

Квалификационный экзамен по ИНФОРМАТИКЕ

Демонстрационный вариант

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по информатике отводится 3 часа (180 минут). Экзаменационная работа состоит из 3 частей, включающих 23 задания.

Часть 1 включает 10 заданий с выбором ответа. К каждому заданию дается четыре ответа, из которых только один правильный.

Часть 2 состоит из 10 заданий с кратким ответом (к этим заданиям вы должны самостоятельно сформулировать и записать ответ).

Часть 3 состоит из трех заданий. Для выполнения заданий этой части вам необходимо написать развернутый ответ в произвольной форме.

Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает у вас затруднение, пропустите его и постарайтесь выполнить те, в ответах на которые вы уверены. К пропущенным заданиям можно будет вернуться, если останется время.

За каждый правильный ответ в зависимости от сложности задания дается один или более баллов. Баллы, полученные вами за все выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно больше баллов.

Желаем успеха!

В экзаменационных заданиях используются следующие соглашения:

1. Обозначения для логических связок (операций):

а) *отрицание* (инверсия, логическое НЕ) обозначается \neg (например, $\neg A$);

б) *конъюнкция* (логическое умножение, логическое И) обозначается \wedge (например, $A \wedge B$) либо $\&$ (например, $A \& B$);

с) *дизъюнкция* (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается \vee (например, $A \vee B$) либо $|$ (например, $A | B$);

д) *следование* (импликация) обозначается \rightarrow (например, $A \rightarrow B$);

е) символ 1 используется для обозначения истины (истинного высказывания); символ 0 – для обозначения лжи (ложного высказывания).

2. Два логических выражения, содержащих переменные, называются *равносильными* (эквивалентными), если значения этих выражений совпадают при любых значениях переменных. Так, выражения $A \rightarrow B$ и $(\neg A) \vee B$ равносильны, а $A \vee B$ и $A \wedge B$ – нет (значения выражений разные, например, при $A = 1, B = 0$).

3. Приоритеты логических операций: инверсия (отрицание), конъюнкция (логическое умножение), дизъюнкция (логическое сложение), импликация (следование), эквивалентность (равносильность). Таким образом, $\neg A \wedge B \vee C \wedge D$ совпадает с $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$. Возможна запись $A \wedge B \wedge C$ вместо $(A \wedge B) \wedge C$. То же относится и к дизъюнкции: возможна запись $A \vee B \vee C$ вместо $(A \vee B) \vee C$.

Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (A1 – A14) поставьте знак «×» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

A1 В таблице ниже представлена часть кодовой таблицы ASCII:

Символ	1	3	A	Z	a	m	z
Десятичный код	49	51	65	90	97	109	122

Каков восьмеричный код символа «9» ?

- 1) 79_8 2) 71_8 3) 59_8 4) 69_8

A2 Для кодирования цвета фона web-страницы используется атрибут `bgcolor="#XXXXXX"`, где в кавычках задаются шестнадцатеричные значения интенсивности цветовых компонент в 24-битной RGB-модели. Какой цвет будет у страницы, заданной тэгом `<body bgcolor="#0000FF">`?

- 1) черный 2) зеленый 3) синий 4) красный

A3 Какое из приведённых имён удовлетворяет логическому условию:
(предпоследняя буква согласная \vee вторая буква согласная) \wedge (последняя буква гласная \rightarrow первая буква гласная)

- 1) СТЕПАН 2) КСЕНИЯ 3) ФЕДОР 4) НАТАЛЬЯ

A4 Сколько единиц в восьмеричной записи числа 513?

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 8

A5 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.

Ключевое слово	Найденное количество страниц
Юпитер	2350
Юпитер Сатурн	5400
Юпитер & Сатурн	1100

Сколько страниц будет найдено по запросу **Сатурн**?

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

- 1) 3050 2) 4300 3) 3450 4) 4150

A6

Автомат получает на вход два трехзначных числа. По этим числам строится новое число по следующим правилам.

Вычисляются три числа – сумма старших разрядов заданных трехзначных чисел, сумма средних разрядов этих чисел, сумма младших разрядов.

