

1. Как изменится длина кода, заключенного в кавычки сообщения «ОКОЛО_КОЛОКОЛА», сжатого алгоритмом Хаффмана, по сравнению с кодом, полученным оптимальным равномерным кодированием?

1. Длина кода Хаффмана меньше на 10 бит.
2. Коды будут иметь одинаковую длину.
3. Длина кода Хаффмана больше на 1 бит.
4. Длина кода Хаффмана меньше на 6 бит.

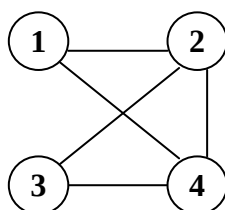
2. Для представления ориентированного графа используется следующая матрица смежности:

	1	2	3	4
1	0	1	1	0
2	0	0	0	1
3	0	1	0	0
4	0	0	1	0

Какому графу она соответствует?

1.	2.
3.	4.

3. Список смежности построен для представления неориентированного графа



Какой список смежности представляет этот граф?

1. <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr><td>1:</td><td>2</td><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>2:</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>3:</td><td>2</td><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>4:</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> </table>	1:	2	4		2:	1	3	4	3:	2	4		4:	1	2	3	2. <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr><td>1:</td><td>2</td><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>2:</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>3:</td><td></td><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>4:</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> </table>	1:	2	4		2:	1	3	4	3:		4		4:	1	2	3
1:	2	4																															
2:	1	3	4																														
3:	2	4																															
4:	1	2	3																														
1:	2	4																															
2:	1	3	4																														
3:		4																															
4:	1	2	3																														
3. <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr><td>1:</td><td>2</td><td>4</td><td>3</td></tr> <tr><td>2:</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>3:</td><td>2</td><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>4:</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> </table>	1:	2	4	3	2:	1	3	4	3:	2	4		4:	1	2	3	4. <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr><td>1:</td><td>2</td><td>4</td><td>3</td></tr> <tr><td>2:</td><td></td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>3:</td><td>2</td><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>4:</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> </table>	1:	2	4	3	2:		3	4	3:	2	4		4:	1	2	3
1:	2	4	3																														
2:	1	3	4																														
3:	2	4																															
4:	1	2	3																														
1:	2	4	3																														
2:		3	4																														
3:	2	4																															
4:	1	2	3																														

Олимпиада по информатике ПРОФИ – 2015. Вариант 1

4. Работа автомата, преобразующего три входных сигнала A, B, C в выходной сигнал X , представлена таблицей:

A	B	C	X
1	1	1	1
1	1	0	1
1	0	1	1
1	0	0	0
0	1	1	0
0	1	0	0
0	0	1	0
0	0	0	0

Какова структурная (логическая) формула автомата?

- | | |
|--|---------------|
| 1. $\overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{A}BC + \overline{A}\overline{B}C + \overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{A}\overline{B}\overline{C}$ | 2. $A(B + C)$ |
| 3. $AB + BC$ | 4. $C(A + B)$ |

5. Количество логических функций $f(X_1, X_2, \dots, X_N)$ от N переменных равно 16. Чему равно N ?

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| 1. $N=8$ | 2. $N=4$ | 3. $N=3$ | 4. $N=2$ |
|----------|----------|----------|----------|

6. База данных представлена таблицей:

ФИО пациента	Дата рождения	Номер участка	ФИО участкового врача	Дата посещения	Диагноз
Лосев О.И.	20.04.1978	2	Петрова А.И.	11.02.2015	гастрит
Орлова О.П.	21.04.1982	1	Дуров А.А.	24.02.2015	грипп
и т.д.					

Будем предполагать, что

- врач обслуживает только один участок;
- пациент зарегистрирован на одном участке;
- в течение одного дня пациент может сделать только один визит к одному участковому врачу;
- врач во время одного визита может поставить только один диагноз;
- среди пациентов нет тех, у кого совпадают фамилии и инициалы.

Необходимо определить первичный ключ таблицы и поле, которое функционально зависит от полного ключа, а не от отдельных его частей.

1. Ключ: ФИО пациента + Номер участка.
Функционально-зависимое поле: ФИО врача.
2. Ключ: ФИО пациента + ФИО участкового врача.
Функционально-зависимое поле: Номер участка.
3. Ключ: ФИО пациента + Дата посещения.
Функционально-зависимое поле: Диагноз.
4. Ключ: ФИО пациента.
Функционально-зависимое поле: Дата рождения.

