**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ-**

**СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 8**

**(МОУ – СОШ № 8)**

Приложение

к дополнительной общеразвивающей

программе технической

направленности «Оператор ЭВМ»,

утвержденной приказом МОУ – СОШ № 8

от 30.05.2019 г. № 93-5/О

**Перечень методического обеспечения к дополнительной общеразвивающей программе технической направленности**

**«Оператор ЭВМ»**

**1. УПРАЖНЕНИЯ**

**Упр. 1. Заявление**

Генеральному директору Торгово-го Дома «Волга» Иванову И.И. коммерческого директора Торго-вого Дома «Волга» Петрова Петра Петровича

**ЗАЯВЛЕНИЕ**

Прошу уволить меня по собственному желанию в связи с переходом на новую работу.

11 ноября 2019 года Петров П.П.

1. Набрать текст первого абзаца: Генеральному директору Торгового Дома «Волга» Иванову И.И. коммерческого директора Торгового Дома «Волга» Петрова Петра Петровича. Нажать Enter десять раз. Выделить набранный текст без пустых строк. Выполнить команду Формат/ Абзац/ Выравнивание: По ширине/ OK. Выполнить команду Сервис/ Параметры/ Общие/ Единицы измерения: Сантиметры/ OK. Выделить текст. Выпол-нить команду Формат/ Абзац/ Отступ слева: 9 см, первая строка: Отступ (нет)/ OK. Выполнить команду Сервис/ Язык/ Расстановка переносов/ Ав-томатическая расстановка переносов/ OK.
2. Нажать два раза клавишу перехода на следующую строку (клавиша со стрелкой, направленной вниз). Набрать текст второго абзаца: ЗАЯВЛЕНИЕ. Выделить этот текст. Задать выравнивание по центру, по-лужирный шрифт, выполнить команду Формат/ Шрифт/ Интервал/ Интер-вал: Разреженный на 2 пт/OK.
3. Нажать два раза клавишу перехода на следующую строку. Набрать текст третьего абзаца: Прошу уволить меня по собственному желанию в связи с переходом на новую работу. Выделить этот текст, задать выравни-вание по ширине.
4. Нажать два раза клавишу перехода на следующую строку. Набрать текст четвертого абзаца: 11 ноября 2011 года. Выделить этот текст, задать выравнивание по правому краю. Нажать Enter.

4

5. Набрать текст пятого абзаца: Петров П.П. Выделить этот текст, за-дать выравнивание по правому краю. Нажать Enter.

**Упр. 2. Визитная карточка**

**Иванов Иван Иванович**

123456 Клин,

Декабристов 123-456.

Телефон: (843) 222-33-44

1. Установить выравнивание по центру. Задать рамку с помощью сле-дующих команд. Таблица/ Вставить/ Таблица/ Число столбцов: 1/ Число строк: 1/ OK. Таблица/ Выделить/ Таблица. Таблица/ Свойства таблицы, установить Таблица/ Ширина/ 9 см, Строка/ Высота/5 см, Ячейка/ Верти-кальное выравнивание/ По центру/OK.
2. Набрать текст первого абзаца: Иванов Иван Иванович. Выделить этот текст, задать выравнивание по центру. Выполнить команду Формат/ Шрифт: Times New Roman, Начертание: Полужирный, Размер: 18/ OK. Нажать Enter два раза.
3. Набрать следующие три абзаца. Выполнить команду Формат/ Шрифт: Times New Roman, Начертание: Обычный, Размер: 10/ OK.

5

**Упр. 3. Расписание**

**РАСПИСАНИЕ электропоездов Одинцово от Москвы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Время** | **Станция назначения** | **Режим движения** |
| 00:53 | Кубинка | ежедневно |
| 05:23 | Кубинка | по рабочим |
| 05:37 | Звенигород | ежедневно |
| 05:49 | Бородино | ежедневно |
| 06:03 | Кубинка | отменен |
| 06:11 | Одинцово | ежедневно |
| 06:22 | Голицино | ежедневно |
| 06:33 | Гагарин | по субботам |
| 06:39 | Можайск | отменен |
| 06:40 | Одинцово | по рабочим |
| 06:47 | Звенигород | ежедневно |
| 06:57 | Кубинка | ежедневно |

1. Набрать заголовок. Нажать Enter два раза.
2. Создать первую строку: Время, Tab, Станция назначения, Tab, Ре-жим движения, Enter.
3. Аналогично создать оставшиеся строки.
4. Выделить все строки кроме заголовка.
5. Выполнить команду Формат/ Табуляция.
6. Позиции табуляции: 5 см/ Установить, Позиции табуляции: 12 см/ Установить, Выравнивание/ По левому краю/ OK.
7. Отформатировать заголовок и первую строку.

6

**Упр. 4. Объявление**

**Продается сыр !**

Торговый Дом «Волга» предлагает оптом и в розницу сыры отечественного и им-портного производства.

* Низкие цены
* Высокое качество
* Любая форма оплаты

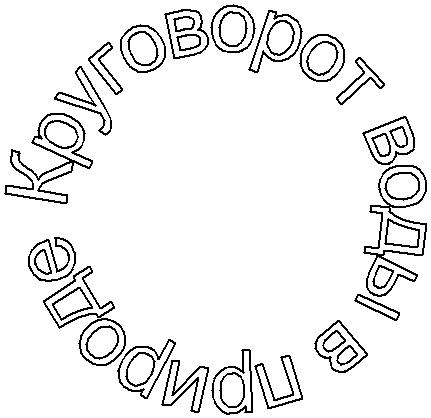
Торговый Дом «Волга». Адрес: 123456 Казань, Декабристов 123-456.