Полученные три числа записываются друг за другом в порядке убывания (без разделителей).

Определите, какое из следующих чисел может быть результатом работы автомата?

- 1) 151303 2) 161410 3) 191615 4) 121613

A7

На одной улице стоят в ряд 4 дома, в которых живут 4 человека: Семен, Николай, Артур, Роман. Известно, что у них у всех разные профессии: врач, художник, егерь и тренер, но неизвестно, кто какой и неизвестно, кто в каком доме живет. Однако, известно, что:

- 1) Врач живет левее егеря.
- 2) Художник живет рядом с тренером.
- 3) Художник живет правее врача.
- 4) Тренер живет рядом с врачом.
- 5) Артур живет правее тренера.
- 6) Семен живет через дом от Николая.
- 7) Роман живет правее Семена.
- 8) Николай – не врач.

Определите, кто, где живет. В ответах записаны начальные буквы имен жильцов всех домов слева направо.

- 1) НАРС 2) СРНА 3) РСАН 4) АРНС

A8

Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 11 кГц и глубиной кодирования 16 бит. Запись длится 6 минут, ее результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Какое из приведенных ниже чисел наиболее близко к размеру полученного файла, выраженному в мегабайтах?.

- 1) 11 2) 12 3) 13 4) 15

A9

В некоторой стране автомобильный номер длиной 10 символов составляют из заглавных букв (используются только 18 различных букв) и десятичных цифр в любом порядке.

Каждый такой номер в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит).

Определите объем памяти, отводимый этой программой для записи 100 номеров

- 1) 500 байт 2) 600 байт 3) 700 байт 4) 800 байт

A10

В приведённом ниже фрагменте алгоритма, записанном на некотором языке программирования, переменные **a**, **b**, **c** – строкового типа, а переменные **i**, **k** – целого. Используются следующие функции:

Len(a) – возвращает количество символов в строке a. (Тип «целое»)

Get(a, i) – возвращает i-ый символ в строке a. Символы в строке нумеруются, начиная с единицы слева направо. (Тип «строка»)

Concat(a,b) – возвращает строку, в которой записаны сначала все символы строки a, а затем все символы строки b. (Тип «строка»)

Значения строк записываются в одинарных кавычках (например, a:= 'кот'). Символом := обозначена операция присваивания значения.

Конструкция While условие {операторы} означает цикл с предусловием, в котором выполняются операторы, пока истинно условие.

Фрагмент алгоритма:

```
i:=Len(a)
k:=2
b:='У'
While i>0
{ c:=Get(a, i)
b:=concat(b,c)
i:=i-k }
```

Какое значение будет у переменной **b** после выполнения этого фрагмента алгоритма, если значение переменной **a** было 'БУРАН'?

- 1) НРБ 2) УБРН 3) УНРБ 4) УНАРУБ

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1 – В8) является набор символов, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными образцами.

В1

Дан фрагмент электронной таблицы:

	А	В	С
1	2	3	
2	4	5	=СЧЁТ(А1:В2)
3			=СРЗНАЧ(А1:С2)

На сколько изменится (по модулю), значение ячейки С3 если после ввода формул переместить содержимое ячейки В2 в В3?

В2

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

Бейсик	Паскаль
<pre>S=0 K=0 Do while k<11 s:=s+k k:=k+1 loop print(s)</pre>	<pre>var k, s: integer; begin s:=0; k:=1; while k<11 do begin s:=s+k; k:=k+1; end; write(s); end.</pre>

В3

Значения элементов двумерного массива А размером 5x5 задаются с помощью вложенного цикла в представленном фрагменте программы:

Бейсик	Паскаль
<pre>For i=1 to 5 For j=1 to 5 A[i,j]= i*j Next j,i</pre>	<pre>for i:=1 to 5 do for j:=1 to 5 do begin A[i,j]:= i*j; end;</pre>

Сколько элементов массива будут иметь значения больше 10?

B4 Строки (цепочки символов латинских букв) создаются по следующему правилу.

