущенное слово.
График решения обыкновенного дифференциального уравнения называется ____________ кривой этого уравнения.
247. Вставьте пропущенное слово.
График решения обыкновенного дифференциального уравнения называется интегральной ____________ этого уравнения.
248. Выберите правильный ответ.
Решение дифференциального уравнения, содержащее столько независимых произвольных постоянных, каков его порядок, называется его

1) частным решением
2) общим решением
3) обыкновенным решением

249. Вставьте пропущенное слово.
Решение дифференциального уравнения, содержащее столько независимых произвольных постоянных, каков его порядок, называется его ___________ решением.
250. Выберите правильный ответ.
Нахождение частного решения дифференциального уравнения называется задачей

1) Ньютона
2) Эйлера
3) Коши

251. Окончите предложение.
Нахождение частного решения дифференциального уравнения называется задачей ________.
252. Выберите правильные ответы.
К аналитическим методам решения дифференциального уравнения относится метод

1) Пикара
2) интегрирования дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов
3) Эйлера
4) Рунге-Кутта
5) Адамса

253. Выберите правильные ответы.
К численным методам решения дифференциального уравнения относится метод

1) Пикара
2) интегрирования дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов
3) Эйлера
4) Рунге-Кутта
5) Адамса

254. Установите соответствие (не однозначное).

Методы приближённого решения дифференциальных уравнений	Название метода
1) Аналитические методы 2) Численные методы	а) Метод Пикара б) Метод интегрирования дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов в) Метод Эйлера и его модификации г) Метод Рунге-Кутта д) Экстраполяционный метод Адамса

255. Выберите правильный ответ.
Аналитические методы решения дифференциальных уравнений дают приближённое решение уравнения в виде

1) аналитического выражения
2) таблицы
3) графика

256. Выберите правильный ответ.
Численные методы решения дифференциальных уравнений дают приближённое решение уравнения в виде

1) аналитического выражения
2) таблицы
3) графика

Тема 2.5.1 Постановка задачи. Метод Пикара

257. Выберите правильный ответ.
Метод Пикара для решения дифференциальных уравнений ещё называется метод

1) последовательных приближений
2) интегрирования с помощью степенных рядов
3) экстраполяции

258. Окончите предложение.
Метод Пикара для решения дифференциальных уравнений ещё называется метод последовательных ______________.

259. Выберите правильный ответ.
Первое приближение решения дифференциального уравнения $y'=x^2+y^2$ с начальным условием $y(0)=0$ по методу Пикара равно

1) $y_1=\frac{x^3}{3}$
2) $y_1=2x$
3) $y_1=1+\frac{x^3}{3}$

260. Выберите правильный ответ.
Первое приближение решения дифференциального уравнения $y'=x-y$ с начальным условием $y(0)=1$ по методу Пикара равно

1) $y_1=\frac{x^2}{2}-x+1$
2) $y_1=1+\frac{x^2}{2}$
3) $y_1=\frac{x^2}{2}-x$

261. Установите однозначное соответствие.

Номер приближения решения дифференциального уравнения методом Пикара	Формула для приближения
1) Первое приближение	а) $y_1(x)=y_0+\int_{x_0}^{x} f(x, y_0)dx$
2) Второе приближение	б) $y_2(x)=y_0+\int_{x_0}^{x} f(x, y_1)dx$
3) Третье приближение	в) $y_3(x)=y_0+\int_{x_0}^{x} f(x, y_2)dx$

4) n-е приближение	г) $y_n(x)=y_0+\int\limits_{x_0}^{x} f(x, y_{n-1})dx$ д) $y_1(x)=y_0+\int\limits_{x_0}^{x} f(x, y)dx$ е) $y_2(x)=y_1+\int\limits_{x_0}^{x} f(x, y_1)dx$ ж) $y_3(x)=y_2+\int\limits_{x_0}^{x} f(x, y_2)dx$ з) $y_n(x)=y_{n-1}+\int\limits_{x_0}^{x} f(x, y_{n-1})dx$

