

Санкт-Петербургский государственный университет
информационных технологий, механики и оптики

Интернет-олимпиада школьников по информатике (2009-2010 уч. год)

Приведены задачи 1 и 2 тура отборочного этапа

для школьников 9-10 классов

Задачи 1 тура:

1.1 Информация и её кодирование

1.1.1 Системы счисления: перевод и выполнение арифметических операций

Простая задача (2 балла)

Задача №1 Ответ: 750

Вычислите произведение двух чисел: x и y , если $x=10111,0111_2$, $y=40_8$. В ответе укажите результат в десятичной системе счисления.

Сложная задача (3 балла)

Задача №1 Ответ: 20

Сколько существует целых положительных чисел меньших 512_{10} в двоичной записи которых встречается не менее шести единиц подряд. В ответе укажите целое число.

1.1.2 Определение основания системы счисления через решение уравнения

Простая задача (1 балл)

Задача №1 Ответ: 8,17,26

Укажите через запятую в порядке возрастания все целые положительные десятичные числа, не превосходящие 26, запись которых в троичной системе счисления оканчивается на 22.

Сложная задача (2 балла)

Задача №1 Ответ: 85

Чему равно наименьшее основание позиционной системы счисления Y , при котором $225_x=14_y$? Ответ записать в виде целого числа.

1.1.3 Объем информации

Простая задача (2 балла)

Задача №1 Ответ: 3

Укажите минимальное число символов в алфавите, чтобы с помощью слов из пяти букв можно было бы передавать 220 различных сообщений. Слова могут содержать повторяющиеся символы. Ответ дать в виде целого числа.

Сложная задача (2 балла)

Задача №1 Ответ: 2

Книга, состоящая из 272 страниц, занимает объем 2 мегабайта. Часть страниц книги полностью заняты текстом. Каждая такая страница содержит ровно 1024 символа. Другая часть страниц полностью заполнена изображениями с разрешением 768

на 1024 точек. Известно, что страниц с текстом в 16 раз больше чем страниц с изображениями. Сколько цветов в палитре изображений, если известно, что текстовые символы кодируются двухбайтной кодировкой Unicode. Ответ запишите в виде целого числа.

1.2 Основы логики

1.2.1 Основные понятия и законы математической логики

Простая задача (1 балл)

Задача №1 Ответ:4

Какая из логических операций не будет иметь истинного значения, когда на входе операции все аргументы истинны? В ответе укажите номер операции в списке.

1. Импликация
2. Дизъюнкция
3. Конъюнкция
4. Исключающее ИЛИ

Сложная задача (2 балла)

Задача №1 Ответ: май

Четыре года подряд Коля, Сережа, Ваня и Петя ходили в походы в мае, июне, июле и августе. Каждый мальчик по одному разу был в походе в каждый из перечисленных месяцев, при этом не было такого года, чтобы в один и тот же месяц в поход пошли сразу несколько мальчиков. В первый год Ваня ходил в поход в июле, а во второй - в августе. Во второй год в мае в поход ходил Коля. На третий год в июне в поход ходил Петя, а на четвертый год в июле в поход ходил Сережа. В каком месяце ходил в поход Сережа в первый год? В ответе укажите название месяца маленькими буквами в именительном падеже.

1.2.2 Работа с таблицами истинности и упрощение выражений

Простая задача (1 балл)

Задача №1 Ответ:3,5

Для логической функции $F(X,Y,Z)$ известен фрагмент таблицы истинности.

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

Какие из предложенных выражений соответствуют функции F? В ответе укажите в порядке возрастания номера соответствующих выражений через запятую.

- 1) $\text{not}(X \text{ and } Y) \text{ and } Z$
- 2) $\text{not}(X \text{ or not } Y) \text{ or } Z$
- 3) $\text{not}(X \text{ and } Y) \text{ or } Z$
- 4) $(X \text{ or } Y) \text{ and } Z$
- 5) $\text{not}(X \text{ or } Z) \text{ or not } Y$

Сложная задача (3 балла)

Задача №1 Ответ: $\text{not } A \text{ or } B \parallel B \text{ or not } A \parallel \text{not}(A \text{ and not } B) \parallel \text{not}(\text{not } B \text{ and } A)$

Упростите логическое выражение или укажите его результат (при его однозначности). Результат упрощения может содержать только операции инверсии, конъюнкции и дизъюнкции.

