

32.97
3-15

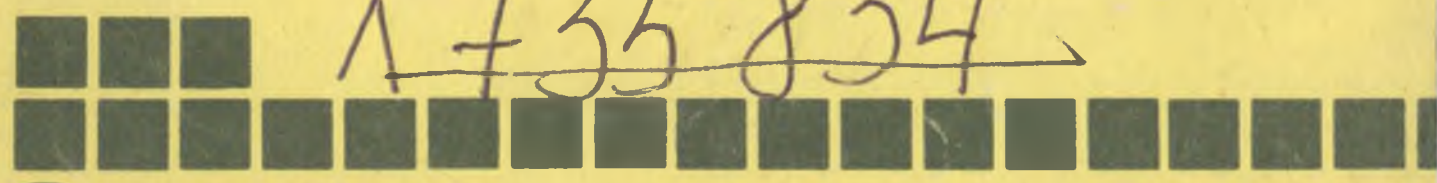
КФХ

Задачи и упражнения по программированию



ЛЕГКАЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

1735834



ВШ «ВЫСШАЯ ШКОЛА»

55



1850

32.91
3-15

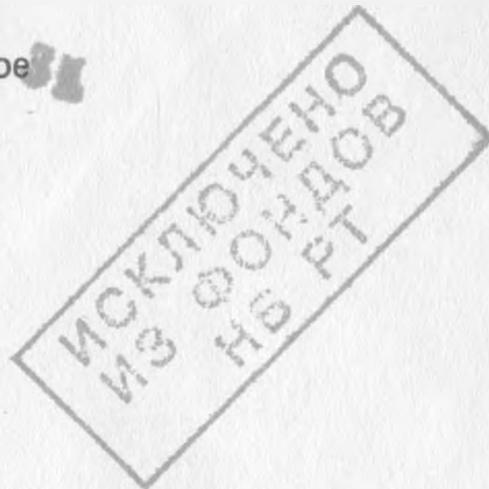
Задачи и упражнения по программированию

3 КНИГА

ЛЕГКАЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Издание 2-е, дополненное

Под редакцией
доктора технических наук,
профессора
А. Я. САВЕЛЬЕВА



Москва «Высшая школа» 1989

ББК 22.18
З-15
УДК 681.3.06

Рекомендовано к изданию
Государственным комитетом СССР
по народному образованию

Ю.Ф. Щенников, В.Г. Лебедев,
Ю.М. Воронин, А.В. Астахов

Рецензенты — д-р техн. наук, проф. Л.С. Вальков (Всесоюзный институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов легкой промышленности), преподаватель В.В. Батенко (среднее ПТУ № 93 г. Москва)

**Задачи и упражнения по программированию: в 5-ти
З-15 кн.: Практик. пособие/Под ред. А.Я. Савельева. Кн. 3. Легкая
промышленность/Ю.Ф. Щенников, В.Г. Лебедев, Ю.М. Во-
ронин, А.В. Астахов. — 2-е изд., доп. — М.: — Высш. шк.,
1989. — 95 с.: ил.**

ISBN 5-06-000311-6

Пособие содержит материал для практического изучения спо-
собов программирования на языке БЕЙСИК алгоритмов типовых
задач с использованием характерных приемов и подпрограмм.

Второе издание (1-е — в 1986 г. "Сборник задачи и упражнений
по программированию") дополнено главой по машинной графике,
включающей описание основных операторов, примеры их приме-
нения и задачи на использование.

Книга рекомендуется учащимся СПТУ и может быть исполь-
зована широким кругом читателей, желающих овладеть приемами
программирования.

3 — 2404010000 (4307000000) — 304
052 (01) — 89 67 — 89

ББК 22.18
517.8

ISBN 5-06-000311-6

© Издательство "Высшая школа", 1986
© Издательство "Высшая школа", 1989,
с изменениями

ПРЕДИСЛОВИЕ

В основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года подчеркивается, что необходимо высокими темпами наращивать масштабы применения современных электронно-вычислительных машин всех классов.

В последние годы в СССР стремительно возрастает производство микроЭВМ и персональных компьютеров. Эти устройства можно применять для вычислений в процессе научных исследований, при автоматизации работы машин и оборудования, для выполнения многочисленных технических расчетов, составления графиков и расписаний работы бригад, расчета экономических показателей, текущего контроля выполнения планов и т.д.

Методы общения человека с ЭВМ упростились благодаря развитию языков программирования. Освоение микроЭВМ и использование возможностей этих машин для повышения производительности труда специалистов всех уровней квалификации стало настоятельным требованием современности.

Настоящий сборник составлен с целью помочь учащимся средних профтехучилищ применить знания, получаемые ими при изучении курса "Основы информатики и вычислительной техники", в своей профессиональной деятельности.

В книге приводятся краткое описание правил, примеры и задачи на составление алгоритмов и программ для микроЭВМ ДВК с использованием языка БЕЙСИК.

При изучении операторов языка БЕЙСИК целесообразно предварительно научить учащихся включать ЭВМ, пользоваться клавиатурой и вызывать из памяти машины транслятор с языка программирования БЕЙСИК (транслятор — это программа, обеспечивающая преобразование программ, составленных на языке БЕЙСИК, в коды машины).

В гл. I учащиеся знакомятся с понятием алгоритма, общими правилами его составления и с наиболее распространенными ошибками, возникающими при составлении алгоритма. Даны примеры алгоритмов, на которых обучаемому предлагается самому определить правильность их составления, и задачи для самостоятельного решения.

В гл. II приведены примеры, позволяющие ознакомиться с правилами программирования на языке БЕЙСИК и применить их для самостоятельного написания программ с использованием основных операторов языка и его команд.

В гл. III описывается машинная графика, а также приведены основные операторы управления экраном дисплея и примеры на их использование.

Наиболее сложные задачи отмечены символом (▲).

В условиях задач переменные обозначены прописными и строчными курсивными буквами латинского и греческого алфавитов. В программах и алгоритмах эти буквы имеют прямое написание.

В отличие от буквы O цифра ноль дана в виде 0 или Ø.

Авторы

ГЛАВА ПЕРВАЯ

АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ЗАДАЧ

§ 1. ПРАВИЛА СОСТАВЛЕНИЯ АЛГОРИТМОВ

Решение задачи распадается на два самостоятельных этапа. На первом этапе необходимо составить алгоритм решения задачи, на втором этапе по разработанному алгоритму – программу.



Алгоритмом решения задачи называют любую конечную последовательность основных математических и логических действий, однозначно определяющих процесс преобразования исходных данных в конечные результаты решения задачи.

Структура алгоритма не одинакова. Если операции (строки) выполняются последовательно одна за другой, такой алгоритм имеет линейную структуру.

Если вычисления надо проводить либо по одной формуле, либо по другой, то такой алгоритм называют алгоритмом разветвленной структуры.

В некоторых случаях необходимо по одной формуле сделать несколько вычислений, такие алгоритмы получили название алгоритмов циклической структуры.

Математические действия записываются в виде формул (аналогично формулам, изучаемым в курсе средней школы). Логические операции – это условия и сообщения о дальнейшем ходе вычислений. Встречаются два вида логических операций:

безусловный переход к нужной части алгоритма;

условный переход к нужной части алгоритма, операции или строке.

▷ Структура безусловного перехода:

перейти к <номер строки>.

▷ Структура условного перехода:

если <логическое выражение>, то перейти к $\left[\begin{array}{l} \text{номер строки} \\ \text{операция} \end{array} \right]$

После перехода выполняется следующая строка алгоритма. При невыполнении перехода продолжают операцию, следующую по порядку за логической.

Логические операции условного и безусловного переходов записывают последовательно друг за другом в требуемом для решения задачи порядке.

В таком же порядке записывают математические формулы и выражения. Чтобы можно было неоднократно использовать алгоритмы, все числовые величины записывают в общем виде с помощью буквенных обозначений, называемых *переменными*. Определяя для каждого конкретного случая числовые значения переменных, можно с помощью одного алгоритма решать большое число однотипных задач.

Все операции в алгоритме нумеруют в порядке следования. Алгоритм начинается с *операции ввода данных*, которая подразумевает определение соответствия переменных их числовым значениям. Иногда эту операцию разбивают на два этапа: первый — ввод переменных, второй — присвоение переменным их числовых значений. Алгоритм заканчивается *операциями остановки решения и конца вычисления*. Вычислительная часть алгоритма содержит *операции вычисления переменных, запоминания результатов, печать результатов, вывод результатов на внешний носитель, ввод данных с внешнего носителя и др.*

▷ В тексте алгоритма указывают только основные операции, разбивая их на три уровня.

На первом уровне находятся операции сложения (+) и вычитания (−), на втором (более высоком) — операции умножения (x) и деления (/), на третьем (последнем) — операции возведения в степень и вычисления элементарных функций (sin, ln, exp и др.).

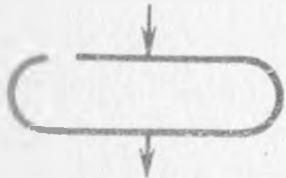
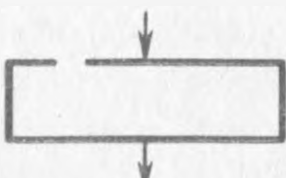
Элементарные функции в алгоритме записывают с использованием обычных правил математики, например $\sin x$, $\cos x$, $\text{sign } \bar{x}$. Математические выражения в алгоритме могут быть записаны в общем виде:

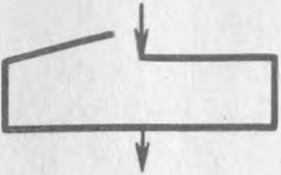
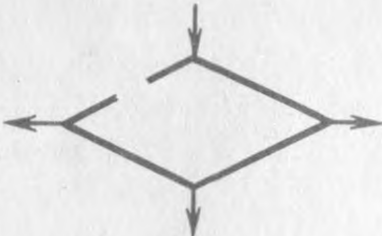
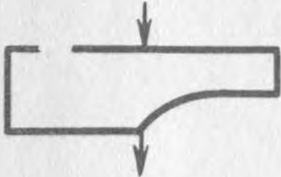
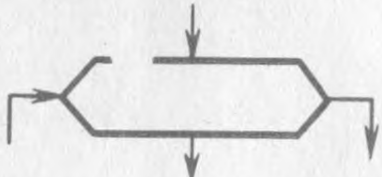
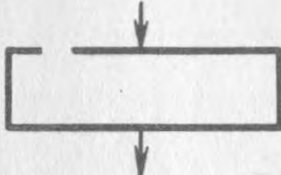

$$\sum_{i=1}^n ; \prod_{j=1}^k \text{ и т.д.}$$

Для выполнения операций над матрицами и векторами применяют индексы, позволяющие с помощью одной буквы обозначить несколько переменных, например $A(1)$, $B(4)$, $A_2(5)$ и т.д. Индексация начинается с 0.

При схемном описании команды математические и логические действия алгоритмов изображаются фигурами — блоками (табл. 1), конфигурация и размеры которых определяются ГОСТ 19002–80 и ГОСТ 19003–80. Блоки в схеме связываются друг с другом линиями со стрелками, указывающими последовательность выполнения операций.

Т а б л и ц а 1

Символ	Описание символа	Символ	Описание символа
	Начало, конец и остановка вычислений		Вычисления в программе

Символ	Описание символа	Символ	Описание символа
	Ввод данных		Условный переход
	Вывод данных		Начало цикла
	Математические вычислительные действия		Разрыв линии, связывающей блоки

▷ Если алгоритм записывается в виде словесных выражений, употребляются слова в повелительном наклонении, например:

ввод данных – "Ввести данные";

вывод данных – "Вывести данные";

вычислительные действия – "Вычислить";

обращение к программе – "Обратиться к программе";

условный переход – "Если <выражение>, то перейти <адрес>";

организация цикла – "Для <выражение> исполнить <выражение> с шагом <число>";

начало программы – "Начало";

конец программы – "Конец";

определение переменных – "Присвоить";

вывод на печать – "Напечатать".

§ 2. ПРИМЕРЫ СОСТАВЛЕНИЯ АЛГОРИТМОВ РАЗЛИЧНОЙ СТРУКТУРЫ

Алгоритмы линейной структуры

П.1. Даны A, B, C . Вычислить сумму этих величин.

Алгоритм решения

1. Ввести A, B, C . 2. Присвоить значения $A = \langle \text{число} \rangle, B = \langle \text{число} \rangle, C = \langle \text{число} \rangle$. 3. Вычислить сумму $S = A + B + C$. 4. Напечатать значение суммы S . 5. Остановить выполнение операций. 6. Конец.

П.2. Дан радиус круга R . Определить разность площадей квадрата и круга, который вписан в данный квадрат.

Алгоритм решения

1. Ввести вещественные числа R, π . 2. Присвоить значения $R <\text{число}>$, $\pi = 3,14$. 3. Вычислить значения R^2 . 4. Определить площадь круга $S_{\text{кр}} = \pi R^2$. 5. Запомнить площадь круга. 6. Определить площадь квадрата $S_{\text{кв}} = (2R)^2$. 7. Записать площадь квадрата. 8. Определить разность площадей круга и квадрата $\Delta S = S_{\text{кв}} - S_{\text{кр}}$. 9. Напечатать площади круга, квадрата и разницу между ними. 10. Остановить выполнение задачи. 11. Конец.

Эти алгоритмы настолько просты, что решение задачи может быть произведено на различных микрокалькуляторах, исключая операции запоминания и печати результатов.

П.3. Составить алгоритм для вычисления неравенства $x^2 + 1 - a^3 + x > 0$ при $a = 5, x = 2$.

Алгоритм решения

1. Ввести целые a, x . 2. Присвоить значения $a = 5, x = 2$. 3. Вычислить x^2 . 4. Запомнить результат в строке n . 5. Вычислить a^3 . 6. Вычислить произведение $a^3 \cdot x$. 7. Вычислить $x^2 + 1$. 8. Запомнить результат в строке n . 9. Определить результат в левой части. 10. Запомнить результат в строке n . 11. Проверить неравенство $n > 0$. 12. Напечатать результат. 13. Остановить выполнение задачи. 14. Конец.

П.4. Написать алгоритм для вычисления выражения
$$\frac{A + B}{C + \frac{P}{E + Q}}$$

Алгоритм решения

1. Ввести вещественные числа A, B, C, P, E, Q . 2. Вычислить сумму чисел $E + Q$. 3. Запомнить результат в строке n . 4. Разделить P на содержимое строки n . 5. Запомнить результат в строке n . 6. Сложить содержимое строки n с числом C . 7. Запомнить содержимое в строке n . 8. Вычислить сумму двух чисел $A + B$. 9. Разделить на содержимое строки n полученный результат. 10. Запомнить результат в строке n . 11. Напечатать результат вычисления. 12. Остановить выполнение задачи. 13. Конец.

П.5. Написать алгоритм для вычисления выражения

$$\frac{(A^2 + B^3)D^2}{C^{-1} + \frac{P^2}{(E^2 + Q)^3}} + \frac{A^2}{(3 + C)D^2}.$$

Алгоритм решения

1. Ввести вещественные числа A, B, C, D, E, P, Q . 2. Вычислить A^2 и запомнить в строке n . 3. Вычислить $(A^2 + B^3)D^2$ и запомнить в строке $n + 1$. 4. Вычислить P^2 и запомнить в строке $n + 2$. 5. Вычислить $(E^2 + Q)^3$ и запомнить в строке $n + 3$. 6. Разделить содержимое строки $n + 2$ на содержимое строки $n + 3$ и запомнить в строке $n + 3$. 7. Вычислить C^{-1} и запомнить в строке $n + 4$. 8. Сложить содержимое строки $n + 4$ с содержимым строки $n + 3$ и запомнить в строке $n + 3$. 9. Разделить содержимое строки $n + 1$ на содержимое строки $n + 3$ и запомнить в строке $n + 3$. 10. Вычислить $(3 + C)D^2$ и запомнить в строке $n + 5$. 11. Разделить содер-

жимое строки n на содержимое строки $n + 5$ и сложить с содержимым строки $n + 3$. 12. Напечатать результат вычисления. 13. Остановить выполнение задачи. 14. Конец.

Алгоритм решения задачи получился громоздким. Упростить его с помощью совмещения операций. Рекомендуется вернуться к задаче после изучения гл. II.

Использование индексных переменных

П.6. Проведено n измерений температуры печи за время от 0 до t . Определить наибольшую температуру за период наблюдения ($i = 0, 1, \dots, n$).

Алгоритм решения

1. Ввести вещественные числа t, T_i, n . 2. Присвоить значения $t = \langle \text{число} \rangle, T_i = \langle \text{число} \rangle, n = \langle \text{число} \rangle$. 3. Определить выражение для отыскания наибольшего значения температуры $T_{\max} = T_{i+1} - T_i$. 4. Запомнить наибольшее из значений температуры. 5. Сравнить последующие значения температуры с наибольшим запомненным значением. Если оно окажется меньше, отбросить его. В противном случае запомнить его вместо предыдущего. 6. Прекратить сравнение при переборе всех значений и напечатать наибольшее значение температуры. 7. Остановить выполнение задачи. 8. Конец.

Алгоритм разветвленной структуры

Для алгоритмов разветвленной структуры используют символы "если", "соответствует", "то".

П.7. Задан квадрат с координатами $2 \leq x \leq 4, 2 \leq y \leq 4$. Если точка $M(x, y)$ попадает внутрь квадрата, запомнить координаты этой точки.

Алгоритм решения

1. Ввести вещественные числа M, y, x . 2. Присвоить значения $x = \langle \text{число} \rangle, y = \langle \text{число} \rangle$. 3. Определить положение точки. 4. Запомнить координаты точки, если она попадает внутрь квадрата. 5. Напечатать координаты точки, если она находится вне квадрата. 6. Остановить выполнение задачи. 7. Конец.

Структура алгоритма решения задачи представлена на рис. 1.

П.8. Изделие швейной фабрики оценивается по шести пунктам: $A(1), A(2), A(3), A(4), A(5), A(6)$. Написать алгоритм определения сорта изделия по формуле $S \equiv A(1) + A(2) + A(3) + A(4) + A(5) + A(6)$.

Алгоритм решения

1. Ввести переменные $A(I), N, M_6$. 2. Вычислить $S = \sum_{I=1}^6 A(I)$. 3. Сравнить $S > M$, перейти к строке 6. 4. Сравнить $N < S < M$, перейти к строке 7. 5. Присвоить S третий сорт. 6. Присвоить S первый сорт. 7. Присвоить S второй сорт. 8. Напечатать S . 9. Остановить выполнение задачи. 10. Конец.

П.9. Разработать алгоритм включения форсунок обжиговой печи, если необходимо поддерживать температуру обжига от $T_H = 1100^\circ\text{C}$ до $T_B = 1120^\circ\text{C}$.

Алгоритм решения

1. Ввести значение границ T_H и T_B . 2. Присвоить значения $T_H = 1100$,

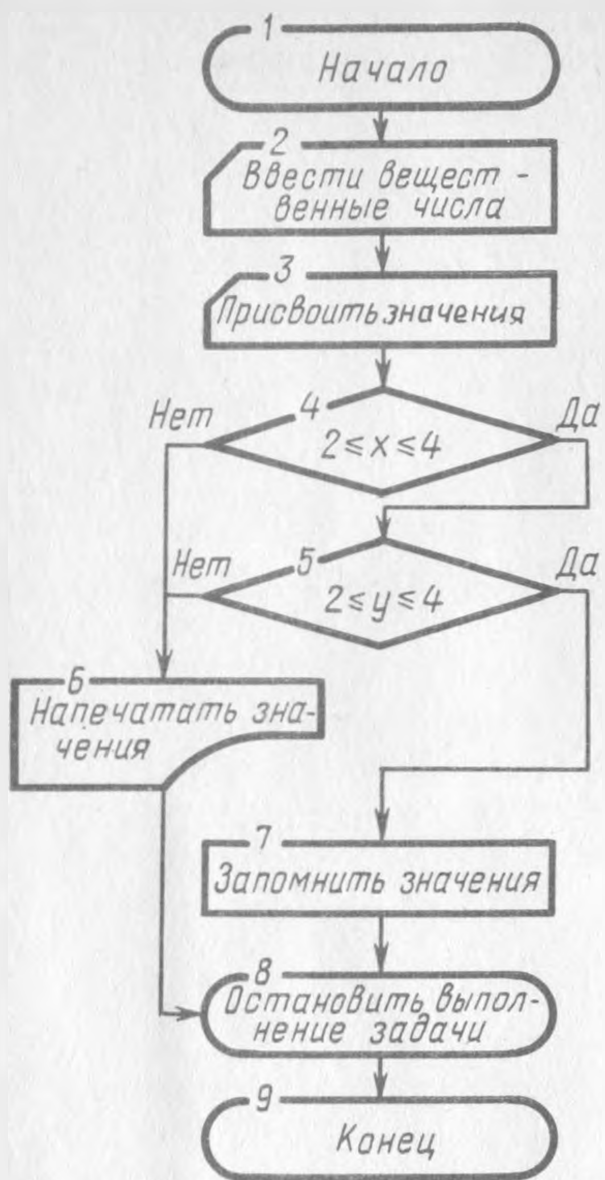


Рис. 1

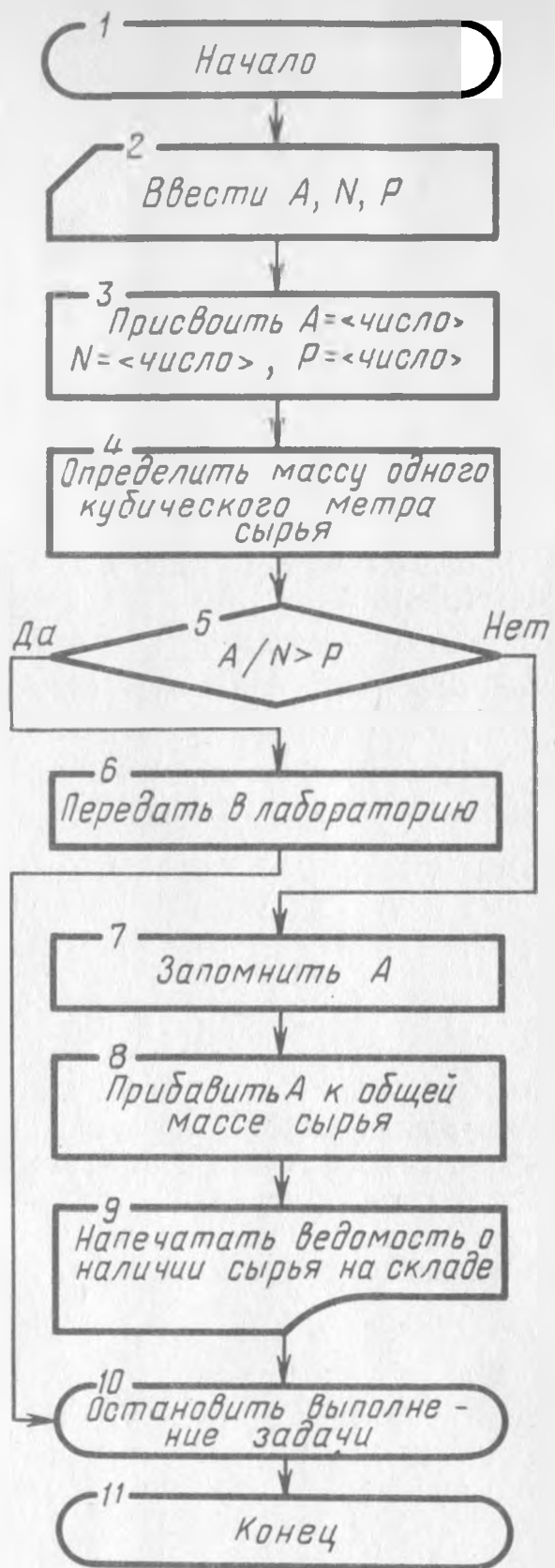


Рис. 2

$T_B = 1120$. 3. Если $T < T_H$, перейти к 6. 4. Если $T > T_B$, перейти к 7. 5. Напечатать T , перейти к 8. 6. Напечатать "Включить форсунки", перейти к 8. 7. Напечатать "Отключить форсунки". 8. Остановить выполнение задачи. 9. Конец.

П.10. Масса кубического метра сырья, отвечающего требованиям влажности, должна составлять P килограммов. N кубических метров сырья, поступившего на прядильную фабрику, весит A килограммов. Определить соответствие сырья требуемой влажности. Результаты напечатать в ведомости.

Структура алгоритма решения задачи представлена на рис. 2.

Алгоритм решения

1. Ввести вещественные числа P, N, A . 2. Присвоить значения $P = \langle \text{число} \rangle, N = \langle \text{число} \rangle, A = \langle \text{число} \rangle$. 3. Вычислить массу кубического метра поступившего сырья. 4. Если масса кубического метра сырья меньше P , сырье соответствует норме. 5. Прибавить массу сырья, поступившего на склад к уже имеющемуся на складе сырью. 6. Напечатать результат в ведомости. 7. Если масса кубического метра сырья больше P , написать результат для передачи в лабораторию и определения дальнейшего маршрута партии. 8. Остановить выполнение задачи. 9. Конец.

Алгоритмы циклической структуры

П. 11. Определить ряд из n чисел, каждое из которых больше предыдущего на k . Значение первого числа A .

Алгоритм решения

1. Ввести вещественные числа A, k, n . 2. Присвоить значения $A = 2, k = 5, n = 10$. 3. Вычислить $A + k = y$. 4. Напечатать значение y . 5. Прибавить новое значение $k = k + 5$. 6. Выполнить переход к вычислению y 9 раз. 7. Остановить выполнение задачи. 8. Конец.

П. 12. Вычислить значения функции $y = \frac{A + x^2 + B}{Ax + x^3 + 1}$ для $x = 0,5; 0,55; 0,6; \dots, 10,5$ при $A = 2, B = 3$.

В этом примере вычисление выполняется по одной и той же формуле. Результаты изменяются только при изменении значений аргумента x . Поэтому целесообразно построить алгоритм циклической структуры для различных значений x . Закончить вычисления можно после перебора всех значений x с использованием неравенства $x \leq 10,5$.

Алгоритм решения

1. Ввести вещественное число $x = 0,5$. 2. Ввести целые A, B, n . 3. Присвоить значения $A = 2, B = 3, n = 10$. 4. Вычислить $y = \frac{A + x^2 + B}{Ax + x^3 + 1}$. 5. Запомнить результат в строке n . 6. Проверить условие цикла $x \leq 10,5$. 7. Если условие выполняется, то $x = x + 0,05$. 8. Выполнить $n = n + 10$. 9. Перейти к строке 4. 10. Если условие не выполняется, то построить график функции $y = f(x)$. 11. Остановить выполнение задачи. 14. Конец.

Структура алгоритма решения задачи представлена на рис. 3.