Тема 2.5.2 Метод Эйлера

262. Выберите правильный ответ.
Пусть дано уравнение y’=f(x, y) с начальным условием $x=x_0$, $y(x_0)=y_0$. При решении его методом Эйлера используются следующие формулы: $\Delta y_k=hy'_k$ и

1) $y_{k+1}=y_k+\Delta y_k$
2) $y_{k+1}=y_k-\Delta y_k$
3) $y_k=y_{k+1}+\Delta y_k$

263. Выберите правильный ответ.
Пусть дано уравнение y’=f(x, y) с начальным условием $x=x_0$, $y(x_0)=y_0$. При решении его методом Эйлера используются следующие формулы: $y_{k+1}=y_k+\Delta y_k$и

1) $y'_k=h\Delta y_k$
2) $\Delta y_k=hy'_k$
3) $\Delta y_{k+1}=hy'_k$

264. Выберите правильный ответ.
Геометрическая интерпретация метода Эйлера для приближённого решения дифференциального уравнения заключается в том, что интегральная кривая y=y(x) приближённо заменяется

1) ломаной
2) параболой
3) синусоидой

Тема 2.5.3 Метод Рунге-Кутта

265. Выберите правильный ответ.
Более точным методом приближённого решения дифференциальных уравнений является метод
1) Эйлера
2) Рунге-Кутта

266. Выберите правильные ответы.
В методе Рунге-Кутта приближённого решения дифференциальных уравнений для каждой пары чисел x_i и y_i определяются четыре числа k_1, k_2, k_3, k_4 по соответствующим формулам
1) $k_1=hf(x, y)$
2) $k_2=hf(x+\frac{h}{2}, y+\frac{k_1}{2})$
3) $k_3=hf(x+\frac{h}{2}, y+\frac{k_2}{2})$
4) $k_4=hf(x+h, y+k_3)$
5) $k_1=\frac{h}{2} f(x, y)$
6) $k_2=\frac{h}{2} f(x+\frac{h}{2}, y+\frac{k_1}{2})$

7) $k_4=\frac{h}{2}$ f(x+h, y+k_3)

8) $k_3=\frac{h}{2}$ Equation.3 f(x+$\frac{h}{2}$ Equation.3, y+$\frac{k_2}{2}$ Equation.3)

267. Установите соответствие.

Числа, вычисляемые в методе Рунге-Кутта	Соответствующие формулы
1) k_1 2) k_2 3) k_3 4) k_4	а) hf(x, y)
	б) hf(x+$\frac{h}{2}$, y+$\frac{k_1}{2}$)
	в) hf(x+$\frac{h}{2}$, y+$\frac{k_2}{2}$)
	г) hf(x+h, y+k_3)
	д) $\frac{h}{2}$ f(x, y)
	е) $\frac{h}{2}$ f(x+$\frac{h}{2}$, y+$\frac{k_1}{2}$)
	ж) $\frac{h}{2}$ f(x+h, y+k_3)
	з) $\frac{h}{2}$ f(x+$\frac{h}{2}$, y+$\frac{k_2}{2}$)

268. Выберите правильный ответ.

При решении дифференциального уравнения методом Рунге-Кутта значение y_{i+1} вычисляется по формуле $y_{i+1}=y_i+\Delta y_i$, где Δy_iвычисляется по формуле

1) $\Delta y=\frac{1}{6}(k_1+2k_2+2k_3+k_4)$
2) $\Delta y=\frac{1}{6}(k_1+k_2+2k_3+k_4)$
3) $\Delta y=\frac{1}{6}(k_1+2k_2+k_3+k_4)$
4) $\Delta y=\frac{1}{6}(k_1+k_2+k_3+k_4)$

269. Выберите правильный ответ.

На рисунке приведена блок-схема приближённого решения дифференциального уравнения y’=f(x, y)методом

1) Эйлера
2) Рунге-Кутта
3) Пикара
4) Адамса

Тема 2.6 Численное решение задач оптимизации

270. Выберите правильный ответ.

Задачи нахождения наибольшего или наименьшего значений функции называются задачами

1) минимизации функции
2) максимизации функции
3) оптимизации функции

271. Вставьте пропущенное слово.

