

Материалы заданий многопрофильной олимпиады школьников «Путь к успеху»
Секция «Информатика и ИКТ (Прикладная информатика)»

Задания отборочного тура «Путь к успеху» 2017 г.
11 класс
Вариант 1

Кодирование информации и системы счисления

1. Все 4-буквенные слова, составленные из букв К, Л, Р, Т, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. КККК
2. КККЛ
3. КККР
4. КККТ

.....

Запишите слово, которое стоит на 67-м месте от начала списка.

Ответ: ЛККР

2 балла

2. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 11 символов. В качестве символов используют прописные и строчные буквы латинского алфавита (в нём 26 символов), а также десятичные цифры. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено 13 байт на одного пользователя. В компьютерной системе выделено 1 Кб для хранения сведений о пользователях. О каком наибольшем количестве пользователей может быть сохранена информация в системе? В ответе запишите только целое число – количество пользователей.

Ответ:78

2 балла

3. Укажите наименьшее четырёхзначное восьмеричное число, двоичная запись которого содержит ровно 3 нуля. В ответе запишите только само восьмеричное число, основание системы счисления указывать не нужно.

Ответ:1077

2 балла

4. Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные натуральные числа, не превосходящие 7, запись которых в троичной системе счисления оканчивается на две одинаковые цифры?

Ответ: 4

3 балла

5. Укажите, сколько всего раз встречается цифра 1 в записи чисел 12, 13, ..., 31 в системе счисления с основанием 5.

Ответ: 13

3 балла

Логика

6. Перечислите все целые неотрицательные x , для которых **ложно** условие $(x < 6) \rightarrow (x > 3)$:

Ответ: 1,2,3

3 балла

7. Логическое выражение $\neg Y \vee \neg((X \vee Y) \wedge \neg Y) \wedge X \wedge \neg Y$ максимально упрощается до выражения

- 1) $X \wedge Y$
- 2) $\neg Y$
- 3) X
- 4) 1

Ответ : 2

3 балла

8. Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

$x1$	$x2$	$x3$	$x4$	$x5$	F
0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	1	1
0	1	1	1	0	1

Укажите максимально возможное число различных строк полной таблицы истинности этого выражения, в которых значение $x1$ не совпадает с F .

Ответ:30

2 балла

9. Логическая функция F задаётся выражением:

$$(x \vee \neg z) \wedge (x \vee y \vee z).$$

На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z.

Перем. 1	Перем. 2	Перем. 3	Функция
???	???	???	F
1	0	0	0
1	0	1	1
0	1	0	1

В ответе напишите буквы x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу, затем — буква,

соответствующая второму столбцу, и т. д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Ответ:zxу

3 балла

10. А, В и С – целые числа, для которых истинно высказывание:

$$(C < A \vee C < B) \wedge \neg(C+1 < A) \wedge \neg(C+1 < B)$$

Чему равно С, если А=40 и В=10?

Ответ: 39

3 балла

Моделирование

11. Между населёнными пунктами А, В, С, D, E, F, Z построены дороги с односторонним движением. В таблице указана протяжённость каждой дороги. Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет. Например, из А в В есть дорога длиной 4 км, а из В в А дороги нет.

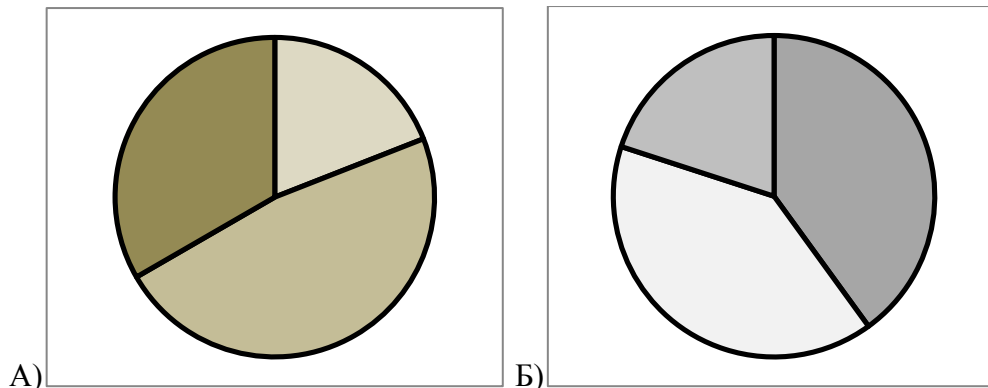
	A	B	C	D	E	F	Z
A		4	6				30
B			3				
C				11			27
D					4	7	10
E						4	8
F					5		2
Z	29						

