

Раздел 1

ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

1.1. ЛИНЕЙНЫЕ ПРОГРАММЫ

1. Составить программу вычисления суммы и частного двух чисел, задаваемых пользователем с клавиатуры. Обеспечить вывод результата в виде:

$$\begin{aligned} A &= \dots & B &= \dots \\ A + B &= \dots & A : B &= \dots \end{aligned}$$

2. Составить программу вычисления значения функции $y(x) = x^2 - 7x + 8$ для заданного с клавиатуры значения аргумента x . Обеспечить выведение результата в виде: $y(\dots) = \dots$.

Например: $y(5) = -2$.

3. Составить программу вычисления значения функции $y(x)$ при заданном значении аргумента:

а) $y = (x+1)^2 + 3(x^2 + 1)$; д) $y = \sqrt{3} \sin x + 3 \cos^2 x$

б) $y = \frac{(x+1)^2 + 2(x+1)}{4}$; е) $y = \frac{1}{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x}}$;

в) $\frac{x^2}{2} + \left(\frac{x^2}{2}\right)^2 + 3$; ж) $y = |x - 3|^{x^2 - x}$;

г) $y = |x - 1| + \sin^2 x$; з) $y = \lg(8x^2 - 6x)$;

и) $y = \operatorname{tg}\left(\sqrt{ax^2 + b} + \ln(ax^3 + b)\right)$.

4. Составить программу вычисления расстояния между двумя точками, заданными на плоскости их координатами.

5. Составить программу обмена значениями двух переменных a и b . Разработать два варианта решения задачи – с использованием вспомогательной переменной и без него.

- 6.** Составить программу перевода заданного значения угла
- а) из радианной меры в градусную;
 - б) из градусной меры в радианную.

7. Составить программу перевода современных мер в старинные русские меры¹. Перевести

- а) километры в мили, версты, сажени;
- б) метры в версты, сажени, футы, аршины;
- в) сантиметры в вершки, футы, дюймы, линии, точки;
- г) тонны в пуды;
- д) килограммы в пуды, фунты, лоты;
- е) граммы в фунты, лоты, золотники, доли;
- ж) литры в бочки, ведра, штофы, бутылки, чарки;
- з) литры в четверти, четверики (или меры), гарнцы;

8. Составить программу вывода на экран отчета о сделанных покупках:

- а) в соседнем магазине; б) в зарубежной поездке.

9. Составить программу хорошо известной игры в числа, которая ведет диалог с пользователем по такому сценарию:

Задумайте число.

Удвойте его, прибавьте 4,

разделите на 2, прибавьте 7,

умножьте на 8, вычтите 12,

разделите на 4 и отнимите 11.

Сколько у вас получилось? ...

Вы задумали число ...

10. Составить программу, которая запрашивает имя пользователя и выдает адресованное ему сообщение.

¹ Приложение А: «Русская система мер».

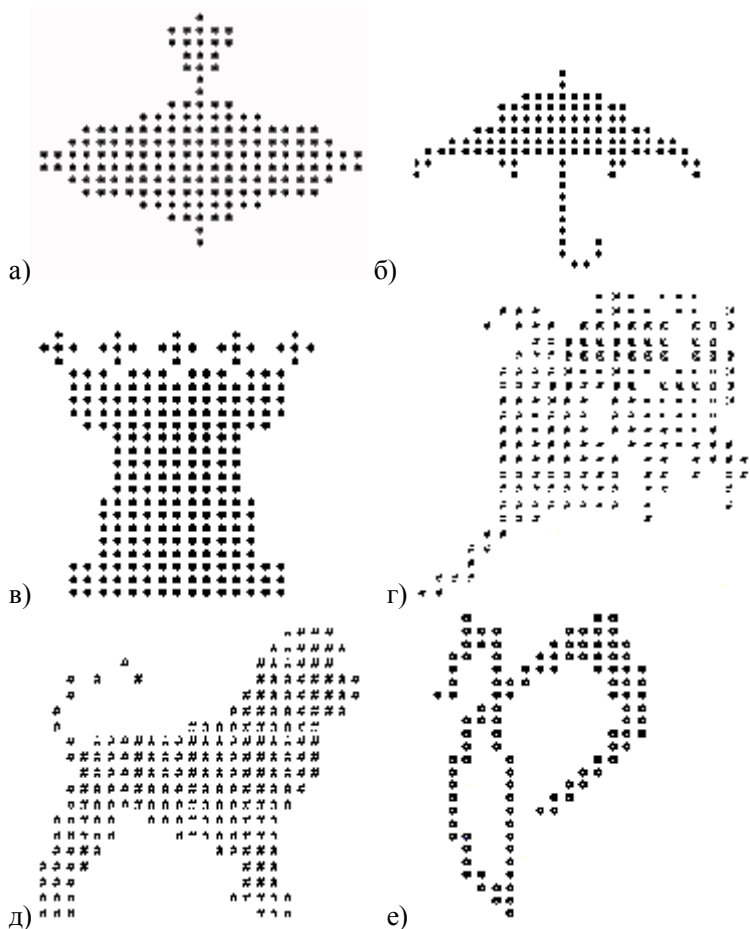


Рис. 1

11. Составить программу-шутку «Рифмоплет». Программа предлагает пользователю ввести рифмы к определенным словам и затем выводит на экран стихотворение, вставляя в пропущенные места готового шаблона рифмы, введенные пользователем.