Слово «оптимизация» означает нахождение _______________ или наименьшего значения действительной функции $f(x_1, x_2, ..., x_n)$ от *n* действительных аргументов.

272. Вставьте пропущенное слово.

Слово «оптимизация» означает нахождение наибольшего или ______________ значения действительной функции $f(x_1, x_2,..., x_n)$ от n действительных аргументов.

273. Вставьте пропущенное слово.

Слово «оптимизация» означает нахождение наибольшего или наименьшего значения действительной ______________ $f(x_1, x_2,..., x_n)$ от n действительных аргументов.

274. Вставьте пропущенное слово.

Слово «______________» означает нахождение наибольшего или наименьшего значения действительной функции $f(x_1, x_2,..., x_n)$ от n действительных аргументов.

275. Выберите правильный ответ.

Одна из известных задач оптимизации: «Определить размеры консервной банки заданного объёма V так, чтобы, на её изготовление было затрачено наименьшее количество жести» называется задачей на оптимизацию

1) материала
2) технологического процесса сварки
3) объёма содержимого

276. Выберите правильный ответ.

Одна из известных задач оптимизации: «Определить размеры консервной банки заданного объёма V так, чтобы, длина её швов была наименьшей» называется задачей на оптимизацию

1) материала
2) технологического процесса сварки
3) объёма содержимого

277. Выберите правильный ответ.

В ходе решение задачи «Определить размеры консервной банки заданного объёма V так, чтобы, на её изготовление было затрачено наименьшее количество жести» целевой функцией является функция

1) $S(r) = 2\Pi r^2 + \frac{2V}{r}$
2) $S(r) = \Pi r^2 + \frac{2V}{r}$
3) $l(r) = 4\Pi r + \frac{V}{\Pi r^2}$ Equation.3
4) $l(r) = 2\Pi r + \frac{V}{\Pi r^2}$ Equation.3

278. Выберите правильный ответ.

В ходе решение задачи «Определить размеры консервной банки заданного объёма V так, чтобы, длина её швов была наименьшей» целевой функцией является функция

1) $S(r) = 2\Pi r^2 + \frac{2V}{r}$
2) $S(r) = \Pi r^2 + \frac{2V}{r}$
3) $l(r) = 4\Pi r + \frac{V}{\Pi r^2}$ Equation.3
4) $l(r) = 2\Pi r + \frac{V}{\Pi r^2}$ Equation.3

279. Окончите предложение.

Если на переменные $x_1, x_2,..., x_n$ целевой функции $f(x_1, x_2,..., x_n)$ не наложено никаких ограничений, то задача оптимизации называется ______________.

280. Вставьте пропущенное слово.

Функцию $f(x_1, x_2,..., x_n)$, для которой решается задача оптимизации, часто называют ______________ функцией.

Тема 2.6.1 Методы минимизации функций одной и двух переменных: методы дихотомии и «золотого сечения»

281. <u>Выберите правильный ответ.</u>

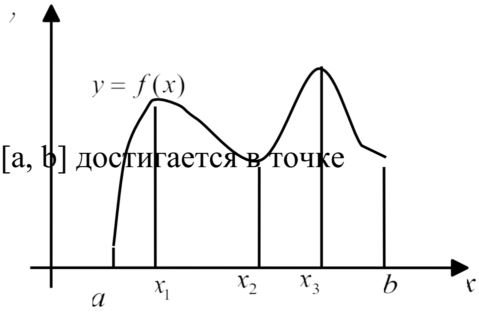
Если функция f(x) непрерывно дифференцируема, то достаточно найти корни уравнения $f'(x) = 0$, а затем вычислить значения функции f(x) в полученных точках, присоединив к ним f(a) и f(b). Наименьшая из этих величин и даст наименьшее значение функции f(x) на отрезке [a,b], а наибольшее значение сравниваемых величин даст наибольшее значение функции f(x) на отрезке [a,b].

