

Лабораторная работа №1

Тема. Составление алгоритмов линейной структуры

Цель работы:

1. знакомство с правилами подготовки и выполнения лабораторных работ;
2. формирование совокупности знаний об основных алгоритмических конструкциях;
3. формирование умений анализировать исходные данные задачи, навыков разработки вычислительного процесса линейной структуры;
4. формирование умений оформлять результаты своей деятельности и аргументировать их.

Вопросы для подготовки к лабораторной работе:

1. Что такое «алгоритм»? Каковы его свойства? Перечислите способы записи алгоритма.
2. Из каких элементов состоит блок-схема? Для чего предназначен каждый блок?
3. Перечислить типовые конструкции алгоритмов и описать их.

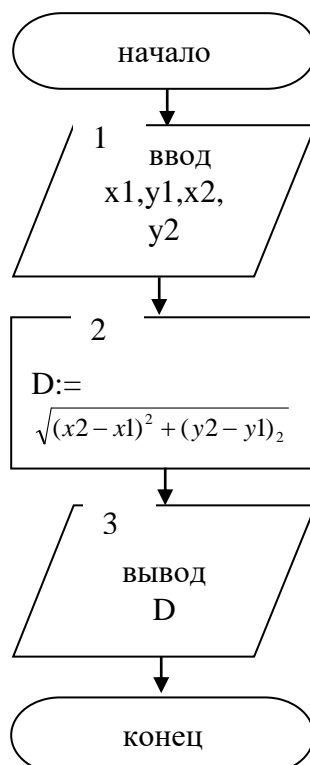
Ход работы

Задание. Известны координаты двух точек на плоскости. Составить алгоритм вычисления расстояния между ними на естественном языке и составить по ней блок-схему.

1. Алгоритм на естественном языке

1. Ввод координаты точек x_1, y_1, x_2, y_2
2. Вычисление расстояния по формуле $D = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$
3. Вывод D

2. Блок-схема



Индивидуальные задания

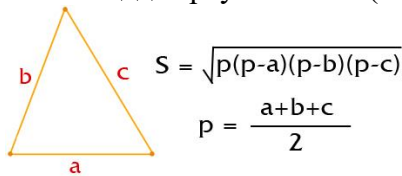
Задание. Разработать алгоритм решения задачи на естественном языке и составить по ней блок-схему.

Вариант	Задание
1	Треугольник задается координатами своих вершин на плоскости: $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$. Найти площадь треугольника ABC
2	Найти сумму n членов арифметической прогрессии, первый член которой равен a , а разность равна q . Найти третий, тринадцатый и двадцать третий члены прогрессии
3	Трапеция задается координатами своих вершин на плоскости: $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$, $D(x_4, y_4)$. Найти значение средней линии трапеции.
4	Квадрат задается координатами своей стороны AB: $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$. Найти его периметр.
5	Треугольник задается координатами своих вершин на плоскости: $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$. Найти длины медиан треугольника ABC
6	Дан радиус основания и высота цилиндра. Найти его площадь боковой поверхности и объем.
7	Дана длина ребра куба. Найти объем куба и площадь его боковой поверхности.
8	Найти площадь кольца по заданным внешнему и внутреннему радиусам.
9	Треугольник задается координатами своих вершин на плоскости: $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$. Найти длины высот треугольника ABC
10	Даны катеты прямоугольного треугольника. Найти его площадь и периметр
11	Квадрат задается координатами своей стороны AB: $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$. Найти его площадь.
12	Дана длина стороны равностороннего треугольника. Найти радиусы вписанной и описанной окружностей.
13	Треугольник задается координатами своих вершин на плоскости: $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$. Найти длины биссектрис треугольника ABC
14	Дано шестизначное число. Найти произведение его цифр.
15	Прямоугольный параллелепипед задается длинами a, b, c . Вычислить площадь поверхности и объем параллелепипеда.
16	Треугольник задается координатами своих вершин на плоскости: $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$. Найти периметр треугольника ABC.
17	Дано пятизначное число. Найти произведение его цифр.
18	Ромб задается координатами своих вершин на плоскости: $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$, $D(x_4, y_4)$. Найти площадь ромба ABCD
19	Дано семизначное число. Найти произведение его цифр.
20	Вычислите длину окружности, площадь круга, объем шара заданного радиуса
21	В треугольник, заданный координатами своих вершин на плоскости: $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$, вписана окружность. Найти радиус окружности
22	Дано положительное число a . Вычислить площадь равностороннего треугольника со стороной a ; площадь квадрата со стороной a ; площадь круга, радиус которого равен a .
23	Дано шестизначное число. Найти сумму его цифр.
24	Найти сумму n членов арифметической прогрессии, первый член которой равен a , а разность равна q . Найти пятый, двадцатый и пятидесятый члены прогрессии
25	Трапеция задается длинами оснований и высотой. Найти площадь трапеции ABCD.
26	Квадрат задается координатами своей стороны AB: $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$. Найти его диагональ.
27	Прямоугольник задается координатами своих вершин на плоскости: $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$, $D(x_4, y_4)$. Найти длину диагонали прямоугольника ABCD
28	Найти сумму n членов геометрической прогрессии, первый член которой равен a , а знаменатель равен q . Найти третий, пятнадцатый и шестнадцатый члены прогрессии
29	Треугольник, заданный координатами своих вершин на плоскости: $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$, описывает окружность. Найти радиус окружности
30	Дано натуральное число n ($n > 999$). Определить число единиц, десятков, сотен, тысяч в нем.

