

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. Начало путешествия (100 баллов)

За каждое правильно записанное в ответ число, располагающееся на своём месте, начисляется 25 баллов. В случае полного совпадения с ответом выставляется 100 баллов.

Ответы:

1950
17700
35200
706850

Решение:

Площадь клеток в верхней и нижней строке равна $(b+4*5)*n*5$, площадь остальных клеток - $a*2*(n+1)*5$.

Задача 2. Реставрация мельницы (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:

6
10
14
14
19

Решение:

Количество брёвен в пирамиде получается при сложении брёвен в предыдущей пирамиде и количество бревен в основании. Ответы к задаче получены на основе закономерности, показанной в таблице. Решение основано на применении рекуррентной формулы

$$A_1 = 1, A_i = A_{i-1} + i$$

где i – количество брёвен в основании, A_i – общее количество в пирамиде.

Количество брёвен в основании	Максимальное число брёвен в пирамиде	Интервал
1	1	1
2	3	2-3
3	6	4-6
4	10	7-10
5	15	11-15
6	21	16-21
7	28	22-28
8	36	29-36
9	45	37-45
10	55	46-55
11	66	56-66
12	78	67-78
13	91	79-91
14	105	92-105
15	120	106-120
16	136	121-136
17	153	137-153
18	171	154-171
19	190	172-190

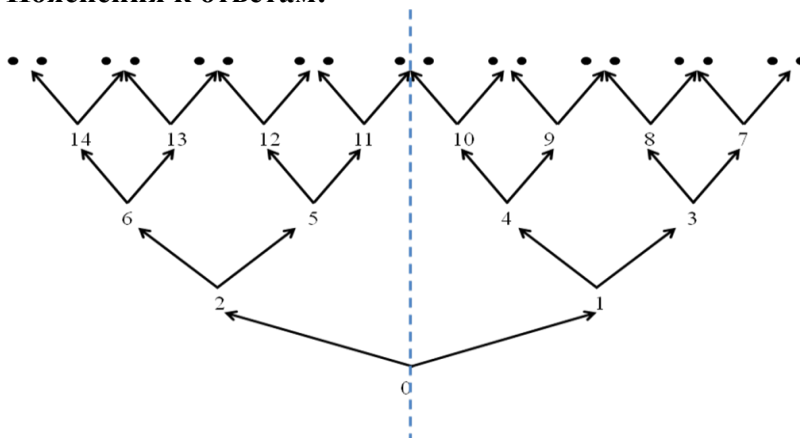
Задача 3. Путешествие по музею (100 баллов)

За каждую правильную последовательность букв начисляется 20 баллов.

Ответы:

- a) RRRR
- b) LLLR
- c) LRLL
- d) LRRLRL
- e) LRRRRRL

Пояснения к ответам:



Числа располагаются в порядке возрастания снизу вверх, а внутри каждого ряда – справа налево.

Если внимательно посмотреть на дерево, то можно понять закономерность чисел. Очередной ряд чисел заканчивается на число равное удвоенному последнему числу предыдущего ряда плюс 2. Например, первый ряд заканчивается на 2, второй ряд на $2*2+2=6$, третий ряд на $2*6+2=14$ и т.д.

По этому правилу легко получить ответы на первые два вопроса.

Для ответа на третий, четвертый и пятый вопросы лучше учесть, что дерево двоичное, то есть делиться на две одинаковые части. Ряды во второй половине дерева начинаются на числа равные удвоенному первому числу предыдущего ряда этой половины плюс единица. Например, первый ряд правой половины состоит из двойки, второй ряд начинается с числа $2*2+1=5$, третий ряд с числа $5*2+1=11$ и т.д. Числа 50, 100 и 182 по этой закономерности находятся близко к началу ряда, то есть справа от пунктирной линии.

Задача 4. Стоимость экскурсии (100 баллов)

Рекомендации по оцениванию

Верное выполнение каждого теста – 20 баллов.

