

# 1 ТЕХНОЛОГИЯ СДАЧИ ЭКЗАМЕНА

Экзамен проходит в форме тестирования по единому билету для всех экзаменуемых. В экзаменационный билет входят задачи двух типов:

- Задача на программирование, решением которой является программа, которую Вы должны написать и сдать тестирующей системе. Все исходные данные являются корректными и проверку на их правильность предусматривать не нужно;

- Задача, ответом на которую является одно или несколько чисел или строка. Разделителем между данными в ответе являются пробелы (если иное не указано в задании).

Результаты решения задач Вы должны занести в файл ответов, оставить файл ответов в Вашем каталоге, отправить этот файл на принтер, распечатать на распечатке. Название файла ответов должно совпадать с Вашим логином, который Вы получите перед началом экзамена вместе с данными для доступа к базе данных и к тестирующей системе.

## 1.1 Бланк ответов

Файл ответов представляет собой текстовый файл, имя которого совпадает с Вашим логином. Файл ответов содержит номера вопросов и Ваши ответы на вопросы. Для задач на программирование Вы должны указать либо номер последнего теста, который успешно прошла Ваша программа (в случае, если программа прошла не все тесты), либо слово ALL (если программа прошла все тесты).

Например, в приведенном далее задании 20 задач, из которых первых 4 – на программирование. Первая и третья программы прошли все тесты, вторая успешно прошла тест с номером 75, а четвертая – тест 100. На все остальные вопросы, кроме 9-го, экзаменуемый дал ответы (смотри примеры ниже). Правильно заполненный файл ответов для данного билета имеет вид:

```
01 ALL
02 75
03 ALL
04 100
05 false
06 147423516
07 1111
08 194
09
10 19
11 1
12 6
13 6900
14 7,4,5,8,9,1,6,2,3
15 2
16 8
17 3
18 3
19 ls
20 0.61
```

Пустой шаблон будет у Вас в рабочем каталоге.

## 1.2 Задача на программирование

Вы можете написать программу на любом языке программирования из перечисленных: C, C++, Java. Программа проходит автоматическую проверку на большом наборе тестов. Тестирование осуществляется с помощью свободно распространяемой системы Contester, которую Вы можете скачать и установить для тренировки на своем компьютере:

<http://www.contester.ru/>

Ваша программа должна вводить исходные данные из стандартного входного потока и выводить их в стандартный выходной поток. В процессе тестирования Вы получаете вердикт: *Accepted* - программа прошла все тесты, *Wrong Answer test <номер теста>* - ответ Вашей программы на тесте с указанным номером неверен, *Time Limit test <номер теста>* - на тесте с указанным номером Ваша программа работает слишком долго и была снята с выполнения, *Memory Limit test <номер теста>* - на тесте с указанным номером Ваша программа использует слишком много памяти. Если Вы получили вердикт *Accepted*, то в файле ответов нужно указать ALL, во всех остальных случаях – **номер теста, уменьшенный на 1**. Более подробную инструкцию к системе тестирования Вы можете получить по адресу:

<http://www.contester.ru/>

## 1.3 Итоговый балл за экзамен

Итоговый балл за экзамен вычисляется по формуле

$$B = \sum_{i=1}^m b_i * \frac{k_i}{K_i} + \sum_{i=m+1}^n b_i$$

Здесь  $m$  – количество задач на программирование,  $n$  – общее количество задач,  $b_i$  – балл за  $i$ -ую задачу,  $k_i$  – номер последнего теста, по которому  $i$ -ая задача прошла успешно,  $K_i$  – общее количество тестов по  $i$ -ой задаче.

# 2 ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА И ПОЯСНЕНИЯ К РЕШЕНИЮ

## Задача 1 (программирование) 6 баллов

На плоскости находятся две окружности. Напишите программу, которая определяет, пересекаются они хотя бы в одной точке или нет.

### **Формат исходных данных**

В первой строке - координаты центра и радиус первой окружности. Во второй строке - координаты центра и радиус второй окружности. Все числа целые и не превышают 1000 по абсолютной величине. Разделитель между данными в строке – один или несколько пробелов.