Олимпиада по информатике ПРОФИ – 2015. Вариант 1

7. В базе данных должна храниться следующая информация:

ФИО сотрудника	Дата рождения	Название организации	Адрес организации	Должность	Условия работы (штатный/совместитель)
-------------------	------------------	-------------------------	----------------------	-----------	--

Будем предполагать, что один и тот же сотрудник может работать в нескольких организациях, а также совмещать должности в одной организации. В штатное расписание организаций включены одни и те же должности.

Необходимо осуществить нормализацию базы данных. Выберите подходящий вариант, минимизирующий избыточность при хранении данных:

1.

СОТРУДНИКИ	ОРГАНИЗАЦИЯ	ДОЛЖНОСТИ	ДОЛЖНОСТИ-СОТРУДНИКИ
РК КОД СОТРУДНИКА	РК КОД ОРГАНИЗАЦИИ	РК КОД ДОЛЖНОСТИ	ВК КОД СОТРУДНИКА
ФИО	ВК КОД СОТРУДНИКА	ВК КОД СОТРУДНИКА	ВК КОД ОРГАНИЗАЦИИ
ДАТА РОЖДЕНИЯ	НАЗВАНИЕ	НАЗВАНИЕ	ВК КОД ДОЛЖНОСТИ
	АДРЕС	УСЛОВИЯ РАБОТЫ	УСЛОВИЯ РАБОТЫ

2.

СОТРУДНИКИ	ОРГАНИЗАЦИЯ	ДОЛЖНОСТИ	ДОЛЖНОСТИ-СОТРУДНИКИ
РК КОД СОТРУДНИКА	РК КОД ОРГАНИЗАЦИИ	РК КОД ДОЛЖНОСТИ	ВК КОД СОТРУДНИКА
ФИО	НАЗВАНИЕ	НАЗВАНИЕ	ВК КОД ОРГАНИЗАЦИИ
ДАТА РОЖДЕНИЯ	АДРЕС		ВК КОД ДОЛЖНОСТИ
			УСЛОВИЯ РАБОТЫ

3.

СОТРУДНИКИ	ОРГАНИЗАЦИЯ	ДОЛЖНОСТИ
РК КОД СОТРУДНИКА	РК КОД ОРГАНИЗАЦИИ	РК КОД ДОЛЖНОСТИ
ВК КОД ОРГАНИЗАЦИИ	НАЗВАНИЕ	НАЗВАНИЕ
ВК КОД ДОЛЖНОСТИ	АДРЕС	
ФИО		
ДАТА РОЖДЕНИЯ		
УСЛОВИЯ РАБОТЫ		

4.

СОТРУДНИКИ	ОРГАНИЗАЦИЯ	ДОЛЖНОСТИ
РК КОД СОТРУДНИКА	РК КОД ОРГАНИЗАЦИИ	РК КОД ДОЛЖНОСТИ
ВК КОД ОРГАНИЗАЦИИ	НАЗВАНИЕ	НАЗВАНИЕ
ВК КОД ДОЛЖНОСТИ	АДРЕС	УСЛОВИЯ РАБОТЫ
ФИО		
ДАТА РОЖДЕНИЯ		

8. Нормальный алгоритм Маркова (НАМ) задается алфавитом и системой (схемой) подстановок. При записи системы подстановок используются метасимволы:

- " $\rightarrow$ " – символ, разделяющий левую и правую части подстановки,
- " $\rightarrow.$ " – используется для обозначения заключительной подстановки, после применения которой выполнение алгоритма завершается;
- " $|$ " – разделитель подстановок в схеме.

Удаление символа реализуется подстановкой с «пустой» правой частью, которая обозначается символом " Λ ". Порядок применения подстановок определяется их номерами в схеме. Поиск подслов для замены в слове выполняются слева направо.