Телефон: (843) 222-33-44

Отформатировать первую строку: Продается сыр! Установить: по центру, Шрифт: 20 пт, полужирный, разреженный с интервалом 3 пт, Arial. Выделить первую строку: Продается сыр! Установить: Формат/ Границы и заливка/ Граница/ Тип : Рамка, Применить к: абзацу, Ширина: 1.5 пт, Заливка/ Серый 25 % / OK. Отформатировать остальные абзацы: по центру, Шрифт: 12 пт, Arial. Выделить: Низкие цены, Высокое качество, Любая форма оплаты. Задать Формат/ Список/ Маркированный/ OK. От-форматировать две последние строки по аналогии с первой строкой.

**Упр. 5. Круговорот воды в природе**

**А т м о с ф е р а З е м л и**



**З е м н а я п о в е р х н о с т ь**

Для второй строки использовать WordArt/ Текст-Фигура/ По кольцу.

7

**Упр. 6. Товарный счет**

Грузоотправитель и адрес Торговый Дом «Волга» 123456 Казань, Декаб-ристов 1

Грузополучатель и адрес Торговый Дом «Кремлевский» 654321 Москва,

Ленинский проспект 1

К реестру № \_\_\_\_\_\_ Дата получения «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ года

**Счет № 123 от 14.08.2008**

**Поставщик Торговый Дом «Волга»**

Адрес 123456 Казань, Декабристов 123-456 Расчетный счет № 123456 в Банке «Казанский», МФО 123456

Дополнения

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наиме-** | **Единица** | **Количество** | **Цена** |  | **Сумма** |  |
| **нование** | **измерения** |  |  |
| Краски | коробка | 5 | 350 |  | 1750 |  |
| Кисти | шт. | 15 | 25 |  | 375 |  |
| Бумага | пачка | 10 | 100 |  | 1000 |  |
| Тетради | шт. | 100 | 20 |  | 2000 |  |
| Ручки | шт. | 50 | 50 |  | 2500 |  |
|  |  |  | **ИТОГО** |  | 7625 |  |
| **Руководитель предприятия** | | |  | **И.И. Иванов** | |  |
| **Главный бухгалтер** | |  |  | **С.С. Сидоров** | |  |

1. Выделить Счет № 123 от 14.08.2008, Формат/ Границы и заливка. 2. Вставить таблицу Таблица/ Вставить/ Таблица, число столбцов: 5,

число строк: 7, Автоподбор ширины столбцов/ Постоянная: Авто/ OK. 3. Заполнить таблицу кроме ячеек E2-E7.

4. Выделить Количество, Таблица/Свойства таблицы/Ячейка/ Верти-кальное выравнивание/По центру/OK. Аналогично отформатировать Цена, Сумма.

8

1. В ячейку E2 вставить формулу Таблица/ Формула: =PRODUCT(C2;D2).
2. Аналогично заполнить ячейки E3-E6, используя

=PRODUCT(C3;D3),…

1. В ячейку E7 вставить формулу Таблица/ Формула: =SUM(ABOVE).

**Упр. 7. Интервью**

**ПРЕДПРАЗДНИЧНОЕ ИНТЕРВЬЮ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Новый год без елки – все** | нового года. На коллегии нашего |
| **равно, что песня без слов. Где ее** | министерства было принято ре- |
| **можно купить, почем? В «каком** | шение, что цена елки не должна |
| **лесу родилась елочка»? С этими** | превышать 7 – 9 тысяч рублей за |
| **словами мы обратились к** | метр. Кроме государственных |
| **начальнику отдела лесопользо-** | торговых точек, насколько нам |
| **вания министерства лесного хо-** | известно, их продажей займутся |
| **зяйства РТ Василию Ивановичу** | коммерческие структуры, кото- |
| **Гуськову:** | рым разрешена заготовка и тор- |
| В нашей республике имеется | говля продукцией леса. |
| 30 лесхозов, а также националь- |  |
| ный природный парк, который | А. Уваров |
| тоже всегда выручал нас в канун |  |

1. Набрать заголовок и текст заметки.
2. Установить курсор в начало первого абзаца.
3. Вставить новый раздел Вставка/ Разрыв/ Новый раздел/ На текущей странице/ OK.
4. Выделить текст после заголовка, оставив после текста невыделен-ными несколько пустых строк, Формат/ Колонки/ Тип/ Две/ Колонки оди-наковой ширины/ OK.

9

**2. ЗАДАНИЯ Задание 1. Письмо**

**Т О Р Г О В Ы Й Д О М « В О Л Г А »**

123456 Казань, Декабристов 1

Телефон: 123-45 -67 Факс: 123-45-67

12 ноября 2011 года

123456 Москва, Ленинский проспект 1, Торговый дом «Кремлевский», Генеральному Директору Васильеву В.В.

Уважаемый Василий Васильевич!

Ваш заказ от 11 ноября 2011 года получен , и мы сразу же приступа-ем к его выполнению. Мы планируем отправить товар 14 ноября 2011 года и не сомневаемся, что наш товар удовлетворяет всем Вашим запросам.

Благодарим Вас за этот заказ и выражаем надежду на продолжение нашего сотрудничества.

С уважением, Иванов И.И.

