

Несколько слов о том для чего и, как ...

В этой книжице собраны некоторые типичные задачи, которые следовало бы решить для того, чтобы овладеть минимальными навыками программирования на языке Pascal. И набор этих задач следует рассматривать именно как минимальный.

Возможно в этой книжице Вам встретятся *одинаковые* задачи. Иногда это результат моего недосмотра. И я заранее приношу за него извинения. А в некоторых случаях... Вы может быть заметите, что некоторые задачи, несмотря на различные формулировки, являются даже не вариациями одной и той же задачи, а повторением одного и того же разными словами. Ну что ж, тогда я должен Вас поздравить — Вы кое-что стали понимать в программировании.

Обратите внимание на страницу с заголовком: **Цепочки заданий**. На этой странице Вам предложены действительно цепочки заданий. Выберите себе вариант, например, по номеру компьютера, за которым Вы работаете, или по какому иному принципу, и — приступайте. Например, если вы выбрали вариант №4, то Вам следовало бы начать с задания № 44**d**, затем перейти к заданию 26, потом — к заданию 55, потом — 53**d**, и т. д. до конца цепочки.

Можно ли решать задания в другом порядке? Ну конечно можно! Но вот нужно ли? Все дело в том, что задачи в цепочках расположены именно в порядке увеличения их сложности, от простого к сложному. И решения предшествующих задач существенным образом помогут вам при решении последующих.

Следует ли решать задания не включенные ни в одну из цепочек? Ну, это на ваше усмотрение. Дело в том, что в каждой цепочке я привел **абсолютный** минимум того, что нужно освоить занимаясь программированием, и лишняя практика была бы весьма полезной. Но вот время ... Так, что решать Вам.

Как быть если задача, несмотря на все ваши усилия все же никак не решается? Прежде всего, если у вас действительно есть желание освоить программирование, то ни в коем случае не позволяйте себе списывать! Единственный человек обманутый при списывании — это тот, кто списывает. Ну а если у Вас нет такого желания — научиться программировать, то лучше всего сказать самому себе об этом честно и открыто, и бросив это гиблое дело, заняться чем-нибудь другим — ведь в мире так много интересного.

А все же, если и программировать хочется, и задача, ну никак не решается? Ну, если Вы исчерпали все свои возможности, в том числе не помогли и **подсказки** (не решения за Вас этой задачи, а всего лишь **подсказки**) преподавателя, ну что ж, придется спросить решение этой задачи у кого-нибудь (у того же преподавателя, например). Но после того, как Вы полностью поймете это решение — решите аналогичную задачу из соседней цепочки, и только решив ее переходите к следующей своей задаче.

Короче.

Только то, что Вы сделали **сами** навсегда с вами и останется.

Цепочки заданий.

		Варианты									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Работа I		44a	44b	44c	44d	44e	44f	44g	44h	44i	44j
		29	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Работа II		51	52	54	55	56	58	59a	59b	60	61b
		53a	53b	53c	53d	53e	53f	53g	53h	53i	53j
		89a	89b	89c	89d	89e	89f	89g	89k	89l	89h
Работа III		99	106	108	113	114	109	117	119	133	134
		100	107	101	102	145u	115	145v	120	121	122
		104	105	110b	110f	110c	116	118	131	136	139
Работа IV		195	196	197	198	199	200	201	203	204	205
		209a	209b	209c	209d	209e	209f	209g	209h	209i	209j
Работа V		Написать программу для заполнения линейного массива случайными числами с некоторого отрезка [a, b].									
		258	260	263	265	267	274	313	244e	281	244g
		317	318	319	269	302	269	319	320	321	322
		259a	259b	262	264	266	268	270	272	273	282
		Написать программы для: a) поиска наибольшего элемента в линейном массиве; b) поиска наименьшего элемента в линейном массиве; c) сортировки линейного массива по возрастанию; d) сортировки линейного массива по убыванию;									
Работа VI		352a	354	352b	355	352c	356	352d	357	352e	358
		Написать процедуры для: a) поиска наибольшего элемента в линейном массиве; b) поиска наименьшего элемента в линейном массиве; c) сортировки линейного массива по возрастанию; d) сортировки линейного массива по убыванию;									
		Создать библиотеку в исходных текстах, включающую в себя вышеперечисленные и другие, полезные для работы с линейными массивами процедуры.									
Работа VII		110a	110b	110c	110m	110p	110c	110j	110o	110p	110n
		111d	134	144	146	149	147	148i	150b	151b	150a
		219	222	223	224	225	226	227b	227c	227d	227e
		Пересмотреть все решенные Вами ранее задачи, с использованием цикла, и там где это целесообразно заменить оператор while на оператор for .									
Работа VIII		394									
		395	396	397	398	399	400	401	402	403	404
		С клавиатуры вводится номер месяца, определите, сколько в этом месяце дней.									
		405	406	407	408	409	410	411	406	408	410
		Написать программу, перемещающую курсор по экрану монитора при нажатии на клавиши управления курсором.									
Работа IX		352a	352b	352g	352d	352m	352c	352h	352i	352j	352n
		355	356	357	358	360	367	356	357	360	363
		Просмотреть все ранее вами написанные процедуры, и те из них,									

	которым уместнее быть функциями, переделать в функции.									
Работа X	416	417	418	419	420	439	453	461	474	475
	462	469	470	421	428	429	434	452	469	428
	Придумайте способ шифрования текстов и напишите программу шифрующую введенный текст и дешифрующий его.									
Работа XI	Написать программу для заполнения файла случайными числами с некоторого отрезка [A, B].									
	477	478	479	480	481	482	483	484	485	487
	486a	486b	486c	486d	486e	486h	486i	486j	486k	486l
	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497
	Написать программы для поиска: — наибольшего элемента в файле; — наименьшего элемента в файле. Написать программы для сортировки файла по: — возрастанию; — убыванию.									
Работа XII	500a	500b	500c	500d	500e	500f	500g	500h	500i	500j
	501a	501b	501c	501d	501e	501f	501g	501h	501i	501j
	515k	515l	515m	515n	515o	515p	515q	515r	515s	515d

Оператор присваивания

1. Составить программу вычисления значения функции:

- a) $y = \cos x^3 \sin x + 5x + 7$ b) $y = 2x^3 + 3x + 4 + \cos x$ c) $y = 2,5x^2 + 3x - 5$
d) $y = 5x^5 + 7x \cos x + \sin x$ e) $y = x^5 + x \cos x + 7$ f) $y = 7x^5 + 3x \cos x + 5$
g) $y = 7 \cos x + 3x^5 + 2$ h) $y = 3x^5 \cos x + 5x - 2$ l) $y = x^5 \sin x + \cos x + 5x$
j) $y = x^3 \cdot \sin x - \cos x + x - 3$ k) $y = x^3 - x^4 + \cos x - 40$ l) $y = 6x^3 \cos x - \sin^2 x$
m) $y = \cos x \cdot \sin^3 x + 5x + 7$

2. Записать операторы присваивания, которые переменной d присваивают:

- a) среднее арифметическое чисел x, y, b) площадь треугольника со сторонами a, b, c.

3. Записать оператор присваивания, который меняет знак у значения переменной t.

4. Чему равны значения переменных x и y после выполнения операторов $x:=2$; $y:=5$; $x:=y$; $y:=x$?

5. Какое значение будет иметь переменная x после выполнения операторов $x:=10$; $x:=x+3$?

6. Дано действительное число. Найти куб этого числа.

7. Даны два действительных числа:

- a) Найти разность первого и второго; b) Найти их произведение;
c) Найти среднее арифметическое d) Найти их среднее геометрическое¹.
этих чисел.

8. Даны три действительных числа:

- a) Найти их сумму; b) Найти разность первого и третьего чисел, затем сложить со вторым

9. Даны катеты прямоугольного треугольника. Найти гипотенузу.

10. Даны действительные числа x, y, z. Вычислить:

- a) $a = \frac{(x-1)^2 - |y|}{1 + \frac{z^2}{2} + \frac{y^2}{2}}$; b) $a = \sin y + \frac{x}{10 + 2 \ln |z|}$

11. Дан радиус r окружности. Найти длину l окружности. Ответ вывести в следующем виде:

при радиусе r = ... длина окружности l = ...

12. Дана сторона равностороннего треугольника. Найти площадь этого треугольника (ответ вывести аналогично, как в задаче 11).

¹ Средним геометрическим двух чисел называется корень квадратный из их произведения.

13. Даны $x = 1, 2.1, 3, 10, -5$. Найти значения функции

$$y = \frac{1 + \cos^2(x-1)}{x^2 + 1}$$

в этих точках. Ответ вывести в виде таблицы:

X	Y
1	...
2.1	...
3	...
...	...

14. Дан радиус круга. Найти площадь круга (ответ в виде таблицы, как в 13).

15. Вычислить расстояние между двумя точками с координатами (a, b) и (c, d).

16. Треугольник задан координатами своих вершин. Найти:

a) периметр треугольника;

с) площадь треугольника

17. Дано действительное число x . Используя только умножение, сложение и вычитание, вычислить $2x^4 - 3x^3 - 4x^2 - 5x + 6$. Разрешается использовать не более 4-х умножений и 4-х сложений и вычитаний.

18. Даны действительные числа x и y . Используя только умножение, сложение и вычитание, вычислить

$$3x^4 - 2xy^2 - 7x^2y - 4y^2 + 15xy + 2x^2 - x + 10y + 6$$

Разрешается использовать не более восьми умножений и восьми сложений и вычитаний.

19. Вычислить $2x^4 - 3x^3 + 4x^2 - 5x + 6$, используя не более четырех операций умножения и не более четырех операций сложения и вычитания. Никакие другие операции использовать нельзя.

20. Вычислить $3x^2y^2 - 2xy^2 - 7x^2y + 15xy + 2x^2 - 3x + 10y + 6$, используя не более восьми операций умножения и не более восьми операций сложения и вычитания. Никакие другие операции и функции использовать нельзя.

21. Вычислить $1 - 2x + 3x^2 + 4x^3$ и $1 + 2x + 3x^2 + 4x^3$, используя не более восьми арифметических операций. Никакие функции использовать нельзя.

22. Дано действительное число a . Используя только умножение, получить a^n :

a) при $n=4$ за 2 операции;

b) при $n=6$ за 3 операции;

с) при $n=7$ за 4 операции;

d) при $n=8$ за 3 операции;

e) при $n=9$ за 4 операции;

f) при $n=10$ за 4 операции;

g) при $n=13$ за 5 операций;

h) при $n=15$ за 5 операций;

i) при $n=21$ за 6 операций;

j) при $n=28$ за 6 операций;

k) при $n=64$ за 6 операций.

23. Дано действительное число x . Используя только умножение, получить одновременно x^n и x^m :

a) при $n=3$ и $m=10$ за 4 операции;

b) при $n=4$ и $m=20$ за 5 операций;

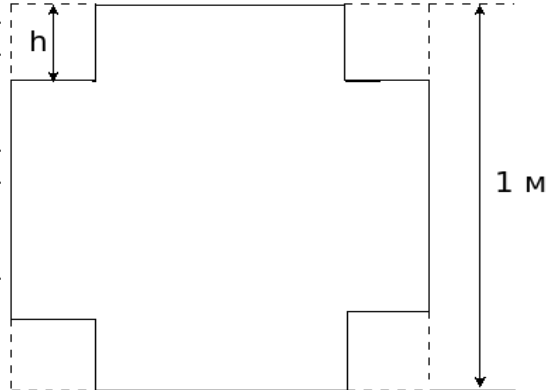
с) при $n=5$ и $m=13$ за 5 операций;

d) при $n=5$ и $m=19$ за 5 операций.

24. Давным-давно, открывая самые первые Олимпийские игры, Геракл отмерил расстояние в 600 своих ступней и назвал эту дистанцию стадием. Напишите программу, которая поможет определить чему же равен размер ноги Геракла. С помощью этой программы определите какой размер ноги мог быть у Геракла, если по разным источникам длина стадия колеблется от 186 до 192 метров.

25. Вы желаете приобрести прямоугольный участок земли площадью 500 м^2 . Каковы должны быть размеры этого участка, чтобы длина забора вокруг него была минимальной? Напишите программу, которая поможет Вам **подобрать** ответ на этот вопрос.

26. Из квадратного листа жести со стороной 1 метр вырезают заготовку для коробки, как это показано на рисунке. Т.е. вырезают по углам коробки маленькие квадратики, а затем загибают полученные выступы на 90 градусов и пропавивают. Напишите программу, которая **поможет** Вам подобрать глубину выреза так, чтобы объем коробки стал максимальным. Пользуясь этой программой подберите оптимальную глубину выреза.



27. Оказывается, что значения функции $y = \sin(x)$ можно приблизительно вычислять по следующей формуле:

$$\sin x \approx x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!}$$

при чем, чем меньше значение аргумента, тем точнее приведенная формула. Напишите программу для вычисления приближенного значения функции $y = \sin x$ по этой формуле. Сравните полученные значения с точными².

28. Оказывается, что значения функции \cos можно приблизительно вычислять по следующей формуле:

$$\cos x \approx 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!}$$

при чем, чем меньше значение аргумента, тем точнее приведенная формула. Напишите программу для вычисления приближенного значения функции $y = \cos x$ по этой формуле. Сравните полученные значения с точными.

29. Оптимальный вес человека может быть вычислен по формуле:

$$P = \frac{T \cdot L}{240}$$

где T — окружность груди в сантиметрах, L — рост в сантиметрах, P — оптимальный вес в килограммах. Напишите программу для вычисления по этой формуле. Определите свой оптимальный вес.

² К словам "...с точными..." следует относиться весьма осторожно, поскольку значения функций в языке Pascal, вычисляются приблизительно, правда с весьма высокой точностью.

30. Оптимальный вес человека в зависимости от его роста можно вычислить по формуле:

$$P = 55 + \frac{4}{5}(L - 150)$$

где P — вес в килограммах, L — рост в сантиметрах. Напишите программу для вычислений по этой формуле.

31. Известно, что 1 г. углеводов и белков дает 4 Ккал, а 1 г. жиров — 9. Составьте программу для подсчета килокалорий в рационе. Определите калорийность Вашего обеда.

32. Найти длину окружности, площадь круга и объем шара радиуса R .

33. По данным катетам найти гипотенузу и площадь прямоугольного треугольника.

34. Дано: $A = \frac{\cos^2 \alpha + \sin \beta^2}{\sqrt{|\cos \beta + \sin \alpha|}}$. Углы α и β заданы в градусах. Найти значения $B = \frac{\arctg \alpha + e^{-3.5}}{\operatorname{ctg} \beta + \sqrt[3]{20.86}}$
 A и B .³

35. Дано: $C = \frac{\sqrt[3]{256.76} + \sqrt{|\sin \alpha|}}{\cos^2 \alpha + \arctg y}$. Углы α , β и y заданы в градусах. Найти значения $B = \frac{\arctg \alpha + e^{-3.5}}{\operatorname{ctg} \beta + \sqrt[3]{20.86}}$
 C и B .

36. Написать программу для решения системы линейных уравнений с двумя

неизвестными: $\begin{cases} a_1 x + b_1 y = c_1 \\ a_2 x + b_2 y = c_2 \end{cases}$ методом Крамера:

$$x = \frac{c_1 b_2 - c_2 b_1}{a_1 b_2 - a_2 b_1}, y = \frac{a_1 c_2 - a_2 c_1}{a_1 b_2 - a_2 b_1}. \text{ Для простоты давайте считать, что } a_1 b_2 - a_2 b_1 \neq 0.$$

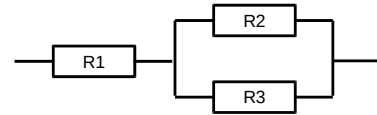
37. Составьте программу определения массы воздуха, находящегося в цилиндре дизельного двигателя объемом V при температуре T и давлении p .

$$pV = \frac{m}{M} RT,$$

³ Возможно, что Вы не знаете что такое \arctg . Но в Pascale имеется функция \arctan , которая и вычисляет эту самую функцию, называемую арктангенс. Кстати, функция \arctg (арктангенс) определена на всей числовой оси. Вы знаете, что в языке Pascal нет операции возведения в степень. НО... $a^x = e^{x \ln a}$

где p — давление газа, m — его масса, V — его объем, T — температура, $M = 0.029$ кг/моль — молярная масса газа, $R = 8,31441$ Дж/(моль К) — газовая постоянная.

38. Написать программу для вычисления площади треугольника по двум сторонам и углу между ними.
39. Вычислить объем усеченного конуса и его образующую по высоте и радиусам оснований.
40. Вычислить $Z=X+Y$, где $X=2,93+\cos \beta$, а $Y=\cos \alpha+\sin \frac{\beta}{10}$, если углы α и β задаются в градусах.
41. Вычислить $C=D-K$, где $D=\sqrt[3]{26,52}+\frac{\cos \gamma}{\sin \beta}$, а $K=\operatorname{tg} \beta+\sqrt{|\operatorname{ctg} \gamma|}$, если углы γ и β измеряются в градусах.
42. Вычислить общее сопротивление цепи, изображенной на рисунке.
43. Вычислить площадь трапеции.



