

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА «ПРОГРАММИРОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ ЛИНЕЙНОЙ И РАЗВЕТВЛЯЮЩЕЙ СТРУКТУРЫ»

Цель работы:

1. Изучить:
 - a. Базовые типы данных в Java
 - b. Основные синтаксические конструкции языка программирования Java
 - c. Способы ввода и вывода данных на консоль в Java
 - i. классы Scanner, BufferedReader, InputStreamReader: назначение и методы
 - ii. Вывод данных посредством потока System.out
 - d. Операции в Java
2. Получить навыки:
 - a. Форматирования вывода в Java
 - b. Составления логических выражений в Java
 - c. Написания программ линейной, разветвляющей структуры на языке Java.

Порядок выполнения работы

1. Создать пакет lab2
2. Каждое задание выполнить в отдельном классе в пакете lab2
3. Оформить отчет
4. Подготовить ответы на контрольные вопросы

Задание на лабораторную работу

Лабораторная работа включает задания четырех типов:

- A.** Программирование задач линейной структуры
- B.** Составление логических выражений
- C.** Вычисление значений функции $y=f(x)$ при произвольных значениях x
- D.** Использование оператора выбора

Номер варианта	№№ задач				Номер варианта	№№ задач			
	A	B	C	D		A	B	C	D
1	4	1	15	20	14	2	4	9	7
2	5	2	14	19	15	3	3	25	6
3	6	3	13	18	16	4	2	24	5
4	7	4	12	17	17	6	1	23	4
5	8	5	11	16	18	8	12	22	3
6	9	6	10	15	19	10	11	21	2
7	10	7	1	14	20	12	10	20	1
8	11	8	2	13	21	14	9	19	25
9	12	9	4	12	22	15	8	18	24
10	13	10	5	11	23	5	7	17	23
11	14	11	6	10	24	7	6	16	22
12	15	12	7	9	25	9	5	3	21
13	1	13	8	8					

Задания типа А

№№ задания	Задание
1	Треугольник задан величинами своих углов (град.) и радиусом описанной окружности. Вычислите стороны треугольника
2	Идет k -ая секунда суток. Определите, сколько полных часов и полных минут прошло к этому моменту от начала суток
3	Вычислите площадь кольца, ширина которого равна H , а отношение радиуса большей окружности к радиусу меньшей окружности равно D .
4	Определите число, полученное выписыванием в обратном порядке цифр заданного целого трёхзначного числа
5	Вычислите дробную часть среднего геометрического трёх заданных вещественных чисел
6	По координатам трёх вершин некоторого треугольника найдите его площадь и периметр
7	Вычислите длину окружности, площадь круга и объём шара одного и того же заданного радиуса
8	Вычислить высоту треугольника, опущенную на сторону a , по известным значениям длин его сторон a, b, c .
9	Определить координату середины отрезка (a, b) , если $a=0.5, b=2$.
10	Вычислить объём цилиндра с радиусом основания r и высотой h .

11	Определить расстояние, пройденное физическим телом за время t , если тело движется с постоянным ускорением a и имеет в начальный момент времени скорость V_0
12	Определить время свободного падения физического тела с высоты H .
13	Вычислить площадь треугольника по формуле Герона, если заданы его стороны.
14	По данным сторонам прямоугольника вычислить его периметр, площадь и длину диагонали.
15	Вычислить площадь прямоугольного треугольника, а также: а) длину гипотенузы по двум его катетам; б) длину одного из его катетов по гипотенузе и второму катету.

Задание В. Составление логических выражений.

Используя **только** логические операции и операции сравнения, вычислить значение логической переменной *isSpecial*. Значение переменной - истина (*true*), если введенное пользователем значение переменной x удовлетворяет соответствующему набору условий, а в противном случае - ложь (*false*).

