11 (базовый уровень, время – 5 мин)

Тема: рекурсивные алгоритмы.

Что нужно знать:

- рекурсия – это приём, позволяющий свести исходную задачу к одной или нескольким более простым задачам того же типа
- чтобы определить рекурсию, нужно задать
  - условие остановки рекурсии (базовый случай или несколько базовых случаев)
  - рекуррентную формулу
- любую рекурсивную процедуру можно запрограммировать с помощью цикла
- рекурсия позволяет заменить цикл и в некоторых сложных задачах делает решение более понятным, хотя часто менее эффективным
- существуют языки программирования, в которых рекурсия используется как один из основных приемов обработки данных (Lisp, Haskell)

Пример задания:

P-07. *Ниже записана рекурсивная процедура:*

```
procedure F(n: integer);
begin
  if n > 1 then begin
    F(n - 4);
    write(n);
    F(n div 2);
  end;
end;
```

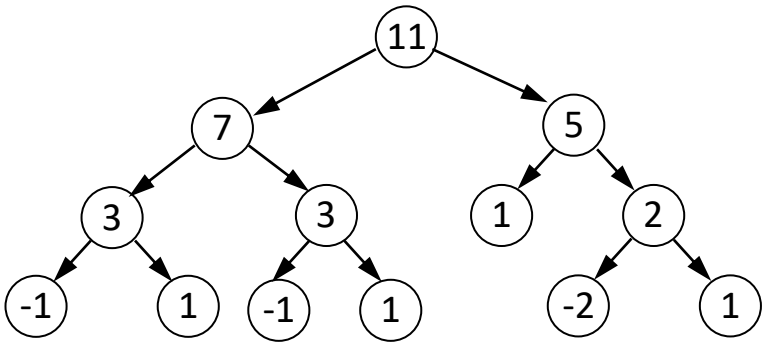
Что будет напечатано на экране при выполнении вызова F(11)*?*

Решение (подстановка значений):

1) при вызове F(11) условие n>1 выполняется, программа входит в тело условного оператора
2) вызывается F(n-4) = F(7), затем выводится 11 и вызывается F(n div 2) = F(5); все это условно запишем так:
   `F(11)= F(7) 11 F(5)`
3) аналогично рассматриваем F(7) и F(5), учитывая, что при n <= 1 процедура вообще ничего не выводит на экран:
   `F(7)= F(3) 7 F(3)`
   `F(5)= F(1) 5 F(2) = 5 F(2)`
4) теперь неизвестны F(3), F(2) (как мы уже говорили, F(1) ничего не выводит), разбираем их:
   `F(3)= F(-1) 3 F(1) = 3`
   `F(2)= F(-2) 2 F(0) = 2`
5) собираем все обратно, удаляя пробелы:
   `F(5)= 5 F(2) = 52`
   `F(7)= F(3) 7 F(3) = 373`
   `F(11)= F(7) 11 F(5) = 3731152`
6) Ответ: **3731152**.

Решение (дерево и таблица, Л. А. Тумарина и коллеги, г. Электросталь):

1) Для упрощения дальнейшего решения построим дерево вызовов, пока не учитывая порядок вывода чисел на экран:



2) При **n<=1** программа ничего не выводит:

n	Что вызывается	Что выведет программа
<=1	–	–

3) При **n=2** программа вызовет **F(–2)**, затем напечатает **2**, затем вызовет **F(1)**:

n	Что вызывается	Что выведет программа
<=1	–	–
2	F(–2); write(n); F(1);	– 2 –

4) При **n=3** программа вызовет **F(–1)**, затем напечатает **3**, затем вызовет **F(1)**:

n	Что вызывается	Что выведет программа
<=1	–	–
2	F(–2); write(n); F(1);	– 2 –
3	F(–1); write(n); F(1);	– 3 –

5) При **n=5** программа вызовет **F(1)**, затем напечатает **5**, затем вызовет **F(2)**. А вызов **F(2)** напечатает **2** (см. строку 2 таблицы). Учитываем, что программа выводит все числа подряд без пробелов:

n	Что вызывается	Что выведет программа
<=1	–	–
2	F(–2); write(n); F(1);	– 2 –
3	F(–1); write(n); F(1);	– 3 –
5	F(1); write(n); F(2);	– 5 2

6) При **n=7** программа вызовет **F(3)**, затем напечатает **7**, затем вызовет **F(3)**. А вызов **F(3)** напечатает **3** (см. строку 3 таблицы):

n	Что вызывается	Что выведет программа
<=1	–	–
2	F(–2); write(n); F(1);	– 2 –
3	F(–1); write(n); F(1);	– 3 –

5	`F(1);`
	`write(n);`
	`F(2);`
		–
		5
		2

7	`F(3);`
	`write(n);`
	`F(3);`
		3
		7
		3

7) При **n=11** программа вызовет **F(7)**, затем напечатает **11**, затем вызовет **F(5)** (см. соответствующие строки таблицы):

n	Что вызывается	Что выведет программа
<=1	–	–

2	`F(-2);`
	`write(n);`
	`F(1);`
		–
		2
		–

3	`F(-1);`
	`write(n);`
	`F(1);`
		–
		3
		–

5	`F(1);`
	`write(n);`
	`F(2);`
		–
		5
		2

7	`F(3);`
	`write(n);`
	`F(3);`
		3
		7
		3

11	`F(7);`
	`write(n);`
	`F(5);`
		373
		11
		52

8) Ответ: **3731152**.

Ещё пример задания:

P-06. *Ниже записаны две рекурсивные процедуры: F и G:*

```
procedure F(n: integer); forward;
procedure G(n: integer); forward;
procedure F(n: integer);
begin
if n > 0 then
  G(n - 1);
end;
procedure G(n: integer);
begin
writeln('*');
if n > 1 then
   F(n - 2);
end;
```

Сколько символов «звёздочка» будет напечатано на экране при выполнении вызова F(11)?

Решение:

1) заметим, что каждая функция вызывает другую (это называется косвенная рекурсия), причём только один раз
2) вот цепочка вызовов:
   F(11) → G(10) → F(8) → G(7) → F(5) → G(4) → F(2) → G(1)
3) за один вызов функции G выводится одна звёздочка, внутри функции F звездочки не выводятся, поэтому за 4 вызова G будет выведено 4 звездочки
4) Ответ: 4.

Ещё пример задания:

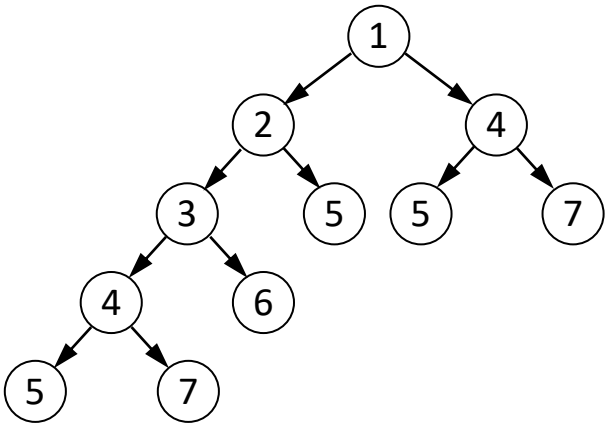
P-05. *Дан рекурсивный алгоритм:*

```
procedure F(n: integer);
begin
  writeln(n);
  if n < 5 then begin
    F(n + 1);
    F(n + 3)
  end
end;
```

Найдите сумму чисел, которые будут выведены при вызове F(1).