Генеральный Директор Торгового Дома «Волга»

10

**Задание 2. Визитная карточка**

**Иванов Иван Иванович**

*123456 Казань,*

*Декабристов 123-456.*

*Телефон: (843) 222-33-44*

**** Торговый Дом «Волга» ****

***Иванов Иван Иванович***

Генеральный директор Торгового Дома «Волга» Телефон: 222-33-44, Факс: 222-33-44

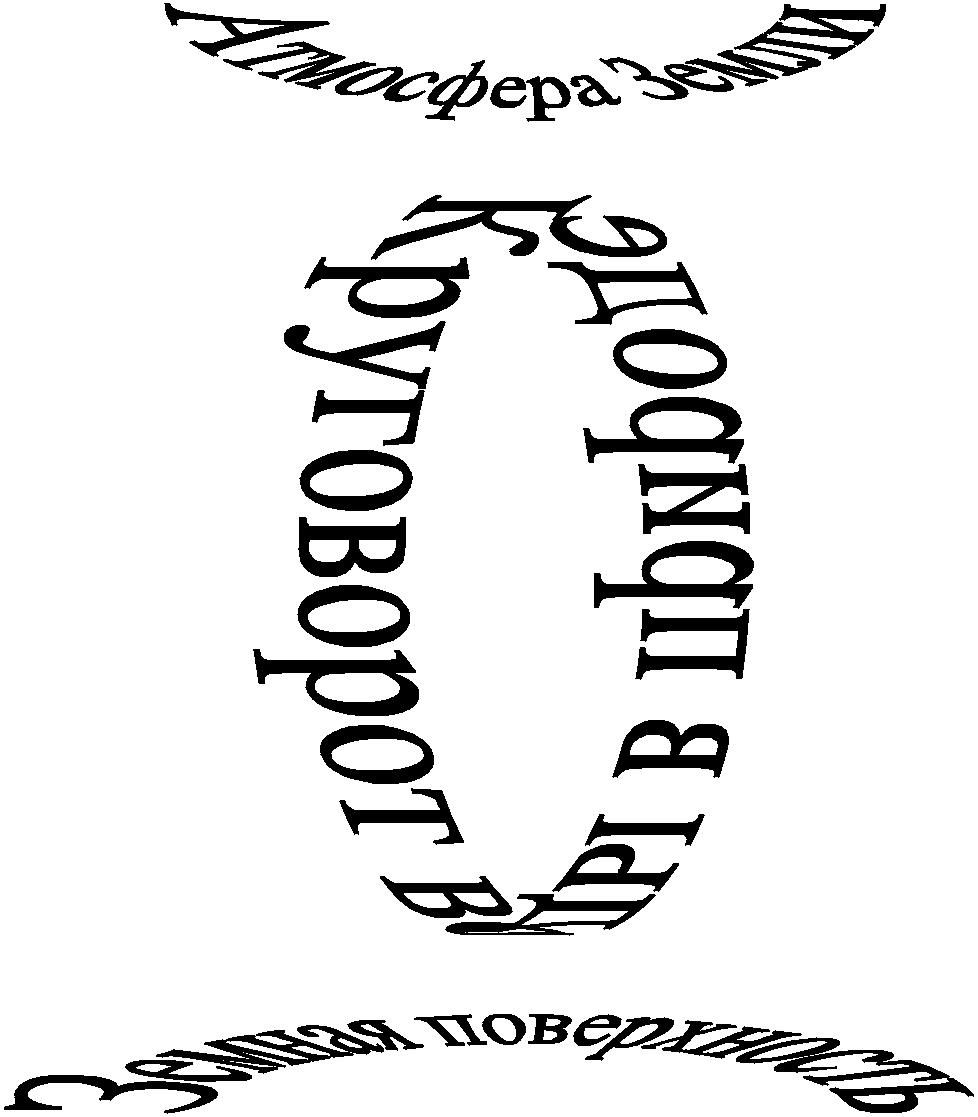
123456 Казань, Декабристов 123-456

Телефон: 222-33-44, Факс: 222-33-44

**Задание 3. Интервью**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | **ПРЕДПРАЗДНИЧНОЕ ИНТЕРВЬЮ** |  |
| Новый год без елки | | |  | В нашей республике имеется 30 лесхозов, а также |  |
|  |  |
| – все равно, что песня | | |  | национальный природный парк, который тоже всегда выру- |  |
| без слов. Где ее можно | | |  | чал нас в канун нового года. На коллегии нашего министер- |  |
| купить, почем? В «каком | | |  | ства было принято решение, что цена елки не должна пре- |  |
| лесу родилась елочка»? | | |  | вышать 7 – 9 тысяч рублей за метр. Кроме государственных |  |
| С этими словами мы о б- | | |  | торговых точек, насколько нам известно, их продажей зай- |  |
| ратились | к | начальнику |  | мутся коммерческие структуры, которым разрешена заго- |  |
| отдела лесопользования | | |  | товка и торговля продукцией леса. |  |
| министерства | | лесного |  |  |  |
| хозяйства | РТ Василию | |  |  |  |
| Ивановичу Гуськову: | | |  | А. Уваров |  |

11**Задание 4. Круговорот воды в природе**



**Задание 5. Прайс-лист**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **З А П А Д Н Ы Е С Л А Д О С Т И** |  |
| **Название** | **Количество** | **Цена** |
| Сникерс | штука | 55 руб |
|  | десяток | 500 руб |
| Марс | штука | 50 руб |
| Баунти | штука | 60 руб |
| Твикс | нет в продаже |  |
| Виспа | нет в продаже |  |
|  |  |  |

12**Задание 6. Я видел раков**

**Я В И Д Е Л Р А К О В**

**Вчера:** **Сегодня:**

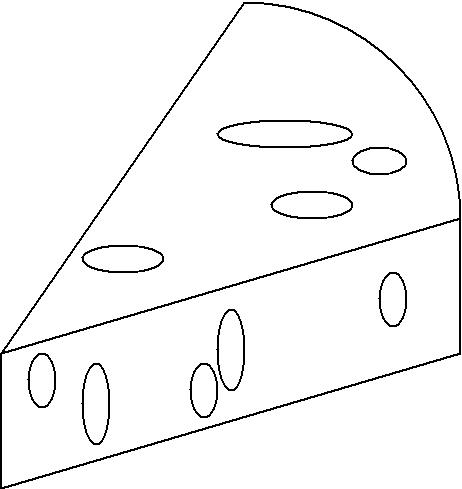
Маленькие, но по три рубля, Большие, но по пять рублей,

но очень маленькие, но по но большие, но по пять рублей,

три, но очень маленькие. но очень большие, но по пять.

