

Вариант 1.

Время выполнения 120 минут.

1. (56) Только одно из трёх утверждений верно:

- «Аня живёт в первом доме»
- «Ваня не живёт в первом доме»
- «Саша не живёт во втором доме»

Определите кто в каком доме живёт.

Решение:

Пусть 1 утверждение верно, значит Аня живет в 1 доме, а также и Ваня живет в 1 доме. Противоречие

Пусть 2 утверждение верно, тогда в 1 доме не живут Аня и Ваня, значит живет Саша, но тогда 3 утверждение становится правдой. Противоречие.

Пусть последнее утверждение правда, тогда Ваня живет в 1, Саша во 3, а Аня во 2.

(Также можно оформить решение в виде таблицы.)

Ответ: Аня - 2, Ваня - 1, Саша - 3.

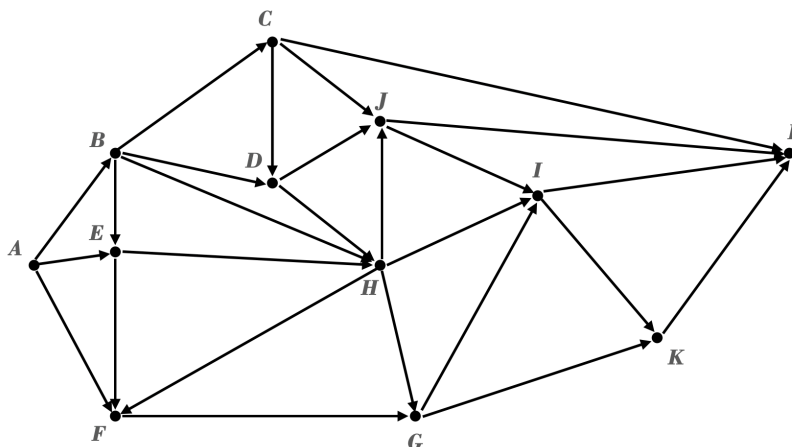
2. (56) Установите верное соответствие между буквами и цифрами:

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1) Оперативная память отвечает за ... | А) ... основная плата системного блока |
| 2) Жесткий диск отвечает за ... | Б) ... выполнение любых операций с данными и управление периферийными устройствами |
| 3) Материнская плата — это ... | В) ... длительное хранение информации |
| 4) Процессор отвечает за ... | Г) ... обработку графической информации и последующего вывода |
| 5) Видеокарта отвечает за ... | Д) ... область временного хранения данных. |

Ответ:

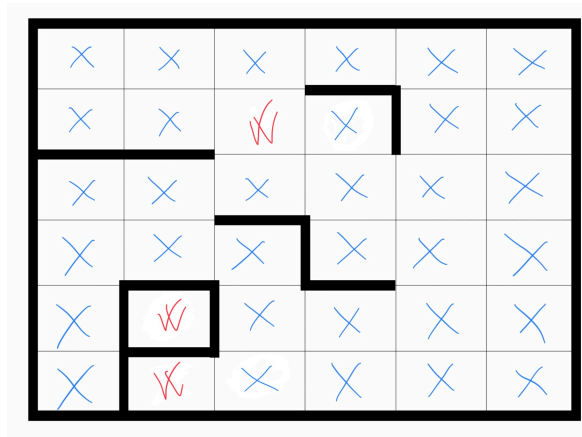
1-Д, 2-В, 3-А, 4-Б, 5-Г.

3. (56) Посчитайте сколько существует путей из города А в город L, обязательно проходящих через город Н? Двигаться можно только в направлении стрелки.



Информатика 5-11 класс

Решение:



Ответ: 3.

5. (56) Необходимо найти наименьшее значение суммы:

- a). $115_8 + 4F_{16}$
- b). $75_{10} + 1010000_2$
- c). $120_8 + 1010000_2$
- d). $50_{16} + 4C_{16}$

Решение:

- a). $77+79=156$
- b). $75+80=155$
- c). $80+80=160$
- d). $80+76=156$

Ответ: b).

6. (56) Дана часть таблицы истинности, необходимо вычислить какому логическому выражению она соответствует.

- a). $\neg x \wedge \neg y \wedge z \vee x$
- b). $\neg x \wedge y \wedge z \vee x$
- c). $\neg x \wedge y \vee z \wedge x$
- d). $\neg x \wedge \neg y \vee z \wedge x$

X	Y	Z	F
1	1	0	1
0	0	1	0
0	1	1	1

Ответ: b).