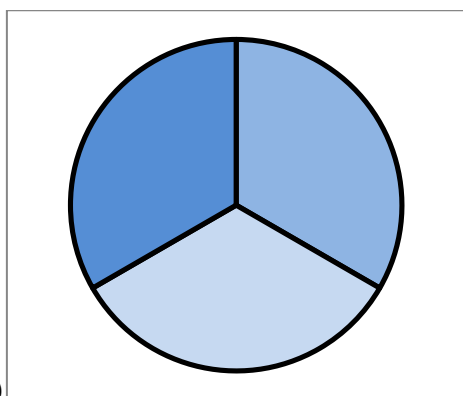
Сколько существует таких маршрутов из А в Z, которые проходят через 6 и более населенных пунктов? Пункты А и Z при подсчете учитывать. Два раза проходить через один пункт нельзя.

Ответ:6

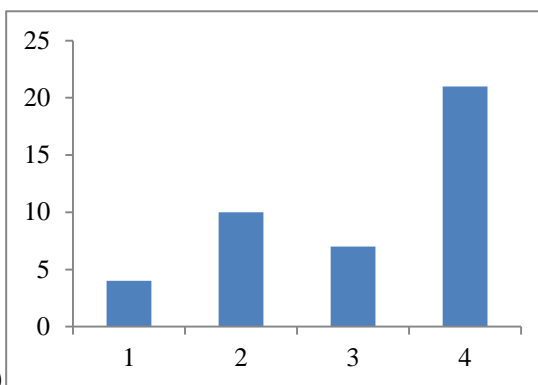
3 балла

12. За контрольную работу по математике ученики 11 А класса получили 4 оценки «отлично», 10 оценок «хорошо» и 7 оценок «удовлетворительно». Какая из представленных диаграмм отражает распределение оценок?





В)



Г)

Ответ: А

2 балла

13. Транспортная фирма осуществляет грузоперевозки разными видами транспорта между четырьмя городами: Челябинск, Екатеринбург, Курган, Тюмень. Стоимость доставки грузов и время в пути указаны в таблице:

Пункт отправления	Пункт назначения	Стоимость (у. е.)	Время в пути
Екатеринбург	Тюмень	100	70
Екатеринбург	Курган	30	10
Екатеринбург	Челябинск	50	15
Тюмень	Екатеринбург	100	69
Челябинск	Тюмень	140	80
Челябинск	Екатеринбург	50	15
Челябинск	Курган	100	80
Курган	Тюмень	60	40
Курган	Екатеринбург	30	10
Курган	Челябинск	100	80
Курган	Челябинск	90	100

Определите маршрут наиболее дешевого варианта доставки груза из Челябинска в Тюмень. Если таких маршрутов несколько, в ответе укажите наиболее выгодный по времени вариант.

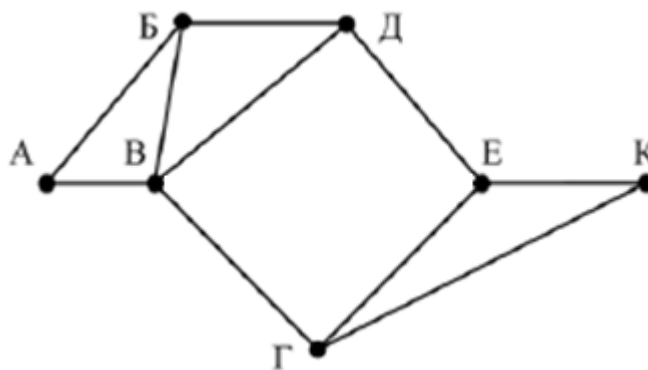
- 1) Челябинск – Тюмень
- 2) Челябинск – Курган – Тюмень
- 3) Челябинск – ЕКАТЕРИНБУРГ – Тюмень
- 4) Челябинск – ЕКАТЕРИНБУРГ – Курган – Тюмень

Ответ:4

3 балла

14. На рисунке схема дорог изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину дороги из пункта В в пункт Г. В ответе запишите целое число.

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7
п1		40		15			
п2	40			35		50	
п3					10	65	8
п4	15	35					33
п5			10			50	
п6		50	65		50		40
п7			8	33		40	



Ответ: 50

3 балла

Базы данных

15. В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. На основании приведённых данных определите, сколько всего внуков и внучек у Ковач Л.П.

