



ОТРАСЛЕВАЯ  
ОЛИМПИАДА  
ШКОЛЬНИКОВ

$$(a+b)c = a(bc) \quad E=mc^2 \quad u = \frac{v}{c}$$

Площадка написания

Уфимский государственный  
нефтяной технический университет

1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Информационно-

Шифр 84297 Класс 11

Вариант 8 Дата 05.03.2022



Заполняется проверяющим строго по образцу

Образец заполнения: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
|   | 3 | 1 | 0 |   | 3 |   | 2 | 1 | 0 |
|   |   |   |   |   |   | 5 | 1 | 0 |   |
|   |   |   |   |   |   |   | 1 | 5 |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   | 1 |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   | 1 |

Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

|   |   |                      |  |  |  |  |  |  |  |          |  |
|---|---|----------------------|--|--|--|--|--|--|--|----------|--|
| 5 | 0 | пятьдесят шестьдесят |  |  |  |  |  |  |  | Салманов |  |
|---|---|----------------------|--|--|--|--|--|--|--|----------|--|

№ 2 C++

```
#include <iostream>
```

```
#include <vector>
```

```
using namespace std;
```

int main() { // Используем следующий метод: возьмём последнюю цифру а первого числа n<sub>1</sub> и построим массив значений последних цифр чисел n<sub>1</sub> (различных значений). Для 2 это {2; 4; 8; 6}, для 3 - {3; 9; 7; 1}, для 5 - {5} и т.д. Найдём остаток от деления // второго данного числа n<sub>2</sub> на длину полученного массива. Тогда, если // массив X, а остаток d, то ответом будет X[d-1] при нумерации с нуля // и X[X.size()-1], если d=0. Для теста из условия ответ 5.

```
long long n1, n2;
```

```
vector<int> X;
```

```
int a, d, ans;
```

```
cin >> n1 >> n2;
```

```
a = n1 % 10;
```

```
switch(a) {
```

```
case 0: { X = {0}; break; }
```

```
case 1: { X = {1}; break; }
```

```
case 2: { X = {2, 4, 8, 6}; break; }
```

```
case 3: { X = {3, 9, 7, 1}; break; }
```

```
case 4: { X = {4, 6}; break; }
```

```
case 5: { X = {5}; break; }
```

```
case 6: { X = {6}; break; }
```

```
case 7: { X = {7, 9, 3, 1}; break; }
```

```
case 8: { X = {8, 4, 2, 6}; break; }
```

```
case 9: { X = {9, 1}; break; }
```

```
}
```

```
d = n2 % X.size();
```

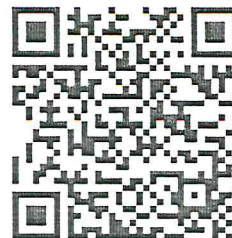
```
if (d != 0) ans = X[d-1]; else ans = X[X.size()-1];
```

```
cout << ans; return 0;
```



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)