Процедуры ввода-вывода

44. Напишите программу, которая изобразила бы на экране большими (во весь экран) буквами некоторое слово, при этом каждая большая буква слова должна быть составлена (как из мозаики) из соответствующих маленьких букв:
- a) SIN b) COS c) ABS d) LOG e) EXP f) SQR g) MOD h) DIV i) VAR j) END
 k) FOR l) DOS m) INC n) DEC o) ARC p) ASM q) AND r) NOT s) API t) BAR
 u) RED v) IDE w) LGA x) EGA y) VGA z) CHR
45. Записать оператор, который вводит с клавиатуры два числа.
46. Записать команду, которая вводит с клавиатуры одно слово и любое число.
47. Записать операторы, которые выдают комментарий: «Введите целое число» вводят значения переменной A.
48. Измените оператор вывода в следующей программе, так чтобы результат печатался на экране в виде:
 площадь равна ... (вместо многоточий должны быть конкретные результаты вычислений).

```

write('Введите длины сторон треугольника'); readln(a, b, c);
p:=(a+b+c)/2;
S:=SQRT(p*(p-a)*(p-b)*(p-c));
writeln(S)
  
```


49. Предсказать что появится на экран при выполнении следующих команд:

a) L:=9;
X:=L*L+4;
writeln(L, X);

b) H:=13;
P:=19;
H:=H+P;
writeln(P, H)

c) R:=16;
writeln(R);
R:=R/8;
R:=R+3;
Writeln(R)

50. Определить среднее арифметическое и среднее геометрическое чисел, введенных с клавиатуры.⁴

Оператор ветвления

51. Составить программу диалога человека с ЭВМ. Машина задает вопросы, на которые возможны ответы типа ДА/НЕТ. В зависимости от полученного ответа задает тот или иной следующий вопрос. Предусмотреть в программе не менее трех разных вопросов машины. Тема диалога:

- | | |
|--|-------------------------------|
| a) о проведении свободного времени; | b) о компьютере; |
| c) о природе; | d) о зиме; |
| e) о лете; | f) о погоде; |
| g) о животном мире; | h) о твоём доме; |
| i) о прочитанной книге; | j) о весне; |
| k) об осени; | l) об учебе; |
| m) о театре; | n) о программировании. |

52. Определить, является ли треугольник, заданный тремя сторонами, прямоугольным.

53. Составить программу вычисления значения функции. Исполнить её при заданных значениях переменной:

a) $y = \frac{\sin x + 4}{x^2 - 4}$; x=0,75; x=2; x=-2;

b) $y = \frac{\sqrt{x+25}}{x-10}$; x=-13; x=10,67;
x=15,53;

c) $y = \frac{\sqrt{x-10}}{x-100}$; x=-126,95; x=100;
x=1,03;

d) $y = \frac{\sqrt{8x-16}}{x-3}$; x=1; x=3; x=3,85;

e) $y = \ln(x^2 - 14x + 33)$ ⁵ x=4,15; x=3;
x=13,45;

f) $y = \frac{\sqrt{x+7}}{x-9}$; x=9; x=-9; x=1,78;

g) $y = \sqrt{4x+8}$; x=-2; x=-3; x=0,7;

h) $y = \ln(x+1)$; x=-1; x=1,7; x=-2.

l) $y = \frac{\cos x - x}{9 - x^2}$; x=3; x=-3; x=10,82;

j) $y = \ln(x^2 - 4)$; x=2; x=1; x=-1;

⁴ Средним геометрическим n чисел называется корень n-й степени из их произведения.

⁵ Возможно Вы еще не знаете функции *логарифм*, но это и не обязательно. Для решения данной задачи Вам достаточно знать, что область определения этой функции все положительные числа, и, кроме того, для тестирования Вашей программы — в точке единица функция логарифм принимает значение равное нулю.

k) $y = \frac{x}{\cos x - 1}$; $x=1$; $x=-1$; $x=0,6$;

l) $y = \ln(2x^2 - x)$; $x=0,5$; $x=0$; $x=1,39$;

m) $y = \frac{x+3}{\sin x}$; $x=0$; $x=-3$; $x=0,78$;

n) $y = \frac{\sqrt{1-x^2}}{4-x^2}$; $x=0$; $x=-1$; $x=2$

o) $y = \frac{\sqrt{4x+8}}{x-5}$; $x=-2$; $x=-2,5$; $x=5$

54. Точка задана своими координатами x, y . Определить в какой четверти координатной плоскости она лежит.

55. Составить программу решения уравнения $ax=b$.

56. Определить, является ли треугольник, заданный двумя сторонами и углом между ними, равнобедренным.

57. Определить является ли треугольник, заданный тремя сторонами, равнобедренным.

58. Определить, лежат ли две точки, заданные своими координатами на одной окружности с центром в начале координат.

59. Заданы площади круга R и квадрата S . Определить:

a) поместится ли квадрат в круге; **b)** поместится ли круг в квадрате

60. В ЭВМ поступают результаты соревнований по плаванию для трех спортсменов. Выбрать и напечатать лучший результат.

61. Даны три числа A, B, C . Определить:

a) есть ли среди них равные числа; **b)** какое из них большее;
c) есть ли среди этих чисел отрицательное число. **d)** если среди них положительные числа.
e) сколько среди них отрицательных;

62. Задается число x . Вычислить модуль числа, не используя функцию abs .

63. Записать команду перераспределения значений переменных x и y , так чтобы в x оказалось большее из этих значений, а в y — меньшее.

64. Записать следующее действие в виде одного оператора:

a) $d = \max(a, b)$;

b) $z = \begin{cases} \max(x, y), & \text{при } x < 0 \\ \min(x, y), & \text{при } x \geq 0 \end{cases}$

c) $y = \begin{cases} \cos^2 x, & \text{при } 0 < x < 1 \\ 1 - \sin^2 x, & \text{иначе} \end{cases}$

d) $t = \begin{cases} \ln(x^2 - 1), & \text{при } x > 0 \\ \frac{1}{x-1}, & \text{иначе} \end{cases}$

65. Какое значение будет иметь переменная z после выполнения операторов

$z:=0$;

IF $x > 0$ THEN IF $y > 0$ THEN $z=1$ ELSE $z=2$

при следующих значениях x и y :

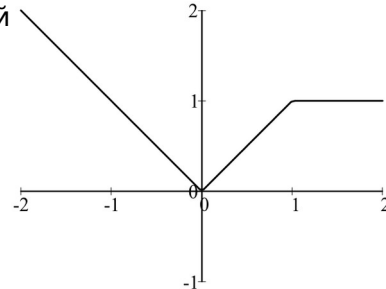
a) $x=y=1$;

b) $x=1, y=1$;

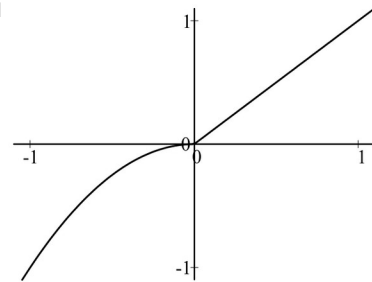
c) $x=-1, y=1$.

66. Если значение переменной w не равно 0, тогда поменять знак у w , а если значение w равно 0, тогда присвоить w значение 1.

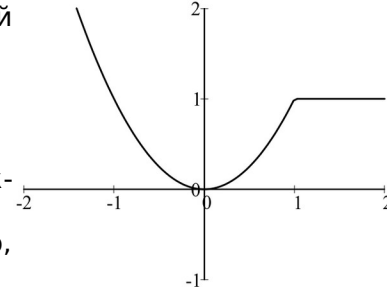
67. Напишите программу вычисления значений функции $y=f(x)$, где $f(x)$ задана графиком:



68. Написать программу для вычисления значений функции, график которой приведен на рисунке:



69. Написать программу для вычисления значений функции, график которой изображен на рисунке:



70. **a)** Даны действительные числа x и y . Если можно, то вычислить $\ln(x-y)$.

b) Даны действительные числа x и y . Если можно, то вычислить x/y .

c) Даны действительные числа x и y . Если можно, то вычислить $\text{tg}(5+y)/(x+y)$.

d) Даны действительные числа x и y . Вычислить

$$z = \begin{cases} x-y & \text{при } x > y \\ y-x+1 & \text{при } x \leq y \end{cases}$$

71. Даны действительные числа a и b . Проверить, выполняются ли неравенства $a > b > 10$.

72. Даны действительные числа a, b, c . Проверить, выполняются ли неравенства $a < b < c$.

73. Даны два действительных числа. Заменить первое число нулем, если оно меньше или равно второму, в противном случае числа оставить без изменения.

74. Даны три действительных числа. Выбрать из них те, которые принадлежат отрезку $[2, 4]$.

75. С клавиатуры вводятся две оценки. Напишите программу, которая выведет на экран “Молодец” если их сумма больше или равна девяти.

76. Проверить делится ли число a на число b без остатка.

77. Даны действительные числа x и y . Меньшее из этих чисел заменить их полусуммой, а большее — их утроенным произведением.

78. Даны действительные числа x, y, z . Получить:

a) $\min(x, y, z)$;

b) $\min(x, y, z)$ и $\max(x, y, z)$;

c) $\max(x^2 - y + z, x \cdot y \cdot z)$;

d) $\min\left(x + \frac{y}{2} - z, 2xy\right) - 2$.

79. Дано: действительные числа a и b . Вычислить $f(a) + f(b)$, если

a) $f(x) = \begin{cases} \ln(x-1), & \text{если } x > 1; \\ \sin(x+1), & \text{иначе} \end{cases}$;

b) $f(x) = \begin{cases} 5, & \text{при } x \leq 0 \\ x, & \text{при } 0 < x \leq 1 \\ x^2, & \text{при } x > 1 \end{cases}$.

80. Даны действительные числа x и y . Если x и y отрицательны, то каждое их значение заменить его модулем; если отрицательно только одно из них, то оба значения увеличить на 0.5; если оба значения неотрицательны и ни одно из них не принадлежит отрезку $[0.5, 2]$, то оба значения уменьшить в 10 раз; в остальных случаях x и y оставить без изменения.

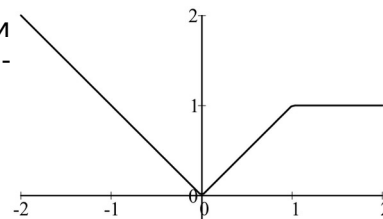
81. Даны действительные числа a, b, c, x, y . Проверить, принадлежит ли точка $M(x, y)$ прямой l с уравнением $ax + by + c = 0$.

82. Даны действительные положительные числа x, y, z . Выяснить, существует ли треугольник со сторонами x, y, z .

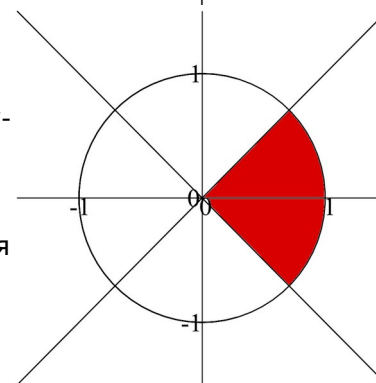
83. Даны действительные числа a, b, c . Полностью исследовать биквадратное уравнение $ax^4 + bx^2 + c = 0$, т.е. если действительных корней нет, то должно быть выдано сообщение об этом, иначе должны быть выданы два или четыре корня.

84. Даны действительные числа a, b, c, d . Если $a \leq b \leq c \leq d$, то каждое число заменить наибольшим из них; если $a > b > c > d$, то числа оставить без изменения; в остальных случаях все числа заменить их квадратами.

85. Дано действительное число a . Для функции $y=f(x)$, график которой представлен на рисунке, вычислить $f(a-2)$.



86. Даны действительные числа x и y . Определить, принадлежит ли точка с координатами x, y заштрихованной части плоскости (см. рисунок).



87. С клавиатуры вводится шесть различных натуральных чисел. Определить три наибольших из них.

88. Составьте программу нахождения произведения двух наибольших из трех чисел.

89. Составить программу вычисления функции.

a) $y = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ x^2, & x > 0 \end{cases}$

b) $y = \begin{cases} x^2, & \text{если } -2 \leq x \leq 2 \\ 4, & \text{иначе} \end{cases}$

c) $y = \begin{cases} \ln x, & \text{если } x \geq 0 \\ x^4, & \text{если } x < 0 \end{cases}$

d) $y = \begin{cases} \cos x, & \text{если } x \leq 0 \\ 4 - x, & \text{если } x > 0 \end{cases}$

e) $y = \begin{cases} \sin x, & \text{если } x = 0 \\ 1 - \sin x, & \text{если } x \neq 0 \end{cases}$

f) $y = \begin{cases} x^3, & x < 5 \\ x^2 + 1, & x \geq 5 \end{cases}$

g) $y = \begin{cases} \ln x - 1, & x > 0 \\ 8x, & x \leq 0 \end{cases}$

h) $y = \begin{cases} x^3 - 9, & x < 0 \\ \ln x + 3, & x \geq 0 \end{cases}$

i) $y = \begin{cases} x - 6x, & x \leq 3 \\ \ln x, & x > 3 \end{cases}$

j) $y = \begin{cases} \sin x, & 0 \leq x \leq 60 \\ 5, & x > 60 \end{cases}$

k) $y = \begin{cases} x^3 + x^2, & x \leq 1 \\ 9x, & x > 1 \end{cases}$

l) $y = \begin{cases} x^2 + 4x + 4, & x \leq 2 \\ \frac{1}{x^2 + 4x + 4}, & \text{иначе} \end{cases}$

m) $y = \begin{cases} \cos x, & 0 < x < 2 \\ 1 - \sin x, & \text{иначе} \end{cases}$

n) $y = \begin{cases} \log_2 x, & x \geq 1 \\ 1, & -1 < x < 1^6 \\ e^x, & x \leq -1 \end{cases}$

⁶ В Pascal`е имеется только функция натуральный логарифм, но $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$, а если

к тому же вспомнить, что $\ln a$ это всё равно, что $\log_e a$, то все будет в полном порядке.

90. Даны три числа. Если они могут быть длинами некоторого треугольника, выяснить: является ли этот треугольник остроугольным.

91. Размеры прямоугольного окна А и В. Размеры шкафа, имеющего форму прямоугольного параллелепипеда — С, D, E. Определить, пройдет ли шкаф в окно.

$$92. \text{ Вычислить } A = Z^2 - 5,89, \text{ если } Z = \begin{cases} \operatorname{tg} \frac{X+Y}{1-XY}, & XY < 1 \\ \pi + \operatorname{tg} \frac{X+Y}{1-XY}, & XY > 1, X > 0 \\ -\pi + \frac{X+Y}{1-XY}, & XY > 1, X < 0 \end{cases}$$

93. Вычислить $X = f(y) - 6,3$, если

$$f(y) = \begin{cases} y^2 - 0,2, & y < 0 \\ 0, & 0 \leq y \leq 1 \\ y^2 - 6, & y > 1 \end{cases}$$

94. Даны два числа X и Y. При $X+Y > 0$ $P = X^2 + Y^2$, иначе $P = (X+Y)^2$. Вычислить P.

$$95. \text{ Вычислить } y = \begin{cases} \log_2 x, & x \geq 1 \\ 1, & -1 < x < 1 \\ e^x, & x \leq -1 \end{cases}.$$

96. Что больше $\sin(a-3)$ или $\operatorname{tg}(a-10)$?

97. Что больше e^π или π^e ?

98. Даны названия трех месяцев. Определить, к какому времени года они относятся.

Операторы цикла

99. За создание шахмат их изобретатель попросил такую награду: за первую клетку шахматной доски 1 зерно; за вторую – 2; за третью – 4 и т. д. Т.е. за каждую последующую в два раза больше, чем за предыдущую. Напишите программу для подсчета количества зерен, ему причитающихся. Определите это количество.

100. Тело брошено вертикально вверх со скоростью V. Напишите программу для составления таблицы его положений с шагом dt.

101. Тело брошено под углом α к горизонту с начальной скоростью V. Составьте таблицу положений тела вдоль оси OX через промежутки времени dt.

102. Тело брошено под углом α к горизонту с начальной скоростью V . Составьте таблицу положений тела вдоль оси OY через промежутки времени dt .

103. Существует ли целое число, квадрат которого расположен между числами 12345 и 54321?

104. Известно, что $\sin(x)$ можно вычислить по формуле:

$$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots$$

Напишите программу для вычисления по этой формуле с учетом всех членов не меньших по модулю некоторого малого положительного числа ε .

105. Известно, что $\cos(x)$ можно вычислить по формуле:

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \dots$$

Напишите программу для вычисления по этой формуле с учетом всех членов не меньших по модулю некоторого малого положительного числа ε .

106. Один чудака предложил одному миллионеру такую сделку: он (чудака) в течение 30 дней приносит миллионеру по 100000 \$. Взамен миллионер платит в первый день 1 цент, во второй - 2; в третий - 4 и т. д. Напишите программу для определения того, сколько же заработает на этой сделке миллионер.

107. Зная рост человек L , можно определить его оптимальный вес P по формуле:

$$P = 55 + \frac{4}{5}(L - 150)$$

Составьте таблицу зависимости веса от роста в пределах 150-200 см. с шагом 2.5 см.

108. Один любящий муж, живущий в двух милях от работы, отправившись утром на службу и пройдя 1 милю вспомнил, что забыл поцеловать жену. Тогда он решил вернуться, но пройдя $\frac{1}{2}$ мили, изменил свое решение и повернул на работу. Когда он прошел еще $\frac{1}{3}$ мили, он снова решил вернуться домой, но пройдя еще $\frac{1}{4}$ мили опять изменил свое решение и т.д. и т.п. Напишите программу и определите на каком расстоянии от дома он окажется через n таких смен настроения.