**Задание 7. Объявление**

**П р о д а е т с я с ы р !**



Торговый Дом «Волга» предлагает

оптом и в розницу сыры отечественного

и импортного производства. ****Низкие цены****Высокое качество

****Любая форма оплаты

Торговый Дом «Волга». Адрес: 123456 Казань, Декабристов 123-456.

Телефон: (843) 222-33-44

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 222 – 33 – 44 (Сыр) | 222 – 33 – 44 (Сыр) | 222 – 33 – 44 (Сыр) | 222 – 33 – 44 (Сыр) | 222 – 33 – 44 (Сыр) | 222 – 33 – 44 (Сыр) | 222 – 33 – 44 (Сыр) | 222 – 33 – 44 (Сыр) | 222 – 33 – 44 (Сыр) | 222 – 33 – 44 (Сыр) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Задание 8. Содержание**

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение 2

1. Постановка задачи 3

2. Метод конечных разностей 5

3. Исследование погрешности 6

4. Вычисление порядка сходимости 7

Приложение 1 9

Приложение 2 19

Литература 29

**Задание 9. Абстрактное искусство**

АБСТРАКТНОЕ ИСКУССТВО

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | Казимир | | Малевич | – |  |  |
|  |  |  |  |  | один из ярчайших предста- | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | вителей | абстрактного | | ис- |  |  |
|  |  |  |  |  | кусства | России. Созданная | | |  |  |
|  |  |  |  |  | им в 1913 | | году картина | |  |  |
|  |  |  |  |  | «Чёрный квадрат» открыла | | | |  |  |
|  |  |  |  |  | новое направление живопи- | | | |  |  |
|  | К.С. Малевич «Чёрный квадрат» | | |  | си – супрематизм | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

14

**Задание 10. Курсовая работа**

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт вычислительной математики и информационных технологий КАФЕДРА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ

Направление: 01.03.02 – Прикладная математика и информатика Профиль: Численные методы

КУРСОВАЯ РАБОТА

**ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНЫХ ЗАДАЧ С ПЕРЕМЕННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Студент** |  |
| Группа 09-205 | И.И. Иванов |
| **Научный руководитель** |  |
| Кандидат физ.-мат. наук, доцент, |  |
| Доцент | П.П. Петров |

**Клин–2019**

15

**Задание 11. Выпускная квалификационная работа**

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт вычислительной математики и информационных технологий КАФЕДРА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ

Направление: 01.03.02 – Прикладная математика и информатика Профиль: Численные методы

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (Бакалаврская работа)

**АППРОКСИМАЦИЯ СОБСТВЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ ПЛАСТИНЫ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Работа завершена:** |  |
| 19 мая 2016 года | И.И. Иванов |
| **Работа допущена к защите:** |  |
| Научный руководитель |  |
| Кандидат физ.-мат. наук, доцент, |  |
| Доцент |  |
| 21 мая 2019 года | П.П. Петров |
| Заведующий кафедрой |  |
| Доктор физ.-мат. наук, профессор |  |
| «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2016 года | С.С. Сидоров |
| **Клин - 2019** |  |

16

**Задание 12. Математический текст**

**1. Раскрытие неопределенностей**

Изложим *правило Лопиталя* для вычисления предела функции в слу-

чае *неопределенности* вида 0 / 0.

**Теорема 1.** *Пусть функции**f*(*x*)*и**g*(*x*)*,**определенные на отрезке*[*a*,*b*]*,* *таковы,* *что:*

1) *f* (*a*) = *g*(*a*) = 0 ;

2) *существуют производные* (*правосторонние*) *f* ′(*a*) *и* *g*′(*a*) *причем*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ′ |  |  |  |
| *g* (*a*)≠0 *.* |  |  |  |
| *Тогда существует предел* |  |  |  |
| lim | *f* (*x*) | = | *f* ′′(*a*) *.* |
| *x*→*a*+0 | *g*(*x* ) |  | *g* (*a*) |

**Доказательство.** Применим метод выделения главной части.В силуусловия 2 теоремы запишем соотношения

*f* (*x*)= *f* (*a*)+ *f* ′(*a*)(*x* − *a*)+ *o*(*x* − *a*), *g*(*x*)= *g*(*a*)+ *g*′(*a*)(*x* − *a*)+ *o*(*x* − *a*).

Отсюда, согласно условию 1, находим

*f* (*x*)= *f* ′(*a*)(*x* − *a*)+ *o*(*x* − *a*), *g*(*x*)= *g*′(*a*)(*x* − *a*)+ *o*(*x* − *a*).

Следовательно, заключаем

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | *f* | ′ |  | *o*(*x* − *a*) |  |  |  | ′ |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | *f* (*x*) |  | (*a*) + |  | *x* − *a* |  |  | *f* |  |  |
| lim | = lim |  |  |  |  | = | (*a*) | . |  |
| *g*(*x*) |  | ′ | *o*(*x* − *a*) | |  |  | ′ |  |
| *x*→*a*+0 | *x*→*a*+0 |  |  | *x* − *a* |  |  | *g* (*a*) | |  |  |
|  |  |  | *g* (*a*)+ | |  |  |  |  |  |  |  |

Что и требовалось доказать. ****

17

**2. Решение краевой задачи**

Требуется решить следующую задачу: найти функцию *u*(*x*) , *x* ∈(0,*l*) , такую, что

−*u*′′(*x*) = *f* (*x*), *x* ∈(0,*l*),

(1)

*u*(0)=*α*, *u*(*l*)= *β*,

где *α* и *β* – заданные числа, а *f* (*x*) – заданная функция.

