



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

$(ab)c = a(bc)$

$E=mc^2$



Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

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

Информационно-

Шифр

87162 Класс

11

Вариант

4

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
1	1	0	3	1	0	1	0	5	3
1	5	1	5	1	5	1	5	1	5

Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

5	8	пятьдесят восемь								Секретов В. В.	
---	---	------------------	--	--	--	--	--	--	--	----------------	--

N2

```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;
int main() {
    int c;
    string a, b;
    cin >> a >> b;
    int f, s;
```

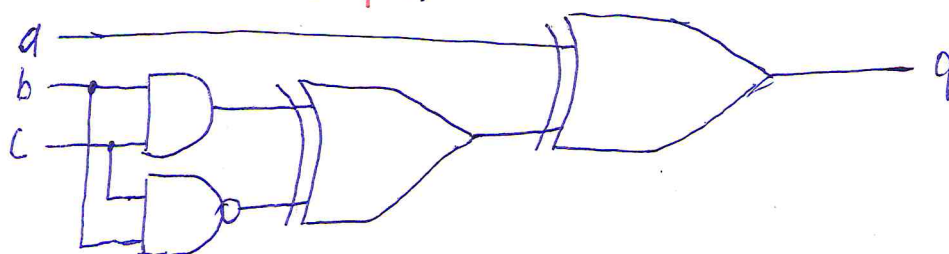
N3

Заметим, что если $a=1$, то $q=0$.

a	b	c	b $\wedge$ c	b $\vee$ c = $\overline{b \wedge c}$	(b $\wedge$ c) $\oplus$ (b $\vee$ c)	a $\oplus$ ((b $\wedge$ c) $\oplus$ (b $\vee$ c))
1	0	0	0	1	1	0
1	0	1	0	1	1	0
1	1	0	0	1	1	0
1	1	1	1	0	1	0

При $a=0$ в столбце $a \oplus ((b \wedge c) \oplus (b \vee c))$ будет единица, т.к. столбец $(b \wedge c) \oplus (b \vee c)$ не изменится, а $a=0$ ($0 \oplus 1 = 1$).

$a \oplus ((b \wedge c) \oplus (b \vee c))$



1 мм - 1 см. $x2 = 2$

1 см - 1 мм $x2 = 2$
1 мм - 1 см $x2 = 4$



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

$$E=mc^2$$



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

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)



Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 87162 Класс 11

Вариант 4 Дата 05.03.2022

Фатчиков пишет, тогда считать два талес шешы.
нужны два разных варианта схемы

1) Пусть Иван сказал правду (две истины):

Тогда Александр - вер.

Но тогда получается, что Аркадий тоже сказал две истины, т.е. не подходит.

2) Пусть Иван говорил ложь:

Это невозможно, т.к. Иван и Аркадий не могут быть одновременно верными.

3) Пусть первое высказывание Ивана - правда, а второе - ложь.

Тогда Иван - вер, Аркадий и Александр - лжт.

Тогда Аркадий оба раза собрал

Тогда Александр сказал оба раза правду.

Иван - вер.

4) Пусть первое высказывание Ивана - ложь, а второе - правда.

Аркадий - вер.

Тогда Аркадий собрал ~~оба~~ собрал один раз, а это невозможно.

Ответ: Иван.

№ 7

Почередно рассмотрим, что происходит на каждом периоде:

1) з и л е р т е к с т

и з е л т р к е т с

Заметим, первый символ поменялся со вторым

третий с четвертым и так далее.

происходит ^{попарно} обмен символов.

$$\begin{array}{l} a_i \ a_{i+1} \rightarrow a_{i+1} \ a_i \\ a_{i+2} \ a_{i+3} \rightarrow a_{i+3} \ a_{i+2} \dots \end{array}$$



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

$$E=mc^2$$



Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

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

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)

Шифр 87162 Класс 11

Вариант 4 Дата 05.03.2022



2) Выпиши алфавит, так как перевод зримодействия в шифр шифра на того, который идет через три в алфавите.

а б в г д е ж з и й к л м н о п р с т у ф х ц ч ш щ ь э ю з
Тупоюза подтверждало: и → м;

з → з; е → и; п → у; т → ц; р → ф;

к → о; е → и; т → ц; с → х.

3) На последнем шаге последовательность преобразовывается. Проведу данные операции с заданными строками:

и м и ш → м и ш и → р з з н → н з з р

и м и ш ← ш и м и ← ф е и т ← е р т и

с с с ц т о ← о т ц с с ← к о т н н н ← о к н т н н

ф т х т ← т х т ф ← о с о р ← с о р о

Ответ: е р т и о к н т н н с о р о. не расшифровано
л 8

```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;
vector<string> shift (vector<string> a) { // функция шифрования
    int i = 0; // а - исходный массив строк
    vector<pair<int, int>> mas(a.size());
    for (int k = 0; k < a.size(); ++k) {
        second
        if (a[k][0] == 'T') mas[k].first = 0; else
        if (a[k][0] == 'P') mas[k].second = 9; else
        if (a[k][0] == 'V') mas[k].second = 10; else
        if (a[k][0] == 'Q') mas[k].second = 11; else
        if (a[k][0] == 'K') mas[k].second = 12; else {
```



Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр

87162 Класс

11

Вариант

4

Дата

05.03.2022

```

char h = a[k][0];
int dop = h - '0';
mas[k].second = dop - 1;
}
if (a[k][1] == 'y') mas[k].first = 0; else
    if (a[k][1] == 'b') mas[k].first = 1; else
        if (a[k][1] == 'c') mas[k].first = 2; else
            mas[k].first = 3;
}
// mas[k].first - отсчитан за кол-во 13 в шифре
// mas[k].second - отсчитан за сумму при делении на 13.
vector<int> ans(a.size()); // тут будет итоговый массив.
for (int i = 0; i < a.size(); i++) {
    ans[i] = mas[k].first * 13 + mas[k].second;
}
sort(ans.begin(), ans.end());
return ans;
}

vector<string> deshifr(vector<int> a) { // функция дешифрования.
    for (int i = 0; i < a.size(); i++) {
        int k = a[i] / 13;
        int h = a[i] % 13;
        if (k == 0) ans[i] += "y";
        ans[i] += " ";
        if (h == 0) ans[i] += "T"; else
            if (h == 9) ans[i] += "P"; else
    }
}

```




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

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)



Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр

87162 Класс

11

Вариант

4

Дата

05.03.2022

```

if (h == 10) ans[i] += "V"; else
    if (h == 11) ans[i] += "Q"; else
        if (h == 12) ans[i] += "K"; else ans[i] += to_string(h+1);
// мы вставляем первую букву.
if (k == 0) ans[i] += "g";
if (k == 1) ans[i] += "b";
if (k == 2) ans[i] += "c";
if (k == 3) ans[i] += "p";
// вставляем вторую букву.
return ans; sort(ans.begin(), ans.end()); return ans;
}

```

№ 9

~~Рассчитать сколько займёт 1 секунда~~
Пусть t - время записи.

$I = Q \cdot d \cdot t \cdot k$, где Q - частота дискретизации

d - ширина дискретизации

k - шаг шрифта (моно/терео) либо $k=1$
стерео $k=4$

$$I = 19 \cdot 11 \cdot t = 209t$$

$$I_{\text{терео}} = 209t + \frac{209t}{3 \cdot 2} \cdot 417 = 209t + \frac{87153t}{24576} \quad // \text{дополнительные метаданные}$$

Для стерео:

$$I' = 19 \cdot 11 \cdot 4 \cdot t = 836t$$

$$I'_{\text{терео}} = 836t + \frac{836 \cdot 417t}{3 \cdot 1024 \cdot 8} = 836t + \frac{348612t}{24576} =$$



Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 87162 Класс 11

Вариант 4 Дата 05.03.2022

$$T_{обж} = \frac{5223537t}{24576}$$

$$T'_{обж} = \frac{20994948t}{24576}$$

$$V = \frac{T_{обж}}{t} \quad t_{max} = 39.60 = 2340$$

$$V = \frac{5223537t}{24576 \cdot 2340} = 0,091 \frac{dim}{c}$$

$$V' = 0,36t \frac{dim}{c}$$

$$\frac{V'}{V} \approx 4$$

т.е. скорость почти в четыре раза больше. Чем что?

N2

И где ответ? Формально бы 0,12 Бит/сек

Сначала заметим следующее:

- нет смысла возводить все число, можно возвести только последнюю цифру.

- нет смысла возводить в заданную степень, можно возвести в степени по модулю 4, т.к.:

0	1)	2)	3)	4	5	6	7	8	9
0	1)	4)	9	6	5	6	9	4	1
0	1)	8)	7	4	5	6	3	2	9
0	1)	6)	1	6	5	6	3	2	9
0	1)	2)	3	4	5	6	7	8	9

Пусть N - число степени по модулю 4 $N = \overline{a_n a_{n-1} \dots a_0}$

$$N \equiv \overline{a_1 a_0}_4$$

То есть можно возводить в степень, равную сумме последних цифр исходной степени.

```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;
```




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

$$E = mc^2$$



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

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)

Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 87162 Класс 11

Вариант 4 Дата 05.03.2022



```
int main() {
    string a; // первая учётка
    string b; // вторая учётка
    cin >> a >> b;
    char h = a[a.size() - 1];
    int now = h - '0'; // now - последняя цифра первой учётки
    if (b.size() < 2) {
        int step = stoi(b); int ans = 1;
        for (int i = 0; i < step; ++i) { // возводим в степень, т.к. от последней
            ans = now * ans;
            ans %= 10; // цифра только последняя цифра
        }
        cout << ans << endl;
    } else {
        string dop = "";
        dop += b[b.size() - 2];
        dop += b[b.size() - 1];
        int step = stoi(dop); // step - где последние цифры второй учётки
        step %= 4; int ans = 1;
        for (int i = 0; i < step; ++i) { // возводим в степень
            ans = now * ans;
            ans %= 10; // цифра только последняя цифра
        }
        cout << ans << endl;
    }
}
```



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

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

$$E=mc^2$$



Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

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

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)

Шифр 87162 Класс 11

Вариант 4 Дата 05.03.2022



Решение шлю:

$$n \oplus w = 2;$$

$$\text{step} = 41;$$

$$\text{step} = 1;$$

$$\text{ans} = 2^1 = 2;$$

Ответ: 2.