Решение (вариант 1, построение дерева вызовов):

1) поскольку в начале каждого вызова на экран выводится значение единственного параметра функции, достаточно определить порядок рекурсивных вызовов и сложить значения параметров
2) поскольку при $n<5$ выполняется два рекурсивных вызова, решать такую задачу «на бумажке» удобно в виде двоичного дерева (в узлах записаны значения параметров при вызове функции):



3) складывая все эти числа, получаем 49
4) ответ: 49.

Решение (вариант 2, подстановка):

1) можно обойтись и без дерева, учитывая, что при каждом вызове с n < 5 происходит два рекурсивных вызова; сумму чисел, полученных при вызове $F(n)$, обозначим через $S(n)$:

$$S(n)=\begin{cases} n+S(n+1)+S(n+3), & n<5 \\ n, & n\ge 5 \end{cases}$$

2) выполняем вычисления:

$S(1)=1+S(2)+S(4)$

$S(2)=2+S(3)+S(5)=7+S(3)$

$S(3)=3+S(4)+S(6)=9+S(4)$

$S(4)=4+S(5)+S(7)=16$

3) теперь остаётся вычислить ответ «обратным ходом»:

$S(3)=9+16=25$

4) $S(2)=7+25=32$

$S(1)=1+32+16=49$

5) Ответ: 49.

Ещё пример задания:

P-04. *Дан рекурсивный алгоритм:*

```
procedure F(n: integer);
begin
 writeln(n);
 if n < 6 then begin
   F(n+2);
   F(n*3)
 end
end;
```

Найдите сумму чисел, которые будут выведены при вызове F(1).

Решение (вариант 1, метод подстановки):

1) сначала определим рекуррентную формулу; обозначим через G(n) сумму чисел, которая выводится при вызове F(n)
2) при n >= 6 процедура выводит число n и заканчивает работу без рекурсивных вызовов:
   G(n) = n при n >= 6
3) при n < 6 процедура выводит число n и дважды вызывает сама себя:
   G(n) = n + G(n+2) + G(3n) при n < 6
4) в результате вызова F(1) получаем
   G(1) = 1 + G(3) + G(3)
   G(3) = 3 + G(5) + G(9) = 3 + G(5) + 9
   G(5) = 5 + G(7) + G(15) = 5 + 7 + 15 = 27
5) используем обратную подстановку:
   G(3) = 3 + G(5) + 9 = 3 + 27 + 9 = 39
   G(1) = 1 + 2*G(3) = 79
6) Ответ: 79.

Решение (вариант 2, динамическое программирование):

1) п. 1-3 такие же, как в первом варианте решения
2) заполняем таблицу G(n) при n >= 6 (где G(n) = n)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
G(n)						6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

3) остальные ячейки заполняем, начиная с n = 5 справа налево, используя формулу :
   G(n) = n + G(n+2) + G(3n)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
G(n)	79	30	39	22	27	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

4) ответ читаем в самой левой ячейке
5) Ответ: 79.

Пример задания:

P-03. *Дан рекурсивный алгоритм:*

```
procedure F(n: integer);
begin
 writeln('*');
 if n > 0 then begin
   F(n-2);
   F(n div 2)
 end
end;
```

Сколько символов "звездочка" будет напечатано на экране при выполнении вызова F(7)?

Решение (вариант 1, составление полной таблицы):

1) сначала определим рекуррентную формулу; обозначим через G(n) количество звездочек, которые выводит программа при вызове F(n)
2) из программы видим, что
   G(n) = 1 при всех n <= 0
   G(n) = 1 + G(n-2) + G(n div 2) при n > 0
3) вспомним, что **`n div 2`** – это частное от деления n на 2
4) по этим формулам заполняем таблицу, начиная с нуля:
   G(0) = 1
   G(1) = 1 + G(-1) + G(0) = 1 + 1 + 1 = 3
   G(2) = 1 + G(0) + G(1) = 1 + 1 + 3 = 5
   G(3) = 1 + G(1) + G(1) = 1 + 3 + 3 = 7
   G(4) = 1 + G(2) + G(2) = 1 + 5 + 5 = 11
   G(5) = 1 + G(3) + G(2) = 1 + 7 + 5 = 13
   G(6) = 1 + G(4) + G(3) = 1 + 11 + 7 = 19
   G(7) = 1 + G(5) + G(3) = 1 + 13 + 7 = 21

n	0	1	2	3	4	5	6	7
G(n)	1	3	5	7	11	13	19	21

5) Ответ: 21.

Решение (вариант 2, «с конца»):

1) пп. 1-3 – как в варианте 1
2) по формулам G(7) = 1+ G(5) + G(3), поэтому нужно найти G(5) и G(3)
3) G(5) = 1 + G(3) + G(2), нужны G(3) и G(2)
4) G(3) = 1 + G(1) + G(1), нужно G(1)
5) G(2) = 1 + G(0) + G(1) = 2 + G(1), нужно G(1)
6) G(1) = 1 + G(-1) + G(0) = 1 + 1 + 1 = 3
7) теперь идем «обратным ходом»:
   G(2) = 2 + G(1) = 5
   G(3) = 1 + G(1) + G(1) = 1 + 3 + 3 = 7
   G(5) = 1 + G(3) + G(2) = 1 + 7 + 5 = 13
   G(7) = 1 + G(5) + G(3) = 1 + 13 + 7 = 21
8) Ответ: 21.

Ещё пример задания:

P-02. *Алгоритм вычисления значений функций F(n) и G(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:*

F(1) = 1; G(1) = 1;

F(n) = F(n – 1) – G(n – 1),

G(n) = F(n–1) + G(n – 1), при n >=2

Чему равно значение величины F(5)/G(5)?

В ответе запишите только целое число.

Решение:

1) фактически рекуррентная формула задана для пары (F(n); G(n))
2) замечаем, что F(n) – это разность предыдущей пары, а G(n) – сумма тех же значений
3) заполняем таблицу, начиная с известной первой пары

n	1	2	3	4	5
F(n)	1	0	–2	–4	–4
G(n)	1	2	2	0	–4

4) искомое значение F(5)/G(5) равно 1
5) ответ: 1.

Ещё пример задания:

P-01. *Алгоритм вычисления значения функции F(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:*

```
F(1) = 1
F(n) = F(n–1) * n, при n > 1
```

Чему равно значение функции F(5)?

В ответе запишите только целое число.

