

**Всероссийская олимпиада школьников по информатике  
Муниципальный этап**

**Методика проверки решений задач и описание системы оценивания  
7- 8 класс**

Максимальное количество баллов, которое может набрать участник, – 500. Каждая задача оценивается из максимума в 100 баллов.

Проверка осуществляется в автоматическом режиме с использованием системы проведения соревнований Яндекс.Контест (contest.yandex.ru).

В случае невозможности использования системы Яндекс.Контест необходимо предоставить справку от провайдера об отключении Интернет, составленный акт о причинах не применения системы и информацию об использованной автоматизированной системы и применённых методах проверки.

**Задача 1. Деревянное кружево (100 баллов)**

За каждое правильно записанное в ответ число, располагающееся на своём месте, начисляется 20 баллов. В случае полного совпадения с ответом выставляется 100 баллов.

**Ответы:**

- 1) 160
- 2) 350
- 3) 640
- 4) 2440
- 5) 4630

**Пояснения к ответам:**

Определим количество отрезков в верхней части карниза.

$$X=L/10$$

Количество элементов в узоре равно  $n=(x+1)/2$ .

В каждом элементе 7 отрезков и 2 отрезка связывают фигуры. Надо учесть то, что чередуются между фигурами 2 или 3 отрезка. Если на карнизе чётное количество элементов, общая длина всех отрезков равна  $(n*9+\text{div}(n,2)-3)*10$ , иначе  $(n*9+\text{div}(n,2)-2)*10$

Решение для каждого пункта можно произвести формулам, а можно написать программу.

| Python                                                                                                                          | C++                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <pre>L = int (input ()) x = L//10 n = (x+1)//2 if n%2 == 0:     print ((n*9+n//2-3)*10) else:     print ((n*9+n//2-2)*10)</pre> | <pre>#include &lt;bits/stdc++.h&gt; using namespace std; int main(){     int L, x, n;     cin&gt;&gt;L;     x = L/10;     n = (x+1)/2;     if (n%2 == 0)         cout&lt;&lt;(n*9+n/2-3)*10&lt;&lt;endl;     else         cout&lt;&lt;(n*9+n/2-2)*10&lt;&lt;endl;     return 0; }</pre> |

### Задача 2. Ажурная резьба (100 баллов)

За каждое правильно записанное в ответ число, располагающееся на своём месте, начисляется 20 баллов. В случае полного совпадения с ответом выставляется 100 баллов.

#### Ответы:

- 1) 825
- 2) 495
- 3) 690
- 4) 1080
- 5) 1455

#### Пояснения к ответам:

- 1) На полный комплект тратится 165 минут, поэтому на 5 полных комплектов – 825 минут.
- 2) Бусины под №2 и №4 в комплекте встречаются парами. Когда будут изготовлены пять бусин под №2, то останется изготовить одну бусину под №4. Надо изготовить три полных комплекта. Минимальное время равно 495 минут.
- 3) Бусины под №2 и №4 в комплекте встречаются парами. Когда будут изготовлены семь бусин под №2, то останется изготовить две бусины под №4. Надо изготовить четыре полных комплекта и одну бусину под №4. Минимальное время равно 690 минут.
- 4) Бусины под №2 и №3 в комплекте встречаются парами, а бусины под №1 по одному. Когда будут изготовлены двенадцать бусин под №2, то останется изготовить одну бусину под №3 и одну бусину под №1. Надо изготовить шесть полных комплектов и бусины в седьмом комплекте под №4, №3, №2, №1. Минимальное время равно 1080 минут.
- 5) Бусины под №3 и №4 в комплекте встречаются парами, а бусины под №1 по одному. Семнадцатая бусина под №4, восемнадцатая бусина под №3 и девятая бусина под №1 находятся в 9 комплекте. Надо изготовить девять комплектов без последней бусины под №4. Минимальное время равно 1455 минут.