Таблица 1

ID	Фамилия И.О.	Пол
2171	Гиппиус З.А.	ж
2011	Ковач Л.П.	ж
2077	Ларина Т.Д.	ж
2115	Лесных А.П.	м
2045	Лесных Л.А.	ж
2201	Лесных П.А.	м
2094	Лопухина Н.С.	ж
2186	Молчалина С.А.	ж
2024	Павлова В.А.	ж
2056	Чумак Е.К.	ж
2083	Чумак И.К.	м
2012	Чумак К.К.	м
2162	Чумак П.И.	м
2140	Чумак Т.И.	ж

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребенка
2011	2083
2011	2056
2012	2083
2012	2056
2056	2201
2056	2024
2056	2186
2115	2201
2115	2024
2115	2186
2083	2162
2094	2162
2171	2045
2171	2077

Ответ: 4

3 балла

16. Ниже в табличной форме представлен фрагмент базы данных некоторой коммерческой компании. В первой таблице отражены фамилии сотрудников и номера их личных автомобилей, во второй — фамилии сотрудников, число и время их очередного заезда на территорию автостоянки предприятия.

Сотрудник	Номер машины
Иванов И. И.	24355
Иванов И. И.	26777
Петров П.П.	11111

Петров П.П.	22222
Поклов К. М.	12212
Поклов К. М.	59875
Поклов К. М.	11133

Усов А. А.	75444
Кириянова Т. О.	34543

Петров П.П.	1 июня	11:24
Усов А. А.	1 июня	11:52
Поклов К. М.	2 июня	09:52
Кириянова Т. О.	2 июня	09:12
Петров П.П.	2 июня	15:20
Кириянова Т. О.	3 июня	12:42

Сотрудник	Число	Время
Иванов И. И.	3 июня	10:20
Иванов И. И.	1 июня	09:20
Иванов И. И.	2 июня	09:02

Руководствуясь приведенными таблицами, определите максимально возможное число сотрудников, приехавших на автомобилях с нечетными номерами 2 июня с 9:00 до 10:00.

Ответ:3

4 балла

17. На городской тур олимпиады по математике отбираются те учащиеся, кто набрал на районном туре не менее 10 баллов или полностью решил хотя бы одну из двух самых сложных задач (№ 6 или № 7). За полное решение задач 1– 4 даётся 2 балла; задач 5, 6 – 3 балла; задачи 7 – 4 балла. Дан фрагмент таблицы результатов районного тура.

Фамилия	Пол	Задача № 1	Задача № 2	Задача № 3	Задача № 4	Задача № 5	Задача № 6	Задача № 7
Арбузцова	ж	1	0	2	1	0	1	3
Богданов	м	2	2	2	2	2	1	3
Вершинина	ж	2	1	1	0	1	2	3
Гаврилов	м	1	1	1	1	1	2	3
Дедов	м	2	0	0	1	0	3	0
Ежов	м	2	2	2	0	3	0	1
Жильцова	ж	1	1	0	0	0	3	2
Зимица	ж	2	1	0	0	3	1	4

Сколько девочек из этой таблицы прошли на городской тур олимпиады?

Ответ:3

2 балла

18. На городской тур олимпиады по математике отбираются те учащиеся, кто набрал на районном туре не менее 10 баллов или полностью решил хотя бы одну из двух самых сложных задач (№ 6 или № 7). За полное решение задач 1– 4 даётся 2 балла; задач 5, 6 – 3 балла; задачи 7 – 4 балла. Дан фрагмент таблицы результатов районного тура.

Фамилия	Пол	Задача № 1	Задача № 2	Задача № 3	Задача № 4	Задача № 5	Задача № 6	Задача № 7	Сумма
Арбузцова	ж	1	0	2	1	0	1	3	8
Богданов	м	2	2	2	2	2	1	3	14
Вершинина	ж	2	1	1	0	1	2	3	10
Гаврилов	м	1	1	1	1	1	2	3	10
Дедов	м	2	0	0	1	0	3	0	6

Ежов	м	2	2	2	0	3	0	1	10
Жильцова	ж	1	1	0	0	0	3	2	7
Зими́на	ж	2	1	0	0	3	1	4	11

Выберите правильный запрос, определяющий победителей олимпиады

- 1) Задача№6=3 или Задача№7=4 или Сумма>10
- 2) Задача№6=3 и Задача№7=4 или Сумма>=10
- 3) Задача№6=3 или Задача№7=4 или Сумма>=10
- 4) Задача№6=3 и Задача№7=4 или Сумма=10

Ответ:2

3 балла

19. На городской тур олимпиады по математике отбираются те учащиеся, кто набрал на районном туре не менее 10 баллов или полностью решил хотя бы одну из двух самых сложных задач (№ 6 или № 7). За полное решение задач 1– 4 даётся 2 балла; задач 5, 6 – 3 балла; задачи 7 – 4 балла. Дан фрагмент таблицы результатов районного тура.