7. (106) Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы. Для Вашего удобства программа представлена на пяти языках программирования.

Информатика 5-11 класс

Бейсик	Python
<pre> DIM S, N AS INTEGER S = 500 N = 20 WHILE S \ N >= 2 S = S + 5 N = N + 5 WEND PRINT S </pre>	<pre> s = 500 n = 20 while s // n >= 2: s = s + 5 n = n + 5 print(s) </pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> var s, n: integer; begin s := 500; n := 20; while s div n >= 2 do begin s := s + 5; n := n + 5 end; writeln(s) end. </pre>	<pre> алг нач цел s, n s := 500 n := 20 нц пока div(s,n) >= 2 s := s + 5 n := n + 5 кц вывод s кон </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int s = 500, n = 20; while (s / n >= 2) { s = s + 5; n = n + 5; } cout << s; return 0; } </pre>	

Решение:

Пусть у нас получилось k итераций, тогда

$$s = 500 + 5k, n = 20 + 5k$$

$$s/n = (500 + 5k)/(20 + 5k) = (100 + k)/(4 + k) < 2$$

$$100 + k < 8 + 2k$$

$$k > 92$$

Значит $k = 93$

$$s = 500 + 5 \cdot 93 = 500 + 465 = 965$$

Ответ: 965.

8. (15б) Два игрока, Витя и Саша, играют в следующую игру: перед ними лежит K камней, где $1 \leq K \leq 24$. У каждого игрока неограниченно много камней. Игроки ходят по очереди, первым ходит Витя. Ход состоит в том, что игрок или увеличивает в 2 раза число камней, или добавляет 3 камня, или добавляет 1 камень в общую кучу. Выигрывает игрок, после хода которого в одной из куч становится не менее 25 камней.

Информатика 5-11 класс

1) Найдите наименьшее значение K такое, что у Вити есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Саши

2) Найдите наименьшее значение K такое, что у Саши есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Вити

3) У кого есть выигрышная стратегия при $K = 2$? Какая?

Решение:

1) Если в куче 12 камней, то выигрышная стратегия есть у игрока, который будет ходить вторым, при любой игре первого. Значит нужно Вите 1 ходом сделать так, чтобы у Саши было 12 камней. Тогда ответ 6.

Ход Вити	Ход Саши	Ход Вити	
6	12	13	26
		15	30
		24	48

2) Сейчас 12 камней должны быть у Вити:

Ход Вити	Ход Саши	Ход Вити	Ход Саши	
10	11	12	13	26
		13	15	30
		22	24	48
	13	26		
	20	40		

3) Выигрышная стратегия есть у Вити:

Ход Вити	Ход Саши	Ход Вити	Ход Саши	Ход Вити	Ход Саши	Ход Вити			
2	3	4	8	16	32				
				9	12	13	26		
				11		15	30		
		6	12	13	26				
				15	30				
				30	48				
		6							

Информатика 5-11 класс

Ответ: 1) 6, 2) 10, 3) Вити.

9. (156) Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход натуральное число x , этот алгоритм печатает число S .

Бейсик	Python
<pre> DIM X,S,D,R AS LONG INPUT X S = X R = 0 WHILE X > 0 D = X MOD 5 R = 10*R + D X = X \ 5 WEND S = R + S PRINT S </pre>	<pre> x = int(input()) S = x; R = 0 while x > 0: d = x % 5 R = 10*R + d x=x // 5 S = R + S print(S) </pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> var x,d,R,S: longint; begin readln(x); S := x; R := 0; while x > 0 do begin d := x mod 5; R := 10*R + d; x := x div 5; end; S := R + S; writeln(S); end. </pre>	<pre> алг нач цел x, d, R, S ввод x S := x R := 0 нц пока x > 0 d := mod(x, 5) R := 10*R + d x := div(x, 5) кц S := R + S вывод S кон </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { long x,d,R,S; cin >> x; S = x; R = 0; while (x > 0){ d = x % 5; R = 10*R + d; x = x / 5; } S = R + S; cout << S << endl; return 0; } </pre>	

- 1) Укажите такое наименьшее число x , при вводе которого алгоритм печатает четырёхзначное число.
- 2) Укажите какое наибольшее число x , при вводе которого алгоритм печатает четырёхзначное число.