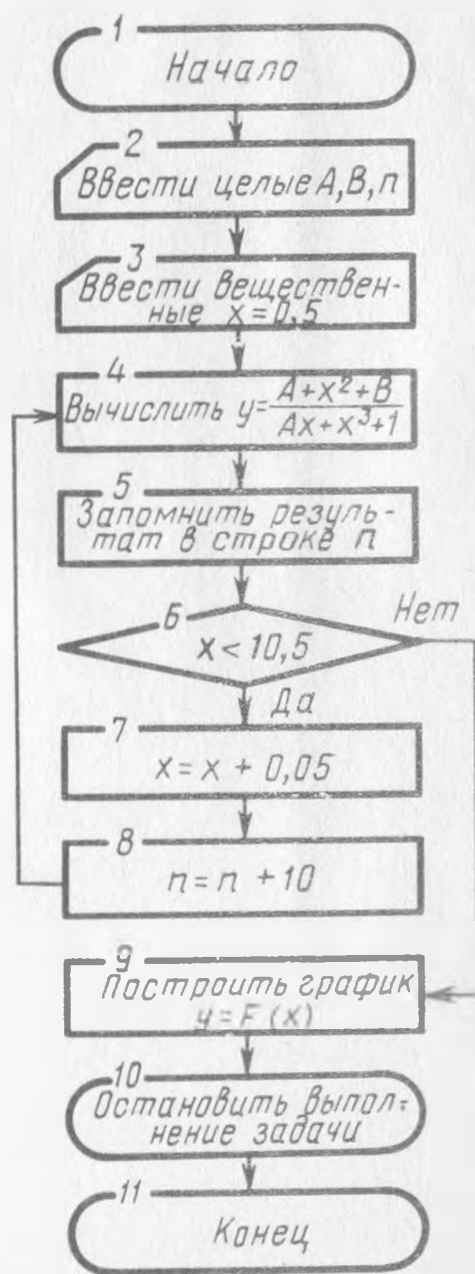


Рис. 3

Обращение к стандартным программам

В процессе решения задач у программиста накапливается большое число готовых программ, которые оформляются в виде стандартных, например вычисление \sin . Рассмотрим примеры оформления алгоритмов с использованием стандартных программ.

П. 13. Вычислить значение функции $y = \frac{2A + x^2 + 1}{x^2 + \sin^2 30^\circ + B}$ при $x = 0,5$, $A = 2$, $B = 3$.

Алгоритм решения

1. Ввести вещественные числа A , B , t . 2. Присвоить значения $A = 2$, $B = 3$, $x = 0,5$. 3. Обратиться к стандартной программе вычисления $\sin^2 30^\circ$. 4. Вычислить знаменатель $x^2 + \sin^2 30^\circ + B = C$. 5. Запомнить знаменатель. 6. Вычислить числитель $2A + x^2 + 1 = D$. 7. Запомнить числитель. 8. Вычислить значение $y = \frac{2A + x^2 + 1}{x^2 + \sin^2 30^\circ + B} = \frac{D}{C}$. 9. Напечатать результат. 10. Остановить выполнение задачи. 11. Конец.

П. 14. При обжиге посуды температура печи изменяется во времени по закону синуса. Определить температуру в десяти точках по мере ее возрастания до максимальной при $T_0 = 0$, $A = 850^\circ\text{C}$. Отсчет времени начинается с 0. Построить график температуры.

Алгоритм решения

1. Ввести вещественные числа A , B , x . 2. Присвоить значения $A = 850$, $T = 0$, $t = 0$. 3. Вычислить значение $T = A \sin t$, обратившись к стандартной программе вычисления \sin при изменении времени от 0 до 1,57 ч с шагом 0,157 ч. 4. Напечатать результат вычисления температуры. 4. Остановить выполнение задачи. 6. Конец.

П. 15. При сушке пряжи влажность изменяется по закону $Y = \sqrt{2 + x^2} + \arctg \frac{2 \operatorname{tg} x}{\sqrt{a + x^2}}$ при $x = 1,7$, $a = 3,85$.

Алгоритм решения

1. Ввести вещественные числа x , a . 2. Присвоить значения $x = 1,7$, $a = 3,85$. 3. Вычислить x^2 и запомнить. 4. Вычислить $a + x^2$. 5. Обратиться к стандартной программе извлечения корня из выражения $a + x = C$. 6. Запомнить C . 7. Обратиться к стандартной программе вычисления $\operatorname{tg} x$. 8. Вычислить выражение $2 \operatorname{tg} x$. 9. Вычислить $d = \frac{2 \operatorname{tg} x}{C}$. 10. Запомнить d . 11. Обратиться к стандартной программе вычисления $\arctg d = B$. 12. Запомнить B . 13. Вычислить $x^2 + 2$. 14. Обратиться к стандартной программе вычисления $\sqrt{x^2 + 2}$. 15. Сложить результат со значением d . 16. Напечатать значение Y на бланке. 17. Остановить выполнение задачи. 18. Конец.



ЗАДАЧИ И УПРАЖНЕНИЯ НА АЛГОРИТМИЗАЦИЮ

1. Составить алгоритм вычисления выражения $\frac{0,5x^2}{(c+d)^3}$.
2. Составить алгоритм вычисления выражения $ax^2 + bx + c$, где x задан.
3. Составить алгоритм вычисления дроби $\frac{A+B}{B + \frac{C+D}{E+F}}$.
4. Составить алгоритм вычисления выражения $\sqrt{\cos^2 \alpha + \sin^2 (x^2 + 2x + 1)}$, используя обращение к программам.
5. Составить алгоритм вычисления выражения ab/cd и напечатать результат.
6. Составить алгоритм вычисления выражения $3,258 \cdot 10 + 6 \ln(\sqrt{1+x} + \cos^2 1)$, используя стандартные программы.
7. Составить алгоритм вычисления выражения $e^{\sqrt[3]{a+t^n}} - \ln|\operatorname{ctg} x| + 0,75n$ по частям, где x задан.

Составление алгоритма необходимо проводить по частям, начиная с вычисления стандартных функций и кончая вычислением всего выражения.

▲8. Составить алгоритм вычисления выражения $0,3(x^2 + 0,75y^2 + \beta) + x\sqrt{x}$.

▲9. Составить алгоритм вычисления выражения

$$5x + 3x^2 \sqrt{1 + x^3 \sin 2x} / (2c^x + a^2).$$

▲10. Составить алгоритм вычисления выражения

$$x^{a^b} + a^{\sqrt[5]{\sin^2 x + b^4}} + \ln(a+b)^2.$$

▲11. Составить алгоритм вычисления выражения

$$\sqrt[3]{1+x^2} + e^{\sin \sqrt{x^3}}$$

▲12. Составить алгоритм вычисления выражения

$$\exp(\sin^{1/3}(x) + \operatorname{abs}(x - 5cd)).$$

▲13. Дана система уравнений $Ax + By = C$; $Dx + Ey = F$, где A, B, C, D, E — целые и $\begin{vmatrix} A & B \\ D & E \end{vmatrix} \neq 0$.

Составить формулу решения системы и написать алгоритм ее вычисления.

▲14. Если A и B отрицательные, присвоить Y значение 0,5, если A и B положительные, присвоить Y значение 1, если A положительное, а B отрицательное, присвоить Y значение 0. Составить алгоритм вычисления.

▲15. Если x находится в пределах 1–5, присвоить ему значение 1, если x вне интервала, присвоить ему значение 0. Составить алгоритм вычисления.

▲16. Составить алгоритм вычисления Y , которое отвечает условию:

$$Y = \begin{cases} 2x, & \text{если } 0 < x < 1; \\ 1, & \text{если } 1 \leq x < \pi; \\ \sin 2x, & \text{если } x \leq 0 \text{ или } x \geq \pi. \end{cases}$$

▲17. Составить алгоритм вычисления

$$Y = \begin{cases} e^{x^2 + 1}, & \text{если } -1 < x < 1; \\ x^3 + 1, & \text{если } x \geq 1 \text{ или } x \leq -1. \end{cases}$$

▲18. Составить алгоритм вычисления π , пользуясь выражением для его приближительного представления: $\frac{\pi}{2} = \frac{2}{1} \cdot \frac{2}{2} \cdot \frac{4}{3} \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{6}{5} \cdot \frac{6}{7} \dots$ и учитывая 100 сомножителей.

▲19. Составить алгоритм вычисления Y , используя циклическую систему

$$Y = (x^2 + 1) \operatorname{tg}(\sin x) + 2e^{x + \sin x}$$

при $x = 0,5; 0,7; 0,9; \dots; 2,1$.

▲20. Составить алгоритм последовательного вычисления выражения

$$S_{ij} = \frac{e^{a_i + b_j x} - \operatorname{tg}|a_i x + b_j|}{\sqrt{|a_i - b_j| + \ln a_i b_j}}$$

при $i = 1, 2, \dots, 20; j = 1, 2, 3, \dots, 17$. Величины a_i, b_j, x заданы.

▲21. Задана функция

$$y = \begin{cases} x^2 + x, & \text{если } x \leq 2; \\ x^3 + \sqrt{x} + 7, & \text{если } x > 2. \end{cases}$$

Значение x изменяется от 0 до 6. Составить алгоритм ее вычисления.

▲22. Задана функция

$$y = \begin{cases} x + 4, & \text{если } x \leq 0; \\ x^2 + 3, & \text{если } 0 < x \leq 7,5; \\ x + \frac{\sqrt{x}}{2}, & \text{если } x > 7,5. \end{cases}$$

Значение x изменяется от 0 до 100.

▲23. Составить алгоритм вычисления действительных корней квадратного уравнения с вещественными коэффициентами $x^2 + px + q = 0$. Определить условие, при котором решение задачи прекращается.

▲24. Составить алгоритм вычисления по заданному значению независимого переменного x функции y при $y = \Phi(z, z = x^2 + x + 1)$.

$$\Phi(z) = \begin{cases} z^3 - 1, & \text{если } |z| < 1; \\ 2z - 1, & \text{если } 1 \leq |z| < 2; \\ \frac{1}{8} z^5 - 1, & \text{если } z \geq 2. \end{cases}$$

Напечатать результаты вычисления.

▲25. Составить алгоритм вычисления функции $y = x^2 + 2x + 4$ при $x = x_1, x = x_2, x = x_3$.

▲26. Составить алгоритм вычисления уравнения $\frac{1}{32}x^5 - \frac{3}{4}x^2 - x + 4,005 = 0$ с точностью $\epsilon = 0,0001$, если известно значение искомого корня $x_0 = 2,0$.

▲27. Составить алгоритм вычисления функции $z_i = f(x_i, y_i) = x_i y_i + y_i + x_i^2 + \sqrt{y_i} + \sqrt{x_i + y_i}$ при $i = 1, 2, 3$.

Значения функций запомнить на внешнем носителе.

▲28. Составить алгоритм вычисления $\sin x$ с точностью 10^{-4} , пользуясь рядом $\sin x = \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots$. Если после использования 20 членов ряда такая точность не будет достигнута, остановить вычисление.

▲29. Для чисел от 1 до 10 составить алгоритм вычисления квадратного корня, кубического корня и корня четвертой степени. Напечатать результаты вычисления.

30. На производство 1 м² ситца затрачивают 5 мин. Определить количество ткани, выпущенное за N часов при ширине полотна l .

31. Производительность одного рабочего на сборке обуви N пар в 1 ч. Бригада состоит из M рабочих. Сколько пар обуви они соберут за T часов?

32. Рабочий A собирает N пар обуви за 1 ч, рабочий B — l пар, рабочий C — K пар. Сколько пар обуви соберут они вместе за T часов?

33. Используя условие задачи 32, определить количество собранной обуви, если рабочий A работал X часов, B — Y часов, C — Z часов.

34. Сложный краситель состоит из 60% (по массе) синего компонента, 10% — белого, 18% — желтого, остальное — добавки. Сколько килограммов каждого компонента содержится в N килограммах красителя?

35. Сырье для изготовления искусственных нитей поступает в бочках радиусом r и высотой H (рис. 4). Определить объем тары.

36. Определить массу содержимого бочки радиусом r и высотой H при плотности вещества G .

37. В бочке радиусом r и высотой H находится смесь 40% вещества A плотностью G , 32% вещества B плотностью K , остальное — C плотностью L . Определить массу содержимого тары.

38. Бидон состоит из большого цилиндра диаметром D и высотой L и малого цилиндра диаметром d , соединенных усеченным конусом высотой h (рис. 5). Общая высота бидона H . Определить его объем.

39. Используя условие задачи 38, определить объем жидкости, налитой до середины горловины бидона (см. рис. 5).

40. Составить алгоритм вычисления требуемого объема жидкости в бидоне (см. задачу 38, рис. 5). Использовать условный переход к требуемому математическому выражению.

41. В прядильном цехе имеется три машины разной производительности: на первой за 1 сут можно изготовить N килограммов пряжи, на вто-

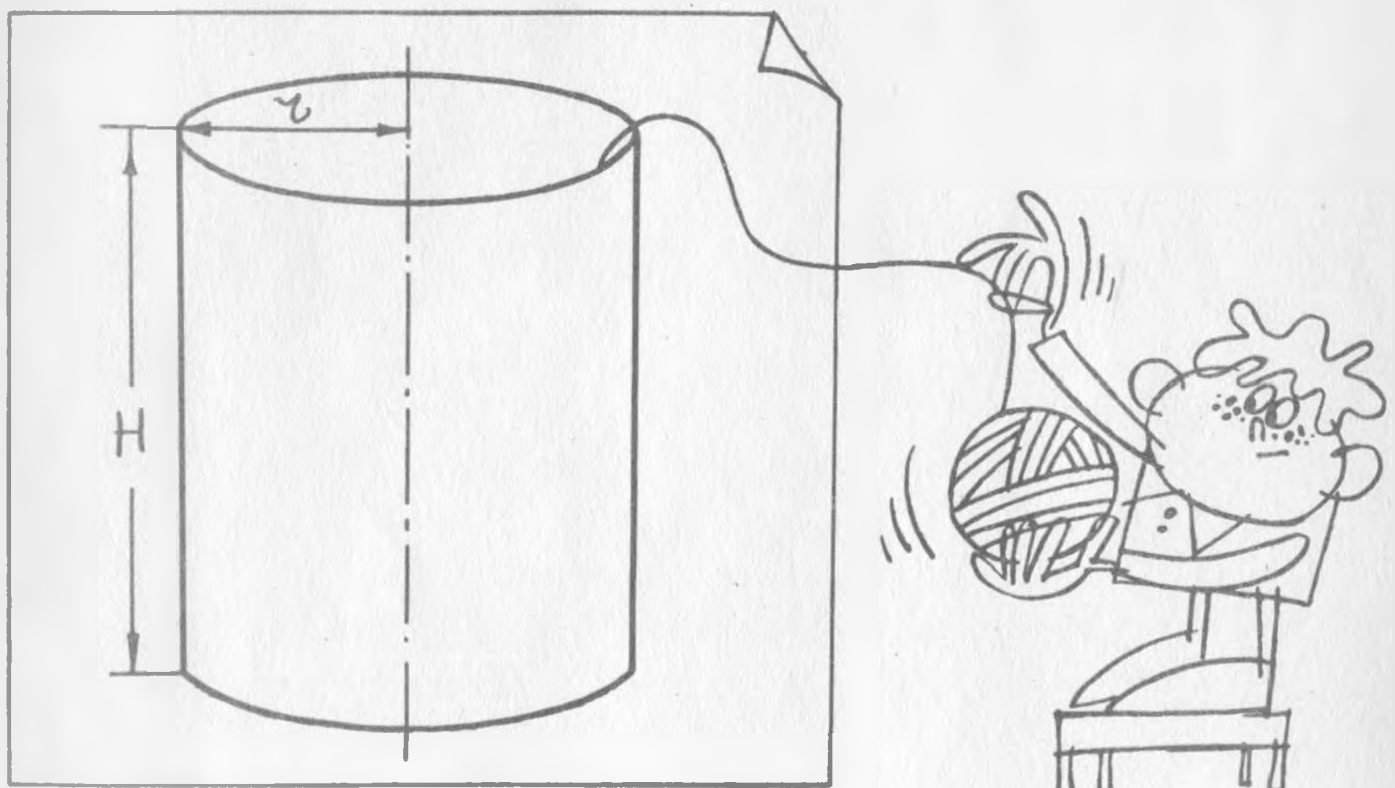


Рис. 4

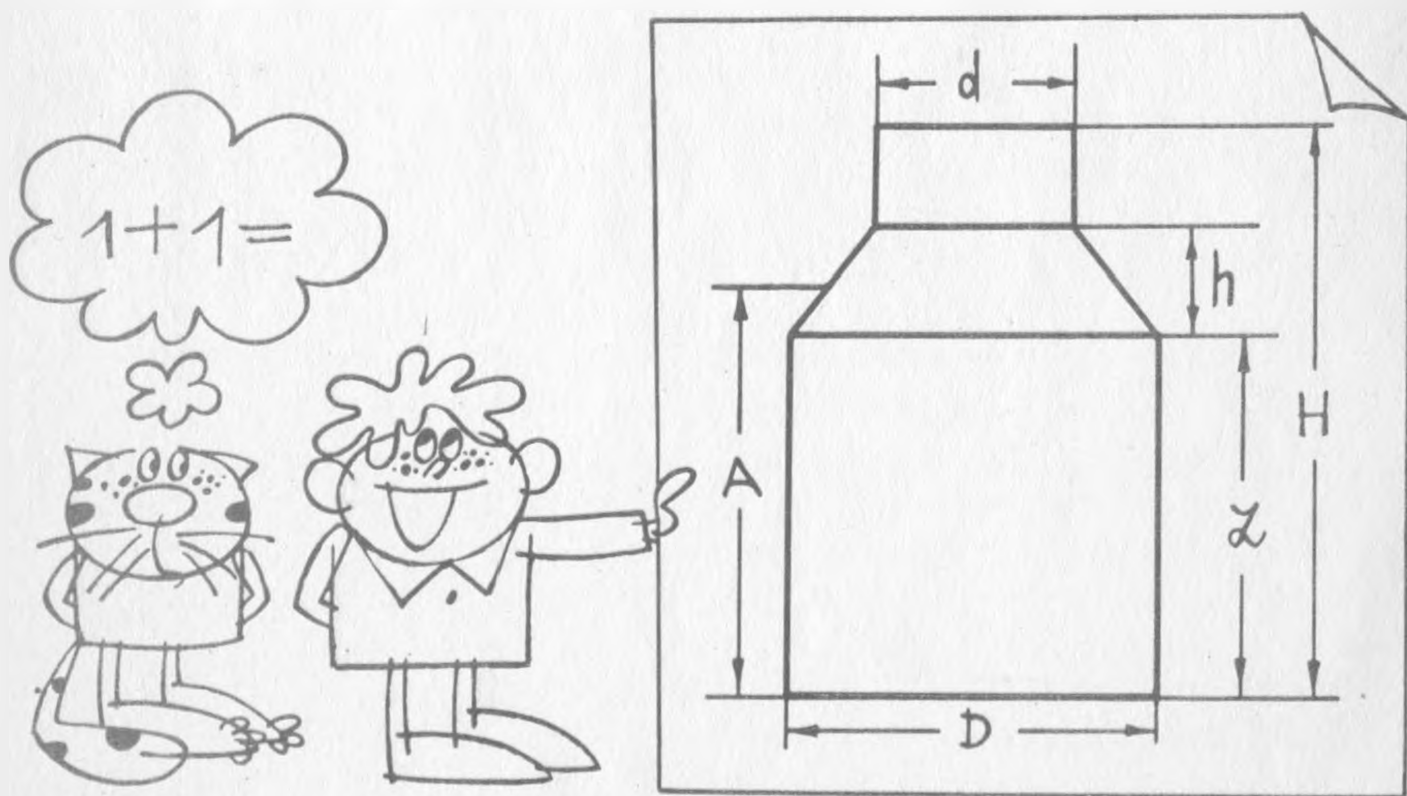


Рис. 5

рой — M , а на третьей — K за одно и то же время. В цех поступило A килограммов сырья. Как распределить между машинами сырье, чтобы затратить наименьшее время на изготовление пряжи?

42. Ткачиха в течение рабочего дня изготавливает N погонных метров ткани, а сменщица — M погонных метров ткани ($M > N$). Обе работницы начали работу на одноподобных станках, но сменщица на один рабочий день позже. Через сколько времени они выработают одинаковое количество ткани?

43. На меховом комбинате из поступившей партии сырья первая бригада выпускает меховые изделия за T дней, вторая — за K дней ($K > T$). Сколько времени затратят обе бригады на изготовление изделий, если будут работать вместе?

44. На изготовление одной тарелки идет P граммов массы, блюда — C граммов, а чашки — K граммов. Сколько граммов исходной массы необходимо для изготовления A шт. тарелок, $0,5 A$ шт. блюдец и $0,2 A$ шт. чашек?

45. Как рассадить N работниц за M столами при $N \leq 2M$, если за каждым столом размещается две работницы?

46. Хранилище для сырья имеет вид усеченного конуса, заканчивающегося полусферой. Высота конуса H , радиус его нижнего основания R , радиус полусферы r (рис. 6). Найти радиус ρ и площадь поперечного сечения S на высоте h , пользуясь для вычисления формулами:

$$\rho = \begin{cases} R - (R - r) (h / H), & \text{если } 0 \leq h \leq H; \\ \sqrt{r^2 - (h - H)^2}, & \text{если } H < h \leq H + r; \end{cases}$$

$$S = \pi \rho^2$$

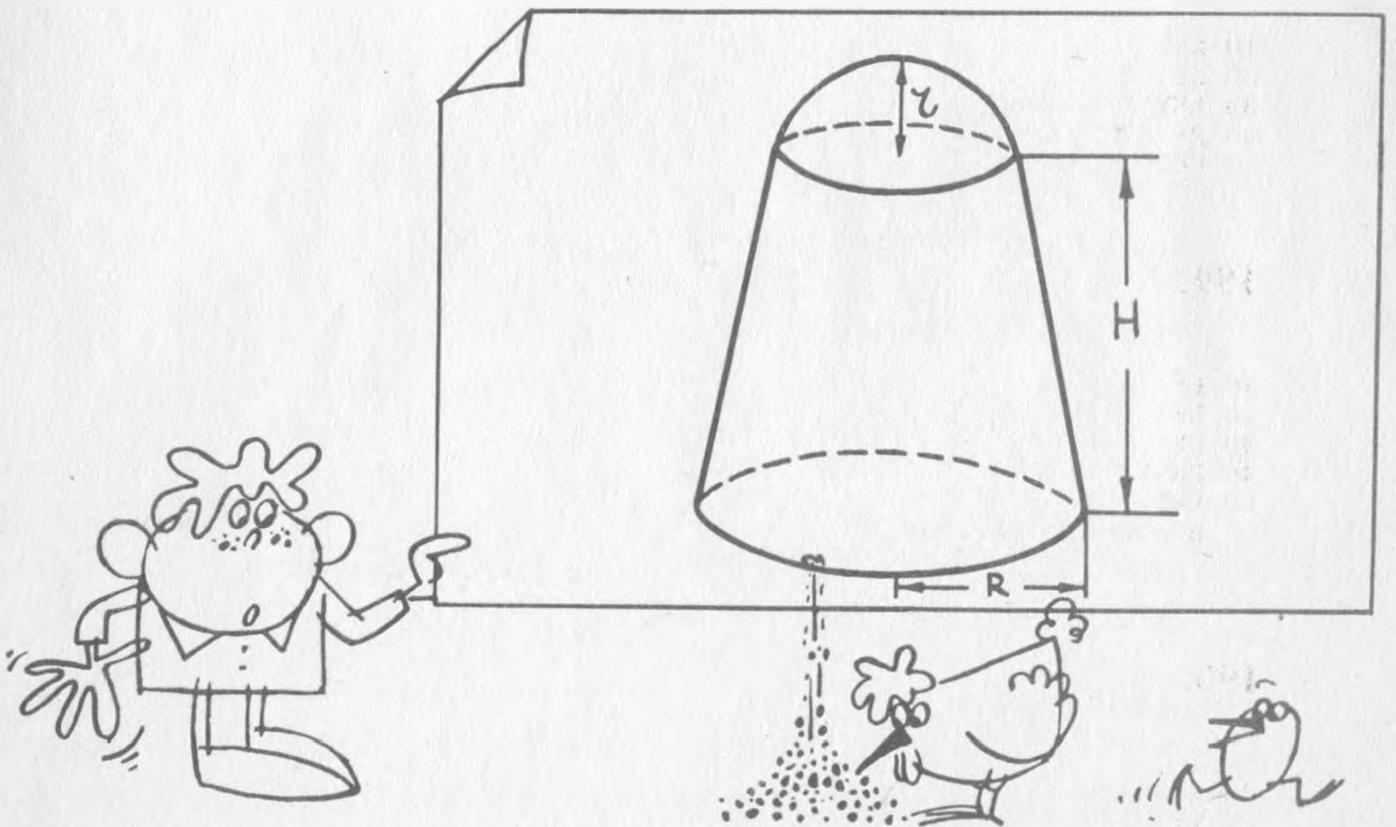
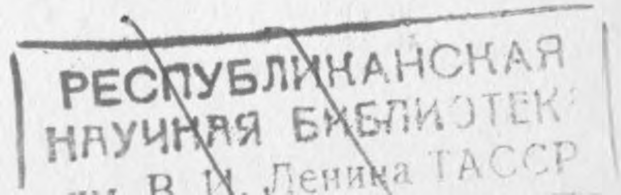


Рис. 6



ГЛАВА ВТОРАЯ

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЗАДАЧ НА ЯЗЫКЕ БЕЙСИК

§ 3. ЭЛЕМЕНТЫ И ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ЯЗЫКА

Язык БЕЙСИК предназначен для задач, которые могут решаться в диалоге с микроЭВМ, например, "Электроника-60". Многие обозначения в языке подобны математическим. Для хранения информации можно использовать дополнительную память. Рассмотрим основные элементы языка и его конструкции.

Условные обозначения

Угловые скобки указывают на необходимые элементы оператора или команды. Например:

<Команда>, <Номер строки>, <Формула>, <Переменная>

<BK>, 2 Ø, Y = X . . .

Квадратные скобки используют при выборе одного значения из нескольких значений, например:

если <Условие> [то <Оператор>
 то <Номер строки>
 то следовать <Номер строки>] ;
если <Выражение> <Операция> <Выражение> , [то <Оператор>
 то <Номер строки>
 то следовать
 <Номер строки>]

Фигурные скобки обозначают часть списка, который надо исполнить, например: напечатать {Список}.

Представление чисел

При выполнении вычислительного алгоритма ЭВМ оперирует числами и логическими значениями.

Различают два типа чисел *целые* и *вещественные*. При выполнении алго-

ритма вещественные числа могут быть представлены приближенно, а целые числа точно.

В языке БЕЙСИК числа называются *константами*. Целое число изображается в виде последовательности цифр, перед которой может стоять знак "+" или "-". Если перед числом не стоит никакого знака, оно считается положительным.

Вещественные числа (константы) могут быть записаны в основной и экспоненциальной формах.

▷ Запись чисел в основной форме

1. Вместо десятичной запятой используется точка, например: число 235,84 представляется как 235.84, число 0,35 – как 0.35.

2. Если целая часть числа равна нулю, то его запись можно начинать с точки, например число 0,35 представляется как .35.

3. После десятичной точки обязательно записывается дробная часть, даже если она равна нулю, например число 235 представляется как 235.0.

