



ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

$$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c) \quad E = mc^2 \quad H_2O$$

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 96227 Класс 10

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	3				5	10
						1	0	1	5
								1	

Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

4	5	Сорок пять	Савланов Вит
---	---	------------	--------------

№ 6.
1) Составим таблицу. Слева будут авторы высказываний, а сверху имена подозреваемых. "+" - виновек, "-" - не причастен.

	ИВАН	АРКАДИЙ	АЛЕКСАНДР
ИВАН	—	—	—
АРКАДИЙ	—	—	+
АЛЕКСАНДР	+	—	—

- 2) Пусть правду сказал Иван. Тогда виновным он не является, т.е. Аркадий был прав. Но по условию тогда его высказывание про Александра ложно, Александр не виновек. Тогда Александр сказал правду про себя, а такого не может быть т.е. по условию ~~тогда~~ один из сотрудников полностью соврал.
- 3) Тогда пусть правду сказал Александр. Тогда он не виноват, значит Аркадий соврал. По словам Александра виновек Иван. Тогда оба высказывания Аркадия ложь, значит Иван соврал только в одном - это он не виновек. Противоречий нет, а значит виновек Иван.
- 4) Если бы правду сказал Аркадий тогда Александр бы полностью соврал, а Иван был бы прав - противоречие.

Ответ: Иван - виновник.



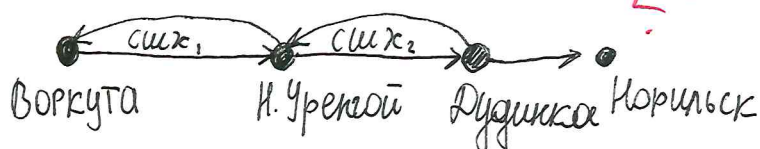
Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 96227 Класс 10

Вариант 4 Дата 05.03.2022

№ 1.



Нужно было отработать на текстовое сообщение

№ 2.

① Последняя цифра итогового числа зависит ТОЛЬКО от последней цифры сигнала с участка 1 и длины числа с участка ② на некоторые числа (в зависимости от числа 1)

② Выпишем, на какие числа может оканчиваться степень цифр от 0 до 9:

0 - 0, 1 - 1, 2 - 2; 4; 8; 6, 3 - 3; 9; 7; 1, 4 - 4; 6, 5 - 5, 6 - 6,

7 - 7; 9; 3; 1, 8 - 8; 4; 2; 6, 9 - 9; 1.

Тогда на C++ решение будет выглядеть так:

```
#include <iostream>
```

```
using namespace std;
```

```
int main {
```

```
    string s1;
```

```
    string s2;
```

```
    cin >> s1 >> s2;
```

```
    int n1 = s1.size(), n2 = s2.size(); int l1 = s1[n1-1] - '0';
```

```
    if (l1 == 0 || l1 == 1 || l1 == 5 || l1 == 6) { cout << l1; }
```

```
    else if (l1 == 4 || l1 == 9) { cout << l1 * (l1 - l1 * ((s2[n2-1] - '0') % 2) % 10); }
```

```
    else { int per = s2[n2-2] * 10 + s2[n2-1]; if (n2 > 1) { int per = s2[n2-2] * 10 + s2[n2-1];
```

```
        { int per = ((s2[n2-2] - '0') * 10 + (s2[n2-1] - '0')) % 4; }
```

```
        else { int per = (s2[n2-1] - '0') % 4; }
```




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 96227 Класс 10

Вариант 4 Дата 05.03.2022

```

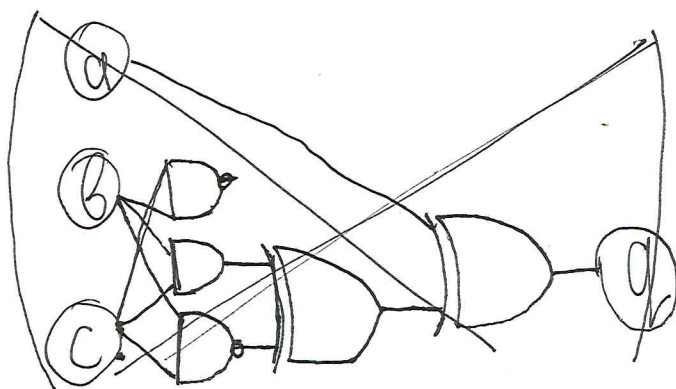
if (per == 0) { cout << (l1 * l1 * l1 * l1) % 10; }
else if (per == 1) { cout << l1; }
else if (per == 2) { cout << (l1 * l1) % 10; }
else { cout << (l1 * l1) % 10; } cout << (l1 * l1 * l1) % 10; }
}
}

```

Ответ на тестовые данные: 2.

