

Простейшие алгоритмы

1. Сумма

```
s := 0;
for var i:=1 to n do
  s += xi
```

2. Произведение

```
p := 1;
for var i:=1 to n do
  p *= xi
```

3. $n! = n * (n-2) * (n-4) * \dots * 2$ (или 1)

```
p := 1;
x := n;
while x >= 2 do
begin
  p *= x;
  x -= 2;
end;
```

4. Сколько нечетных среди 10 введенных

```
c:=0;
for var i:=1 to n do
begin
  var x := ReadInteger;
  if x mod 2 <> 0 then
    c += 1;
end;
```

5. Защита от неверного ввода

```
repeat
  write('Введите x (>0): ');
  var x := ReadReal;
  if x <= 0 then
    writeln('Неверный ввод');
until x > 0;
```

6. Табулирование функции $f(x)$ на $[a, b]$ в точках, разбивающих $[a, b]$ на N частей

```
Assert(N > 0);
var h := (b-a)/N;
var x := a;
for var i:=0 to N do
begin
  writeln(x:5:2, f(x):10:4);
  x += h;
end;
```

6а. Решение, использующее **while**.

Погрешность округления и вычислительная погрешность

```
var h := (b-a)/N;
var x := a;
while x <= b+h/2 do
begin
  writeln(x:5:2, f(x):10:4);
  x += h;
end;
```

Рекуррентные соотношения

7. Вывод 10 первых степеней двойки

```
x := 1;
for var i:=1 to 10 do
begin
  writeln(i:2, x:5);
  x *= 2;
end;
```

8. Вывод всех двузначных чисел, кратных 5

```
x := 10;
while x < 100 do
begin
  write(x:3);
  x += 5;
end;
```

9. Вывод n первых чисел Фибоначчи

```
Assert(n > 1);
a := 1; b := 1;
write(1, ' ', 1, ' ');
for var i:=3 to n do
begin
  c := a + b;
  write(c, ' ');
  a := b;
  b := c;
end;
```

10. Найти НОД(A, B), используя алгоритм Евклида:
НОД(A, B) = НОД(B, A mod B); НОД(A, 0) = A

```
read(A, B);
repeat
  C := A mod B;
  A := B;
  B := C;
until C = 0;
write(A);
```

11. Найти сумму цифр целого положительного числа m

```
var m := ReadInteger;
s := 0;
while m > 0 do
begin
  s += m mod 10;
  m := m div 10;
end;
```

Максимумы и минимумы

12. Найти max из введенных чисел

```
var x := ReadReal;
var max := x;
for var i:=2 to n do
begin
  read(x);
  if max < x then
    max := x;
end;
```

12а. Найти min, удовлетворяющее условию $p(x)$

```
var min := real.MaxValue;
for var i:=1 to n do
begin
  var x := ReadReal;
  if (x < min) and p(x) then
    min := x;
end;
if min = real.MaxValue then
  writeln('нет удовлетворяющих условию');
```

Суммирование рядов (конечных и бесконечных), нахождение предела последовательности

13. Вычислить $\sum_{i=1}^n \frac{a^i}{i!}$

```
read(a, n);
x := a;
s := x;
for var i := 2 to n do
begin
  x *= a / i;
  s += x;
end;
```

13а. Вычислить $\sum_{i=1}^{\infty} (-1)^i \frac{a^i}{i}$

```
Assert((a > 0) and (a < 1));
eps := 0.0001;
i := 1;
s := 0;
y := -a;
repeat
  s += y / i;
  i += 1;
  y *= -a;
until abs(y/i) < eps;
```

Поиск значения

14. Есть ли среди введенных число k ?

```
var Exists := False;
for var i:=1 to n do
begin
  var x := ReadInteger;
  if x = k then
    Exists := True;
end;
```

14а. То же с использованием **break**

```
var Exists := False;
for var i:=1 to n do
begin
  var x := ReadInteger;
  if x = k then
begin
  Exists := True;
  break;
end;
end;
```

14б. То же с использованием **while**

```
var Exists := False;
i := 1;
while (i <= n) and not Exists do
begin
  var x := ReadInteger;
  i += 1;
  if x = k then
    Exists := True;
end;
```

15. Является ли число $N > 1$ простым?

```
IsSimple := True;
// for i:=2 to N-1 do
for var i:=2 to round(sqrt(N)) do
  if N mod i = 0 then
begin
  IsSimple := False;
  break;
end;
```

Другие алгоритмы

16. Разложение числа на простые множители

```
Assert(x >= 2);
i := 2;
repeat
  if x mod i = 0 then
begin
  write(i, ' ');
  x := x div i;
end
else i += 1;
until x = 1;
```

17. Вычисление значения многочлена в точке x по схеме Горнера

```
var x := ReadReal;
var a := ReadReal;
s := a;
for var i:=1 to n do
begin
  a := ReadReal;
  s := s*x+a;
end;
```

18. Дана непрерывная на $[a, b]$ функция $f(x)$, имеющая на $[a, b]$ ровно один корень ($f(a)*f(b) < 0$). Найти его методом половинного деления

```
Assert(b > a);
var fa := f(a);
var fb := f(b);
Assert(fb*fa < 0);
while (b-a) > eps do
begin
  var x := (b+a)/2;
  var fx := f(x);
  if fa*fx <= 0 then
    b := x;
  else
begin
  a := x;
  fa := fx;
end;
end;
writeln((b+a)/2);
```