



ОТРАСЛЕВАЯ  
ОЛИМПИАДА  
ШКОЛЬНИКОВ

$(ab)c = a(bc)$   $E=mc^2$   $H-C-H$

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 84049 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 | 10 |
| 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 5 | 1 | 0 | 1  |

Оценка цифрами

Оценка прописью

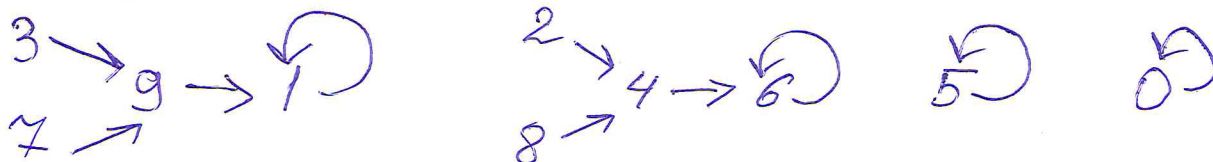
Подпись

|   |   |                   |              |
|---|---|-------------------|--------------|
| 5 | 8 | ПЯТЬ ДЕСЯТ ВОСЕМЬ | Синяков В.М. |
|---|---|-------------------|--------------|

N2

Т.к. будет отправлена только последняя цифра, можно выполнить возведение в степень по модулю 10. Остатка от деления исходного числа на 10.

Рассмотрим, как ведёт себя подобное возведение в степень.



Заметив эту особенность напишем программу основывающуюся на последней цифре числа с первого участка. Язык python 3 т.к. он позволяет работать с большими числами ( $> 10^{18}$ ) как в примере. А именно: последняя цифра

числа  $a^3$  будет совпадать с последней цифрой числа  $a^{3+k}$

```

def get_last_digit(a):
    if a == 0:
        return 0
    if a == 1 or a == 6:
        return a
    if a == 2:
        return 6
    if a == 3:
        return 7
    if a == 4:
        return 4
    if a == 5:
        return 5
    if a == 7:
        return 3
    if a == 8:
        return 2
    if a == 9:
        return 1

```





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

$$E=mc^2$$



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 84049 Класс 11

Вариант 4 Дата 05.03.2022

~~if a == 3 or a == 7:~~  
~~print('ok')~~  
~~a = 7 or a == 8:~~  
~~print 4~~

Программа:

```
fn = int(input()) # ввод числа с пер-  
                  вого участка  
sn = int(input()) # ввод числа со  
                  второго участка  
if sn == 0:  
    print(1)  
if sn == 1:  
    print(fn % 10)  
if sn == 2:  
    print((fn ** 2) % 10)  
if sn >= 3:  
    print((fn ** 3) % 10)
```

В примере число с первого участка  
заканчивается на 2, число со второго участка  
больше 3

Ответ: 6

√7.

на первом этапе происходит перестановка  
соседних символов



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

$$E = mc^2$$



Площадка написания

Московский государственный технический  
университет имени Н.Э. Баумана

Шифр

84049 Класс

11

Вариант 4

Дата

05.03.2022

на втором этапе - шифр безаря со сдви-  
гом 5

на третьем этапе - переверачивание  
строки

③ ц и й ш - с с с ц т о - ф т х т

② т х т ф - о т ц с с с - ш й м ц

① о с о р - к о т н н н - ф е и т

④ с о р о к - т о н н - н е ф т и

Ответ: сорок тонн нефти

№6  
Формируем слова сотрудников:

Иван: Аркадий невиновен, Иван ~~ни~~-

Аркадий: Иван невиновен, Александр <sup>виновен</sup>

Александр: Александр ~~не~~виновен, Иван <sup>вино-</sup>  
<sup>вен</sup>

Решение:

Если виновен Иван, то он сказал полу-  
правду, Аркадий солгал, Александр  
сказал правду

Если виновен Аркадий, то он ~~солгал~~ <sup>сказал полу-</sup>  
<sup>правду</sup>

Иван сказал правду как и Александр

Если виновен Александр, то он солгал,  
Аркадий сказал правду и Иван  
сказал правду





Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 84049 Класс 11

Вариант 4 Дата 05.03.2022

Т.к. известно, что среди показаний одно правда, одно полуправда и одно ложь, то виновен Иван