Первая строка состоит из одного символа – латинской буквы «А». Каждая из следующих цепочек создается такими действиями: в очередную строку сначала дважды подряд записывается предыдущая строка, затем справа приписывается буква, чей порядковый номер в алфавите соответствует номеру строки (на i -м шаге пишется « i »-я буква алфавита).

Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

(1) А

(2) ААВ

(3) ААВААВС

(4) ААВААВСААВААВСD

Запишите шесть символов подряд, стоящие в восьмой строке с 100-го по 105-е место (считая слева направо).

B5 Перечислите через запятую номера логических формул, которые являются тождественно истинными (тавтологиями):

1) $\overline{A + B} \leftrightarrow (\bar{A} \bar{B})$

2) $(A \rightarrow B) \leftrightarrow (\bar{A} \rightarrow \bar{B})$

3) $\overline{AB} + (A \rightarrow B)$

4) $(A \oplus C) + (\bar{C} \rightarrow A)$

5) $AB \oplus \overline{(B + A)}$

B6 У исполнителя Увеличитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1

2. умножь на 2

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая – удваивает его.

Программа для Увеличителя – это последовательность команд.

Сколько есть программ, которые число 2 преобразуют в число 12?

B7 Какое минимальное количество бит понадобится для того, чтобы закодировать все натуральные числа, не превышающие числа 60.

B8 На полке лежат учебники по математике, информатике и физике. Учебников по физике в 2 раза меньше, чем по математике, а учебников по информатике 15. Количество информации в сообщении, что с полки достали учебник по физике, равно 3 битам. Сколько всего учебников на полке?

B9

Правило формирования последовательности задается программой на школьном алгоритмическом языке

алг последовательность (арг цел А, В, С)

нач цел К

нц для К от 0 до 3

вывод С, “ , “

С:=С*А+В

кц

кон

Определите пропущенный член последовательности -1, 0 , -7, ... ?

B10

База данных «Студенты», наряду с другими, имеет поля с названиями «пол» и «год обучения». В базе данных находятся записи о студентах первого, второго и третьего года обучения факультета «Экономика». Количество записей N, удовлетворяющих различным запросам, приведено в таблице

Запрос	N
пол=ж и год обучения=2	11
год обучения=2 или год обучения=3	36
неверно, что (пол=м или год обучения=3)	23

Сколько записей в базе данных, удовлетворяющих запросу «Год обучения≠1 или пол=ж» ?

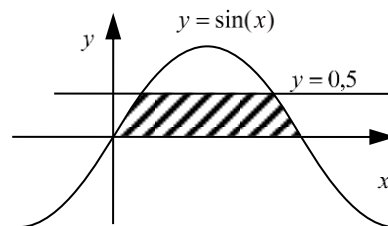
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

Для записи ответов к заданиям этой части (С1–С3) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

С1

Требовалось написать программу, которая вводит с клавиатуры координаты точки на плоскости (x , y – действительные числа) и определяет принадлежность точки заштрихованной области, включая ее границы. Программист торопился и написал программу неправильно. Вот она:



Бейсик	Паскаль
<pre>Input x,y if y <= sin(x) then if y <= 0.5 then if y >= 0 then print "принадлежит" else print "не принадлежит"; end if end if end if end</pre>	<pre>var x, y: real; begin readln(x, y); if y <= sin(x) then if y <= 0.5 then if y >= 0 then write('принадлежит') else write('не принадлежит'); end. end.</pre>

Последовательно выполните следующее:

- 1) Приведите пример таких чисел x , y , при которых программа неверно решает поставленную задачу. Ответ обоснуйте.
- 2) Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев ее неправильной работы.

С2

Дан целочисленный массив из 28 элементов. Элементы массива могут принимать значения от 0 до 100 – процент выполнения учащимися домашних заданий по физике. Для получения положительной оценки за год требовалось набрать не менее 40 баллов. Опишите на одном из языков программирования алгоритм, который находит и выводит минимальный балл среди учащихся, получивших за год положительную оценку. Гарантируется, что в классе хотя бы один учащийся получил за год положительную оценку.