Интегрируя дифференциальное уравнение задачи (1) по отрезку [0, *x*], получим

*x*

*u*′(*x*)= −∫ *f* (*η*) *dη* + *u*′(0).

0

Интегрируя это соотношение по отрезку [0, *x*], выводим

*u*(*x*)= −∫*x ξ*∫ *f* (*η*) *dη dξ* + *u*(0)+ *xu*′(0).

0 0

Преобразуем двойной интеграл из последнего соотношения:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *x ξ* | | |  |  | *x x* | | |  |  | *x* |  |
| ∫ |  | ∫ | *f* (*η*) *dη* |  | *dξ* =∫ |  | ∫ | *f* (*η*) *dξ* |  | *dη* =∫(*x* −*η*) *f* (*η*) *dη*. |  |
|  |  |  |  |  |
| 0 |  | 0 |  |  | 0 |  | *η* |  |  | 0 |  |

Таким образом, общее решение дифференциального уравнения задачи (1) имеет вид:

|  |  |
| --- | --- |
| *x* |  |
| *u*(*x*)= −∫(*x* − *y*) *f* ( *y*) *dy* + *c*1+ *xc*2, | (2) |
| 0 |  |

Определим постоянные *c*1 и *c*2 из граничных условий задачи (1):

18

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *c*1=*α*, | |  |  |  |  |  |  |
| *c*2= | *β* | −*α* | + | 1 *l* | | (*x* − *y*) *f* ( *y*) *dy*. |  |
|  | *l* | *l* | ∫ |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | 0 |  |  |

Подставляя постоянные *c*1 и *c*2 в соотношение (2), выводим

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | *β* −*α* | |  | *x y*(*l* − *x*) | |  | *l x*(*l* − *y*) | |  |  |
| *u*(*x*)= | *α* + |  |  | + | ∫ |  | *f* ( *y*) *dy* + | ∫ |  | *f* ( *y*) *dy*. |  |
|  |  |  |  |
|  |  | *l* |  | *l* |  | *l* |  |  |
|  |  |  |  | 0 |  | *x* |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Итак, доказан следующий результат.

**Теорема 2.** *Решение задачи*(1)*определяется формулой:*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | *β* −*α* | |  | *l* |  |  |
| *u*(*x*)= | *α* + |  |  | + | ∫ | *K* (*x*, *y*) *f* ( *y*) *dy*, |  |
|  |  |
|  |  | *l* |  |  |  |
|  |  |  |  | 0 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

*где*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *y*(*l* − *x*) | , | *y* ∈(0, *x*), |  |
|  |  |
|  | *l* |  |  |  |
| *K* (*x*, *y*)= |  |  |  |
| *x*(*l* − *y*) |  |  |  |
|  | , | *y* ∈(*x*,*l*), |  |
|  | *l* |  |
|  |  |  |  |

*для x* ∈(0,*l*).

**3. Решение системы линейных уравнений**

Требуется решить систему линейных алгебраических уравнений *n*-го порядка следующего вида

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *a*11*x*1+ *a*12 *x*2+...+ *a*1*n xn* = *b*1, | | | |  |
|  | *a*21*x*1 | + *a*22 *x*2 | + + *a*2*n* *xn* = *b*2 , |  |
|  |  |
|  |  |  |  |  |
| .............................................. | | | |  |
|  |  |  |  |  |
|  | *an*1*x*1 | + *an*2 *x*2 | + + *ann* *xn* = *bn*. |  |
|  |  |

19

Здесь *a*11, *a*12 , …, *ann* , *b*1, *b*2 , …, *bn* – заданные коэффициенты и правые части, *x*1, *x*2 , …, *xn* – неизвестные системы уравнений. Обозначим через

***x*** вектор неизвестных,через ***b*** –вектор правых частей,через ***A*** –матри-цу коэффициентов:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *a*11 | | | *a*12 | | *a*1*n* | |  |  | *x*1 | | |  |  | *b*1 | |  |  |
|  |  |  |  | *a* |  | *a* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ***A*** = | *a* | | 21 | 22 | 2*n* |  | ***x*** = | *x* | | 2 |  | ***b*** = | *b* | |  |  |
|  |  |  |  | , |  |  | , |  | 2 . | |  |
|  |  | | | |  | |  |  |  | |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | *an*2 | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | *an*1 | | | *ann* | | |  | *xn* | | |  |  | *bn* | |  |  |

Тогда исходная система принимает вид

|  |  |
| --- | --- |
| ***Ax*** = ***b.*** | (3) |

Положим ∆ = det ***A*** и введем определитель ∆ *j* , получаемый из опре-делителя ∆ заменой *j* -го столбца на столбец ***b*** правых частей системы уравнений, *j* =1,2,..., *n* .

**Теорема 3. (Правило Крамера)**

1. *Если* ∆ ≠ 0*,* *то система* (3) *имеет единственное решение*

*x*1=∆∆1, *x*2=∆∆2, ..., *xn* =∆∆*n* .

