

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова»

ПРОБНЫЙ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

ИНФОРМАТИКА

Задание 1

Между населенными пунктами A, B, C, D, E, F построены дороги, протяженность которых приведена в таблице. Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.

	A	B	C	D	E	F
A		4	7	11		16
B	4			6	5	
C	7					9
D	11	6			3	
E		5		3		4
F	16		9		4	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и F (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

Задание 2

Ниже в табличной форме представлен фрагмент школьной базы данных. В первой таблице отражены фамилии учащихся и названия городов и мест, в которые они ездили на экскурсии в течение года, во второй — фамилии учащихся, названия посещаемых ими секций и фамилии руководителей секций.

Школьник	Экскурсия	Школьник	Секция	Руководитель
Иванов И. К.	Кремль	Мамудов Р. Г.	самбо	Битков О. О.
Суркова Д. А.	Кремль	Сычева Р. О.	рисование	Палкина А. А.
Иванов И. К.	Самара	Загрин Э. Л.	рисование	Палкина А. А.
Суркова Д. А.	Санкт-Петербург	Загрин Э. Л.	самбо	Битков О. О.
Загрин Э. Л.	Ясная Поляна	Мамудов Р. Г.	фехтование	Шишковец К. К.
Мамудов Р. Г.	Самара	Сычева Р. О.	танцы	Паткина П. Л.
Суркова Д. А.	Ясная Поляна	Иванов И. К.	самбо	Бубликов А. О.
Сычева Р. О.	Самара	Иванов И. К.	танцы	Паткина П. Л.
Мамудов Р. Г.	Ясная Поляна	Загрин Э. Л.	танцы	Заявов З. Л.

Руководствуясь приведенными таблицами, определите, сколько школьников, посещающих секцию самбо, ездило на экскурсию в Кремль.

Задание 3

Даны 4 целых числа, записанных в двоичной системе:

10001011; 10111000; 10011011; 10110100.

Сколько среди них чисел, больших, чем $9A_{16}$?

Задание 4

Цепочки символов (строки) создаются по следующему правилу.

Первая строка состоит из одного символа – цифры «1».

Каждая из последующих цепочек создается такими действиями: в очередную строку дважды записывается цепочка цифр из предыдущей строки (одна за другой, подряд), а в конец приписывается еще одно число – номер строки по порядку (на i -м шаге дописывается число « i »).

Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

(1) 1

(2) 112

(3) 1121123

(4) 112112311211234

Какая цифра стоит в седьмой строке на 120-м месте (считая слева направо)?

Задание 5

В электронной таблице значение формулы $=СРЗНАЧ(А4:С4)$ равно 5. Чему равно значение формулы $СУММ(А4:D4)$, если значение ячейки D4 равно 6? Пустых ячеек в таблице нет.

Задание 6

Для групповых операций с файлами используются маски имён файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы:

Символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ.

Символ «*» (звёздочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

Определите, какое из указанных имён файлов удовлетворяет маске: sys??.*

(в ответе укажите номер правильного ответа)

- 1) syste.ma
- 2) sys.
- 3) system.sys
- 4) syst.ema

Задание 7

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	Кол-во страниц(тыс.)
Математика & Информатика	330
Математика & Физика	270
Математика & (Информатика Физика)	520

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу Математика & Информатика & Физика? Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Задание 8

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только пять букв: А, Б, В, Г, Д. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для букв А, Б, В и Д используются кодовые слова 00, 01, 10 и 111 соответственно.

Укажите длину самого короткого кода для слова **БАГ**, при котором код не будет удовлетворять условию Фано, при этом в записи этого слова используются кодовые слова для букв длиннее одного символа, а сами коды для символов не должны совпадать друг с другом. Если таких слов несколько, то укажите длину слова с минимальным числовым значением.

Задание 9

Иван пригласил своего друга Сашу в гости, но не сказал ему код от цифрового замка своего подъезда, а послал следующее сообщение: «Исходная последовательность: 8, 1, 6, 2, 4. Сначала все числа меньше 5 увеличить на 1. Потом все чётные больше 5 разделить на 2. Затем удалить из полученной последовательности все нечётные цифры». Выполнив действия, указанные в сообщении, Саша получил код для цифрового замка:

- 1) 8264
- 2) 42
- 3) 41235
- 4) 424

Под каким номером указан правильный ответ?

Задание 10

Дан фрагмент электронной таблицы. Из ячейки C3 в ячейку D2 была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились. Каким стало числовое значение формулы в ячейке D2?

	A	B	C	D	E
1	40	5	400	4	4
2	30	6	40		3
3	20	8	=B\$4+C2	30	2
4	10	400	100	40	15
4	10	8	100	40	=B3*C\$2

Задание 11

После повторной записи аудиофайла его размер уменьшился в 2 раза. Какая глубина кодирования была у файла первоначально, если после повторной записи был получен аудиофайл с глубиной кодирования 32бит при прочих неизменённых параметрах. В ответе укажите только целое число.

Задание 12

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, 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 байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого разряда — нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданным IP-адресу узла и маске. Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 153.82.140.123 адрес сети равен 153.82.136.0. Определите третий слева октет маски подсети. Ответ запишите в виде десятичного числа.

Задание 13

Логическая функция F задаётся выражением $(x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow z)$. 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	1	0	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.

Пример. Пусть задано выражение $x \rightarrow y$, зависящее от двух переменных — x и y , и таблица истинности:

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

Тогда первому столбцу соответствовала бы переменная y , а второму столбцу — переменная x . В ответе следовало бы написать: yx .

Задание 14

Элементами множеств A, P, Q являются натуральные числа, причём $P = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20\}$, $Q = \{3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30\}$.

Известно, что выражение

$$((x \in P) \rightarrow (x \in A)) \vee (\neg(x \in A) \rightarrow \neg(x \in Q))$$

истинно (т. е. принимает значение 1) при любом значении переменной x . Определите наименьшее возможное значение суммы элементов множества A .

Задание 15

Исполнитель Робот действует на клетчатой доске, между соседними клетками которой могут стоять стены. Робот передвигается по клеткам доски и может выполнять команды 1 (вверх), 2 (вниз), 3 (вправо) и 4 (влево), переходя на соседнюю клетку в направлении, указанном в скобках. Если в этом направлении между клетками стоит стена, то Робот разрушается. Робот успешно выполнил программу

1132432

Какую последовательность из трех команд должен выполнить Робот, чтобы вернуться в ту клетку, где он был перед началом выполнения программы, и не разрушиться вне зависимости от того, какие стены стоят на поле?

Задание 16

В программе описан одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 10. Ниже представлен фрагмент этой программы, в котором значения элементов массива сначала задаются, а затем меняются.

Бейсик	Python
--------	--------

<pre>FOR i = 0 TO 10 A(i) = 2 + i NEXT i FOR i = 0 TO 4 A(i) = A(10-i) - 1 A(10-i) = A(i) + 3 NEXT i</pre>	<pre>for i in range(0, 11): A[i] = 2 + i for i in range(0, 5): A[i] = A[10-i] - 1 A[10-i] = A[i] + 3</pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>for i := 0 to 10 do A[i] := 2 + i; for i := 0 to 4 do begin A[i]:= A[10-i]-1; A[10-i]:= A[i]+3; end;</pre>	<pre>нц для i от 0 до 10 A[i] := 2 + i кц нц для i от 0 до 4 A[i]:=A[10-i]-1 A[10-i]:=A[i]+3 кц</pre>
Си++	
<pre>for (i = 0; i <= 10; i++) { A[i] = 2 + i; } for (i = 0; i <= 4; i++) { A[i] = A[10-i] - 1; A[10-i] = A[i]+3; }</pre>	

Чему будут равны элементы этого массива? (в ответе укажите номер правильного ответа)

- 1) 11 10 9 8 7 5 6 7 8 9
- 2) 11 10 9 8 7 7 5 6 7 8 9
- 3) 11 10 9 8 7 7 10 11 12 13 14
- 4) 11 10 9 8 7 10 11 12 13 14

Задание 17

При каком наименьшем значении входной переменной k программа выдаёт тот же ответ, что и при входном значении k = 64? Для Вашего удобства программа приведена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre>DIM K, I AS LONG INPUT K I = 12 WHILE I > 0 AND F(I) > K I = I - 1 WEND PRINT I FUNCTION F(N) F = N * N - 20 END FUNCTION</pre>	<pre>def f(n): return n * n - 20 k = int(input()) i = 12 while i > 0 and f(i) > k: i = i - 1 print(i)</pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>var k, i : longint;</pre>	<pre>алг</pre>

<pre>function f(n: longint) : longint; begin f := n * n - 20 end; begin readln(k); i := 12; while (i>0) and (f(i)> k) do i := i-1; writeln(i) end.</pre>	<pre>нач цел i, k ввод k i := 12 нц пока i > 0 и f(i) > k i := i - 1 кц вывод i кон алг цел f(цел n) нач знач := n * n - 20 кон</pre>
Си++	
<pre>#include <iostream> using namespace std; long f(long n) { return n * n - 20; } int main() { long k, i; cin >> k; i = 12; while (i>0 && f(i)>k) i—; cout << i << endl; return 0; }</pre>	

Задание 18

Ниже записана программа. Получив на вход число x , эта программа печатает два числа, L и M . Укажите наименьшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 7.

Бейсик	Python
<pre>DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = 0 M = 0 WHILE X > 0 L = L + 1 IF M < x THEN M = x mod 10 ENDIF x = x \ 10 PRINT L PRINT M</pre>	<pre>x = int(input()) L = 0 M = 0 while x > 0: L = L + 1 if M < x: M = x % 10 x = x // 10 print(L) print(M)</pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>var x, L, M: integer; begin readln(x); L := 0; M := 0;</pre>	<pre>алг нач цел x, L, M ввод x L := 0</pre>

<pre> while x > 0 do begin L := L + 1; if M < x then M:= x mod 10; x := x div 10; end; writeln(L); writeln(M); end.</pre>	<pre> M := 0 нц пока x > 0 L := L + 1 если M < x то M := mod(x,10) все x := div(x,10) кц вывод L, нс, M кон</pre>
C++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int x, L, M; cin >> x; L = 0; M = 0; while (x > 0){ L = L + 1; if(M < x){ M = x % 10; } x = x / 10; } cout << L << endl << M << endl; }</pre>	

Задание 19

На обработку поступает последовательность из четырёх целых чисел. Нужно написать программу, которая выводит на экран сумму всех отрицательных чисел последовательности и максимальное число в последовательности.

Известно, что вводимые числа по абсолютной величине не превышают 1000. Программист написал программу неправильно. Ниже эта программа для Вашего удобства приведена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre> mx = 0 s = 0 FOR I = 1 TO 4 INPUT x IF x < 0 THEN s = x END IF IF x > mx THEN mx = x END IF NEXT I PRINT s PRINT mx</pre>	<pre> mx = 0 s = 0 for i in range(1, 5): x = int(input()) if x < 0: s = x if x > mx: mx = x print(s) print(mx)</pre>

Алгоритмический язык	Паскаль
алг нач цел s,i,x,mx mx := 0 s := 0 нц для i от 1 до 4 ввод x если x < 0 то s := x все если x > mx то mx := x все кц вывод s, нс вывод mx кон	<pre> var s,i,x,mx: integer; begin mx := 0; s := 0; for i := 1 to 4 do begin read (x); if x < 0 then s := x; if x > mx then mx := x; end; writeln(s); writeln(mx); end. </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main(void) { int s, i, x, mx; mx = 0; s = 0; for (i = 1; i <= 4; i++) { cin >> x; if (x < 0) { s = x; } if (x > mx) { mx = x; } } cout << s << "\n"; cout << mx << "\n"; } </pre>	

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе последовательности -5 2 -4 3.
2. Приведите пример такой последовательности, содержащей хотя бы одно неотрицательное число, что, несмотря на ошибки, программа печатает правильный ответ.

3. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Известно, что каждая ошибка затрагивает только одну строку и может быть исправлена без изменения других строк. Для каждой ошибки:

- 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
- 2) укажите, как исправить ошибку, т. е. приведите правильный вариант строки.

Достаточно указать ошибки и способ их исправления для одного языка программирования.

Обратите внимание, что требуется найти ошибки в имеющейся программе, а не написать свою, возможно, использующую другой алгоритм решения.

Исправление ошибки должно затрагивать только строку, в которой находится ошибка.

Задание 20

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может: добавить в кучу один камень (действие А) или утроить количество камней в куче, а затем убрать из кучи один камень (действие Б). Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 11 или 29 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится более 32. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 33 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 32$.

Говорят, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит, описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

Выполните следующие задания. Во всех случаях обосновывайте свой ответ.

1. а) При каких значениях числа S Петя может выиграть первым ходом? Укажите все такие значения и выигрывающий ход Пети.

б) Укажите такое значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Вани.

2. Укажите два значения S , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём Петя не может выиграть первым ходом, но Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня. Для указанных значений S опишите выигрышную стратегию Пети.

3. Укажите такое значение S , при котором

– у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и при этом

– у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Вани. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Вани (в виде рисунка или таблицы). На рёбрах дерева указывайте, кто делает ход, в узлах — количество камней в позиции.