109. Начав тренировки, спортсмен в первый день пробежал 10 км. Каждый следующий день он увеличивает дневную норму на 10% от нормы предыдущего дня. Какой путь пробежит спортсмен на n -й день?

110. Составить программу для вычисления частичной суммы ряда:

- | | |
|---|--|
| a) $\sum_{i=1}^n \frac{1}{i};$ | b) $\sum_{i=1}^n \frac{1}{i^2};$ |
| c) $\sum_{i=1}^n \frac{1}{i \cdot (i+1)};$ | d) $\sum_{k=1}^n \frac{1}{k(k+1)(k+2)};$ |
| e) $\sum_{n=1}^N \sin\left(\frac{1}{n}\right);$ | f) $\sum_{i=1}^n \frac{(-1)^i}{i!};$ |
| g) $\sum_{n=1}^N \sin\left(\frac{1}{n^2+n}\right);$ | h) $\sum_{n=1}^N \ln(n^2+n);$ |
| i) $\sum_{n=1}^N \frac{1}{n(n+1)};$ | j) $\sum_{n=1}^N \frac{1}{\sqrt{n(n+1)}};$ |
| k) $\sum_{n=1}^N \frac{\sqrt{n}}{n(\sqrt{n}+1)};$ | l) $\sum_{n=1}^N \frac{1}{n \ln(n+1)};$ |
| m) $\sum_{n=1}^N \frac{\sqrt{n}}{n^3+0,8};$ | n) $\sum_{n=1}^N \frac{\ln(n+1)}{n^2+1};$ |
| o) $\sum_{n=1}^N \frac{n}{\sqrt{n^3+5}};$ | p) $\sum_{n=1}^N \frac{1}{(2n+1)^3};$ |
| q) $\sum_{n=1}^N \frac{1}{(2n+1)^2};$ | r) $\sum_{n=1}^n \frac{\sin(n+1)}{n+3};$ |
| s) $\sum_{i=1}^n \frac{1}{(2 \cdot i)^2};$ | t) $\sum_{k=1}^n \frac{1}{k^5};$ |
| u) $\sum_{i=1}^n \frac{x + \cos(ix)}{2^i};$ | v) $\sum_{i=1}^n \frac{1}{i^3};$ |
| w) $\sum_{k=1}^n \frac{(-1)^{k-1}}{2k-1};$ | x) $\sum_{k=1}^n \frac{1}{(2k-1)^2};$ |
| y) $\sum_{k=1}^n \frac{1}{(2k)^2};$ | z) $\sum_{k=1}^N (-1)^k (2k^2+1)!.$ |

111. Написать программу для вычисления произведения:

- | | |
|--|--|
| a) $\prod_{i=1}^n \frac{i^2}{i^2+2i+3};$ | b) $\prod_{i=1}^n \frac{i+1}{i+2};$ |
| c) $\prod_{i=1}^n \left(\frac{i}{i+1} - \cos^k x \right);$ | d) $\prod_{k=1}^n \left(1 + \frac{a^2}{4 \cdot k^2 \cdot \pi} \right);$ |

112. Напишите программу для вычисления суммы вида:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| a) $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{i};$ | b) $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{i^2};$ |
|---------------------------------------|---|

$$\text{c)} \sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{i \cdot (i+1)} ;$$

$$\text{e)} \sum_{n=1}^{\infty} \sin\left(\frac{1}{n}\right) ;$$

$$\text{g)} \sum_{n=1}^{\infty} \sin\left(\frac{1}{n^2+n}\right) ;$$

$$\text{i)} \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{(2k-1)^2} ;$$

$$\text{k)} \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\sin(n+1)}{n+3} ;$$

$$\text{m)} \sum_{n=1}^{\infty} \ln(n^2+n) ;$$

$$\text{d)} \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k(k+1)(k+2)} ;$$

$$\text{f)} \sum_{i=1}^{\infty} \frac{(-1)^i}{i!} ;$$

$$\text{h)} \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k-1}}{2k-1} ;$$

$$\text{j)} \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{(2k-1)(2k+1)} ;$$

$$\text{l)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)^3} ;$$

$$\text{n)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\ln(n^2+n)} ;$$

с учетом всех членов не меньших по модулю некоторого малого положительного числа ε .

113. Кузнечик стремится выскочить из круга радиусом 1 м., в центре которого он находится. Первый прыжок он совершает на 0.5 м., второй на 0.25 м. и т. д. Напишите программу для определения расстояния пропрыганного кузнечиком. На каком прыжке он выскочит из круга?

114. В 1699 г. математик Шарп показал, что

$$\pi = 2 \cdot \sqrt{3 \cdot \left(1 - \frac{1}{3 \cdot 3} + \frac{1}{3^2 \cdot 5} - \frac{1}{3^3 \cdot 7} + \dots\right)}$$

Напишите программу для приближенного вычисления π по этой формуле. Вычислите π с использованием n членов. Проверьте: а прав ли Шарп?

115. Вычислить и записать n членов последовательности:

$$b_k = \frac{\sqrt{k}}{k+0.5}$$

116. Оказывается, что корень кубический из числа x может быть вычислен по формуле:

$$y_{k+1} = \frac{1}{3} \cdot \left(2 \cdot y_k + \frac{x}{y_k^2}\right)$$

где x — число из которого извлекается корень, y_k — очередное приближение к корню кубическому из этого числа. Напишите программу для вычислений по этой формуле. (Приближения следует прекратить, когда модуль разности между y_k и y_{k+1} окажется меньше некоторого малого положительного числа ε .)

117. Напишите программу для определения среднего роста n человек.

118. Иногда уравнения вида $x=f(x)$ можно решать следующим образом:

$$x_{i+1}=f(x_i)$$

где x_i — очередное приближение к точному значению корня. Процесс вычислений прекращают тогда, когда разница между соседними приближениями окажется меньше некоторого малого положительного числа ε . Напишите программу для решения таким образом уравнения:

$$x=\ln(x+2,5)$$

(В качестве начального значения x можно взять любое число).

119. Написать программу для вычисления следующей суммы:

$$\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{\dots 1}{(n-1)n} n > 1$$

120. «Новое» налоговое законодательство⁷ устанавливает следующие ставки налогов в пределах от 150 до 700 руб. дохода: 14.7 руб. + 13% от той части дохода что превышает 150 руб. Составьте программу для вычисления суммы налога с заработка от 150 до 700 руб. с шагом 10 руб.

121. «Новое» налоговое законодательство устанавливает следующие ставки налогов на разовые заработки в пределах от 701 до 900 руб. в месяц: 86.2 + 15% от той части дохода что превышает 700 руб. Напишите программу для составления таблицы чистого (без налога) заработка в пределах от 701 до 900 руб. с шагом 10 руб.

122. «Новое» налоговое законодательство устанавливает следующие ставки налогов на разовые заработки в пределах от 1501 до 3000 руб. в месяц: 296.2+50% от той части дохода что превышает 1500 руб. Напишите программу для составления таблицы чистого (без налога) заработка в пределах от 1501 до 3000 руб. с шагом 10 руб.

123. На доходы индивидуалов установлена (была) следующая налоговая ставка: при годовом доходе от 3001 до 4000 руб. 332.1 руб. + 20% от той части суммы что превышает 3000. Напишите программу для составления таблицы чистого дохода (без налогов) в пределах от 3001 до 4000 руб. с шагом 10 руб.

124. По мнению некоторых экономистов темпы инфляции рубля в «настоящее» время составляют 7.7% в месяц, т.е. за месяц рубль теряет 7.7% своей стоимости. Напишите программу для определения реальной стоимости рубля через n лет. Определите через, сколько лет рубль (при таких темпах инфляции) будет стоить 10 копеек.

125. Сберегательная касса начисляет 120% годовых, т.е. через год вклад увеличивается без участия вкладчика на 120%. Какой станет сумма k рублей, положенная в кассу на n лет?

⁷Девяностые годы XX века.

126. Каждая бактерия делится на две через 1 минуту. В начальный момент имеется 1 бактерия. Сколько их будет через n минут?

127. Амеба делится каждые 3 часа на 2 клетки. Определить, сколько клеток будет через 3, 6, 9, 12, ..., 24 часа.

128. Напечатать значения первых n членов арифметической прогрессии.

129. Напечатать n первых членов геометрической прогрессии.

130. Вычислить $S = 1 + \frac{2}{3}X^3 + \frac{3}{4}X^4 + \dots + \frac{11}{10}X^{10}$.

131. Написать программу для вычисления произведения:

$$\prod_{k=1}^{\infty} \left(1 + \frac{a^2}{4 \cdot k^2 \cdot \pi} \right)$$

принимая во внимание лишь члены не меньшие некоторого малого положительного числа ε .

132. Напишите программу для вычисления суммы всех натуральных чисел от 1 до n .

133. Написать программу для вычисления следующей суммы:

$$1 - \frac{1}{2} + \dots + \frac{(-1)^{n+1}}{n}$$

134. Написать программу для вычисления следующего произведения:

$$\left(1 + \frac{1}{1^2} \right) \left(1 + \frac{1}{2^2} \right) \dots \left(1 + \frac{1}{n^2} \right)$$

135. Напишите программу для вычисления по формуле:

$$\left(2 + \frac{1}{2} \right)^2 + \left(4 + \frac{1}{4} \right)^2 + \dots + \left(2^n + \frac{1}{2^n} \right)^2$$

Вычислите при $n=10$.

136. Дано действительное число a . Найти среди чисел $1, 1\frac{1}{2}, 1\frac{1}{2} + \frac{1}{3}, \dots$ первое большее a .

137. Дано действительное число a . Среди чисел

$1, 1\frac{2}{3}, 1\frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4}, \dots, 1\frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4} \cdot \dots \cdot \frac{n-1}{n}, \dots$ найти первое большее a .

138. Дано действительное число a . Найти такое наименьшее n , что

$$1 + \frac{1}{2} + \dots + \frac{1}{n} > a.$$

139. Дано положительное число ε . Среди чисел

$$a_i = \left(1 - \frac{1}{2}\right) \cdot \left(1 - \frac{1}{3}\right) \cdot \dots \cdot \left(1 - \frac{1}{i+1}\right)$$

найти первое такое, что $|a_{i+1} - a_i| < \varepsilon$

140. Вычислите:

$$\left(1 + \frac{1}{1^2}\right) \left(1 + \frac{1}{2^2}\right) \dots \left(1 + \frac{1}{n^2}\right) \dots$$

с точностью ε , т.е. учитывая только те члены которые не меньше чем ε .

141. $a \in \mathbb{R}, n \in \mathbb{N}$. Вычислить $\frac{1}{a} + \frac{1}{a \cdot (a+1)} + \dots + \frac{1}{a \cdot (a+1) \cdot \dots \cdot (a+n)}$.

142. Строим некоторую кривую, заданную формулой:

$$\rho = a \cdot \sin \varphi$$

где ρ — расстояние до данной точки от начала координат, φ — угол между направлением на эту точку и осью Ox . Напишите программу для составления таблицы этой функции, φ меняется от 0 до 2π с шагом h .

143. Вы взяли в банке ссуду под 60% годовых. Напишите программу для определения Вашего долга банку через n лет. Вычислите, сколько Вам придется вернуть в банк, если Вы взяли 1000 рублей, а возвращаете ссуду через 10 лет.

144. Верно ли что:

$$\frac{1 + \operatorname{tg} x + \operatorname{tg}^2 x + \dots + \operatorname{tg}^n x + \dots}{1 - \operatorname{tg} x + \operatorname{tg}^2 x - \dots + (-1)^n \operatorname{tg}^n x + \dots} = 1 + \sin 2x$$

Напишите программу для вычислений и проверьте при различных n .⁸

145. Построить таблицу значений функции

a) $y = x + 2x^3 + 1$

c) $y = \sqrt{x^2 - x} - 1$

e) $y = \frac{x-1}{x^2 - x + 1};$

g) $y = \sqrt{|x| - \sin x} + 1;$

i) $y = \ln(x^2 + 1) + x;$

b) $y = \sin x^3 + x$

d) $s = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-2)^2}{2}}$

f) $y = \frac{x + \cos x}{|x - \cos x| + 1};$

h) $y = \sqrt{2x^2 - x} + 1;$

j) $y = 1 + x \cdot \cos x;$

⁸ Разумеется такая программа не даст Вам точного ответа на поставленный вопрос. С помощью этой программы Вы сможете либо опровергнуть эту гипотезу, либо сказать: "Да. Возможно что это так". Давайте удовлетворимся этим ответом.

$$\mathbf{k)} \quad y = x^2 - x \sin x ;$$

$$\mathbf{m)} \quad y = x \cdot \sin x + 2 ;$$

$$\mathbf{o)} \quad y = x^2 + \cos x ;$$

$$\mathbf{q)} \quad f(x) = \frac{x}{e^{-x} + x^2} ;$$

$$\mathbf{s)} \quad f(x) = \frac{1}{x \ln^2 |x+1|}$$

$$\mathbf{u)} \quad f(x) = \frac{\ln(x^2 + 1)}{x^2 + 1} ;$$

$$\mathbf{w)} \quad f(x) = \frac{3x + \sqrt{x^2 - 4x + 5}}{3x - 1}$$

$$\mathbf{l)} \quad y = x^2 + 2x + 2 ;$$

$$\mathbf{n)} \quad y = \sin x + x ;$$

$$\mathbf{p)} \quad y = \sqrt{|x^3|} + 2x + 1 ;$$

$$\mathbf{r)} \quad y = \frac{\cos x}{\sin x - \cos x + 3}$$

$$\mathbf{t)} \quad f(x) = e^x \cdot \cos \frac{\pi x}{4}$$

$$\mathbf{v)} \quad F(x) = \frac{2 - \sin^2 x}{x^2 + 1} ;$$

на некотором отрезке $[a, b]$ с некоторым шагом h .⁹

146. Вычислить произведение первых n натуральных чисел.

147. Составить таблицу умножения для числа 12.

148. Дано натуральное число n . Вычислить:

$$\mathbf{a)} \quad 1 + 2 + \dots + n;$$

$$\mathbf{b)} \quad 1 + 1/2 + \dots + 1/n;$$

$$\mathbf{c)} \quad 1 + \frac{1}{\cos 1} + \dots + \frac{1}{\cos n} ;$$

$$\mathbf{d)} \quad \sin(n-3) + \sin(n-6) + \dots + \sin(n-60);$$

$$\mathbf{e)} \quad 3^n ;$$

$$\mathbf{f)} \quad n!;$$

$$\mathbf{g)} \quad \frac{1}{3 \cdot 8 \cdot 13 \cdot \dots \cdot (5n-2)} ;$$

$$\mathbf{h)} \quad \operatorname{tg}(n-1) \cdot \operatorname{tg}(n-2) \cdot \dots \cdot \operatorname{tg}(1) ;$$

$$\mathbf{i)} \quad \left(1 + \frac{1}{1^2}\right) \cdot \left(1 + \frac{1}{2^2}\right) \cdot \dots \cdot \left(1 + \frac{1}{n^2}\right) ;$$

$$\mathbf{j)} \quad 2^n .$$

149. Вычислить $(1 + \cos 10) \cdot (1 + \cos 9.9) \cdot (1 + \cos 9.8) \cdot \dots \cdot (1 + \cos 0) .$

150. Даны действительное число a , натуральное число n . Вычислить:

$$\mathbf{a)} \quad a^n ;$$

$$\mathbf{b)} \quad a \cdot (a - n^2) \cdot (a - n^2 + n) \cdot (a - n^2 + 2n) \cdot \dots \cdot (a - n) .$$

151. Дано действительное число x . Вычислить:

⁹ Слова "...на некотором отрезке $[a, b]$ с некоторым шагом h ..." означают, что первоначально значение аргумента равно a , затем $a+h$, $a+2h$, ... и так до тех пор, пока оно (значение аргумента) не превысит b .

a) $1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \dots + \frac{x^{12}}{12!}$.

b) $\frac{(x-3)(x-9)\dots(x-729)}{(x-2)(x-8)\dots(x-2048)}$

152. Дано действительное число x , натуральное число n . Вычислить:

a) $\cos x + \cos^2 x + \dots + \cos^n x$;

b) $\cos x + \cos x^2 + \dots + \cos x^n$;

c) $\cos x + \cos(\cos x) + \dots + \underbrace{\cos(\cos(\dots \cos(x) \dots))}_n$;

d) $\sin x + \sin x^2 + \dots + \sin x^n$.

153. Дано натуральное число n . Вычислить

$$\frac{\sqrt{1}}{\cos 1} + \frac{\sqrt{1} + \sqrt{2}}{\cos 1 + \cos 2} + \dots + \frac{\sqrt{1} + \sqrt{2} + \dots + \sqrt{n}}{\cos 1 + \cos 2 + \dots + \cos n}$$
 .