▷ Запись чисел в экспоненциальной форме

1. Порядок числа может не иметь знака, если он положителен, например аналогом числа 235.28E5 является число 23528000.

2. Порядок должен иметь знак "-", если он отрицателен, например число .00000385 представляется как .385E-5.

3. Порядок должен находиться в интервале от -980 до +980.

Под буквой E подразумевается число 10, которое может быть возведено как в положительную, так и в отрицательную степень, например, E5 соответствует числу 100000, E-5 числу 0,00001.

Результат вычисления может содержать более девяти позиций либо менее девяти позиций. В первом случае выводится число в виде целой или десятичной константы (пробел, знак, десятичная точка считаются позициями), например: число 0,1 выводится как .1; число 0,0035 – как .0035; число -235,0035 – как -235.0035. Во втором случае на печать выводится число в экспоненциальной форме. Число занимает не более 15 позиций, которые распределяются следующим образом: знак числа – одна позиция (если число положительное, эту позицию занимает пробел); десятичная точка – одна позиция; значащие цифры – семь позиций; символ E – одна позиция; знак порядка (минус или пробел) – одна позиция; порядок – четыре позиции.

Конструкция представления числа в экспоненциальной форме имеет вид

Знак	Точка	1	2	3	4	5	6	7	E	Знак	1	2	3	4
------	-------	---	---	---	---	---	---	---	---	------	---	---	---	---

Например, число -23567800,381 представляется как -.2356780E8; число 0,0000000002214, – как .2214E-9.

Переменные

Под *переменной* понимают величину, изменяющую свое первоначальное значение в процессе выполнения программы. Переменные делятся на простые и переменные с индексами, их обозначают одной буквой или буквой с последующей за ней цифрой. Так же как и числа (константы), переменные могут быть целыми и вещественными.

В отличие от простых переменных переменные с индексами служат, как правило, для обозначения элементов массива, коэффициентов в уравнении, например в уравнении

$$P(x) = x^5 + A_1x^4 + A_2x^3 + A_3x^2 + A_4x + A_5$$

имеем $A(1), A(2), A(3), A(4), A(5)$.

Для системы уравнений

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 = b_1,$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 = b_2,$$

$$a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 = b_3,$$

имеем $A(1, 1), A(1, 2), A(1, 3), A(2, 1)$ и т.д.

Совокупность всех переменных, отличающихся лишь значениями индексов, называют *массивом*. Допустимыми являются имена массивов, которые состоят из буквы с последующей цифрой. Это общее наименование переменных, входящих в массив, например $I3(8), K2(1, 2) \dots$

Индексы в БЕЙСИКЕ начинаются с \emptyset для одномерного массива и с \emptyset, \emptyset — для двухмерного.

В описании массива содержатся: наименование типа переменных (все переменные одного и того же массива должны быть одного типа); размерность (количество индексов); границы изменения каждого индекса, например $A(4), B(8, 4), C2(12, 24)$.

Запись программы в строках

Программа составляется в соответствии с алгоритмом, для каждой операции отводится отдельная строка, которая начинается номером, например

```
10 LET A=B;
```

Номер строки — обязательно целое число от 1 до 8191. Машина выполняет программу в *порядке возрастания номеров*. Практика показывает, что удобнее нумеровать строки, начиная с $1\emptyset$ через каждые $1\emptyset$ номеров, например

```
10 LET A=B;  
20 LET C=1;
```

Это делается для того, чтобы любое дополнение программы можно было вставить между этими строками. За каждым номером строки следует **оператор** (слово — символ), который предписывает языку, что он должен сделать.

БЕЙСИК построен таким образом, что оператор должен быть записан на одной строке, иначе его часть будет потеряна. Например, программа

```
10 PRINT "ГРАФИК ЗАВИСИМОСТИ ТЕМПЕРАТУРЫ  
20 ОБЖИГА ПОСУДЫ ОТ ВРЕМЕНИ";
```

записана *неправильно* и прочтена машиной не будет.

Возможна запись нескольких операторов на одной строке. В этом случае они разделяются двоеточием, например

```
10 LET X=20:PRINT X:GOTO 30
```

и выполняются машиной последовательно слева направо.

Большинство операторов может записываться в любом месте строки; исключения будут даны в процессе их описания. Возможны случаи, когда программа содержит оператор без номера строки, выполнение которого осуществляется после нажатия клавиши ВК в конце строки. Результат выполнения оператора без номера строки хранится для последующего использования, а сам оператор теряется, так как не привязан к данной программе. Таким режимом пользуются при редактировании и отладке программ.

Редактирование программы

При вводе программы с пульта в машину оператор может допустить ошибки, например

```
20 PRINT "СУММА РЯДА=" P
```

ЭВМ сама определит, что допущена ошибка или не выполнено нужное правило. При обнаружении ошибки она печатает

ОШИБКА ХХХ СТРОКЕ УУУ

где ХХХ — код ошибки; УУУ — номер строки, содержащей ошибку. Все ошибки кодированы; если же ошибка обнаружена самим программистом в процессе ввода программы, ее исправление возможно двумя способами:

▷ 1. *Нажатием специальных клавиш пульта оператора. В этом случае для вычеркивания нежелательных знаков из строки нажимается клавиша ЗБ и удаляется напечатанный перед этим последний знак. При нажатии клавиши ЗБ и раз стирается и предыдущих позиций. Для стирания всей строки нажимаются клавиши СКЛ и V. При этом полностью очищенная строка готова к приему нового текста;*

2. *Редактированием текста программы. Для этого печатается номер строки, которую надо заменить, а затем нужный оператор.*

Например, вместо строки

```
20 LET A=B+1
```

набираем строку

20 DATA 7

Для вычеркивания строки надо напечатать ее номер и символ BK, например 20 <BK>. Эту операцию можно сделать также с помощью специальной команды DELETE, после которой стоит номер строки.

Например, DELETE 40.

Машина вычеркнет из программы строку под номером 40. В том случае, когда необходимо вычеркнуть несколько следующих друг за другом строк, выражение примет вид

DELETE N, M

например,

DELETE 20, 80

Машина вычеркнет из программы строки с 20-й по 80-ю включительно.

Вычисление выражений



БЕЙСИК построен таким образом, что все арифметические операции выполняются в зависимости от приоритета: сначала математические операции, находящиеся в скобках; если скобок нет, — операции возведения в степень; затем — операции умножения (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

Знак на языке БЕЙСИК	Пример	Алгебраическое представление	Номер приоритета	Функция
↑	$A \uparrow B$	A^B	1	Возведение в степень
*	$A * B$	AB	2	Умножение
/	A / B	$\frac{A}{B}$	2	Деление
+	$A + B$	$A + B$	3	Сложение
-	$A - B$	$A - B$	3	Вычитание

Если нужно поменять порядок выполнения операции, пользуются скобками. Количество открываемых скобок должно соответствовать количеству закрываемых скобок, например

$((((A+B) \uparrow 2 \uparrow S) * D) \uparrow K + E) - A / B$

В этом примере открыто и закрыто по четыре скобки, отсутствие одной из них слева или справа является ошибкой, что будет зафиксировано языком БЕЙСИК. С помощью скобок можно поменять порядок выполнения арифметических операций и, следовательно, результат вычисления.

Стандартные математические функции

К стандартным математическим функциям в языке БЕЙСИК относятся десять функций, написание которых состоит из трех букв, аргумент помещается после пробела в круглых скобках

$\sin x$	—	SIN(X)
$\cos x$	—	COS(X)
$\operatorname{arctg} x$	—	ATN(X)
\sqrt{x}	—	SQR(X)
e^x	—	EXP(X)
$\ln x$	—	LOG(X)
$ x $	—	ABS(X)

Целочисленная функция x — INT(X)

Случайное число между 0 и 1 — RND(X)

$\operatorname{sign} x$ — SGN(X)

В этих стандартных функциях аргументами могут быть: числа, переменные, выражения или другие функции, например

```
SIN (3.5);COS(1);SQR(X^2+3);EXP(-X^3)
```

Первые шесть функций вычисляются с точностью до $\pm 10^{-8}$. Для тригонометрических функций SIN и COS угол выражается в радианах, для функции ATN результат — также в радианах в интервале от $-\pi/2$ до $+\pi/2$. С помощью программы перевода результат можно выразить в градусах. Квадратный корень можно извлечь из любого положительного аргумента.

Показательная и логарифмическая функции являются взаимно обратными, например $\operatorname{LOG}(\operatorname{EXP}(X)) = X$.

Целочисленная функция INT(X) округляет аргумент до ближайшего к нему целого числа, не превышающего значения аргумента. Например, INT (18, 72) будет округлен до 18, INT (-23,05) — до -24.

Функция случайных чисел генерирует число или несколько чисел в интервале от 0 до 1 и используется как датчик случайных чисел. Функция, определяющая знак SGN(X), дает значения:

- 1, если $x > 0$,
- 0, если $x = 0$,
- 1, если $x < 0$.

Функции, определяемые пользователем

Если пользователь вычислил функцию, которую предполагает использовать в дальнейшем, то он может оформить ее как стандартную, присвоив ей имя собственное, состоящее из трех букв. Первые две буквы FN, третья буква произвольная. Например, FNA, FNB, т.е. любая буква латинского алфавита. Так можно определить 26 функций (по числу букв латинского алфавита).

Приведем структуру функции пользователя:

FN <Буква латинского алфавита> (<Аргумент>) = <Выражение>.

Например,

```
FNA (X)=X2+SIN(X)
```

или

```
FNB (S)=S+A
```

§ 4. ОСНОВНЫЕ ОПЕРАТОРЫ И КОМАНДЫ ЯЗЫКА

Оператор присваивания LET дает возможность совместить операции введения константы или переменных и присваивания им соответствующих значений и имеет следующую конструкцию:

```
LET <ПЕРЕМЕННАЯ> = <ВЫРАЖЕНИЕ ИЛИ ЧИСЛО>
```

При использовании в строке нескольких операторов оператор LET может стоять в любом месте.

Оператор PRINT служит для вывода данных на экран или печати их на печатающем устройстве. В программе этот оператор имеет следующую конструкцию:

```
PRINT <ВЫРАЖЕНИЕ>
```

или

```
PRINT {СПИСОК}.
```

Например,

```
20 PRINT A
```

Если переменной *A* присвоено числовое значение, оно будет выведено на печать. Если необходимо вывести на печать чистую строку, вводят оператор PRINT без содержимого скобок. Например, 20 PRINT <BK>. По этой команде на экран или другой носитель выводится пустая строка.

Оператор PRINT может кроме вывода на печать производить арифметические операции над выражением. Результат вычисления выводится на печать. Например,

```
10 PRINT A+B/2
```

(при $A = 5, B = 8$). На печать будет выведен предварительно вычисленный результат 9.

В том случае, когда в одной строке необходимо поместить больше пяти чисел, в операторе PRINT после каждой переменной ставится точка с запятой. Последующее значение печатается после предыдущего через две позиции. Например,

```
20 PRINT A;B;C;D;E;F
```

(при $A = 2, B = 3, C = 5, D = 7, E = 8, F = 1$).

Результат будет напечатан в следующем виде:

2 _ _ 3 _ _ 5 _ _ 7 _ _ 8 _ _ 1

Кроме того, оператор PRINT может выводить на печать часть текста; в этом случае ее необходимо взять в кавычки, например

```
20 PRINT "ВЛАЖНОСТЬ СЫРЬЯ"
```

На печать будет выведено "ВЛАЖНОСТЬ СЫРЬЯ".

Если кроме текста "ВЛАЖНОСТЬ СЫРЬЯ" нужно напечатать его числовое значение, оператор пример следующий вид:

```
20 PRINT "ВЛАЖНОСТЬ СЫРЬЯ" ;P
```

Если в результате вычисления имеем $P = 18,3$, на печать будет выведено "ВЛАЖНОСТЬ СЫРЬЯ 18.3".

При вводе большого числа переменных вместо оператора LET используют операторы DATA и READ.

Оператор DATA оперирует числами. Например,

```
20 DATA 1,2,3,4,5,6,7,8,...
```

Каждая величина отделяется от предыдущей запятой.

Оператор READ находит соответствующие переменные величинам оператора DATA, например,

```
30 READ A,B,C,D,E,F,G,H,...
```

Если эти строки стоят в программе одна за другой, каждому числу будет соответствовать переменная: $A = 1, B = 2, C = 3, D = 4, E = 5, F = 6, G = 7, H = 8, \dots$

Операторами DATA и READ удобно пользоваться в процессе выполнения программы. В этом случае повторное появление оператора READ будет требовать присвоения новым переменным незанятых чисел. Следовательно, переменных будет столько же, сколько вводимых чисел (констант). Оператор DATA должен стоять один в записываемой строке. Оператор READ может встречаться в строке с другими операторами.

Оператор GOTO осуществляет безусловный переход в нужное место программы и имеет следующий формат:

```
GOTO "НОМЕР СТРОКИ"
```

Этот оператор записывается в строке с несколькими операторами последним. В противном случае операторы, которые стоят за ним, не будут исполнены. Например,

```
20 LET A=5:GOTO 40:PRINT A
```

Оператор PRINT в такой записи не будет исполнен.

Для перехода от одной части программы к другой при выполнении какого-либо

условия служит оператор IF, который равнозначен русскому слову "если" и имеет следующую конструкцию:

```
IF <ВЫРАЖЕНИЕ> <ОПЕРАЦИЯ> <ВЫРАЖЕНИЕ> [ THEN <ОПЕРАТОР>  
                                              THEN <НОМЕР СТРОКИ>  
                                              GOTO <НОМЕР СТРОКИ> ]
```

Слово THEN переводится как "то".

Например,

```
20 IF A>B GOTO 100
```

или

```
20 IF A>B THEN LET A=B
```

В этих примерах машина проверяет условие $A > B$. Если оно справедливо, выполняется следующий оператор (GOTO или THEN). В противном случае машина переходит к следующей строке.

Оператор IF может записываться в любом месте строки с несколькими операторами, за исключением тех случаев, когда за ним следует оператор GOTO, который правильнее перевести на отдельную строку.

Часто задача требует циклического выполнения операций.

Для определения начальной и конечной точек цикла служат операторы FOR и NEXT. При этом используется оператор STEP.

Оператор FOR равнозначен русскому слову "для" и имеет следующую конструкцию:

```
FOR <ПЕРЕМЕННАЯ> = <ВЫРАЖЕНИЕ> <ОПЕРАТОР>
```

Переменная, следующая за оператором FOR, называется *управляющей*.
Например,

```
20 FOR A=1 <ИСПОЛНИТЬ> 5
```

где A — управляющая переменная.

В качестве слова "до" применяют оператор TO (исполнить).

Например,

```
20 FOR A=1 TO 5
```

Чтобы замкнуть цикл, применяют оператор NEXT:

```
NEXT <ПЕРЕМЕННАЯ>
```

Например,

```
100 NEXT A
```

Переменная в операторе NEXT имеет тот же вид, что и управляющая переменная. Каждому оператору FOR в программе должен соответствовать оператор NEXT. Числа, стоящие слева и справа от оператора TO ("до"), в операторе FOR называются *областью действия управляющей переменной*. Например,

```
40 FOR B=3 TO 20
```

В этом случае переменная B будет изменяться от 3 до 20.

Представленные программы предполагают, что переменная после каждого шага цикла изменяется на единицу, следовательно, $B_1 = 3$, $B_2 = 4$, $B_3 = 5$, ...

Если задача требует изменения переменной на каждом шаге больше чем на единицу, используют оператор STEP (шаг). Например, необходимо изменить B на каждом шаге цикла на три единицы. Тогда оператор цикла примет вид

```
60 FOR B=2 TO 18 STEP 3
```

Следовательно, $B_1 = 2$, $B_2 = 5$, $B_3 = 8$, ... Теперь таких значений B шесть.

▷ При записи операторов цикла необходимо помнить:

1. *Начальное значение переменной должно быть меньше ее конечного значения. В противном случае цикл выполняться не будет, например*

```
20 FOR B=20 TO 18 STEP 3
```

В данном примере начальное значение B меньше его конечного значения.

2. *Абсолютное значение шага не может быть больше конечного значения переменной (при положительном значении шага), например*

```
20 FOR B=2 TO 18 STEP 20
```

Если алгоритм требует выполнения циклических операций внутри цикла, такой режим называется *вложенным циклом*.

Оператор STOP по желанию пользователя может помещаться в любом месте программы и используется для проверки правильности ее выполнения, а также введения дополнительной информации.

После присвоения переменным числовых значений их выводят на печать и проверяют правильность ввода. В это время программа стоит. Удобно временно вводить оператор STOP при отладке программы, когда пользователь не уверен в правильности ее составления. Когда программа отлажена, оператор STOP может быть удален из нее вычеркиванием.

Оператором END пользуются для определения конца выполняемой программы. Оператор END помещается в строке с наибольшим номером.

Чтобы при введении переменных с индексами в память не стерлась полезная информация, необходимо зарезервировать для них место. Для этого служит оператор DIM, который имеет следующую конструкцию:

```
10 DIM A1<N MAX, M MAX> ,
```

где N_{\max} и M_{\max} – максимально возможные индексы переменной A .

Наибольшее значение $N_{\max} = M_{\max} = 255$, например

```
10 DIM A(7,7)
```

В памяти зарезервировано 49 ячеек для переменной A .

Оператор INPUT позволяет пользователю вводить значения переменных в ходе выполнения программы с помощью клавиатуры машины. Это особенно удобно при использовании переменных с индексами.

Оператор DEF служит для обращения программы к функции, вычисленной пользователем и используемой в процессе выполнения задачи. Например,

```
10 DEF FNZ (X)=X/2
```

Команда LIST служит для приведения программы к готсовому для использования виду.

В процессе отладки некоторые строчки могут переписываться по нескольку раз, а также изменяться большие куски программы. После того как программа готова, все строчки надо собрать вместе. Эту операцию машина производит по команде LIST.

Команда DELETE служит для стирания строк. Например, при стирании одной строки ее формат примет вид

```
DELETE <НОМЕР СТРОКИ>
```

При стирании нескольких строк примет вид

```
DELETE <НОМЕР НАЧАЛЬНОЙ СТРОКИ> , <НОМЕР КОНЕЧНОЙ СТРОКИ>
```

Команда RUN служит для запуска программы со строки с наименьшим номером и является обязательной в конце программы.

§ 5. ПРИМЕРЫ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ОПЕРАТОРОВ

Оператор LET

П.16. Ввести переменные A , B , C . Присвоить значения $A = 1$, $B = 3$, $C = 5$. Найти их сумму.

```
10 LET A=1
20 LET B=3
30 LET C=5
40 LET Y=A+B+C      И Т.Д.
```

П.17. Ввести переменные A , B , C , D . Присвоить значения $A = 1$, $B = 3$, $C = A + 4$, $D = A + B$.

```
10 LET A=1
20 LET B=3
30 LET C=A+4
40 LET D=A+B
```

ИЛИ

```
20 LET A=1:LET B=3:LET C=A+4:LET D=A+B
```

Вторая программа (П. 17) компактнее, но на начальном этапе обучения целесообразно пользоваться первой программой.

Оператор PRINT

П. 18. Ввести переменные A , B , C . Присвоить значения $A = 2$, $B = 4$, $C = 5$. Напечатать A , B , C .

```
10 LET A=2
20 LET B=4
30 LET C=5
40 PRINT A
50 PRINT B
60 PRINT C
```

Результат будет напечатан в столбик после получения команды на выполнение:

```
2
4
5
```

Если в операторе PRINT (П. 18) за переменными A , B поставить запятые, результат будет напечатан в одну строку:

```
2 ИНТЕРВАЛ      4 ИНТЕРВАЛ      5
```

П. 19. Если за переменными A , B поставить по две запятые, результат будет напечатан в одну строку с двумя интервалами между числами, например в программе

```
10 LET A=2:LET B=4:LET C=5
20 PRINT A,,B,,C
```

результат примет вид

```
2 ИНТЕРВАЛ ИНТЕРВАЛ 4 ИНТЕРВАЛ ИНТЕРВАЛ 5
```

Операторы DATA и READ

П. 20. Ввести переменные A, B, C, D, F, X, Y, Z и присвоить им соответственно числа 1, 5 – в первой части программы, 7, 24, 32 – во второй, 16, 81, 10 – в третьей.

```
20 DATA 1,5,7,24,32,16,81,10
30 READ A,B
```

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ ПРОГРАММЫ
120 READ C,D,E

ОБСЛУЖИВАЮЩАЯ ЧАСТЬ ПРОГРАММЫ
160 READ X,Y,Z

Операторы FOR и NEXT

П. 21. Вычислить 15 значений суммы $X = A + B$ при $A = 2, 4, 6, 8, 10$; $B = 2, 4, 6$. Каждому значению A соответствует три значения B .

```
20 FOR A=2 TO 10 STEP 2
30 FOR B=2 TO 6 STEP 2
40 LET X=A+B
50 NEXT B
60 NEXT A
```

Эта программа будет исполнена следующим образом:

для $A = 2$ получим три значения $B : B_1 = 2, B_2 = 4, B_3 = 6$ внешнего цикла и три значения $X : X_1 = 2 + 2, X_2 = 2 + 4, X_3 = 2 + 6$;

для $A = 4$ получим три значения $B : B_1 = 2, B_2 = 4, B_3 = 6$ и три значения $X : X_1 = 4 + 2, X_2 = 4 + 4, X_3 = 4 + 6$, и т.д.

В результате выполнения программы внутренний цикл будет повторен 15 раз (пять раз внешний и три раза внутренний). Порядок расположения операторов начала и конца циклов строго определен, его можно представить в виде схемы

```
20 FOR A=2 TO 5
40 FOR B=1 TO 10
.....
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ ПРОГРАММЫ
200 NEXT B
210 NEXT A
```

ВНУТРЕННИЙ ЦИКЛ
ВНЕШНИЙ ЦИКЛ

Существуют и другие способы организации цикла.

Оператор STOP

П. 22. Ввести переменные A, B, C и присвоить им значения $A = 2, B = 5, C = 8$. Проверить правильность их введения.

```
20 LET A=2
30 LET B=5
40 LET C=8
50 PRINT A,B,C
60 STOP
70 FOR A=...
```

Оператор INPUT

П. 23. Задать массив значения переменной C с помощью оператора INPUT.

```
10 DIM C(10)
20 FOR I=0 TO 10
30 LET C(I)=0
40 NEXT I
50 LET I=0
60 INPUT X
70 LET C(I)=X
80 LET I=I+1
90 GOTO 60
```

§ 6. ПРИМЕРЫ СОСТАВЛЕНИЯ ПРОГРАММ

П. 24. Вычислить площадь круга радиусом $R = 10$. Результат напечатать.

Решение

```
10 LET R=10
20 LET П=3.14
30 PRINT (R2)·П
40 STOP
50 END
```

На экране получим результат 314.

П. 25. На трех станках, из которых первый производительностью $P = 50 \text{ м}^2/\text{ч}$, второй – $C = 55 \text{ м}^2/\text{ч}$, третий – $K = 35 \text{ м}^2/\text{ч}$, изготовили ткань. Определить общее количество ткани, изготовленной на всех станках за 8 ч работы.

Решение

```
20 LET P=50
30 LET C=55
40 LET K=35
50 LET T=8
60 LET S=(P+C+K)·T
70 PRINT "S=";S
80 STOP
90 END
```

На экране получим результат $S = 1120$.

П. 26. Первая машина работала 2 ч, вторая – 3 ч, третья – 4 ч. Сколько ткани они выпустят за это время? Для решения использовать условие П. 25.

Решение

```
20 DATA 50,55,35,2,3,4
30 READ P,C,K,A,B,L
40 LET S=(P·A)+(B·C)+(K·L)
50 PRINT P,C,K
60 PRINT A,B,L
70 PRINT "S=";S
80 STOP
90 END
```

На экране получим результат

50	55	35
2	3	4
S=405		

П. 27. При обжиге посуды температура печи должна быть 1000°C . Если температура отличается от заданной не более чем на 1%, получим изделия 1-го сорта, если больше – изделия 2-го сорта. Рассчитать сортность изделий при температуре печи 1007°C .

Решение

```
10 DATA 1000,1,1007
20 READ T,K,A
30 LET B=(T/100)*K
40 LET P=T-A
50 IF B>P GOTO 80
60 PRINT "ПРОДУКЦИЯ 2 СОРТ"
70 GOTO 90
80 PRINT "ПРОДУКЦИЯ 1 СОРТ"
90 GOTO 100
100 STOP
110 END
```

Упростить программу, используя минимум операторов.

П. 28. При оценке швейных изделий используют балльную систему по десяти показателям. Изделие, набравшее наивысший балл, занимает первое место. Дальнейшее распределение мест производят согласно набранным баллам. Определить лучшую продукцию из трех изделий, показатели которых приведены ниже.

Первое изделие "Весна"	18	7	12	5	8	2	1	2	7	8
Второе изделие "Осень"	23	4	11	1	13	4	1	3	5	11
Третье изделие "Лето"	21	5	14	2	11	6	2	4	3	9

Напечатать результат со всеми параметрами.

Решение

```
10 DATA 18,7,12,5,8,2,1,2,7,8,23,4,11,1,13
20 DATA 4,1,3,5,11,21,5,14,2,11,6,2,4,3,9
30 DIM A(10),B(10),C(10)
40 FOR I=1 TO 10
50 READ A(I),B(I),C(I)
60 NEXT I
70 LET X=A(1)+A(2)+A(3)+A(4)+A(5)+A(6)+A(7)+A(8)+A(9)+A(10)
80 LET Y=B(1)+B(2)+B(3)+B(4)+B(5)+B(6)+B(7)+B(8)+B(9)+B(10)
90 LET Z=C(1)+C(2)+C(3)+C(4)+C(5)+C(6)+C(7)+C(8)+C(9)+C(10)
100 IF X>Y GOTO 120
110 IF Y>Z GOTO 150
115 GOTO 130
```

```

120 IF X>Z THEN 140
130 PRINT "ИЗДЕЛИЕ ЛЕТО ИМЕЕТ ПЕРВОЕ МЕСТО"
135 STOP
140 PRINT "ИЗДЕЛИЕ ВЕСНА ИМЕЕТ ПЕРВОЕ МЕСТО"
145 STOP
150 PRINT "ИЗДЕЛИЕ ОСЕНЬ ИМЕЕТ ПЕРВОЕ МЕСТО"
160 STOP

```

✓ П. 29. Сырье повышенной влажности 9,5% подвергали сушке в сушильной камере в течение 10 ч. Известно, что влажность сырья изменяется обратно пропорционально температуре сушильной камеры и прямо пропорционально времени, проведенному в ней. Определить влажность сырья через каждый час сушки и при ее окончании. Начальная температура сушки составляла 90° С.

Решение

```

10 DATA 90, .095
20 READ T, L
30 PRINT L
40 FOR K=1 TO 10 STEP 1
50 PRINT (L-K)*(L/T);
60 NEXT K
70 STOP
80 END

```

✓ П. 30. В сушильной камере сырье с влажностью 9% было подвергнуто температурному воздействию в течение 10 ч. Температура каждый час увеличивалась на 2° С, а после 5 ч уменьшалась каждый час на 2° С. Определить влажность сырья через каждые 15 мин и в конце всей операции. Начальная температура камеры 70° С.