№ варианта	Переменная <i>isSpecial</i> возвращает значение истина, если:
1	Целая часть x – четное число, и либо $x \in [-13;5) \cup (20;70]$, либо модуль его дробной части меньше 0.5.
2	Второй младший разряд (десятки) целой части числа x больше 3 но не больше 7 и больше второго разряда дробной части.
3	Число, образованное двумя старшими разрядами дробной части числа $x \in [10; 30) \cup (40; 70]$.
4	В двоичном представлении числа x 3 и 7 разряды - единицы или сумма 2 и 3 разряды целой части десятичного представления x - нечетное число.
5	x - четное число, и оно больше числа, образованного перестановкой в x двух младших разрядов целой части местами (если $x = 1234$, то получим число 1243).
6	Сумма цифр 3-хзначного целого числа x лежит в диапазоне $[5; 10) \cup (15; 20]$, и меньше произведения двух младших разрядов x .
7	Сумма младшего разряда целой и старшего разряда дробной частей x является четным числом или 1-й разряд целой части больше 1-го разряда дробной части.
8	Разницы между соседними разрядами (между 1-м и 2-м, между 2-м и 3-м, между 3-м и 4-м) целого 4-хзначного числа x по абсолютной величине не превышает 3.
9	Число, образованное первыми 2-мя разрядами целого 4-хзначного числа x делится без остатка на 3-й разряд или 4-й разряд числа, а само число x – является нечетным.

10	Целая часть x - нечетное число или разность сумм 1-го и 4-го разрядов дробной части, а также 2-го и 3-го разрядов не меньше 2 и не больше 7.
11	Увеличенная в 1000 раз дробная часть x больше самого числа или целая часть x делится без остатка на 7.
12	Остаток от деления младшего разряда целой части x на 3 - четное число или целая часть x является 7 или 9-й степенью числа 2.
13	Сумма двух старших разрядов целого 4-хзначного числа x лежит в диапазоне $[0;3) \cup (7;17]$ и является нечетным числом.

Задание типа С

Составить программу для вычисления значений функции $y = f(x)$ при произвольных значениях x . (a, b – константы)

Номер задания	$y = f(x)$	Исходные данные
1	$y = \begin{cases} x^3 + 2a & \text{при } x < -2 \\ \ln \cos bx & \text{при } -2 \leq x \leq 5 \\ x^2 e^x & \text{при } x > 5 \end{cases}$	$a = 2,1$ $b = 6,7$ 1) $x = -2,37$ 2) $x = -0,49$ 3) $x = 7,51$
2	$y = \begin{cases} a + \frac{1}{2} e^{-x} & \text{при } x \leq 0 \\ \sin(b^2 x) & \text{при } 0 < x < 4 \\ \sqrt{x^2 + 2a} & \text{при } x \geq 4 \end{cases}$	$a = 7,1$ $b = 3,2$ 1) $x = -3,04$ 2) $x = 2,16$ 3) $x = 5,37$
3	$y = \begin{cases} \sin(\ln x) & \text{при } x \leq 1 \\ (4x + b)^2 & \text{при } 1 < x \leq 3 \\ \frac{1}{x^2 + a^2} & \text{при } x > 3 \end{cases}$	$a = 2,73$ $b = 1,68$ 1) $x = -0,37$ 2) $x = 1,9$ 3) $x = 4,58$
4	$y = \begin{cases} x + \frac{\cos(ax)}{x^2 + 1} & \text{при } 3 \leq x \leq 5 \\ b \sin \frac{a}{x} & \text{при } x > 5 \\ e^x + \ln x & \text{при } x < 3 \end{cases}$	$a = 3,9$ $b = 4,6$ 1) $x = 3,57$ 2) $x = 7,49$ 3) $x = -1,73$
5	$y = \begin{cases} 2 \cos^2(ax^2 - b) & \text{при } x \leq -2 \\ 3x^2 + b & \text{при } x > 3 \\ \sqrt{x^2 + e^{ax}} & \text{при } -2 < x \leq 3 \end{cases}$	$a = 1,3$ $b = 2,5$ 1) $x = -3,16$ 2) $x = 4,16$ 3) $x = 1,78$
6	$y = \begin{cases} b - x^2 - 1 & \text{при } x \leq 3 \\ \sqrt{\ln(x + a)} & \text{при } x \geq 8 \\ \cos^2(ax^2 + 3) & \text{при } 3 < x < 8 \end{cases}$	$a = 7,1$ $b = 4,2$ 1) $x = 1,48$ 2) $x = 9,17$ 3) $x = 6,23$