Фамилия	Пол	Задача № 1	Задача № 2	Задача № 3	Задача № 4	Задача № 5	Задача № 6	Задача № 7
Арбузцова	ж	1	0	2	1	0	1	3
Богданов	м	2	2	2	2	2	1	3
Вершинина	ж	2	1	1	0	1	2	3
Гаврилов	м	1	1	1	1	1	2	3
Дедов	м	2	0	0	1	0	3	0
Ежов	м	2	2	2	0	3	0	1
Жильцова	ж	1	1	0	0	0	3	2
Зими́на	ж	2	1	0	0	3	1	4

Какую задачу полностью решило большее количество участников? Укажите только номер

Ответ: 1

3 балла

Электронные таблицы

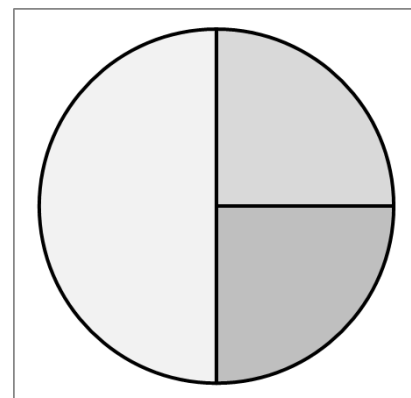
20. В ячейки диапазонов C2:F6 и B3:B6 электронной таблицы записаны числа, как показано на рисунке. В ячейке A1 записали формулу =E5 – D\$3. После этого ячейку A1 скопировали в ячейку B2. Какое число будет показано в ячейке B2?

	A	B	C	D	E	F
1						
2			1	2	3	4
3		1	1	2	3	4
4		2	2	4	6	8
5		3	3	6	9	12
6		4	4	8	12	16

Ответ: 9

21. Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C
1		3	10
2	$= (A1-3)/(B1+3)$	$= (A1-2)/(C1-3)$	$= C1/(A1 - 4)$



Какое целое число должно быть записано в ячейке A1, чтобы диаграмма, построенная по значениям ячеек диапазона A2:C2, соответствовала рисунку? Известно, что все значения ячеек из рассматриваемого диапазона неотрицательны.

Ответ: 9

3 балла

22. Ячейки диапазона A1:C3 электронной таблицы имеют значения, как показано на рисунке ниже. Известно, что в ячейке C3 записана формула — сумма двух ячеек данного диапазона. Формулу из ячейки C3 скопировали в ячейки D3 и C4, после чего значения в них стали равны 2 и 11 соответственно. Какое значение примет ячейка D4, если в неё также скопировать формулу из ячейки C3?

	A	B	C	D
1	1	2	5	0
2	7	4	7	0
3	1	1	9	
4				

Ответ: 4

4 балла

Информационные технологии

23. Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 15 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 2 раза выше и частотой дискретизации в 1,5 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б; пропускная способность канала связи с городом Б в 2 раза выше, чем канала связи с городом А. Сколько секунд длилась передача файла в город Б? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Ответ: 19

3 балла

24. В терминологии сетей TCP/IP маска сети – это двоичное число, меньшее 232; в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места нули. Маска определяет, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес – в виде четырёх байт, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 131.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 131.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 153.209.23.240 адрес сети равен 153.209.20.0. Чему равен третий слева байт маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: 252

2 балла

25. В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» — символ «&». В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Паскаль & информатика	260
Паскаль & (информатика физика)	460
Паскаль & информатика & физика	130

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу Паскаль & физика?

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Ответ: 330

3 балла

Алгоритмизация

26. Цепочка из трех бусин, помеченных латинскими буквами, формируется по следующему правилу:

- в середине цепочки стоит одна из бусин O,P,R;
- в конце – одна из бусин M,P,R, которой нет на втором месте;
- на первом месте – одна из бусин N,P, R не стоящая в конце.