и 3.

1. Из таблицы видно, что q зависит только от a . Т.е. у нас имеется $a \oplus (\text{const} = 1)$, причем выражение равно $\text{const} = 1$ мы можем получить так: $(b \wedge c) \oplus (b \wedge \bar{c}) \oplus (c \wedge \bar{b})$ (Подстановкой можно показать, что это действительно всегда единица). Т.е. всё выражение будет таким: $a \oplus ((b \wedge c) \oplus (b \wedge \bar{c}) \oplus (c \wedge \bar{b}))$. Здесь исполбз. 3 искл. или, 1 и и 2 и-НЕ, т.е. нам хватает эл-тов:





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

$$E=mc^2$$



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

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)

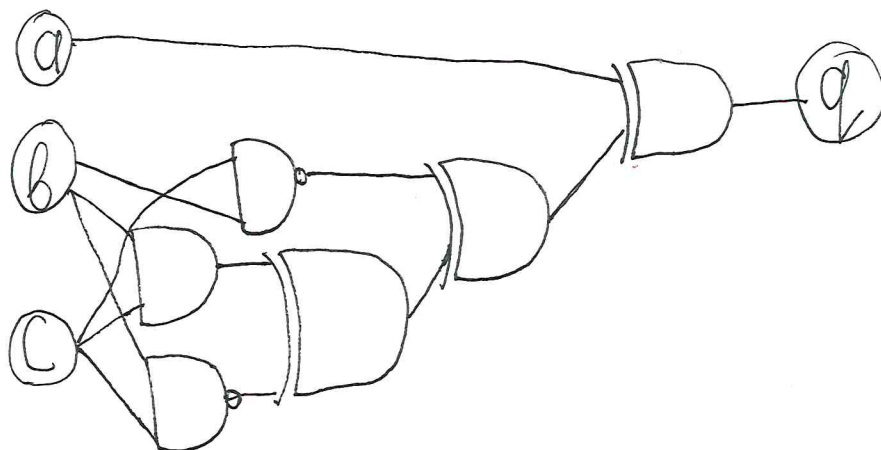


Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 96227 Класс 10

Вариант 4 Дата 05.03.2022



№ 10

$$\textcircled{1} \quad \pi = (65-29) \cdot Q_1^* + (78-34) \cdot Q_2^{**} \quad (Q_1 \leq 2540; Q_2 \leq 4100)$$

Т.к. мы хотим, чтобы прибыль была максим. в любую зиму, то эти прибыли должны быть одинаковы.

Брать $Q_1 < 2540$ и $Q_2 < 4100$ нам невыгодно т.к.

$\pi = 36Q_1 + 44Q_2$, а при таких Q_1 и Q_2 у нас ещё нет доп. убытков ни зимой ни летом.

Если мы начнём увеличивать допустим Q_1 , то придётся увеличивать и Q_2 , чтобы компенсировать убытки в спокойную зиму. А тогда опять придётся увеличивать Q_1 и так до бесконечности. Поэтому оптимум будет при

$$Q_1 = 2540, Q_2 = 4100$$

$$\pi = 2540 \cdot 36 + 4100 \cdot 44 = 91440 + 180400 = 271840 \text{ г.е.}$$

Ответ: 2540 м^3 прир. газа и 4100 м^3 сжиж. газа.

* Q_1 - кол-во прир. газа, Q_2 - сжиж. газа.

Слишком велика будет отрицательная выгода



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 96227 Класс 10

Вариант 4 Дата 05.03.2022

№ 8.

На языке C++:

```
#include <iostream>
using namespace std;
#include <vector>
#include <algorithm>
#include <map>

vector<string> deshifr(vector<int> a, map<char, int> znach) {
    vector<string> ans; // массив для ответа
    sort(a.begin(), a.end()); // сорт. массив по возр. кодов
    int n = a.size();
    for (int i = 0; i < n; ++i) {
        char fir; // первая буква закод. строки
        char sec; // вторая
        if (a[i] % 13 == 0) { fir = 'T'; } // Дешифр. первую char
        else if (a[i] % 13 == 9) { fir = 'D'; }
        else if (a[i] % 13 == 10) { fir = 'V'; }
        else if (a[i] % 13 == 11) { fir = 'Q'; }
        else if (a[i] % 13 == 12) { fir = 'K'; }
        else { fir = (a[i] % 13) + '0' + 1; }
        if (a[i] / 13 == 0) { sec = 'y'; } // Дешифр. вторую char
        else if (a[i] / 13 == 1) { sec = 'B'; }
        else if (a[i] / 13 == 2) { sec = 'C'; }
        else { sec = 'P'; }
        string m = fir + sec;
        ans.push_back(m);
    }
    return ans;
}

vector<int> shifr(vector<string> a, map<char, int> znach) {
    vector<int> ans; // массив для ответа
    int n = a.size();
    for (int i = 0; i < n; ++i) { ans.push_back(znach[a[i][0]] + znach[a[i][1]] * 13); }
    ans.push_back(ans.push_back(znach[a[i][0]] * znach[a[i][1]]));
}
```



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 96227 Класс 10

Вариант 4 Дата 05.03.2022

```
sort(ans.begin(), ans.end());  
return ans; }
```

```
int main {
```

```
    map<char, int> znach; // вспомог. map
```

```
    znach['T'] = 0; znach['2'] = 1; znach['3'] = 2; znach['4'] = 3; znach['5'] = 4;
```

```
    znach['6'] = 5; znach['7'] = 6; znach['8'] = 7; znach['9'] = 8;
```

```
    znach['D'] = 9; znach['V'] = 10; znach['Q'] = 11; znach['K'] = 12;
```

```
    znach['y'] = 0; znach['b'] = 1; znach['c'] = 2; znach['p'] = 3;
```

```
    int n; // размер массива
```

```
    cin >> n;
```

```
    vector<int> dsh(n);
```

```
    vector<string> sh(n);
```

```
    int k;
```

```
    cin >> k; // если k == 1, то мы хотим зашифр, а если 2 - наоборот
```

```
    if (k == 1) { for (int i = 0; i < n; ++i) { cin >> sh[i]; } }
```

```
    else if (k == 2) { for (int i = 0; i < n; ++i) { cin >> dsh[i]; } }
```

```
    // далее использовать описанные методы shift и deshifr
```

```
}
```

```
// формула znach[a[i][0]] + znach[a[i][1]] - 13 исходит из того, что  
// коды следуют в арифм. прогрессии.
```




Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 96227 Класс 10

Вариант 4 Дата 05.03.2022

№ 7.

Гипертекст $\rightarrow$ ИГЕПТРКЕТС $\rightarrow$ мзйуцфойцж $\rightarrow$ хуйофзуйзм

- ③ ~~буквы~~ Слово переворачивают
- ② каждую букву заменяют на букву на 4 правее в алфавитном ряду.
- ① Меняют местами соседние буквы (т.е. ГИПЕРТЕКСТ)

Тогда сделаем по обр. алг.:

умаш ссоцто фтхт $\rightarrow$ тхтф отуссс шйму $\rightarrow$
 $\rightarrow$ осор котини фбит $\rightarrow$ сорок тонн нефти
 Ответ: сорок тонн нефти.

№ 10.

① Пусть Q_1 - ~~тек.~~ кол-во м³ природного газа, а Q_2 - сжиженного. Тогда ф-ция прибыли выглядит так:

$$\pi = 65 \cdot Q_1 + 78 \cdot Q_2 - 29Q_1 - 34 \cdot Q_2 = 36Q_1 + 44Q_2.$$

① ~~$f(Q) = 36Q_1 + 44Q_2$, ф-ция возрастающая, а значит максимальное значение при максимальных Q_1 и Q_2 .~~

② ~~Т.к. максимум прибыли не должен зависеть от природных условий, макс. кол-во каждого природного~~
~~погодных~~

② Но т.к. Q_1 и Q_2 дающие только прибыль при раскной погоде различны и ограничены, рассмотрим ф-цию макс. возможной прибыли ~~каждого~~ Q_{11} и Q_{12} - оптимальны для спокойной зимы Q_{21} и Q_{22} - для морозной Q_1 - общ. кол-во прир. газа, Q_2 - сжиженного.



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 96227 Класс 10

Вариант 4 Дата 05.03.2022



№ 9.

- ① $39 \cdot 60 = 2340$ сек - макс. длина сеанса.
- ② $19 \cdot 11 \cdot 2340 = 209 \cdot 2340 = 48906$ (бит) - макс. вес аудиофайла
- ③ $\lceil 48906 / 10^3 \rceil = 51$ (килобайт) - макс. вес аудиоф.
- ④ $\lceil (51 \cdot 417 + 48906) / 2340 \rceil = \lceil (21267 + 48906) / 2340 \rceil = \lceil 70163 / 2340 \rceil = 31$ (бит/с)

Ответ: 31 бит/с

0,42 Кбит/сек

А.Талиш