Площадка написания

Уфимский государственный  
нефтяной технический университет

Шифр

84297 Класс

11

Вариант

8

Дата

05.03.2022

№5 C++

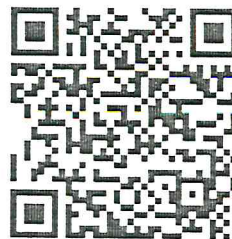
```
#include <iostream>
#include <vector>
#include <string> #include <algorithm>
using namespace std; int m = 32; // m - число букв в русском алфавите

string caesar(string s, int k, bool down) { string st = s;
    if (down) { for (int i = 0; i < s.length(); ++i) {
        vector<char> A = {'A', 'B', 'C', 'D', 'E', 'F', 'G', 'H', 'I', 'J', 'K', 'L', 'M', 'N', 'O', 'P', 'Q', 'R', 'S', 'T', 'U', 'V', 'W', 'X', 'Y', 'Z'};
        vector<char> A = {'A', 'B', 'C', 'D', 'E', 'F', 'G', 'H', 'I', 'J', 'K', 'L', 'M', 'N', 'O', 'P', 'Q', 'R', 'S', 'T', 'U', 'V', 'W', 'X', 'Y', 'Z'};
        vector<char> a = {'a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f', 'g', 'h', 'i', 'j', 'k', 'l', 'm', 'n', 'o', 'p', 'q', 'r', 's', 't', 'u', 'v', 'w', 'x', 'y', 'z'};
        vector<char> a = {'a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f', 'g', 'h', 'i', 'j', 'k', 'l', 'm', 'n', 'o', 'p', 'q', 'r', 's', 't', 'u', 'v', 'w', 'x', 'y', 'z'};

        string caesar(string s, int k, bool down) { // шифр Цезаря (в тесте подается
            string st = s; // кинет 8 букв и текст и вычитает по топик в колонке ...
            if (down) { // moving one down
                for (int i = 0; i < s.length(); ++i) {
                    if (find(st.begin(), A.end(), st[i]) != A.end()) { st[i] = A[(i+k)%(m-1)]; }
                    else { st[i] = a[(i+k)%(m-1)]; }
                }
            }
            else { // moving one up
                for (int i = 0; i < s.length(); ++i) {
                    if (i < k) {
                        if (find(A.begin(), A.end(), st[i]) != A.end()) { st[i] = A[m-k+i]; }
                        else { st[i] = a[m-k+i]; }
                    }
                    else {
                        if (find(A.begin(), A.end(), st[i]) != A.end()) { st[i] = A[i-k]; }
                        else { st[i] = a[i-k]; }
                    }
                }
            }
            return st;
        }

        int main() { string s; // вводимый текст
        string t = ""; vector<string> q; // массив слов
        for (int i = 0; i < s.length(); ++i) {
            if (st[i] != ' ') { t += st[i]; }
            else { q.push-back(t); t = ""; }
        }
        q.push-back(t);
    }
```





Площадка написания

Уфимский государственный  
нефтяной технический университет

Шифр

84297 Класс

11

Вариант

8

Дата

05.03.2022

```

for (int k = 1; k <= 31; ++k) { // перебор ключа
    for (string word : q) {
        cout << k << endl; // вывод ключа
        cout << caesar(word, k, 0) << " "; // изменение вверх
    } cout << endl;
}
for (string word : q) {
    cout << caesar(word, k, 1) << " "; // изменение вниз
} cout << endl;
return 0; // какая-то из выведенных матриц представляет собой связный текст
    
```

Рассшифровка шифра  
стискиванием

№ 6 Пусть Андрей лжёт: тогда виноват Виктор, Еран прав в 1 (+-),  
(А) (В) (Е)  
но при этом А виноват - противоречие.

Пусть В лжёт: тогда В виноват, А прав во всём, Е прав в 1 (+-),  
но при этом А виноват - противоречие. (+-)

Пусть Е лжёт: тогда виноват А, В прав во всём, А прав в 1 и лжёт  
во 2 (и наоборот, он виноват) - всё возможно.

Виноват Андрей.

№ 7 Если, что стало непереносимыми буквами 1, 2, 3, 4, 5, 6 и т.д.,  
тогда каждая буква имеющаяся по 3 буквы по алфавиту и в конце  
весь текст поворачивается зеркально.  
 гтк ж з л д ю з с в и ц л к г р л ж г с у у с г ж л р г к л ц и в о з ю д л в ж к г г  
 (правда) (переставлена) (вспомогательная буква) (газа)  
 ← р о а т и м а з и ч и х о д и б и ч г а з а  
 (лишь по 3 буквы вверх) (вспомогательная буква) (газа)

организация доброты

```

№ 8
#include <iostream>
#include <vector>
#include <string>
#include <map>
#include <algorithm>
    
```



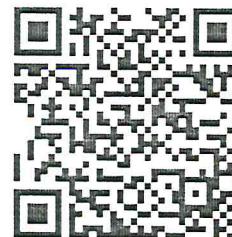
$$(ab)c = a(bc)$$

$$E=mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)



