

# Шестая открытая городская олимпиада школьников по базовому курсу информатики (Первый (дистанционный) тур)

Какой уровень модели OSI описывает доступ к физической среде и физическому адресному пространству?

Выберите один ответ:

- Уровень приложений
- Физический уровень
- Уровень представления
- Канальный уровень
- Сетевой уровень

На волшебной яблоне растут яблоки красного, желтого и зеленого цвета. Каждый день цвет и количество яблок меняется по следующим правилам:

- каждая пара красных яблок превращается в одно яблоко зеленого цвета
- каждая пара яблок желтого цвета превращается в три яблока красного цвета
- каждая тройка яблок зеленого цвета превращается в четыре яблока желтого цвета

Если количество яблок какого-то цвета не кратно указанным значениям, то их остаток в этот день превращению не подлежит.

Сколько и каких яблок будет на яблоне через 3 дня, если сегодня на ней висит 20 красных яблок?

Красных яблок:  Желтых яблок:  Зеленых яблок:

Найти сумму цифр в троичном представлении следующего выражения. Результат записать в десятичной системе счисления.

$$3^{100} + 3^{50} - 2$$

Ответ:

Турнир по шахматам проводится по круговой системе, когда каждый участник должен сыграть с каждым. Известно, что один участник заболел, и не доиграл свои партии до конца, а всего было сыграно 30 партий. Сколько участников было первоначально.

Ответ:

Задана таблица, в которой каждая клетка может находиться в одном из четырех состояний: 0, 1, 2 или 3. Соседними считаются клетки, имеющие общую сторону. Состояние клеток может одновременно изменяться по одному из следующих правил:

- A.** клетка перейдет в состояние 2, если она находится в состоянии 0 и лишь одна соседняя клетка находится в состоянии 1;
- B.** клетка перейдет в состояние 1, если она находится в состоянии 0 и ровно две соседние клетки находятся в состоянии 2;
- C.** клетка перейдет в состояние 3, если она находится в состоянии 1 и лишь одна соседняя клетка находится в состоянии 2;
- D.** клетка перейдет в состояние 2, если она находится в состоянии 0 и все четыре соседние клетки находятся в состоянии 1;
- E.** клетка перейдет в состояние 3, если она находится в состоянии 2 и все четыре соседние клетки находятся в состоянии 1.

С помощью какого правила был осуществлен переход таблицы 1 в таблицу 2?

Таблица 1							Таблица 2						
0	1	0	3	0	1	0	0	3	0	3	0	3	0
1	2	0	2	0	2	1	3	2	0	2	0	2	3
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
3	2	1	0	1	2	3	3	2	3	0	3	2	3
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
1	2	0	2	0	2	1	3	2	0	2	0	2	3
0	1	0	3	0	1	0	0	3	0	3	0	3	0

Ответ должен содержать одну латинскую букву - название правила.

Ответ:

Бабетта, Лизетта и Nicoлетта часто обедают в кафе. Известно, что:

1. Каждая из них после обеда заказывает чай или кофе.
2. Если Бабетта заказывает кофе, то Лизетта заказывает то, что заказывает Nicoлетта.
3. Если Лизетта заказывает кофе, то Бабетта заказывает то, что Nicoлетта не заказывает.
4. Если Nicoлетта заказывает чай, то Бабетта заказывает то, что Лизетта.

Кто заказывает один и тот же напиток после обеда? Какой это напиток?

Имя:  Напиток:

Два друга — Петя и Вася — совместно используют канал доступа в Интернет с пропускной способностью 8 Кбайт в секунду. Система балансировки нагрузки настроена таким образом, что если в данный момент времени канал использует только один человек, то скачивание файла происходит со скоростью равной пропускной способности канала, а если канал используют оба друга — пропускная способность канала поровну делится между пользователями.

Петя начал скачивать музыкальную композицию. Через 7 секунд Вася начал скачивать графический файл. Петя закончил скачивать музыкальную композицию через 65 секунд от начала скачивания своего файла.

Музыкальная композиция длительностью 32 секунды была оцифрована в режиме «стерео» с 256 уровнями квантования. Графический файл содержал 4096 пикселей, кодированных с использованием палитры из 65536 цветов. И в файле с музыкальной композицией и в графическом файле не использовалось сжатие данных.

Кроме упомянутых скачиваемых файлов другой нагрузки на канал доступа в Интернет не было.

С какой частотой дискретизации в герцах была оцифрована музыкальная композиция, которую скачал Петя? В ответе укажите число Гц.

Ответ:

Запишите внутреннее представление числа

−4000

в двухбайтном знаковом формате (тип Integer).

Результат запишите с использованием шестнадцатеричной системы счисления

Ответ:

Про некоторое двоичное число известно, что в нем:

1. не более 40 цифр;
2. цифры чередуются;
3. количество одной из цифр составляет ровно 52% общего числа цифр.

Найдите десятичный эквивалент числа.