7	$y = \begin{cases} a \cos^2 x - b \sin x^2 & \text{npu } x \leq 1 \\ b \ln x + x^3 & \text{npu } 1 < x \leq 4 \\ \sqrt{x^2 + ab} & \text{npu } x > 4 \end{cases}$	$a = 2,6$ $b = 5,1$ 1) $x = 0,44$ 2) $x = 3,67$ 3) $x = 5,38$
8	$y = \begin{cases} \cos^3(ax)^2 & \text{npu } x > 2 \\ \sin^2 x + \frac{b}{x} & \text{npu } x \leq -1 \\ (2 - x^2)^3 & \text{npu } -1 < x \leq 2 \end{cases}$	$a = 2,7$ $b = -3,59$ 1) $x = 4,27$ 2) $x = -2,63$ 3) $x = 1,39$
9	$y = \begin{cases} (ax + 1)^4 & \text{npu } x \leq 3 \\ \frac{1}{2x^2 + b \ln x} & \text{npu } 3 < x \leq 5 \\ a \cos(b + x)^2 & \text{npu } x > 5 \end{cases}$	$a = 1,8$ $b = 3,3$ 1) $x = 2,46$ 2) $x = 4,3$ 3) $x = 6,82$
10	$y = \begin{cases} 1 + \sqrt{a + x } & \text{npu } x \leq 1 \\ 2 + (ax)^2 + e^x & \text{npu } x > 6 \\ x\sqrt{1 + b \ln(a^2 x)} & \text{npu } 1 < x \leq 6 \end{cases}$	$a = 6,72$ $b = 4,85$ 1) $x = 0,4$ 2) $x = 7,5$ 3) $x = 4,45$
11	$y = \begin{cases} x^2 - ax & \text{npu } x \leq -1 \\ \frac{1}{x^2 + 2} & \text{npu } x > 4 \\ \sqrt[3]{(x+1)^2} & \text{npu } -1 < x \leq 4 \end{cases}$	$a = 1,7$ 1) $x = -2,61$ 2) $x = 1,49$ 3) $x = 5,56$
12	$y = \begin{cases} \frac{1}{1 + a x } & \text{npu } -2 < x \leq 0 \\ \cos(bx^2) + 0,5x & \text{npu } x \leq -2 \\ \sqrt{1 + e^{ax}} & \text{npu } x > 0 \end{cases}$	$a = 2,1$ $b = 0,7$ 1) $x = -1,47$ 2) $x = -4,28$ 3) $x = 5,07$
13	$y = \begin{cases} \ln(x + \sqrt{ax^2 + 1}) & \text{npu } x \leq -2 \\ \operatorname{arctg} \frac{b}{x^2 + 1} & \text{npu } x > 5 \\ \sqrt{a^2 + x^2} & \text{npu } -2 < x \leq 5 \end{cases}$	$a = 4,8$ $b = 0,51$ 1) $x = -3,24$ 2) $x = 7,62$ 3) $x = 0,28$
14	$y = \begin{cases} e^{\sin x} & \text{npu } x \leq -1 \\ \ln^2 bx & \text{npu } x > 5 \\ \sqrt{1 + (ax)^2} & \text{npu } -1 < x \leq 5 \end{cases}$	$a = 0,19$ $b = 6,1$ 1) $x = -4,38$ 2) $x = 8,2$ 3) $x = 3,74$