Задан алфавит $\{a, b, c, d\}$. В исходном слове P требуется заменить первое вхождение под слова " bb " на " ddd " и удалить все вхождения символа " c ". Какая система подстановок решает эту задачу?

$$\begin{array}{l} 1. bb \rightarrow ddd \\ 3. bb \rightarrow ddd \end{array} \left| \begin{array}{l} c \rightarrow \Lambda \\ c \rightarrow .\Lambda \end{array} \right.$$

$$\begin{array}{l} 2. c \rightarrow \Lambda \\ 4. c \rightarrow \Lambda \end{array} \left| \begin{array}{l} bb \rightarrow ddd \\ bb \rightarrow .ddd \end{array} \right.$$

9. Нормальный алгоритм Маркова (НАМ) задается алфавитом и системой (схемой) подстановок. При записи системы подстановок используются метасимволы:

- " $\rightarrow$ " – символ, разделяющий левую и правую части подстановки,
- " $\rightarrow.$ " – используется для обозначения заключительной подстановки, после применения которой выполнение алгоритма завершается;
- " $|$ " – разделитель подстановок в схеме.

Удаление символа реализуется подстановкой с «пустой» правой частью, которая обозначается символом " Λ ". Порядок применения подстановок определяется их номерами в схеме. Поиск подслов для замены в слове выполняются слева направо.

Задан алфавит $\{a, b, *\}$ и система подстановок $(*a \rightarrow .\Lambda \mid *b \rightarrow .\Lambda \mid \Lambda \rightarrow *)$ Каким будет результат применения НАМ к слову " $bbbaba$ "?

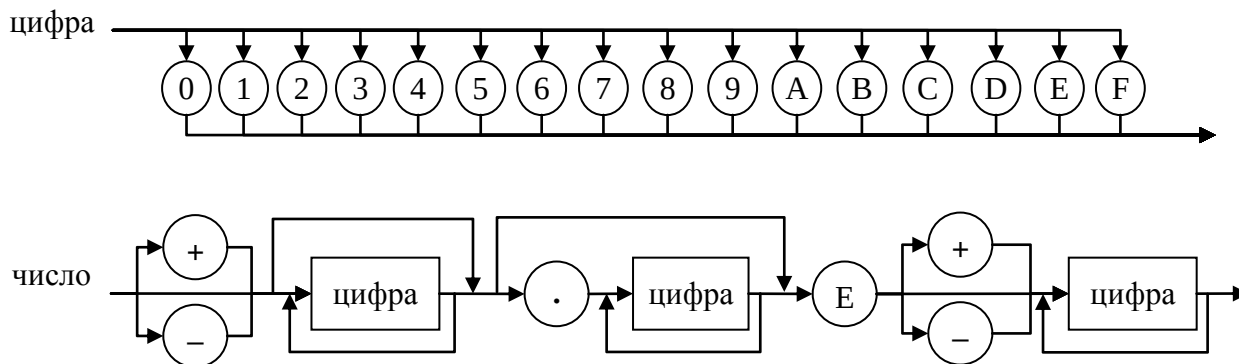
$$\begin{array}{l} 1. bbbaba \rightarrow bbaba \\ 3. bbbaba \rightarrow aba \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 2. bbbaba \rightarrow bbbaba \\ 4. bbbaba \rightarrow \text{*****} \end{array}$$

10. Какая из предложенных функций реализует вычисление наибольшего общего делителя натуральных чисел M и N ?

1. <pre>function GCD (N, M: integer): integer; begin if M = 0 then GCD := N else GCD := GCD (N, M mod N) end;</pre>	2. <pre>function GCD (N, M: integer): integer; begin if M = 0 then GCD := N else GCD := GCD (M, N mod M) end;</pre>
3. <pre>function GCD (N, M: integer): integer; begin if M = 0 then GCD := N else GCD := GCD (M, N div M) end;</pre>	4. <pre>function GCD (var N, M: integer): integer; begin if M = 0 then GCD := N else GCD := GCD (M, N mod M) end;</pre>

11. Понятие «число» описано следующими диаграммами:



Укажите «не число» – строку, которая не соответствует приведённым правилам:

1. -E-EEEEEEEEEEEEEE 2. +E.EE+E 3. EEE+E 4. E.EE

12. В коробке лежат 64 карандаша (красные, синие и зеленые). Сообщение о том, что одновременно достали два карандаша (красный и синий) несет 9 бит информации. Сообщение о том, что достали красный карандаш, несет 5 бит информации. Сколько было зеленых карандашей?