Этот метод оптимизации функции называется

1) «золотого сечения»
2) классический
3) дихотомии

282. <u>Выберите правильный ответ.</u>

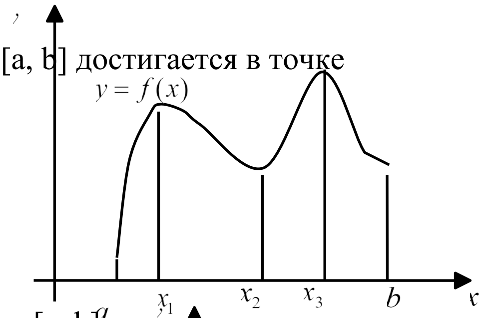
На рисунке наименьшее значение функции $y = f(x)$ на отрезке [a, b] достигается в точке



1) a
2) x_1
3) x_2
4) x_3
5) b

283. <u>Выберите правильный ответ.</u>

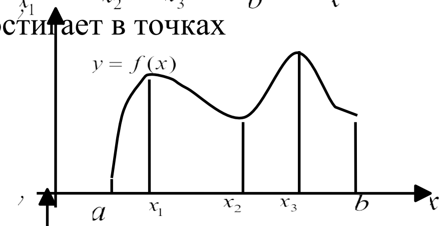
На рисунке наибольшее значение функции $y = f(x)$ на отрезке [a, b] достигается в точке



1) a
2) x_1
3) x_2
4) x_3
5) b

284. <u>Выберите правильный ответ.</u>

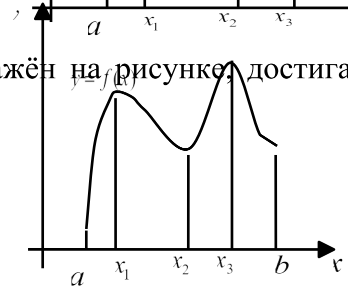
На рисунке локальных экстремумов функция $y = f(x)$ на отрезке [a, b] достигает в точках



1) a и x_3
2) x_1иx_3
3) x_2и b
4) x_1 и x_2

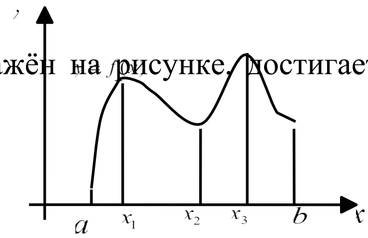
285. <u>Вставьте пропущенное слово.</u>

Во внутренних точках x_1, x_2, функция $y = f(x)$, график которой изображён на рисунке, достигает ______________ экстремумов.



286. <u>Окончите предложение.</u>

Во внутренних точках x_1, x_2, функция $y = f(x)$, график которой изображён на рисунке, достигает локальных ______________.



287. <u>Выберите правильный ответ.</u>

Наименьшее значение функции $f(x) = x^2 + \frac{16}{x} - 16$ на отрезке [1,4] равно

1) -4
2) 4
3) 2
4) 1
5) -5

288. <u>Выберите правильный ответ.</u>

Наибольшее значение функции $f(x) = x^2 + \frac{16}{x} - 16$ на отрезке [1,4] равно

1) -4
2) 4
3) 2
4) 1
5) -5

289. <u>Выберите правильные ответы.</u>

Если на отрезке [a,b] функция f(x) имеет единственный локальный минимум, то она называется

1) одноэкстремальной
2) убывающей
3) возрастающей
4) монотонной
5) унимодальной

290. <u>Выберите правильный ответ.</u>

Такое деление целого на две неравные части, при котором большая часть так относится к целому, как меньшая часть к большей, называется

1) золотым сечением
2) дихотомией
3) половинное деление

291. <u>Выберите правильный ответ.</u>

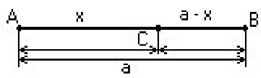
«Золотое сечение» отрезка [a, b] точкой x делит его на части, приблизительно равные

1) 50% и 50%
2) 22% и 78%
3) 38% и 62%
4) 32% и 68%
5) 28% и 72%

292. <u>Выберите правильный ответ.</u>

Рисунок и формулы являются иллюстрацией к методу

1) половинного деления
2) бисекции
3) золотого сечения
4) градиентного спуска



$$\frac{x}{a} = \frac{a-x}{x}$$
$$x^2 = a(a-x)$$
$$x^2 = a^2 - ax$$
$$x^2 + ax - a^2 = 0$$
$$x = \frac{\sqrt{5}-1}{2} \cdot a \approx 0.62a$$