2. *Если* ∆ = 0*,* *а хотя бы один из определителей* ∆1*,* ∆2 *, …,* ∆*n* *не ра-*

*вен нулю, то система* (3) *несовместна.*

3. *Если* ∆ = ∆1 = ∆2 = ... = ∆*n* = 0*,* *то система* (3) *имеет бесконечно* *много решений.*

В качестве примера решим систему 3-го порядка

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *x*1+2*x*2+ *x*3=1, | |  |
|  |  |  |
| *x*2+ *x*3=1, |  |  |
|  | = 7. |  |
| 2*x*1 + *x*2 + 3*x*3 |  |

Непосредственные вычисления дают

20

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | 1 | 2 | 1 |  |  |  |  | 1 | 2 | 1 |  |  |  | 1 | 1 | 1 |  |  |  |  | 1 | 2 | 1 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ∆ = |  | 0 | 1 | 1 |  | = 4, ∆1 = | |  | 1 | 1 | 1 |  | = 4, ∆2 = |  | 0 | 1 | 1 |  | = −4, ∆3 = | |  | 0 | 1 | 1 |  | = 8. |  |
|  |  | 2 | 1 | 3 |  |  |  |  | 7 | 1 | 3 |  |  |  | 2 | 7 | 3 |  |  |  |  | 2 | 1 | 7 |  |  |  |
| Применяя | | | | правило | | | Крамера, | | | | | | находим | | | *x*1=4 4=1, | | | | *x*2=(−4) 4= −1, | | | | | | |  |

*x*3=84 = 2.

* 1. **Вычисления**

1. Нахождение частного

425 25 =17

13 = 0,33333333333333333333333333333333

* + **2 =1,5707963267948966192313216916398

1. Извлечение квадратного корня

225 =15

3 =1,7320508075688772935274463415059

*π* =1,7724538509055160272981674833411

4.3. Вычисление процентов

50% от 90 = 45

25% от 3 = 0,75

30% от 150 = 45

1. Возведение в степень

33 = 27

25 = 32

210 =1024

1. Длина окружности радиуса *R* = 3:

2*πR* =18,849555921538759430775860299677

4.6. Площадь круга радиуса *R* = 3:

*πR*2=28,274333882308139146163790449516

4.7. Выражения

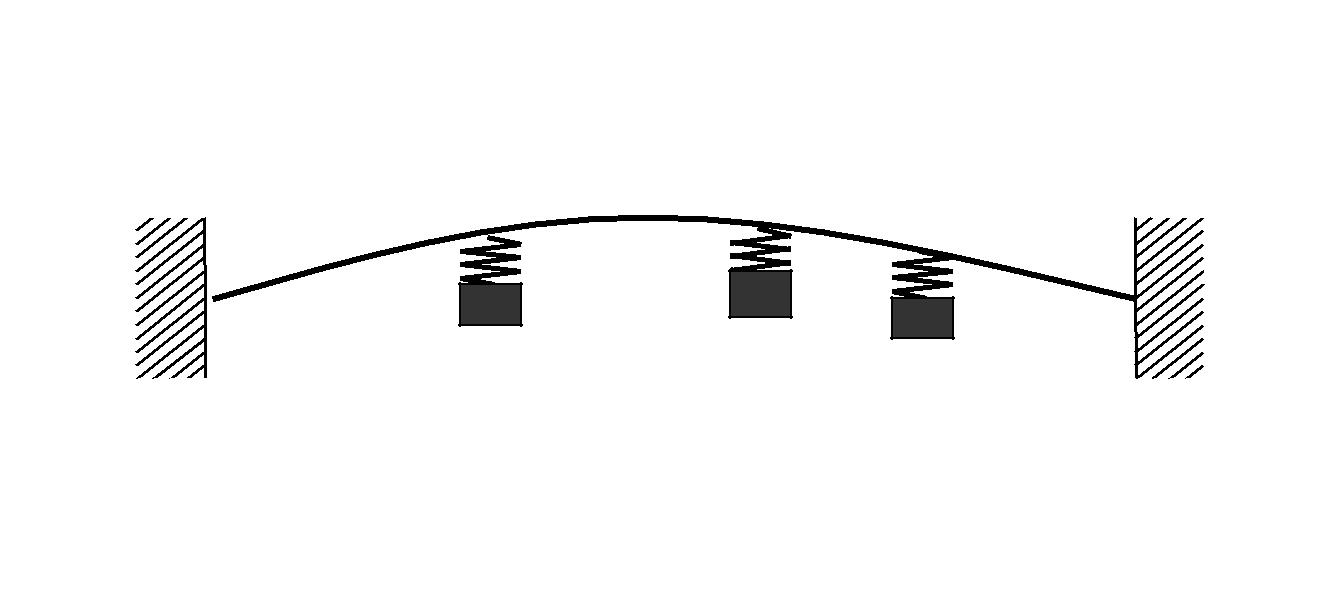
1010 =1,2589254117941672104239541063958

55 = 26,041666666666666666666666666667 5!

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 + | 1 |  | 5 |  |
|  | 5 |  | = 2,48832 |  |
|  |  |  |  |  |

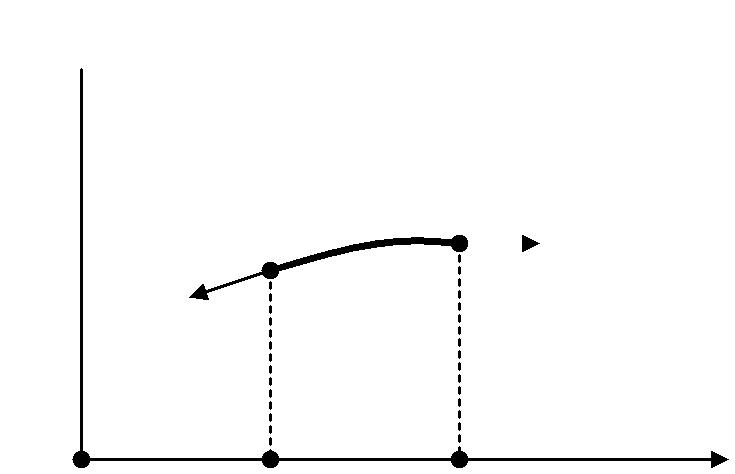
21

**Задание 13. Струна, нагруженная массами**



**Задание 14. Внутренний элемент струны**

*y* 



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *T* (*x*,*t*) | *T* (*x* + ∆*x*,*t*) | | |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