Решение:

1) используя заданную рекуррентную формулу, находим, что
   F(5) = F(4) * 5
2) применив формулу еще несколько раз, получаем
   F(5) = F(3) * 4 * 5 = F(2) * 3 * 4 * 5 = F(1) * 2 * 3 * 4 * 5
3) мы дошли до базового случая, который останавливает рекурсию, так как определяет значение F(1) = 1
4) окончательно F(5) = 1 * 2 * 3 * 4 * 5 = 120
5) ответ: 120.

Ещё пример задания:

P-00. *Процедура F(n), где n – натуральное число, задана следующим образом (язык Паскаль):*

```
procedure F(n: integer);
begin
  if n < 3 then
    write('*')
  else begin
    F(n-1);
    F(n-2);
    F(n-2)
  end;
end;
```

Сколько звездочек напечатает эта процедура при вызове F(6)? В ответе запишите только целое число.

Решение:

1) эта задача по сути такая же, как и предыдущая, но «завёрнута» в другой фантик: для `n < 3` (то есть, для 1 и 2) функция выводит одну звездочку
   F(1) = F(2) = 1
   а для бóльших n имеем рекуррентную формулу
   F(n) = F(n-1) + F(n-2) + F(n-2)
   = F(n-1) + 2*F(n-2)
2) запишем в таблицу базовые случаи

n	1	2	3	4	5	6
F(n)	1	1				

3) заполняем таблицу, используя рекуррентную формулу:

n	1	2	3	4	5	6
F(n)	1	1	3	5	11	21

   F(3) = F(2) + 2*F(1) = 3
   F(4) = F(3) + 2*F(2) = 5
   F(5) = F(4) + 2*F(3) = 11
   F(6) = F(5) + 2*F(4) = 21
4) ответ: 21.

Задачи для тренировки[1]:

1) Алгоритм вычисления значения функции F(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

```
F(1) = 1
F(n) = F(n–1) * (n + 1), при n > 1
```

Чему равно значение функции F(5)? В ответе запишите только целое число.

2) Алгоритм вычисления значения функции F(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

```
F(1) = 1
F(n) = F(n–1) * (n + 2), при n > 1
```

Чему равно значение функции F(5)? В ответе запишите только целое число.

3) Алгоритм вычисления значения функции F(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

```
F(1) = 1
F(n) = F(n–1) * (2*n + 1), при n > 1
```

Чему равно значение функции F(4)? В ответе запишите только целое число.

4) Алгоритм вычисления значения функции F(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

```
F(1) = 1
F(n) = F(n–1) * (2*n - 1), при n > 1
```

Чему равно значение функции F(5)? В ответе запишите только целое число.

5) Алгоритм вычисления значения функции F(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

```
F(1) = 1
F(n) = F(n–1) * (3*n - 2), при n > 1
```

Чему равно значение функции F(4)? В ответе запишите только целое число.

6) Алгоритм вычисления значения функции F(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

```
F(0) = 1, F(1) = 1
F(n) = F(n–1) + F(n-2), при n > 1
```

Чему равно значение функции F(7)? В ответе запишите только целое число.

7) Алгоритм вычисления значения функции F(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

```
F(0) = 1, F(1) = 1
F(n) = 2*F(n–1) + F(n-2), при n > 1
```

Чему равно значение функции F(6)? В ответе запишите только целое число.

8) Алгоритм вычисления значения функции F(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

```
F(0) = 1, F(1) = 1
F(n) = F(n–1) + 2*F(n-2), при n > 1
```

Чему равно значение функции F(6)? В ответе запишите только целое число.

9) Алгоритм вычисления значения функции F(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

[1] Источники заданий:

1. Демонстрационные варианты ЕГЭ 2013-2016 гг.
2. Диагностические работы МИОО и Статград.
3. Крылов С.С., Ушаков Д.М. ЕГЭ 2015. Информатика. Тематические тестовые задания. — М.: Экзамен, 2015.
4. Ушаков Д.М. ЕГЭ-2015. Информатика. 20 типовых вариантов экзаменационных работ для подготовки к ЕГЭ. — М.: Астрель, 2014.

```
F(0) = 1, F(1) = 1
F(n) = 3*F(n-1) - F(n-2), при n > 1
```

Чему равно значение функции F(6)? В ответе запишите только целое число.

10) Алгоритм вычисления значения функции F(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

```
F(0) = 1, F(1) = 1
F(n) = F(n-1)*F(n-2)+1, при n > 1
```

Чему равно значение функции F(6)? В ответе запишите только целое число.

11) Алгоритм вычисления значения функции F(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

```
F(0) = 1, F(1) = 1
F(n) = F(n-1)*F(n-2)+2, при n > 1
```

Чему равно значение функции F(5)? В ответе запишите только целое число.

12) Алгоритм вычисления значения функции F(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

```
F(1) = 1, F(2) = 1
F(n) = F(n-2)*n, при n > 2
```

Чему равно значение функции F(7)? В ответе запишите только целое число.

13) Алгоритм вычисления значения функции F(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

```
F(1) = 1, F(2) = 1
F(n) = F(n-2)*n + 2, при n > 2
```

Чему равно значение функции F(8)? В ответе запишите только целое число.

14) Алгоритм вычисления значения функции F(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

```
F(1) = 1, F(2) = 1
F(n) = F(n-2)*(n-1), при n > 2
```

Чему равно значение функции F(7)? В ответе запишите только целое число.

15) Алгоритм вычисления значения функции F(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

```
F(1) = 1, F(2) = 1
F(n) = F(n-2)*(n-1) + 2, при n > 2
```

Чему равно значение функции F(8)? В ответе запишите только целое число.

16) Алгоритм вычисления значения функции F(w), где w - натуральное число, задан следующими соотношениями:

```
F(1) = 3; F(2) = 3;
F(w) = 5*F(w-1)- 4*F(w-2) при w > 2.
```

Чему равно значение функции F(15)?

17) Алгоритм вычисления значения функции F(w), где w - натуральное число, задан следующими соотношениями:

```
F(1) = 4; F(2) = 5;
F(w) = 4*F(w-1)- 3*F(w-2) при w > 2.
```

Чему равно значение функции F(8)?

18) (http://ege.yandex.ru) Алгоритм вычисления значений функций F(w) и Q(w), где w - натуральное число, задан следующими соотношениями:

```
F(1) = 1; Q(1) = 1;
F(w) = F(w-1) + 2*Q(w-1) при w > 1
Q(w) = Q(w-1) - 2*F(w-1) при w > 1.
```

Чему равно значение функции F(5)+Q(5)?

19) Алгоритм вычисления значения функции F(w), где w - натуральное число, задан следующими соотношениями:

```
F(1) = 1; F(2) = 2;
F(w) = 3*F(w-1)- 2*F(w-2) при w > 2.
```

Чему равно значение функции F(7)?

20) Алгоритм вычисления значения функции F(w), где w - натуральное число, задан следующими соотношениями:

```
F(1) = 2; F(2) = 4;
F(w) = 4*F(w-1)- 3*F(w-2) при w > 2.
```

Чему равно значение функции F(7)?