Ответ: Иван

N8

C++ ~~сентябрь 17~~  
мк 20

```
#include <iostream>
#include <vector>
#include <string>
#include <algorithm>
#include <map>
map<char, int> asi, asj;
map<int, char> basi, basj; vector<char> basi, basj;
vector<vector<int>> vector<char> basi, basj;
void build();
// Вот тут надо сделать таблицу
// Заполнить таблицу только базисными частями
asi['y'] = 0; basi[0] = 'y';
asi['b'] = 1; basi[1] = 'b';
asi['c'] = 2; basi[2] = 'c';
asi['p'] = 3; basi[3] = 'p';
asj['T'] = 0; basj[0] = 'T';
asj['2'] = 1; basj[1] = '2';
asj['3'] = 2; basj[2] = '3';
// я устану это писать, надеюсь понятна мысль
asj['Q'] = 11; basj[11] = 'Q';
asj['K'] = 12; basj[12] = 'K';
return;
```





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

$$E=mc^2$$



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 84049 Класс 11

Вариант 4 Дата 05.03.2022

```
vector<int> decrypt(vector<string> a) {
    vector<int> ans;
    for(auto x: a) {
        int i = bassi[x%13];
        int j = bassj[x%13];
        int val = i*13 + j;
        ans.push_back(val);
    }
    sort(ans.begin(), ans.end());
    return ans;
} // расшифровывает

vector<string> encrypt(vector<int> a) {
    vector<string> ans;
    for(auto x: a) {
        int i = x/13;
        int j = x%13;
        string val = basj[j];
        val += basi[i];
        ans.push_back(val);
    }
    sort(ans.begin(), ans.end());
    return ans;
} // зашифровывает

int main() {
    build();
    /* вам код, используемый использующий
    функции encrypt и decrypt */
    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

Московский государственный технический  
университет имени Н.Э. Баумана

Шифр

84049 Класс

11

Вариант 4

Дата

05.03.2022

№10

Пусть  $a = 65 - 29 = 36$  — прибыль с продаж  
1 м<sup>3</sup> природного газа.

Пусть  $b = 78 - 34 = 44$  — прибыль с продаж  
1 м<sup>3</sup> сжиженного газа.

Пусть  $x$  — объём поставляемого при-  
родного газа,  $y$  — объём поставля-  
емого сжиженного газа.

Пусть  $f(x, y) = ax + by = 36x + 44y$  — при-  
быль, полученная с продаж.

Заметим, что  $f(x, y)$  — возрастает при  
возрастании  $x$  и  $y$ , а ограничений  
нет, например, общий объём поста-  
вок нет. Значит предприятию выгод-  
но поставлять как можно больше  
и того, и того. → Они прямо прописаны в задаче.

Чтобы клиенты не расстраивались,  
что в холодную зиму мы вдруг пос-  
тавили им меньше сжиженного  
газа, изначально скажем, что  
сложно поставлять 4100 м<sup>3</sup>,  
аналогично выберем для природно-  
го газа меньшую цифру — 2540 м<sup>3</sup>.  
Ответ: 2540 м<sup>3</sup> ~~сжиженного~~ природного  
газа, 4100 м<sup>3</sup> сжиженного газа.





Площадка написания

Московский государственный технический  
университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 84049 Класс 11

Вариант 4 Дата 05.03.2022

Что считаем? <sup>N4</sup>

Мне кажется, считаем количество подпоследовательностей, среднее арифметическое элементов кратно 31.

Решение: C++ (поновее желательно)

#include <iostream>

#include <vector> #include <set>

int main() {

vector<int> a;

\*в него должна попасть последовательность 6. Например её можно ввести ~~int n; cin >> n;~~

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

или задать как-то по-другому

n - размер вектора a (например мы его ввели или  $n = a.size()$  )

vector<int> pref(n+1);

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

pref[i+1] = pref[i] + a[i];

}

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

set<int> ans;

~~for (int l=0; l<n; ++l) {~~

for (int l=0; l<n; ++l) {

for (int r=l+1; r<=n; ++r) {





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

$$E = mc^2$$



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

84049 Класс

11

Вариант 4

Дата

05.03.2022



```
int len = r - l;
int summa = pref[r] - pref[l];
if (summa % (len * 31) == 0) {
    ans.insert(len);
}
```

/\* сумма должна быть кратна  
и длине подпоследовательности  
т.е. быть <sup>ср. арифметическая</sup> целым числом, и 31, чтобы  
удовлетворять условию \*/