Определите, сколько из перечисленных цепочек созданы по этому правилу?

MOR POP NOR NOM ORM PMR RRR MMM

В ответе запишите только количество цепочек.

Ответ: 2

3 балла

27. На вход алгоритма подаётся натуральное число N. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

- 1) Строится двоичная запись числа N .
 - 2) К этой записи дописывается справа бит чётности: 0, если в двоичном коде числа N было чётное число единиц, и 1, если нечётное.
 - 3) К полученному результату дописывается ещё один бит чётности.
- Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R . Укажите минимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число, большее, чем 121. В ответе это число запишите в десятичной системе.

Ответ:31

3 балла

28. Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки цифр.

заменить (v, w)
нашлось (v)

Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (9999) ИЛИ нашлось (333)

ЕСЛИ нашлось (9999)

ТО заменить (9999, 3)

ИНАЧЕ заменить (333, 99)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 207 идущих подряд цифр 9? В ответе запишите полученную строку.

Ответ: 3999

3 балла

29. Исполнитель Калькулятор преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1

2. Умножить на 2

Программа для исполнителя Калькулятор – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 28 и при этом траектория вычислений содержит число 25 и не содержит числа 10?

Ответ: 38.

3 балла

30. Два игрока, Петя и Ваня играют в игру с цепочками символов. Игра начинается со слова, которое состоит из n букв Ю и m букв Я. Такое слово будем обозначать как (n, m) . Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может

- 1) добавить в слово одну букву, Ю или Я
- 2) удвоить количество букв Ю

3) удвоить количество букв Я

Игра завершается в тот момент, когда длина слова становится не менее 65 символов. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший слово длиной 65 или больше.

Задание: для каждой из начальных позиций (6, 29), (8, 28) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию.

Ответ: Ваня.

4 балла

Программирование

31. Определите, что будет напечатано в результате работы следующего фрагмента программы:

```
var k, s: integer;
begin
  s:=0;
  k:=1;
  while s < 66 do begin
    k:=k+3;
    s:=s+k;
  end;
  write(k);
end.
```

Ответ: 19

2 балла

32. В программе используется одномерный целочисленный массив А с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 1, 12, 23, 34, 45, 56, 67, 78, 89, 90, т.е. $A[0]=1$, $A[1]=12$ и т.д. Определите значение переменной s после выполнения следующего фрагмента программы:

```
s:=5;
n:=10;
for i:=1 to n-1 do begin
  s:=s+A[i]*A[i]-A[i-1]*A[i-1];
end;
```

Ответ: 8104

3 балла

33. Ниже записана программа. Получив на вход число x, эта программа печатает два числа. Укажите наименьшее из таких чисел x, при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 6.

```
var x, a, b : integer;
begin
  readln(x);
  a := 0; b := 1;
  while x > 0 do begin
    a := a + 1;
    b := b * (x mod 6);
    x := x div 6;
  end;
```

```
writeln(a); write(b);
end.
```

Ответ:51

3 балла

34. Определите, количество чисел k, для которых следующая программа выведет такой же результат, что и для k = 12?

```
var k, i : longint;
function f(n: longint): longint;
begin
  f:= 3*n*n - 2*n;
end;
begin
  readln(k); i := 1;
  while f(i) < k do
    i := i + 1;
  if f(i)-k <= f(i-1) then writeln(i)
  else writeln(i-1);
end.
```

Ответ: 6

3 балла

35. Ниже на трех языках записаны рекурсивные алгоритмы F и G.

Паскаль	Бейсик	Python
<pre>function F(n : integer) : integer; begin writeln(n); if n < 2 then F := 1 else F := n * F(n - 1) end; procedure G(n : integer); begin if F(n) > 5 * n then G(n - 1); writeln(n) end;</pre>	<pre>FUNCTION F(N) PRINT N IF N < 2 THEN F = 1 ELSE F = N * F(N - 1) END IF END FUNCTION SUB G(N) IF F(N) > 5 * N THEN G(N - 1) END IF PRINT N END SUB</pre>	<pre>def F(n) : print(n + "\n") if n < 2 : return 1 else : return n * F(n - 1) def G(n) : if F(n) > 5 * n : G(n - 1) print(n + "\n")</pre>

Чему равна сумма пятого и предпоследнего числа, напечатанных на экране при выполнении вызова G(5)

Ответ: 5

3 балла