21) (http://ege.yandex.ru) Алгоритм вычисления значения функции F(n), где n - натуральное число, задан следующими соотношениями:

```
F(1) = 1; F(2) = 2;
F(n) = 5*F(n-1)- 6*F(n-2) при n > 2.
```

Чему равно значение функции F(7)?

22) (http://ege.yandex.ru) Алгоритм вычисления значения функции F(n), где n - натуральное число, задан следующими соотношениями:

```
F(1) = 1; F(2) = 2; F(3) = 3
F(n) = F(n-3)*(n-1)/3 при n > 3.
```

Чему равно значение функции F(16)?

23) Алгоритм вычисления значений функций F(n) и G(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

```
F(1) = 2; G(1) = 1;
F(n) = F(n–1) – G(n–1),
G(n) = F(n–1) + G(n–1), при n >=2
```

Чему равно значение величины F(5)/G(5)? В ответе запишите только целое число.

24) Алгоритм вычисления значений функций F(n) и G(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

```
F(1) = 1; G(1) = 1;
F(n) = F(n–1) – G(n–1),
G(n) = F(n–1) + 2*G(n–1), при n >=2
```

Чему равно значение величины F(5)/G(5)? В ответе запишите только целое число.

25) Алгоритм вычисления значений функций F(n) и G(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

```
F(1) = 1; G(1) = 1;
F(n) = F(n–1) – 2*G(n–1),
G(n) = F(n–1) + G(n–1), при n >=2
```

Чему равно значение величины G(5)/F(5)? В ответе запишите только целое число.

26) Алгоритм вычисления значений функций F(n) и G(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

```
F(1) = 1; G(1) = 1;
F(n) = 2*F(n–1) – G(n–1),
G(n) = F(n–1) + 2*G(n–1), при n >=2
```

Чему равно значение величины G(5)+F(5)? В ответе запишите только целое число.

27) Алгоритм вычисления значений функций F(n) и G(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

```
F(1) = 1; G(1) = 1;
F(n) = 2*F(n–1) – G(n–1),
G(n) = 2*F(n–1) + G(n–1), при n >=2
```

Чему равно значение величины F(5)-G(5)? В ответе запишите только целое число.

28) Алгоритм вычисления значений функций F(n) и G(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

```
F(1) = 1; G(1) = 1;
F(n) = F(n–1) – 2*G(n–1),
G(n) = F(n–1) + 2*G(n–1), при n >=2
```

Чему равно значение величины G(5)-F(5)? В ответе запишите только целое число.

29) Алгоритм вычисления значений функций F(n) и G(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

```
F(1) = 1; G(1) = 1;
F(n) = 3*F(n–1) – 2*G(n–1),
G(n) = F(n–1) + 2*G(n–1), при n >=2
```

Чему равно значение величины G(5)-F(5)? В ответе запишите только целое число.

30) Алгоритм вычисления значений функций F(n) и G(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

```
F(1) = 1; G(1) = 1;
F(n) = 3*F(n–1) – 3*G(n–1),
G(n) = F(n–1) + 2*G(n–1), при n >=2
```

Чему равно значение величины F(5)-G(5)? В ответе запишите только целое число.

31) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
 writeln('*');
 if n > 0 then begin
   F(n-2);
   F(n div 2);
   F(n div 2);
 end
end;
```

Сколько символов "звездочка" будет напечатано на экране при выполнении вызова F(5)?

32) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
 writeln('*');
 if n > 0 then begin
   F(n-2);
   F(n-2);
   F(n div 2);
 end
end;
```

Сколько символов "звездочка" будет напечатано на экране при выполнении вызова F(6)?

33) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
 writeln('*');
 if n > 0 then begin
   F(n-3);
   F(n div 2);
 end
end;
```

Сколько символов "звездочка" будет напечатано на экране при выполнении вызова F(7)?

34) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
 writeln('*');
 if n > 0 then begin
   F(n-3);
   F(n-2);
   F(n div 2);
 end
end;
```

Сколько символов "звездочка" будет напечатано на экране при выполнении вызова F(7)?

35) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
 writeln('*');
 if n > 0 then begin
   F(n-3);
   F(n-2);
   F(n div 2);
   F(n div 2);
 end
end;
```

Сколько символов "звездочка" будет напечатано на экране при выполнении вызова F(6)?

36) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
writeln('*');
 if n > 0 then begin
   writeln('*');
   F(n-2);
   F(n div 2);
 end
end;
```

Сколько символов "звездочка" будет напечатано на экране при выполнении вызова F(7)?

37) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
writeln('*');
 if n > 0 then begin
   writeln('*');
   F(n-2);
   F(n div 2);
   F(n div 2);
 end
end;
```

Сколько символов "звездочка" будет напечатано на экране при выполнении вызова F(7)?

38) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
writeln('*');
 if n > 0 then begin
   writeln('*');
```

```
   F(n-2);
   F(n-2);
   F(n div 2);
 end
end;
```

Сколько символов "звездочка" будет напечатано на экране при выполнении вызова F(6)?

39) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
 if n > 0 then begin
    F(n-2);
    F(n-1);
    F(n-1);
 end;
 writeln('*');
end;
```

Сколько символов "звездочка" будет напечатано на экране при выполнении вызова F(5)?

40) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
 if n > 0 then begin
    writeln('*');
    F(n-2);
    F(n-1);
    F(n-1);
 end;
 writeln('*');
end;
```

Сколько символов "звездочка" будет напечатано на экране при выполнении вызова F(5)?

41) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
 if n > 1 then begin
    F(n-2);
    F(n-1);
    F(n div 2);
 end;
 writeln('*');
end;
```

Сколько символов "звездочка" будет напечатано на экране при выполнении вызова F(7)?

42) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
 if n > 2 then begin
    writeln('*');
    F(n-2);
    F(n-1);
    F(n div 2);
 end;
 writeln('*');
end;
```

Сколько символов "звездочка" будет напечатано на экране при выполнении вызова F(6)?

43) Алгоритм вычисления значения функции F(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(1) = 1,$$
$$F(n) = F(n-1) + 2^{n-1}, \text{ при } n > 1$$

Чему равно значение функции F(12)? В ответе запишите только целое число.

44) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
 writeln(n);
 if n < 6 then begin
   F(n+2);
   F(n*3)
 end
end;
```

Найдите сумму чисел, которые будут выведены при вызове F(2).

45) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
 writeln(n);
 if n < 5 then begin
   F(n+2);
   F(n*2)
 end
end;
```

Найдите сумму чисел, которые будут выведены при вызове F(1).

46) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
 writeln(n);
 if n < 5 then begin
   F(n+3);
   F(n*3)
 end
end;
```

Найдите сумму чисел, которые будут выведены при вызове F(1).

47) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
 writeln(n);
 if n < 7 then begin
   F(n+3);
   F(n*2)
 end
end;
```

Найдите сумму чисел, которые будут выведены при вызове F(2).

48) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
 writeln(n);
 if n < 7 then begin
```

```
   F(n+2);
   F(n+3)
 end
end;
```

Найдите сумму чисел, которые будут выведены при вызове F(1).

49) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
 writeln(n);
 if n < 5 then begin
   F(n+2);
   F(n+3);
   F(n*2)
 end
end;
```

Найдите сумму чисел, которые будут выведены при вызове F(1).

50) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
 writeln(n);
 if n < 5 then begin
   F(n+1);
   F(n+2);
   F(n*3)
 end
end;
```

Найдите сумму чисел, которые будут выведены при вызове F(2).

51) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
 writeln(n);
 if n < 6 then begin
   writeln(n);
   F(n+2);
   F(n*3)
 end
end;
```

Найдите сумму чисел, которые будут выведены при вызове F(2).

52) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
 writeln(n);
 if n < 5 then begin
   writeln(n);
   F(n+3);
   F(n*3)
 end
end;
```

Найдите сумму чисел, которые будут выведены при вызове F(1).

53) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
```

```
begin
 writeln(n);
 if n < 6 then begin
   writeln(n);
   F(n+2);
   F(n+3)
 end
end;
```

Найдите сумму чисел, которые будут выведены при вызове F(1).

54) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
 writeln(n);
 if n < 7 then begin
   writeln(n);
   F(n+1);
   F(n+2);
   F(n*3)
 end
end;
```

Найдите сумму чисел, которые будут выведены при вызове F(2).

55) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
 writeln(n);
 if n < 6 then begin
   writeln(n);
   F(n+1);
   F(n+2);
   F(n*2)
 end
end;
```

Найдите сумму чисел, которые будут выведены при вызове F(1).

56) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
 writeln(n);
 if n < 6 then begin
   writeln(n);
   F(n+1);
   F(n*2);
   F(n*3)
 end
end;
```

Найдите сумму чисел, которые будут выведены при вызове F(2).

57) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
 writeln(n);
 if n < 7 then begin
   writeln(n);
```

```
    F(n+2);
    F(n*2);
    F(n*3)
  end
end;
```

Найдите сумму чисел, которые будут выведены при вызове F(1).

58) Алгоритм вычисления значения функции F(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

```
F(n) = 1 при n ≤ 2;
F(n) = F(n-2)*(n+2) при n > 2.
```

Чему равно значение функции F(8)?

59) Алгоритм вычисления значения функции F(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

```
F(n) = 1 при n ≤ 2;
F(n) = F(n-2)*(n+1) при n > 2.
```

Чему равно значение функции F(7)?

60) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
 writeln(n);
 if n > 0 then begin
   F(n-1);
   F(n-3)
 end
end;
```

Найдите сумму чисел, которые будут выведены при вызове F(5).

61) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
 writeln(n);
 if n > 1 then begin
   F(n-3);
   F(n-1)
 end
end;
```

Найдите сумму чисел, которые будут выведены при вызове F(6).

62) Дан рекурсивный алгоритм:

```
function F(n: integer): integer;
begin
  if n > 2 then
    F := F(n - 1) + F(n - 2)
  else
    F := n;
end;
```

Чему будет равно значение, вычисленное алгоритмом при выполнении вызова F(5)?

63) **(И. Тощенко)** Дан рекурсивный алгоритм:

```
function F(n: integer): integer;
begin
  if n > 3 then
    F:= F(n - 1) * F(n - 2)
  else
```

```
    F:= n;
end;
```

Чему будет равно значение, вычисленное алгоритмом при выполнении вызова F(6)?

64) **(И. Тощенко)** Дан рекурсивный алгоритм:

```
function F(n: integer): integer;
begin
  if n >= 3 then
    F:= F(n-3) + F(n-2)*F(n-1)
  else
    F:= n;
end;
```

Чему будет равно значение, вычисленное алгоритмом при выполнении вызова F(7)?

65) **(И. Тощенко)** Дан рекурсивный алгоритм:

```
function F(n: integer): integer;
begin
  if n < 5 then
    F:= F(n+2) + F(n+3) + F(n+1)
  else
    F:= n;
end;
```

Чему будет равно значение, вычисленное алгоритмом при выполнении вызова F(2)?

66) **(И. Тощенко)** Дан рекурсивный алгоритм:

```
function F(n: integer): integer;
begin
  if n < 5 then
    F:= F(n*3) + F(n+3) + F(n+1)
  else
    F:= n div 2;
end;
```

Чему будет равно значение, вычисленное алгоритмом при выполнении вызова F(2)?

67) **(И. Тощенко)** Дан рекурсивный алгоритм:

```
function F(n: integer): integer;
begin
  if n < 5 then
    F:= F(n+3) + F(2*n) + F(3*n div 2)
  else
    F:= n + 2;
end;
```

Чему будет равно значение, вычисленное алгоритмом при выполнении вызова F(3)?

68) **(И. Тощенко)** Дан рекурсивный алгоритм:

```
function F(n: integer): integer;
begin
  if n < 6 then
    F:= n+F(n+3) * F(2*n)
  else
    F:= n*2;
end;
```

Чему будет равно значение, вычисленное алгоритмом при выполнении вызова F(3)?

69) **(И. Тощенко)** Дан рекурсивный алгоритм:

```
function F(n: integer): integer;
begin
```

```
  if n > 1 then
    F:= 2*n + F(n-3) + F(n-2)
  else
  F:= n + 5;
end;
```

Чему будет равно значение, вычисленное алгоритмом при выполнении вызова F(6)?

70) Ниже записаны две рекурсивные процедуры, F и G:

```
procedure F(n: integer); forward;
procedure G(n: integer); forward;
procedure F(n: integer);
begin
if n > 0 then
  G(n - 1);
end;
procedure G(n: integer);
begin
writeln('*');
if n > 1 then begin
   writeln('*');
   F(n - 2);
end;
end;
```

Сколько символов «звёздочка» будет напечатано на экране при выполнении вызова F(13)?

71) Ниже записаны две рекурсивные процедуры, F и G:

```
procedure F(n: integer); forward;
procedure G(n: integer); forward;
procedure F(n: integer);
begin
writeln('*');
if n > 0 then
  G(n - 1);
end;
procedure G(n: integer);
begin
writeln('*');
if n > 1 then
   F(n - 2);
end;
```

Сколько символов «звёздочка» будет напечатано на экране при выполнении вызова F(13)?

72) Ниже записаны две рекурсивные процедуры, F и G:

```
procedure F(n: integer); forward;
procedure G(n: integer); forward;
procedure F(n: integer);
begin
writeln('*');
if n > 0 then begin
  writeln('*');
  G(n - 1);
end;
```

```
end;
procedure G(n: integer);
begin
writeln('*');
if n > 1 then
   F(n - 2);
end;
```

Сколько символов «звёздочка» будет напечатано на экране при выполнении вызова F(12)?

73) Ниже записаны две рекурсивные процедуры, F и G:

```
procedure F(n: integer); forward;
procedure G(n: integer); forward;
procedure F(n: integer);
begin
writeln('*');
if n > 0 then begin
  writeln('*');
  G(n - 1);
end;
end;
procedure G(n: integer);
begin
writeln('*');
if n > 1 then begin
   writeln('*');
   F(n - 2);
end;
end;
```

Сколько символов «звёздочка» будет напечатано на экране при выполнении вызова F(12)?