12. Составить программу подготовки штампов-репортажей о строительстве различных объектов. Программа запрашивает необходимые сведения (название объекта, где он строится, когда началось строительство, как оно ведется и т.п.) и, используя заранее заложенный шаблон, выводит на экран готовый репортаж.

13. Составить программу вывода в заданную точку экрана какого-либо символа, определяемого с помощью датчика случайных чисел.

14. Составить программу вывода на экран одного из изображений (рис. 1).

15. Составить программу, обеспечивающую запрос имени пользователя и вывод на экран с использованием цветового оформления

- а) поздравительной открытки;
- б) пригласительного билета на праздничный вечер;
- в) визитной карточки.

16. Население некоторой страны в 1904 году составляло a человек. По переписи населения, проведенной в прошлом году, зарегистрировано b человек. Составить программу вычисления среднегодового прироста населения за этот период.

17. Составить программу определения размера денежного вклада через t лет после его внесения, если заданы размер начального взноса n и банковский процент b . Для расчета размера вклада использовать формулу $s = n(1 + b)^t$. Методом перебора исходных данных установить:

- а) через сколько лет размер вклада превысит вдвое первоначальный взнос;
- б) зависит ли этот срок от размера первоначального вклада;

в) каким должен быть банковский процент, чтобы период удвоения взноса не превышал 2-х лет; 3-х лет; 5-и лет; 10-и лет.

18. Расход золота на позолоту 1 см^2 поверхности составляет $p \text{ гр}$. Составить программу вычисления количества золота, необходимого для позолоты звезды при заданных размерах a и b в см. (рис. 2).

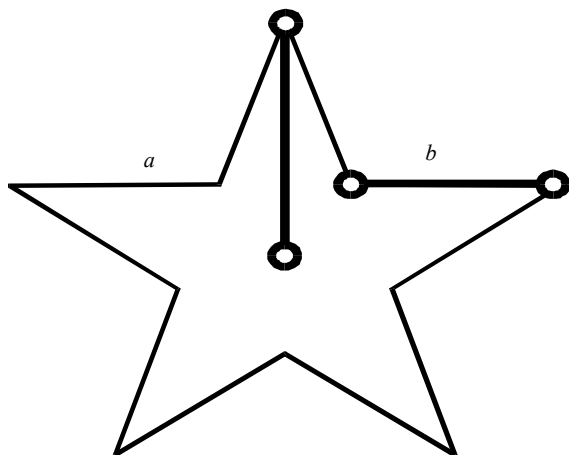


Рис. 2

19. Составить программу вычисления n -го члена
а) арифметической прогрессии по заданным ее первому члену и разности;

б) геометрической прогрессии по заданным первому ее члену и знаменателю.

20. Составить программу вычисления суммы n первых членов арифметической прогрессии:

а) по первому ее члену и разности;

б) по любым двум ее членам, номера которых известны;

в) по любому члену прогрессии, номер которого известен, и разности прогрессии.

21. Составить программу вычисления суммы n первых членов геометрической прогрессии:

а) по первому ее члену и ее знаменателю;

б) по любым двум ее членам, номера которых известны;

в) по любому члену прогрессии, номер которого известен, и знаменателю прогрессии.

22. Составить программу определения площади геометрических фигур, представленных на рис. 3.

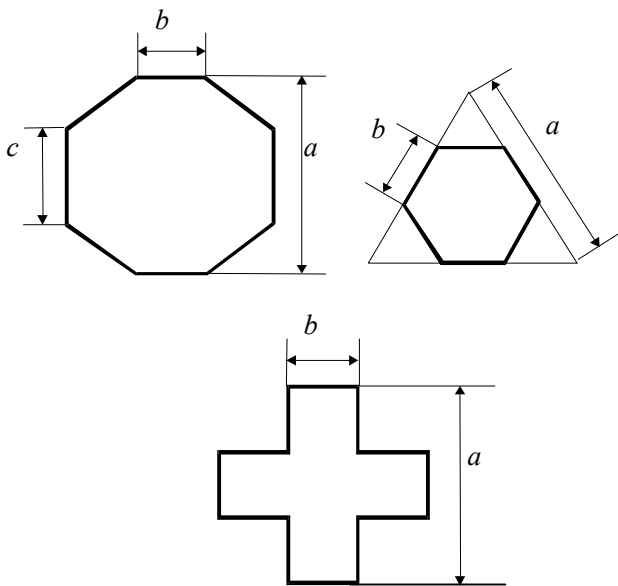


Рис. 3

23. Составить программу вычисления площади сектора круга заданного радиуса, если известны

а) длина его дуги;

б) величина центрального угла.