Решение

```

10 DATA 70, 0, .09
20 READ T, K, L
30 FOR T=70 TO 80 STEP 2
40 FOR K=0 TO 4 STEP .25
50 PRINT L-(K*L)/T;
60 NEXT K
70 LET K=K+1
80 NEXT T
90 LET A=T
100 FOR A=T TO 70 STEP -2
110 FOR B=0 TO 4 STEP .25
120 PRINT L-(B*L)/A
130 NEXT B
140 LET B=B+1
150 NEXT A
160 PRINT L
170 STOP
180 END

```

Приведенная программа имеет сложный вид. Здесь организовано два вложенных цикла. Ее составление требует хороших навыков в программировании и владении алгоритмизацией.

✓ П. 31. Вычислить значение функции $Y = (2A + X^2 + 1) / (X^2 \sin X + B)$ при $X = 0,5; 0,55; 0,6; \dots; 10,5, A = 3, B = 4$.

Решение

```

10 LET A=3:LET B=4:LET X=.5
20 FOR X=.5 TO 10.5 STEP .5
30 LET C=(2*A)+(X^2)+1

```

```
40 LET D=(SIN(X))*(X12)+B
50 PRINT C/D
60 NEXT X
70 STOP
80 END
```



ЗАДАЧИ И УПРАЖНЕНИЯ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

В задачах 47–58 найти ошибки в записи чисел на языке БЕЙСИК.

47. –2.
48. .01
49. –2835 130.246
50. 9999999
51. +31,5
52. –0.0273 · E10
53. 125,3E10
54. 18.24287–E5
55. 24653E–5
56. 18.2E–5
57. 245.0
58. –18E–981

В задачах 59–70 записать на языке БЕЙСИК цифры.

59. 0
60. 0,21 · 10^{–5}
61. 23847579105
62. –5835,981
63. +18 – 10³⁸
64. 0,856
65. 68,03
66. 10 · 10^{–1}
67. 0,6 · 10²
68. –0,05835
69. 1853756
70. 00046

В задачах 71–82 определить числа, относящиеся к целым и вещественным.

71. –4332
72. –.0003
73. 12.05E15
74. 3E2
75. –735E–7

- 76. -0.0
- 77. 1.02E3
- 78. 11.0078
- 79. 0.0E1
- 80. 0001.0E4
- 81. 0.0E-1
- 82. 50.0E-1

В задачах 83–94 определить ошибки в записи строк на языке БЕЙСИК.

- 83.
- 84. 20 LET C=A+1;
- 85. 50 PRINT A=B+C+1
- 86. 40 PRINT A+B+C+1;
- 87. 50 PRINT "СУММА РЯДА =;
- 88. 40 PRINT "СПИСОК СТУДЕНТОВ ГРУППЫ НЕ
- 89. 50 УСПЕВАЮЩИХ ПО ПРЕДМЕТУ";
- 90. 20 LET A=1;:LET X=2;LET P=3;
- 91. 20 GOTO 200;
- 92. 20 GOTO X;
- 93. 20 GOTO 0.1;
- 94. 10 FOR J=1 TO 5;
- 95. 10 FOR J=1 TO 5;

95. Присвоить значение переменным, используя для каждой отдельную строку и оператор LET: $A = 1, B = 2, C = 3, D = 4$.

96. Присвоить значения $A = 1, B = 2, C = 3, D = 4$ и записать в одну строку с помощью оператора LET.

97. Ввести значения переменных $A = 1, B = A + 1, C = B + 2, D = C + 4$.

98. Вычислить выражение $Y = A + B + C$ при $A = 2, B = 4, C = 5$ с помощью оператора LET.

99. Ввести константы $A = 3,5, B = 1,75, C = 0,33, D = 0,7, E = 5,5$ с помощью оператора DATA.

100. Ввести переменные $A = 1, B = 5, V = 3, Q = 7, R = 9$. Вычислить $X = A + B$ и $X = X + V + Q + R$. Использовать операторы DATA, READ и LET.

101. Определить ошибку в операторе ввода.

```
10 DATA 1,2,3,4,5.
20 DATA A,B,C,D.
```

102. Можно ли так записать ввод данных?

```
10 DATA 2,4,6,8,10.
20 READ A,B
30 READ C,D
40 READ E
```

103. Ввести коэффициенты полинома $A_1 X_1 + A_2 X_2 + A_3 X_3 + A_4 X_4 + A_5 X_5 = 0$ при $A_1 = 2, A_2 = 3, A_3 = 5, A_4 = 11, A_5 = 1$. Использовать оператор резервирования памяти DIM.

104. Дана матрица из четырех элементов

$$\begin{bmatrix} A_{11}, & A_{12} \\ A_{21}, & A_{22} \end{bmatrix}$$

при $A_{11} = A_{22} = 0; A_{21} = 3, A_{12} = 5$.

Ввести элементы матрицы в память машины.

105. Дана таблица чисел

3	24	12	8	6
18	32	11	6	12
24	20	13	16	9
5	3	17	19	4

Ввести их в память машины с помощью выбранной переменной.

106. Напечатать с помощью оператора PRINT текст: "ПЕЧАТЬ".

107. Напечатать числа $A = 5, B = 2$.

108. Напечатать сумму двух чисел: $C = 3, B = C + 0,3$.

109. Напечатать разность двух чисел: $C = 3, B = C + 0,3$.

110. Напечатать ряд чисел: $Y = 1 + \frac{1}{2} - \frac{1}{4} + \frac{1}{8}$.

111. Напечатать результат выражения $X = (A + B)/5$ при $A = 3, B = 8$.

112. Напечатать результат выражения $Y = (A^2 + B)^2$ при $A = 5, B = 8$.

113. Пооперационно вывести на печать $X = (A + 4) \cdot (B + 3)/2$ при $A = 1, B = 2$.

114. Напечатать в одну строку числа: $A = 2, B = 3, C = 5, D = 7, E = 9$.

115. Напечатать в одну строку числа: $A = 0,000000781, B = -285,003759863$.

116. Напечатать с двойным интервалом числа: $A = 35,6 \cdot 10^{20}, B = 3 \cdot 10^{12}$

117. Напечатать выражение "Сумма чисел ряда".

118. Напечатать "Таблица зависимости скорости ткацкого станка от напряжения сети переменного тока".

119. Определить правильность введения переменных: $A = 23, B = 8, 4, C = 3$.

Решение

Определить переменные

```
20 LET A=23
30 LET B=8.4
40 LET C=3
```

Напечатать переменные

```
50 PRINT A
60 PRINT B
70 PRINT C
```

Остановить программу

```
80 STOP
```

Дать команду начала работы программы

```
RUN
```

Записать программу более компактно.

120. Ввести и напечатать на одной строке с укороченным интервалом константы: $A = 245$, $B = -0,056 \cdot 10^{-4}$, $C = 44861,354 \cdot 10^2$.

121. Ввести и напечатать на одной строке с укороченным интервалом константы: $A = 3$, $B = 5$, $C = 7$, $D = 0,35$ и результат выражения $A + B + C - D + 28,3$.

122. Напечатать таблицу чисел с удвоенным интервалом

2	4	6
8	10	12
14	16	18

123. Напечатать наиболее компактно ряд чисел: 24, 28, 36, 54, 19, 21, 16, 64, 25, 18, 68, 70, 74, 27, 35, 39, -14, учитывая что строка вмещает не более 70 позиций.

124. Напечатать наиболее компактно ряд чисел: $2,3 \cdot 10^{-7}$; $564 \cdot 10^{18}$; $684 \cdot 10^{14}$; $0,3 \cdot 10^{-5}$; $19,325 \cdot 10^{23}$; $1,3 \cdot 10^{-15}$.

125. Напечатать таблицу

2,32	2,81	3,68	4,55	6,75	8,1
6,53	8,71	9,33	1,24	6,55	6,82
2,18	3,31	4,83	1,22	7,92	8,18
3,55	3,56	4,12	4,48	5,83	9,13
6,72	6,74	8,74	7,77	5,30	9,22

126. Напечатать выражение "Число неуспевающих учеников равно 24".

127. Вычислить и напечатать результат вычисления: "Общее число неуспевающих учеников равно $A + B + C$ " при $A = 5$, $B = 8$, $C = 12$.

Решение

Ввести и присвоить числовые значения переменным

```
20 LET A=5:LET B=8:LET C=12
```

Вычислить общее число неуспевающих

```
40 LET X=A+B+C
```

Напечатать текст и результат вычисления

```
60 PRINT "ОБЩЕЕ ЧИСЛО НЕУСПЕВАЮЩИХ УЧЕНИКОВ";X  
70 STOP
```

Дать команду на выполнение программы

```
RUN
```

128. Осуществить безусловный переход из строки 20 к строке 60.

129. Ввести переменные: $A = 20$, $B = 3,7$, $C = 18,35$ и осуществить переход к строке с наименьшим номером.

130. Вычислить выражение: $A + 3B - C$ и перейти к строке с наименьшим номером при $A = 18$, $B = 8$, $C = 15$.

131. Ввести переменные: $A = 2, B = 3$, написать их и вернуться к первой строке программы.

132. Из строки 20 перейти к строке 60 и вернуться к строке 20.

133. Из строки 20 перейти к строке 60, далее вернуться к строке 25 и перейти к строке 65.

134. Объяснить действие оператора GOTO на примере.

```
20 DATA 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90
30 READ X
40 PRINT X+10
50 GOTO 30
RUN
```

В каком виде будет напечатан результат?

135. Правильно ли использован оператор GOTO в примере

```
20 LET A=2:LET B=3:GOTO 25
25 STOP
```

136. Правильно ли использован оператор GOTO в примере

```
20 LET A=3:GOTO 20:LET B=4
```

Если оператор записан неправильно, объяснить ошибку.

137. Использовать оператор GOTO для обхода ненужной части программы.

138. Ввести переменные: $A = 3, B = 4, C = 5$. Если сумма переменных больше 10, перейти к строке 60.

139. Вычислить алгебраическое выражение $X + 29 - 18X$ при $X = 4$. Если сумма больше 0, перейти к началу программы.

140. Ввести переменные: $A = 12,278, B = A + 5,712, C = A + B + 0,002$. Вычислить выражение $X = A + B - C$. Если результат положительный, остановить выполнение программы. В противном случае перейти к строке 100.

141. Ввести переменные: $A = 12,5, B = -8, C = -4,5$. Вычислить: $X = AB - B^2, Y = (B + C)^2 - A^2$. Если $X > Y$, напечатать X и Y . В противном случае остановить программу.

142. Составить программу для условия: если $A < B$, вычислить $A + B$, в противном случае вычислить $A - B$.

143. Записать программу для алгоритма. Если точки (X, Y) попадают внутрь квадрата с координатами $0 < X < 1; 0 < Y < 1$, перейти к строке 100. В противном случае остановить программу.

144. Правильно ли записано условие перехода

```
20 IF A>0 GOTO 100:IF B>0 GOTO 120
```

145. Записать программу для условия: если корни уравнения $AX^2 + BX + C = 0$ действительные, присвоить переменным значения $Y = 5, Z = 3, U = 8$ при $A = 2, B = 4, C = 15$. В противном случае прекратить решение задачи.

146. Ввести переменные: $A = 4; B = A + 5; C = A + B + 12; D = A + B +$

+ $C + 8,1$. Вычислить: $(A + B)^2 - C^2 + D = X$. Если $X > 0$, напечатать значение переменной и перейти к формированию условия $A + B < C + D$. Если условие выполняется, напечатать значение левой и правой частей неравенства. В противном случае перейти к началу программы.

147. Записать программу в соответствии с алгоритмом: $X > 0$, если это условие не выполняется, присвоить значение X $(X^2 + 1)^2$. Если условие выполняется, проверить второе условие $X^2 + 1 > 2$ и присвоить значение $X = 5$; при невыполнении этого условия X оставить без изменения. Вывести на печать X .

148. Переменной A должно быть присвоено пять значений, каждое из которых больше предыдущего на единицу: $A = 1$.

149. Составить программу для вычисления и вывода на печать десяти значений A , отличающихся друг от друга на единицу: $A = 5$.

150. Каждое последующее из десяти значений переменной A увеличивается по сравнению с предыдущим на две единицы. Вычислить эти значения: $A = 4$.

151. Вычислить десять значений переменной A , если последующее значение меньше предыдущего на две единицы: $A = 24$.

152. Правильно ли записан оператор цикла

```
10 FOR A=1 TO 5
20 LET B=A+1
30 NEXT B
```

153. Определить, сколько значений получит переменная A .

```
10 LET A=1
20 FOR B=1 TO 6
30 LET A=A+B
40 NEXT B
50 END
```

154. Правильно ли записан оператор цикла

```
20 FOR B=20 TO 18 STEP 2
-----
50 NEXT B
```

155. Правильно ли записан оператор цикла

```
20 FOR B=20 TO 2 STEP -2
-----
50 NEXT B
```

156. Ввести переменные: $A = 5, B = 2$.

Каждое из пяти последующих значений переменной A больше предыдущего на единицу. Каждое из десяти значений переменной B больше предыдущего на три единицы при одном значении A . Вычислить $X = A + B$. Образовать вложенный цикл.

Решение

```
20 FOR A=5 TO 10
30 FOR B=2 TO 30
```

```
40 LET X=A+B
50 NEXT B
60 NEXT A
```

157. Переменная A принимает пять значений, каждое последующее из которых больше предыдущего на единицу. Вычислить $A + 1$, используя для организации цикла оператор GOTO. Начальным значением переменной необходимо задаться.

158. Найти сумму чисел: $A = 8, B = 12, C = 3,5$. Напечатать результат.

159. Вычислить выражение: $A^2 + B - C^2$. Напечатать результат при $A = 0,35, B = 1,7, C = 4,65$.

160. Решить уравнение $Ax + B = 0$ при $A = 3,3, B = -1,8$. Напечатать результат.

161. Решить систему уравнений $\begin{cases} Ax + By = C, \\ Dx + Ey = F \end{cases}$ при $A = 3, B = 12, C = 39, D = 6, E = 4, F = 38$. Напечатать результат в одной строке с нормальным интервалом.

162. Вычислить значение x из выражения $0,1x^2 / (A + B)^2 = 1$ при $A = 12, B = 7$. Напечатать результат вычисления.

163. Вычислить значение $y = \sin x$ при $x = 0,35$. Напечатать результат вычисления.

164. Вычислить значение $y = \operatorname{tg} x$ при $x = 0,5$. Использовать для получения tg выражение $\operatorname{tg} x = \sin x / \cos x$.

Значение \sin, \cos и tg напечатать в одной строке с нормальным интервалом.

165. Найти корни уравнения $x^2 + Ax + B = 0$ при $A = -4, B = 5$. Напечатать результат вычисления.

166. Определить значение переменной $y = |x| |A|$ при $x = 0,3, A = -4,5$. Напечатать результат вычисления.

167. Определить площадь прямоугольника со сторонами $A = 12$ и $B = 20$ см. Напечатать результат вычисления.

168. Определить площадь круга, вписанного в квадрат площадью 36 см^2 . Напечатать значения обеих площадей.

169. Рассчитать радиус круга площадью 26 см^2 . Напечатать результат вычисления.

170. Найти объем шара и площадь его поверхности, если радиус шара $R = 71$ см. Напечатать результаты в одну строку.

171. Число A составляет 2,5% от числа B , которое в свою очередь составляет 18% от числа $C = 218$. Найти числа A и B и напечатать результат вычисления.

172. Вычислить $y = A \sin 1,3$ при $A = 3$. Если $y > 2$, закончить задачу. В противном случае перейти к печати результата.

173. Составить в общем виде программу задачи: если A и B отрицательные, присвоить y значение -1 , если A и B положительные, присвоить y значение 1 . Если $A \cdot B \leq 0$, присвоить y значение 0 .

174. Если $0,5 < x < 0,7$, присвоить y значение 1 , в противном случае $y = 0$.

175. Если $x < 1$, присвоить переменной y значение $A \sin x + 2$, если $x > 2$ — значение $1 + x^2$. В остальных случаях $y = 1$.

176. Вычислить $y = Ax + B$ при $A = 5, B = 20$, если x принимает два значения: $x = 0,5$ и $x = -3$. Если $y > 0$, перейти к началу программы. Если $y = 0$, напечатать результат и закончить решение задачи.

177. Если $x \geq 2$ и $A^3 + 1 < 0$, вычислить $y = \exp(x)$. Если $x > 0$, то $y = 1$, в противном случае $y = x + A$. Задаться значениями A и x .

178. Из пяти чисел A, B, C, D, E выбрать наибольшее.

▲ 179. Расположить пять чисел, начиная с наибольшего, в сторону уменьшения. Напечатать результат.

180. Найти значения $y = x^2 + 4$, если x принимает значения от 0 до 10 с шагом 1. Напечатать результаты в строку с укороченным интервалом.

181. Каждое последующее из десяти чисел A больше предыдущего на K . Определить эти числа и напечатать их в порядке возрастания при $K = 0,5, A_0 = 0,5$.

182. Определить $y = e^{\sin x}$ в пяти точках, если $x = 0, 2, 4, \dots$. Напечатать значение y при всех значениях x .

183. Рассчитать в цикле сумму десяти членов ряда: $y = x + 2x + 4x + 6x + \dots$. Напечатать все промежуточные значения y в одну строку при $x = 0,5$.

184. Вычислить значение $y = x^3 + 2K^2$, если каждому значению x соответствует пять значений K при $x = 2, 4, 6, 8, 10; K = 0, 3, 6, 9, 12$. Напечатать результаты в одну строку с нормальным интервалом.

185. У целых чисел от единицы до десяти определить квадратный, кубический корни и корень четвертой степени. Напечатать результаты в виде таблицы.

Число	Квадратный корень	Кубический корень	Корень четвертой степени
1			
2			
⋮			
⋮			
10			

186. Для изготовления 1 м^2 полотна требуется 1,3 мин. Ширина полотна 1,4 м. Сколько времени потребуется для изготовления 250 м^2 ткани?

187. Масса 1 м нити 0,03 г. При изготовлении ткани плотность составляет 1000 нитей на 1 м. Найти массу ткани шириной 1,4 и длиной 50 м.

188. Для изготовления заготовки ботинок рабочий тратит 2 мин. Сколько заготовок рабочий изготовит за 7 ч? Напечатать результат вычисления.

189. Для выделки 38 м^2 кожи расходуется 10 кг дубильного экстракта. Сколько квадратных метров кожи можно обработать, если использовать 320 кг экстракта? Напечатать результат вычисления.

190. Определить площадь отреза ткани шириной 1,6 и длиной 2,8 м. Проверить правильность введения начальных условий.

191. Определить площадь заготовки круглой формы радиусом $R = 12$ см. Напечатать результат вычисления.

192. Сколько заготовок круглой формы можно изготовить из куска материи длиной 12 и шириной 1,4 м, если радиус заготовки $R = 15$ см? Центры заготовок должны располагаться на одной линии.

193. Используя условие задачи 192, определить площадь материала, идущего в отходы. Напечатать площадь заготовок и площадь отходов.

194. Заготовительный цех фаянсового завода приготовил 2500 кг формовочной смеси. На одно изделие идет 260 г смеси. Сколько изделий можно изготовить из этого сырья? Проверить правильность введения исходных данных.

195. Используя условие задачи 194, определить количество изделий двух видов, изготавливаемых из этого сырья, если на первое изделие идет 260 г сырья, а на второе 130 г. Первого изделия было изготовлено на 30% больше, чем второго. Напечатать результаты вычисления.

196. Масса вещества для изготовления посуды состоит из четырех компонентов: $A - 18\%$ (в единице массы); $B - 32\%$; $C - 23\%$; $D - 27\%$. Сколько килограммов каждого вещества содержится в 1 т исходной массы? Напечатать результаты вычисления на одной строке.

197. Производительность формовочной машины — семь тарелок в 1 мин. Сколько тарелок выпустят три машины, работая 6 ч? Напечатать результат вычисления.

198. При производстве пряжи из каждого килограмма сырья получают 0,93 кг пряжи, отходы составляют 0,06 кг, потери — 0,01 кг. Сколько пряжи, отходов и потерь получается из 12 т сырья? Напечатать результаты расчета с указанием: "Получено пряжи", "Отходы", "Потери".

199. Для производства 1 м² ткани используют 75% шерстяной пряжи, 12% хлопчатобумажной, 13% синтетической. Сколько пряжи каждого вида потребуется для получения партии ткани, составляющей 875 кг? Напечатать результат с пояснением: "Шерстяной пряжи", "Хлопчатобумажной пряжи", "Синтетической пряжи".

200. Масса одного куска мыла 250 г. В ящик малого размера вмещается 50, в ящик большого размера — 75 кусков мыла. Определить массу груза, состоящего из 12 ящиков малого и 27 ящиков большого размеров. Напечатать результат в виде: "Масса партии груза равна".

201. Используя условие задачи 200, определить общую массу груза, если масса малого ящика 0,85 кг, большого — 1,3 кг. Напечатать общую массу груза и массу малых и больших ящиков в отдельности, учитывая массу ящиков.

202. На изготовление одного изделия затрачивается 12 мин. Подготовительные операции занимают 21% времени, основные (простые) операции 36%. Определить, сколько времени затрачивается на выполнение основных (сложных) операций. Напечатать результат вычисления.

203. Площадь десертной тарелки составляет 680 см². Определить количество эмали (в кубических сантиметрах), используемой на покрытие тарелки двойным слоем по 0,12 мм толщиной. Напечатать: "На одну тарелку расходуется эмали" и результат вычисления.

204. Обжиг фарфоровых изделий состоит из их загрузки, составляющей 16 мин, вывода печи на режим — 23 мин, обжига — 73 мин, остывания печи — 30 мин и выгрузки изделий — 8 мин. Сколько полных циклов обжига можно провести в печи за 1 сут работы?

205. На устранение обрыва нити опытная работница тратит 2,1, а ученица — 5,2 с. Сколько потребуется времени бригаде, состоящей из трех опытных работниц и двух учениц для устранения 120 обрывов? Обрывы на каждую работницу распределены равномерно. Напечатать результат вычисления.

206. Производительность станка $1,8 \text{ м}^2$ ткани в 1 мин. Используя условие задачи 205, определить, сколько квадратных метров ткани потеряно бригадой, состоящей из пяти опытных работниц и двух учениц, если у каждой было по 18 обрывов.

207. При химической обработке кожа в зависимости от вида сырья дает различную усадку: один тип кожи дает усадку 2,1%, второй — 2,7, третий — 4,1, четвертый — 3,8%. Партия кожи площадью 108 м^2 состоит из 15% сырья первого типа, 28% — второго, 43% — третьего, остальное — четвертого. Определить предполагаемую площадь готовой продукции. Напечатать результат вычисления.

208. Опытный рабочий выполняет задание за 14 дн, а вместе с учеником за 10 дн. Сколько времени потребуется одному ученику для выполнения всего задания? Напечатать результат вычисления.

209. Бригада из шести рабочих выполняет задание за 8 ч. Определить, сколько рабочих за 3 ч выполнят то же задание. Напечатать: "Требуется рабочих" и результат вычисления.

210. Опытный закройщик выполнит работу по изготовлению кроя обуви за 1 мес, закройщик средней квалификации — за 2 мес, а ученик — 3 мес. Сколько времени им потребуется для совместного выполнения работы? Напечатать: "Работа будет выполнена за ..." и результат вычисления.

211. При обслуживании ткацкого станка работница проходит 1,5 м. Переход от одного станка к другому составляет 2 м. Средняя скорость движения 2,3 км/ч. Переход осуществляется только к соседнему станку. Сколько времени потребуется для обслуживания восьми станков? Напечатать результат вычисления.

212. Используя условие задачи 211, определить пройденное работницей за смену (7 ч) расстояние, если скорость движения неизвестна, но известно, что один станок она обслуживает 1 мин, а переход от одного станка к другому составляет 6 с. Напечатать результат вычисления.

213. Рабочий заготовительного цеха делает в 1 ч пять заготовок обуви, из которых обувщик за это же время шьет шесть изделий. Сколько изделий будет сшито до выработки всех заготовок, если перед началом работы задел составлял 40 заготовок? Напечатать результат вычисления.

214. Из двух ткацких станков разной производительности первый производит 500 м ткани за 2 ч работы, второй — 1300 м за 5 ч. Вторым станком начал работать, когда первый уже изготовил 150 м ткани. Через сколько времени они выпустят одинаковое количество ткани? Напечатать результат вычисления.

215. Качество выпускаемой ткани характеризуется экспертными пока-

зателями. Если сумма экспертных оценок меньше заданного показателя N , продукция определяется вторым сортом, если больше или равна — первым сортом. Даны экспертные показатели $A(1) = 7,35$; $A(2) = 3,6$; $A(3) = 13,6$; $A(4) = 5,3$. Определить сорт ткани, если $N = 28,8$. Напечатать: "Сорт ткани" и результат вычисления.

216. Используя условие задачи 215, определить сорт изделия. Если сумма экспертных оценок больше N , получаем изделие первого сорта, если меньше N , но больше L — изделие второго, если меньше L — изделие третьего сорта. Принять $N = 30$, $L = 29$. Напечатать: "Сумма экспертных оценок = " и результат вычисления.

217. Одна швея-мотористка выполняет одно и то же плановое задание за 1 год, другая — за 2 года, третья — за 3 года, четвертая — за 4 года. Сколько времени потребуется работницам для совместного выполнения планового задания? Напечатать результат вычисления.

218. Использовать условие задачи 217. Если задание выполняется за полгода, напечатать: "Бригада награждается премией за полугодие". В противном случае напечатать: "Бригада не выполнила задание". (Считать год — 365 рабочих дней.)

219. Производительность пошивочной машины 1,2 обувных изделий в 1 ч. Партия заготовок для пошива изделия составляет 25 шт. После выработки каждой партии заготовок происходит перезаправка машины, на которую уходит 11 мин. Сколько изделий выпустит машина за смену — 8 ч?

220. Использовать условие задачи 219. Если количество изделий составляет не целое число, округлить его до целого. Напечатать: "Изготовлено изделий..." и результат вычисления.

221. Используя условие задачи 218, определить выпуск продукции за календарный месяц, задавшись количеством рабочих дней, равным 24 при двухсменной работе. Напечатать результат вычисления.

222. При изготовлении одежды базовая деталь поступает на конвейер через 1 мин после окончания предыдущей работы. Через 1 мин к ней присоединяются еще две детали, еще через 1 мин — три детали и т.д. Из скольких деталей будет состоять одежда, если процесс изготовления продолжается 12 мин?

223. Используя условие задачи 222, определить, сколько деталей пройдет через конвейер за 6 ч работы.

224. Один рабочий загружает обжиговую печь за 12 мин, второй — за 16 мин. Через сколько времени после одновременной загрузки они начнут этот процесс снова вместе?

225. Используя условие задачи 224, определить, сколько раз за рабочий день (7 ч) рабочие будут начинать одновременно процесс загрузки печи.

226. Хранилище сырья для производства синтетической пряжи имеет вид усеченного конуса с нижним основанием диаметром $D = 10$ м и высотой $H = 12$ м, на который поставлена полусфера радиусом $r = 3$ м. Найти радиус ρ и площадь S на произвольной высоте h (высотой h задаться самостоятельно). Напечатать результаты вычисления ρ и S .