$\text{not } (A \text{ and } B \text{ or } (A \rightarrow B)) \rightarrow B$

*Комментарий по вводу ответа: операнды вводятся большими латинскими буквами; логические операции обозначаются, соответственно как **not**, **and** и **or**. Между названием логической операции и операндом ставится пробел; между открывающей скобкой и операндом или логической операцией пробел не ставится; между операндом или логической операцией и закрывающей скобкой пробел не ставится; между скобками пробел не ставится; перед открывающей скобкой и после закрывающей скобки ставится пробел.*

Скобки используются только для изменения порядка выполнения операций. Если порядок выполнения операций очевиден из их приоритетов – дополнительное использование скобок считается ошибкой.

При однозначном ответе – истинный ответ обозначается как 1, а ложный как 0.

1.3 Алгоритмизация и программирование

1.3.1 Языки

Простая задача (1 балл)

Задача №1 Ответ:11

Дан фрагмент программы, обрабатывающей массив, размером в M элементов, заполненный неповторяющимися целыми числами.

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический
FOR i=1 TO M mas(i)=mas(M-i+1) mas(M-i+1)=mas(i) NEXT i	for i:=1 to M do begin mas[i]:=mas[M-i+1]; mas[M-i+1]:=mas[i]; end;	нц для i от 1 до M mas[i]:=mas[M-i+1] mas[M-i+1]:=mas[i] кц

Сколько элементов массива после обработки не изменят своего значения, если M=21? В ответе укажите целое число.

Сложная задача (2 балла)

Задача №1 Ответ:7

Дан фрагмент программы заполнения квадратного массива, размером X на X элементов:

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический
FOR i=1 TO X FOR j=1 TO X if i MOD (j+1) = 0 THEN B(i,j)=0 ELSE B(i,j)=1 NEXT j NEXT i	for i:=1 to X do for j:=1 to X do if i mod (j+1) = 0 then b[i,j]:=0 else b[i,j]:=1;	нц для i от 1 до X нц для j от 1 до X если ост_дел(i,j+1)=0 то B[i,j]:=0 иначе B[i,j]:=1 кц кц

Функции MOD, mod и ост_дел вычисляют остаток от деления первого аргумента на второй.

Чему было равно значение переменной X на входе этого фрагмента, если в заполненном массиве получилось 40 элементов, равных 1?

В ответе укажите целое число.