24. Составить программы расчета треугольника (определения длин сторон и величин углов) по заданным координатам его вершин на плоскости.

25. Составить программу вычисления для заданного трехзначного целого числа

- а) суммы его цифр; б) произведения его цифр.

26. Составить программу получения для заданного трехзначного числа симметричного ему, т.е. числа, состоящего из тех же цифр, но следующих в обратном порядке.

27. Составить программу вычисления количества воскресений в 2005 году.

Примечание. Первое воскресенье 2005 года — 2 января.

28. В некоторый момент времени часы показывают h часов, m минут, s секунд. Составить программу определения показания часов через

- а) одну секунду; г) h часов;
б) s секунд; д) h часов, m минут, s секунд.
в) m минут;

29. Идет k -ая секунда суток. Составить программу вычисления количества полных часов h и полных минут m от начала суток к этому моменту.

30. Составить программу определения угла φ (в градусах) между положением часовой стрелки в начале суток и ее положением в h часов, m минут и s секунд.

31. Составить программу определения полного количества часов и полного количества минут, прошедших от начала суток до того момента (в первой половине дня), когда часовая стрелка повернулась на φ градусов ($0 \leq \varphi < 360^\circ$).

32. Составить программу определения номера подъезда и этажа квартиры по заданным номеру квартиры, количеству этажей в доме и количеству квартир на лестничной площадке.

33. Составить программу расчета максимальной высоты h и дальности полета d снаряда, выпущенного с начальной скоростью v_0 под углом α к горизонту.

Считая скорость v_0 фиксированной, проверить,

- может ли быть достигнута одна и та же высота полета при различных значениях угла? Если да, то как соотносятся эти значения α ? При каком значении α высота полета максимальна?
- может ли быть достигнута одна и та же дальность полета при различных значениях угла? Если да, то как соотносятся эти значения α ? При каком значении α дальность полета максимальна?

34. Составить программу вычисления периметра P и площади S треугольника по заданным длинам его сторон a , b , c . Результаты работы программы должны быть представлены на экране в виде таблицы:

Расчет площади треугольника по формуле Герона

a	b	c	P	S
3	4	5	6	6
...
...

Исследовать

- а) зависимость площади треугольника от его периметра;
- б) зависимость площади треугольника от соотношения длин его сторон при фиксированном периметре. В каком случае площадь максимальна?

35. На плоскости даны координаты трех вершин параллелограмма. Составить программу определения возможных ко-

ординат его четвертой вершины. Каким свойством обладают найденные точки?

36. Дан прямоугольный треугольник с катетами длиной a и b . Составить программу определения расстояния между центрами вписанной в треугольник и описанной около него окружностей. Исследовать зависимость этого расстояния от соотношения катетов треугольника. В каком случае расстояние минимально?

37. Из прямоугольной заготовки размером $a \times b$ необходимо вырезать круглые детали, диаметр которых равен d ($a = nd$, $b = md$). Составить программу определения количества материала, попадающего в отходы. Исследовать зависимость процента отходов от размера вырезаемых деталей.

38. Из кубической заготовки выточен шар наибольшего возможного диаметра. Составить программу вычисления процента материала, ушедшего в отходы.

39. Прямоугольный ящик размерами $a \times b \times c$ заполняется слоями одинаковых шариков. Составить программу вычисления веса заполнения, если известны плотность материала шариков ρ и их диаметр d . Установить, как зависит вес заполнения от диаметра шариков. Считать, что линейные размеры ящика кратны d .

40. Три города нуждаются в мощных телевышках для улучшения качества телепередач. Специалисты рассчитали, что можно обойтись одной вышкой, если построить ее на одинаковом удалении от этих городов. Составить программу определения расстояния от городов до вышки, если известны расстояния между городами.

41. Две деревни A и B находятся, соответственно, на расстояниях a , b от газовой магистрали и удалены друг от друга на расстояние d . Для их газификации требуется построить га-

зораспределительный пункт на магистрали и соединить его газопроводами с деревнями. Составить программу поиска такого расположения газораспределительного пункта магистрали, чтоб суммарная длина газопроводов была наименьшей. Рассмотреть два случая:

- а) села находятся по одну сторону от магистрали;
- б) села находятся по разные стороны от магистрали.

42. Деревни A , B и C распложены на одной стороне реки. Деревни A и B расположены на берегу реки на расстоянии l друг от друга, деревня C — на расстояни a и b , соответственно от деревень A и B . Составить программу определения, в каком месте следует построить пристань, чтобы сумма расстояний от пристани до деревень A , B , C была наименьшей.

43. Составить программу определения периметра и площади правильного n -угольника

- а) описанного около окружности заданного радиуса;
- б) вписанного в окружность заданного радиуса.

Для обоих случаев установить значение n , начиная с которого периметр и площадь n -угольника отличаются, соответственно, от длины окружности и площади ограниченного ею круга не более, чем на $0,1\%$.