74) Ниже на записан рекурсивный алгоритм F:

```
function F(n: integer): integer;
begin
  if n > 2 then
    F := F(n-1)+F(n-2)+F(n-3)
  else
    F := n;
end;
```

Чему будет равно значение, вычисленное алгоритмом при выполнении вызова F(6)?

75) Ниже записаны две рекурсивные процедуры, F и G:

```
procedure F(n: integer); forward;
procedure G(n: integer); forward;
procedure F(n: integer);
begin
  if n > 0 then begin
    G(n - 1);
  end;
end;
procedure G(n: integer);
begin
  writeln('*');
```

```
  if n > 1 then begin
     F(n - 3);
  end;
end;
```

Сколько символов «звёздочка» будет напечатано на экране при выполнении вызова F(11)?

76) Ниже записаны две рекурсивные функции, F и G:

```
function F(n: integer): integer;
begin
  if n > 2 then
    F := F(n - 1) + G(n - 2)
  else
    F := 1;
end;
function G(n: integer): integer;
begin
  if n > 2 then
    G := G(n - 1) + F(n - 2)
  else
    G := 1;
end;
```

Чему будет равно значение, вычисленное при выполнении вызова F(7)?

77) Ниже записаны две рекурсивные функции, F и G:

```
function F(n: integer): integer;
begin
  if n > 2 then
    F := F(n - 1) + G(n - 2)
  else
    F := n;
end;
function G(n: integer): integer;
begin
  if n > 2 then
    G := G(n - 1) + F(n - 2)
  else
    G := n+1;
end;
```

Чему будет равно значение, вычисленное при выполнении вызова F(6)?

78) **(А.Г. Гильдин, Уфа)**. Вызов представленной ниже рекурсивной функции приводит к появлению на экране чисел и точек. С каким минимальным натуральным аргументом a нужно вызвать эту функцию, чтобы в результате на экране появилось 5 точек (не обязательно подряд, между точками могут встречаться числа)?

Паскаль	Си

`function gz(a:integer):integer;`
`var p:integer;`
`begin`
`  if a<1 then begin`
`   gz:=1; exit;`
`  end;`
`  if a mod 3=0 then begin`
`   write('...');`
	`int gz(int a){`
	`  int p;`
	`  if (a < 1) return 1;`
	`  if (a % 3==0){`
	`  printf("...");`
	`  p=gz(a / 3) + gz(a / 4);`
	`  }`
	`  else {`

```
   p:=gz(a div 3)+gz(a div 4);
  end
  else begin
    write('.');
    p:=gz(a div 4);
  end;
  write(p);
  gz:=2;
end;
```

```
    printf(".");
    p=gz(a / 4);
  }
  printf("%i",p);
  return 2;
}
```

79) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
  writeln(n);
  if n > 1 then begin
   writeln(n);
   F(n-2);
   F(n-5)
 end
end;
```

Найдите сумму чисел, которые будут выведены при вызове F(9).

80) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
  writeln(n);
  if n > 1 then begin
   writeln(n);
   F(n-1);
   F(n-4)
 end
end;
```

Найдите сумму чисел, которые будут выведены при вызове F(7).

81) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
  writeln(n);
  if n > 1 then begin
   writeln(n);
   F(n-2);
   F(n-3)
 end
end;
```

Найдите сумму чисел, которые будут выведены при вызове F(6).

82) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
  writeln(n);
  if n > 1 then begin
   writeln(n);
   F(n-1);
   F(n-3)
 end
```

```
end;
```

Найдите сумму чисел, которые будут выведены при вызове F(5).

83) (***С.С. Юнусова***) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
  writeln(n);
  if n < 6 then begin
    n:= n + 1;
    F(n + 1);
    F( n*2 );
    writeln ( n );
  end
end;
```

Найдите сумму чисел, которые будут выведены при вызове F(1).

84) (***С.С. Юнусова***) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
  writeln(n);
  n:=n+1;
  if n < 7 then begin
    writeln(n);
    F(n + 1);
    F(n + 2)
  end
end;
```

Найдите сумму чисел, которые будут выведены при вызове F(1).

85) (***С.С. Юнусова***) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
  writeln('*');
  if n >5 then begin
    F(n - 1);
    F(n - 3);
    writeln('*');
  End
  Else if n>3 then begin
    F(n div 2);
    writeln('*');
  End
end;
```

Найдите количество звёздочек, которые будут выведены при вызове F(8).

86) (***С.С. Юнусова***) Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
begin
  writeln('*');
  if n < 5 then begin
    F(n + 3);
    writeln('*');
  end;
  if n <= 3 then begin
    F(n + 2);
```

```
    writeln('*');
  end;
end;
```

Найдите количество звёздочек, которые будут выведены при вызове F(1).

87) Даны две рекурсивные функции:

```
function F(n: integer): integer;
begin
  if n > 1 then
    F := F(n - 1) + G(n - 1)
  else
    F := n;
end;
function G(n: integer): integer;
begin
  if n > 1 then
    G := G(n - 1) + F(n)
  else
    G := n;
end;
```

Чему будет равно значение, вычисленное при выполнении вызова F(5)?

88) Даны две рекурсивные функции:

```
function F(n: integer): integer;
begin
  if n > 1 then
    F := F(n - 1) + G(n - 1)
  else
    F := n - 1;
end;
function G(n: integer): integer;
begin
  if n > 1 then
    G := G(n - 1) + F(n)
  else
    G := n + 1;
end;
```

Чему будет равно значение, вычисленное при выполнении вызова F(5)?

89) Даны две рекурсивные функции:

```
function F(n: integer): integer;
begin
  if n > 1 then
    F := F(n - 1) + G(n - 1)
  else
    F := n + 1;
end;
function G(n: integer): integer;
begin
  if n > 1 then
    G := G(n - 1) + F(n)
  else
    G := n - 1;
end;
```

Чему будет равно значение, вычисленное при выполнении вызова F(5)?

90) Даны две рекурсивные функции:

```
function F(n: integer): integer;
begin
  if n > 1 then
    F := F(n - 1) + G(n - 1)
  else
    F := n + 1;
end;
function G(n: integer): integer;
begin
  if n > 1 then
    G := G(n - 1) + F(n)
  else
    G := 2*n;
end;
```

Чему будет равно значение, вычисленное при выполнении вызова F(5)?

91) Даны две рекурсивные функции:

```
function F(n: integer): integer;
begin
  if n > 1 then
    F := F(n - 1) + G(n - 1)
  else
    F := 2*n;
end;
function G(n: integer): integer;
begin
  if n > 1 then
    G := G(n - 1) + F(n)
  else
    G := n - 2;
end;
```

Чему будет равно значение, вычисленное при выполнении вызова F(5)?