154. Вычислить

$$\frac{1}{2 + \frac{1}{4 + \frac{1}{\dots + \frac{1}{102 + \frac{1}{104}}}}}$$

155. Вычислить

$$\frac{1}{3 + \frac{1}{5 + \frac{1}{\dots + \frac{1}{101 + \frac{1}{103}}}}}$$

156. Дано действительное число x . Вычислить $\frac{1}{x^2 + \frac{2}{x^2 + \frac{4}{x^2 + \frac{\dots}{x^2 + \frac{256}{x^2}}}}}$

157. Дано натуральное число n . Вычислить произведение первых n сомножителей вида:

a) $\frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot \dots}$;

b) $\frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots}{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots}$.

158. Ввести с клавиатуры n чисел. Найти:

- a)** их сумму;
- b)** их произведение;
- c)** среди них максимальное и минимальное числа.

159. Пусть $v_1=v_2=0$, $v_3=1.5$, $v_i=\frac{i+1}{i^2+1}v_{i-1}-v_{i-2}v_{i-3}$, для $i=4, \dots$. Найти v_n .

160. Пусть $x_1=y_1=1$, $x_i=0.3x_{i-1}$, $y_i=x_{i-1}+y_{i-1}$ $i=2,3,\dots$. Найти $\sum_{i=1}^n \frac{x_i}{1+|y_i|}$.

161. $a_1=b_1=1$, $a_k=3b_{k-1}+2a_{k-1}$, $b_k=2a_{k-1}+b_{k-1}$ $k=2,3,\dots$. Найти $\sum_{i=1}^n \frac{2^k}{(1+a_k^2+b_k^2)k!}$.

162. $a_1=u$, $b_1=v$, $a_k=2b_{k-1}+a_{k-1}$, $b_k=2a_{k-1}^2+b_{k-1}$, $k=2,3,\dots$. Найти $\sum_{k=1}^n \frac{a_k b_k}{(k+1)!}$.

163. Оценить¹⁰ $1+\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{(2k)!}$. Сравнить с $\operatorname{ch} x$ ¹¹.

164. Оценить $1+\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k!}$. Сравнить с e^x .

165. Оценить $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{(2k-1)^2}$. Сравнить с π^2 .

166. Оценить $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k-1}}{(2k-1)^2}$. Сравнить с π .

167. Вычислить бесконечную сумму с заданной точностью ε ($\varepsilon > 0$). Считать, что требуемая точность достигнута, если очередное слагаемое оказалось по модулю меньше, чем ε — это и все последующие слагаемые можно уже не учитывать:

a) $1+\frac{1}{4}+\frac{1}{9}+\dots+\frac{1}{n^2}+\dots$;

b) $-1+\frac{1}{2}-\dots+\frac{(-1)^n}{n!}+\dots$;

¹⁰ Слова “оценить” в данном случае следует понимать как: “догадаться чему это примерно равно”.

¹¹ $\operatorname{ch} x = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$ по определению.

$$\text{с) } -\frac{2}{6} + \frac{4}{24} - \dots + \frac{(-2)^n}{n \cdot (n+1) \cdot (n+2)} + \dots$$

168. Даны действительные числа x , ε ($x \leq 0$, $\varepsilon > 0$). Вычислить с точностью ε :

$$\text{а) } 1 - \frac{x^2}{3} + \frac{x^4}{10} - \dots + \frac{(-1)^n \cdot x^{2n}}{n! \cdot (2n+1)} + \dots;$$

$$\text{б) } 1 - \frac{x^2}{4} + \frac{x^4}{24} - \dots + \frac{(-1)^{n-1} \cdot x^{2n}}{2^n \cdot (n+1)} + \dots$$

169. Даны действительные числа x , a , ε , ($|x| < 1$, $\varepsilon > 0$). Вычислить с точностью ε значение

$$1 + ax + \frac{a \cdot (a-1)}{2} \cdot x^2 + \dots + \frac{a \cdot (a-1) \cdot \dots \cdot (a-n+1)}{n!} \cdot x^n + \dots$$

170. Даны действительные числа x , ε ($x \geq 0$, $\varepsilon > 0$). Вычислить с точностью ε бесконечную сумму и указать количество учтённых при суммировании слагаемых:

$$\text{а) } \frac{1}{2} - \frac{x}{2} + \dots + \frac{(-x)^n}{2n!} + \dots;$$

$$\text{б) } 1 + \frac{2 \cdot x^2}{3} + \dots + \frac{(n+1) \cdot x^n}{3^n} + \dots$$

171. Дано действительное число. Последовательность $a(1), a(2), \dots$ образована по следующему закону:

$$a(n) = \frac{x^n}{(2n)!}$$

Получить сумму k слагаемых, где k — наименьшее целое число, удовлетворяющее двум условиям: $k > 10$ и $|a(k+1)| < \varepsilon$.

172. Дано действительное число. Последовательность $a(1), a(2), \dots$ образована по следующему закону:

$$a(n) = \frac{x}{\sqrt{n} \cdot (n+2)!}$$

Получить сумму k слагаемых, где k — наименьшее целое число, удовлетворяющее двум условиям: $k > 10$ и $|a(k+1)| < \varepsilon$.

173. а) Дано действительное число ε ($\varepsilon > 0$). Последовательность $a(1), a(2), \dots$ образована по следующему закону:

$$a(n) = \left(1 - \frac{1}{2}\right) \cdot \left(1 - \frac{1}{3}\right) \cdot \dots \cdot \left(1 - \frac{1}{n+1}\right)$$

Найти первый член последовательности $a(k)$ ($k \geq 2$), для которого выполнено условие $|a(k) - a(k+1)| < \varepsilon$

- b)** Дано действительное число ε ($\varepsilon > 0$). Последовательность $a(1), a(2), \dots$ образована по следующему закону:

$$a(n) = \left(1 - \frac{1}{2!}\right) \cdot \left(1 + \frac{1}{3!}\right) \cdot \dots \cdot \left(1 + \frac{(-1)^n}{(n+1)!}\right)$$

Найти первый член последовательности $a(k)$ ($k \geq 2$), для которого выполнено условие $|a(k) - a(k+1)| < \varepsilon$

174. Дано натуральное число n . Вычислить $1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + \dots + n \cdot (n+1) \cdot \dots \cdot 2n$.

175. Пусть n — натуральное число и пусть $n!!$ означает $1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot n$ для нечетного n и $2 \cdot 4 \cdot \dots \cdot n$ для четного n . Для заданного n вычислить:

a) $n!!$;

b) $(-1)^n (n+1)!!$.

176. Вычислить:

a) $\frac{1}{1!!} + \frac{1}{2!!} + \dots + \frac{1}{10!!}$;

b) $\left(3 + \frac{1}{1!!}\right) \cdot \left(3 + \frac{1}{2!!}\right) \cdot \dots \cdot \left(3 + \frac{1}{21!!}\right)$.

177. Дано малое положительное число ε . Вычислить бесконечную сумму с заданной точностью ε . Считать, что требуемая точность достигнута, если вычислена сумма нескольких первых слагаемых и очередное слагаемое оказалось по модулю меньше, чем ε , — это и все последующие слагаемые можно не учитывать. Вычислить:

a) $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{i^2}$;

b) $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{(-1)^i}{4^i + 5^i}$.

178. $n \in \mathbb{N}$. Вычислить $\sqrt{2 + \underbrace{\sqrt{2 + \dots + \sqrt{2}}}_n}$.

179. $n \in \mathbb{N}$. Вычислить $\sqrt{3 + \underbrace{\sqrt{6 + \dots + \sqrt{3(n-1) + \sqrt{3n}}}_n}}$.

180. $n \in \mathbb{N}$, $x \in \mathbb{R}$. Вычислить $\sin x + \sin^2 x + \dots + \sin^n x$.

181. Вычислить $1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \dots + \frac{1}{9999} - \frac{1}{10000}$.

182. То же, что и задание 181, но сначала найти сумму положительных членов, потом — отрицательных, и, наконец, всю сумму. Сравните с результатом полученным в предыдущем задании.

183. То же, что и задание 181, но сначала найти сумму отрицательных членов, потом — положительных, и, наконец, всю сумму. Сравните с результатом полученным в задании №181.

184. $n \in \mathbb{N}, x \in \mathbb{R}$. Вычислить $\frac{1}{a} + \frac{1}{a^2} + \frac{1}{a^4} + \dots + \frac{1}{a^{2n}}$

185. Найти номер и значение первого меньшего нуля, тангенса, среди: $tg(n), tg(n-1), \dots, tg(2), tg(1)$.

186. Найти сумму $\sin(1) + \sin(2) + \sin(3) + \dots + \sin(n)$ до первого отрицательного слагаемого.

187. Найти среднее арифметическое расстояний от точки (0, 0) до точек графика функции $y = x^4 - 5x^2 + 6$ с абсциссами 1, 2, ..., k.

188. Найти среднее арифметическое значений функции $y = \sin x$ для $x = 1, 2, \dots, n$.

189. Задан треугольник координатами своих вершин. Подсчитать число точек с целочисленными координатами, принадлежащих этому треугольнику.

190. Найти сумму цифр заданного натурального числа N.

191. Найти четырехзначное натуральное число, куб суммы цифр которого равен ему самому.

192. Вычислить:

$$\sum_{i=1}^{50} \sum_{j=1}^{40} \frac{1}{i^2 + j^2}$$

193. Вычислить:

$$\sum_{i=1}^{50} \sum_{j=1}^{40} \sin(i^2 + j^2)$$

Сочетание цикла и ветвления

194. Сколько раз встречается некоторая цифра в натуральном числе N.

195. Вводя в цикле по 2 оценки каждого ученика, подсчитать число учеников, не имеющих оценок 2 и 3. В классе учится N учеников.

196. При продаже грампластинок ведется учет количества проданных пластинок с классической музыкой, эстрадной и детской. Составить программу, ведущую этот учет за рабочий день.

197. Вводя в цикле по 4 оценки, полученные учениками во время экзаменов, определить число неуспевающих учеников.

198. Составить программу, подсчитывающую число посещений в поликлинике врачей-специалистов (отоларинголога, окулиста и хирурга). В конце дня выдавать итоговое сообщение. В начале работы программы должны вводиться дата, которая будет фигурировать в итоговом сообщении.

199. В ЭВМ по очереди поступают результаты соревнований по плаванию, в которых участвует N спортсменов. Выдать на печать лучший результат после ввода результата очередного спортсмена.

200. В киоске продается газета стоимостью 3 коп. И журнал стоимостью 20 коп. Составить программу, которая спрашивает о желании покупателя (журнал или газета?), принимает деньги и печатает причитающуюся сдачу. В конце рабочего дня определить общую сумму выручки.

201. В ЭВМ вводятся по очереди координаты N точек. Определить, сколько из них попадет в круг радиуса R с центром в начале координат.

202. В компьютер вводятся по очереди координаты n точек. Определить, сколько из них попадает в кольцо с внутренним радиусом R_1 и внешним — R_2 и центром в начале координат.

203. В продаже книг в книжном магазине принимает участие ЭВМ. Составить программу, которая запрашивает стоимость книги, сумму денег, внесенную покупателем, определяет причитающуюся сдачу и выдает сообщение о недостаточности внесенной суммы. Определить в конце дня общую сумму, полученную от продажи книг.

204. Задано N троек чисел a, b, c. Вводя их по очереди и интерпретируя как длины сторон треугольника, определить, сколько троек может быть использовано для построения треугольника.

205. Составить программу обслуживания соревнований по прыжкам в высоту. Для каждого выступающего спортсмена в ЭВМ вводится фамилия и результат. На экране должны появиться фамилия и результат лучшего на данном этапе спортсмена.

206. Дано действительное число x и натуральное число n. Вычислить, если можно:

a)
$$\frac{\ln(x+1)}{1^2} + \frac{\ln(x+2)}{2^2} + \dots + \frac{\ln(x+n)}{n^2} ;$$

b)
$$\frac{2}{\sqrt{x+1}} + \frac{4}{\sqrt{x+2}} + \dots + \frac{2n}{\sqrt{x+n}} .$$

207. Даны числа -0.8, -0.6, -0.4, -0.2, 0, 0.2, ..., 1. Вычислить для этих значений аргумента, если можно, значения функции:

a) $y = \ln(x-1)$;

b) $y = \frac{1+x}{\sin x}$.

208. Даны $x=2$, $n=9$; $x=-3$, $n=13$; $x=0$, $n=20$. Вычислить, если можно:

a) $\sum_{i=1}^n \ln \frac{x}{i^2+1}$;

b) $\sum_{i=1}^n \frac{\ln(\sqrt{x}-1)}{i^2+i+1}$.

209. Построить таблицу значений функции¹²

a) $y = \frac{\sin x + 4}{x^2 - 4}$;

c) $y = \frac{\sqrt{x+10}}{x-100}$;

e) $y = \ln(x^2 - 14x + 33)$;

g) $y = \frac{\sqrt{4x+8}}{x-5}$;

i) $y = \ln x + x$;

k) $y = \frac{\cos x - x}{9 - x^2}$;

m) $y = x \cdot \operatorname{tg} x + 2$;

o) $y = x^2 + \cos \sqrt{x-1} \cdot x$;

q) $f(x) = \frac{x}{e^{-x} - x^2}$;

s) $f(x) = \frac{1}{x - \ln^2 x}$;

u) $f(x) = \frac{\ln(x+1)}{x^2+1}$;

b) $y = \frac{\sqrt{x+25}}{x-10}$;

d) $y = \frac{\sqrt{8x-16}}{x-3}$;

f) $y = \frac{\sqrt{x+7}}{x-9}$;

h) $y = \ln(x+1)$;

j) $y = 1 + x \cdot \operatorname{ctg} x$;

l) $y = \ln(x^2 - 4)$;

n) $y = \sin x + \frac{1}{x-1}$;

p) $y = \sqrt{x^3 + x + 1}$;

r) $y = \frac{\cos x}{\sin x - \cos x}$;

t) $f(x) = e^x \cdot \cos \frac{\pi}{4x}$;

v) $F(x) = \frac{2 - \sin^2 x}{x^2 - 1}$;

210. С клавиатуры вводится несколько символов. Сколько среди них '*'. Ввод производится до появления символа '?'.

211. Подсчитать число четных и нечетных чисел, вводимых с клавиатуры. Окончание ввода — число 0.

¹² Обратите внимание, что функции, предложенные в этой задаче определены не на **всей** числовой оси.

212. Ввести n целых чисел и подсчитать, сколько из них делится на 3.

213. Ученикам первого класса назначают дополнительный стакан молока (200 мл), если их вес составляет меньше 30 кг. Определить, сколько литров молока потребуется ежедневно для одного класса. После взвешивания вес ученика вводится в компьютер.

$$214. \text{ Вычислить } Y = \begin{cases} \sum_{i=1}^N \frac{1}{i!}, & N > 1 \\ N^2, & 0 \leq N \leq 1 \\ \prod_{i=1}^{|N|} \frac{1}{|1+N|!}, & N < 0 \end{cases}.$$

$$215. \text{ Вычислить } Y = \begin{cases} \sum_{i=1}^N (1+N)!, & N > 1 \\ N^3 - 0.5, & 0 \leq N \leq 1 \\ \prod_{i=1}^{|N|} i!, & N < 0 \end{cases}.$$

$$216. \text{ Вычислить } Z = \begin{cases} 1+3+5+\dots+N, & N \geq 5 \\ N^2 + \cos \frac{1.5}{N}, & 0 < N < 5 \\ |N|!, & N < 0 \\ 0, & N = 0 \end{cases}.$$

$$217. \text{ Вычислить } A = \begin{cases} 1+2+3+\dots+M, & M \geq 3 \\ M - 0.5, & 0 < M < 3 \\ |M|!, & M \leq 0 \end{cases}.$$

Массивы

218. Дано натуральное число n . Образовать одномерный массив A , взяв произвольные числа.

- a)** Найти сумму элементов массива;
- b)** Найти произведение элементов;
- c)** Найти наименьший из элементов с четными номерами.
- d)** Найти количество нечетных элементов.

219. Даны натуральное число n , одномерный массив X , содержащий n действительных чисел. Вычислить: $X[1] * X[n] + X[2] * X[n-1] + \dots + X[n] * X[1]$.

220. Даны одномерные массивы A и B действительных чисел. Образовать третий массив, в котором будут объединены элементы массивов A и B, расположенные в порядке возрастания.

221. Даны одномерные массивы A и B действительных чисел. Образовать третий массив, в котором будут объединены элементы массивов A и B, расположенные в порядке убывания.

222. Получить матрицу¹³ A размером 10X12, для которой $A[i, j] = i + 2j$.

223. Дана матрица A размером 10X10. Заменить нулями все ее элементы, расположенные на главной диагонали и выше нее.

224. Написать программу транспонирования квадратной матрицы 10X10 (при транспонировании строки и столбцы меняются местами: i-тый столбец становится i-той строкой).

225. Дано натуральное число n и $a(0) = 1$. Найти $a(n) = n \cdot a(n-1) + \frac{1}{n}$.

226. Пусть $a(0) = a(1) = 1$ и $a(n) = a(n-2) + a\left(\frac{n-1}{3}\right)$. Найти $a(0) \cdot a(1) \cdot \dots \cdot a(10)$.

