

Спектр видов народно-прикладного творчества Русского Севера ярок и разнообразен. Все, что окружало человека в быту, он делал своими руками, стараясь привнести красоту в каждую вещь, не нарушая традиций, с радостью и на совесть.

<https://arhlib.ru>

Задача 1. Деревянное кружево

100 баллов

Дерево – чудесный природный материал, податливый и живой, дающий неповторимый и непредсказуемый узор. Украшение резьбой деревянных домов, построек и изделий домашней утвари, пожалуй, – самый универсальный вид декоративно-прикладного творчества.

<https://arhlib.ru>

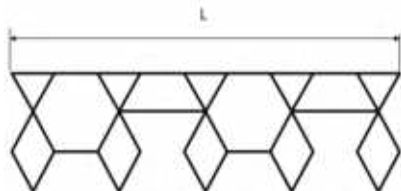
Карниз дома резчик собирается украсить деревянными узорами.

Он придумал рисунок для одного элемента, который состоит из треугольника и ромба с равными сторонами.



Все отрезки в фигуре равны 10 см.

Элементы в узоре между собой будут соединены планками. Планки в карнизе и между углами ромбов по 10 см, а между общими углами треугольников и ромбов по 20 см. На рисунке планки отмечаются отрезками.



Длина всего карниза равна L см. Карниз обязательно начинается с первого элемента и заканчивается последним без нависания.

Резчика заинтересовала длина всех элементов полученного карниза, с учётом длины самого карниза. Например, для карниза, состоящего из двух элементов, длина составит 160 см.

Требуется

Определить, суммарную длину всех отрезков в узоре, зная длину карниза (L).

- 1) 30
- 2) 70
- 3) 130
- 4) 510
- 5) 970

Ответ

Необходимо записать в поле для ответа к задаче 1 автоматизированной системы проведения соревнований Яндекс.Контест в виде пяти строк,

которые содержат целые числа, являющиеся ответами на вопросы. Ответ на каждый вопрос записать в отдельной строке. Для первой последовательности в первой строке, для второй последовательности во второй строке и т.д. Единицы измерения не указывать.

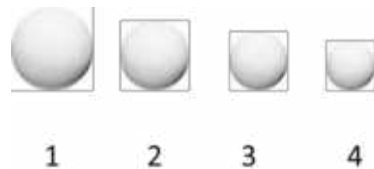
Задача 2. Ажурная резьба

100 баллов

Холмогорская резная кость – это ажурная витиеватая резьба, растительные орнаменты, завитки, напоминающие морозные узоры на окнах. Поделка становится похожей на нитяное кружево, ей придается форма сапожка, туфельки, сердечка, репки, который даже утрачивает свою весомость.

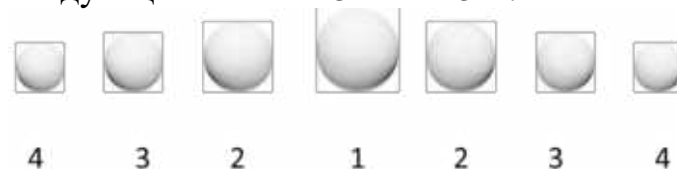
<http://www.ya-zemlyak.ru>

Косторезный мастер имеет заготовки шаров для изготовления бус.



На самый большой шар (№ 1) наносится ажурная резьба 15 минут, а на каждый последующий шар тратится больше на 5 минут по отношению к предыдущему. Чем мельче предмет, тем более ювелирно надо провести работу, следовательно на это уходит больше времени. Всего для изготовления бус используется 4 типа шаров, самый большой шар – первого типа, самый маленький – четвертого.

Мастер вырезает узор, соблюдая строгий порядок. Шары он размещает слева-направо по следующей схеме 4-3-2-1-2-3-4.



Заготовок шаров у костореза много. Бусы могут быть различной длины. Если требуется изготовить бусы большей длины, то схема повторяется. Например, бусы в два раза длиннее будут изготовлены по схеме 4-3-2-1-2-3-4-4-3-2-1-2-3-4.

Пример

Время изготовления полного комплекта бусин (4-3-2-1-2-3-4) составляет 165 минут.

В задаче учитывается только рабочее время мастера.