92) Даны две рекурсивные функции:

```
function F(n: integer): integer;
begin
  if n > 2 then
    F := F(n - 1) + G(n - 2)
  else
    F := n;
end;
function G(n: integer): integer;
begin
  if n > 2 then
    G := G(n - 1) + F(n - 2)
  else
    G := 2 - n;
end;
```

Чему будет равно значение, вычисленное при выполнении вызова G(6)?

93) Даны две рекурсивные функции:

```
function F(n: integer): integer;
begin
  if n > 2 then
```

```
    F := F(n - 1) + G(n - 2)
  else
    F := n + 2;
end;
function G(n: integer): integer;
begin
  if n > 2 then
    G := G(n - 1) + F(n - 2)
  else
    G := 3 - n;
end;
```

Чему будет равно значение, вычисленное при выполнении вызова G(6)?

94) Даны две рекурсивные функции:

```
function F(n: integer): integer;
begin
  if n > 2 then
    F := F(n - 1) + G(n - 2)
  else
    F := 2;
end;
function G(n: integer): integer;
begin
  if n > 2 then
    G := G(n - 1) + F(n - 2)
  else
    G := 3;
end;
```

Чему будет равно значение, вычисленное при выполнении вызова G(6)?

95) Даны две рекурсивные функции:

```
function F(n: integer): integer;
begin
  if n > 2 then
    F := F(n - 1) + G(n - 2)
  else
    F := n;
end;
function G(n: integer): integer;
begin
  if n > 2 then
    G := G(n - 1) + F(n - 2)
  else
    G := n+1;
end;
```

Чему будет равно значение, вычисленное при выполнении вызова F(6)?

96) Даны две рекурсивные функции:

```
function F(n: integer): integer;
begin
  if n > 2 then
    F := F(n - 1) + G(n - 2)
  else
    F := n-1;
end;
```

```
function G(n: integer): integer;
begin
  if n > 2 then
    G := G(n - 1) + F(n - 2)
  else
    G := n+1;
end;
```

Чему будет равно значение, вычисленное при выполнении вызова G(7)?

97) (**Е. Филина-Поликарпова**) Что выведет программа при вызове F(5)?

```
procedure F(n: integer);
begin
  write(n);
  if n >= 3 then begin
    F(n - 1);
    F(n - 3)
  end
end;
```

98) (**Е. Филина-Поликарпова**) Что выведет программа при вызове F(6)?

```
procedure F(n: integer);
begin
  write(n);
  if n >= 3 then begin
    F(n - 1);
    F(n - 3)
  end
end;
```

99) (**Е. Филина-Поликарпова**) Что выведет программа при вызове F(5)?

```
procedure F(n: integer);
begin
  write(n);
  if n >= 3 then begin
    F(n - 1);
    F(n - 2)
  end
end;
```

100) (**Е. Филина-Поликарпова**) Что выведет программа при вызове F(5)?

```
procedure F(n: integer);
begin
  write(n+1);
  if n >= 3 then begin
    F(n - 3);
    F(n - 2);
  end
end;
```

101) (**Е. Филина-Поликарпова**) Что выведет программа при вызове F(5)?

```
procedure F(n: integer);
begin
  if n >= 3 then begin
    write(n+1);
    F(n - 1);
    F(n - 2)
  end
```

```
end;
```

102) (**Е. Филина-Поликарпова**) Что выведет программа при вызове F(7)?

```
procedure F(n: integer);
begin
  if n >= 3 then begin
    write(n);
    F(n - 3);
    F(n - 2)
  end
end;
```

103) (**Е. Филина-Поликарпова**) Что выведет программа при вызове F(8)?

```
procedure F(n: integer);
begin
  if n > 3 then begin
    write(n);
    F(n - 3);
    F(n - 2)
  end
end;
```

104) (**Е. Филина-Поликарпова**) Что выведет программа при вызове F(-1)?

```
procedure F(n: integer);
begin
  if n < 3 then begin
    write(n);
    F(n + 3);
    F(n + 2)
  end
end;
```

105) (**А.Н. Носкин**) Сколько символов 'A' выведет программа при вызове F(10)?

```
procedure F(n: integer);
begin
if n > 0 then begin
  write('B');
  G(n - 1);
end;
end;
procedure G(n: integer);
begin
if n > 1 then begin
   write('A');
   F(n - 2);
end;
end;
```

106) (**А.Н. Носкин**) Что выведет программа при вызове F(8)?

```
procedure F(n: integer);
begin
if n > 0 then begin
  write('B');
  G(n - 1);
end;
end;
procedure G(n: integer);
```

```
begin
write('A');
if n > 1 then begin
   write('A');
   F(n - 2);
end;
end;
```

107) (**А.Н. Носкин**) Что выведет программа при вызове F(5)?

```
procedure F(n: integer);
begin
write('A');
if n > 0 then begin
  write('B');
  G(n - 1);
end;
end;
procedure G(n: integer);
begin
write('C');
if n > 1 then
   F(n - 2);
end;
```

108) (**А.Н. Носкин**) При выполнении вызова F(8) на экран было выведено математическое выражение. Вычислите его значение.

```
procedure F(n: integer);
begin
  write('2');
  if n > 0 then begin
    write('*');
    G(n - 1);
  end;
end;
procedure G(n: integer);
begin
  write('3');
  if n > 1 then
    F(n - 2);
end;
```

109) (**А.Н. Носкин**) При выполнении приведённой ниже программы на экран было выведено математическое выражение. Вычислите его значение.

```
procedure F(n: integer);
begin
  write('5');
  if n > 0 then begin
    write('+');
    G(n - 1);
  end;
end;
procedure G(n: integer);
begin
  write('2');
  if n > 1 then
```

```
     F(n - 2);
end;
begin
  write('2*(');
  f(8);
  write(')');
end.
```

110) (**А.Н. Носкин**) Определите сумму цифр, которые выведет программа при вызове F(60)?

```
procedure F(n: integer);
begin
  if n > 0 then begin
    write('3');
    G(n - 1);
  end;
end;
procedure G(n: integer);
begin
 write('2');
 if n > 1 then begin
   write('2');
   F(n - 2);
 end;
end;
```

111) (**А.Н. Носкин**) Определите сумму цифр, которые выведет программа при вызове F(90)?

```
procedure F(n: integer);
begin
  write('5');
  if n > 0 then begin
    write('2');
    G(n - 1);
  end;
end;
procedure G(n: integer);
begin
  if n > 1 then begin
    write('3');
    F(n - 2);
  end;
end;
```

112) Задана функция F(n). Определите значение F(11).

```
function F(n: integer): integer;
begin
  if n > 2 then
    F := F(n-2) + F(n div 2)
  else
    F := n
end;
```

113) Задана функция F(n). Определите значение F(15).

```
function F(n: integer): integer;
begin
  if n > 3 then
    F := F(n-3) + F(n div 3)
```

```
  else
    F := n
end;
```

114) Определите, что выведет на экран программа при вызове F(9).

```
procedure F(n: integer);
begin
  if n > 0 then begin
    F(n - 4);
    F(n div 3);
    write(n)
  end
end;
```