227. **a)** Даны натуральное число n, действительные числа $a(1), a(2), \dots, a(n)$ (их нужно пошагово ввести). Вычислить $a(1) + 1!, a(2) + 2!, \dots, a(n) + n!$.

b) Дано действительное число n. Получить последовательность $b(1), b(2), \dots, b(n)$, где $b(n) = n!$.

c) Дано действительное число n. Получить последовательность $b(1), b(2), \dots, b(n)$, где $b(n) = 4^n$.

d) Дано действительное число n. Получить последовательность $b(1), b(2), \dots, b(n)$, где

$$b(n) = 1 + \frac{1}{2} + \dots + \frac{1}{n}$$

e) Дано действительное число n. Получить последовательность $b(1), b(2), \dots, b(n)$, где

$$b(n) = n \cdot \left(\frac{1}{1!} - \frac{1}{2!} + \dots + \frac{(-1)^n}{n!} \right)$$

228. Даны натуральное число n, действительные числа $a(1), a(2), \dots, a(n)$. Вывести на экран: **a)** $a(6), a(7), \dots, a(n)$;

b) $a(2), a(3), \dots, a(n), a(1)$.

229. Дано действительное число a. Последовательность $x(0), x(1), \dots$ образована по закону:

¹³ Матрицы в математике находят широчайшее применение. Для нас же будет достаточно, если мы будем понимать матрицу, как двумерный массив.

$$x(0) = \begin{cases} \min(3a, -0.87), & a \leq 0 \\ \frac{a}{6}, & 0 < a \leq 10 \\ \frac{a}{10}, & \text{иначе} \end{cases}$$

$$x(n) = \frac{5}{6} \cdot x(n-1) + \frac{a}{6} \cdot x^2(n-1)$$

Найти $x(10)$.

230. Даны действительные числа $x, y(1), y(2), \dots, y(20)$ ($y(1) < y(2) < \dots < y(20)$, $y < x \leq y(20)$). Найти натуральные k , при котором $y(k-1) < x \leq y(k)$.

231. Даны натуральные числа $n, a(1), a(2), \dots, a(n)$. Определить количество членов $a(k)$ последовательности $a(1), a(2), \dots, a(n)$:

- a)** являющихся нечетными числами;
- b)** кратных 3 и не кратных 5;
- c)** удовлетворяющих условию $a(k) < \frac{a(k-1) + a(k+1)}{2}$;
- d)** удовлетворяющих условию $\ln k < a(k) < k!$;
- e)** имеющих четные порядковые номера и являющиеся нечетными числами;
- f)** являющихся квадратами нечетных чисел.

232. Даны натуральные числа $n, q(1), q(2), \dots, q(n)$. Найти члены $q(i)$ последовательности $q(1), q(2), \dots, q(n)$, которые:

- a)** являются удвоенными нечетными числами;
- b)** при делении на 5 дают остаток 1, 2 и 4;
- c)** обладают тем свойством, что корни уравнения $x^2 + 5q(i)x - 3 = 0$ действительны и положительны.

233. Даны целые числа $a(1), a(2), \dots, a(20)$:

- a)** Получить сумму тех чисел данной последовательности, которые кратны 5.
- b)** Получить сумму тех чисел данной последовательности, которые нечетны и отрицательны.
- c)** Получить сумму тех чисел данной последовательности, которые удовлетворяют условию $|a(i)| < i^2$

234. Дано натуральное число n , целые числа $a(1), a(2), \dots, a(n)$. Найти количество и сумму тех членов последовательности, которые делятся на 3 и не делятся на 5.

235. Дано натуральное число n . Вычислить $f(0) \cdot f(1) \cdot \dots \cdot f(n)$, где

$$f(i) = \frac{1}{i^2+1} + \frac{1}{i^2+2} + \dots + \frac{1}{i^2+i+1}.$$

236. Даны пять различных целых чисел:

- a)** Найти среди них два числа, модуль разности которых имеет наибольшее значение.

- b)** Найти среди них два числа, модуль разности которых имеет наименьшее значение.

237. Дана сторона куба, $a = 1, 3, 2, 1, 11, 15$. Найти объем куба для каждого a .

238. Даны n пары чисел:

- a)** Найти сумму каждой пары чисел;
b) Найти разность каждой пары чисел;
c) Найти произведение каждой пары чисел.

239. Даны n точек своими координатами:

- a)** Найти наименьшее расстояние между точками;
b) Найти среднее расстояние между точками.

240. Даны n троек чисел: a, b, c . Найти для каждой тройки $\frac{\max(a, b, c) - \min(a, b, c)}{2}$.

241. Даны число a и числа $0.1, -1.5, 0, -6, 10, 21$. Проверить: число a больше данных чисел?

242. Дано $a = 34, -2, 5, 6, 10, -6$. Для каждого a вычислить $\frac{f(a) - f\left(\frac{a}{2}\right)}{3}$, где

$$f(x) = \begin{cases} 10x, & \text{при } -3 < x \leq 3 \\ -x, & \text{в противном случае} \end{cases}.$$

243. Дано n . Вычислить n первых членов последовательности:

- a)** $\frac{2^n - 3^n}{5^n}$; **b)** $\left(2 - \frac{1}{1^2}\right) \cdot \left(2 - \frac{2}{2^2}\right) \cdot \dots \cdot \left(2 - \frac{1}{n^2}\right)$.

244. Дано натуральное число n . В линейном массиве $A(n)$ найти:

- a)** сумму элементов; **b)** произведение элементов;
c) сумму квадратов элементов; **d)** квадрат суммы и модуль произведения элементов.
e) сумму элементов с нечетными номерами; **f)** сумму элементов с четными номерами;
g) произведение всех его элементов с нечетными номерами.

245. Даны $x(1)=0.3, x(2)=-0.3; x(1)=1, x(2)=2; x(1)=-3, x(2)=0; x(n)=n+\sin(x(n-2))$. Получить

$$\frac{x(8) + x(100)}{x(2)}$$

246. Дан линейный массив. Найти:

- a)** количество четных элементов; **b)** количество нечетных элементов;
c) количество удвоенных нечетных элементов; **d)** количество квадратов нечетных элементов.

247. Дано натуральное число n . Заполнить линейный массив с помощью последовательности чисел $x(1), x(2), \dots, x(n)$, построенной по закону $x(i) = \frac{i-0.1}{i^2 + |tg 2i|}$.

Получить сумму 1-го и n -го элементов массива.

248. Даны символьные линейные массивы $A(10)$ и $B(10)$. Поменять элементы массива A на элементы B , а элементы B — на элементы A с сохранением порядка.

249. Даны действительные массивы A и B . Образовать третий массив, в котором будут объединены элементы массивов A и B , расположенные в порядке:.

a) возрастания;

b) убывания.

250. Даны действительные массивы A, B, C, D . Организовать обмен элементов между ними в соответствии со следующей схемой:

$$A \rightarrow C, B \rightarrow D, D \rightarrow A, C \rightarrow B.$$

251. Дан целый линейный массив. Разбить его на два линейных массива, в одном из которых собраны четные элементы данного массива, в другом — нечетные.

252. Дан действительный линейный массив. Получить другой линейный массив, состоящий из:

a) положительных элементов данного массива; **b)** элементов, делящихся на 3 и не делящихся на 5.

253. Даны: действительное число p , натуральное число $k < 10$, линейный массив $A[1 \dots 10]$ ($a(1) \leq a(2) \leq \dots \leq a(10)$). Удалить из него элемент с номером k и вставить элемент, равный p , так, чтобы не нарушилась упорядоченность.

254. Даны два символьных или действительных линейных массива. Выяснить есть ли общие элементы.

255. Даны два символьных или действительных линейных массива. Выяснить количество общих элементов.

256. Даны два целых линейных массива. Образовать третий массив, состоящий из четных элементов этих массивов.

257. Даны: натуральное число n , действительный линейный массив $X[1..n]$. Вычислить:

a) $x(1)*x(n)+x(2)*x(n-1)+\dots+x(n)*x(1)$; **b)** $[x(1)+x(n)] + [x(2)+x(n-1)] + \dots + [x(n)+x(1)]$;

c) $[x(1)+x(2)+2x(n)]*[x(2)+x(3)+2x(n-1)]*\dots*[x(n-1) + x(n) + 2x(2)]$.

258. Найти число положительных элементов линейного массива.

259. Дан прямоугольный массив. Найти:

a) сумму элементов заданной строки; **b)** сумму элементов двух столбцов.

260. Найти число ненулевых элементов в линейном массиве.
261. Найти число элементов в линейном массиве $A[1..10]$, абсолютная величина которых больше 5.
262. Вычислить сумму всех элементов первой и последней строки прямоугольной таблицы¹⁴.
263. Найти число элементов в линейном массиве, равных 10. Вывести на экран номера этих элементов.
264. Составить программу вычисления суммы элементов, стоящих на главных диагоналях квадратной таблицы.
265. Найти количество элементов линейного массива, больших среднего арифметического всех его элементов.
266. Найти сумму элементов двух каких-либо соседних столбцов прямоугольной таблицы.
267. Найти сумму отрицательных и сумму положительных элементов линейного массива.
268. Проверить, имеются ли среди элементов прямоугольной таблицы числа равные 7. Если имеются, то вывести на экран номера строк и столбцов, где расположены эти элементы.
269. Все отрицательные элементы линейного массива заменить нулями. Вывести на экран элементы полученного массива.
270. Составить программу вычисления суммы всех элементов прямоугольной таблицы, стоящих в строках с нечетными номерами.
271. Найдите произведение ненулевых элементов таблицы.
272. Составить программу вывода на экран всех отрицательных элементов прямоугольной таблицы.
273. Найдите сумму всех элементов прямоугольной таблицы, абсолютная величина которых больше 8.
274. Определить число элементов линейного массива, абсолютная величина которых больше 5.
275. В линейном массиве целых чисел найти количество удвоенных нечетных чисел.
276. Найти число ненулевых элементов в линейной таблице $A[1:10]$.
277. Дан целый линейный массив. Найти количество нечетных элементов.

¹⁴ Прямоугольная таблица — это еще одно название двумерного массива.

278. Дан двумерный массив. Вывести на экран номера строк и столбцов, в которых встречается число 7.

279. В линейном массиве каждый из элементов разделить на сумму квадратов всех элементов данного массива.

280. Поменять порядок следования элементов линейного массива на противоположный.

281. В линейном массиве вычислить сумму произведения всех пар соседних чисел.

282. Определить номера строк прямоугольной таблицы, содержащих только положительные элементы.

283. Найти сумму отрицательных элементов прямоугольной таблицы.

284. Определить в линейной таблице число соседств из чисел разного знака.

285. Заменить в прямоугольной таблице элементы, большие числа 10 на число 0.

286. Найти произведение ненулевых элементов прямоугольной таблицы.

287. Даны: натуральное число n и действительный линейный массив $X[1..n]$. Получить линейную величину, состоящую из:

- | | |
|---|---|
| a) $x[1], \dots, x[n], x[1], \dots, x[n];$ | b) $x[1], \dots, x[n], x[n], \dots, x[1];$ |
| c) $x[n], \dots, x[1], x[1], \dots, x[n];$ | d) $x[1], x[n], x[2], x[n-1], \dots$ |

288. Дано натуральное число n , действительный линейный массив $A[1..n]$. Преобразовать его так:

- a)** чтобы вначале шли отрицательные элементы, а затем — неотрицательные. При этом порядок как отрицательных, так и неотрицательных элементов сохраняется прежним;
- b)** чтобы вначале шли отрицательные элементы, а затем — неотрицательные. При этом порядок отрицательных элементов изменяется на обратный, а порядок неотрицательных сохраняется прежним;
- c)** чтобы вначале шли отрицательные элементы, а затем — неотрицательные при этом порядок тех и других элементов изменяется на обратный.

289. Даны целые числа $a(1), a(2), a(3)$. Получить прямоугольный массив $b[1..3, 1..3]$, для которого $b(i, j) = a(i) - a(j)$, где $i, j = 1, 2, 3$.

290. Даны действительные числа $a[1], \dots, a[10], b[1], \dots, b[15]$. Получить массив C , для которого $c[i, j] = \frac{a[i]}{1 + |b[j]|}$.

291. Получить двумерный массив $A[1..10, 1..12]$, для которого $A[i, j] = i + 2j$.

292. Дано натуральное число n . Получить действительный двумерный массив, для которого:

$$\begin{aligned} \text{a) } a[i, j] &= \frac{\ln i}{j^2 + 1}; \\ \text{b) } a[i, j] &= \begin{cases} \cos(i + j), & \text{при } i < j \\ 1, & \text{при } i = j \\ \arcsin \frac{i + j}{2i + 3j}, & \text{в остальных случаях} \end{cases}. \end{aligned}$$

293. Дано действительная прямоугольная табличная величина $A(10, 10)$. Получить две прямоугольные табличные величины $B(10, 10)$ и $C(10, 10)$, для которых:

$$B(i, j) = \begin{cases} A(i, j), & j \geq i \\ A(j, i), & j < i \end{cases} \quad C(i, j) = \begin{cases} A(i, j), & j < i \\ -A(i, j), & j \geq i \end{cases}.$$

294. Получить действительную прямоугольную табличную величину $A(7, 7)$, первая строка которой задается формулой $a(1, j) = 2j + 3$, вторая строка задается формулой $a(2, j) = j - \frac{2}{j}$, а каждая следующая строка есть сумма двух предыдущих¹⁵.

295. Дана действительная прямоугольная табличная величина $A(9, 7)$. Найти среднее арифметическое

a) каждого из столбцов;

b) каждого из столбцов с нечетными номерами.

296. Дано натуральное число n . Выяснить, сколько положительных элементов содержит квадратная табличная величина $A(n, n)$, если

a) $a(i, j) = \cos(i + j/2)$;

b) $a(i, j) = \sin(i^2 - j^2)$.

297. Дана действительная прямоугольная табличная величина $A(9, 6)$. Найти:

a) максимальный элемент;

b) минимальный элемент;

c) среднее арифметическое максимального и минимального элементов.

298. Дана действительная табличная величина $A(6, 12)$. Получить новую величину путем деления всех ее элементов на наибольший по модулю элемент.

299. Дана действительная табличная величина $A(10, 10)$. Заменить нулями все ее элементы, расположенные на главной диагонали и выше нее.

300. Даны действительные табличные величины $A(3, 5)$ и $B(3, 5)$. Получить третью табличную величину, элементы которой есть:

¹⁵ Когда говорят о сумме строк (столбцов, векторов и т. д.), то имеется в виду поэлементная сумма, т.е. суммой двух строк (столбцов, векторов и т. д.) является строка (столбец, вектор и т. д.), на i -м месте в которой стоит сумма i -х элементов первой и второй строк (столбцов, векторов и т. д.).

- а)** разности элементов данных величин с соответствующими номерами; **б)** произведения элементов данных номеров с соответствующими номерами; **с)** среднее арифметическое элементов данных величин с соответствующими номерами.

301. Дана действительная прямоугольная табличная величина $A(8, 13)$. Получить две линейные табличные величины:

- а)** одна состоит из отрицательных элементов данной величины, а другая — из минимальных; **б)** одна состоит из четных элементов, а другая — из нечетных.

302. Даны действительные числа $a(1), a(2), \dots, a(20)$. Все отрицательные числа заменить на ноль.

303. Даны действительные числа $x(1), y(1), x(2), y(2), \dots, x(10), y(10)$. Найти периметр десятиугольника, вершины которого имеют соответственно координаты $(x(i), y(i))$.

304. Даны прямоугольные табличные величины $A(2, 3), B(4, 2), C(7, 5), D(9, 8)$. Найти количество четных элементов каждой величины.

305. Даны целые числа a, b, c и точки с координатами $(x(1), y(1)), \dots, (x(6), y(6))$. Выяснить, какая из точек принадлежит прямой с уравнением $ax + by + c = 0$, и сколько точек лежат по одну и по другую сторону от прямой.

306. Дана действительная прямоугольная табличная величина $A(n, m)$, все элементы которой различны. В каждой строке выбирается элемент с наименьшим значением, затем среди этих чисел выбирается наибольшее. Указать индексы этого элемента.

307. Определить, сколько строк двумерного массива содержать только положительные числа.

308. Определить номера строк двумерного массива, содержащих только положительные числа.

309. Дан линейный массив. Преобразовать его так, чтобы сначала шли отрицательные элементы, затем положительные. При этом порядок следования как отрицательных, так и положительных чисел сохраняется прежним.

310. Найти сумму отрицательных и сумму положительных элементов линейного массива.

311. Найти количество элементов линейного массива, больших среднего арифметического всех ее элементов.

312. Дан целый линейный массив. Получить другой массив, состоящий из элементов исходного массива делящихся на 3 и не делящихся на 5.

313. Найдите произведение ненулевых элементов линейного массива.

314. Составьте программу вывода на экран всех отрицательных элементов двумерного массива.
315. Даны два символьных или действительных массива. Выяснить количество общих элементов.
316. В линейном массиве найти наибольший из элементов с четными номерами.
317. В линейном массиве вещественных чисел заменить все числа, модуль которых меньше единицы единицей.
318. Все отрицательные элементы линейного массива заменить их квадратами.
319. Все положительные элементы линейного массива увеличить на единицу.
320. Заменить в линейном массиве все элементы, модуль которых больше единицы нулем.
321. В линейном массиве заменить все числа, модуль которых больше десяти, их третьей частью.
322. Заменить все четные элементы линейного массива целых чисел их квадратами.
323. Дана матрица, состоящая из n строк и m столбцов. Сформировать одномерный массив, составленный из тех элементов исходной матрицы, которые больше среднего арифметического всех элементов исходной матрицы.
324. Дана квадратная матрица размером $m \times m$. Сформировать одномерный массив из элементов, расположенных по спирали, начиная с элемента стоящего в первой строке и первом столбце.
325. В линейном массиве содержатся коэффициенты некоторого многочлена. Написать программу для вычисления значений этого многочлена.
326. В линейном массиве произвести циклический сдвиг его элементов на k позиций вправо. Т.е. первый элемент записать на $k+1$ место, второй — на $k+2$, ..., последний — на k -е.
327. В линейном массиве произвести циклический сдвиг его элементов на k позиций влево. Т.е. последний элемент записать на $n-k$ место, предпоследний — на $n-k-1$ и т. д.
328. В линейном массиве произвести перестановку элементов таким образом, чтобы сначала стояли элементы меньшие некоторого заданного значения, затем — равные этому значению, затем — большие.
329. Найти число элементов линейного массива, больших среднего арифметического всех его элементов.