Контрольные вопросы

1. Определение понятия «Алгоритм»
2. Какими свойствами обладает понятие «Алгоритм»?
3. Способы описания алгоритмов
4. Основные конструкции алгоритмов

1. Площадь треугольника (Формула Герона)



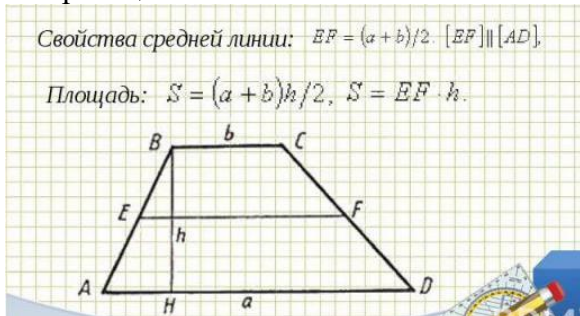
Площадь равностороннего треугольника

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

2. Арифметическая и геометрическая прогрессии

	Арифметическая $\div a$	Геометрическая $\div b$
Определение	$a_{n+1} = a_n + d$	$b_{n+1} = b_n g$
Формула n первых членов прогрессии	$a_n = a_1 + d(n-1)$	$b_n = b_1 g^{n-1}$
Сумма n первых членов прогрессии	$S_n = \frac{2a_1 + d(n-1)}{2} \cdot n$	$S_n = \frac{b_1(g^n - 1)}{g - 1}$

3. Трапеция



4. Квадрат

$$S = a^2 = \frac{1}{2} d^2$$

$$P = 4a$$

$$d = a\sqrt{2}$$

$$R = \frac{1}{2} d = \frac{a\sqrt{2}}{2}$$

$$r = \frac{1}{2} a$$

5. Длины медиан треугольника

$$m_a = \frac{1}{2} \sqrt{2b^2 + 2c^2 - a^2}$$

6. Длины высот треугольника

$$h = \frac{2 \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}{a}$$

$$p = \frac{1}{2}(a+b+c)$$

7. Длины биссектрис треугольника

$$l_b = 2 \frac{\sqrt{acp(p-b)}}{a+c}$$

8. Цилиндр

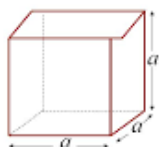
$$S_{бок} = 2\pi r h \quad V = \pi R^2 h$$