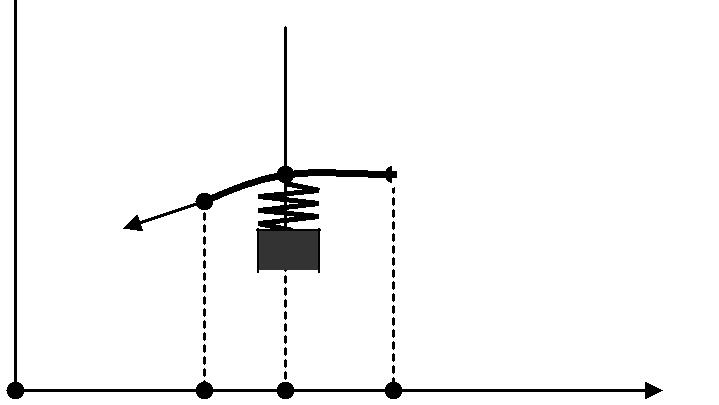
*O* *x* *x* +∆*x* *x*

22

**Задание 15. Элемент струны с грузом**

*y* 

 *Fi*



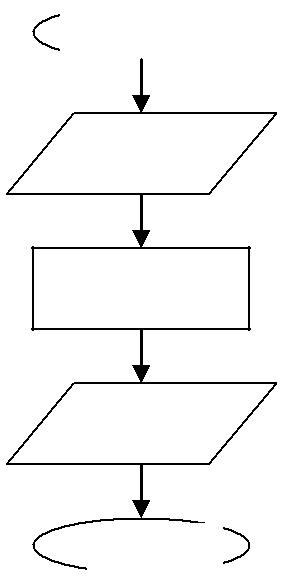
*T x*(*i*)−∆2*x* ,*t*

*T x*(*i*)+∆2*x* ,*t*

*Gi*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *O* | *x* | (*i*) | − | ∆*x* *x*(*i*) | *x* | (*i*) | + | ∆*x* | *x* |  |
|  |  | 2 |  | 2 |  |  |