### Формат результирующих данных

Выведите слово Yes, если окружности имеют общую точку, и No, если не имеют. Обратите внимание на регистр выводимых данных.

input:	output:
0 0 5 1 1 1	No
0 0 5 1 1 5	Yes
1 1 2 5 4 1	No

Пример решения на языке C++:

```
#include <iostream>
using namespace std;

void swap(int a, int b){
    int temp = a;
    a = b;
    b = temp;
}

int main () {
    int x1, y1, x2, y2, r1, r2;
    cin >> x1 >> y1 >> r1;
    cin >> x2 >> y2 >> r2;
    if (r1 > r2) {
        swap(x1, x2);
        swap(y1, y2);
        swap(r1, r2);
    }

    int dx = x2 - x1, dy = y2 - y1, r = r1 + r2, dr = r2 - r1;
    if (dx*dx + dy*dy < dr*dr) cout<<"No\n";
    else if (dx*dx + dy*dy > r*r) cout<<"No\n";
    else cout<<"Yes\n";

    return 0;
}
```

## Задача 2 (программирование) 3 балла

Напишите программу, которая подсчитывает количество пар букв, которые подряд идут как в исходном слове, так и в латинском алфавите. Например, в строке BCDARMBCABC это BC, CD, BC, AB, BC. Их количество равно пяти.

### *Формат входных данных*

В единственной строке входных данных указана строка длиной от 1 до 1000 символов, состоящая из заглавных букв латинского алфавита ('A' - 'Z').

### *Формат результирующих данных*

Выведите одно целое число – ответ на задачу

input:	output:
BCDARMBCABC	5

Пример решения на языке C++:

```
#include <iostream>
#define MAXN 1001
using namespace std;
char s[MAXN];

int main () {
    cin>>s;
    int len = strlen(s);
    int res = 0;
    for (int i = 0; i < len-1; i++)
        if (s[i] + 1 == s[i+1]) res++;
    cout << res << "\n";
    return 0;
}
```

## Задача 3 (программирование) 3 балла

Дано десятичное целое число. Напишите программу проверки этого числа: является ли оно палиндромом в десятичной системе счисления. Палиндром – это строка, которая одинаково читается как слева направо, так и справа налево.

### *Формат входных данных*

На входе задано единственное число, не превышающее  $10^{10000}$ . Число может иметь лидирующие нули, которые должны быть учтены при анализе числа.

### *Формат результирующих данных*

Вам необходимо записать слово Yes или No в зависимости от того, является число палиндромом или нет. Обратите внимание на регистр выводимых данных.

<b>input:</b>	<b>output:</b>
12389111	No
1234321	Yes
812218	Yes

Пример решения на языке C++:

```
#include <iostream>
#define MAXN 100001
using namespace std;
char s[MAXN];

int main () {
    cin>>s;
    int len = strlen(s);
    int middle = len/2;
    for (int i = 0; i < middle; i++ )
        if (s[i] != s[len-i-1]){
            cout<<"No\n";
            return 0;
        }

    cout<<"Yes\n";
    return 0;
}
```

#### **Задача 4 (программирование) 14 баллов**

Даны две последовательности целых неотрицательных чисел A и B. Напишите программу, которая находит количество таких чисел последовательности A, которые не содержатся в последовательности B. Числа в последовательностях могут повторяться. Например, если

$$A = \{4, 27, 11, 3, 4, 5, 27\}, B = \{5, 3, 2, 2, 27\},$$

то такими числами являются два числа 4 и 11. Обратите внимание на то, что повторяющиеся числа считаются один раз.

Вы должны написать программу с применением эффективного по времени алгоритма, который работает на самом сложном тесте не более 1 секунды.

**Формат входных данных**

В первой строке входных данных содержится два целых числа  $N$  и  $M$  - количество чисел в последовательностях  $A$  и  $B$  соответственно,  $N, M \leq 10^6$ . В одной или нескольких последующих строках содержится  $N$  целых неотрицательных чисел последовательности  $A$  и  $M$  чисел последовательности  $B$ , каждое из которых не превышает  $10^6$ . Числа могут повторяться. Разделитель между данными в строке – один или несколько пробелов.