Задачи связанные с поиском в массивах и с сортировкой массивов

330. Рассортировать линейный массив в порядке возрастания.
331. Рассортировать линейный массив в порядке убывания.
332. Дана линейная табличная величина. Найти наибольший из элементов величины.
333. Найти наименьший элемент линейного массива.
334. В линейном массиве поменять местами наибольший и наименьший элементы.
335. Дан линейный массив. Найти сумму наибольшего и наименьшего элементов.
336. Дана линейная табличная величина. Найти наименьший из элементов с четными номерами.
337. Дана линейная табличная величина. Найти сумму наибольшего и наименьшего из элементов.
338. Дан действительный прямоугольный массив $A(9, 6)$. Найти минимальный элемент.
339. Дана действительная прямоугольная табличная величина $A(9, 6)$. Найти среднее арифметическое каждого из столбцов.
340. Рассортировать линейный массив в порядке возрастания, сравнивая между собой только соседние элементы (метод пузырьковой сортировки).
341. Рассортировать линейный массив в порядке убывания методом пузырька.
342. Даны натуральное число n , действительные числа $a(1), a(2), \dots, a(n)$:
- a)** Получить $\min(a(1), a(3), a(5), \dots)$;
 - b)** Получить $\max(a(2), a(4), a(6), \dots)$;
 - c)** Получить $\min(a(2), a(4), a(6), \dots)$;
 - d)** Получить $\max(a(2), a(4), a(6), \dots)$;
343. В линейном массиве все элементы, стоящие до максимального заменить нулями.
344. Найти разность наибольшего и наименьшего элементов линейной числовой таблицы.
345. Проверить, являются ли элементы линейной таблицы упорядоченными по убыванию.

346. Подсчитать сколько раз встречается в линейной таблице максимальное по величине число.

347. Проверить являются ли элементы линейного массива упорядоченными по убыванию.

Процедуры и функции

348. Составить программу вычисления площади четырехугольника, заданного своими сторонами и диагональю используя подпрограмму вычисления площади треугольника со сторонами a, b, c по формуле Герона.

349. В массиве размерами $n \times 3$ содержатся стороны треугольников. Сформировать массив размерами $n \times 3$, каждая строка которого должна содержать высоты соответствующих треугольников исходного массива. Вычисления высоты треугольника по его сторонам оформить в виде подпрограммы.

350. Четырехугольник задан координатами своих вершин. Найти сумму длин его диагоналей. Для вычисления длины диагонали использовать подпрограмму.

351. Два треугольника заданы координатами своих вершин. Найти сумму их периметров. Для вычисления периметра треугольника использовать подпрограмму.

352. Используя подпрограмму вычисления факториала составить программу вычисления:

a) суммы факториалов двух чисел m и n ; **b)** произведения факториалов двух чисел m и n ;

c) $m! \cdot n!$;

d) $\frac{m!}{n!}$;

e) $3m! - 2n!$;

f) $m! + 2n!$;

g) $\frac{n! \cdot m!}{(n+m)!}$;

h) вычисления числа сочетаний
 $C_m^n = \frac{m!}{n!(m-n)!}$;

i) $\frac{(n!+m!)}{(m!-n!)}$;

j) $\frac{n!}{(n-m)!}$;

k) $2m! + 2n!$;

l) $(m! - n!)n$;

m) $2 \cdot m! - \frac{n!}{(m-n)!}$.

n) $2m! + 3n!$;

353. Даны два вектора. Вычислить угол между ними. Для вычислений использовать скалярное произведение векторов, вычисление которого оформить в виде подпрограммы.

354. Составить программу решения биквадратного уравнения $ax^4 + bx^2 + c = 0$ используя подпрограмму решения квадратного уравнения .

355. Составить программу вычисления периметра треугольника вершины, которого имеют соответственно координаты $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3)$ используя подпрограмму вычисления расстояния между двумя точками:

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

356. Составить программу нахождения большего из четырех заданных чисел, используя подпрограмму нахождения большего из двух чисел.

357. Составить программу нахождения наименьшего общего кратного (НОК) двух натуральных чисел, используя подпрограмму нахождения наибольшего общего делителя (НОД). ($ab = \text{НОД}(a, b) \text{НОК}(a, b)$)

358. Составить программу нахождения меньшего из четырех заданных чисел, используя подпрограмму нахождения меньшего из двух чисел.

359. Составить программу вычисления площадей одной "арки" синусоиды и фигуры, ограниченной линиями $y = x^2, y = 0, x = 1, x = 5$, используя подпрограмму вычисления площади криволинейной трапеции.

360. Даны длины a, b, c сторон некоторого треугольника. Найти медианы треугольника сторонами, которого являются медианы исходного треугольника, используя подпрограмму вычисления длины медианы. (Длина медианы, проведенной к стороне a , равна $\frac{\sqrt{2 \cdot b^2 + 2 \cdot c^2 - a^2}}{2}$).

361. Два треугольника заданы координатами своих вершин. Вычислить сумму длин их медиан.

362. Два треугольника заданы координатами своих вершин. Найти сумму длин вписанных в них окружностей. Вычисления длины окружности, вписанной в треугольник оформить в виде подпрограммы.

363 Два треугольника заданы координатами своих вершин. Найти сумму длин описанных около них окружностей. Вычисления длины окружности, описанной около треугольника оформить в виде подпрограммы.

364. Многоугольник задан координатами своих вершин. Найти длину его самой длинной стороны. Вычисление длины стороны оформить в виде подпрограммы.

365. Задано n точек на плоскости. Найти расстояние между наиболее удаленными из них. Вычисление расстояния между двумя точками оформить в виде подпрограммы.

366. Треугольник задан координатами своих вершин. Найти величину большего из его углов. Вычисление угла оформить в виде процедуры.

367. Составить программу нахождения НОД трех натуральных чисел, используя подпрограмму нахождения НОД двух натуральных чисел. Исполните программу для 24, 18, 12.

368. Имеется квадратный лист бумаги со стороной a . Из листа делается коробка следующим образом: по углам листа вырезается четыре квадрата и коробка склеивается по швам. Какова должна быть сторона вырезаемого квадрата, чтобы коробка имела наибольшую вместимость? Решение квадратного уравнения оформить в виде подпрограммы.

369. Два треугольника заданы своими сторонами a , b , c . Определить какой треугольник имеет большую площадь, используя подпрограмму вычисления площади треугольника по формуле Герона.

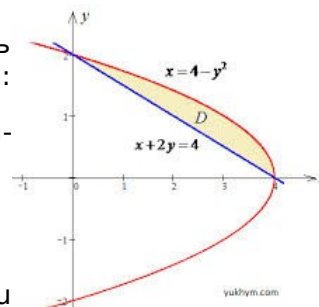
370. Составить программу вычисления суммы значений многочленов $2x^4 - 1,4x^3 - 3,5x^2 + 4$ и $4x^3 - 0,7x^2 + x - 2,18$, используя подпрограмму вычисления значения многочлена по схеме Горнера.

371. Составить программу вычисления суммы средних арифметических n и m чисел, используя подпрограмму вычисления среднего арифметического. Числа вводятся произвольным образом.

372. Пусть D — заштрихованная часть плоскости и пусть u определяется по x и y следующим образом:

$$u(x, y) = \begin{cases} -2, & (x, y) \in D \\ (x^2 + y^2), & \text{иначе} \end{cases}$$

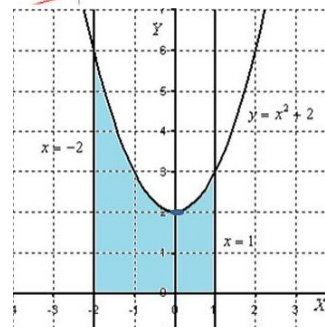
Написать подпрограмму для вычисления u .



373. Пусть D — заштрихованная часть плоскости и пусть u определяется по x и y следующим образом:

$$u(x, y) = \begin{cases} 0, & (x, y) \in D \\ x^2, & \text{иначе} \end{cases}$$

Написать функцию для вычисления u .



374. Дана функция

$$f(x) = (x^2 + 1) \cdot \cos^2 x$$

Найти: $\frac{f(0.1) - f(2)}{3f(-4) + 1}$.

375. Дана функция $f(x) = (x^2 + 1) \cdot \cos^2 x$. Найти: $\max(f(-1), f^2(3), \sin(f(10)))$.

376. Даны действительные числа s , t . Получить $f(t, -2s, 1.17) + f(2.2, t, s-t)$, где $f(a, b, c) = \frac{2a - b - \sin c}{5 + |c|}$

377. Даны действительные числа s , t . Получить $g(1.2, s) + g(t, s) - g(2s-1, st)$, где $g(a, b) = \frac{a^2 + b^2}{a^2 + 2ab + 3b^2 + 4}$

378. Даны точки с координатами (0, 1), (3, -4), (-5, 0), (2, 1). Найти минимальное расстояние между точками.

379. Даны точки с координатами (0, 1), (3, -4), (-5, 0), (2, 1). Найти сумму всех расстояний между ними.

380. Даны точки с координатами (1, 1), (3, 4), (-3, 2), (-5, 6). Найти площадь четырехугольника, построенного по данным точкам, используя формулу Герона площади треугольника.

381. Даны вектора с координатами (0, 1), (3, 4), (5, -1), (-3, 0), (1, 5). Найти перпендикулярные вектора, используя формулу скалярного произведения через координаты векторов¹⁶.

382. Вычислить $f(0, -2) - f(3.2, 4) + 2f(1, 1)$, где

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{x-y}{y}, & y \leq 0, x > y \\ y \\ x^2 - \sin y, & y \leq 0, x \leq y \\ x+y, & y > 0 \end{cases}$$

383. Дано действительное число y . Получить $\frac{2g(y) - g(2y-1) + tg(g(y))}{g(y)+1}$,

$$\text{где } g(y) = \frac{y^2+1}{y^2+\sin y+10}$$

384. Дано действительное число y . Получить $\frac{1.7f(0.25)+2f(1+y)}{6-f(y^2-1)}$, где

$$f(x) = \frac{\sum_{n=0}^{10} \frac{x^n}{n!}}{\sum_{n=0}^{10} x^2}.$$

385. Даны действительные числа a, b, c . Получить $\frac{\max(a, a+b) + \min(b, a+c)}{1 + \max(a+bc, 1.15)}$.

386. Даны действительные числа a и b . Получить $u = \min(a, b), v = \min(ab, a+b), \min(u+v^2, \pi)$.

387. Даны действительные числа $a(0), a(1), \dots, a(6)$. Получить для $x = 1, 3, 4$ значения $g(x) = p(x+1) - p(x)$, где $p(y) = a^6(6)y + a^5(5)y + \dots + a(0)$.

388. $a, h \in \mathbb{R}, n \in \mathbb{N}$. Вычислить $f(a) + 2f(a+h) + 2f(a+2h) + \dots + 2f(a+(n-1)h) + f(a+nh)$, где $f(x) = (x^2-1)\cos^2 x$.

¹⁶ $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_x b_x + a_y b_y$, где $\vec{a} = (a_x, a_y), \vec{b} = (b_x, b_y)$

389. Даны натуральное число p , линейные массивы $A[1..10]$, $B[1..10]$, $C[1..10]$. Найти:

- a)** элементы этих массивов, равные p ; **b)** элементы этих массивов, делящиеся на p ;
c) элементы этих массивов, большие p ; **d)** элементы этих массивов, меньшие p ;
e) элементы этих массивов, являющиеся квадратами p ; **f)** элементы этих массивов, являющиеся корнями квадратными из p .

390. Даны действительные числа a , b , c , d . Найти площадь пятиугольника $ABCDE$, если $AB = 1$, $BC = a$, $CD = b$, $DE = c$, $EA = a$, $AC = 2$, $AD = 2.5$.

391. Даны действительные числа s , t , $a(0)$, ..., $a(10)$. Получить $p(1) - p(t) + p^2(s - t) - (p^2(1))^2$, где $p(x) = a^{10}(10)x + a^9(9)x + \dots + a(0)$.

392. Даны $A(5)$, $B(7)$, $C(10)$, $D(11)$. Найти среднее арифметическое этих табличных величин. Использовать подпрограмму ввода элементов табличных величин.

393. Даны координаты вершин $(5, 2, 1)$, $(7, -2, 0)$, $(4, 3, -2)$ треугольника. Найти периметр этого треугольника.

Оператор выбора

394. С клавиатуры вводится натуральное число не большее двадцати. Ваша программа должна напечатать в ответ: "Мне столько-то лет". Число лет должно быть напечатано словами.

395. По номеру дня недели определите какой это день.

396. По номеру месяца определите какой это месяц.

397. С клавиатуры вводится натуральное число не большее 20. Ваша программа должна напечатать в ответ: "Я нашел столько-то грибов". Число грибов должно быть напечатано словами.

398. С клавиатуры вводится натуральное число не большее 20. Ваша программа должна напечатать в ответ: "У меня столько-то книг". Число книг должно быть напечатано словами.

399. С клавиатуры вводится натуральное число не большее 20. Ваша программа должна напечатать в ответ запись этого числа римскими цифрами.

400. В восточном календаре двенадцать животных: Дракон, Змея, Лошадь, Коза, Обезьяна, Петух, Собака, Свинья, Крыса, Бык, Тигр, Кролик. Определите по номеру года животное этого года, если 2000 год был годом Дракона.

401. Имеется двенадцать знаков Зодиака: Овен, Телец, Близнецы, Рак, Лев, Дева, Весы, Скорпион, Стрелец, Козерог, Водолей, Рыбы. Считая, что каждый знак Зодиака соответствует месяцу года, определите знак Зодиака по номеру месяца, если Овен - это апрель.

402. В звукоряде семь нот от “до” до “си”. По номеру ноты в этом списке определите ее название.

403. “**R**ichard **O**f **Y**ork **G**ave **B**attle **I**n **V**ain”. Первые буквы этих слов соответствуют первым буквам цветов радуги в английском языке: **R**ed, **O**range, **Y**ellow, **G**reen, **B**lue, **I**ndigo, **V**iolet. С клавиатуры вводится одна из этих букв, напечатайте какому цвету она соответствует.

404. **O**h **B**e **A** **F**ine **G**irl **K**iss **M**e мнемоника для запоминания спектральных классов звёзд. Где класс **O** – голубые звезды, **B** – голубовато-белые, **A** – белые, **F** – желтовато-белые, **G** – желтые, **K** – оранжевые, **M** – красные. Определите по спектральному классу звезды её цвет.

405. Дата вводится в формате ДД-ММ-ГГ. То есть сначала две цифры означающие номер дня, затем две цифры — номер месяца, и наконец, две цифры — номер года. Определить корректна ли эта дата. Не забудьте учесть високосные годы.

406. Дата вводится в формате ДД-ММ-ГГ. То есть сначала две цифры означающие номер дня, затем две цифры — номер месяца, и наконец, две цифры — номер года. Считая, что введенная дата корректна, определить сколько дней прошло с начала года. Не забудьте учесть високосные годы.

407. Дата вводится в формате ДД-ММ-ГГ. То есть сначала две цифры означающие номер дня, затем две цифры — номер месяца, и наконец, две цифры — номер года. Считая, что введенная дата корректна, определить сколько дней осталось до конца года. Не забудьте учесть високосные годы.

408. С клавиатуры вводятся две даты в формате ДД-ММ-ГГ. То есть сначала две цифры означающие номер дня, затем две цифры — номер месяца, и наконец, две цифры — номер года. Считая, что введенные даты корректны, определить сколько дней прошло с первой даты по вторую. Не забудьте учесть високосные годы.

409. С клавиатуры вводятся две даты в формате ДД-ММ-ГГ. То есть сначала две цифры означающие номер дня, затем две цифры — номер месяца, и наконец, две цифры — номер года. Считая, что введенные даты корректны, определите какая из них раньше. Не забудьте учесть високосные годы.

410. С клавиатуры вводятся даты в формате ДД-ММ-ГГ. То есть сначала две цифры означающие номер дня, затем две цифры — номер месяца, и наконец, две цифры — номер года. Считая, что введенная дата корректна, записать ее словами. Не забудьте учесть високосные годы.

411. С клавиатуры вводятся три даты в формате ДД-ММ-ГГ. То есть сначала две цифры означающие номер дня, затем две цифры — номер месяца, и наконец, две цифры — номер года. Считая, что введенные даты корректны, расположите эти даты в порядке их наступления.

412. Написать программу, которая могла бы перемещать курсор по экрану монитора при нажатии на клавиши управления курсором. Обеспечьте чтобы курсор не выходил за пределы экрана.