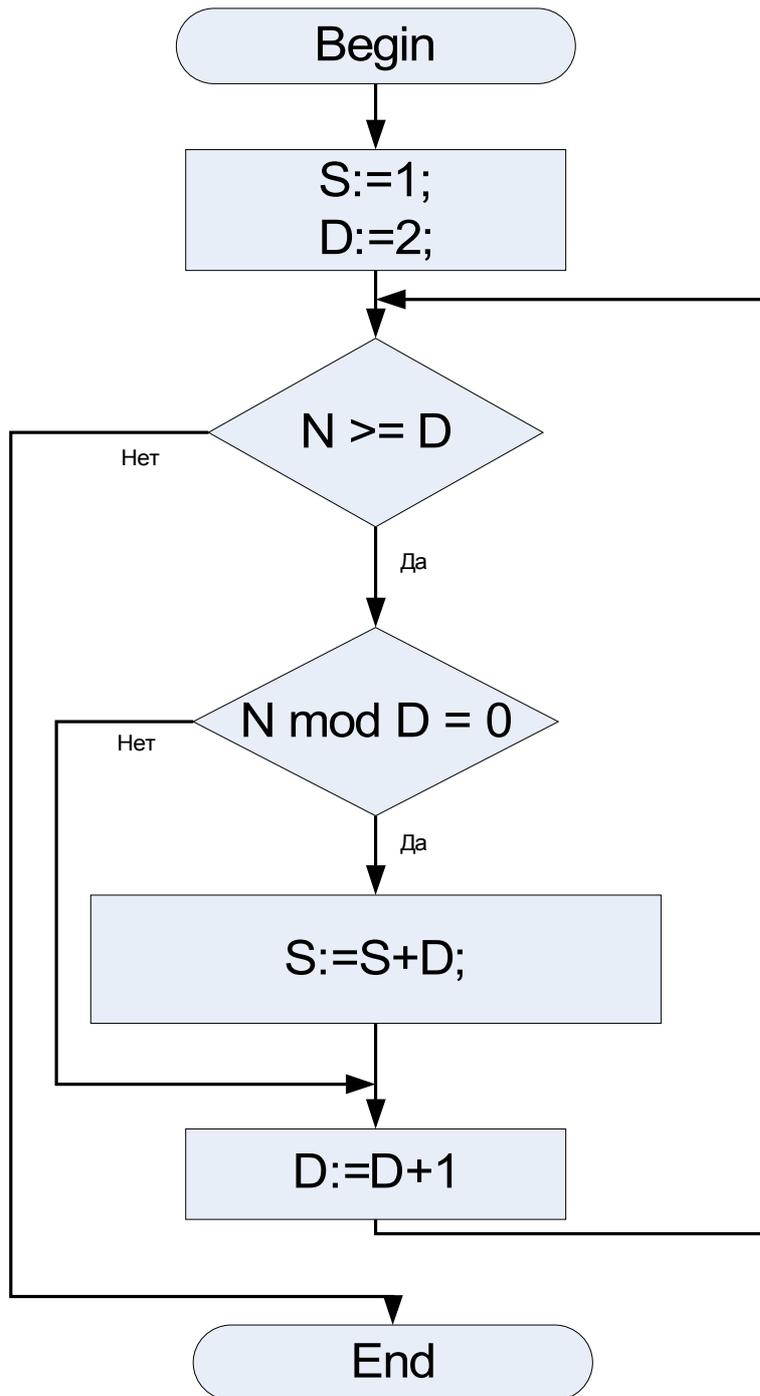
1.3.2 Блок-схемы

Простая задача (1 балл)

Задача №1 Ответ:307

Дана блок-схема алгоритма. Какое значение приобретет переменная S после завершения выполнения алгоритма, если на вход подали N=289? В ответе укажите

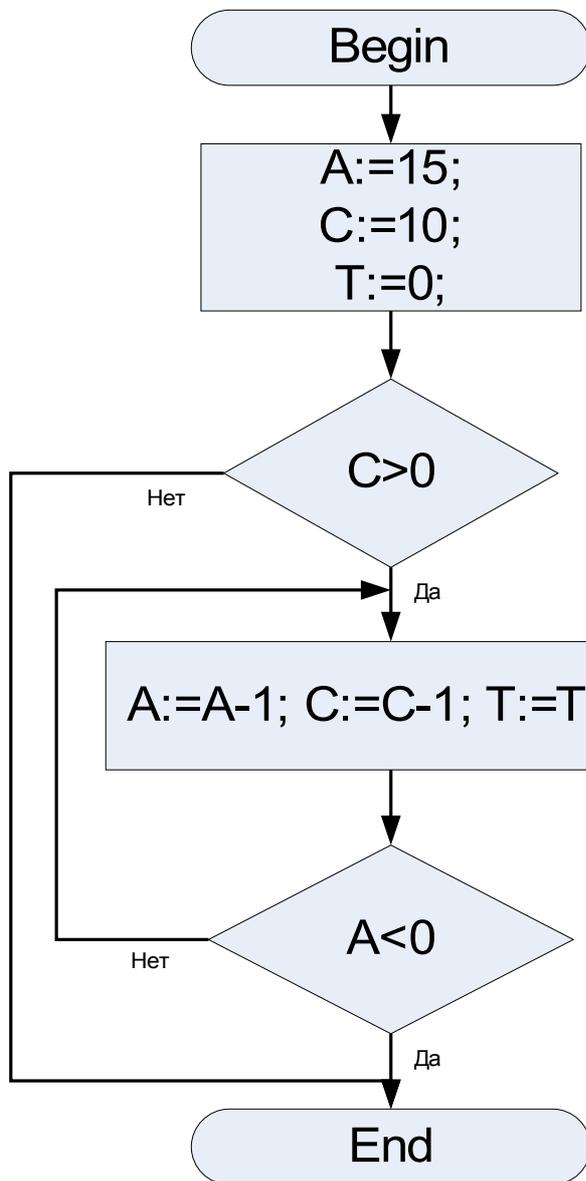
целое число.