### **Формат результирующих данных**

В выходной файл необходимо записать единственное число - ответ на задачу.

<b>input:</b>	<b>output:</b>
<pre>7 5 4 27 11 3 4 5 27 5 3 2 2 27</pre>	2

Пример решения на языке C++:

```
#include <iostream>
#define MAXN 1000001
using namespace std;
int a[MAXN], b[MAXN], lenA, lenB, dataA, dataB;

int main () {
    memset(&a[0], '0', MAXN);
    memset(&b[0], '0', MAXN);
    cin >> lenA;
    cin >> lenB;
    for (int i = 0; i < lenA; i++) {
        cin >> dataA;
        a[dataA] = 1;
    }
    for (int i = 0; i < lenB; i++) {
        cin >> dataB;
        b[dataB] = 1;
    }

    int res = 0;
    for (int i = 0; i < MAXN; i++)
        if (a[i] && (b[i] == 0)) res++;
    cout << res << "\n";
    return 0;
}
```

### **Задача 5 (Дискретная математика) 2 балла**

Вычислить значение логической функции

$$(X \& (Y \rightarrow Z)) \rightarrow Y$$

для значений переменных  $X=true$ ,  $Y=false$ ,  $Z=true$

Ответ : false

Пояснение к решению:

$$(true \& (false \rightarrow true)) \rightarrow false = (true \& true) \rightarrow false = true \rightarrow false = false$$

### Задача 6 (теория алгоритмов) 8 баллов

Дана функция:

$$F(0) = 1$$

$$F(1) = 5$$

$$F(2) = 12$$

$$F(x+1) = 2F(x) + 3F(x-2), \quad x \geq 2$$

Вычислите значение  $F(20)$

(Ответ 147423516)

Пояснения к решению: Вы можете, например, воспользоваться калькулятором или написать программу, которая вычислит соответствующее значение.

### Задача 7 (теория алгоритмов) 4 балла

Дана машина Тьюринга с начальным состоянием  $P_0$  и заключительным состоянием  $P_2$ :

$$P_0 1 \rightarrow P_1 \varepsilon R$$

$$P_0 * \rightarrow P_0 * E$$

$$P_1 1 \rightarrow P_1 1 R$$

$$P_1 * \rightarrow P_1 1 R$$

$$P_1 \varepsilon \rightarrow P_2 1 E$$

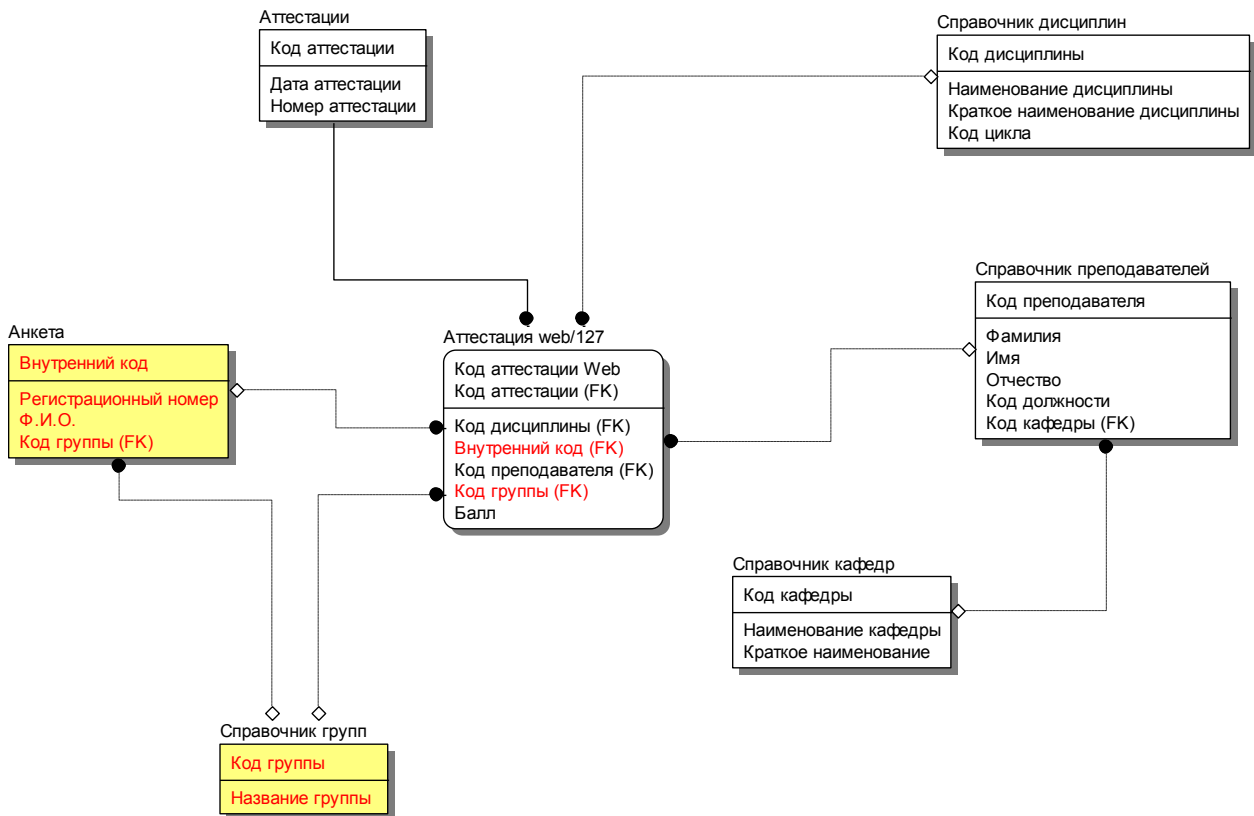
Какая цепочка останется на ленте, когда машина Тьюринга завершит обработку исходной цепочки