С3

Два игрока играют в следующую игру. Перед ними лежат две кучки камней, в первой из которых 3, а во второй – 2 камня. У каждого игрока неограниченно много камней. Игроки ходят по очереди. Ход состоит в том, что игрок или увеличивает в 3 раза число камней в какой-то куче, или добавляет 1 камень в какую-то кучу. Выигрывает игрок, после хода которого общее число камней в двух кучах становится не менее 16 камней. Кто выигрывает при безошибочной игре – игрок, делающий первый ход, или игрок, делающий второй ход? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

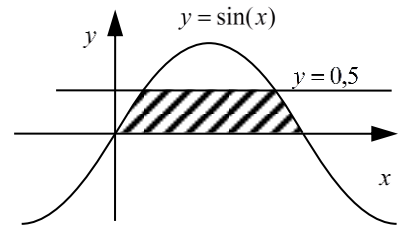
ОТВЕТЫ

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
2	3	1	2	4	2	2	4	3	3
B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
0,6	55	8	BCAABA	1,3	10	6	24	42	48

Критерии и ответы (часть С)

С1

Требовалось написать программу, которая вводит с клавиатуры координаты точки на плоскости (x, y – действительные числа) и определяет принадлежность точки заштрихованной области, включая ее границы. Программист торопился и написал программу неправильно. Вот она:



Бейсик	Паскаль
<pre>Input x,y if y <= sin(x) then if y <= 0.5 then if y >= 0 then print "принадлежит" else print "не принадлежит" end if end if end if end</pre>	<pre>var x, y: real; begin readln(x, y); if y <= sin(x) then if y <= 0.5 then if y >= 0 then write('принадлежит') else write('не принадлежит'); end. end.</pre>

Последовательно выполните следующее:

- 1) Приведите пример таких чисел x, y , при которых программа неверно решает поставленную задачу.
- 2) Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев ее неправильной работы.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Пример: $x = 2\pi, y = 0$ (Любая пара (x, y), для которой выполняется: $y > \sin x$ или $y > 0.5$ или $(y \leq \sin x$ и $y \leq 0.5$ и $y \geq 0$ и $(x \geq 2\pi$ или $x \leq -\pi)$)</p> <p>2) Возможная доработка (Паскаль):</p> <pre>if (y<=sin(x)) and (y<=0.5) and (y>=0) and (x<4) and (x>=0) then write('принадлежит') else write('не принадлежит')</pre> <p>(могут быть и другие способы доработки).</p>

Указания по оцениванию	Баллы
<p>Обратите внимание! В задаче требовалось выполнить три действия: указать пример входных данных, при которых программа работает неверно, и исправить две ошибки:</p> <p>1. Неправильное использование условного оператора, в результате чего при невыполнении первого или второго условия программа не выдавала ничего (отсутствуют случаи ELSE).</p> <p>2. Приведённым трём ограничениям удовлетворяют также те точки плоскости, у которых $(y \leq \sin x)$ и $(y \geq 0)$ и $(y \leq 0.5)$ и $((x \geq 2\pi)$ или $(x \leq -\pi))$.</p>	
<p>Правильно выполнены оба пункта задания. Исправлены обе ошибки.</p> <p>В работе (во фрагментах программ) допускается наличие отдельных синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора решения.</p>	3
<p>Правильно выполнены 2 пункта задания из трёх (исправлены обе ошибки, но не указан/неправильно указан пример требуемых входных данных, либо правильно указан пример входных данных, программа правильно работает при большем числе случаев, чем исходная, но не при всех).</p> <p>Например, выдаёт «принадлежит» для точек, у которых $(y \leq \sin x)$ и $(y \geq 0)$ и $(y \leq 0.5)$ и $((x \geq 2\pi)$ или $(x \leq -\pi))$. При этом не допускается, чтобы программа неправильно работала при тех входных данных, при которых раньше работала правильно (даже если она при этом правильно стала работать при большем количестве входных данных, чем исходная).</p> <p>ИСКЛЮЧЕНИЕ! При написании операций сравнения допускается одно неправильное использование строгих/нестрогих неравенств (считается несущественной ошибкой, погрешностью записи). Например, вместо «$x \geq 0$» используется «$x > 0$» (даже если программа при этом стала неверно работать при тех входных данных, при которых раньше работала правильно).</p> <p>Допускается, например, такое решение:</p> <pre> if y<=sin(x) then if y<=0.5 then if y>=0 then write('принадлежит') else write('не принадлежит') else write('не принадлежит') else write('не принадлежит') </pre>	2