1. 58 2. 55 3. 16 4. 6

13. В последовательности

11; 22; 33; 110; 121; 132

все числа записаны в одной и той же системе счисления. Следующий за числом 132 член последовательности равен

1. 143 2. 203 3. 209 4. 141

14. Найти сжатое (шестнадцатеричное) внутреннее представление целого числа X в двухбайтовом машинном слове, если $00D5 + X = 000D$. Для целых чисел в уравнении используется сжатое внутреннее представление. Компьютер работает как с положительными, так и с отрицательными целыми числами.

1. 00C8 2. FF38 3. -00C8 4. FF3E

15. Дано клетчатое поле. Столбцы и строки поля нумеруются по порядку от 1 до 10. Каждая клетка обозначается номером строки и номером столбца, в которых она расположена. Например, клетка (6, 2) расположена в 6-ой строке и 2-ом столбце. Клетки, имеющие общие стороны, называются соседними. Пользователь может ввести произвольные координаты клетки (N, K) .

Выбрать выражение, принимающее значение ИСТИНА, если клетка (N, K) расположена в строке, соседствующей с i -ой строкой заданного поля.

1. $(N = i + 1)$ ИЛИ $(N = i - 1)$
2. $(i < 10)$ И $(i > 1)$ И $((N = i + 1)$ ИЛИ $(N = i - 1))$
3. $(N = i + 1)$ И $(i < > 10)$ ИЛИ $(N = i - 1)$ И $(i < > 1)$
4. $(N = i + 1)$ И $(i < 10)$ ИЛИ $(N = i - 1)$ И $(i > 1)$

Олимпиада по информатике ПРОФИ – 2015. Вариант 1

16. A и B – некоторые логические величины. Определите, какое (или какие) из следующих логических выражений (I, II, III) тождественно равно(ы) значению выражения $\neg A$. Выберите наиболее полный ответ, включающий все выражения, удовлетворяющие указанному условию.

- I. $(A \text{ И } \neg A) \text{ ИЛИ } (\neg A \text{ И } A)$**
- II. $\neg (A \text{ ИЛИ } \neg B)$**
- III. $\neg A \text{ И } ((B \text{ ИЛИ } \neg B) \text{ И } \neg A)$**

- | | |
|----------------------|-------------------------------------|
| 1. Выражение I | 2. Выражение III |
| 3. Выражения I и III | 4. Ни одно из приведенных выражений |

17. В шахматном турнире принимали участие шесть партнеров различных профессий – токарь, слесарь, инженер, учитель, врач, шофер. Известно, что

- в первом туре в разных партиях Андреев играл с врачом, учитель – с Борисовым, а Григорьев – с Евдокимовым;
- во втором туре в разных партиях Дмитриев играл с токарем, а врач – с Борисовым;
- в третьем туре Евдокимов играл с инженером;
- по окончании турнира места распределились так: Борисов занял первое место, Григорьев и инженер поделили второе и третье места, Дмитриев занял четвертое место, а Золотарев и слесарь поделили пятое и шестое места.

Определите профессию Борисова:

- | | | | |
|-----------|------------|------------|----------|
| 1. токарь | 2. слесарь | 3. учитель | 4. шофер |
|-----------|------------|------------|----------|

18. БНФ описывает

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Лексику языка программирования | 2. Синтаксис языка программирования |
| 3. Семантику языка программирования | 4. Прагматику языка программирования |

19. Прагматика языка программирования описывается с помощью

- | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Контекстно-свободной грамматики | 2. Контекстно-зависимой грамматики |
| 3. Логики предикатов первого порядка | 4. Естественного языка |

20. Вам надо просуммировать 1000 чисел. В вашем распоряжении компьютер со 100 процессорными элементами. Оцените эффективность использования этого компьютера (коэффициент загрузки процессоров) по сравнению с решением этой задачи с помощью компьютера с одним процессором.

- | | | | |
|----------|---------|---------|--------|
| 1. 0,725 | 2. 0,16 | 3. 62,5 | 4. 100 |
|----------|---------|---------|--------|
-

Олимпиада по информатике ПРОФИ – 2015. Вариант 1

21. Поставлена задача: подсчитать и вывести на экран количество отрицательных и положительных чисел в последовательности целых чисел, которые вводятся с клавиатуры. Последовательность заканчивается нулём.

Какие из предложенных программ (P1, P2) решают поставленную задачу?