$$1*1*$$

(Ответ 1111)

### Задача 8 (базы данных) 5 баллов

Дана схема базы данных



Укажите количество кафедр, присутствующих в базе.

Информация для доступа к БД:

Адрес: <будет указано в экзаменационном билете>  
 Строка доступа через web: http:// <будет указано в экзаменационном билете>  
 Workspace: <имя рабочей области>  
 Username: <имя пользователя>  
 Password: <пароль>  
 Порт: 1521  
 SID: xe  
 Схема: test

Ответ: 194

Пояснение к решению:

```
select count(*) from test.kafspr;
```

### Задача 9 (базы данных) 14 баллов

Укажите количество преподавателей, работающих на кафедре ПМ. Схема базы данных и информация для доступа приведены в задании 8.

Ответ: 39



Пояснение к решению:

```
select count(*) from test.prpspr p, test.kafspr k where p.kaf=k.kaf and k.kn like 'ПМ%';  
select count(*) from test.prpspr p where p.kaf=4003;
```

### **Задача 10 (организация ЭВМ) 7 баллов**

Дан фрагмент программы

```
mov eax, 13141516H
```

```
cmp ah, 21
```

```
jne short label1
```

```
mov eax, 12H
```

```
label1:
```

```
add ax, 1
```

Какое число будет после выполнения в регистре EAX? Запишите ответ в десятичной системе счисления

(Ответ 19)

### **Задача 11 (сети ЭВМ и телекоммуникации) 7 баллов**

К какому классу протоколов маршрутизации относится протокол OSPFv3? Из перечисленных: укажите номер правильного ответа:

- 1 - протокол состояния связей
- 2 - векторно-дистантный протокол
- 3 – протокол транспортного уровня
- 4 – протокол синхронизации системных часов

Ответ: 1

### Задача 12 (операционные системы) 7 баллов

Сколько строк информации будет выведено в качестве результата выполнения следующего командного файла

```
cd D:\  
mkdir example  
cd example  
type>example  
copy example example.txt  
dir
```

Ответ: 6

Пояснения к решению: выведена информация о двух каталогах, двух файлах и две строки итоговой информации по файлам и каталогам

```
29.06.2014 18:44 <DIR>      .  
29.06.2014 18:44 <DIR>      ..  
29.06.2014 18:44          0 example  
29.06.2014 18:44          0 example.txt  
          2 File(s)          0 bytes  
          2 Dir(s)  884 572 160 bytes free
```

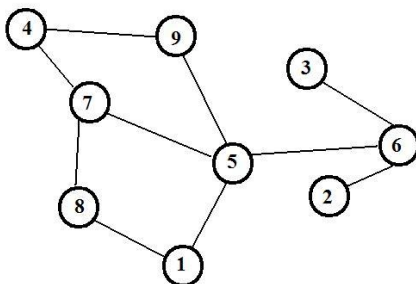
### Задача 13 (системы счисления) 1 балл

Перевести число 1AF4 в десятичную систему счисления .