Сложная задача (3 балла)

Задача №1 Ответ:16

Дана блок-схема алгоритма. Какое значение приобретет переменная T после завершения выполнения алгоритма? В ответе укажите целое число.



1.3.3 Естественный язык

Простая задача (1 балл)

Задача №1 Ответ:13

Известно, что в строке, состоящей из 15 символов, есть один символ X и 14 символов Y. В этой строке стали вычеркивать символы по следующим правилам (счет начали с начала строки):

1. Зачеркивается каждый четвертый символ
2. При достижении конца строки — счет продолжается с начала строки
3. Уже зачеркнутые символы не считаются

Последним незачеркнутым символом оказался символ X. Каким по счету он стоял в строке? В ответе укажите целое число.

Сложная задача (3 балла)

Задача №1 Ответ:24

Была исходная последовательность символов:

AAABVAVV

В конец этой последовательности дописали ее копию, но развернутую зеркально

(символы взяли в обратном порядке). Получилась строка:

AAABVAVBBVAVBAAA

Эту операцию повторили еще три раза, каждый раз дописывая в зеркальном отображении всю последовательность, полученную на предыдущем шаге.

В результате получилась последовательность из 128 символов.

В получившейся последовательности заменили все тройки идущих подряд символов ВАВ на АВА. Эту операцию повторяли до тех пор, пока тройки идущих подряд символов ВАВ не перестали встречаться в последовательности.

Сколько букв В осталось в результирующей последовательности? В ответе укажите целое число.

Задачи 2 тура:

2.1 Обработка данных в электронных таблицах

Сложная задача (3 балла)

Задача №1 Ответ: 2,4,6,7

В ячейках А1, А2 и А3 записаны целые числа. Выберите те формулы, которые, будучи записанными в любую другую ячейку, будут выводить в нее сумму чисел в ячейках А1, А2 и А3, если все три ячейки содержат положительные числа, и 0, если хотя бы одна из них содержит отрицательное число или ноль.

1. =ЕСЛИ(ИЛИ(А1>0;А2>0;А3>0);А1+А2+А3;0)
2. =ЕСЛИ(НЕ(ИЛИ(А1<=0;А2<=0;А3<=0)));СУММ(А1;А2;А3);0)
3. =ЕСЛИ(ИЛИ((А1*А2*А3)<=0;(А1*А2)<=0;(А2*А3)<=0);СУММ(А1:А3);0)
4. =ЕСЛИ(И(А1>0;А2>0;А3>0);А1+А2+А3;0)
5. =ЕСЛИ(А1>0 И А2>0 И А3>0);А1+А2+А3;0)
6. =ЕСЛИ(ИЛИ(А1<=0;А2<=0;А3<=0);0;СУММ(А1:А3))
7. =ЕСЛИ(И((А1*А2*А3)>0;(А1*А2)>0;(А1*А3)>0);СУММ(А1:А3);0)
8. =ЕСЛИ(А1<=0 ИЛИ А2<=0 ИЛИ А3<=0);0; СУММ(А1;А3;А3))

Простая задача (2 балла)

Задача №1 Ответ: 2,5,7

В режиме отображения формул исходный фрагмент электронной таблицы выглядел следующим образом:

	А	В
1		=СТЕПЕНЬ(А1;В2)
2		=А2-А1
3		=\$В1*А2-\$А1
4		
5		
6		

Формулу из ячейки В3 скопировали в ячейку В4 и сделали видимыми результаты вычислений. Получились следующие значения:

	А	В
1		8
2		3
3		38
4		16
5		
6		

Какие числа были записаны в ячейках А1, А2 и А3? В ответе укажите через запятую сначала число, записанное в ячейке А1, потом число, записанное в ячейке А2 и затем число, записанное в ячейке А3.