115) Определите, что выведет на экран программа при вызове F(9).

```
procedure F(n: integer);
begin
  if n > 0 then begin
    F(n - 4);
    F(n div 2);
    write(n)
  end
end;
```

116) (**Л.А. Тумарина**, г. Электросталь) Определите, что выведет на экран программа при вызове F(9).

```
procedure F(n: integer);
begin
  if n > 0 then begin
    F(n - 4);
    write(n);
    F(n div 2);
  end
end;
```

117) (**Л.А. Тумарина**, г. Электросталь) Определите, что выведет на экран программа при вызове F(9).

```
procedure F(n: integer);
begin
  if n > 3 then begin
    F(n - 4);
    F(n div 2);
  end;
 write(n);
end;
```

118) (**Л.А. Тумарина**, г. Электросталь) Определите, что выведет на экран программа при вызове F(9).

```
procedure F(n: integer);
begin
  write(n);
  if n > 3 then begin
    F(n - 4);
    F(n div 2);
  end;
end;
```

119) Определите, что выведет на экран программа при вызове F(5).

```
procedure F(n: integer);
begin
  if n > 0 then begin
```

```
    F(n - 1);
    write(n);
    F(n div 4)
  end
end;
```

120) Определите, что выведет на экран программа при вызове F(9).

```
procedure F(n: integer);
begin
  if n > 0 then begin
    write(n);
    F(n - 4);
    F(n div 2)
  end
end;
```

121) Определите, что выведет на экран программа при вызове F(9).

```
procedure F(n: integer);
begin
  if n > 0 then begin
    write(n);
    F(n div 2);
    F(n - 4)
  end
end;
```

122) Определите, что выведет на экран программа при вызове F(9).

```
procedure F(n: integer);
begin
  if n > 0 then begin
    F(n - 3);
    write(n);
    F(n div 3);
  end
end;
```

123) Определите, что выведет на экран программа при вызове F(9).

```
procedure F(n: integer);
begin
  if n > 0 then begin
    F(n div 3);
    write(n);
    F(n - 3);
  end
end;
```

124) (**О.Л. Дуркин**) Определите, что выведет на экран программа при вызове F(4).

```
procedure F(n: integer);
begin
  if n > 0 then begin
    f(n div 4);
    write(1);
    f(n - 3);
  end;
  write(2);
end;
```

125) (**О.Л. Дуркин**) Определите, что выведет на экран программа при вызове F(6).

```
procedure f(n:integer);
begin
  write(1);
  if 1 < n then begin
    write( 2 );
    f(n div 4);
    f(n - 3);
  end;
end;
```

126) (**О.Л. Дуркин**) Определите, что выведет на экран программа при вызове F(6).

```
procedure f(n:integer);
begin
  write( n+3 );
  if 1 < n then begin
    f( n div 4 );
    f( n – 3 );
    write(n);
  end;
end;
```

127) (**О.Л. Дуркин**) Определите, что выведет на экран программа при вызове F(0, 6).

```
procedure f(k,n:integer);
begin
  inc(k);
  if(k mod 2 = 0) and (n > 0) then begin
    f(k,n div 3);
    write(n);
    f(k,n-k);
  end;
  if(k mod 2 <> 0) and (n > 0) then begin
    f(k,n div 2);
    f(k,n-k-1);
    write(n);
  end;
end;
```

128) (**Л.А. Тумарина**) Определите, что выведет на экран программа при вызове F(7).

```
procedure F(n: integer);
begin
  n:=n+1;
  if n > 3 then begin
    write(n);
    F(n-3);
    F(n div 3)
   end
  else
    write(n);
end;
```

129) (**Л.А. Тумарина**) Определите, что выведет на экран программа при вызове F(9).

```
procedure F(n: integer);
begin
  if n > 3 then begin
    write(n);
    n:=n+1;
```

```
    F(n-3);
    F(n div 3)
   end
  else
    write(n);
end;
```

130) (**Л.А. Тумарина**) Определите, что выведет на экран программа при вызове F(9).

```
procedure F(n: integer);
begin
  if n > 3 then begin
    write(n);
    F(n-3);
    n:=n+1;
    F(n div 3)
   end
  else
    write(n);
end;
```

131) (**Л.А. Тумарина**) Определите, что выведет на экран программа при вызове F(7).

```
procedure F(n: integer);
begin
  n:=n+1;
  if n > 3 then begin
    write(n);
    F(n div 3);
    F(n-3);
  end
  else
    write(n);
end;
```

132) (Л.А. Тумарина) Определите, что выведет на экран программа при вызове F(9).

```
procedure F(n: integer);
begin
  if n > 3 then begin
    write(n);
    n:=n+1;
    F(n div 3);
    F(n-3);
   end
  else
    write(n);
end;
```

133) (Л.А. Тумарина) Определите, что выведет на экран программа при вызове F(9).

```
procedure F(n: integer);
begin
  if n > 3 then begin
    write(n);
    F(n div 3);
    n:=n+1;
    F(n - 3);
   end
  else
```

```
    write(n);
end;
```

134) (**Л.А. Тумарина**) Определите, что выведет на экран программа при вызове F(4).

```
procedure F(n: integer); forward;
procedure G(n: integer); forward;
procedure F(n: integer);
begin
  if n > 2 then
   begin
    write(n);
    F(n - 1);
    G(n - 2);
   end
  else
    write(n+2);
end;
procedure G(n: integer);
begin
  write(n);
  if n > 2 then
   begin
    G(n - 1);
    F(n - 2);
   end
  else
    write(n+1);
end;
```

135) (**Л.А. Тумарина**) Определите, что выведет на экран программа при вызове F(5).

```
procedure F(n: integer); forward;
procedure G(n: integer); forward;
procedure F(n: integer);
begin
  if n > 2 then
   begin
    write(n);
    F(n - 1);
    G(n - 2);
   end
  else
    write(n+2);
end;
procedure G(n: integer);
begin
  write(n);
  if n > 2 then
   begin
    G(n - 1);
    F(n - 2);
   end;
end;
```

136) (**Л.А. Тумарина**) Определите, что выведет на экран программа при вызове F(7).

```
procedure F(n: integer); forward;
```

```
procedure G(n: integer); forward;
procedure F(n: integer);
begin
  n := n - 1;
  if n > 2 then
   begin
    write(n);
    F(n - 1);
    G(n - 2);
   end
  else
    write(n+2);
end;
procedure G(n: integer);
begin
  write(n);
  if n > 2 then
   begin
    n := n - 1;
    G(n - 1);
    F(n - 2);
   end
end;
```

137) (**Л.А. Тумарина**) Определите, что выведет на экран программа при вызове F(6).

```
procedure F(n: integer); forward;
procedure G(n: integer); forward;
procedure F(n: integer);
begin
  n := n - 1;
  if n > 2 then
   begin
    write(n);
    F(n - 1);
    G(n - 2);
   end
  else
    write(n+2);
end;
procedure G(n: integer);
begin
  write(n);
  if n > 2 then
   begin
    n := n - 1;
    G(n - 1);
    F(n - 2);
   end
  else
    write(n+1);
end;
```