(Ответ 6900)

### Задача 14 (дискретная математика) 3 балла

Дан граф



Перечислите через запятую вершины графа в порядке обхода методом в ширину (BFS) от вершины с номером 7. В матрице смежности вершины расположены в порядке возрастания их номеров.

Перечислите номера вершин, разделяя их запятой. Начните вывод с начальной заданной вершины.

(Ответ 7,4,5,8,9,1,6,2,3 )

### Задача 15 (Дискретная математика) 2 балла

Даны три множества, содержащие целые числа:  $A=\{1,2,7,9\}$ ,  $B=\{3,8,9,10,11\}$ ,  $C=\{1,4,6,7,11\}$ . Сколько элементов содержит множество  $(A \setminus B) \cap C$ ?

(Ответ: 2)

$$(A \setminus B) \cap C = (\{1,2,7,9\} \setminus \{3,8,9,10,11\}) \cap \{1,4,6,7,11\} = \{1,2,7\} \cap \{1,4,6,7,11\} = \{1,7\}$$

### Задача 16 (Программирование) - 1 балл

Дан фрагмент программы на языке C. Какое значение будет выведено после выполнения этого фрагмента?

```
int a = 17, b=2;  
cout << a/b << endl;
```

(Ответ 8)

### Задача 17 (Теория формальных языков) - 1 балл

Дана КС-грамматика

$G: S \rightarrow aSBc \mid BdB$

$B \rightarrow ccB \mid \varepsilon$

Найдите все выводимые в этой грамматике цепочки длины 3. Укажите количество таких цепочек.

(Ответ: 3)

Пояснение к решению:

Все выводы цепочек длины 3:

$S \Rightarrow BdB \Rightarrow ccBdB \Rightarrow ccdB \Rightarrow ccd$

$S \Rightarrow BdB \Rightarrow dB \Rightarrow dccB \Rightarrow dcc$

$S \Rightarrow aSBc \Rightarrow aBdBBc \Rightarrow adBBc \Rightarrow adBc \Rightarrow adc$

Другое решение – преобразуем грамматику к неукорачивающей форме

G:  $S \rightarrow aSBc \mid BdB \mid aSc \mid Bd \mid dB \mid d$

$B \rightarrow ccB \mid cc$

Все выводы цепочек длины 3:

$S \Rightarrow aSc \Rightarrow adc$

$S \Rightarrow Bd \Rightarrow ccd$

$S \Rightarrow dB \Rightarrow dcc$

### **Задача 18 (Компьютерные сети) - 2 балла**

Что сделает с полученным пакетом маршрутизатор, если адрес получателя данного пакета не содержится в его таблице маршрутизации и маршрут «по умолчанию» отсутствует? Укажите номер правильного ответа из перечисленных:

- 1 - сформирует ICMP сообщение о недостижимости хоста,
- 2 - возвратит пакет отправителю,
- 3 — отбросит пакет.

Ответ: 3

### **Задача 19 (Операционные системы) - 2 балла**

Какая утилита ОС UNIX предназначена для вывода содержимого текущего каталога?

Ответ: ls

### **Задача 20 (вычислительная математика) 8 баллов**

Дана функция

$$F(x) = 1/(x^2+1)$$

Вычислить значение определенного интеграла методом трапеций с постоянным шагом 0.1 на отрезке [0, 0.7]. Найденное значение записать с двумя знаками после десятичной точки.

(Ответ: 0.61 )

Пояснения к решению: Вы можете воспользоваться калькулятором или написать программу, которая вычислит соответствующее значение.