15	$y = \begin{cases} e^x + 1 & \text{npu } x \geq 1 \\ \cos^2 \sqrt{ax} & \text{npu } 0 < x < 1 \\ \ln(b + \sqrt{ x }) & \text{npu } x \leq 0 \end{cases}$	$\begin{aligned} a &= 5,5 \\ b &= 3,1 \\ 1) x &= 2,61 \\ 2) x &= 0,53 \\ 3) x &= -4,39 \end{aligned}$
16	$y = \begin{cases} ax + bx^2 & \text{npu } x < 3 \\ e^x + x^2 & \text{npu } 3 \leq x \leq 6 \\ \sin^2 bx & \text{npu } x > 6 \end{cases}$	$\begin{aligned} a &= 7,2 \\ b &= 3,9 \\ 1) x &= -0,38 \\ 2) x &= 4,19 \\ 3) x &= 9,13 \end{aligned}$
17	$y = \begin{cases} \frac{1}{(1+x)^2} & \text{npu } x \leq -1 \\ x^2 + \cos a & \text{npu } x > 1 \\ \sin(ax+b) & \text{npu } -1 < x \leq 1 \end{cases}$	$\begin{aligned} a &= 2,7 \\ b &= 1,5 \\ 1) x &= -4,5 \\ 2) x &= -0,33 \\ 3) x &= 2,53 \end{aligned}$
18	$y = \begin{cases} x + \cos ax & \text{npu } 2 \leq x \leq 5 \\ \ln x + \sqrt{ax} & \text{npu } x > 5 \\ \operatorname{arctg} \frac{b}{x^2 + 1} & \text{npu } x < 2 \end{cases}$	$\begin{aligned} a &= 4,8 \\ b &= 0,64 \\ 1) x &= 3,68 \\ 2) x &= 6,7 \\ 3) x &= -4,51 \end{aligned}$
19	$y = \begin{cases} \frac{a+x}{1+\sqrt{ x }} & \text{npu } x \leq 3 \\ e^{b-x} & \text{npu } x > 5 \\ \ln(ax+bx^2) & \text{npu } 3 < x \leq 5 \end{cases}$	$\begin{aligned} a &= 3,9 \\ b &= 2,4 \\ 1) x &= 1,38 \\ 2) x &= 5,47 \\ 3) x &= 3,2 \end{aligned}$
20	$y = \begin{cases} \sqrt{ax^2 + b} & \text{npu } x \leq -2 \\ \cos \frac{1}{1+\sqrt{a x }} & \text{npu } -2 < x \leq 4 \\ \ln x + \sin bx & \text{npu } x > 4 \end{cases}$	$\begin{aligned} a &= 4,27 \\ b &= 1,39 \\ 1) x &= -4,51 \\ 2) x &= 2,75 \\ 3) x &= 5,32 \end{aligned}$
21	$y = \begin{cases} \frac{e^{ax} + e^{-bx}}{2} & \text{npu } 6 < x \leq 8 \\ \sin ax + 2 & \text{npu } x \leq 6 \\ \cos^2 bx & \text{npu } x > 8 \end{cases}$	$\begin{aligned} a &= 3,6 \\ b &= 1,7 \\ 1) x &= 7,24 \\ 2) x &= 9,63 \\ 3) x &= -0,48 \end{aligned}$
22	$y = \begin{cases} \sqrt{x^2 + \cos x} & \text{npu } x \geq 2 \\ e^{\sin ax} & \text{npu } 0 \leq x < 2 \\ \ln(x^2 + b) & \text{npu } x < 0 \end{cases}$	$\begin{aligned} a &= 6,27 \\ b &= 5,13 \\ 1) x &= 3,18 \\ 2) x &= -4,6 \\ 3) x &= 1,12 \end{aligned}$