413. Модернизируйте предыдущую программу так, что бы можно было вставлять символы в то место где расположен курсор (фактически я предлагаю написать Вам ну очень простой текстовый редактор).

414. Типичный способ организации меню: на экране появляется пронумерованный список возможных выборов. Вам предлагается сделать свой выбор. Вы вводите номер нужного Вам варианта — запускается процедура, реализующая это вариант. По завершению работы которой, происходит возврат в меню. Реализуйте эту схему. Не забудьте предусмотреть выход из меню.

Строки

415. Задан текст, содержащий не более 255 символов. Определить частоту, с которой встречаются в тексте различные буквы английского алфавита.

416. Дано произвольное слово. Подсчитать число вхождений английской буквы "p" в это слово.

417. Дано произвольное слово. Подсчитать число вхождений буквы "f" в это слово.

418. Определить, сколько раз в тексте встречается буква "b".

419. Определить количество слов в тексте.

420. Определить, сколько раз в тексте встречается английская буква A.

421. Зашифровать заданный текст (не более 255 символов), заменой каждой буквы непосредственно следующей за ней по алфавиту. (Буква "z" меняется на "a").

422. Дано произвольное слово. Выяснить, входит ли слог "pa" в это слово.

423. Дано произвольное слово. Определить входит ли слог "la" в это слово.

424. Дано произвольное слово. Определить входит ли слог "za" в это слово.

425. Дано произвольное слово. Определить, входит ли слог "re" в данное слово.

426. Определить, входит ли группа букв "ann" в заданное произвольное слово.

427. Дано произвольное слово. Выяснить, входит ли слог "po" в это слово.

428. Дан текст. Если в нем нет малых латинских букв, то оставить его без изменения, иначе каждый из символов, следующих за первой группой малых латинских букв заменить точкой.

429. В заданном тексте удалить часть текста, заключенную в скобки (вместе со скобками).
430. Задан список класса и пять оценок каждого ученика. Фамилии от оценок и оценки отделены друг от друга символом *. Напечатать список класса и средний балл каждого ученика.
431. Задан список класса (фамилия, пол, год рождения). Данные для различных учеников отделяются запятыми, различные сведения об одном ученике — пробелами. Составить список учеников (мужского пола) заданного года рождения.
432. Зашифровать текст, записывая слова наоборот. Составить программу, зашифровывающую и расшифровывающую сообщение.
433. Найти наибольшее количество цифр, идущих в тексте подряд.
434. Дан текст. Если в тексте нет символа *, то оставить этот текст без изменения, иначе каждую из малых латинских букв предшествующих первому вхождению "*", заменить на цифру 3.
435. Напечатать самое длинное слово, входящее в текст.
436. Дан текст. Выписать все слова, включающие заданную последовательность знаков (например, выписать однокоренные слова).
437. Подсчитать число вхождений буквы "f" в первые три группы букв (в предположении, что текст содержит не менее 3-х групп букв).
438. В текст, содержащий менее 50 символов, равномерно вставить пробелы между словами, чтобы его длина составляла 50 символов.
439. Дано слово. Проверить, является ли данное слово "перевертышем" (слова, читающиеся одинаково слева направо и справа налево). Например, "потоп", "казак".
440. Дан текст. Определить, содержит ли он символы, отличные от букв и пробела.
441. Из слова "поликлиника" вырезать слово "клин".
442. Из слова "кульминация" вырезать группу букв "куль". Из слова "архитектура" вырезать группу букв "тура" и из вырезанных групп букв получить слово "культура".
443. Из словосочетания "эта странная арифметика" вырезать слово "странник".
444. В тексте заменить слово "цветы" на слово "тона".
445. Дано произвольное слово. Определить его длину.
446. Дано натуральное число n. Образовать n строковых переменных. Найти:

a) сумму длин этих переменных; **b)** максимальную длину этих переменных; **c)** произведения длин этих переменных.

447. Даны натуральные числа k , l , m , символьные переменные $s(1)$, $s(2)$, ..., $s(30)$. Вывести данные символы в следующем виде:

(k пробелов) $s(1)$ (l пробелов) $s(16)$ (m пробелов)

(k пробелов) $s(2)$ (l пробелов) $s(17)$ (m пробелов)

.....

(k пробелов) $s(15)$ (l пробелов) $s(30)$ (m пробелов)

Использовать подпрограмму вывода символа после n пробелов.

448. Из слова "плюрализм" вырезать слово "юра".

449. Из слова "перевал" вырезать слово "вал".

450. Из словосочетания "эта странная арифметика" вырезать словосочетание "странная рифма".

451. Заменить в словосочетании "русско-японский словарь" слово "японский" на слово "польский" из словосочетания "польский букет".

452. В символьном массиве заменить все буквы X на буквы Y.

453. Дано натуральное число n . Образовать n символьных переменных. Найти:

a) сумму длин этих переменных; **b)** максимальную длину этих переменных;

c) произведение длин этих переменных; **d)** минимальную длину этих переменных.

454. Дано произвольное слово. Подсчитать число вхождений буквы "о" в это слово.

455. Чтобы зашифровать текст, записанный с помощью русских букв и знаков препинания, его можно переписать, заменив каждую букву непосредственно следующей за ней по алфавиту (буква "я" заменяется на "а"): зашифровать данный текст; расшифровать данный текст.

456. Дан текст. Определить, содержит ли он символы, отличные от букв и пробела.

457. Дан текст. Найти наибольшее количество цифр, идущих в нем подряд.

458. Дан текст. Если в нем нет малых латинских букв, то оставить без изменения, иначе каждый из символов, следующих за первой группой малых латинских букв, заменить точкой.

459. Дано слово. Проверить, является ли данное слово "перевертышем" (так называется слова, читающиеся одинаково слева направо и справа налево, например "потоп", "казак").

460. Определить, сколько во введенном тексте пар символов 'X'.

461. Дан текст в виде строки или массива символов. Определить сколько раз в нем встречается буква "f".
462. Заменить все введенные символы пробела на символы 'A'.
463. Определить сколько раз в введенном тексте встречается строка '!!!'. Окончание ввода '???'.
464. Составить программу ввода ряда символов до тех пор, пока не встретится символ '*'. В программе определить количество введенных символов 'Z'.
465. Определить, сколько в введенном тексте пар одинаковых символов. Окончание ввода '{{{'}.
466. Определить, сколько введено пар символов 'X'.
467. Определить сколько раз в введенном тексте встречается строка 'ура'. Окончание ввода '{{{'.
468. Задан текст как линейный массив строк. Найти сколько в нем пробелов..
469. В тексте, заданном как линейный массив строк заменить все знаки "?" на знаки "!".
470. Дан текст. Заменить в нем все буквы "Ф" на "F".
471. Дана строка символов. Напечатать те ее слова, которые начинаются и заканчиваются одним и тем же символом.¹⁷
472. Дана строка символов. Напечатать те ее слова, которые имеют четную длину и начинаются с некоторого определенного символа.
473. Дана строка символов. Напечатать те ее слова, которые начинаются с некоторого определенного символа.
474. Дана строка символов. Сколько в ней цифр?
475. Дана строка символов. Сколько в ней букв латинского алфавита?
476. Дана строка символов. Сколько в ней букв русского алфавита?

Файлы

477. Дано натуральное n . Записать в файл числа $b=1, b_2, \dots, b_n$ где $b_i = 1 + \frac{1}{2} + \dots + \frac{1}{i}$ ($i=1, 2, \dots, n$).

¹⁷ Будем считать, что слово — это произвольный набор знаков, отделяемый от другого набора одним или более пробелами.

478. Дано действительное число a . Последовательность $x(0), x(1), \dots$ образована по закону:

$$x(n) = \begin{cases} \min(3a, -0.87), & \text{при } a \leq 0 \\ \frac{a}{6}, & \text{при } 0 < a \leq 10 \\ \frac{a}{10}, & \text{иначе} \end{cases} \quad x(n) = \frac{5}{6} \cdot x(n-1) + \frac{a}{6 \cdot x^2(n-1)}$$

Записать в файл n значений этой последовательности.

479. Дано натуральное число n и $a(0)=1$. $a(n) = n \cdot a(n-1) + \frac{1}{n}$. Записать в файле n значений этой последовательности.

480. Пусть $a(0)=a(1)=1$ и $a(n) = a(n-2) + \frac{a(n-1)}{3^n}$. Записать в файл n членов этой последовательности. Найти произведение всех элементов этого файла.

481. Даны натуральное число n , действительные числа $a(1), a(2), \dots, a(n)$ (их нужно пошагово ввести). Вычислить $a(1) + 1!$, $a(2) + 2!$, ..., $a(n) + n!$, и записать в файл.

482. Дано натуральное число n . Получить последовательность $b(1), b(2), \dots, b(n)$, где $b(n) = n!$ и записать ее в файл.

483. Дано натуральное число n . Получить последовательность $b(1), b(2), \dots, b(n)$, где $b(n) = 4^n$ и записать её в файл.

484. Дано натуральное число n . Получить последовательность $b(1), b(2), \dots, b(n)$, где $b(n) = 1 + \frac{1}{2^2} + \dots + \frac{1}{n^2}$ и записать её в файл.

485. Дано натуральное число n . Получить последовательность $b(1), b(2), \dots, b(n)$, где $b(n) = n \cdot \left(\frac{1}{1!} - \frac{1}{2!} + \dots + \frac{(-1)^n}{n!} \right)$ и записать её в файл.

486. Дан файл f , компонентами которого являются действительные числа. Найти:

- | | |
|--|--|
| a) сумму компонент файла f ; | b) произведение компонент файла f ; |
| c) сумму квадратов компонент файла; | d) количество компонент, превышающих некоторое число; |
| e) количество компонент меньших некоторого заданного числа; | f) наибольшее значение компонент файла; |
| g) наименьшее значение компонент файла; | h) значение последнего компонента; |
| i) количество компонент файла; | j) сумму всех его компонент с четными номерами; |
| k) сумму всех его компонент с нечет- | l) произведение всех его компонент с |

ными номерами;

четными номерами.

487. Дан файл f , компоненты которого являются целыми числами. Найти количество квадратов нечетных чисел среди компонент.

488. Дан файл f , компоненты которого являются целыми числами. Записать в файл g все четные числа файла f , а в файл h — все нечетные числа. Порядок следования чисел сохраняется.

489. Заменить в файле все элементы, большие числа 10 на число 0.

490. Дан файл вещественных чисел. Преобразовать его так, чтобы вначале шли отрицательные элементы, а затем — неотрицательные. При этом порядок как отрицательных, так и неотрицательных элементов сохраняется прежним.

491. Дан файл действительных чисел. Преобразовать его так, чтобы вначале шли отрицательные элементы, а затем — неотрицательные. При этом порядок отрицательных элементов изменяется на обратный, а порядок неотрицательных сохраняется прежним.

492. Дан файл действительных чисел. Преобразовать его так, чтобы вначале шли отрицательные элементы, а затем — неотрицательные при этом порядок тех и других элементов изменяется на обратный.

493. Дан файл с действительными элементами. Все отрицательные числа заменить на ноль.

494. Дан числовой файл. Преобразовать его так, чтобы сначала шли положительные элементы, затем отрицательные. При этом порядок следования как отрицательных, так и положительных чисел сохраняется прежним.

495. Дан файл с целыми компонентами. Получить другой файл, состоящий из элементов исходного файла делящихся на 3 и не делящихся на 5.

496. Даны файлы A и B действительных чисел. Создать третий файл, в котором будут объединены элементы файлов A и B , расположенные в порядке возрастания.

497. Даны файлы A и B действительных чисел. Образовать третий файл, в котором будут объединены элементы файлов A и B , расположенные в порядке убывания.

498. Рассортировать файл, компонентами которого являются вещественные числа в порядке возрастания.

499. Рассортировать файл, компонентами которого являются вещественные числа в порядке убывания.

Графика

500. Нарисовать:

a) грузовой автомобиль, дачу, горы;

с) баскетбольную площадку и мяч;

е) центр Азии, Енисей, горы;

g) юрту в тайге;

i) городскую улицу: дома, дорога, автобус;

k) карандаш, открытую книгу, очки;

b) домик, солнце, горы;

d) стол и будильник;

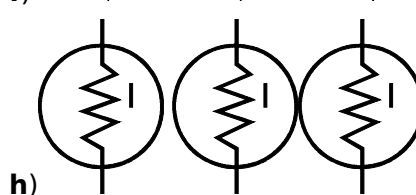
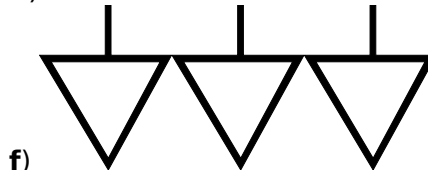
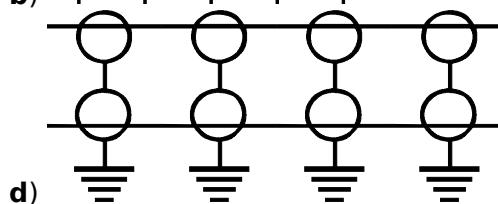
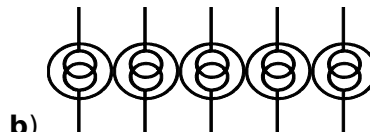
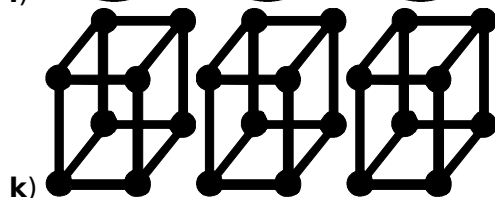
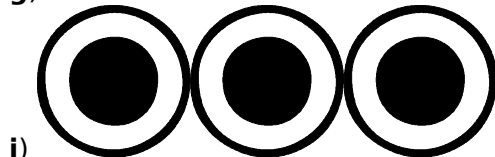
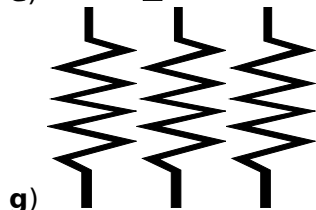
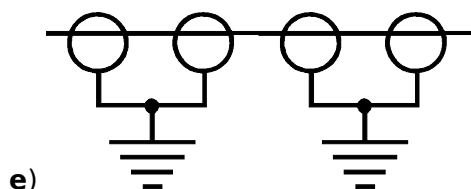
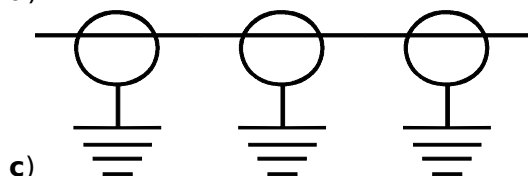
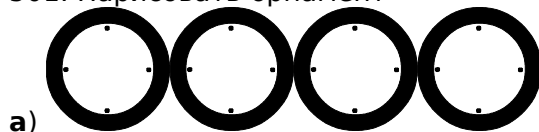
f) снеговик с ведром и метлой;

h) многоэтажный дом, солнце, дорогу;

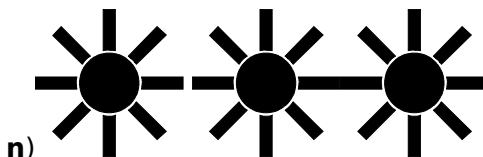
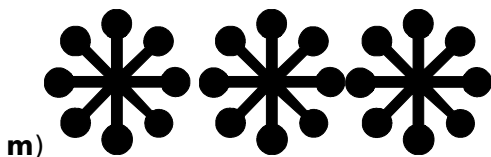
j) стол, чайник, чашку;

l) пароход, море, горы.

501. Нарисовать орнамент¹⁸



¹⁸ Поскольку орнамент — это повторение одного и того же фрагмента, то было бы целесообразно написать подпрограмму для рисования этого фрагмента, которую и вызывать в дальнейшем многократно для формирования всего рисунка.



502. Нарисовать радугу в виде нескольких полуокружностей с одним центром, которая "переливается" всеми цветами ... радуги.

503. В квадрате проведите диагонали, впишите в него квадрат, вершинами которого являются середины сторон данного, и разделите исходный квадрат горизонтальными отрезками на четыре равные полосы.

504. Изобразить на экране отрезок, вращающийся в плоскости экрана вокруг своей середины.

505. Изобразить на экране точку, пересекающую с постоянной скоростью экран справа налево параллельно его горизонтальной оси. Как только точка доходит до левого края, в этот момент от правого края в строке, выбранной с помощью датчика случайных чисел, начинает свое движение другая точка и т. д. Цвет точки также может выбираться с помощью датчика случайных чисел.

506. Изобразить на экране точку, движущуюся по окружности с постоянной скоростью.

507. Нарисовать на экране точку, движущуюся по синусоиде.

508. Изобразить окружность, движущуюся по экрану слева направо.

509. Изобразить две окружности. Одна движется по экрану сверху вниз, а другая справа налево.

510. Изобразить квадрат, движущийся слева направо. Как только квадрат доходит до правого края, в этот момент от левого края в строке, выбранной датчиком случайных чисел, начинает движение другой квадрат.

511. Изобразить на экране прямую, вращающуюся в плоскости экрана вокруг одной из своих точек.

512. Получить в центре экрана изображение, состоящее из 9 вложенных квадратов и раскрасить его тремя цветами.