227. Сборка заготовок полуботинок "Конверт" состоит из девяти операций. На первую операцию рабочий тратит 3,5 мин, на каждую последую-

щую на 0,5 мин больше. Сколько времени рабочий затрачивает на весь процесс сборки?

228. Используя условие задачи 227, определить количество изделий, изготовленных рабочим за 7 ч.

229. При скорости конвейера 3 м в 1 мин работница выполняет норму. При увеличении скорости на 0,5 м в 1 мин она недодает в среднем три изделия в один проход конвейера, равный 18 м. Сколько изделий должна выпустить работница за смену (6 ч)? При решении результаты округлить до целого значения в сторону уменьшения.

230. В резервуаре, имеющем форму цилиндра диаметром $D = 2,5$ м и высотой $H = 6,5$ м и стоящем вертикально, хранится масло. Через отверстие в резервуаре площадью $S = 3$ см² на высоте $A = 0,35 H$ вытекает масло. Течь заметили через $T = 6$ ч. Скорость вытекания $V = \sqrt{2g(L - A)}$, где уровень масла в данный момент времени $L = 2,8$ м, ускорение силы тяжести $g = 9,8$. Количество масла, вытекающего в единицу времени из резервуара, $Q = VS$. Какое количество масла (%) потеряно в момент обнаружения течи?

231. Художница расписывает в день 12 изделий. Ученица в первый день расписала 1 изделие, во второй — 2, в третий — 3 и т.д. Через сколько дней производительность работницы и ученицы сравняется?

232. Обжиг изделий в печи производится при 560°C в течение 20 мин. Уменьшение этой температуры на 1°C требует увеличения времени обжига на 1,5 мин. Сколько циклов обжига можно провести за 5 ч работы при температуре печи 532°C ?

233. Ткачиха выполняет в месяц: при одногодичном стаже — 0,9 нормы; при двухгодичном — норму; при трехгодичном — 1,1 нормы и т.д. Сколько продукции выпустит бригада, состоящая из одного человека с одногодичным, двух человек с двухгодичным стажем, двух человек с трехгодичным стажем и трех человек с четырехгодичным?

234. На прядильной фабрике для временного хранения сырья в кипах имеется помещение, которое в поперечном сечении представляет собой полукруг радиусом 6 м и длиной 12 м. Определить площадь поверхности крыши хранилища и его объем. Напечатать результаты вычисления.

235. Составить программу для задачи 38. Напечатать: "Объем жидкости в бидоне = " и числовое значение объема при высоте столба жидкости $A = 47$ см, $D = 43$ см, $d = 18$ см, $H = 62$ см, $L = 40$ см, $h = 12$ см (см. рис. 5).

236. При раскрое детской одежды закройщица в первый час работы выпускает 12 заготовок, во второй — на две заготовки больше. Сколько заготовок она выпустит за 6 ч работы? Использовать для решения задачи циклическую программу. Напечатать результаты вычисления.

237. В течение месяца бригада каждый последующий день работы выпускает на три изделия больше предыдущего. В первый день было выпущено 42 изделия, что составило 67% дневной нормы. Выполнит ли бригада месячную норму? (Считать в месяце 26 рабочих дней.) Напечатать: "Бригада выполнила норму" или "Бригада не выполнила норму" в зависимости от полученного результата.

238. Грузчик в первый час работы грузит 14 ящиков продукции, во второй — на два ящика больше, чем в первый. После 4 ч работы его произ-

водительность падает на три ящика в 1 ч. Сколько ящиков погрузит рабочий за 8 ч работы? Напечатать результат вычисления.

239. Технологический цикл обжига состоит из двух этапов. На первом этапе температура повышается на 2°C через каждые 5 мин в интервале $630 - 650^{\circ}\text{C}$; на втором — понижается на 5°C через каждые 5 мин в интервале $650 - 550^{\circ}\text{C}$. Сколько времени продолжается цикл обжига? Напечатать: "Цикл обжига составляет".

240. Продукция фабрики перевозится на автомобиле в бидонах в течение времени $A = 6$ ч. Температура продукции $T = T_0 + (T_1 - T_0)\exp(-\frac{KSA}{V})$ при $T_1 = 70, T_0 = 18^{\circ}\text{C}$. Площадь поверхности бидона $S = 0,776 \text{ м}^2$, объем бидона $V = 0,056 \text{ м}^3$, коэффициент — $K = 0,00448$. Определить температуру продукции после перевозки.

241. Используя условие задачи 240, напечатать падение температуры продукции в процессе перевозки через каждые 0,25 ч. Дать заголовок: "Таблица температуры".

242. Загрузочный бункер для производства химических волокон имеет вид усеченного конуса, поставленного на цилиндр. Диаметр цилиндра $D = 3,1$ м, высота $H = 2,5$ м. Диаметр верхнего основания конуса $d = 2$ м, высота $L = 8$ м. Заполненный объем бункера определяется по формулам:

$$V = \begin{cases} \frac{1}{4} \pi D^2 h & \text{при } 0 \leq h \leq H, \\ \frac{1}{4} \pi D^2 + \frac{\pi D^3 L}{12(D-d)} \left(1 - \left(1 - \frac{h-H}{LD} (D-d)\right)^3\right) & \text{при} \\ H \leq h \leq H+L. \end{cases}$$

Определить высоту заполнения башни h при полезном использовании ее объема $P(\%)$ (значением P задаться). Напечатать результат вычисления.

▲243. Экспертные оценки продукции имеют десять пунктов. На комиссию представлены пять видов продукции, показатели которых даны в виде таблицы (табл. 3).

Т а б л и ц а 3

Номер изделия	Название изделия	A	B	C	D	E	F	G	H	K	L
1	Уран	36	7	14	6	14	23	11	3	15	5
2	Плутон	29	11	13	7	16	20	9	3	16	7
3	Нептун	32	14	12	5	12	24	7	4	15	6
4	Марс	39	9	11	11	17	26	8	2	16	4
5	Юпитер	27	16	14	9	10	19	10	3	17	3

Определить лучшее изделие по сумме экспертных оценок:

$$T(I) = A(I) + B(I) + C(I) + D(I) + E(I) + F(I) + G(I) + H(I) + K(I) + L(I).$$

Напечатать результат в порядке от лучших показателей к худшим. Для решения использовать программу задачи ▲ 179.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ

МАШИННАЯ ГРАФИКА

§ 7. ОСНОВНЫЕ ОПЕРАТОРЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭКРАНОМ ДИСПЛЕЯ

Оператор CLS служит для удаления с поля экрана ненужной информации. При этом экран окрашивается в текущий цвет. Оператор имеет следующую конструкцию:

CLS

Например,

CLS

Программа на дисплее поступает в память микроЭВМ. Если набранная программа занимает большое место на экране и печать результатов затруднена, программу можно отослать в память с помощью оператора CLS. В случае необходимости программа может быть восстановлена на экране командой LIST. Функции оператора PRINT, который был описан в §4, позволяют осуществить ряд операций по заполнению экрана в требуемом виде и расширяют возможности операторов.

Функция AT оператора PRINT служит для вывода графической информации в заранее выбранном месте экрана дисплея и имеет следующую конструкцию:

```
PRINT AT (<ВЫРАЖЕНИЕ 1> , <ВЫРАЖЕНИЕ 2>);  
("ТЕКСТ") <BK>
```

Содержимое в скобках представляет собой:

ВЫРАЖЕНИЕ 1 — номер колонки (от 0 до 255), начиная с которой планируется вывод информации.

ВЫРАЖЕНИЕ 2 — номер строки (от 0 до 255), начиная с которой планируется вывод информации.

Колонки экрана нумеруются слева направо от 0 до 31 (X), а строки — сверху вниз от 0 до 23 (Y). Например,

```
10 PRINT AT (2,10) "ТЕКСТ"
```

Функция TAB оператора PRINT служит для построения таблиц и имеет специальную конструкцию:

```
PRINT <ПЕРЕМЕННАЯ>; TAB (<ВЫРАЖЕНИЕ>);  
<ПЕРЕМЕННАЯ>; ...
```

Номер столбца задается значением аргумента в скобках. Например,
10 PRINT TAB (1);A;TAB (2);B...

Для операторов PRINT AT и PRINT TAB необходимо помнить, что запись в строке программы не должна превышать 30 знаков. В ином случае надпись или выводимый текст не будут выведены.

Функция SPC оператора PRINT служит для вывода пробелов на экран и имеет следующую конструкцию:

```
PRINT <ПЕРЕМЕННАЯ>; SPC (<ВЫРАЖЕНИЕ>)
```

ВЫРАЖЕНИЕ — число пробелов в пределах от 0 до 255. Эту функцию можно также использовать для очистки поля экрана от текущей информации.

Все три функции оператора PRINT значительно расширяют его возможности и удобны при графическом представлении информации как на простом, так и на графическом дисплее.

Оператор COLOR служит для окрашивания экрана в требуемый цвет и имеет следующую конструкцию:

```
COLOR (<ВЫРАЖЕНИЕ 1>) (,<ВЫРАЖЕНИЕ 2>)
```

ВЫРАЖЕНИЕ 1 — определяет номер (от 0 до 4 включительно) цвета переднего плана (информации)

ВЫРАЖЕНИЕ 2 — определяет номер (от 0 до 4 включительно) цвета фона экрана

Номера цветов применительно к языку БЕЙСИК (версия 1985.07.24) распределяется следующим образом: 0 — цвет фона дисплея; 1 — красный цвет; 2 — зеленый цвет; 3 — синий цвет; 4 — черный цвет. Возможны также различные комбинации цветов смешением их чистых составляющих. Это удобно, когда количество видов выводимой информации превышает количество чистых цветов. Например,

```
10 COLOR 1,2 <BK >
```

При этом информация будет окрашена в красный цвет (1), а фон экрана — в зеленый (2).

Оператор LOCATE служит для перемещения по полю экрана курсора, его гашения и имеет следующую конструкцию:

```
LOCATE (<ВЫРАЖЕНИЕ 1>) (,<ВЫРАЖЕНИЕ 2>),(<ВЫРАЖЕНИЕ 3>)
```

ВЫРАЖЕНИЕ 1 — позиция X (столбец), на которой должен быть расположен курсор (целое). Количество позиций X — от 0 до 255.

ВЫРАЖЕНИЕ 2 — позиция Y (строка), на которой должен быть расположен курсор (целое). Количество позиций Y — от 0 до 255.

ВЫРАЖЕНИЕ 3 — признак гашения (нулевое значение) или высвечивания (ненулевое значение).

Оператор PSET является оператором графики, служит для окрашивания точки на экране дисплея в требуемый цвет и имеет следующую конструкцию:

PSET (<ВЫРАЖЕНИЕ 1>, <ВЫРАЖЕНИЕ 2>) (, <ВЫРАЖЕНИЕ 3>)

ВЫРАЖЕНИЕ 1 — задает координату позиции X (целое)

ВЫРАЖЕНИЕ 2 — задает координату позиции Y (целое)

ВЫРАЖЕНИЕ 3 — задает цвет точки от 0 до 4.

Например,

```
10 FOR Y=1 TO 120
20 RSET (SQR(Y),Y),3
30 NEXT Y
40 STOP
```

Оператор PRESET служит для окрашивания точки на экране в цвет его фона и имеет следующую конструкцию:

PRESET (<ВЫРАЖЕНИЕ 1>, <ВЫРАЖЕНИЕ 2>)(, <ВЫРАЖЕНИЕ 3>)

ВЫРАЖЕНИЕ 1 — задает координату точки X (целое).

ВЫРАЖЕНИЕ 2 — задает координату точки Y (целое).

ВЫРАЖЕНИЕ 3 — задает цвет точки от 0 до 4.

Например,

```
10 PRESET (X,Y),Z
```

где Z — номер цвета переднего плана (точки).

Оператор LINE служит для построения линий и прямоугольников на экране дисплея и имеет следующую конструкцию:

LINE (<ВЫРАЖЕНИЕ 1>, <ВЫРАЖЕНИЕ 2>)- (<ВЫРАЖЕНИЕ 3>, <ВЫРАЖЕНИЕ 4>)
(, <ВЫРАЖЕНИЕ 5>, (B))

ВЫРАЖЕНИЕ 1 — задает координаты X для начальной точки объекта (целое).

ВЫРАЖЕНИЕ 2 — задает координаты Y для начальной точки объекта (целое).

ВЫРАЖЕНИЕ 3 — задает координаты X для конечной точки объекта (целое).

ВЫРАЖЕНИЕ 4 — задает координаты Y для конечной точки объекта (целое).

ВЫРАЖЕНИЕ 5 — задает номер цвета объекта от 0 до 4.

B — признак вычерчивания прямоугольника между заданными вершинами. Вместо **B** может использоваться **BF** — признак закрашивания прямоугольника.

Два первых выражения определяют начальную точку прямоугольника, а два вторых — его конечную точку только в том случае, если задан признак **B** (**BF**). Эти точки являются началом и концом диагонали прямоугольника. Если же признак **B** (**BF**) не задан, между выбранными координатами строится прямая. Например,

```
LINE (20,20)-(120,20)
LINE (20,20)-(120,120),,B
LINE (75,75)-(150,150),,BF
```

В первом случае задается горизонтальная линия, во втором и третьем — прямоугольник, не окрашенный и окрашенный. Цвет вводимых графических построений можно задать оператором **COLOR** или указать его номер после последней круглой скобки между двумя запятыми. Например,

```
20 LINE (20,20)-(120,20),3
```

Оператор **CIRCLE** служит для построения на экране окружностей, эллипсов и дуг заданных размеров и цветов и имеет следующую конструкцию:

CIRCLE (<ВЫРАЖЕНИЕ 1>, <ВЫРАЖЕНИЕ 2>), (<ВЫРАЖЕНИЕ 3>) (, <ВЫРАЖЕНИЕ 4>) (, <ВЫРАЖЕНИЕ 5>) (, <ВЫРАЖЕНИЕ 6>)(, <ВЫРАЖЕНИЕ 7>) <BK>

ВЫРАЖЕНИЕ 1 — задает координаты X центра окружности (целое).

ВЫРАЖЕНИЕ 2 — задает координаты Y центра окружности (целое).

ВЫРАЖЕНИЕ 3 — задает радиус окружности (целое).

ВЫРАЖЕНИЕ 4 — задает номер цвета от 0 до 4 (целое).

ВЫРАЖЕНИЕ 5 — задает положения начальной точки дуги в радианах (вещественное).

ВЫРАЖЕНИЕ 6 — задает положение конечной точки дуги в радианах (вещественное).

ВЫРАЖЕНИЕ 7 — задает коэффициент сжатия K эллипса (вещественное).

При выполнении оператора на экран выводится окружность или та ее часть, которая помещается на координатной плоскости. Неправильное задание выражений может привести к синтаксической ошибке или переполнению. Некоторые выражения могут не задаваться (режим умолчания); при этом они присваиваются системной программой языка. Например,

```
CIRCLE (150,150),100,0
CIRCLE (125,125),30,2,0
CIRCLE (100,100),50,3,0.5
CIRCLE (125,125),40,2,1.3
```

В первом случае изображается окружность радиусом 100 (цвет по режиму умолчания), во втором — радиусом 30 зеленого цвета, в третьем — дуга 30° радиусом 50 синего цвета, в четвертом — зеленого цвета эллипс с коэффициентом сжатия 1,3 вдоль горизонтальной оси.

Оператор PAINT служит для окрашивания части экрана в требуемый цвет и имеет следующую конструкцию:

PAINT (<ВЫРАЖЕНИЕ 1>, ВЫРАЖЕНИЕ 2>), (, ВЫРАЖЕНИЕ 3>)(, <ВЫРАЖЕНИЕ 4>)

ВЫРАЖЕНИЕ 1 — задает координаты X начальной точки (целое).
 ВЫРАЖЕНИЕ 2 — задает координаты Y начальной точки (целое).
 ВЫРАЖЕНИЕ 3 — задает номер цвета от 0 до 4 (целое).

Т а б л и ц а 4

Команда	Действие	Запись в программе
	От заданной точки прочертить линию длиной n:	
U	вверх	Un
D	вниз	Dn
L	налево	Ln
R	направо	Rn
	От заданной точки прочертить линию длиной n под углом 45° :	
E	вправо вверх	En
F	вправо вниз	Fn
G	влево вниз	Gn
H	влево вверх	Hn

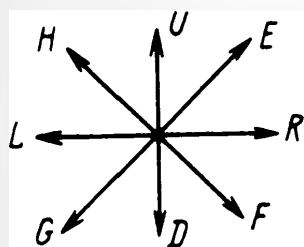


Рис. 7

Графически команды, приведенные в табл. 4, можно представить, как показано на рис. 7.

Оператор имеет конструкцию:

DRAW <СИМВОЛЬНОЕ ВЫРАЖЕНИЕ> <ВК>

Под обозначением "СИМВОЛЬНОЕ ВЫРАЖЕНИЕ" понимают команду управления из восьми заданных, ограниченных параметром протяженности n — длиной. Например,

DRAW "BM 130,125;V50;R60;D50;L60"

ВЫРАЖЕНИЕ 4 — задает номер цвета границы закрашиваемой области от 0 до 4 (целое).

Если ВЫРАЖЕНИЕ 3 опущено, то заданная область окрашивается цветом, определяемым оператором COLOR, который записывается перед оператором PAINT. Если отсутствует ВЫРАЖЕНИЕ 4, граница заданной области окрашивается в цвет этой области. Началом окрашиваемой области может быть любая точка, лежащая внутри ее. Например,

10 PAINT (100, 20), 1, 4

В данном примере область будет окрашиваться красным цветом, начиная с точки с координатами $X = 100$, $Y = 20$. Окрашивание закончится, как только будет встречена точка черного цвета (4). Если окрашиваемая область не имеет сплошной границы, окрашивание через имеющийся разрыв выйдет за ее пределы. В результате будет окрашен весь экран дисплея. Так, нельзя закрасить сектор.

Область может окрашиваться и в цвет границы. Например,

10 PAINT (100,20), 3,3

Оператор DRAW является наиболее универсальным оператором графики, служит для управления графической информацией на экране дисплея и позволяет изобразить на нем любую фигуру, рисунок, а также осуществить мультипликацию, состоящую из различных комбинаций точек и прямых.

С помощью оператора DRAW можно провести линию любой длины в любом из восьми заданных направлений, каждая из которых может окрашиваться в любой из имеющихся цветов. Кроме того, изображение можно поворачивать в нужном направлении и на определенный угол. Вычерчивание линий на экране в любом из восьми выбранных направлений обеспечивается восьмью буквенными командами (табл. 4).

Т а б л и ц а 5

Команда	Действие	Примечание
B	Курсор при перемещении не оставляет на экране следа	
N	Курсор после выполнения данного действия возвращается в исходную точку	
Ak	Поворот всех выполняемых фигур или линий против часовой стрелки	k – признак угла поворота изображения, может принимать одно из четырех положений: 0–3, где $0 = 0^\circ$; $1 = 90^\circ$; $2 = 180^\circ$; $3 = 270^\circ$. При $k = 0$ – изображение не поворачивается, а при $k = 1$, $k = 2$, $k = 3$ соответственно поворачивается на 90 , 180 и 270°
Sk	Укоротить или удлинить линию	k = признак масштабного коэффициента. При $k = 1$ линия укорачивается в 4 раза, при $k = 4$ не изменяется, а при $k = 8$ и $k = 36$ и т.д. – соответственно удлиняется в 2, 9 раз и т.д.
Ck	Выбор цвета	k = признак номера цвета

Оператор DRAW строит квадрат вокруг центра дисплея (130, 125). При этом команда M с указанием координаты точки (в табл. 4 не приведена) чертит линию из любого места, где находится курсор, в указанную точку и записывается так: M, X, Y.

Кроме того, имеется еще пять команд управления графической информацией, которые приведены в табл. 5.

Так, в приведенном примере при выполнении команды VM 130, 125 точка перемещается в центр экрана без прочерчивания линии.

§ 8. ПРИМЕРЫ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОПЕРАТОРОВ ГРАФИКИ

Оператор PRINT

П.32. Вывести с помощью функции AT надпись: в верхнюю левую часть экрана "Я УЧУСЬ", в центр – "В ПГУ", в правый нижний угол – "ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ".

Решение

```
10 PRINT AT(1,10);"Я УЧУСЬ"  
20 PRINT AT(10,10);"В ПГУ"  
30 PRINT AT(1,20);"ЛЕГКОЙ "  
40 PRINT AT(10,20);"ПРОМЫШЛЕННОСТИ"  
50 (STOP)
```

П.33. Вывести с помощью функции AT в центр экрана следующий текст: "ПЕРЕСТРОЙКА И УСКОРЕНИЕ – ВЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ"*.

Решение

```
10 PRINT AT(1,10);"ПЕРЕСТРОЙКА"
```

*Если программа не укладывается в строке, необходимо убрать пробелы.

```
20 PRINT AT(12,10);"И УСКОРЕНИЕ"  
30 PRINT AT(1,20);"-ВЕЛЕНИЕ"  
40 PRINT AT(12,20);"ВРЕМЕНИ"  
50 STOP
```

П.34. Вывести с помощью функции TAB на экран таблицу, состоящую из двух колонок. В первой Y принимает значения от 0 до 5, а во второй X – от 10 до 15.

Решение

```
10 DATA 0,10,8  
20 READ Y,X,K  
30 FOR X=10 TO 15  
40 PRINT X;TAB(K);Y  
50 LET Y=Y+1:LET X=X+1  
60 NEXT X  
70 STOP
```

П.35. Вывести с помощью функции TAB на экран таблицу значений $Y = X^2$, при X от 5 до 15.

Решение

```
10 LET K=9  
20 FOR X=5 TO 15  
30 LET Y=X2  
40 PRINT Y;TAB(K);X  
50 LET X=X+1  
60 NEXT X  
70 STOP
```

П.36. Очистить с помощью функции SPC экран от результатов задачи П.35.

Решение

```
20 PRINT SPC
```

Оператор COLOR

П.37. Окрасить экран в прозрачный синий и красный цвета и вывести на него черным цветом текст: "ПЕРЕСТРОЙКА, УСКОРЕНИЕ".

Решение

```
10 PRINT AT(1,12);"ПЕРЕСТРОЙКА"  
20 PRINT AT(5,15);"УСКОРЕНИЕ"  
  
30 COLOR 0,4  
40 COLOR 1,4  
50 COLOR 2,4  
60 COLOR 3,4  
70 STOP
```

П.38. На синем фоне экрана красным цветом оформить текст: "ИЗУЧАЕМ ПРОГРАММИРОВАНИЕ".

Решение

```
10 COLOR 3,1  
20 PRINT AT(10,12);"ИЗУЧАЕМ"  
30 PRINT AT(10,20);"ПРОГРАММИРОВАНИЕ"  
40 STOP
```

Оператор PSET

П.39. Окрасить верхнюю часть информационного поля экрана в красный цвет, а нижнюю – в синий.

Решение

```
10 FOR Y=1 TO 120  
20 LET X=Y  
30 PSET(X,Y),1  
40 NEXT Y  
50 FOR Y=125 TO 250  
60 LET X=Y  
70 PSET(X,Y),3  
80 NEXT Y  
90 STOP
```

П.40. Окрасить произвольную точку в каждом из четырех квадратов экрана в четыре разных цвета.

Решение

```
10 PSET (60,60),1  
20 PSET (60,120),2  
30 PSET (180,60),3  
40 PSET (180,180),4  
50 STOP
```

Оператор PRESET

П.41. Построить сплошную линию синего цвета на прозрачном фоне экрана. Преобразовать сплошную линию в штрихпунктирную.

Решение

```
10 LINE (10,100)-(40,100),1  
20 PRESET (20,100)  
30 PRESET (22,100)  
40 STOP
```

П.42. Определить с помощью функции POINT цвет точки с координатами 60, 180 из задачи П.40.

Решение

```
10 POINT (60,180)
```

Оператор LINE

П.43. Построить линию зеленого цвета произвольной длины на красном фоне экрана.

Решение

```
10 COLOR,1
20 LINE (100,100)-(240,200),2
30 STOP
```

П.44. Вывести на прозрачном фоне экрана в его первой четверти квадрат синего цвета.

Решение

```
10 COLOR 0,2
20 LINE (8,8)-(100,100),3,BF
30 STOP
```

Оператор CIRCLE

П.45. Построить в любом месте экрана на зеленом фоне окружность синего цвета радиусом $R = 100$.

Решение

```
10 COLOR 2,1
20 CIRCLE (120,120),100
30 STOP
```

П.46. Построить на прозрачном фоне экрана дугу 90° черного цвета радиусом $R = 50$.

Решение

```
10 COLOR 0,2
20 CIRCLE (100,100),50,4,...5
30 STOP
```

П.47. Построить на красном фоне экрана эллипс синего цвета при $R = 50, K = 1,3$.

Решение

```
10 COLOR 1
20 CIRCLE (120,120),50,3,1.3
30 PAINT (120,120),2,3
40 STOP
```

Оператор PAINT

П.48. Построить на прозрачном фоне экрана посередине квадрат произвольного размера синего цвета с окантовкой красного цвета.

Решение

```
10 COLOR 1,0
20 LINE (60,60)-(180,180),3,B
30 PAINT (61,61),1,3
40 STOP
```

Оператор DRAW

П.49. Построить из центра экрана вверх синюю линию на 100 точек.

Решение

```
10 COLOR 3
20 DRAW "BM125,120;U100"
30 STOP
```

При выполнении BM (125, 120) начальная точка перемещается в центр экрана, а U 100 — строится линия вверх на 100 точек.

П.50. Построить горизонтальную линию произвольного цвета, разделяющую экран пополам.

Решение

```
10 COLOR 1,2
20 DRAW "BM 0,120;R240"
30 STOP
```

П.51. Построить на красном фоне экрана фигуру синего цвета в виде снежинки с центром в середине и длиной каждого луча 50 точек (рис. 8).

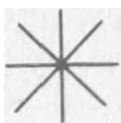


Рис. 8

Решение

```
10 COLOR 3,2
20 DRAW "BM 125,125;NV50"
30 DRAW "ND50;NR50;NL50"
40 DRAW "NE50;NF50;NG50"
50 DRAW "NH50"
60 STOP
```

П.52. Построить в любом месте на прозрачном фоне экрана равнобедренный треугольник красного цвета с боковыми сторонами $L = 100$.

Решение

```
10 COLOR1,0
20 DRAW "BM125,50;G100"
30 DRAW "R200;H100"
40 STOP
```

П.53. Построить в центре экрана фигуру, показанную на рис. 9.

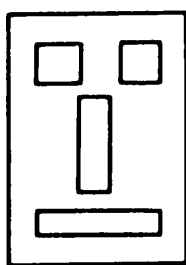


Рис. 9

Решение

```
10 COLOR1,2
20 LINE(10,10)-(220,220),B
30 DRAW "BM40,40;R20;D20;L20;V20"
40 DRAW "BM200,40;L20;D20;R20;V20"
50 LINE(95,80)-(115,140),B
60 DRAW "BM20,180;R200;D20;L160;V20"
70 PAINT(41,41),3,1
80 PAINT(199,41),3,1
90 PAINT(96,81),4,1
100 PAINT(21,181),1,1
110 STOP
```

ЗАДАЧИ И УПРАЖНЕНИЯ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

244. Вывести на экран надпись синего цвета, состоящую из слов: "ОТЛИЧНАЯ УЧЕБА СЕЙЧАС — ХОРОШАЯ РАБОТА В БУДУЩЕМ". Обратить внимание на размещение надписи на экране.