23	$y = \begin{cases} \sin^2 \sqrt{a+ x } & \text{при } x \geq 5 \\ e^{\frac{b}{x}} + 1 & \text{при } x \leq -3 \\ \sqrt{x^2 + ab^3} & \text{при } -3 < x < 5 \end{cases}$	$a = 2,2$ $b = 3,4$ 1) $x = 6,47$ 2) $x = -5,9$ 3) $x = 1,94$
24	$y = \begin{cases} e^{bx-1} & \text{при } 2 < x < 7 \\ \frac{1}{ax^3 + 1} & \text{при } x \geq 7 \\ \ln \sqrt{1 + (ax)^2} & \text{при } x \leq 2 \end{cases}$	$a = 4,9$ $b = 1,3$ 1) $x = 4,27$ 2) $x = 8,5$ 3) $x = -1,48$
25	$y = \begin{cases} \sqrt{ax^2 + 1} & \text{при } x \leq 3 \\ \ln(bx) & \text{при } 3 < x < 6 \\ \cos \frac{3x^2}{1+ax} & \text{при } x \geq 6 \end{cases}$	$a = 2,7$ $b = 4,4$ 1) $x = 1,49$ 2) $x = 5,3$ 3) $x = 7,28$

Задание D. Составить программу с использованием оператора выбора

- По введенному номеру месяца выдать количество дней в этом месяце (месяцы с одинаковым количеством дней объединить в группы).
- По введенному коду единицы измерения (1 - тонна, 2 - центнер, 3 - килограмм, 4 - грамм, 5 - миллиграмм) и массе M выдать соответствующее значение массы в килограммах.
- По введенному номеру единицы измерения (1 - километр, 2 - метр, 3 - дециметр, 4 - сантиметр, 5 - миллиметр) и длине отрезка L выдать соответствующее значение длины отрезка в метрах.
- Билеты в кинотеатр стоят: с 1 по 10 ряд — 30к., с 11 по 15 ряд - 45 к., с 16 по 20 ряд - 60 к. Количество билетов и ряд ввести с клавиатуры. Вывести на экран стоимость билетов.
- Билет на дневной сеанс в кинотеатр стоит 30 к., на вечерний - 60 к. Сеанс и количество билетов ввести с клавиатуры. Вывести на экран стоимость билетов, ввести сумму денег и вывести на экран сдачу либо сообщение что денег не хватает.
- Ввести вес с клавиатуры. Если он меньше 50 выдать на экран сообщение «Ешьте больше», если он от 50 до 75 - «Вы в норме», если больше 75 - «Вам следует похудеть».
- Ввести рост с клавиатуры. Если он больше 190 см вывести сообщение «Вы подходите для фотомодели», если он между 170 и 180 - «Вы среднего роста», и если рост меньше 160 см - «Вам следует носить обувь на высоких каблуках».
- Ввести размер обуви с клавиатуры. Если он больше 44, вывести на экран сообщение «для Вас магазины 'Богатырь'», если он между 36 и 39 - «для Вас

подходит любой магазин обуви», и, если размер обуви меньше 35 - «Вы можете покупать обувь в ‘Детском мире’».