9. Куб

$$S_{бок} = 6a^2$$

$$V = a^3$$

V - объем
a - ребро куба



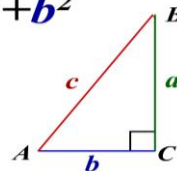
10. Теорема Пифагора

$$c^2 = a^2 + b^2$$

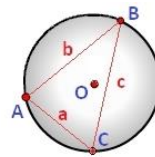
$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$a = \sqrt{c^2 - b^2}$$

$$b = \sqrt{c^2 - a^2}$$



11. Радиус описанной окружности треугольника

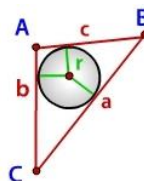


a, b, c - стороны треугольника
p - полупериметр,
 $p = (a+b+c)/2$

Формула радиуса описанной окружности треугольника, (R):

$$R = \frac{abc}{4 \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}$$

12. Радиус вписанной окружности в треугольник



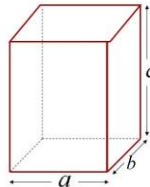
a, b, c - стороны треугольника
p - полупериметр, $p = (a+b+c)/2$

Радиус вписанной окружности в треугольник (r):

$$r = \sqrt{\frac{(p-a)(p-b)(p-c)}{p}}$$

13. Параллелепипед

Объем прямоугольного параллелепипеда



V - объем

$$V = abc$$

$$S_{бок} = 2(ab+bc+ac)$$

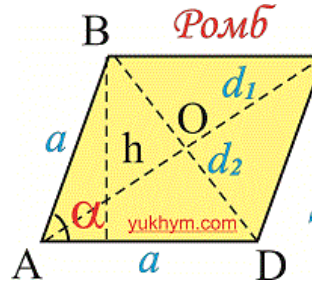
14. Объем шара

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

15. Окружность



16. Ромб



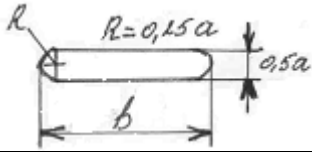
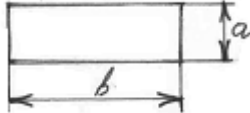
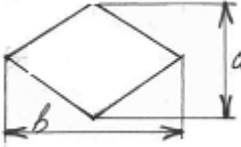
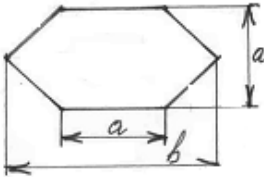
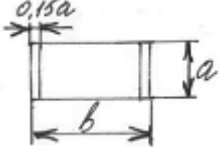
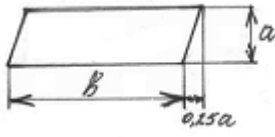
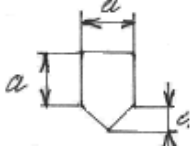

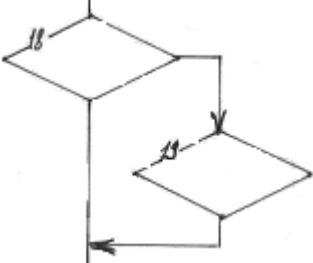
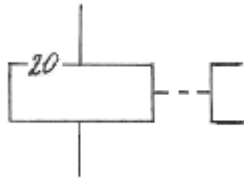
$$S = ah$$

$$S = \frac{d_1 \cdot d_2}{2}$$

$$S = a^2 \sin(\alpha)$$

$$P = 4a$$

Основные элементы блок-схем

Наименование	Обозначение	Функции
Пуск-остановка		Начало, конец, прерывание процесса обработки данных или выполнения программы.
Процесс		Выполнение операции или группы операций, в результате которых измеряется значение, форма представления данных
Решение		Выбор направления выполнения алгоритма или программы в зависимости от некоторых переменных условий.
Модификация		Выполнение операций. Меняющих команды или группы команд
Предопределённый процесс		Использование ранее созданных и отдельно описанных алгоритмов или программ.
Ввод/вывод		Преобразование данных в форму, пригодную для обработки (ввод) или отображения результата обработки (вывод).
Соединитель		Указание на связь между прерванными линиями потока, соединяющими символами.
Комментарий		Связь между элементом схемы и пояснением.
Обозначение символов в схемах 18, 19-порядковые номера		Порядковый номер символа проставляют слева в верхней части символа (при ручном исполнении схемы).
Комментарий		Применяется если пояснение не помещается внутри символа, комментарий записывают параллельно основной надписи, помещают в свободном месте схемы алгоритма на данном листе и соединяют с поясняемым символом.

$a=5;10;15;20;25\dots$ мм

$b=1.5a; 2a$