245. Разместить текст из трех блоков на экране в следующем виде: "КРЕПИТЬ" — в верхнем углу красным цветом, "ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФУНДАМЕНТ" — в середине синим цветом, "ПЕРЕСТРОЙКИ" — в нижнем правом углу зеленым цветом.

246. Построить для уравнения $Y = A + BX + CX^2$ при $A = 3$, $B = 5$, $C = 4$ таблицу; при этом аргумент вывести от 0 до 10 с шагом 1 красным цветом, а функцию — синим. Размещение на экране произвольное.

247. Вывести на прозрачный фон экрана для задачи 185 результат в цвете в следующем порядке: число — черным цветом, квадратный корень — зеленым, кубический корень — красным, корень четвертой степени — синим.

248. Определить ошибку в записи оператора PRINT TAB: 10 PRINT A, TAB(CW), B. Проверить правильность ее определения.

249. Построить для функции $Y = A \sin X$ таблицу в следующем виде: положительные значения функции окрасить в красный цвет, а отрицательные — в синий. Диапазон изменения X от 0 до 2π с шагом $3,6^\circ$, $A = 5$.

250. Составить для задачи 215 таблицу, состоящую из трех колонок: в первой — порядковый номер, во второй — сорт ткани, в третьей — значение экспертной оценки. Все результаты вывести красным цветом на синем фоне.

251. Построить для задачи 249 таблицу без отрицательных значений функции, используя для их удаления функцию SPC.

252. Окрасить с помощью оператора COLOR экран во все цвета, начиная с прозрачного и кончая черным.

253. Поместить на прозрачном фоне экрана в четырех его частях точки разного цвета.

254. Вывести на экран линию, состоящую из 20 точек четырех чередующихся цветов, начиная с красного и кончая черным.

255. Построить на прозрачном фоне экрана сетку из 36 точек (6×6) синего цвета, расстояния между которыми 10 позиций.

256. Построить в середине экрана на синем фоне горизонтальную линию красного цвета.

257. Построить в середине экрана на зеленом фоне горизонтальную линию, состоящую наполовину из красного, а наполовину из синего цветов.

258. Построить на прозрачном фоне экрана в первой и четвертой его четвертях горизонтальные линии соответственно красного и синего цветов.

259. Вывести на синий фон экрана линию красного цвета, пересекающую его с верхнего левого угла вниз направо.

260. Разделить поле экрана светлого фона на четыре равные части вертикальной линией черного цвета и горизонтальной зеленого.

261. Вывести на красный фон экрана радиусом $R = 100$ окружность синего цвета, расположенную в середине.

262. Разделить поле экрана на четыре равные части двумя линиями одного цвета (см. задачу 260) и построить в каждой части произвольным цветом окружности радиусом $R = 20$.

263. Построить в середине экрана на зеленом фоне квадрат синего цвета с длиной стороны $L = 40$ и поместить внутри него окружность красного цвета радиусом $R = 20$.

264. Вписать в окружность красного цвета радиусом $R = 100$, расположенную в центре экрана, на прозрачном фоне квадрат синего цвета с длиной стороны $L = 100$, имеющий внутри окружность радиусом $R = 50$ зеленого цвета.

265. Построить посередине экрана на зеленом фоне прямоугольник синего цвета, имеющий длину $L = 100$, ширину $H = 60$, и окрасить его внутреннюю часть в красный цвет.

266. Поместить в прямоугольнике синего цвета длиной $L = 100$ и шириной $H = 80$ надпись красного цвета "МИРУ – МИР". Цвет прямоугольника должен совпадать с его границей; фон экрана – прозрачный.

267. Построить на экране ломаную линию, начинающуюся в его левом верхнем углу и заканчивающуюся в правом нижнем, которая должна состоять из трех участков разных цветов.

268. Построить в центре экрана на прозрачном фоне пять concentрических окружностей разных цветов радиусами $R_1 = 100$, $R_2 = 80$, $R_3 = 60$, $R_4 = 40$ и $R_5 = 20$.

269. Построить в центре экрана на прозрачном фоне с помощью оператора DRAW квадрат со стороной $L = 50$.

270. В любом месте экрана построить фигуру, показанную на рис. 10, произвольных размеров и цвета.

271. Окрасить для задачи 270 внутреннюю область фигуры в красный цвет, ее контур – в зеленый, а экран – в синий.

272. Изобразить на экране ломаную линию произвольного цвета, идущую по горизонтали посередине экрана, и окрасить верхнюю часть экрана в синий цвет, а нижнюю – в зеленый.



Рис. 10

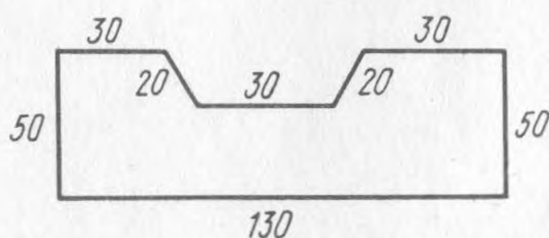


Рис. 11

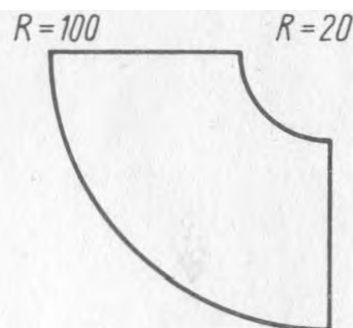


Рис. 12

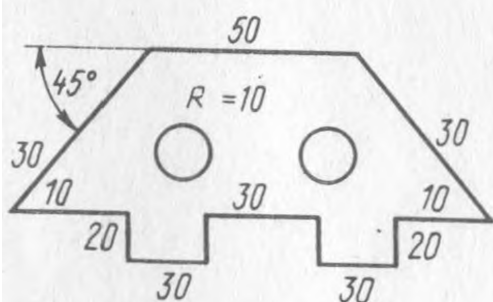


Рис. 13

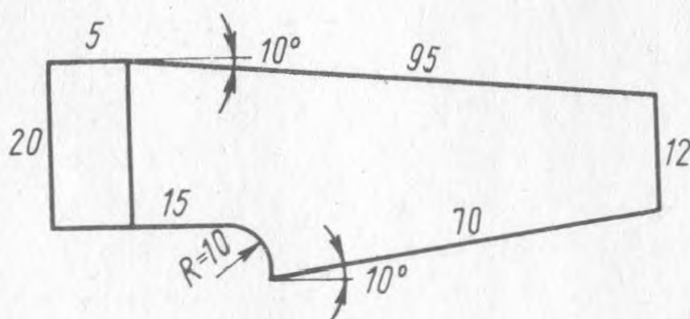


Рис. 14

273. Построить на экране фигуру, показанную на рис. 11, и окрасить ее внутреннюю область в синий цвет.

274. Вывести на экран выкройку юбки, имеющую форму, показанную на рис. 12, и окрасить внутреннюю область выкройки в синий цвет.

275. Вывести на экран фигуру сложной формы (рис. 13). Центры окружностей взять произвольно, учитывая, что они должны вписываться внутрь фигуры. Окрасить фигуру в красный цвет, контур – в синий, а внутренние области окружностей – в зеленый.

276. Поместить на прозрачном фоне экрана выкройку мужских брюк (рис. 14). Цвет фона выкройки – красный.



ОТВЕТЫ

1.

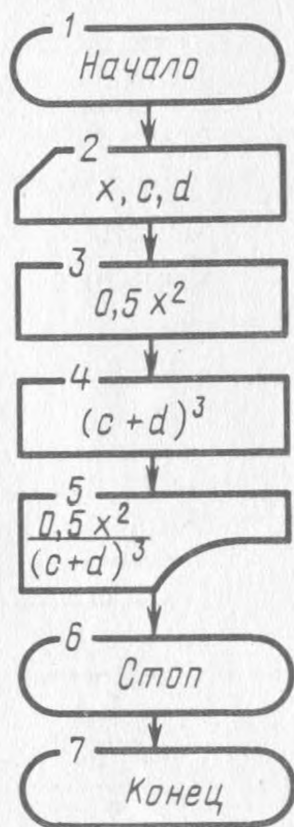


Рис. 15

2. 1. Ввести a, b, c, x . 2. Вычислить ax^2 . 3. Вычислить bx . 4. Напечатать $ax^2 + bx + c$. 5. Стоп. 6. Конец.

3. 1. Ввести A, B, C, D, E . 2. Вычислить $A + B$. 3. Вычислить $C + B$. 4. Вычислить $(C + D)/(E + F)$. 5. Напечатать $\frac{A + B}{B + (C + D)/(E + F)}$.

6. Стоп. 7. Конец.

4. 1. Ввести α, x . 2. Вычислить $\cos \alpha$. 3. Вычислить $\cos^2 \alpha$. 4. Вычислить $(x^2 + 2x + 1) = A$. 5. Вычислить $\sin A$. 6. Вычислить $\sin^2 A$. 7. Напечатать $\sqrt{\cos^2 \alpha + \sin^2 (x^2 + 2x + 1)}$. 8. Стоп. 9. Конец.

5.

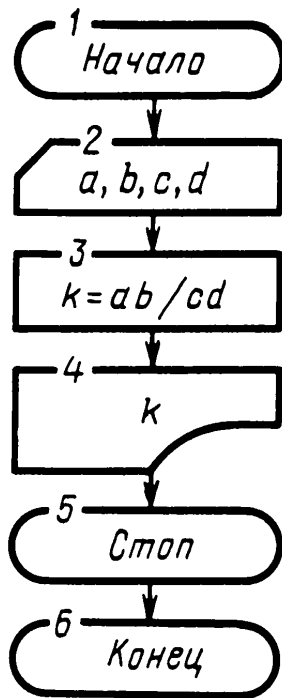


Рис. 16

6. 1. Ввести x . 2. Вычислить $\sqrt{1+x}$. 3. Вычислить $\cos 1$. 4. Вычислить $(\sqrt{x+1} + \cos^2 1) = A$. 5. Вычислить $B = \ln A$. 6. Напечатать $3,258 \cdot 10 + 6 \ln B$. 7. Стоп. 8. Конеч.

7. 1. Ввести x, t, n, a . 2. Вычислить $\sqrt{a+t^n} = B$. 3. Вычислить e^B . 4. Вычислить $|\operatorname{ctg} x|$. 5. Вычислить $\ln |\operatorname{ctg} x| = C$. 6. Напечатать $e^B - C + 0,75^n$. 7. Стоп. 8. Конеч.

8.

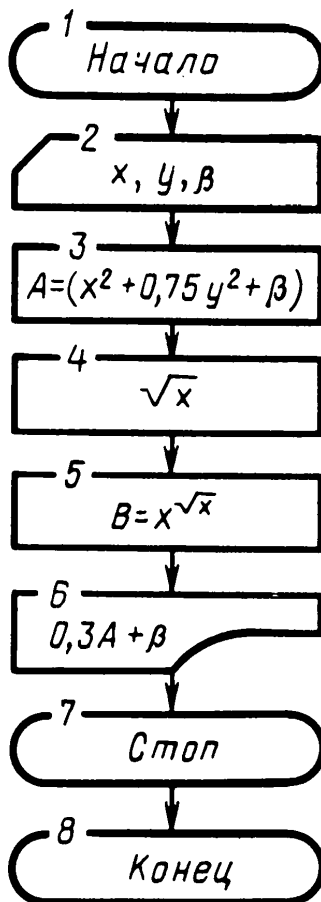


Рис. 17

Алгоритмы задач ▲8–▲12 имеют одинаковую линейную структуру и отличаются только количеством вычислений, поэтому за основу для их составления брать алгоритм задачи ▲8.

13. 1. Ввести A, B, C, D, E, F . 2. Вычислить $y = \frac{CD - FA}{BD - EA}$. 3. Вычислить $x = (C - B \left(\frac{CD - FA}{BD - EA} \right)) / A$. 4. Напечатать x, y . 5. Стоп. 6. Конец.

14.

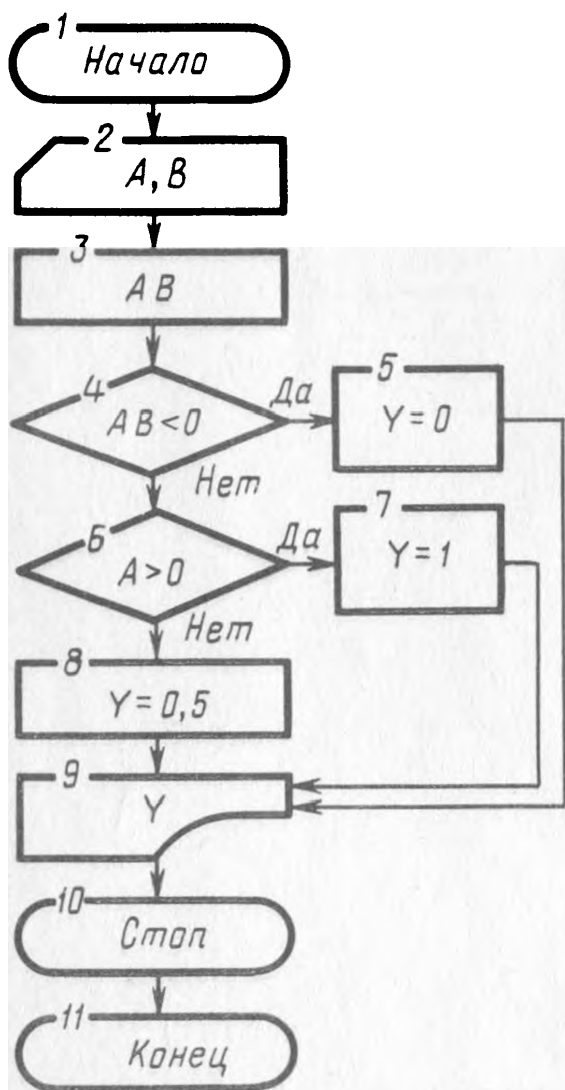


Рис. 18

15.

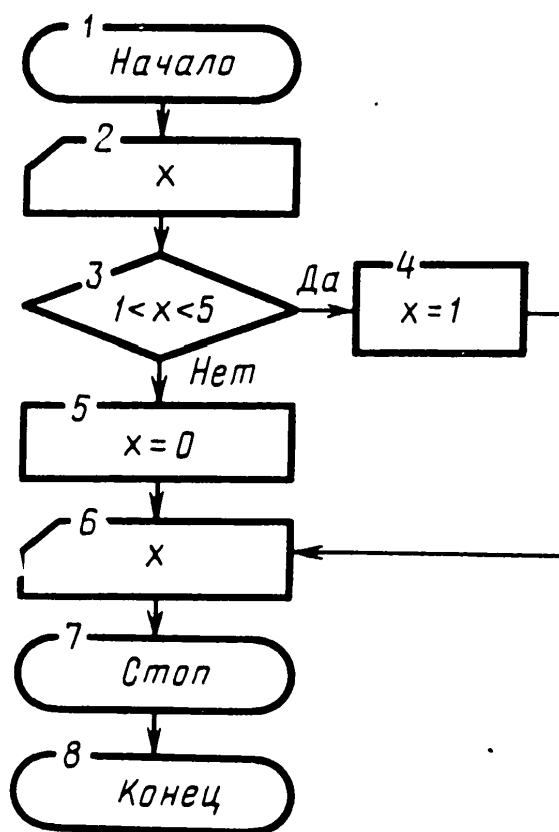


Рис. 19

16.

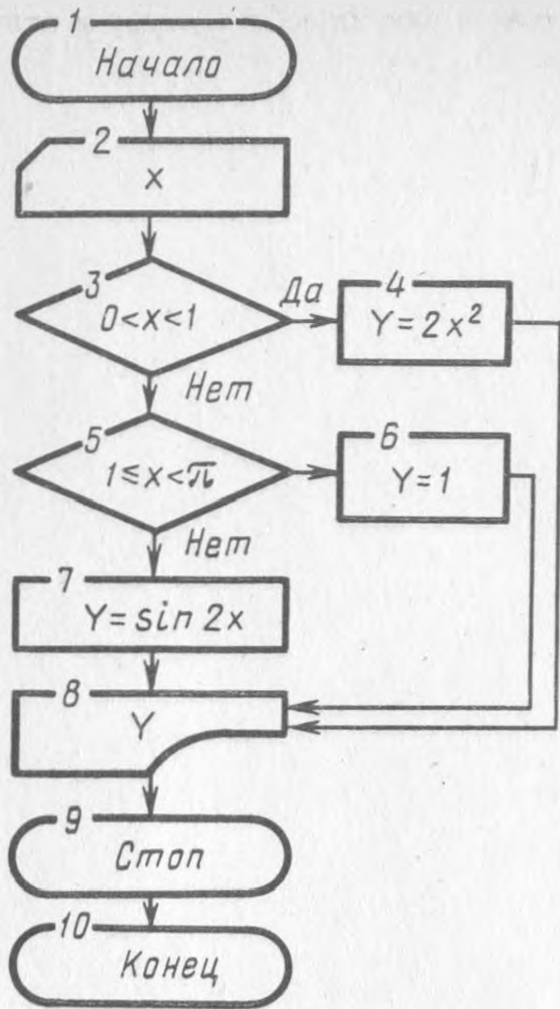


Рис. 20

17.

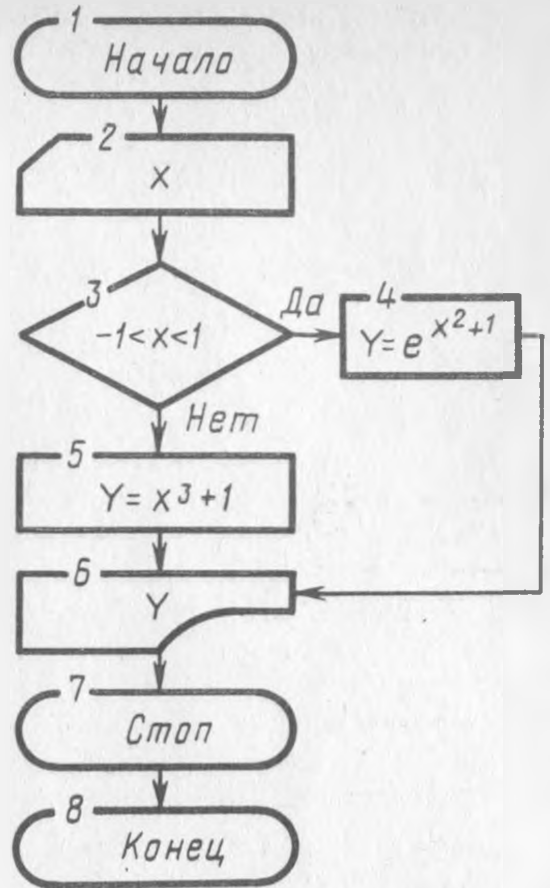


Рис. 21

18. 1. Ввести p, i . 2. Для i от 1 до 50 с шагом 1. 3. Вычислить $p = p \left(\frac{2i^2}{4i^2 - 1} \right)$. 4. Цикл по i . 5. Вычислить $\pi = p \cdot 2$. 6. Напечатать π . 7. Стоп. 8. Конец.

19.

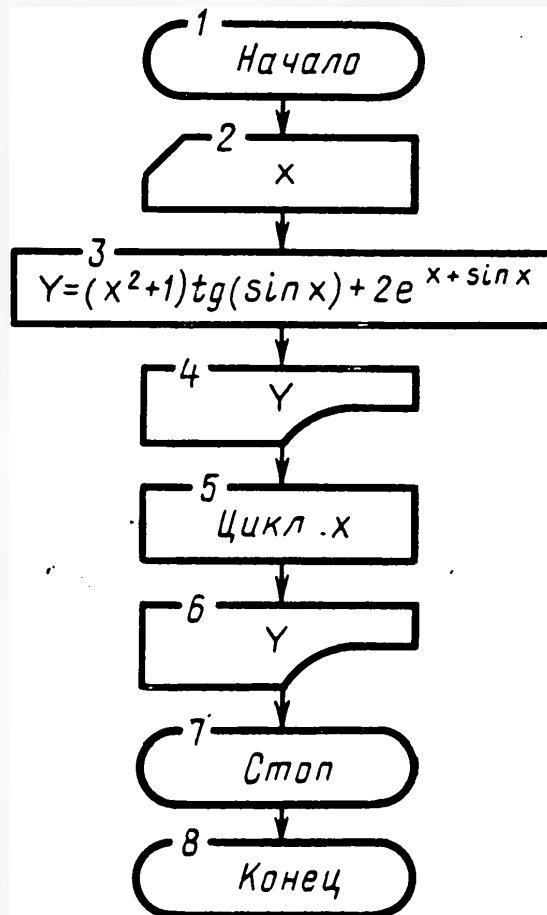


Рис. 22

20. 1. Ввести a_i, b_j, x . 2. Для $j = 1 \div 17$. 3. Для $i = 1 \div 20$. 4. Вычислить $S = \frac{e^{a_i + b_j x} - \operatorname{tg}|a_i x + b_j|}{\sqrt{|a_i - b_j|} + \ln(a_i b_j)}$. 5. Напечатать S . 6. Цикл по i .

7. Цикл по j . 8. Стоп. 9. Конец.

21. 1. Ввести x . 2. Если $6 < x \leq 0$, перейти к 9. 3. Если $0 < x \leq 2$, перейти к 7. 4. Вычислить $y = x + \sqrt{x} + 7$. 5. Перейти к 7. 6. Вычислить $y = x^2 + x$. 7. Напечатать y . 8. Перейти к 10. 9. Напечатать "Функция не имеет решения". 10. Стоп. 11. Конец.

22.

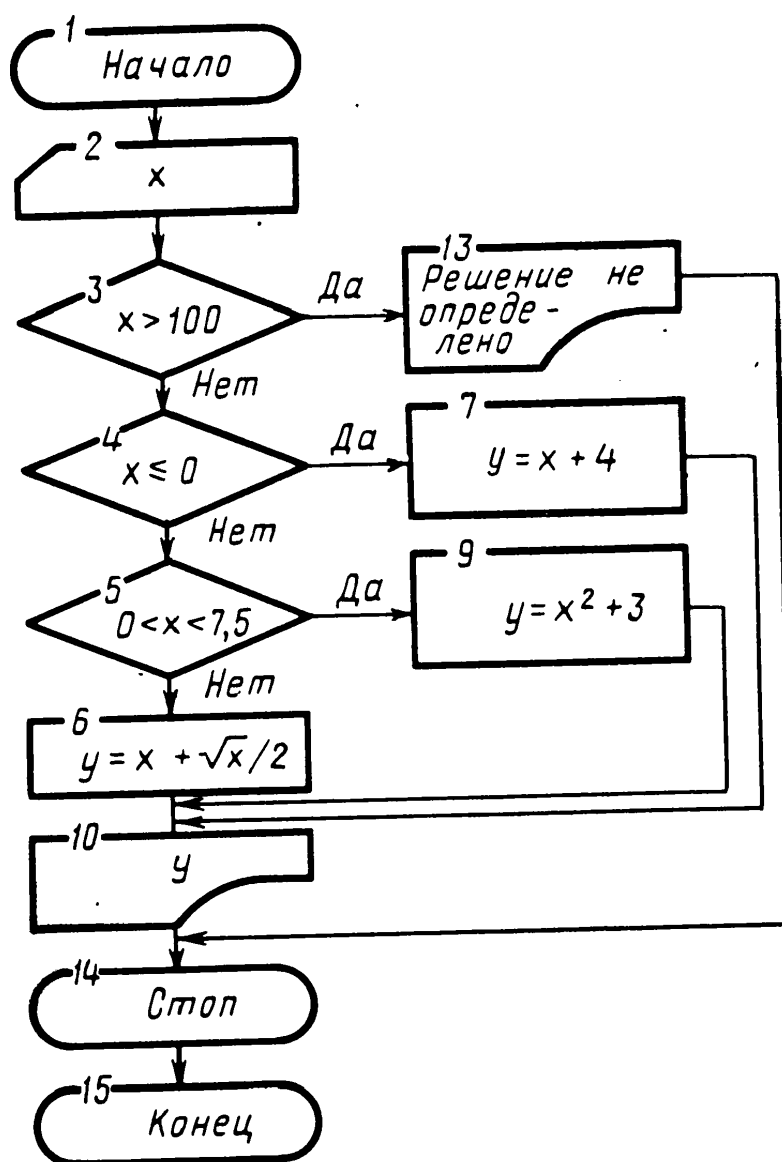


Рис. 23

23. 1. Ввести p, q . 2. Если $\frac{p^2}{4} < q$, перейти к 7. 3. Вычислить $x = -\frac{p}{2} + \sqrt{\frac{p^2}{4} - q}$. 4. Вычислить $y = -\frac{p}{2} - \sqrt{\frac{p^2}{4} - q}$. 5. Напечатать x, y . 6. Стоп. 7. Напечатать "Условие задачи не выполняется". 8. Конец.

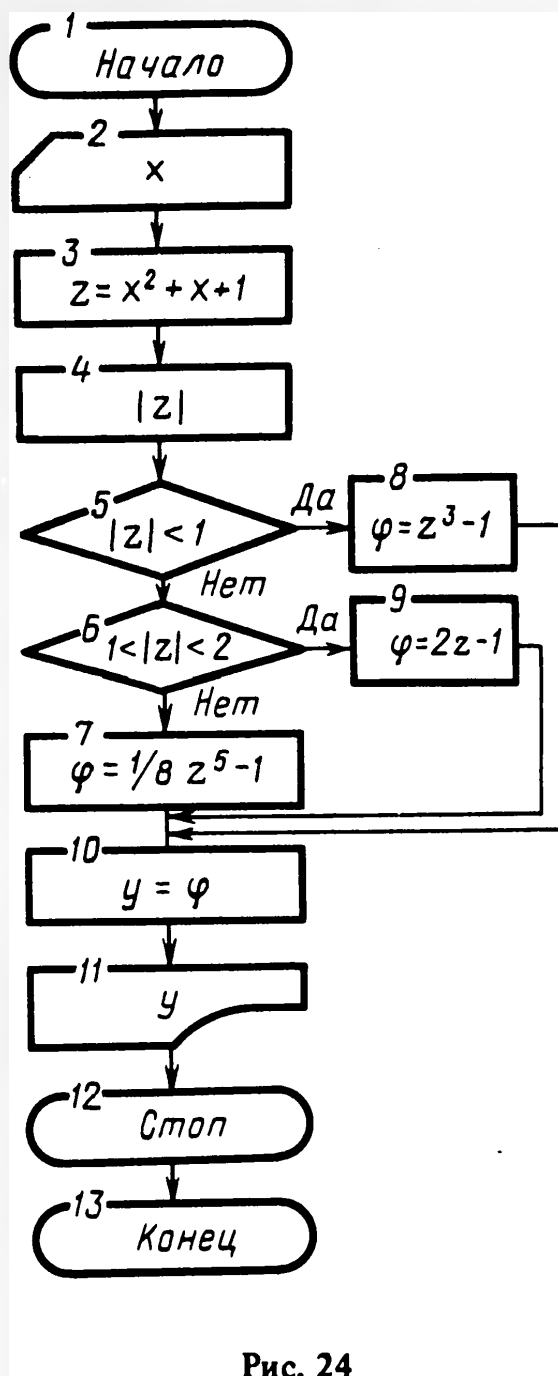


Рис. 24

26. 1. Ввести A, B, C, D . 2. Для $x = 0 \div 2$ с шагом $0,0001$. 3. Вычислить $y = Ax^5 - Bx^2 - Cx + D$. 4. Если $y \leq 0$, перейти к 6. 5. Цикл по x . 6. Напечатать x . 7. Стоп. 8. Конец.