Площадка написания

Уфимский государственный  
нефтяной технический университет

Шифр

84297 Класс

11

Вариант

8

Дата

05.03.2022

```
using namespace std;
// в тесте (1) импортируется код 9, 16, 26, 4, 3, 17, 26, 46; (2) код 9, 13, 25, 32, 48.
map<string, int> A;
map<int, string> B;
vector<string> a = {"T", "U", "Y", "Z", "4", "5", "6", "7", "8", "9", "D", "V", "Q", "K"};
vector<string> b = {"y", "b", "c", "p"};
void init() {
    for (int i = 0; i < 13; ++i) {
        for (int j = 0; j < 4; ++j) {
            A[a[i] + b[j]] = a[i] % 13 +
            A[a[i] % 13 + b[j] % 4] = 13 * j + i; // связь код-число
            B[13 * j + i] = a[i] % 13 + b[j] % 4; // связь число-код
        }
    }
}
vector<int> code (vector<string> s) { // импортирование
    vector<int> res(s.size());
    for (int i = 0; i < s.size(); ++i) {
        res[i] = A[s[i]];
    }
    sort(res.begin(), res.end());
    return res;
}
vector<string> decode (vector<int> s) { // деимпортирование
    vector<string> res; sort(s.begin(), s.end());
    for (int i = 0; i < s.size(); ++i) {
        res.push_back(B[s[i]]);
    }
    return res;
}
int main() { int n = 5; // из теста кол-во кодов
    vector<string> s;
    string t;
    for (int i = 0; i < n; ++i) { cin >> t; s.push_back(t); }
    vector<int> v = code(s);
    for (int i : v) cout << i << " "; cout << endl; vector<string> R;
    R = decode(v); for (int i : R) cout << i << " ";
    return 0;
}
```





$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)



Площадка написания

Уфимский государственный  
нефтяной технический университет

Шифр

84297 Класс

11

Вариант

8

Дата

05.03.2022

№ 1 Будем хранить остаток от деления каждого числа, в массиве  $d$ .  
на 57

Отсортируем  $d$  по возрастанию, получим, что и первые числа, равные 0, деления на 57. Нужно найти количество подпоследовательностей, в каждой из которых разное число чисел, кратных 57. Простыми словами, если такое число  $n$ , то есть найдётся хотя бы 1 подпоследовательность с 1 числом, кратным 57; с 2 такими числами; с 3 и т.д. до  $n$  таких чисел. Отсюда следует, что можно выбрать не больше  $n$  подпоследовательностей с разным количеством чисел, кратных 57.

C++

```
#include <iostream>
```

```
#include <vector> #include <algorithm>
```

```
using namespace std;
```

```
int main() {
```

```
    int n; // длина массива исходного
```

```
    cin >> n;
```

```
    vector<int> a(n), d(n) // исходный массив  $a$  и массив  $d$ 
```

```
    for(int i=0; i<n; ++i) { cin >> a[i]; d[i] = a[i] % 57; }
```

```
    sort(d.begin(), d.end());
```

```
    int n=0;
```

```
    for(int i=0; i<n; ++i) { if(i==0) n++; else break; }
```

```
    cout << n;
```

```
    return 0;
```

2 идущих подряд числа, кратных 57  
встретилось 3 раза

3... числа... 4 раза  
и т.д.

Нужен был расчёт количества каждой подпоследовательности, т.е. ответ должен был быть в формате

$I = \Delta h(1 - \Delta V)$  - для моно-литной за 1 сек

$\Delta I = k \cdot \Delta \cdot h \cdot t(1 - \Delta V) = k \cdot t \cdot I = 2 \cdot 73 \cdot 19 \cdot 37 \cdot 60 \cdot 0,86 = 5296120,8 \text{ бит}$

за время  $t$

$\Delta I = \frac{5296120,8}{2^{10}} = 5172 \text{ Кбит}$

Нужна была пропускная способность



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

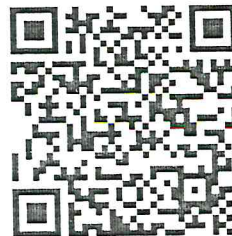
Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)