<pre>program P1; var N: integer; C1, C2: integer; begin C1 := 0; C2 := 0; repeat readln(N); if N<0 then C1:=C1+1 else C2:=C2+1; until N=0; writeln(C1:6, C2:6); end.</pre>	<pre>program P2; var N: integer; C: array [boolean] of integer; begin C[false] := 0; C[true] := 0; repeat readln(N); C[N>0] := C[N>0] + 1; until N=0; writeln(C[false]-1:6, C[true]:6); end.</pre>
--	--

1. P1 2. P2 3. P1; P2 4. Ни одна из программ P1 или P2

22. Оцените временную сложность классического алгоритма умножения двух матриц (рассматривается случай умножения квадратных матриц $n \times n$):

1. $O(\log n)$ 2. $O(n)$ 3. $O(n^2)$ 4. $O(n^3)$

23. Какому критерию должен удовлетворять набор тестов, чтобы обнаружить ошибку в следующей программе?

```
var n, m, k: integer;
begin
  read(n);
  m:= 10;
  for k:= 1 to n do m:= m – k;
  writeln(1/m)
end.
```

1. Покрытие ветвей 2. Покрытие операторов
3. Покрытие путей 4. Покрытие условий

24. Дан текст программы. Укажите самый простой набор тестов, удовлетворяющий критерию минимально-грубого тестирования.

```
var n, m, k: integer;
begin  read(n);  m:= 1;
  for k:= 1 to n do begin
    if k mod 5 = 0 then m:= m + m;
    m:= m * 2;
  end; {for}
  writeln(m)
end.
```

1. 0; 5 2. 0; 1; 10 3. 1; 5 4. 1; 2; 5
-

25. Определить число, равное количеству различных значений входной переменной k , при которых приведённая ниже программа выводит тот же ответ, что и при входном значении $k=14$. Значение $k=14$ также включается в результат подсчёта различных значений k .

```
var k, i : longint;  
function f(n: longint) : longint;  
  begin  f := 2*n*n + 5; end;  
begin  
  readln(k); i := 1;  
  while f(i) < k do i:= i+1;  
  if f(i)-k <= k-f(i-1) then writeln(i) else writeln(i-1);  
end.
```

1. 1 2. 7 3. 8 4. 13
-

26. Для узла с IP-адресом 153.209.31.240 адрес сети равен 153.209.28.0. Чему равен третий слева байт маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

1. 252 2. 254 3. 250 4. 251
-

27. Ниже записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа a и b . Укажите наименьшее пятизначное число x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 5, а потом 3.

```
var x, y, a, b: longint;  
begin  a := 0; b := 0; readln(x);  
  while x > 0 do begin  
    y := x mod 10;  
    if y >= 4 then a := a + 1;  
    if y < 8 then b := b + 1;  
    x := x div 10  
  end;  
  writeln(a); writeln(b)  
end.
```

1. 11177 2. 44777 3. 44488 4. 44888
-

28. Алгоритм вычисления значений функций $F(n)$ и $G(n)$, где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$\begin{aligned} F(1) &= 2; G(1) = 1; \\ F(n) &= F(n-1) - G(n-1), \\ G(n) &= F(n-1) + G(n-1), \text{ при } n \geq 2. \end{aligned}$$

Чему равно значение выражения $F(5)/G(5)$? В ответе запишите только целую часть от деления.

1. -2 2. 2 3. 4 4. -4
-

29. Какое минимальное количество тестов потребуется для проверки процедуры сортировки одномерного массива?

1. 2 2. 3 3. 5 4. 7
-

Олимпиада по информатике ПРОФИ – 2015. Вариант 1

30. Какие из предложенных программ (P1, P2, P3, P4) всегда выведут на экран одинаковые результаты?

program p1; var x:integer; procedure writeX; var x:integer; begin writeln(x); x:=x+10; end ; begin x:=10; writeX; end .	program p2; var x:integer; procedure writeX; begin writeln(x); x:=x+10; end ; begin x:=10; writeX; end .
program p3; var x:integer; procedure writeX(x:integer); begin writeln(x); x:=x+10; end ; begin x:=10; writeX(x); end .	program p4; var x:integer; procedure writeX(var x:integer); begin writeln(x); x:=x+10; end ; begin x:=10; writeX(x); end .

1. P1; P2; P3; P4

2. P1; P2; P3

3. P1; P2; P4

4. P2; P3; P4