Требуется

- 1) Найти минимальное время в минутах для изготовления бус из 5 полных комплектов

- 2) Найти минимальное время в минутах для изготовления бус, состоящих только из пяти бусин под № 2 и шести бусин под № 4
- 3) Найти минимальное время в минутах для изготовления бус, состоящих только из девяти бусин под № 4 и семи бусин под № 2
- 4) Найти минимальное время в минутах для изготовления бус, состоящих только из двенадцати бусин под № 2, тринадцати под № 3 и семи бусин под № 1
- 5) Найти минимальное время в минутах для изготовления бус, состоящих только из семнадцати бусин под № 4, восемнадцати бусин под № 3 и девяти бусин под № 1.

Ответ

Необходимо записать в поле для ответа к задаче 2 автоматизированной системы проведения соревнований Яндекс.Контест пять целых чисел. Ответ на каждый вопрос записать в отдельной строке. Для первого вопроса в первой строке, для второго во второй строке и т.д. Единицы измерения не указывать.

Задача 3. Поморский голубь

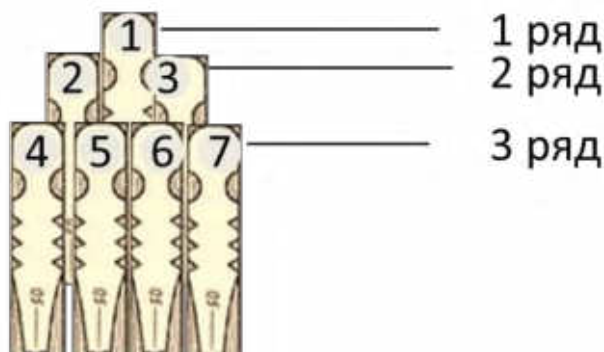
100 баллов

«Птица счастья» издревле была хранилищем семейного счастья и благополучия у русских людей. Изготавливается этот оберег обязательно из дерева, поскольку дерево – самое энергоёмкое растение на земле. Энергия дерева помогает занести в ваш дом вместе с оберегом положительную энергетику.

potorland.travel

Резчик по дереву из заготовок для щепной птицы решил сделать свою модель хвоста.

Каждую лучину мастер пронумеровал. Заготовка под номером один расположена в первом ряду. За ней во втором ряду находятся две лучины, дальше в третьем ряду – четыре лучины. Получилось, что под одной лучиной предыдущего ряда располагается две заготовки в следующем ряду. Резчик продолжил накладывать щепу одну на другую, увеличивая количество рядов.



По номеру лучины укажите НОМЕР РЯДА и позицию её СПРАВА слитно без пробела.

Пример

Лучина под номером 6 расположена в 3 ряду, а позиция справа равна 2. Ответ надо записать: 32.

Требуется

Определите номер ряда и позицию справа для лучины под номером:

- 1) 13
- 2) 31
- 3) 64
- 4) 185
- 5) 2023

Ответ

Необходимо записать в поле для ответа к задаче 3 автоматизированной системы проведения соревнований Яндекс.Контест пять строк. На каждый вопрос дать ответ отдельной строкой. Ответ на первый вопрос в первой строке, ответ на второй вопрос во второй строке и т.д.

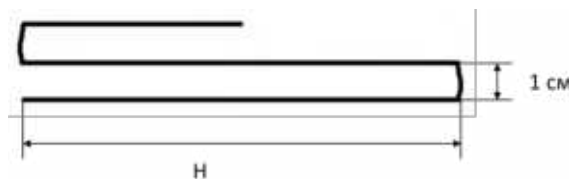
Записываются только целые числа БЕЗ ПРОБЕЛОВ.

Задача 4. Узорное ткачество

100 баллов

Ткачество – одно из основных домашних промыслов в крестьянском быту. До второй половины XIX века ткачество было массовым и широко распространенным женским домашним ремеслом
<https://arhlib.ru>

Мастерицы укладывают готовые тканые коврики так, как показано на рисунке. Ширина основания коврика при укладке равна H см, длина всего коврика – L см, а толщина между слоями – 1 см. Ковровые дорожки сотканы плотно, поэтому прогибов нет. Их складывают в несколько слоёв.



На рисунке изображено три слоя укладки. Если последний слой имеет длину H и остаток не больше 1 см, то новый слой не формируется.