513. Изобразить одновременное вращение двух стрелок: большой и малой. При этом одному обороту большой стрелки должна соответствовать $\frac{1}{12}$ оборота малой стрелки (как на циферблате часов).

514. Переделайте предыдущую программу так, чтобы программа могла строить график любой функции, введенной с клавиатуры в виде $y=f(x)$.

515. Изобразить на экране систему координат и построить график функции:

a) $y=kx$, для $k= 0.1, 0.2, \dots, 1$;

b) $y=3x^2$;

$$\begin{aligned}
 \text{c) } y &= -6x^2 + 3x; \\
 \text{e) } y &= \sin x; \\
 \text{g) } y &= \frac{x}{3x^2 + 2x + 1}; \\
 \text{i) } y &= 3\sin(2x + 1); \\
 \text{k) } y &= x + 2x^3 + 1; \\
 \text{m) } y &= \sqrt{x^2 - \sin x + 1}; \\
 \text{o) } y &= \sqrt{x^2 - x + 1}; \\
 \text{q) } y &= \frac{x - 1}{x^2 - x + 1}; \\
 \text{s) } f(x) &= \frac{x}{e^{-x} + x^2}.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{d) } y &= \cos(x - 1) + |x|; \\
 \text{f) } y &= 3\sin(2x - 1); \\
 \text{h) } y &= \frac{5}{2}\sin(4x - 2); \\
 \text{j) } y &= -3\sin(2x + 3); \\
 \text{l) } f(x) &= e^x \cdot \cos \frac{\pi x}{4}; \\
 \text{n) } y &= \sin x^3 + x; \\
 \text{p) } s &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-2)^2}{2}}; \\
 \text{r) } F(x) &= \frac{2 - \sin^2 x}{x^2 + 1};
 \end{aligned}$$

516. Исследовать область определения и построить график функции:

$$\begin{aligned}
 \text{a) } y &= \frac{1}{x}; & \text{b) } y &= \frac{x+3}{x-1}; \\
 \text{c) } y &= 3 + \frac{2}{3x^2 + 2x + 1}; & \text{d) } y &= \sqrt{x}; \\
 \text{e) } y &= \frac{x}{x^2 + 2x + 1}; & \text{f) } y &= \frac{x}{x^2 - 2x + 1}; \\
 \text{g) } y &= \operatorname{tg} x; & \text{h) } y &= \frac{1}{\sin^2 x}.
 \end{aligned}$$

517. Построить кривую по заданному параметрическому представлению:

a) окружность радиуса r с центром в начале координат: $\begin{cases} x = r \cos t \\ y = r \sin t \end{cases} \quad t \in [0, 2\pi]$	b) улитку Паскаля $\begin{cases} x = a \cdot \cos^2 t + b \cdot \cos t \\ y = a \cdot \cos t + b \cdot \sin t \end{cases} \quad t \in [0, 2\pi] \quad a > 0, b > 0$ Рассмотреть случаи: $b \geq 2a$, $a < b < 2a$, $a > b$
c) эллипс с большой и малой полуосями, равными соответственно r_1 и r_2 и расположенными параллельно осям координат: $\begin{cases} x = r_1 \cos t \\ y = r_2 \sin t \end{cases} \quad t \in [0, 2\pi]$	d) $\begin{cases} x = a + l \cos t \\ y = a \operatorname{tg} t + l \sin t \end{cases} \quad l > a$
e) $\begin{cases} x = (b+a) \sin \frac{a}{b} t - a_1 \sin \frac{a+b}{b} t \\ y = (b+a) \cos \frac{a}{b} t - a_1 \cos \frac{a+b}{b} t \end{cases}$	f) $\begin{cases} x = (b-a) \sin \frac{a}{b} t - a_1 \sin \frac{b-a}{b} t \\ y = (b-a) \cos \frac{a}{b} t - a_1 \cos \frac{b-a}{b} t \end{cases}$

g) $\begin{cases} x=a\left(\cos t+\ln tg \frac{t}{2}\right) \\ y=a \sin t \end{cases}$	h) $\begin{cases} x=at-a_1 \sin t \\ y=a-a_1 \cos t \end{cases}$
i) $\begin{cases} x=at-a_1 \sin t \\ y=a-a_1 \cos t \end{cases}$	j) $\begin{cases} x=(a+b)\cos t-a\cos \frac{a+b}{a}t \\ y=(a+b)\sin t-a\sin \frac{a+b}{a}t \end{cases}$, если $\frac{b}{a}=\frac{p}{q}$, где p и q взаимно простые числа
k) $\begin{cases} x=at-a_1 \sin t \\ y=a-a_1 \cos t \end{cases}$	l) $\begin{cases} x=x_c+r\frac{1-t^2}{1+t^2} \\ y=y_c+r\frac{2t}{1+t^2} \end{cases} \quad t \in [0,1]$
m) $\begin{cases} x=a+l \cos t \\ y=atgt-l \sin t \end{cases} \quad l>a$	n) $\begin{cases} x=a+l \sin t \\ y=atgt+l \cos t \end{cases} \quad l=a$

518. Составьте программу, которая рисует график функции $y=\sin x$, когда x меняется от A до B . При этом масштабы осей координат ЭВМ должна выбирать автоматически и расставлять числа на осях.

519. Изобразите на экране монитора некоторый предмет. Скопируйте его в разные места экрана три раза. Напишите программу, позволяющую двигать его по экрану, так, чтобы он не менял фона. Организуйте взрыв, если Ваш предмет натолкнется на другой такой же предмет:

- | | |
|--------------------------------|---------------------|
| a) Самолет; | b) вертолет; |
| c) грузовик; | d) ракета; |
| e) трактор; | f) корабль; |
| g) человек; | h) собака; |
| i) бабочка; | j) кошка; |
| k) легковой автомобиль; | l) танк. |

520. Нарисуйте на экране термометр. При этом если пользователь нажимает на стрелку вверх, показания его должны расти.

521. Напишите программу для изображения движущейся с постоянной скоростью машины слева направо.

522. Напишите программу для изображения шагающего человека.

523. Построить и закрасить квадрат со стороной 40, центр которого совмещен с центром экрана. Стороны квадрата должны быть параллельны осям координат экрана.

524. Изобразить на экране звездное небо из точек, выбранных с помощью датчика случайных чисел.

525. Изобразить на экране точку, пересекающую с постоянной скоростью экран снизу вверх параллельно его вертикальной оси.

526. Получить на экране дом и обеспечить возможность "зажигать" и "гасить" свет в доме: включение и выключение света должно выполняться с клавиатуры, окно дома при зажженном и при погашенном свете окрашивается в разные цвета.

527. Построить и закрасить круг радиуса 40, центр которого совмещен с центром экрана.

528. Построить в центре экрана полуокружности радиуса 50:

- a)** верхнюю; **b)** нижнюю;
c) правую; **d)** левую.

529. Построить эллипс в центре экрана с малой полуосью

- a)** по оси OY; **b)** по оси OX.

530. Даны действительные числа a, b ($a < b$), натуральное число n , функция $y = f(x)$, определенная на отрезке $[a, b]$. Построить график функции с помощью точек

(x_i, y_i) , где $x_i = a + i \cdot h, y_i = f(x_i), h = \frac{b-a}{n}$

- a)** $y = |\sin x| + \cos |x|, a=0, b=\pi, n=40$; **b)** $y = (x^2 + 1)^2; a=-1, b=2, n=30$;
e) $y = x^2 e^x; a=-1, b=3, n=40$; **f)** $y = \frac{x-2}{x^2+2}; a=-1, b=4, n=50$.

531. Построить множество точек, координаты которых удовлетворяют следующим неравенствам или системам неравенств:

- a)** $|y| + 2|x| \leq x^2 + 1$; **b)** $x^2 + y^2 \leq 2(|x| + |y|)$;
c) $4 \leq x^2 + y^2 \leq 9$; **d)** $\sqrt{y} \leq \sin x$;
e) $\sqrt{y} + |x| \leq 4$; **f)** $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} \geq 1$;
g) $\sqrt{x^2 - 3y^2 + 4x + 4} \leq 2x + 1$,
 $x^2 + y^2 \leq 4$.

532. Построить на плоскости множество точек, удовлетворяющих системе неравенств:

- a)** $\begin{cases} 4x - y \geq 6 \\ 9x + 8y \leq 157 \\ 3x + 11y \geq 16 \end{cases}$; **b)** $\begin{cases} -x + y \leq 3 \\ 5x + 3y \leq 97 \\ x + 7y \geq 77 \end{cases}$.

533. Построить кривую по ее уравнению в полярных координатах:

- a)** $r = \frac{6}{1 - 2 \cos \varphi}$; **b)** $\rho = a \left(\frac{1}{\cos \varphi} - \cos \varphi \right)$;
c) $\rho^2 = a^2 \cos 2\varphi$; **d)** $\rho = \frac{2a}{\sin 2\varphi}$;

e) $\rho = a(1 + \cos \varphi)$;

f) $\rho = a \left(4 \cos \varphi - \frac{1}{\cos \varphi} \right)$;

g) $\rho = b + a \cos \varphi$;

h) $\rho = a \varphi$;

i) $\rho^2 = 2\pi\varphi$;

j) $\rho = a e^{\varphi}$;

k) $r = \frac{5}{4 - 3 \cos \varphi}$;

l) $r = \frac{2}{1 - \sin \varphi}$;

m) $r = \frac{3}{5 + 6 \cos \varphi}$;

n) $\rho^2 = c^2 \cos 2\varphi \pm \sqrt{c^4 \cos^2 2\varphi + (a^4 - c^4)}$, $a > c\sqrt{2} > 0$;

o) $r = \frac{4}{1 + \cos \varphi}$.

534. Построить кривую по ее неявному уравнению:

a) $x^2 y = 4a^2(2a - y)$;

b) $y^3(a - x) = x^3$;

c) $(x^2 + y^2)(x - a)^2 = x^2 b^2$;

d) $y^2(a - x) = x^3$;

e) $(x^2 + y^2) - a^2(x^2 - y^2) = 0$;

f) $(x^2 + y^2 + a^2)^2 - 4a^2 x^2 = c^4$;

g) $x^3 + x(a^2 + y^2) = 2a(y^2 + x^2)$;

h) $x^2 y^2 = a^2(x^2 + y^2)$;

i) $(x^2 + y^2 - ax)^2 = b^2(x^2 + y^2)$;

j) $y^2 = \frac{x^3(3a - x)}{a + x}$;

k) $x^{2/3} + y^{2/3} = a^{2/3}$;

l) $x^3 + y^3 = 3axy$;

m) $(x^2 + y^2 - ax)^2 = a^2(x^2 + y^2)$.

535. Построить:

a) треугольник с вершинами (100, 100), (150, 100), (8, 170);

b) прямоугольник с вершинами (80, 80), (170, 80), (170, 150), (80, 150);

c) пятиугольник с вершинами (100, 100), (150, 100), (170, 120), (150, 140), (100, 140);

d) шестиугольник с вершинами (120, 100), (140, 120), (140, 140), (120, 160), (100, 140), (100, 120).

536. Тоже самое, что и в задачах № 535, но созданные фигуры закрасить.

537. Построить и закрасить прямоугольник со сторонами 30 и 50 также, как и в задаче 535.

538. Столбчатая диаграмма (гистограмма) представляет собой набор прямоугольников, основания которых равны, а высоты пропорциональны числовым данным. Для большей наглядности диаграммы обычно закрашивают в разные цвета. Даны семь натуральных чисел. Построить гистограмму для этих значений:

539. Составить шаблоны рукописных букв от а до я. Используя эти шаблоны, выполнить подписи к каким-нибудь рисункам.

540. Дано натуральное число n ($n \leq 999999$). Записать его шестью цифрами, как на почтовых конвертах.

541. Стрелка состоит из отрезка прямой и равностороннего треугольника (острие). Сторона треугольника, пересекающая отрезок, образует с ним прямой угол: точка пересечения делит отрезок в отношении 1:5. Построить:

a) горизонтальную стрелку, направ- **b)** вертикальную стрелку, направленную из точки (100, 100) в точку (100, 50) в точку (100, 150).
(150, 100);

542. Нарисовать следующие объемные фигуры:

a) прямоугольная пирамида; **b)** прямой параллелепипед;
c) треугольная призма; **d)** усеченная четырехугольная пирамида.

(невидимые линии рисовать штрихами).

543. Изобразить на экране прямую, вращающуюся в плоскости экрана вокруг одной из своих точек. Задачу можно усложнить дополнительным требованием, чтобы цвет прямой изменялся при переходе от предыдущего положения к следующему.

544. Изобразить на экране отрезок, вращающийся в плоскости экрана вокруг:

a) своей середины; **b)** своего конца;
c) точки делящей отрезок в отношении 1:3.

545. Усложним условие задачи 543: в плоскости должны вращаться, каждая вокруг своей точки, две прямые.

546. Изобразить на экране треугольник, вращающийся в плоскости экрана вокруг своего центра.

547. Изобразить на экране прямоугольник, вращающийся в плоскости экрана вокруг своего центра.

548. Условия предыдущих задач можно усложнить следующим образом: во время вращения прямой, отрезка или многоугольника центр вращения с постоянной скоростью перемещается от одного края экрана до другого параллельно горизонтальной оси экрана.

549. Условия предыдущих задач можно дополнить еще одним требованием: при переходе от предыдущего положения к следующему цвет фигуры менялся.

550. Дан равносторонний треугольник со стороной a . Достроить треугольник, вершины которого лежат на серединах сторон данного треугольника.

551. Дан прямоугольник со сторонами a и b . Построить четырехугольник, вершины которого лежат на серединах сторон данного прямоугольника.

552. Построить и закрасить круг радиуса 40, центр которого совмещен с центром экрана.

553. Построить эллипс в центре экрана с малой полуосью:

a) по оси OY; **b)** по оси OX.

554. Построить в центре экрана полуокружность радиуса 50:

- a)** верхнюю; **b)** нижнюю;
c) правую; **d)** левую.

555. Аналогично предыдущей задаче построить половинки эллипса.

556. Секторная диаграмма — это круг, площади секторов которого пропорциональны соответствующим числам. Для большей наглядности секторы диаграмм закрашивают в разные цвета. Даны действительные положительные числа $a_1, a_2, a_3, \dots, a_7$. Построить секторную диаграмму для этих значений.

557. Построить в центре экрана:

- a)** кольцо; **b)** полукольцо.

558. Построить цепь, звенья которой — эллипсы.

559. Построить 5 разноцветных олимпийских колец.

560. Построить в центре экрана:

- a)** сферу; **b)** половинку сферы.

561. Построить в центре экрана:

- a)** эллипсоид; **b)** половинку эллипсоида.

562. Нарисовать восход солнца.

562. Изобразить шар, движущийся по экрану слева направо.

564. Изобразить 2 шара. Один движется по экрану сверху вниз, а другой — справа налево.

565. К условию задачи 562 добавляется следующее требование: как только шар доходит до правого края, в этот момент от левого края с точки, координаты которой выбраны датчиком случайных чисел, начинается движение другой шар и т. д. Цвет шара также может выбираться датчиком случайных чисел.

566. Изобразить шары, центры которых движутся по окружности, с постоянной угловой скоростью.

567. Изобразить шар, вращающийся вокруг точки, лежащей на его границе.

568. Изобразить расширяющийся шар в центре экрана, при этом бы менялся цвет шара при переходе от одного состояния к другому.

569. Круглое кольцо вращается с постоянной угловой скоростью вокруг своего диаметра, расположенного параллельно горизонтальной оси экрана. Изобразить на экране процесс вращения. Считать, что в момент времени t_0 кольцо выглядит для наблюдателя как эллипс.

570. Даны числа x_1, y_1, x_2, y_2 , которые определяют левую верхнюю вершину и правую нижнюю вершину квадрата. Построить окружность:

a) описанную вокруг этого квадрата; **b)** вписанную в этот квадрат.

571. Дан равносторонний треугольник со стороной a . Построить окружность:

a) описанную вокруг этого треуголь- **b)** вписанную в этот треугольник.
ника;

572. Построить в центре экрана:

a) квадрат со стороной 50; **b)** ромб со стороной 60;
c) равнобедренный прямоугольный
треугольник.

573. Построить на экране:

a) домик; **b)** стол;
c) стул; **d)** елку.

574. Изобразить восьмиконечную звезду.

575. Даны натуральные числа $a, b, c, n, a_0, \dots, a_{2n-1}$. Числа a, b, c задают прямую l с уравнением $ax+by+c=0$. Пары чисел (a_i, a_{i+1}) (i кратно 2) являются координатами точек. Построить прямую $ax+by+c=0$ и все точки такие, что $ax+by+c < 0$.

576. Построить на плоскости фигуру, описанную неравенствами:
$$\begin{cases} 10x - y \geq 57 \\ 2x + 3y \leq 53 \\ 6x - 7y \leq 15 \end{cases}.$$

577. Построить на плоскости множество точек, координаты которых удовлетворяют неравенствам:
$$\begin{cases} 2y \geq x^2 \\ y \leq -2x^2 + 3x \end{cases}.$$

578. Начертить узор составленный из 20 треугольников. Вершины каждого последующего треугольника делят стороны предшествующего в отношении 0.08.

579. Начертить узор составленный из 20 квадратов. Вершины каждого последующего квадрата делят стороны предшествующего в отношении 0.08.