27. 1. Ввести x_i, y_i . 2. Для $i = 1 \div 3$. 3. Вычислить $z_i = x_i y_i + y_i + x_i^2 + \sqrt{y_i} + \sqrt{x_i + y_i}$. 4. Запомнить z_i . 5. Цикл по i . 6. Стоп. 7. Конец.

28. 1. Ввести x, E, A . 2. Для $n = 1 \div 20$. 3. Вычислить $A_n = A_{n-1} + (-1)^{n-1} \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!}$. 4. Если $(A_n - A_{n-1}) < E$, перейти к строке 7. 5. Цикл по n . 6. Стоп. 7. Печать A_n . 8. Стоп. 9. Конец.

30.

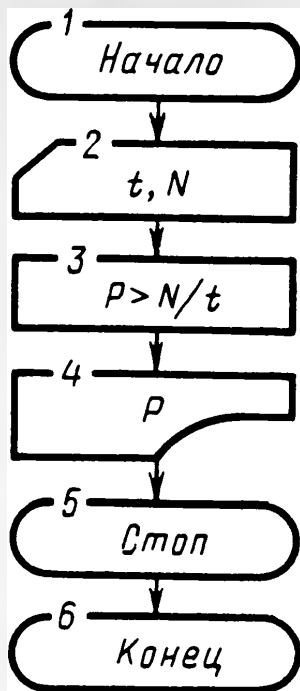


Рис. 25

31.

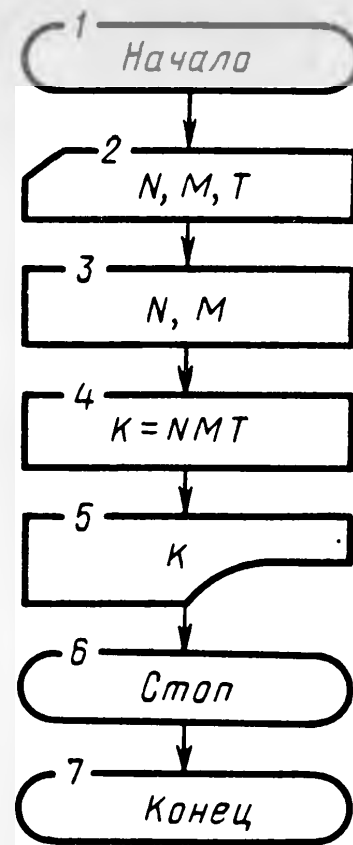


Рис. 26

32. 1. Ввести N, L, K, T . 2. Вычислить $A = N + L + K$. 3. Вычислить $M = AT$. 4. Напечатать M . 5. Стоп. 6. Конец.

33.

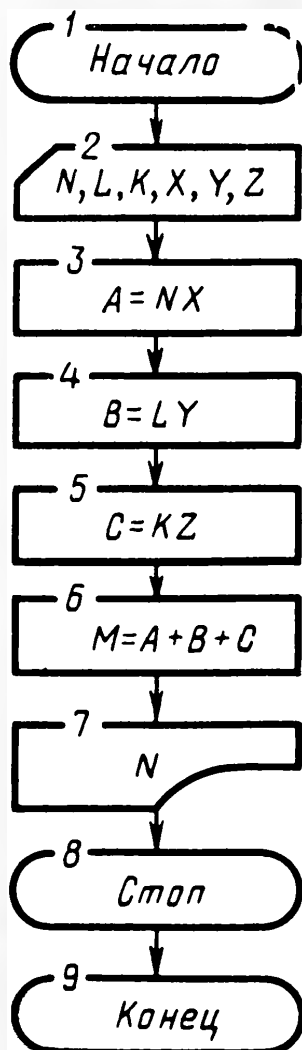


Рис. 27

37.

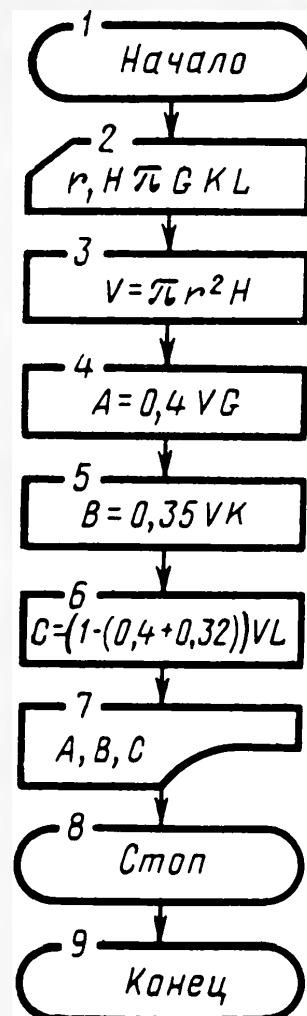


Рис. 28

38. 1. Ввести D, L, h, d, H . 2. Вычислить $A = \pi D^2 / 4L$. 3. Вычислить $B = \pi/3 (D^2/4 + D/2 \cdot d/2 + d/4) \cdot h$. $C = \pi d^2 / 4 (H - (h + L))$. 4. Напечатать $A + B + C$. 5. Стоп. 6. Конец.

39. 1. Ввести D, L, h, d, H, A, B, C . 2. Вычислить $K = \pi d^2 / 4 ((H - (h + L)) / 2)$. 3. Напечатать $(A + B + C) - K$. 4. Стоп. 5. Конец.

40. 1. Ввести D, d, H, L, h, A . 2. Напечатать D, d, H, L, h, A . 3. Если $A \leq L$, перейти к 6. 4. Если $L < A \leq L + h$, перейти к 7. 5. Вычислить $V = \pi D^2 / 4L + \frac{\pi}{3} h (\frac{D^2}{4} + \frac{D}{2} \cdot \frac{d}{2} + \frac{d^2}{4}) + \pi d^2 / 4 (A - (L + h))$. 6. Перейти

к 10. 7. Вычислить $V = \frac{\pi D^2}{4} \cdot A$. 8. Перейти к 10. 9. Вычислить $V = \frac{\pi D^2}{4} \cdot L + \frac{\pi}{12} \cdot D^2 (A - L) [3 - 3 \frac{(A - L)(D - d)}{hD} + \frac{(A - L)^2 (D - d)^2}{h^2 D^2}]$.

10. Напечатать V . 11. Стоп. 12. Конец.

42.

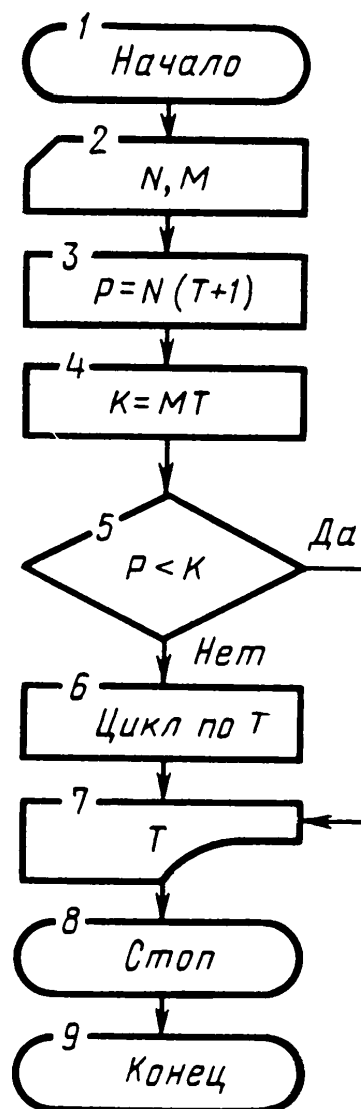


Рис. 29

44. 1. Ввести P, C, K . 2. Вычислить $N(1) = PA$. 3. Вычислить $N(2) = C \cdot 0,5A$. 4. Вычислить $N(3) = K \cdot 0,2A$. 5. Вычислить $N = N(1) + N(2) + N(3)$. 6. Напечатать "Изготовлено тарелок" $N(1)$. 7. Напечатать "Изготовлено блюд" $N(2)$. 8. Напечатать "Изготовлено чашек" $N(3)$. 9. Напечатать N . 10. Стоп. 11. Конец.

45.

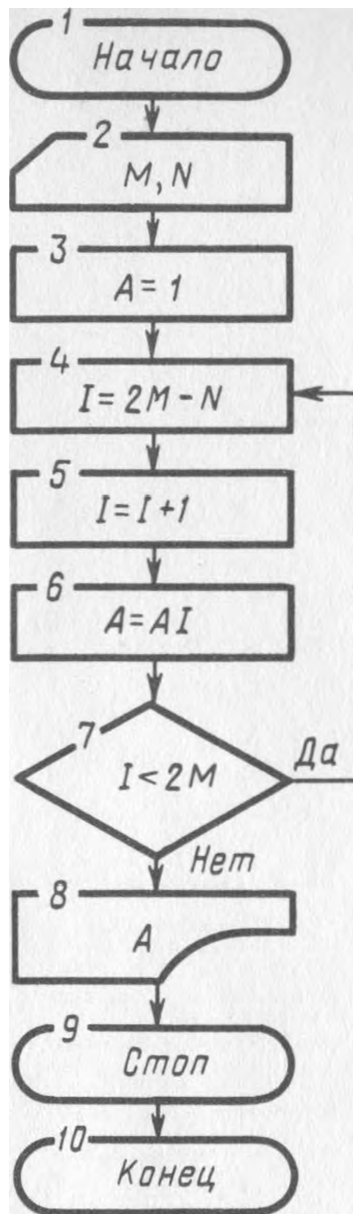


Рис. 30

46. 1. Ввести H, R, r, π, h . 2. Если $h > H$, перейти к 5. 3. Вычислить $\rho = R - (R - r)(h/H)$. 4. Перейти к 6. 5. Вычислить $\rho = \sqrt{r^2 - (h-H)^2}$. 6. Вычислить $S = \pi \rho^2$. 7. Напечатать h, ρ, S . 8. Стоп. 9. Конец.

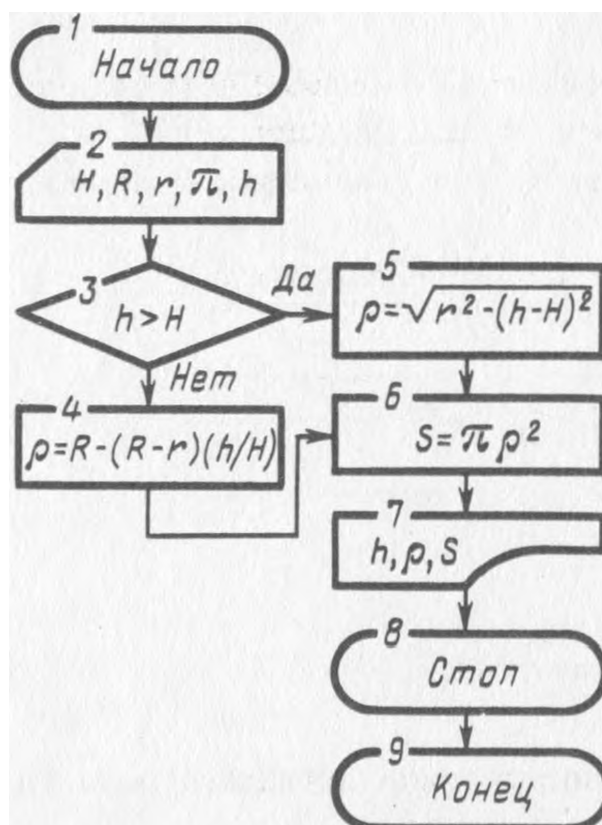


Рис. 31

95.

```
10 LET A=1
20 LET B=2
30 LET C=3
40 LET D=4
```

96.

```
10 LET A=1:LET B=2:LET C=3:LET D=4
```

97.

```
20 LET A=1:LET B=A+1:LET C=B+2:LET D=C+4
```

98.

```
10 LET A=2:LET B=4:LET C=5
20 LET Y=A+B+C
```

99.

```
30 DATA 3.5,1.75,.33,.7,5.5
40 READ A,B,C,D,E
```

100.

```
10 DATA 1,5,3,7,9
20 READ A,B
30 LET X=A+B
40 READ V,Q,R
50 LET X=X+V+Q+R
```

101. Количество переменных меньше, чем количество констант. Вместо оператора DATA в строке 20, ввести оператор READ.

102. Так записывать можно, но нерационально, так как расходуется много ячеек памяти.

103. Коэффициенты полинома вводятся.

```
20 DIM A(5)
30 LET A(1)=2:LET A(2)=3:LET A(3)=5
40 LET A(4)=11:LET A(5)=1
```

104.

```
10 DIM A(1,1)
20 LET A(0,0)=0:LET A(1,1)=0
30 LET A(1,0)=3:LET A(0,1)=5
```

105. Используем правило введения элементов матрицы. Обозначим переменную буквой *B*.

```
10 DIM B(3,4)
20 DATA 3,24,12,8,6,18,32,11,6,12
30 DATA 24,20,13,16,9,5,3,17,19,4
40 FOR I=0 TO 3
50 FOR J=0 TO 4
60 READ B(I,J),
70 PRINT B(I,J)
80 NEXT J
90 NEXT I
100 STOP
```

106.

```
10 PRINT "ПЕЧАТЬ"
20 STOP
30 END
```

107.

```
10 LET A=5:LET B=2
20 PRINT A+B
```

108.

```
20 LET C=3:LET B=C+.3
30 PRINT C-B
```

110.

```
10 LET Y=1+1/2-1/4+1/8
20 PRINT Y
30 PRINT 1:PRINT 1/2
40 PRINT -1/4:PRINT 1/8
```

111.

```
10 LET A=3:LET B=8
20 PRINT X=(A+B)/5
```

112.

```
20 LET A=5:LET B=8
30 PRINT Y=(A|2+B)|2
```

113.

```
10 LET A=1:LET B=2
20 PRINT (A+4)
30 PRINT (B+3)
40 PRINT (A+4)*(B+3)
50 PRINT (A+4)*(B+3)/2
```

114.

```
10 DATA 2,3,5,7,9
20 READ A,B,C,D,E
30 PRINT A,B,C,D,E
```

115.

```
10 LET A=789 E-9:LET B=-285.00376
20 PRINT A,B
```

116.

```
10 LET A=35.6 E 20:LET B=3 E 12
20 PRINT A,,B
```

117.

```
10 PRINT "СУММА ЧИСЕЛ РЯДА"
```

118.

```
10 PRINT "ТАБЛИЦА ЗАВИСИМОСТИ СКОРОСТИ";
20 PRINT "ТКАЦКОГО СТАНКА ОТ НАПРЯЖЕНИЯ";
30 PRINT "СЕТИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА"
```

120.

```
10 LET A=245:LET B=-.056 E-4
20 LET C=44861.354 E 2
30 PRINT A;B;C
```

121.

```
10 DATA 3;5;7;0.35
20 READ A,B,C,D
30 PRINT A;B;C;D
40 PRINT A+B+C-D*28.3
```

123.

```
10 PRINT 24;28;36;54;19;21;16;64;25;18
20 PRINT 68;70;74;27;35;39;-14
```

124.

```
10 PRINT 2.3 E-7;564 E 18;684 E 14;
20 PRINT 3 E-5;19.325 E 23;1.3 E-15
```

125.

```
10 PRINT 2.32 ;2.81;3.68;4.55;6.75;8.1
20 PRINT 6.53;8.71;9.33;12.4;6.55;6.82
30 .....И Т.Д.
40 .....
50 PRINT 6.72;6.74;8.74;7.77;5.30;9.22
```

126.

```
10 LET X=24
20 PRINT "ЧИСЛО НЕУСПЕВАЮЩИХ УЧЕНИКОВ =" ; X
```

128.

```
10 LET X=200.35
20 GOTO 60
30 STOP
```

129.

```
10 LET A=20
20 LET B=3.7
30 LET C=18.35
40 GOTO 10
```

130.

```
10 LET A=18
20 LET B=8
30 LET C=15
40 LET A+3B+C
50 GOTO 10
```

131.

```
10 DATA 2,3
20 READ A,B
30 PRINT A:PRINT B
40 GOTO 10
```

132.

```
20 GOTO 60
60 GOTO 20
```

137.

```
20 GOTO 70
```

138.

```
10 DATA 3,4,5
20 READ A,B,C
30 LET Y=A+B+C
40 IF Y>10 GOTO 60
50 LET .....
60 STOP
```

139.

```
10 LET X=4
20 LET Y=X+29-18X
30 IF Y>0 GOTO 10
40 PRINT .....
```

140.

```
10 LET A=12.287:LET B=5.712:LET C=A+B+.002
20 LET X=A+B-C
30 IF X<0 GOTO 100
40 STOP
```

141.

```
10 LET A=12.5:LET B=-8:LET C=-4.5
20 LET X=A*B-B12
30 LET Y=(B+C)12-A12
35 IF X<Y GOTO 50
40 PRINT X:PRINT Y
50 STOP
```

142.

```
20 IF A>B GOTO 40
30 LET A+B
40 LET A-B
```

143.

```
20 IF X<0 GOTO 70
30 IF X>1 GOTO 70
40 IF Y<0 GOTO 70
50 IF Y>1 GOTO 70
60 GOTO 100
70 STOP
```

145.

```
10 DATA 2,4,15
20 READ A,B,C
30 LET X=B/A+SQR((B/A)12+C)
40 IF X<0 GOTO 80
50 LET X=B/A-SQR((B/A)12+C)
60 IF X<0 GOTO 80
70 LET Y=5:LET Z=3:LET U=8
80 STOP
```

146.

```
10 LET A=4:LET B=A+5:LET C=A+B+12
20 LET D=A+B+C+8.1
30 LET X=(A+B)12-C12+D
40 IF X>0 PRINT A,B,C,D
50 IF A+B>C+D GOTO 10
60 PRINT (A+B)
70 PRINT (C+D)
```

147.

```
10 LET X=1
20 IF X>0 THEN IF (X12+1>2) LET X=5
30 LET Y=(X12+1)12*X
```

148.

```
10 LET A=1
20 FOR A=1 TO 5
30 NEXT A
```

149.

```
10 LET A=5
20 FOR A=5 TO 15
30 PRINT A
40 NEXT A
```

150.

```
10 LET A=4
20 FOR A=4 TO 25 STEP 2
30 NEXT A
```

152. Оператор цикла записан неправильно, так как открывается переменной A , а закрывается переменной B .

153. Переменная A получит семь значений. Одно значение $A=1$ присвоено и шесть значений вычислено в цикле.

154. Счетчик цикла работать не будет, так как управляющая константа (TO 18) меньше начального значения переменной B , а шаг положителен.

155. В отличие от предыдущего примера здесь оператор цикла записан правильно и будет работать, так как шаг отрицателен. На каждом шаге переменная B будет уменьшаться на две единицы. Цикл закончится, когда переменная B будет равна 2.

156.

```
10 FOR A=5 TO 10
20 FOR B=2 TO 30 STEP 3
30 LET X=A+B
40 NEXT B
50 NEXT A
```

157.

```
10 DATA 1,2,3,4,5
20 READ A
30 LET Y=A+1
40 GOTO 20
```

158.

```
10 LET A=8:LET B=12:LET C=3.5
20 PRINT A+B+C
30 STOP
40 END
```

159.

```
10 LET A=.35:LET B=1.7:LET C=4.65
20 LET Y=(A2)+B-(C2)
30 PRINT Y
40 STOP
50 END
```

160.

```
10 LET A=3.3:LET B=-1.8
20 LET X=-B/A
30 PRINT X
40 STOP
50 END
```

161.

```
10 DATA 3,12,39,6,4,38
20 READ A,B,C,D,E,F
30 LET Y=((2*C)-F)/((2*B)-E)
40 LET X=(C-(B*Y))/A
50 PRINT X,Y
60 STOP
70 END
```

162.

```
10 LET A=12:LET B=7
20 LET X=SQR(((A+B)2)/.1)
30 PRINT X
40 STOP
50 END
```

163.

```
10 LET X=.35
20 LET Y=SIN(X)
30 PRINT Y
40 STOP
50 END
```

164.

```
10 LET X=.5
20 LET Y=(SIN(X))/(COS(X))
30 PRINT SIN(X),COS(X),Y
40 STOP
50 END
```

165.

```
ПРОГРАММА ДАНА В ОБЩЕМ ВИДЕ
10 DATA 3.5,7.84,-0.25E-4
20 READ A,B,C
```

```

30 IF A<>0 THEN 120
40 IF B<>0 THEN 100
50 IF C<>0 THEN 80
60 PRINT "РЕШЕНИЙ БЕСКОНЕЧНО МНОГО"
70 GOTO 250
80 PRINT "РЕШЕНИЙ НЕТ"
90 GOTO 250
100 PRINT "КОРЕНЬ ОДИН X="; -C/B
110 GOTO 250
120 LET E=2*A
130 LET D=(B**2)-2*E*C
140 IF D<>0 THEN 170
150 PRINT "КОРНИ КРАТНЫЕ X1=X2="; -B/E
160 GOTO 250
170 LET D1=SQR(ABS(D))
180 IF D<0 THEN 220
190 PRINT "КОРНИ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ X1="; (-B+D1)/E
200 PRINT "X2="; (-B-D)/E
210 GOTO 250
220 PRINT "КОРНИ КОМПЛЕКСНЫЕ СОПРЯЖЕННЫЕ",
230 PRINT "X1="; (-B/E); "+1*"; ABS(D/E)
240 PRINT "X2="; (-B/E); "-1*"; ABS(D/E)
250 END

```

166.

```

10 LET A=-4.5:LET X=.3
20 LET B=ABS(A)
30 LET C=ABS(X)
40 Y=B*C
50 PRINT Y
60 STOP
70 END

```

167.

```

10 LET A=12:LET B=20
20 LET S=A*B
30 PRINT S
40 STOP
50 END

```

168.

```

10 LET S=36:LET P=3.14
20 LET R=(SQR(S))/2
30 LET H=P*(R**2)
40 PRINT S,R,H
50 STOP
60 END

```

169.

```

10 LET S=26:LET P=3.14
20 LET R=SQR(S/P)
30 PRINT R
40 STOP
50 END

```

170.

```
10 LET R=71
20 LET S=4*P*(R12)
30 LET V=(4/3)*P*(R13)
40 PRINT V;S
50 STOP
60 END
```

171.

```
10 LET C=218
20 LET B=.18*C*100
30 LET A=.025*B*100
40 PRINT A,B
50 STOP
60 END
```

172.

```
10 LET A=3
20 LET Y=A*SIN(1.3)
30 IF Y>2 GOTO 50
40 PRINT Y
50 STOP
60 END
```

173.

```
10 LET A=(ЧИСЛО):LET B=(ЧИСЛО)
20 IF A>0 THEN 60
30 IF B>0 THEN 50
40 LET Y=-1:GOTO 90
50 LET Y=0:GOTO 90
60 IF (A*B)>0 THEN 80
70 GOTO 50
80 LET Y=1
90 PRINT Y
100 STOP
110 END
```

174.

```
10 LET A=.5:LET B=.7:LET X=(ЧИСЛО)
20 IF X>A THEN 40
30 LET Y=0:GOTO 70
40 IF B>X THEN 60
50 GOTO 30
60 LET Y=1
70 PRINT Y
80 STOP
90 END
```

175.

```
10 LET A=1
20 IF X<1 THEN LET Y=A*SIN(X)+2:GOTO 50
30 IF X>2 THEN LET Y=1+X12:GOTO 50
40 LET Y=1
50 PRINT Y
60 STOP
70 END
```

176.

```
10 LET A=5:LET B=20
20 LET X=.5
25 STOP
30 LET Y=A*X+B
40 IF Y>0 GOTO 25
45 GOTO 80
50 LET X=-3
60 LET Y=A*X+B
70 IF Y>0 GOTO 25
75 GOTO 100
80 PRINT Y
90 GOTO 50
100 STOP
110 END
```

•ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА СЛОЖНО.ПОСТАРАЙТЕСЬ
УПРОСТИТЬ ЕЕ ЗА СЧЕТ СОВМЕЩЕНИЯ ОПЕРАТОРОВ

177.

```
10 LET A=2:LET X=(ЗАДАТЬСЯ)
20 IF X>2 THEN 50
30 IF X>0 THEN LET Y=1:GOTO 70
40 LET Y=X+A:GOTO 70
50 IF ((A/3)+1)> 0 GOTO 70
60 LET Y=EXP(X)
70 STOP
80 END
```

178.

```
10 DATA (ЧИСЛО),...
20 READ A,B,C,D,E
30 IF A>B THEN LET M=A
40 LET M=B
50 IF C>M THEN LET M=C
60 IF D>M THEN LET M=D
70 IF E>M THEN LET M=E
80 PRINT M
90 STOP
100 END
```

▲179.

```
10 DATA (ЧИСЛО),(ЧИСЛО),(ЧИСЛО)
15 DATA (ЧИСЛО),(ЧИСЛО)
20 PRINT "НОМЕР П/П И ЭЛЕМЕНТА ЧИСЛОВ. ";
25 PRINT "ВЕЛИЧИНА"
30 DIM A(4)
40 FOR I=1 TO 5
50 READ A(I)
60 NEXT I
70 LET J=0
80 LET A=0
90 LET J=J+1
100 FOR I=1 TO 5
110 IF A>A(I) THEN 140
120 LET A=A(I)
130 LET K=I.
140 NEXT I
```

```
150 LET A(K)=0
160 PRINT J,K,A
170 IF J<5 THEN 80
190 STOP
```

ЧИСЛАМИ ЗАДАТЬСЯ САМОСТОЯТЕЛЬНО

180.

```
10 LET X=0
20 FOR X=0 TO 10
30 LET Y=(X2)+4
40 PRINT Y;
50 NEXT X
60 STOP
70 END
```

181.

```
10 LET A=.5
15 PRINT A
20 FOR N=1 TO 10
30 LET A=A+2.5
40 PRINT A;
50 NEXT N
60 STOP
70 END
```

182.

```
10 LET X=0
20 FOR X=0 TO 8 STEP 2
30 LET Y=EXP(SIN(X))
40 PRINT Y;
50 NEXT X
60 STOP
70 END
```

183.

```
10 LET X=.5:LET Y=0
20 FOR N=1 TO 10
30 LET Y=Y+(N*X)
40 PRINT Y;
50 NEXT N
60 STOP
70 END
```

184.

```
10 LET X=0
20 FOR X=2 TO 10 STEP 2
30 FOR K=0 TO 12 STEP 3
40 LET Y=(X3)+2*(K2)
50 PRINT Y,
60 NEXT K
70 NEXT X
80 STOP
90 END
```