292. <u>Установите однозначное соответствие.</u>

Точки деления отрезка [a, b]	Формулы для нахождения координат точек x_1 и x_2
1) x_1 2) x_2	а) $a + 0.382(b - a)$
	б) $b - 0.382(b - a)$
	в) $a + 0.382(b + a)$
	г) $b - 0.382(b + a)$
	д) $b + 0.382(b + a)$

293. <u>Выберите правильный ответ.</u>

При исследовании унимодальной функции f(x) на экстремум, рассмотрим две внутренние точки x_1, x_2 отрезка [a, b] такие, что $x_1 < x_2$. При этом если $f(x_1) \le f(x_2)$, то наименьшее значение f(x) находится на отрезке

1) $[a, x_2]$
2) $[x_2, b]$
3) $[a, x_1]$
4) $[x_1, b]$

294. Выберите правильный ответ.

При исследовании унимодальной функции f(x) на экстремум, рассмотрим две внутренние точки x_1, x_2 отрезка [a, b] такие, что $x_1<x_2$. При этом если $f(x_1) \geq f(x_2)$, то наименьшее значение f(x) находится на отрезке

1) $[a, x_2]$
2) $[x_2, b]$
3) $[a, x_1]$
4) $[x_1, b]$

Тема 2.6.2 Многомерные методы оптимизации: метод координатного спуска и наискорейшего спуска

295. Выберите правильный ответ.

Пусть функция f(x,y) и её частные производные f'_x, f'_y, f''_{xx}, f''_{xy}, f''_{yy} являются непрерывными функциями. Тогда внутренние точки экстремума в некоторой области D являются решениями системы

1) $\begin{cases} f'_x(x,y)=0 \\ f'_y(x,y)=0 \end{cases}$ Equation.3
2) $\begin{cases} f''_{xx}(x,y)=0 \\ f''_{yy}(x,y)=0 \end{cases}$ Equation.3
3) $\begin{cases} f''_{xx}(x,y)=0 \\ f'_y(x,y)=0 \end{cases}$ Equation.3
4) $\begin{cases} f'_x(x,y)=0 \\ f''_{xy}(x,y)=0 \end{cases}$ Equation.3

296. Выберите правильные ответы.

К методам оптимизации функций нескольких переменных относятся метод

1) релаксации
2) покоординатного спуска
3) золотого сечения
4) дихотомии
5) бисекции
6) градиентного спуска
7) наискорейшего спуска

297. Выберите правильный ответ.

В методе покоординатного спуска оптимизации функции нескольких переменных f(x,y) в качестве нулевого приближения выбирается

1) произвольная точка (x_0, y_0)
2) только точка, в которой $f'_x=0$
3) только точка, в которой $f'_y=0$

298. Выберите правильный ответ.

Скорость сходимости метода покоординатного спуска

1) высокая
2) невысокая

299. Выберите правильный ответ.

При оптимизации функции нескольких переменных f(x,y) методом покоординатного спуска

1) не требуется вычисления производных функции
2) требуется вычисление производных функции f'_x и f'_y
3) требуется вычисление производных функции f'_x, f'_y, f''_{xx}, f''_{xy}, f''_{yy}

300. Выберите правильный ответ.

Пусть функция f(x,y) и её частные производные f'_x, f'_y, f''_{xx}, f''_{xy}, f''_{yy} являются непрерывными функциями. Вектор $\overrightarrow{gradf}$, вычисленный в некоторой точке $M_0(x_0, y_0)$, $\overrightarrow{grad} f = (f_x')_{M_0} \vec{i} + (f_y')_{M_0} \vec{j}$ называется

1) градусом функции $f(x, y)$ в точке M_0
2) градиентом функции $f(x, y)$ в точке M_0
3) градацией функции $f(x, y)$ в точке M_0

301. <u>Выберите правильный ответ.</u>
Основная идея метода градиентного спуска состоит в том, чтобы двигаться к минимуму функции в направлении

1) градиента
2) антиградиента
3) предполагаемого экстремума