Площадка написания

Уфимский государственный  
нефтяной технический университет

Шифр 84297 Класс 11

Вариант 8 Дата 05.03.2022



№ 10

$$V_1 = 6500 \text{ м}^3$$

$$V_1' = 9350 \text{ м}^3$$

$$V_2' = 5350 \text{ м}^3$$

$$V_2 = 13200 \text{ м}^3$$

$$\mu_1 = 32 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\mu_2 = 18 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$M_1 = 53 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

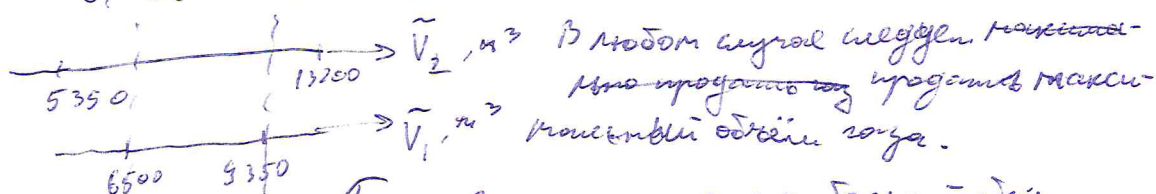
$$M_2 = 48 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\tilde{V}_1, \tilde{V}_2 = ?$$

сделас.  
- стоимость  $V \text{ м}^3$  газа  $\sigma = \mu V$ , стоимость для потребителя  $C = M + V$ ,  
выручка  $\delta = C - \sigma = V(M - \mu) \delta_1 + \delta_2$   
Нужно максимизировать  $(\delta_1 = V_1(M_1 - \mu_1) = 21\tilde{V}_1$  и  $\delta_2 = V_2(M_2 - \mu_2) = 30\tilde{V}_2$  или  $\tilde{V}_1 \in [V_1; V_1']$  и  $\tilde{V}_2 \in [V_2'; V_2]$ ).  
 $V_1' > V_1$ ,  $V_2' < V_2$ , при этом  $\frac{\delta_2}{\tilde{V}_2} > \frac{\delta_1}{\tilde{V}_1}$  (выгодней продавать сжиженный газ)

Отсюда ясно, что для любых порогов стоит продать как можно больше сжиженного газа ( $V_2$ )

$$\delta_1 + \delta_2 = 21\tilde{V}_1 + 30\tilde{V}_2$$



Без привоуки к шогде, наибольший объем, возможный для перевозки пошловне всем типам газа, равен 9350 м<sup>3</sup>.

$$\Rightarrow \tilde{V}_1 = \tilde{V}_2 = 9350 \text{ м}^3, \delta_1 + \delta_2 = 41\tilde{V}_1 = 383350 \text{ кг}.$$

Ответ: 9350 м<sup>3</sup> сжиженного газа,  
9350 м<sup>3</sup> природного газа.

9350 м<sup>3</sup> природного газа означает,

что (непонятно на каком основании) ожидаемая наступление холодов жидк. В этом случае добыча более 5390 м<sup>3</sup> сжиженного

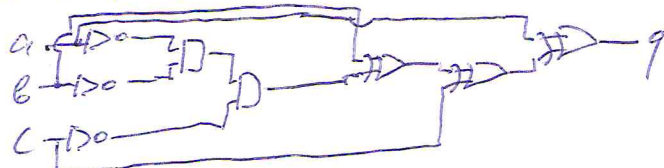
газа не имеет никакого смысла

См. Теорию игр

№ 3

$$q = (a \oplus b \vee c) \oplus b$$

$$q = (\bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c}) \oplus b \oplus c \oplus a$$

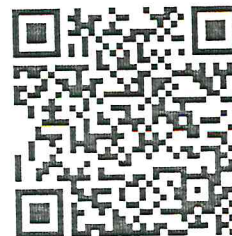






1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)



Площадка написания

Уфимский государственный  
нефтяной технический университет

Шифр 84297 Класс 11

Вариант 8 Дата 05.03.2022

№ 1

