

**Образец билета**  
**государственного квалификационного экзамена**  
**по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»,**  
**профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники**  
**и автоматизированных систем» (очная форма обучения)**

**1. (3 балла)** Указать, что выведет на экран программа для заданных входных данных:

```
#include <iostream>
#include <cmath>
#include <cstdlib>

int fx(int **pts, int n)
{
    int res=0;
    for(int i=0; i<n; ++i)
        res+=(pts[(i+1)%n][0]-pts[i][0])*(pts[(i+1)%n][1]+pts[i][1]);
    return res;
}

int main()
{
    int n, **pts;
    std::cin >> n;
    pts=new int*[n];
    for(int i=0; i<n; ++i)
    {
        pts[i]=new int[2];
        std::cin >> pts[i][0] >> pts[i][1];
    }
    std::cout << abs(fx(pts,n))/2.0;
}
```

**Входные данные:**

5  
1 1  
3 1  
3 3  
2 4  
1 3

**Выходные данные (Ответ):**

5

**Полезная ссылка:**

<http://www.cplusplus.com/reference/clibrary/cstdio/printf/>

**Пояснение:** Данная программа вычисляет площадь введенного в неё многоугольника по известной формуле:

$$S = \frac{|\sum_{i=1}^n (x_{(i+1)\%n} - x_i)(y_{(i+1)\%n} + y_i)|}{2}$$

**2. (1 балл)** Построить индексный массив, упорядочивающий данные по возрастанию (нумерация в массиве начинается с 1):

15 2 1 8 10 8 11 4 3 6.

**Ответ:** 3 2 9 8 10 4 6 5 7 1.

3. (3 балла) Для приведенной ниже программы определить последовательность символов, выводимых на стандартный вывод.

<pre>#include &lt;process.h&gt; #include &lt;pthread.h&gt; #include &lt;unistd.h&gt; #include &lt;sys/wait.h&gt; #include &lt;sys/neutrino.h&gt;  void* T (char * cptr) {     wait (0), write (1, cptr, 1), *cptr = 'N'; }  int main () {     char c = 'B';     int p = fork ();     if (p &gt; 0) {         int pp = p;         c--;         p = fork ();         if (p &gt; 0) {             write (1, &amp;c, 1);             int tid; pthread_create (&amp;tid, 0, T, &amp;c);             c = 'E';             pthread_join (tid, 0);             write (1, &amp;c, 1);         }     } }</pre>	<pre>else {     delay (1000), write (1, &amp;c, 1);     int con = ConnectAttach (0, pp, 1, 0, 0);     MsgSend (con, "C", 1, &amp;c, 1);     write (1, &amp;c, 1); } } else {     int chan = ChannelCreate (0); // chan = 1     int rcvid = MsgReceive (chan, &amp;c, 1, 0);     write (1, &amp;c, 1);     MsgReply (rcvid, 0, "H", 1); } return 0; }</pre>
--	--

Ответ: AACHEN

4. (2 балла) Определить высоту случайного дерева поиска (СДП), построенного для последовательности данных:

15 2 1 8 10 8 11 4 3 6.

Ответ: 4.

5. (2 балла) Дан бернуллиевский источник с алфавитом  $K = \{a, b, c, d, e, f\}$ . Вероятности символов источника:  $p(a)=0.1$ ,  $p(b)=0.05$ ,  $p(c)=0.05$ ,  $p(d)=0.05$ ,  $p(e)=0.05$ ,  $p(f)=0.7$ . Построить код Хаффмана для данного источника и определить его избыточность  $R$  (как разницу между средней длиной кодового слова  $SD$  и энтропией  $H$ ). Вычисления выполнять с 3 знаками после запятой.

Ответ:  $\{0.7, 0.1, 0.05, 0.05, 0.05, 0.05\}$ ;  $SD=1.700$   $H=1.557$   $R=0.143$

6. (2 балла) Для предиката  $p$  на Прологе описаны правила:

$p([_, _], L, L) :- !.$

$p([X|L1], L2, L) :- p(L1, [X, X|L2], L).$

Какое значение получит  $L$  после обращения к этому предикату  $p([2, 5, 6, 3, 4], [], L)$ ?

Ответ:  $[6, 6, 5, 5, 2, 2]$

7. (2 балла) Построить хэш-таблицу размера  $m=7$  методом линейных проб для данных 3, 2, 8, 9, 7, 5.

Начальная хэш-таблица пустая. Для построения таблицы использовать хэш-функцию  $x = h \bmod m$ . Определить количество коллизий.

Ответ: 2 коллизии, хэш-таблица:

Хэш-номер	0	1	2	3	4	5	6
данные	7	8	2	3	9	5	

**8. (2 балла)** Для шифра Шамира с параметрами  $P=29$ ,  $C_a=13$ ,  $C_b=17$ , найти недостающие параметры и описать передачу сообщения  $m=10$ .

**Ответ:**  $D_a=13$ ,  $D_b=5$ ;  $x_1=26$ ,  $x_2=27$ ,  $x_3=15$ ,  $x_4=10$ .

**9. (2 балла)** Построить электронную подпись RSA с параметрами  $P=17$ ,  $Q=5$ ,  $D=47$  для сообщения  $m$ , значение хеш-функции которого равно 13.

**Ответ:**  $C=15$ ,  $N=85$ ;  $s=72$ .

**10. (3 балла)** Задан детерминированный автомат с магазинной памятью (ДМПА)  $P$ , работающий с опустошением стека. Определить и записать язык  $L(P)$ , распознаваемый этим автоматом; записать минимальную допустимую цепочку этого языка.

$P(\{q_0, q_1, q_2, q_3\}, \{a, b, c\}, \{Z, c\}, q_0, Z, \delta, \{q_3\})$ , функция переходов  $\delta$  имеет вид:

1) $\delta(q_0, c, Z) = \{(q_0, cZ)\}$	4) $\delta(q_1, a, c) = \{(q_2, c)\}$	7) $\delta(q_3, b, Z) = \{(q_3, Z)\}$
2) $\delta(q_0, c, c) = \{(q_0, cc)\}$	5) $\delta(q_2, a, c) = \{(q_1, \lambda)\}$	8) $\delta(q_0, a, Z) = \{(q_1, Z)\}$
3) $\delta(q_0, a, c) = \{(q_1, c)\}$	6) $\delta(q_1, b, Z) = \{(q_3, Z)\}$	9) $\delta(q_3, \lambda, Z) = \{(q_3, \lambda)\}$

**Ответ:**  $L(P) = \{a^n c^{2n+1} b^{k+1}, n \geq 0, k \geq 0\}$ , минимальная цепочка «ab».