Требуется

Написать программу на одном из предложенных языков программирования, которая будет находить количество слоёв ковровой дорожки при заданной укладке.

Входные данные

В первой строке записано число L – длина ковровой дорожки, а во второй строке – ширина основания её при укладке (H).

Выходные данные

Выходные данные состоят из одного целого числа, дающего ответ на вопрос.

Ограничения

$$1 \leq L, H \leq 10000.$$

Примеры входных и выходных данных

№	Пример входных данных	Пример выходных данных
1	105 40	3
2	102 50	2

Ответ

Программу, записанную на одном из допустимых языков программирования и решающую поставленную задачу, необходимо поместить в поле для ответа или прикрепить файл к задаче 4 автоматизированной системы проведения соревнований Яндекс.Контест.

Задача 5. Северные росписи

100 баллов

В палитре живописцев пермогорской росписи преобладают белый цвет фона и красный — основной цвет узора. Их оттеняют жёлтый и зелёный. Чёткость росписи придаёт лёгкий чёрный контур.

pomorland.travel

Мастер по северной росписи в узоре использует два цвета красный и зелёный, а цвет фона — белый. Он накладывает один слой с краской на другой. Художнику по задумке нельзя накладывать два мазка кистью подряд красного цвета.













Помогите мастеру определить количество оттенков цвета, получаемого при нанесении заданного числа слоёв краски.

Требуется

Написать программу на одном из предложенных языков программирования, которая будет выдавать количество оттенков при наложении слоёв красного и зелёного цветов по указанному количеству мазков N .

Пример

Варианты нанесения слоёв цветов	Комментарии
<p>Обозначим зелёный цвет 1, а красный цвет 2.</p>  1 или  2	<p>Если нанесён только ОДИН мазок кисти ($N=1$), то возможно два варианта цвета.</p>
 11 или  12 или  21	<p>При нанесении ДВУХ мазков ($N=2$), можно увидеть три варианта. По условию задачи запрещено наносить подряд два мазка кисти с красной краской.</p>
 111 или  112 или  121 или  211 или  212	<p>Если нанесли ТРИ мазка ($N=3$), то получим пять возможных вариантов.</p>

Входные данные

В первой строке записано одно целое число N – количество мазков кисти с краской.

Выходные данные

Выходные данные состоят из одной строки, содержащей ответ на вопрос.

Ограничения

$$1 \leq N \leq 40.$$

Ограничение по времени работы программы: 1 секунда

Ограничение по памяти: 64 мегабайт

Примеры входных и выходных данных

№	Пример входных данных	Пример выходных данных
1	5	13
2	12	377

Ответ

Программу, записанную на одном из допустимых языков программирования и решающую поставленную задачу, необходимо поместить в поле для ответа или прикрепить файл к задаче 5 автоматизированной системы проведения соревнований Яндекс.Контест.

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 системе 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 <bits/stdc++.h> using namespace std; int main(){ int L, x, n; cin>>L; x = L/10; n = (x+1)/2; if (n%2 == 0) cout<<(n*9+n/2-3)*10<<endl; else cout<<(n*9+n/2-2)*10<<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 < 2**r: print (r, sep = "", end = "") break print (2**r-n)</pre>	<pre>#include <bits/stdc++.h> using namespace std; int main() { int n, r; cin>>n; for (r = 1; r < 12; ++r) if (n < pow (2,r)) { cout<<r; break; } cout<<pow(2,r) - n<<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 $N+1$. Для определения количества слоёв надо длину дорожки L нацело разделить на длину повторяющейся части. Из условия задачи учтём, что последний слой имеет длину N и остаток не больше 1 см. Найдём остаток от деления L на $N+1$. Если остаток положительный, то количество слоёв увеличится на единицу.

Примеры входных и выходных данных

№	Пример входных данных	Пример выходных данных
1	204 45	5
2	35 50	1
3	321 160	2
4	38 37	1
5	10000 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>

Python	C++
<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 <iostream> using namespace std; int main() { int n; cin>>n; int f1 = 2, f2 = 3,f; for (int i = 3; i <= n; ++i) { f = f1+f2; f1 = f2; f2 = f; } if (n == 1) cout<<f1<<endl; else cout<<f2<<endl; return 0; }</pre>