Указания по оцениванию	Баллы
<p>Правильно выполнено только одно действие из трёх. То есть, либо только приведён пример входных данных, либо он не приведён (или приведён неверно), но имеется программа, корректно работающая при большем количестве входных данных, чем исходная, но не при всех (допускается применение исключения, описанного в критериях оценки задачи на 2 балла).</p>	1
<p>Все пункты задания выполнены неверно (пример входных данных не указан или указан неверно, программа не приведена, либо приведённая программа корректно работает в не большем количестве случаев, чем исходная).</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

C2

Дан целочисленный массив из 28 элементов. Элементы массива могут принимать значения от 0 до 100 – процент выполнения учащимися домашних заданий по физике. Для получения положительной оценки за год требовалось набрать не менее 40 баллов. Опишите на одном из языков программирования алгоритм, который находит и выводит минимальный балл среди учащихся, получивших за год положительную оценку. Гарантируется, что в классе хотя бы один учащийся получил за год положительную оценку.

В качестве ответа вам необходимо привести фрагмент программы (или описание алгоритма на естественном языке), который должен находиться на месте многоточия. Вы можете записать решение также на другом языке программирования (укажите название и используемую версию языка программирования, например Borland Pascal 7.0) или в виде блок-схемы. В этом случае вы должны использовать переменные, аналогичные переменным, используемым в алгоритме, записанном на естественном языке, с учётом синтаксиса и особенностей используемого вами языка программирования.

Ответ:

На языке Паскаль	На языке Бейсик
<pre>min:=100; for i:=1 to N do if (a[i]>=40) and (a[i]<min) then min:=a[i]; writeln(min);</pre>	<pre>MIN = 100 FOR I = 1 TO N IF A(I) >= 40 AND A(I) < MIN THEN MIN = A(I) ENDIF NEXT I PRINT MIN</pre>

Два игрока играют в следующую игру. Перед ними лежат две кучки камней, в первой из которых 3, а во второй – 2 камня. У каждого игрока неограниченно много камней. Игроки ходят по очереди. Ход состоит в том, что игрок или увеличивает в 3 раза число камней в какой-то куче, или добавляет 1 камень в какую-то кучу. Выигрывает игрок, после хода которого общее число камней в двух кучах становится не менее 16 камней. Кто выигрывает при безошибочной игре – игрок, делающий первый ход, или игрок, делающий второй ход? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)					
Выигрывает второй игрок. Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры, оформленное в виде таблицы, где в каждой ячейке записаны пары чисел, разделенные запятой. Эти числа соответствуют количеству камней на каждом этапе игры, в первой и второй кучах соответственно.					
	1 ход	2 ход	3 ход	4 ход	
Стартовая позиция	I-й игрок (все варианты хода)	II-й игрок (выигрышный ход)	I-й игрок (все варианты хода)	II-й игрок (один из вариантов)	Пояснение
<u>3,2</u>	3,3	<u>4,3</u>	4,4	<u>12,4</u>	Второй игрок выигрывает на четвертом ходу, после любого ответа первого игрока, например, устроив число камней в самой большой куче
			9,4	<u>27,4</u>	
			3,12	<u>3,36</u>	
			3,5	<u>3,15</u>	
	4,2	<u>4,3</u>	Те же варианты третьего-четвертого ходов		
9,2	<u>27,2</u>	Второй игрок выигрывает ответным ходом			
3,6	<u>18,3</u>	Второй игрок выигрывает ответным ходом			