Ответ:

Сопоставьте логические высказывания и соответствующие предложения на естественном языке. По мишени произведено три выстрела. Пусть высказывание

$$A_k$$

= {Мишень поражена при

$$k$$

-м выстреле},

$$(k = 1, 2, 3)$$

. Что означают следующие высказывания на естественном языке?

$$A_1 + A_2 + A_3$$

Выберите...

$$(A_1 \cdot A_2) + (\overline{A_1} \cdot A_2 \cdot A_3) + (A_1 \cdot \overline{A_2} \cdot A_3)$$

Выберите...

$$A_1 \cdot A_2 \cdot A_3$$

Выберите...

$$(A_1 \cdot \overline{A_2} \cdot \overline{A_3}) + (\overline{A_1} \cdot A_2 \cdot \overline{A_3}) + (\overline{A_1} \cdot \overline{A_2} \cdot A_3)$$

Выберите...

Из множества

1, 2, 3, 4

выбираются три различных натуральных числа

$a, b, c$

. Сколько существует способов сделать это так, чтобы число

$a^{(b^c)}$

делилось на 4.

Ответ:

В базе данных хранятся записи о площади (в кв.м) и количестве учащихся (в чел.) некоторых школ. В базе нет школ с одинаковым количеством учащихся и нет школ с одинаковой площадью. Известно количество записей, получаемых в ответ на ряд запросов к этой базе:

1. Площадь  $\leq 10000$  and Количество учащихся  $\leq 2000$  – 250 записей
2. Площадь  $< 8000$  and Количество учащихся  $\leq 2000$  – 120 записей
3. Площадь  $\leq 10000$  and Количество учащихся  $\geq 1000$  and Количество учащихся  $\leq 2000$  – 105 записей
4. Площадь  $< 8000$  and Количество учащихся  $\geq 1000$  and Количество учащихся  $\leq 2000$  – 70 записей

Укажите запрос к этой базе, результатом выполнения которого будет 95 записей.

Выберите один ответ:

- Площадь  $\geq 8000$  and Площадь  $\leq 10000$  and Количество учащихся  $\leq 2000$
- Площадь  $\geq 8000$  and Площадь  $\leq 10000$  and Количество учащихся  $\geq 1000$  and Количество учащихся  $\leq 2000$
- Площадь  $\leq 10000$  and Количество учащихся  $< 1000$
- Площадь  $\geq 8000$  and Площадь  $\leq 10000$  and Количество учащихся  $< 1000$
- Такого запроса нет среди перечисленных
- Площадь  $< 8000$  and Количество учащихся  $< 1000$

Сколько существует пятизначных чисел, в записи которых есть хотя бы одна четная цифра?

Ответ:

Три спортсмена А, В и С стремились выйти в финальный этап соревнований. Спортивные комментаторы высказали следующие предположения:

- либо спортсмены А и В выйдут в финал одновременно, либо одновременно не выйдут;
- спортсмен С выйдет в финал тогда и только тогда, когда выход в финал спортсмена В не будет достаточным основанием для выхода в финал спортсмена А;
- ни спортсмен А и ни спортсмен С не выйдут в финальный этап соревнований.

По завершению соревнований оказалось, что ложно только одно из трех предположений. Кто вышел в финальный этап соревнований?

В ответе через пробел запишите буквы, соответствующие вышедшим в финал спортсменам. Например, если в финал вышли спортсмены А и С, то ответ должен выглядеть: А С или С А.

Ответ:

Тело цикла в программе

```
В := нет; x := 45
нц пока не В
| В := (x=15);
| x := mod(x, 4) + 15
кц
```

выполнится  раз.

Число

$0, (AFC)_{16}$

перевели в четверичную систему счисления. Найдите 1000-ую цифру после запятой в этом числе.