2.2 Сортировка и фильтрация данных

Простая задача (1 балл)

Задача №1 Ответ: 4

Фамилия	Имя	Разряд	Категория
Иванов	Иван	3	Высшая
Петров	Петр	2	Вторая
Кириллов	Игнат	2	Высшая
Фролов	Сергей	1	Первая
Иванов	Иван	3	Первая
Кириллов	Петр	1	Вторая
Петров	Иван	2	Высшая
Игнатов	Павел	3	Высшая

Данная база была отсортирована по следующему принципу: по убыванию поля «Категория» (строковый тип данных), затем для одинаковых значений в поле «Категория» - по возрастанию поля «Разряд» (целочисленный тип данных), затем для одинаковых значений в поле «Разряд» - по возрастанию поля «Имя» (строковый тип данных). На какой позиции (от 1 до 8) окажутся сведения про Игната Кириллова?

Сложная задача (2 балла)

Задача №1 Ответ: 1,2,6

Дана база данных закупок фруктов

Номер записи	Страна	Бананы (т)	Ананасы (т)	Киви (т)	Виноград (т)
1	Боливия	59	16	32	60
2	Судан	32	18	59	60
3	Марокко	16	32	60	80
4	Бразилия	18	40	16	49
5	Аргентина	32	32	32	32
6	Испания	17	56	43	33
7	Алжир	16	33	16	46
8	Тунис	17	17	32	16

Перечислите в порядке возрастания через запятую номера строк этой базы, которые будут выбраны в результате запроса:

не (Ананасы=32 или Киви < 32) и (Виноград > 32 и Бананы > 16)

2.3 Телекоммуникационные технологии

Простая задача (2 балла)

Задача №1 Ответ: 10

Устройство **A** передает информацию устройству **C** через устройство **B** в рамках следующих правил:

1. Информация передается пакетами по 200 байт.
2. Устройство **B** может одновременно принимать информацию от устройства **A** и передавать ранее полученную информацию устройству **C**.
3. Устройство **B** может передавать очередной пакет устройству **C** только после того как полностью получит этот пакет от устройства **A**.
4. Устройство **B** обладает неограниченным по объему буфером, в котором может хранить полученные от устройства **A**, но еще не переданные устройству **C** пакеты.

Пропускная способность канала между **A** и **B** — 100 байт в секунду. Пропускная способность канала между **B** и **C** — 50 байт в секунду. Было отправлено два пакета информации. Через сколько секунд **C** закончит прием всей информации от **A**? В ответе укажите целое число.

Сложная задача (2 балла)

Задача №1 Ответ: 60

Модем, передающий информацию со скоростью 128000 бит/с, передал файл с несжатой стереофонической музыкой за 2 минуты и 45 секунд. Укажите продолжительность (в секундах) записанной в этот файл композиции, если известно, что она была оцифрована с частотой дискретизации 22000 Гц и 256 уровнями квантования. В ответе укажите целое число.

2.4 Операционные системы

Простая задача (1 балл)

Задача №1 Ответ: 4

Команда DOS или командного интерпретатора в Windows «DIR /AR» выведет на экран

1. Список всех файлов в текущем каталоге, начинающихся на символы AR
2. Список всех файлов в подкаталоге AR текущего каталога
3. Список всех скрытых файлов в текущем каталоге
4. Список всех файлов в текущем каталоге, доступных только для чтения
5. Список всех файлов в каталоге AR
6. Список всех файлов в текущем каталоге с указанием их атрибутов
7. Список всех файлов в текущем каталоге с указанием их владельцев
8. Список всех файлов в текущем каталоге, отсортированный по алфавиту

Сложная задача (2 балла)

Задача №1 Ответ: 3,4,5,8

В каталоге присутствуют восемь файлов с перечисленными ниже именами. Отметьте те из них, которые будут выделяться при использовании маски ?a*?b?*.*c?

1. abcabc.abc
2. babc.bca
3. babcba.bca
4. aabbcc.aabbcc
5. cacbcc.cccc
6. ababc.bca
7. cabbac.bacba
8. aaccbb.cca