### Задача 3. Поморский голубь (100 баллов)

За каждое правильно записанное в ответ число, располагающееся на своём месте, начисляется 20 баллов. В случае полного совпадения с ответом выставляется 100 баллов.

#### Ответы:

- 1) 43
- 2) 51
- 3) 764
- 4) 871
- 5) 1125

#### Пояснения к ответам:

$N$  – заданное число.  $R$  – номер ряда

$$N < 2^R$$

Позиция лучины справа в ряду

$$k = 2^R - N$$

- 1)  $N=13$   
 $13 < 16$ ,  $R=4$ ,  $k=16-13=3$   
Ответ: 43
- 2)  $N=31$

$$31 < 32, R=5, k=32-31=1$$

Ответ: 51

3) N=64

$$64 < 128, R=7, k=128-64=64$$

Ответ: 764

4) N=185

$$185 < 256, R=8, k=256-185=71$$

Ответ: 871

5) N=2023

$$2023 < 2048, R=11, k=2048-2023=25$$

Ответ: 1125

Можно воспользоваться электронной таблицей

| Номер ряда | Количество лучин в ряду | Номер в начале ряда | Номер в конце ряда | Данные | Номер позиции справа | Ответ |
|------------|-------------------------|---------------------|--------------------|--------|----------------------|-------|
| 1          | =2^(A2-1)               | =2^(A2-1)           | =2^A2-1            |        |                      |       |
| 2          |                         |                     | 3                  |        |                      |       |
| 3          |                         |                     | 7                  |        |                      |       |
| 4          |                         |                     | 15                 | 13     | =C6-E5               |       |
| 5          |                         |                     | 31                 | 31     |                      |       |
| 6          |                         |                     | 63                 |        |                      |       |
| 7          |                         |                     | 127                | 64     |                      |       |
| 8          |                         |                     | 255                | 185    |                      |       |
| 9          |                         |                     | 511                |        |                      |       |
| 10         |                         |                     | 1023               |        |                      |       |
| 11         |                         |                     | 2047               | 2023   |                      |       |
| 12         |                         |                     | 4095               |        |                      |       |

При копировании формул получаем числовые значения. Их можно проанализировать.

| Номер ряда | Количество лучин в ряду | Номер в начале ряда | Номер в конце ряда | Данные | Номер позиции справа | Ответ |
|------------|-------------------------|---------------------|--------------------|--------|----------------------|-------|
| 1          | 1                       | 1                   | 1                  |        |                      |       |
| 2          | 2                       | 2                   | 3                  |        |                      |       |
| 3          | 4                       | 4                   | 7                  |        |                      |       |
| 4          | 8                       | 8                   | 15                 | 13     | 3                    | 43    |
| 5          | 16                      | 16                  | 31                 | 31     | 1                    | 51    |
| 6          | 32                      | 32                  | 63                 |        |                      |       |
| 7          | 64                      | 64                  | 127                | 64     | 64                   | 764   |
| 8          | 128                     | 128                 | 255                | 185    | 71                   | 871   |
| 9          | 256                     | 256                 | 511                |        |                      |       |
| 10         | 512                     | 512                 | 1023               |        |                      |       |
| 11         | 1024                    | 1024                | 2047               | 2023   | 25                   | 1125  |
| 12         | 2048                    | 2048                | 4095               |        |                      |       |

Можно написать программу

| Python                                                                                                                                      | C++                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <pre>n = int (input ()) for r in range (1,12):     if n &lt; 2**r:         print (r, sep = "", end = "")         break print (2**r-n)</pre> | <pre>#include &lt;bits/stdc++.h&gt; using namespace std; int main() {     int n, r;     cin&gt;&gt;n;     for (r = 1; r &lt; 12; ++r)         if (n &lt; pow (2,r))             {                 cout&lt;&lt;r;                 break;             }     cout&lt;&lt;pow(2,r) - n&lt;&lt;endl;     return 0; }</pre> |

#### Задача 4. Узорное ткачество (100 баллов)

##### Рекомендации по оцениванию

Верное выполнение каждого теста – 20 баллов.