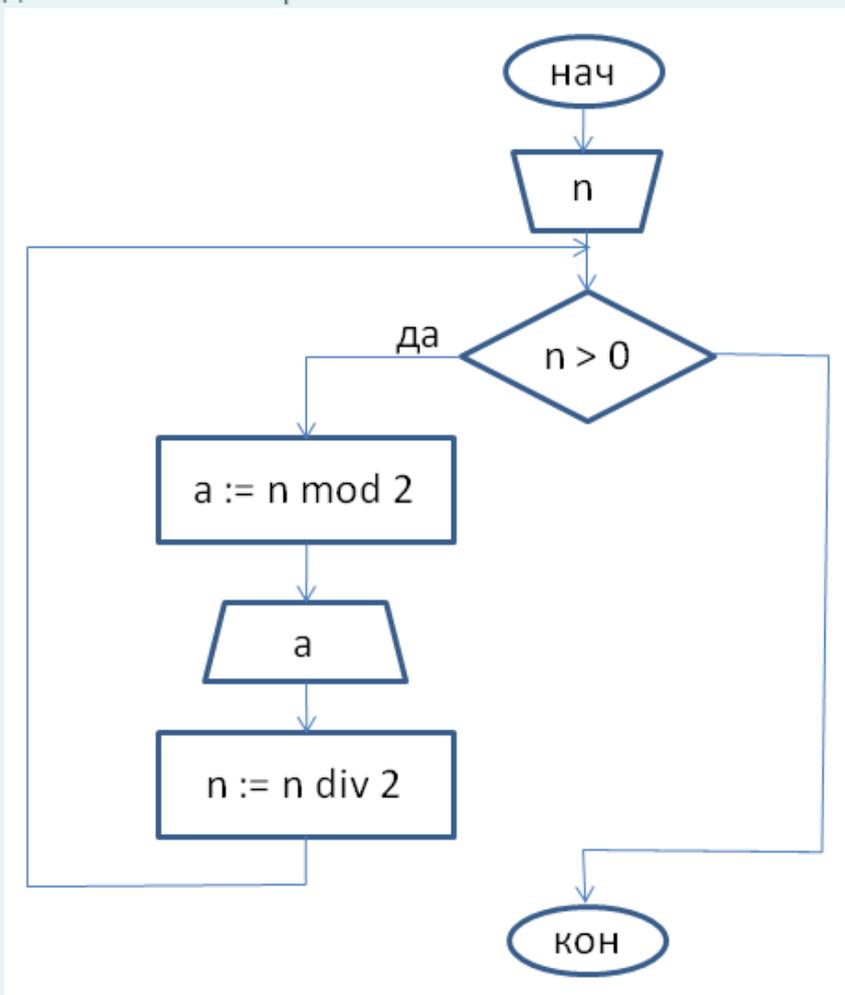
*Примечание:* Круглые скобки в записи числа обозначают период.

Ответ:

Добрый преподаватель не ставит студентам двойки, а только тройки, четверки и пятерки. Каждый раз, когда студент приходит на экзамен, добрый преподаватель случайным образом выбирает для него оценку. Количество информации, содержащееся в сообщении «Студент второго курса получил четверку», равно 3 бита. Информационный объем сообщения «Студент второго курса получил тройку» равен 2 бита. На втором курсе 15 студентов получили у доброго преподавателя пятерки. Сколько троек добрый преподаватель поставил второкурсникам?

Ответ:

Дана блок-схема алгоритма.



Что будет выведено данным алгоритмом, если на вход ему подали число 500?

Ответ:

Найдите длину закодированного сообщения в битах, если для кодирования использовался алгоритм Хаффмана:

### **TWELVE TWINS TWIRLED TWELVE TWIGS**

*Примечание.* Один из первых алгоритмов эффективного кодирования информации был предложен Д. А. Хаффманом в 1952 году. Идея алгоритма состоит в следующем: зная вероятности символов в сообщении, можно описать процедуру построения кодов переменной длины, состоящих из целого количества битов. Символам с большей вероятностью ставятся в соответствие более короткие коды. Коды Хаффмана обладают свойством префиксности (то есть ни одно кодовое слово не является префиксом другого), что позволяет однозначно их декодировать.

Классический алгоритм Хаффмана на входе получает таблицу частот встречаемости символов в сообщении. Далее на основании этой таблицы строится дерево кодирования Хаффмана.

Символы входного алфавита образуют список свободных узлов. Каждый лист имеет вес, который может быть равен либо вероятности, либо количеству вхождений символа в сжимаемое сообщение.

1. Выбираются два свободных узла дерева с наименьшими весами.
2. Создается их родитель-псевдосимвол с весом, равным их суммарному весу.
3. Одной дуге, выходящей из родителя, ставится в соответствие бит 1, другой — бит 0.
4. Происходит пересортировка. Родитель-псевдосимвол добавляется в список свободных узлов, а два его потомка удаляются из этого списка. Если получившийся родитель-псевдосимвол имеет такой же вес, что и свободный узел - одинарный символ, то он (псевдосимвол-родитель) считается "более тяжелым". Это учитывается при пересортировке.
5. Шаги, начиная со второго, повторяются до тех пор, пока в списке свободных узлов не останется только один свободный узел. Он и будет считаться корнем дерева.

Чтобы определить код для каждого из символов, входящих в сообщение, мы должны пройти путь от листа дерева, соответствующего текущему символу, до его корня, накапливая биты при перемещении по ветвям дерева (первая ветвь в пути соответствует младшему биту). Полученная таким образом последовательность битов является кодом данного символа, записанным в обратном порядке.

Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D	E
6					
7		1			
8		4			
9		7			
10		10			
11		13			
12					
13					

В ячейку C7 записали формулу =СУММ(диапазон). Затем эту ячейку скопировали во все ячейки области C7:D11. В результате получился следующий фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D	E
6					
7		1	5	14	
8		4	4	8	
9		7	11	26	
10		10	21	57	
11		13	34	104	
12					
13					

Какой диапазон ячеек был в формуле в ячейке C7?

При записи ответа можно использовать только символы латинского алфавита, обозначающие адреса столбцов, цифры, обозначающие адреса строк, символ двоеточия и символ \$. Если существует несколько вариантов задания диапазона – приведите в ответе любой из них. Пример записи ответа: \$D\$3:D\$4.

Ответ: