

# Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

I11F01	МЭИ (Москва)
--------	--------------

№ группы

Место проведения

ЯУ23-62
---------

шифр

← Не заполнять  
Заполняется  
ответственным  
работником

Вариант № \_\_\_\_\_

**ФАМИЛИЯ** \_\_\_\_\_ Князев

**ИМЯ** \_\_\_\_\_ Николай

**ОТЧЕСТВО** \_\_\_\_\_ Андреевич

**Дата рождения** \_\_\_\_\_ 10.03.2008

**Класс:** \_\_\_\_\_ 11

**Предмет** \_\_\_\_\_ Информатика

**Этап:** \_\_\_\_\_ Заключительный

**Работа выполнена на** \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_ **листах**

**Дата выполнения работы:** \_\_\_\_\_ 22.03.2026 11:00  
(число, месяц, год)

**Подпись участника олимпиады:** \_\_\_\_\_

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

-----



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N1.

Пусть задан двумерный массив  $h$  размерами  $N \times N$  с шагом  $h$  каждого блока

 $V = 0$ для  $i \in \{1, 2, \dots, N\}$ для  $j \in \{1, 2, \dots, N\}$  $V = V + 4 \cdot h[i, j]$ 

}

}

вывести  $V$ 

Шаг  $h$  не повлияет в эту задачу

N2.

Пусть заданы массивы  $x, y, z$  с координатами  $x, y, z$  точек,  $n$  - кол-во точек,  $\max(a, b)$  - функция нахождения максимума из 2 чисел,  $\text{sqrt}(a)$  - функция вычисления квадратного корня из числа

для  $i \in \{0, 1, \dots, n-1\}$  ~~$r = 0$~~  $r = 0$ для  $j \in \{0, 1, \dots, n-1\}$ если  $(j \neq i)$ 

$$r = \max(r, \text{sqrt}((x[i]-x[j]) \cdot (x[i]-x[j]) + (y[i]-y[j]) \cdot (y[i]-y[j]) + (z[i]-z[j]) \cdot (z[i]-z[j])))$$

$$\text{если } (r = \text{sqrt}((x[i]-x[j]) \cdot (x[i]-x[j]) + (y[i]-y[j]) \cdot (y[i]-y[j]) + (z[i]-z[j]) \cdot (z[i]-z[j]))) \{$$
 ~~$r = j$~~   
 $r = j$ 

}

}

 $\text{summ} = 0$ для  $k \in \{0, 1, \dots, n-1\}$ если  $(k \neq i)$  и  $(k \neq r-j)$ 

$$\text{summ} = \text{summ} + \text{sqrt}((x[i]-x[k]) \cdot (x[i]-x[k]) + (y[i]-y[k]) \cdot (y[i]-y[k]) + (z[i]-z[k]) \cdot (z[i]-z[k]))$$

}

}

 $sr = \text{summ} / (n-2)$  ~~$f = \text{false}$~~  $f = \text{false}$ если  $(r \geq sr \cdot 2)$  $f = \text{true}$ 

остановить цикл

}

вывести  $f$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№3. у шестого числа  
 Если как в тринадцатеричной системе 3 значащие цифры, и в десятичной системе - 4 цифры, то в системе по основанию 11 будет 3 или 4 значащие цифры. Нам дано, что число имеет три нуля в старших разрядах, так как в первом разряде должен стоять не ноль, то в системе по основанию 11 у числа 4 значащие цифры. Влево чисел, удовлетворяющих под условие, 10 (1000<sub>11</sub>, 2000<sub>11</sub>, ..., 9000<sub>11</sub>, A000<sub>11</sub>).

Проверим число 1000<sub>11</sub>:

1000<sub>11</sub> = 7B5<sub>13</sub> - в системе по основанию 13 3 цифры, подходит  
 1000<sub>11</sub> = 101001100<sub>11</sub> - в системе по основанию 2 11 цифр, подходит

Проверим, есть ли ещё числа:

2000<sub>11</sub> = 129A<sub>13</sub> - уже 4 цифры, не подходит

Если как остальные числа будут ещё больше, ответом является одно число: 1000<sub>11</sub> = 1331<sub>10</sub>

Ответ: 1331

№5.

Задача "чёрные начинают, но при любой начальной позиции чёрный белым выигрывает" имеет смысл при любых координатах фигур, кроме случаев, когда:

- 1) координатами двух каких-то фигур равны
- 2) расстояние между королём жёзком по горизонтали, вертикали или диагонали меньше 2 клеток
- 3) король может съесть ферзя и ферзь при этом без защиты
- 4) в начальной позиции уже создается пат или мат

Пусть // - целочисленное деление, % - остаток от деления

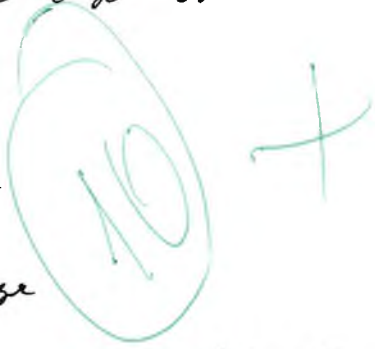
g() - функция генерации случайного числа от 0 до 255

abs(a) - модуль числа

```

пока (1=1){
  n = g()
  k - wk = n // 8
  y - wk = n % 8
  n = g()
  k - wf = n // 8
  y - wf = n % 8
  n = g()
  k - bk = n // 8
  y - bk = n % 8
  p = true
  если (k - wk = x - wf) или (k - wk = k - bk) или (k - wf = k - bk) или (y - wk = y - wf) или (y - wk = y - bk) или (y - wf = y - bk){
    p = false
  }
  если (abs(x - wk) < 2) или (abs(k - wk) < 2)
}

```





ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

```

если  $(abs(x-wk-x-bk) < 2)$  и  $(abs(y-wk-y-bk) < 2)$  {
  ...
  }

```

← 2 очка

Зададим функцию  $rk(x_1, y_1, x_2, y_2)$ , возвращающую `true`, если расстояние между ~~соседними~~ <sup>соседними</sup> ячейками 2 клетки:

```

rk(x1, y1, x2, y2) {
  ...
  вернуть  $(abs(x1-x2) < 2)$  и  $(abs(y1-y2) < 2)$ 
}

```

$min(a, b)$  - функция, возвращает минимум из 2 чисел  
Зададим функцию  $kf(x_1, y_1, x_2, y_2)$ , возвращающую `true`, если ударом ферзя:

```

kf(x1, y1, x2, y2) {
  если  $(x1 = x2)$  или  $(y1 = y2)$  {
    вернуть true
  }
  mx = min(x1, x2)
  my = min(y1, y2)
  kx = x1 - mx
  ky = y1 - my
  если  $((x1 = y1) \text{ и } (x2 = y2))$  или  $((x1 = y2) \text{ и } (x2 = y1))$  {
    вернуть true
  }
  вернуть false
}

```

```

если  $rk(x-bk, y-bk, x-wf, y-wf)$  {
  если  $rk(x-wf, y-wf, x-wk, y-wk)$  {
    p = false
  }
}

```

← 3 очка

Зададим функцию проверки, может ли первый король стоять на заданной клетке:

```

check(x, y) {
  q = true
  q = true
  если  $(x < 0)$  или  $(y < 0)$  {
    q = false
  }
  если  $(x = x-wf)$  или  $(y = y-wf)$  {
    q = false
  }
  если  $rk(x, y, x-wf, y-wf)$  или  $kf(x, y, x-wf, y-wf)$  {
  если  $rk(x, y, x-wk, y-wk)$  или  $kf(x, y, x-wf, y-wf)$  {
    q = false
  }
  вернуть q
}

```

```

если  $check(x-bk+1, y-bk)$  или  $check(x-bk-1, y-bk)$  или

```



2123-62

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

```

если не (check(x-bk+1, y-bk) или check(x-bk-1, y-bk) или
        или check(x-bk, y-bk+1) или check(x-bk, y-bk-1) или
        или check(x-bk+1, y-bk+1) или check(x-bk+1, y-bk-1) или
        или check(x-bk-1, y-bk+1) или check(x-bk-1, y-bk-1)) {
    k = false
}
если (p) {
    выйти из цикла
}
известны x-bk, y-bk, x-wk, y-wk, x-wf, y-wf

```

↖ 4 случая

# Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

I11F01	БУ ЧР ДПО «Чувашский республиканский институт образования» Минобразования
№ группы	Место проведения

ЯQ51-79
---------

← Не заполнять  
Заполняется  
ответственным  
работником

шифр

Вариант № \_\_\_\_\_

**ФАМИЛИЯ** \_\_\_\_\_ Наташкина

**ИМЯ** \_\_\_\_\_ Ксения

**ОТЧЕСТВО** \_\_\_\_\_ Вячеславовна

**Дата рождения** \_\_\_\_\_ 07.08.2008

**Класс:** \_\_\_\_\_ 11

**Предмет** \_\_\_\_\_ Информатика

**Этап:** \_\_\_\_\_ Заключительный

**Работа выполнена на** \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_ **листах**

**Дата выполнения работы:** \_\_\_\_\_ 22.03.2026 11:00  
(число, месяц, год)

**Подпись участника олимпиады:** \_\_\_\_\_

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

-----



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 3.

пусть это число -  $n$ ,  $n \in \mathbb{N}$

11 значащих цифр в двоичной системе счисления  $\Rightarrow n \geq 2^{10} = 1024_{10}$   
аналогично для десятичной  $n \geq 10^3 = 1000_{10}$   
для тринадцатичной  $n \geq 13^2$

из условия по принципу наименьших разрядов для 11-знач. с.с.

$$n \geq 11^3 = 1331$$

× 121
11
121
121
1331

т.к.  $2^{11} < 11^4$

$n < 11^4$  (иначе было бы больше 11 значащих цифр в 11-ричной С.С.)

~~следовательно  $n$  имеет вид  $a \cdot 11^k$ , где  $a \in \mathbb{N}$  и  $1 \leq k < 4$~~

следовательно  $n$  имеет вид  $a \cdot 11^3$ , где  $a \in \mathbb{N}$  и  $1 \leq a < 11$

если  $a \neq 1$ , т.е.  $a \geq 2$  то  $n \geq 11^3 \cdot 2 = 2662 > 2048$  - не подходит

таким образом  $n = 1000_{11} = 1331$

Ответ: 1331

Задача 1. 1 миль -  $1609 \text{ м}^3$  в объеме  $\text{м}^3 - 1000 \text{ дм}^3 - 1000 \text{ литров}$

Рассчитываем матрицу  $N \times N$ .

переводим на C++

```

long long N; long long msum; // msum - переменная, для хранения суммы
cin >> N; vector<vector<long long>> m(N, vector<long long>(N));
for (long long i; i < N; ++i) {
    for (long long j; j < N; ++j) {
        cin >> m[i][j]; msum += m[i][j];
    }
}
cout << msum * 4000 << endl; // выводим ответ в литрах
return 0;

```

для 1000 - переводим в сумму всех значений элементов из матрицы, вычисляем на площадь (в результате полученное значение в литрах умножаем на 1000 - получаем значение в м3

Не получится заплыть в бассейн таким образом, если



вода не перельется через такую линию 0 глубина



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 2.

~~Приведу алгоритм на псевдо-коде~~

Приведу пример алгоритма на естественном языке/псевдокоде

$a$  //  $a[0] = 2, a[1] = 4, a[2] = 2$   
 для точки  $b$  из набора точек  $\{$   
 $\text{sum}r = 0$  //  $\text{sum}r$  - переменная для хранения суммы  
 // данной точки со всех остальных  
 $\text{max}r = 0$  // максимальная разность от данной точки до самой удаленной  
 // по модулю  $0$

для точки  $b$  из набора точек  $\{$

$$\text{sum}r += \sqrt{(a[0]-b[0])^2 + (a[1]-b[1])^2 + (a[2]-b[2])^2}$$

если  $(\text{max}r < \sqrt{(a[0]-b[0])^2 + (a[1]-b[1])^2 + (a[2]-b[2])^2}) \{$

$$\text{max}r = \sqrt{(a[0]-b[0])^2 + (a[1]-b[1])^2 + (a[2]-b[2])^2}$$

$\}$

$\}$

$\text{sum}r = \text{sum}r - \text{max}r$  // для того, чтобы в  $\text{sum}r$  не учитывалась самая удаленная точка

если  $(\text{max}r \geq 2 \cdot (\text{sum}r / \text{набор\_точек} \cdot \text{размер}(\cdot))) \{$

то вернуть правду // функция возвращает  $1$  и завершает работу

$\}$

вернуть ложь // перебрал все точки так как нашли парочку, вернуть  $0$

10



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 4

~~Нельзя считать в виде суммы 30 пар...~~

в сам произведение были парными - первое x второе + третье x четвертое...

в каждом произведении число по модулю не превосходит  $2^5 \cdot 2^5 = 2^{10}$

и если разряд знаковой...  
необходимо 11 разрядов (1 знаковый)

всего  $\frac{30}{2} = 15$  пар

тогда необходимо  $2^4 \cdot 2^{11} = 2^{15}$  - 15 разрядов

(если пар на самом деле  $30 < 2^5 = 32$ , то необходимо 16 разрядов)

Ответ: Возможно

Задача 5

для черного короля выбирается одна из 30 клеток случайным образом  
это можно сделать как  $1 \text{ \% } 28$

где  $n$  - случайное число от 0 до 255

(в том же случае вероятность высадки некоторым клеткам  $n$  больше, если это имеет значение, но можно учитывать только  $n \in [0; 257]$  ( $252 = 9 \cdot 28$ )  
0 (mod 28)

белый король ставится напротив черного - напротив

в 26 позиции - черный К

ферзь - на одной из 7 клеток между королями

(если ферзь прямо между королями - мат)

черный король делает ход, после этого

белый ферзь ходит напротив черного короля и ставит мат

	1	2	3	4	5	6	7	8
8	28							9
7	27							10
6	26		5					11
5	25							12
4	24							13
3	23							14
2	22	20	19	18	17	16	15	15
1	A	B	C	D	E	F	G	H

Не описано в виде формул или условий

7