Длина повторяющейся части при укладке равна  $H+1$ . Для определения количества слоёв надо длину дорожки  $L$  нацело разделить на длину повторяющейся части. Из условия задачи учтём, что последний слой имеет длину  $H$  и остаток не больше 1 см. Найдём остаток от деления  $L$  на  $H+1$ . Если остаток положительный, то количество слоёв увеличится на единицу.

##### Примеры входных и выходных данных

| № | Пример входных данных | Пример выходных данных |
|---|-----------------------|------------------------|
| 1 | 204<br>45             | 5                      |
| 2 | 35<br>50              | 1                      |
| 3 | 321<br>160            | 2                      |
| 4 | 38<br>37              | 1                      |
| 5 | 10000<br>1500         | 7                      |

##### Решение:

Приведём код программы.

*Решение в программе КуМир:*

**алг**

**нач**

```

. цел L, H, k, ost
. ввод L
. ввод H
. k:=div(L, H+1)
. ost:=mod(L, H+1)
. если ost>0
. . то
. . . k:=k+1
. все
. вывод k
кон

```

## Задача 5. Северные росписи (100 баллов)

### Рекомендации по оцениванию

Верное выполнение каждого теста – 20 баллов.

### Примеры входных и выходных данных

| № | Пример входных данных | Пример выходных данных |
|---|-----------------------|------------------------|
| 1 | 16                    | 2584                   |
| 2 | 4                     | 8                      |
| 3 | 40                    | 267914296              |
| 4 | 6                     | 21                     |
| 5 | 33                    | 9227465                |

### Решение

Для того, чтобы узнать сколько оттенков получится при  $N$  слоёв, надо знать количество способов при  $(N-1)$ -ом и на  $(N-2)$  слоях, а затем их сложить.

Пусть мы хотим узнать количество оттенков для трёх слоёв (смотри информацию в примере задачи). Сложим количество способов для одного и двух мазков. Отсюда следует, что до трех слоёв получается  $2+3=5$  способов.

Обозначим переменные. Переменные  $f1$  – количество путей на  $(N-2)$ -ый слой,  $f2$  – количество путей на  $(N-1)$ -ый слой. Начальные данные  $f1=2$ ,  $f2=3$ . В переменную  $f$  записывается сумма переменных  $f1$  и  $f2$ . Затем, заменяем переменные. В переменную  $f1$  записываем значение переменной  $f2$ , а в  $f2$  значение переменной  $f$ .

Приведём код программы.

| Алгоритмический язык КуМир                                                                                                                                                               | Паскаль                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <pre> алг нач . цел n, i; . ввод n; . цел f1=2, f2=3, f; . нц для i от 3 до n . . f:=f1+f2; . . f1:=f2; . . f2:=f; . кц . если n=1 . . то вывод f1; . . иначе вывод f2; . все кон </pre> | <pre> var n, f1, f2, f, i:integer; begin   readln(n);   f1:=2;   f2:=3;   for i:=3 to n do   begin     f:=f1+f2;     f1:=f2;     f2:=f;   end;   if n=1 then writeln(f1) else   writeln(f2); end. </pre> |

| <b>Python</b>                                                                                                                                      | <b>C++</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <pre>n = int(input()) f1 = 2 f2 = 3 for i in range(3,n+1):     f = f1+f2     f1 = f2     f2 = f if (n==1):     print(f1) else:     print(f2)</pre> | <pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {     int n;     cin&gt;&gt;n;     int f1 = 2, f2 = 3,f;     for (int i = 3; i &lt;= n; ++i)     {         f = f1+f2;         f1 = f2;         f2 = f;     }     if (n == 1) cout&lt;&lt;f1&lt;&lt;endl;     else cout&lt;&lt;f2&lt;&lt;endl;     return 0; }</pre> |