Информатика 5-11 класс

Решение:

Программа переводит число x в 5СС и записывает в обратном порядке, а затем считает сумму получившегося числа и числа x .

- 1) $1000_5 = 125 = x$ получаем $125 + 1 = 126 < 1000$ значит 125 неподходящ и мы рассматриваем следующее, $1001_5 = 126$ тогда ответ будет $126 + 1001 = 1127$ получили 4значное число.
- 2) 9999 наибольшее 4значное число $9999 = 304444_5$ в ответ $444403 + 9999 > 9999$ чтобы получить 4зн число необходимо 3 последние цифры =0. Значит рассмотрим $x = 303000_5 = 9750$ ответ $9750 + 303 > 9999$ не подходит. Значит рассмотрим следующий вариант $x = 302000_5 = 9625$ ответ $9625 + 302 < 9999$ значит $x = 9625$ ответ.

Ответ: 1) 126, 2) 9625

- 10. (30б)** На вход программы поступают $N \leq 1000$ натуральных чисел, каждое из которых не превышает 10000. Необходимо определить количество пар (a_i, a_j) этого набора, в которых $1 \leq i \leq j \leq N$, произведение делится на 7, а номера чисел в последовательности отличаются не менее, чем на 3.

Описание входных и выходных данных:

В первой строке входных данных задаётся количество чисел N ($1 \leq N \leq 10000$). В каждой из последующих строк записано одно натуральное число, не превышающее 10000.

Пример входных данных:

7
4
14
27
39
7
2
13

Пример выходных данных для приведённого выше примера данных:

4

Программа считается эффективной по времени, если при увеличении количества исходных чисел N в k раз время работы программы увеличивается не более чем в k раз.

Программа считается эффективной по памяти, если память, необходимая для хранения всех переменных программы, не превышает 1 килобайта и не увеличивается с ростом N .

За правильную (не содержащую синтаксических ошибок и дающую правильный ответ при любых допустимых входных данных) программу, эффективную по времени и по памяти, — 30 баллов.

За правильную программу, эффективную только по времени или только по памяти, — 20 баллов.

За правильную программу, не удовлетворяющую требованиям эффективности, — 10 баллов.

Вы можете сдать одну или две программы решения задачи. Если Вы сдадите две программы, каждая из них будет оцениваться независимо от другой, итоговой станет бóльшая из двух оценок. За синтаксическую ошибку -5 баллов.

Решение:

Информатика 5-11 класс

Так как число 7 – простое, значит нам достаточно хотя бы одного числа кратного 7, чтобы составить произведение кратное 7. В массиве будем смотреть на номер элемента, полученный путем вычисления остатка от порядка элемента и 3. Если этот элемент делится на 7, то в переменную count прибавляем единицу. При вводе очередного значения мы будем рассматривать его как потенциальную пару с элементом на 3 места ранее (с элементом который рассматриваем в массиве). Если очередное значение делится на 7, то прибавляем к ответу количество чисел без ближайших трех. Иначе прибавляем к ответу количество элементов делящихся на 7.

Паскаль:

```
const k = 3;
var N: integer;
mas: array[0..k - 1] of longint; //массив для хранения последних k
элементов
a: integer; //очередное значение, подаваемое на вход
программе
count: integer; //количество элементов, делящихся на 7, без
последних k
otv: uint64; //ответ
begin
count := 0;
otv := 0;
readln(N);
for var i := 0 to k - 1 do readln(mas[i]); //считываем первые k
элементы
for var i := k to N - 1 do
begin
readln(a); //считываем очередное значение
if mas[i mod k] mod 7 = 0 then
count := count + 1;
if a mod 7 = 0 then
otv := otv + i - k + 1
else
otv := otv + count;
mas[i mod k] := a;
end;
writeln(otv);
end.
```

Python:

```
k = 3 #Требуемое расстояние между элементами
otv = 0 #Ответ
count = 0 #Количество чисел делящихся на 7, без последних k
элементов
N = int(input())
mas = [int(input()) for i in range(k)] #Массив хранения последних
k значений
for i in range(k + 1, N + 1):
a = int(input())
if mas[0] % 7 == 0:
```


Информатика 5-11 класс

```
count += 1
    if a % 7 == 0:
otv += - k
else:
otv += count
mas.pop(0)          #Удаляем первый элемент и вставляем значение
переменной a на последнее место
mas.append(a)
print(otv)
```