185.

```
10 PRINT "ЧИСЛО", "КВ.КОРЕНЬ", "КУБ.КОРЕНЬ",  
15 PRINT "ЧЕТВ.КОРЕНЬ"  
20 FOR N=1 TO 10  
30 PRINT N  
40 FOR R=2 TO 4  
50 PRINT NI(1/R)  
60 NEXT R  
70 PRINT  
80 NEXT N  
90 STOP  
100 END
```

186.

```
10 LET A=1.4  
20 LET T=1.3  
30 LET N=250  
40 LET Y=N/A  
50 PRINT Y*T  
60 END  
    ИСПОЛНЕНО 232.142
```

187.

```
10 LET A= 003  
  
20 LET B=1000  
30 LET Y=A*B*B  
40 PRINT Y*1.4*50  
50 END  
    ИСПОЛНЕНО 210000
```

188.

```
10 LET A=2  
20 LET B=7  
30 LET Y=B*60/A  
40 PRINT Y/2  
    ИСПОЛНЕНО 210
```

189.

```
10 LET A=10  
20 LET B=38  
30 LET Y=A/B  
40 PRINT Y*320  
50 END  
    ИСПОЛНЕНО 84.21053
```

190.

```
10 LET A=1.6  
20 LET B=2.8  
30 PRINT A*B  
40 END  
    ИСПОЛНЕНО 4.48
```

191.

```
10 LET R=12
20 PRINT 3.14*R*R
30 STOP
40 END
    ИСПОЛНЕНО 452.16
```

192.

```
10 LET L=12
20 LET K=1.4
30 LET R=.15
40 LET Y=K/R
50 FOR I=.3 TO 12 STEP .3

60 LET Y=Y+K/R
70 NEXT I
80 PRINT Y
90 END
    ИСПОЛНЕНО 382.6667
```

193.

```
10 LET L=12
20 LET K=1.4
30 LET R=.15
40 LET C=L/2R+K/2R
50 LET A=L*K
60 LET B=3.14*R12*C
70 PRINT A,B
80 PRINT A-B
90 END
```

194.

```
10 LET P=2500
20 LET K= 26
25 PRINT P,K
30 PRINT P/K
40 END
    ИСПОЛНЕНО 9615.385
```

195.

```
10 LET P=2500:LET K=.26
20 LET L=.13:LET Y=1.66
30 PRINT P/(Y*(K+L))
40 END
    ИСПОЛНЕНО 3861.6
```

196.

```
10 DATA 18,32,23,27
20 READ A,B,C,D
30 LET Y=1000/100
40 PRINT Y*A;Y*B;Y*C;Y*D;
50 END
    ИСПОЛНЕНО 180,320,230,270
```

197.

```
10 LET A=7:LET T=3
20 LET Y=A*3
30 PRINT Y*60*A
40 END
    ИСПОЛНЕНО 8820
```

198.

```
5 PRINT "ПОЛУЧЕНО ПРЯЖИ", "ОТХОДЫ", "ПОТЕРИ"
10 LET A=.93
20 LET B=.06
30 LET C=.01
40 LET D=12 E 3
50 LET X=A*D
60 LET Y=B*D:LET E=C*D
70 PRINT X,Y,E
80 STOP
    ИСПОЛНЕНО
ПОЛУЧЕНО ПРЯЖИ 11160 ОТХОДЫ 720 ПОТЕРИ 120
```

199.

```
10 PRINT "ШЕРСТЯНОЙ ПРЯЖИ",
20 PRINT "ХЛОПЧАТОБУМАЖНОЙ ПРЯЖИ",
30 PRINT "СИНТЕТИЧЕСКОЙ ПРЯЖИ"
40 LET A=.75:LET B=.12
50 LET C=.13
60 LET K=875
70 PRINT A*K,,
80 PRINT B*K,
90 PRINT C*K
95 END
    ИСПОЛНЕНО
ШЕРСТЯНОЙ ПРЯЖИ 656.25 ХЛОПЧАТОБУМАЖНОЙ ПРЯЖИ 105
СИНТЕТИЧЕСКОЙ ПРЯЖИ 113.75
```

200.

```
10 LET A=250:LET B=50
20 LET C=75:LET D=12
25 LET E=27
30 LET Y=A*B:LET X=A*C
40 PRINT "МАССА ПАРТИИ ГРУЗА=",
50 PRINT D*Y+X*E
60 END
    ИСПОЛНЕНО
МАССА ПАРТИИ ГРУЗА=656250
```

201.

```
10 DATA 250,50,75,880,1300,12,27
20 READ A,B,C,D,F,G
30 LET X=(A*B+D)*F
40 LET Y=(A*C+F)*G
50 PRINT "МАССА ПАРТИИ ГРУЗА="
60 PRINT X+Y
70 END
    ИСПОЛНЕНО
МАССА ПАРТИИ ГРУЗА = 701550
```

202.

```
10 LET T=12:LET A=21
20 LET B=36
30 LET X=T*A/100
40 LET Y=T*B/100
50 PRINT T-X-Y
60 END
    ИСПОЛНЕНО 5.16
```

203.

```
10 LET S=6.8 E4:LET H=.12
20 LET B=S*H*2
30 PRINT "НА ОДНУ ТАРЕЛКУ";
40 PRINT "ИДЕТ ЭМАЛИ",
50 PRINT B
60 END
    ИСПОЛНЕНО
НА ОДНУ ТАРЕЛКУ ИДЕТ ЭМАЛИ 16320
```

204.

```
10 DATA 16,23,73,30,8,24
20 READ A,B,C,D,E,F
30 LET N=60*F/(A+B+C+D+E)
40 PRINT N
50 END
    ИСПОЛНЕНО 9.230769
```

205.

```
10 LET A=2.1:LET B=5.2
20 LET Y=A*3+B*2
30 PRINT 120/Y
40 END
    ИСПОЛНЕНО 7.185629
```

206.

```
10 LET V=1.8:LET N=18
20 LET A=2.1:LET B=5.2
30 LET Y=A*N*5
40 LET X=B*N*2
50 LET T=X+Y
60 PRINT V*T
70 END
    ИСПОЛНЕНО 677.16
```

207.

```
10 LET A=2.1:LET B=2.7
20 LET C=4.1:LET D=3.8
30 LET S=108
40 DATA 15,28,43
50 READ E,F,G
60 LET X=(S*E/100)*A/100
70 LET Y=(S*F/100)*B/100
```

```
80 LET Z=(S*G/100)*C/100
90 LET V=(S*(S-E-F-G)/100)*D/100
100 PRINT X+Y+Z+V
110 END
      ИСПОЛНЕНО 3.14712
```

208.

```
10 LET A=14
20 LET B=10
30 LET C=1/B-1/A
40 PRINT 1/C
50 END
      ИСПОЛНЕНО 35
```

209.

```
10 LET A=6:LET T=8
20 LET B=3
30 LET Y=A*T
40 LET N=Y/B
50 PRINT "ТРЕБУЕТСЯ РАБОЧИХ",
60 PRINT N
70 END
      ИСПОЛНЕНО ТРЕБУЕТСЯ РАБОЧИХ 16
```

210.

```
10 LET A=1 :LET B=2
20 LET C=3
30 LET Y=A+1/B+1/C
40 LET T=1/Y
50 PRINT "РАБОТА БУДЕТ";
60 PRINT "ВЫПОЛНЕНА ЗА";T
70 END
      ИСПОЛНЕНО РАБОТА БУДЕТ ВЫПОЛНЕНА ЗА .54545
```

211.

```
10 LET A=1.5:LET B=2
20 LET V=2.3
30 LET K=V*1000/60
40 PRINT (A+B)/K
50 END
      ИСПОЛНЕНО 9130435E-1
```

212.

```
10 LET A=60:LET B=6
20 LET T=7:LET S=3.5
30 LET V=S*(A+B)
40 PRINT V*T*60
50 END
      ИСПОЛНЕНО 97020
```

213.

```
10 LET A=5:LET B=6
20 LET C=40
30 LET V=B-A
40 LET L=V*C
50 PRINT L*B
60 END
    ИСПОЛНЕНО 240
```

214.

```
10 LET A=500:LET B=.13 E 4
20 LET D=150
30 LET X=A/2
40 LET Y=B/5
50 PRINT D/(Y-X)
60 END
    ИСПОЛНЕНО 15
```

215.

```
10 DATA 7.35,3.6,13.6,5.3,28.8
20 READ A,B,C,D,N
30 LET Y=A+B+C+D
40 IF Y<N GOTO 60
50 PRINT "СОРТ ТКАНИ 1"
55 END
60 PRINT "СОРТ ТКАНИ 2"
70 END
    ИСПОЛНЕНО СОРТ ТКАНИ 1
```

216.

```
10 DATA 7.35,3.6,13.6,5.3,30,29
20 READ A,B,C,D,N,L
30 LET Y=A+B+C+D
40 IF Y>N THEN PRINT "СОРТ 1"
50 IF Y>L THEN PRINT "СОРТ 2"
60 PRINT "СОРТ 3"
70 END
    ИСПОЛНЕНО СОРТ 2
```

217.

```
10 DATA 1,2,3,4
20 READ A,B,C,D
30 LET T=360
40 PRINT T/(A+1/B+1/C+1/D)
50 END
    ИСПОЛНЕНО 172.8
```

218.

```
10 DATA 1,2,3,4,182
20 READ A,B,C,D,N
30 LET T=365
40 LET Y=T/(A+1/B+1/C+1/D)
50 IF N>Y GOTO 70
```

```

60 PRINT "БРИГАДА НЕ ВЫПОЛНИЛА ЗАДАНИЕ"
65 END
70 PRINT "БРИГАДА НАГРАЖДЕНА ПРЕМИЕЙ";
80 PRINT "ЗА ПОЛУГОДИЕ"
90 END
    ИСПОЛНЕНО БРИГАДА НАГРАЖДЕНА ПРЕМИЕЙ ЗА ПОЛУГОДИЕ

```

219.

```

10 DATA 12,25,11,8,60
20 READ N,L,K,T,C
30 LET X=N/C
35 LET B=T*C:LET Y=0
40 FOR A=0 TO 6
50 LET Y=Y+(X*L+K)
60 IF Y>=B GOTO 90
70 LET A=A+1
80 NEXT A
90 PRINT "ВЫПУЩЕНО ИЗДЕЛИЙ";
100 PRINT X*(Y-(K*A))
110 END
    ИСПОЛНЕНО ВЫПУЩЕНО ИЗДЕЛИЙ 2.6

```

220.

ПРОГРАММА 219 ЗАДАЧИ, ДОПОЛНЕННАЯ
УСЛОВИЕМ В СТРОКЕ 100

```

.....
100 PRINT INT(X*(Y-(K*A)))
110 END
    ИСПОЛНЕНО ВЫПУЩЕНО ИЗДЕЛИЙ 2

```

221.

ПРОГРАММА ЗАДАЧИ 219 ,ДОПОЛНЕННАЯ

```

90 LET M=X*(Y-(K*A))
100 PRINT "ВЫПУЩЕНО В МЕСЯЦ";
110 PRINT M*2*24
120 END
    ИСПОЛНЕНО ВЫПУЩЕНО В МЕСЯЦ 124.8

```

222.

```

10 LET T=0:LET N=0

20 FOR T=0 TO 12
30 LET N=N+T
40 NEXT T
50 PRINT "ИЗДЕЛИЕ СОДЕРЖИТ ДЕТАЛЕЙ";
60 PRINT N
70 END

    ИСПОЛНЕНО ИЗДЕЛИЕ СОДЕРЖИТ ДЕТАЛЕЙ 78

```

223.

```

10 LET T=0:LET N=0:LET K=0
15 LET A=0
20 FOR K=0 TO 360 STEP 12
30 FOR T=0 TO 12
40 LET N=N+T

```

```

50 NEXT T
60 LET A=N+A
70 NEXT K
80 PRINT "ИЗГОТОВЛЕНО ДЕТАЛЕЙ ";
90 PRINT A
100 END
    ИСПОЛНЕНО ИЗГОТОВЛЕНО ДЕТАЛЕЙ 38688

```

224.

```

10 LET A=12:LET B=16
20 FOR T=0 TO 60
30 LET K=(1/A-1/B)+K
40 IF K>=1 GOTO 60

```

```

50 NEXT T
60 PRINT T
70 END
    ИСПОЛНЕНО 48

```

225.

```

10 LET A=12:LET B=16:LET K=0
20 LET C=420
30 FOR R=0 TO 15
40 FOR T=0 TO 60
50 LET K=K+(1/A-1/B)
60 IF K>=1 GOTO 80
70 NEXT T
80 LET P=P+T
90 IF P>=C GOTO 110
100 NEXT R
110 PRINT P
120 END
    ИСПОЛНЕНО 8

```

227.

```

10 LET T=3.5
20 FOR N=0 TO 9 STEP .5
30 LET T=T+N
40 NEXT N
50 PRINT "ИЗГОТОВЛЕНО ЗА";
60 PRINT T
70 END
    ИСПОЛНЕНО ИЗГОТОВЛЕНО ЗА 89

```

228.

```

10 LET T=3.5:LET K=420
20 FOR N=0 TO 9 STEP .5
30 LET T=T+N
40 NEXT N
60 LET P=K/T
70 PRINT "РАБОЧИЙ ИЗГОТОВИЛ";
80 PRINT P
90 END
    ИСПОЛНЕНО РАБОЧИЙ ИЗГОТОВИЛ 4.719101

```

229.

```

10 LET V=3:LET K=.5
20 LET T=360:LET L=18
30 LET S=L/V

```

```

40 LET N=S*3/K
50 PRINT N
60 LET P=(3/K)*T
70 PRINT P
80 END
    ИСПОЛНЕНО 36.2160

```

230.

```

10 DATA 2.5,6.5,3 E-4,0,6,9.8,3.14,.5,2.8
20 READ D,H,S,A,T,G,П,B,L
30 LET C=0
40 LET A=H*.35
50 LET V=SQR(2*G*(L-A))
60 LET P=100*(H-L)/H
70 PRINT P
80 END
    ИСПОЛНЕНО 5.692

```

231.

```

10 LET K=12:
20 FOR T=1 TO 20
30 LET N=T
40 IF N>=K GOTO 60
50 NEXT T
60 PRINT N
70 END
    ИСПОЛНЕНО 12

```

232.

```

10 LET A=560:LET T=20
20 LET M=300:LET B=532
30 LET D=(A-B)*1.5
40 PRINT N/(D+T)
50 STOP
    ИСПОЛНЕНО 4.83871

```

233.

```

10 LET A=1:LET B=2
20 LET C=2:LET D=3
30 LET N=.9*A+1*B+1.1*C+1.2*D
40 PRINT N
50 END
    ИСПОЛНЕНО 8.7

```

234.

```

10 LET R=6:LET L=12
20 LET P=3.14
30 LET S=P*R12+P*R*L
40 LET V=(P*(R12)*L)/2
50 PRINT S;V
60 END
    ИСПОЛНЕНО 339.12 678.24

```

235.

```

10 DATA 47,43,18,62,40,12,3.14
20 READ A,D,R,H,L,C,P
30 PRINT "ОБЪЕМ ЖИДКОСТИ В БИДОНЕ";
40 IF A<=L GOTO 80
50 IF L<A<=L+C GOTO 100
60 LET V=(P*(D|2)/4)*L+(P/3)*C*(L|2)/4+(D*C)/4
65 LET V=V+(C|2)/4+(P*C|2)/4*(A-(L-C))
70 GOTO 110
80 LET V=(P*C|2)*(A)/4
90 GOTO 110
100 LET V=((P*D|2)/4)*L+((P*D|2)/12)*(A-L)*(3-3*(A-L))
105 LET V=V*(D-R)*(C*D)+((A-L|2)*((D-R)|2)*((C|2)*(D|2)))
110 PRINT V
120 END
      ИСПОЛНЕНО ОБЪЕМ ЖИДКОСТИ В БИДОНЕ 5.0103 E+14

```

236.

```

10 LET N=12
15 PRINT N;
20 FOR T=1 TO 6
30 LET N=N+2*(T-1)
40 PRINT N;
50 NEXT T
60 END
      ИСПОЛНЕНО 4 12 14 16 18 20 22

```

237.

```

10 LET A=42:LET B=3
20 LET C=26:LET N=0
30 FOR T=1 TO 26
40 LET N=N+A+B
50 NEXT T
60 LET Y=((A*100)/67)*C
70 IF N>=Y GOTO 100
80 PRINT "БРИГАДА НЕ ВЫПОЛНИЛА";
90 PRINT "НОРМУ"
95 GOTO 120
100 PRINT "БРИГАДА ВЫПОЛНИЛА";
110 PRINT "НОРМУ"
120 END
      ИСПОЛНЕНО БРИГАДА НЕ ВЫПОЛНИЛА НОРМУ

```

238.

```

10 LET A=14:LET B=2
20 LET C=3:LET N=0
30 FOR T=1 TO 4
40 LET N=N+A+B
50 NEXT T
60 PRINT N
70 FOR T=5 TO 8
80 LET N=N+A-3
90 NEXT T
100 PRINT N
110 END
      ИСПОЛНЕНО 64
      108

```

239.

```
10 LET A=630:LET B=550
20 LET C=2:LET D=5
30 FOR T=630 TO 650 STEP 2
40 LET P=P+T
50 NEXT T
60 PRINT P
70 FOR T=650 TO 550 STEP -5
80 LET P=P+T
90 NEXT T
100 PRINT "ЦИКЛ ОБЖИГА СОСТАВЛЯЕТ ";
110 PRINT P
120 END
      ИСПОЛНЕНО 55 ЦИКЛ ОБЖИГА СОСТАВЛЯЕТ 160
```

240.

```
10 LET A=18:LET B=70
20 LET V=.056:LET S=.776
30 LET T=A+(B-A)*EXP(-.00448*S*W/V)
40 PRINT T
50 END
      ИСПОЛНЕНО 70
```

241.

```
10 LET A=18:LET B=70
20 LET V=.056:LET S=.776
30 PRINT "ТЕМПЕРАТУРА СМЕСИ В БИДОНАХ";
40 PRINT "ЧАСЫ          ТЕМПЕРАТУРА В С"
50 FOR W=0 TO 6 STEP .25
60 LET T=A+(B-A)*EXP(-.00448*S*W/V)
70 PRINT W;T
80 NEXT W
90 END
      ИСПОЛНЕНО ТЕМПЕРАТУРА СМЕСИ В БИДОНАХ
                ЧАСЫ          ТЕМПЕРАТУРА В С
                1              66.87
                1.25          66.1174
                1.5           65.3764
                .....
```

242.

```
10 DATA 3.1,2.5,2.8,3.14,85,.1
20 READ D,H,R,L,N,P,K
25 LET X=H*L
30 IF X>H GOTO 70
40 LET V=((1/4)*N*D-2)*X
50 GOTO 100
70 LET V=1-(1-((X-H)/(D*L))*(D-R))
80 LET V=V*(N*D-3)*L/(12*(D-R))
90 LET V=V+1/4*(N*D-2)*H
95 LET W=V*P/100
100 IF X<(H+L) GOTO 120
```

```

110 LET W=V*P/100
120 IF V<=W GOTO 150
130 LET X=X-K
140 GOTO 30
150 PRINT X
160 END

```

ИСПОЛНЕНО 8.1

ПРОГРАММА ДАНА ДЛЯ ЛЮБОЙ ВЕЛИЧИНЫ ЗАПОЛНЕНИЯ
 БУНКЕРА.ВЕЛИЧИНА P МОЖЕТ ИЗМЕНЯТЬСЯ ПРОГРАММИСТОМ

244.

```

10 COLOR 3,0
20 PRINT AT (10,1); "ОТЛИЧНАЯ"
30 PRINT AT (20,1); "УЧЕБА СЕЙЧАС"
40 PRINT AT (10,5); "ХОРОШАЯ РАБОТА"
50 PRINT AT (10,10); "В БУДУЩЕМ"
CLS

```

245.

```

10 COLOR 1,0
20 PRINT AT (1,1); "КРЕПИТЬ"
30 COLOR 3
40 PRINT AT(1,5); "ЭКОНОМИЧЕСКИЙ"
45 PRINT AT(15,5); "ФУНДАМЕНТ"
50 COLOR 2
60 PRINT AT(1,15); "ПЕРЕСТРОЙКИ"
CLS

```

246.

```

10 COLOR 1
20 FOR X=1 TO 10
30 LET Y=3*5*X+4*X^2
40 PRINT X;TAB(10);Y
50 NEXT X
CLS

```

247.

```

10 COLOR 3,0
20 FOR Y=1 TO 10
30 LET A=Y^1/2:LET B=Y^1/3:LET C=Y^1/4
40 PRINT A
50 COLOR 2
60 PRINT TAB(10);A
70 COLOR 1
80 PRINT TAB(20);B
90 COLOR 3
100 PRINT TAB(30);C
110 NEXT Y
CLS

```

248.

```
PRINT A;TAB(CW);B
```

249.

```

10 FOR X=0 TO 6.28 STEP .0628
20 LET Y=5*SIN(X)
30 IF Y>0 THEN 60
40 COLOR 3,0
50 PRINT X;TAB(20);Y
60 COLOR 1,0
70 PRINT X;TAB(20);Y
80 NEXT X
CLS

```

251.

```
40 COLOR 0
50 PRINT X;TAB(20);Y
```

252.

```
10 COLOR,0
20 COLOR,1
30 COLOR,2
40 COLOR,3
50 COLOR,4
```

253.

```
10 PSET(10,10),1
20 PSET(10,200),2
30 PSET(200,10),3
40 PSET(200,200),4
```

254.

```
10 FOR X=1 TO 240 STEP 8
20 PSET(X,100),1
30 PSET(X+1,100),2
40 PSET(X+2,100),3
50 PSET(X+3,100),4
60 NEXT X
CLS
```

255.

```
10 FOR X=10 TO 60 STEP 10
20 PSET(X,100),1
30 PSET(X,120),3
40 PSET(X,110),2
50 PSET(X,130),4
60 PSET(X,140),1
70 PSET(X,150),2
80 NEXT X
CLS
```

256.

```
10 LINE(10,100)-(200,100),1
```

257.

```
10 COLOR,2
20 LINE(10,100)-(100,100),1
30 LINE(100,100)-(200,100),3
```

258.

```
10 COLOR,0
20 LINE(10,50)-(100,50),1
30 LINE(180,180)-(240,180),3
```

259.

```
10 COLOR 1,3
20 LINE(10,10)-(230,230)
```

260.

```
10 COLOR,3
20 LINE(125,0)-(125,240),4
30 LINE(0,125)-(240,125),2
```

261.

```
10 COLOR 3,1
20 CIRCLE(125,125),100
```

262.

```
10 COLOR 3,0
20 LINE(125,0)-(125,240)
30 LINE(0,125)-(240,125)
40 CIRCLE(50,50),20,1
50 CIRCLE(150,50),20,2
60 CIRCLE(50,150),20,0
70 CIRCLE(150,150),20,4
```

263.

```
10 COLOR 3,2
20 LINE (105,105)-(145,145),,B
30 CIRCLE (125,125),20,1
```

264.

```
10 CIRCLE (125,125),100,1
20 LINE (75,75)-(175,175),3,B
30 CIRCLE (125,125),50,2
```

265.

```
10 COLOR 3,2
20 LINE (75,75)-(175,135),,BF
```

266.

```
10 LINE(75,75)-(175,155),3,B
20 COLOR 1
30 PRINT AT(11,11);"МНРУ-МНРУ"
```

267.

```
10 LINE(10,10)-(50,50),1
20 LINE(50,50)-(150,75),2
30 LINE(150,75)-(240,240),3
```

268.

```
05 LET X=1
10 FOR R=30 TO 90 STEP 30
20 CIRCLE (125,125),R,X
30 LET X=X+1
40 NEXT R
```

269.

```
10 DRAW "BM 80,80;D50;R50;U50;L50
```

270.

```
10 DRAW "BM120,20;G25;D50;R50;U50;H25
20 COLOR 2,3
30 PAINT(120,30),1,2
```

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Ершов А.П., Монохов В.М. Основы информатики и вычислительной техники. М., 1986.
2. Кетков Ю.Л. Программирование на БЕЙСИКе. М., 1978.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава I. Алгоритмизация задач	5
§ 1. Правила составления алгоритмов	5
§ 2. Примеры составления алгоритмов различной структуры	7
Задачи и упражнения на алгоритмизацию	13
Глава II. Программирование задач на языке БЕЙСИК	18
§ 3. Элементы и основные конструкции языка.	18
§ 4. Основные операторы и команды языка.	24
§ 5. Примеры на использование основных операторов	29
§ 6. Примеры составления программ.	31
Задачи и упражнения по программированию	34
Глава III. Машинная графика	48
§ 7. Основные операторы управления экраном дисплея	48
§ 8. Примеры на использование операторов графики.	54
Задачи и упражнения по программированию	57
Ответы.	60
Рекомендуемая литература	94

Учебное издание

Щенников Юрий Федорович
Лебедев Владимир Георгиевич
Воронин Юрий Михайлович
Астахов Анатолий Васильевич

ЗАДАЧИ И УПРАЖНЕНИЯ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

К н и г а 3. Легкая промышленность

Зав. редакцией *С.В. Никитина*
Редакторы *Е.А. Варшавская* и *А.С. Долгова*
Мл. редактор *Т.В. Шеганова*
Художники *В.В. Гарбузов, Ю.М. Аратовский*
Художественный редактор *В.Г. Пасичник*
Технические редакторы *И.А. Балелина* и *Н.В. Яшукова*
Корректор *О.Н. Шебашова*
Оператор *В.А. Фетисова*

ИБ № 7896

Изд. № ЭГ-225. Сдано в набор 10.01.89. Подп. в печать 11.04.89. Формат 60×90/16.
Бум. кн.-журн. Гарнитура Пресс-Роман. Печать офсетная. Объем 6,0 усл. печ. л. 6,25
усл. кр.-отт. 5,07 уч.-изд. л. Тираж 100 000 экз. Зак. № 293. Цена 25 коп.

Издательство „Высшая школа“, 101430, Москва, ГСП-4, Неглинная ул., д. 29/14.

Набрано на наборно-пишущих машинах издательства.

Отпечатано в Ярославском полиграфкомбинате Госкомиздата СССР. 150014, Ярославль,
ул. Свободы, 97.

1875
13/11

ЛИСТОК СРОКА ВОЗВРАТА

КНИГА ДОЛЖНА БЫТЬ
ВОЗВРАЩЕНА НЕ ПОЗЖЕ
УКАЗАННОГО ЗДЕСЬ СРОКА

Колич. пред. выдач

6839	14007
14/11	20/11
XII	1371
6928	28100
2/11	176
12534	20/11
23/11	

25 коп.

МАШИНОСТРОЕНИЕ,
ПРИБОРОСТРОЕНИЕ
И СВЯЗЬ 1

ТЯЖЕЛАЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
И ТРАНСПОРТ 2

ЛЕГКАЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ 3

СТРОИТЕЛЬСТВО 4

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО 5