**Задание 16. Вычисление суммы двух целых чисел**

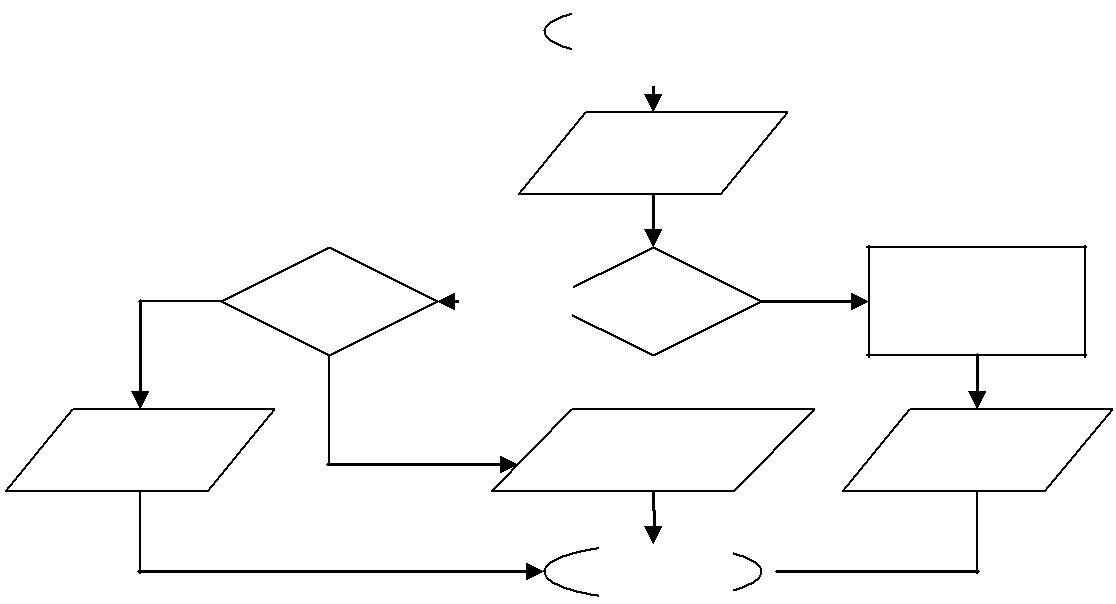


начало

конец

23

**Задание 17. Решение линейного уравнения** *ax*+*b*=*c*



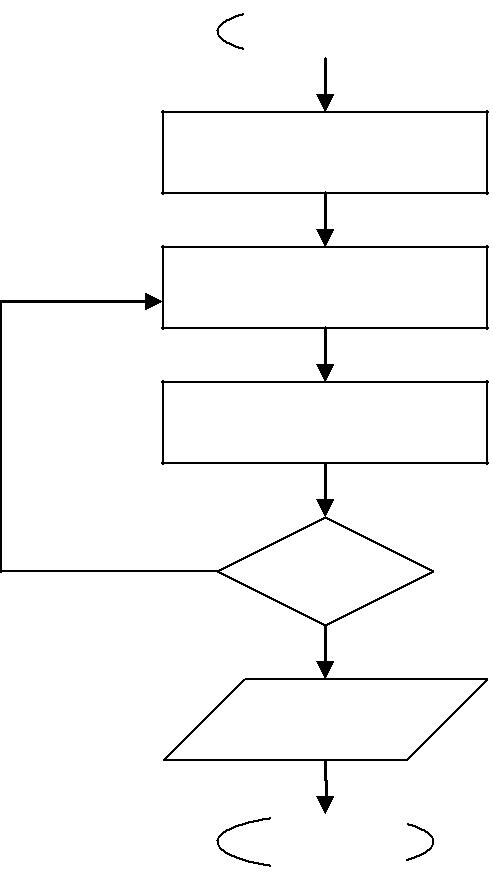
начало

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| нет | да | нет |

да

конец 

**Задание 18. Вычисление конечной суммы**



начало

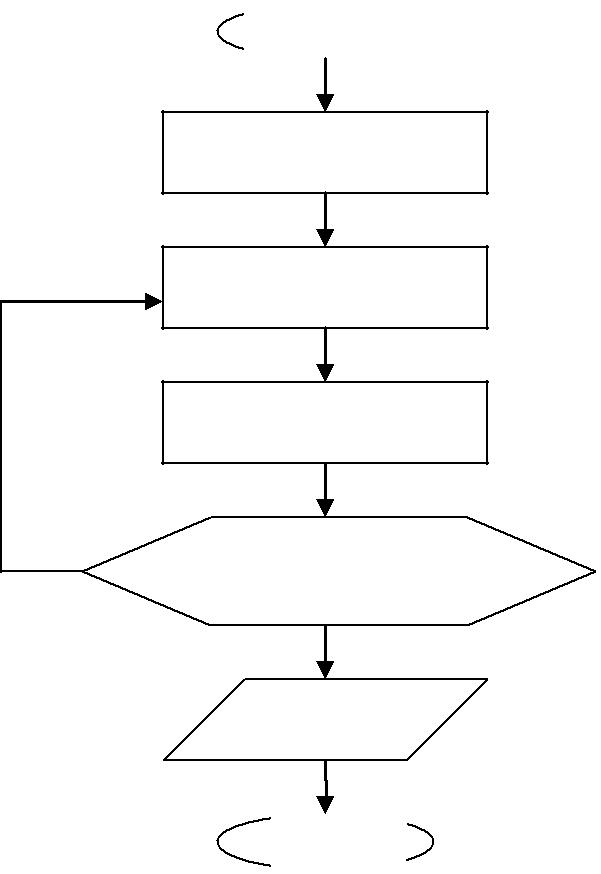
да

нет

конец

24

**Задание 19. Вычисление бесконечной суммы**



начало

нет

да

конец

**Задание 20. К морю**

Прощай свободная стихия! В последний раз передо мной Ты катишь волны голубые И блещешь гордою красой.

Как друга ропот заунывный, Как зов его в прощальный час,

Твой грустный шум, твой шум призывный Услышал я в последний раз.

*А.С. Пушкин*

25

**3. ПРИЛОЖЕНИЕ**

**Команды форматирования**

1. Файл/ Параметры страницы/ Поля/ Верхнее: 2 см, Нижнее: 2 см, Левое: 2 см, Правое: 2 см/ OK
2. Файл/ Параметры страницы/ Источник бумаги/ От края до нижнего колонтитула: 1,4 см/ OK
3. Формат/ Шрифт/ Шрифт: Times New Roman, Начертание: Обыч-ный, Размер: 15/ OK
4. Формат/ Абзац/ Отступы и интервалы/ Отступ слева: 0 см, справа: 0 см, первая строка: Отступ, на 1 см. Интервал перед: 0 пт, после: 0 пт, меж-дустрочный: Множитель, значение 1,1. Выравнивание: По ширине/ OK
5. Вставка/ Номера страниц/ Положение: Внизу страницы, Выравни-вание: От центра/ OK
6. Двойной левый клик по номеру страницы, правый клик по номеру страницы, Шрифт, Шрифт: Times New Roman, Начертание: Обычный, Размер: 13/ OK
7. Расстановка переносов. Сервис/ Язык/ Расстановка переносов/ Ав-томатическая расстановка переносов/ OK
8. Установка редактора формул. Сервис/ Настройка/ Команды/ Кате-гории: Вставка, Команды: Редактор Формул
9. Открыть редактор формул. Выполнить команду Размер/ Опреде-лить/ Размеры: Обычный 15 пт, Крупный индекс 12 пт, Мелкий индекс 10 пт, Крупный символ 20 пт, Мелкий символ 15 пт/ Применить/ OK
10. Формат/ Абзац/ Выравнивание: По ширине/ OK
11. Формат/ Абзац/ Отступ слева: 9 см, первая строка: Отступ (нет)/

OK

1. Формат/ Шрифт/ Интервал/ Интервал: Разреженный на 2 пт/ OK
2. Сервис/ Параметры/ Общие/ Единицы измерения: Сантиметры/

OK

1. Вставка/ Символ/ Специальные знаки/ Короткое тире/ – / Вставить
2. Вставка/ Символ/ Шрифт/ Wingdings/ **** / Вставить

26

**ЛИТЕРАТУРА**

Информатика. Базовый курс / Под ред. С.В. Симоновича. – СПб.: Питер,

2000.

Информатика: Учебник / Под ред. Н.В. Макаровой. – М.: Финансы и ста-тистика, 2006.

Информатика: Практикум по технологии работы на компьютере / Под ред. Н.В. Макаровой. – М.: Финансы и статистика, 2005.

Безручко В.Т. Практикум по курсу «Информатика». Работа в Windows, Word, Excel. – М.: Финансы и статистика, 2004.

Карчевский Е.М., Филиппов И.Е. Word 2007 в примерах. – Казань: Казан-ский федеральный университет, 2010.

Насырова Н.Х., Косолапов В.Н. Лабораторный практикум по информати-ке для студентов гуманитарных факультетов. Часть 1. Microsoft Word, Проводник, Электронная почта. – Казань: Издательский центр КГУ, 2010.

Симонович С.В., Мураховский В.И. Популярный самоучитель работы на компьютере. – М.: Тех Бук, 2004.