№ 4

```
#include <bits/stdc++.h>
```

```
using namespace std;
```

```
int main(){
```

```
    int n; // n - кол-во элементов в первоначальном
```

```
    vector<int> mas;
```

```
    for (int i=0; i<n; ++i){ // ввод без зажатия, в дальнейшем
```

```
        int a;
```

```
        cin >> a;
```

```
        mas.push_back(a);
```

```
    }
```

```
    vector<int> ans(n); // кол-во первоначальных, для каждого каки-
```

и числа кратны 31 (или не более n)

```
    for (int i=0; i<n; ++i){
```

```
        int col = 0;
```

```
        int sum = 0;
```

```
        for (int j=i; j<n; ++j){
```

```
            sum += mas[j];
```

```
            if (mas[j] % 31 == 0) { col++; }
```




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

$$E=mc^2$$



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

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)



Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

Шифр

87162 Класс

11

Вариант

4

Дата

05.03.2022

```
if (sum % 31 == 0) {  
    ans[ col ] ++;  
}
```

```
}
```

```
for (int i = 0; i < n; ++i) {
```

```
    if (ans[i] > 0) {
```

```
        cout << "Количество кратных 31 " << i << " количество подело-  
вительностей " << ans[i] << endl;
```

```
    }
```

```
}
```

```
}
```

Решение:

```
for (int i = 0; i < n; ++i) {
```

```
    string a;
```

```
    cin >> a;
```

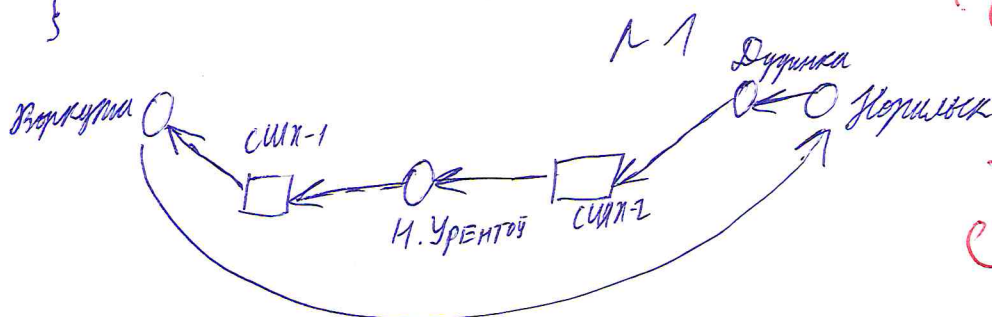
```
    string b = "";
```

```
    for (int j = 0; j < a.size() - 1; ++j) { b += a[j]; } // цифры занести
```

```
    int h = stoi(b);
```

```
    mas.push_back(h);
```

```
}
```



? Почему
интерпретация
текстового
сообщения?



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

$$E=mc^2$$



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

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)

Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 87162 Класс 11

Вариант 4 Дата 05.03.2022



15

~~Программа~~

Гипотеза: каждому символу ~~присваивается~~ для дешифровки можно сопоставить другой символный на слово-то влево или вправо.

Проанализировав полученные результаты от дешифровки мы поняли, что возможны два варианта:

1) $km \rightarrow om$ - сдвиг на 6 - не подходит, так как далее слова нечитаемы.
2) $km \rightarrow na$ - сдвиг на 6 - далее слова нечитаемы.

```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;
int main() {
    vector<string> mas; // вектор сообщений
    // ввод сообщений
    string str;
    while (cin >> str) {
        mas.push_back(str);
    }
    int n = mas.size();
    for (int i = 0; i < n; ++i) {
        for (int j = 0; j < mas[i].size(); ++j) {
            int h = mas[i][j] - 'A'; // A - 0, B - 1, ..., Z - 25
            if (h >= 0) {
                h -= 6;
                if (h < 0) h = 26 + h;
                mas[i][j] = mas[i][j] - h;
                // вывод по коду
            }
        }
    }
}
```

```
for (int i = 0; i < n; ++i) {
    cout << mas[i] << " ";
}
```

Проверяющий писал об
отсутствии алгоритма
расшифровки чисел

Дополнение: если алфавитный символ
меньше 6, вычитаем за пределы алфавита,
то нужно брать его с конца (я
это понял, проанализировав $km \rightarrow om$).

Нужно было так же
расшифровать числа.

Это понятно, потому что
зашифровано 100% символов
сообщения