9. Дано целое число в диапазоне от 0 до 9. Вывести строку - название соответствующей цифры на русском языке (0 - «ноль», 1 - «один», 2 - «два», ...).
10. Составить программу, которая по возрасту человека (вводится с клавиатуры как целое число) определяет его принадлежность к возрастной группе: от 0 до 13 - мальчик; от 14 до 20 - юноша; от 21 до 70 - мужчина; более 70 - старец.
11. Дано целое число в диапазоне 20 - 69, определяющее возраст (в годах). Вывести строку - словесное описание указанного возраста, обеспечив правильное согласование числа со словом «год», например: 20 - «двадцать лет», 32 - «тридцать два года», 41 - «сорок один год».
12. Составьте программу для определения числа дней в месяце, если даны: номер месяца n - целое число от 1 до 12, целое число A , равное 1 для високосного года и 0 в противном случае.
13. Составить программу, которая по номеру дня в месяце печатает день недели. Считаем, что 1-е число месяца - понедельник.
14. Составить программу, которая по номеру семестра печатает курс, к которому относится введенный семестр (1 и 2 семестр - 1 курс, 3 и 4 семестр - 2 курс и т. д.).
15. Дано целое число n , соответствующее количеству углов геометрической фигуры. Составить программу, которая по введенному числу n печатает название фигуры (например, при $n=3$ программа напечатает «треугольник», при $n=5$ - «пятиугольник», при $n>8$ - «многоугольник»). В случае если вводится число меньше 2, выводится сообщение об ошибке.
16. Составить программу, которая печатает номера дней в месяце, если вводится день недели (по порядковому номеру). Считаем, что 1-е число месяца - понедельник, в месяце 31 день. Выводить на экран словесное описание дня недели и соответствующие числа месяца (например, вводится число 2, на экране появляется: «Вторник - 2, 9, 16, 23, 30»).
17. Напишите программу, которая вычисляет стоимость междугородного телефонного разговора, в зависимости от кода города: Владивосток (423) - стоимость 2,22 руб.; Москва (095) - 1,00 руб.; Мурманск (815) - 1,2 руб.; Самара (846) - 1,3 руб. Вводится код города и количество минут. На экран выводится название города, цена минуты разговора и итоговая стоимость.
18. Составить программу, которая определяет размер скидки на товар, в зависимости от типа дисконтной карты. Типы карт: smart(s) - 3%, medium(m) - 7%, large(l) - 12%, extra(e) - 20%. В программу вводится сумма покупки и символ, обозначающий тип карты. На экран выводится размер скидки и итоговая сумма.
19. Разработать программу, которая определяет по типу операции с товаром его выходную стоимость: перемещение (p) - 0% накрутки от начальной стоимости; оптовая реализация (o) - 5% накрутки; розничная (r) - 15% накрутки, безналичная (b) - 7% накрутки. В программу вводится тип операции (один из символов: p , o , r , b) и начальная стоимость товара, на выходе - процент накрутки и итоговая стоимость.

20. Составить программу, которая, в зависимости от месяца года, определяет, сколько осталось до летних каникул.
21. Написать программу, которая, в зависимости от введенного числа, выводит цвет, которому оно соответствует. 0 = Черный, 1 = Синий, 2 = Зеленый, 3 = Голубой, 4 = Красный, 5 = Лиловый, 6 = Желтый, 7 = Белый, 8 = Серый, 9 = Светло-синий, 10 = Светло-зеленый, 11 = Светло-голубой, 12 = Светло-красный, 13 = Светло-лиловый, 14 = Светло-желтый, 15 = Ярко-белый
22. Дано целое число n , соответствующее количеству углов геометрической фигуры. Составить программу, которая по введенному числу n печатает название фигуры (например, при $n=3$ программа напечатает «треугольник», при $n=5$ - «пятиугольник», при $n>8$ - «многоугольник»). В случае если вводится число меньше 2, выводится сообщение об ошибке.
23. По введенному коду детали (1 - шуруп, 2 - гайка, 3 - винт, 4 - гвоздь, 5 - болт) вывести ее название.
24. Для каждой введенной арабской цифры от 1 до 9 вывести соответствующую запись римскими цифрами.
25. Если оно с 6 до 12 выдать на экран сообщение «Утро», если с 12 до 16 выдать на экран сообщение «День», если с 16 до 21 выдать на экран сообщение «Вечер», если с 21 до 6 – «Ночь».

Контрольные вопросы

1. Преобразование типов: явное и неявное
2. Консольный ввод посредством Scanner
3. Консольный ввод посредством BufferedReader
4. Форматированный вывод
5. Операции в Java
6. Оператор if
7. Операторы break и continue
8. Оператор switch: структура, назначение и примеры