```
count < ans.size();
return 0;
```

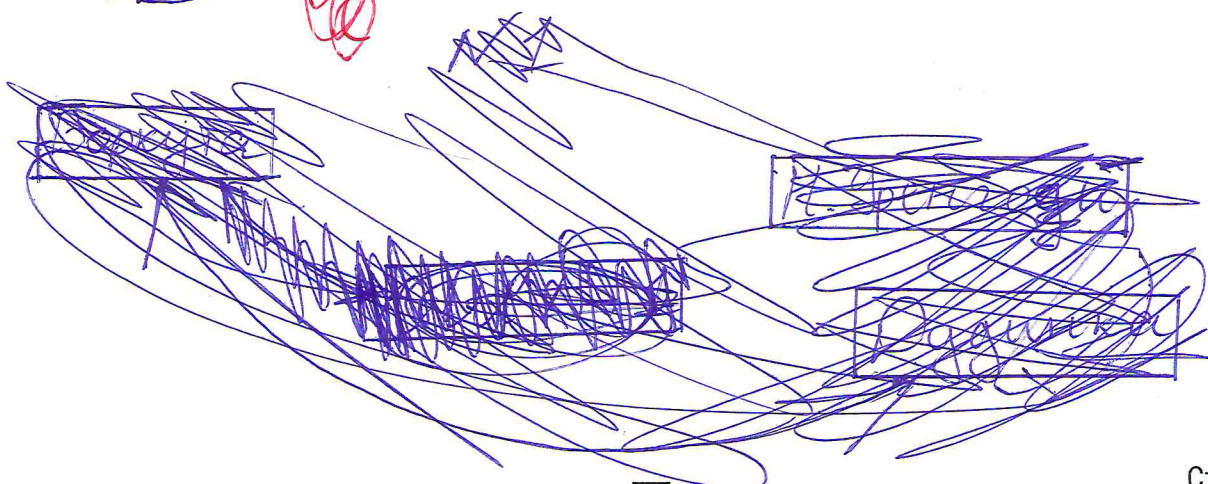
Нужно было произвести  
расчёт каждой подпоследовательности, т.е.  
ответ дается в виде:

2 подряд идущих числа, кратных 31 встретилось 4 раза.  
3 ... числа встретилось 2 раза и т.д.

Что-то лучше, чем ничего.

Используем константу 1 уц.

а 1  ответ







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

$$E=mc^2$$



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

84049 Класс

11

Вариант 4

Дата

05.03.2022

N 5

python 3

3

```
python  
#include <iostream>  
#include <string>  
def decrypt(line): #расшифровывает  
    a = []  
    for (x in line):  
        sym = ord(x)  
        if ord('a') <= ord(x) <= ord('z'):  
            sym = ord(x) - 6  
            if sym < ord('a'):  
                sym += 32  
        else if ord('A') <= ord(x) <= ord('Z'):  
            sym = ord(x) - 6  
            if sym < ord('A'):  
                sym += 32  
        a.append(chr(sym))  
    return "".join(a)  
def decryptencrypt(line): #зашифровывает  
    a = []  
    for (x in line):  
        sym = ord(x)  
        if ord('a') <= ord(x) <= ord('z'):  
            sym = ord(x) + 6
```





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

$$E = mc^2$$



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

84049 Класс

11

Вариант 4

Дата

05.03.2022

```

def main():
    line = input()
    output = encrypt(line)
    # или
    output2 = decrypt(line)
    # смотря что вам нужно

    if sym > ord('A'):
        sym -= 32
    if ord('A') <= ord(x) <= ord('Z'):
        sym = ord(x) + 6
        if sym > ord('Z'):
            sym -= 32
    a.append(chr(sym))
return "".join(a)

```

А как насчёт  
расшифровки чисел? Ведь  
если зашифровано  
всё сообщение, то  
предположить, что какая то его  
часть не подвер-  
лась шифровке не разумно

main()

N9

За секунду передаётся  $2 \cdot 11 \cdot 19 = 418$  бит  
аудио

За 39 минут передаётся  $418 \cdot 60 \cdot 39 =$   
 $= 978120$  бит

(у меня нет калькулятора :( )

3 Кбайта =  $3 \cdot 1024 \cdot 8 = 28576$  бит





Площадка написания

Московский государственный технический  
университет имени Н.Э. Баумана

Шифр

84049 Класс

11

Вариант 4

Дата

05.03.2022

$878120 : 28576 = 32 \frac{627}{1024}$ , значит  
метадаанные передаются ~~не~~  
не более 33 раз за разговор,  
т.е. будет не более  $417 \cdot 33 = 13761$   
бит метадаанных за разговор

$13761 : (39 \cdot 60) = \frac{2061}{2340}$ , т.е.  
в секунду передастся не более  
6 бит метадаанных

Таким образом максимально в  
секунду должно передаваться  
 $418 + 6 = 424 \text{ бит} \approx 0,42 \text{ Кбит}$

~~Ответ:~~ Ответ: 0,42 Кбит/с ✓  
N1

Воркута

?

Дудинка

Н. Уренгой