Примеры входных и выходных файлов

№	Пример входных данных	Пример выходных данных
1	1 1 1 1	2100
2	1 2 3 4	6780
3	0 50 0 0	6000
4	12 32 56 87	138720
5	20 19 18 17	37320

Решение:

Расчёт стоимости билета с экскурсией

Посетители	ID	Цена входного билета, руб.	Цена билета за экскурсию, руб.	Стоимость билета за вход и экскурсию, руб.
Студенты	ST	$240*3/4=180$	$240/2=120$	300
Школьники	SCH	0	$240/2=120$	120
Взрослые граждане РФ	R	$200*1,2=240$	240	480
Иностранные гости	F	$180*10/3=600$	$2,5*240=600$	1200

Приведём код программы.

Решение в программе КуМир:

алг

нач

. **цел** ST, SCH, R, F

. **ввод** ST, SCH, R, F

. **вывод** $300*ST+120*SCH+480*R+1200*F$

кон

Задача 5. Деревянная лестница (100 баллов)

Рекомендации по оцениванию

Верное выполнение каждого теста – 20 баллов.

Примеры входных и выходных файлов

№	Пример входных данных	Пример выходных данных
1	16 5 11 13	50
2	1	1

	4 6 8	
3	50 12 23 45	433461600
4	2 6 9 10	2
5	30 9 19 49	102884

Решение

Для того, чтобы узнать сколько путей приведёт на N -ую ступеньку, надо знать количество путей на $(N-1)$ -ую и на $(N-2)$ ступеньки, а затем их сложить.

Пусть мы хотим попасть на четвёртую ступеньку. На эту ступеньку можно попасть, шагнув с третьей ступеньки или со второй. Сложим количество путей, с помощью которых можно достичь вторую и третью ступеньки. На третью ступеньку можно попасть, перейдя со второй и с первой ступеньки. Определим начальные данные. На первую ступеньку можно перейти только одним способом, а на вторую – двумя способами. Отсюда следует, что до третьей ступеньки можно добраться $1+2=3$ способами, а до четвёртой – $2+3=5$ способами.

Обозначим переменные. Переменные $f1$ – количество путей на $(N-2)$ -ую ступеньку, $f2$ – количество путей на $(N-1)$ -ую ступеньку. Начальные данные $f1=1, f2=2$. 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 .

Если ступенька сломана, то на неё путей нет, поэтому в этой точке $f2=0$. Это происходит при условии, когда номер ступеньки совпадает с одним из заданных чисел a, b или c .

Приведём код программы.

Алгоритмический язык КуМир	Паскаль
<pre> алг нач . цел n, a, b, c, i; . ввод n; . ввод a, b, c; . цел $f1=1, f2=2, f$; . нц для i от 3 до n . . если $(i=a)$ или $(i=b)$ или $(i=c)$. . . то $f1:=f2$; $f2:=0$; иначе $f:=f1+f2$; $f1:=f2$; $f2:=f$; . . все . кц . если $n=1$. . то вывод $f1$; . . иначе вывод $f2$; . все кон </pre>	<pre> var $n, a, b, c, f1, f2, f, i$: integer; begin readln(n); readln(a, b, c); $f1:=1$; $f2:=2$; for $i:=3$ to n do begin if $(i=a)$ or $(i=b)$ or $(i=c)$ then begin $f1:=f2$; $f2:=0$; end else begin $f:=f1+f2$; $f1:=f2$; $f2:=f$; end; end; if $n=1$ then writeln($f1$) else writeln($f2$); end. </pre>
<pre> Python $n=int(input())$ </pre>	<pre> C++ #include <iostream> </pre>

```

a,b,c=map(int,input().split())
f1=1
f2=2
for i in range(3,n+1):
    if (i==a) or (i==b) or (i==c):
        f1=f2
        f2=0
    else:
        f=f1+f2
        f1=f2
        f2=f
if (n==1):
    print(f1)
else:
    print(f2)

```

```

using namespace std;
int main()
{
    int n,a,b,c;
    cin>>n;
    cin>>a>>b>>c;
    int f1=1, f2=2,f;
    for (int i=3; i<=n; ++i)
    {
        if (i==a || i==b || i==c)
        {
            f1=f2;
            f2=0;
        }
        else
        {
            f=f1+f2;
            f1=f2;
            f2=f;
        }
    }
    if (n==1) cout<<f1<<endl;
    else cout<<f2<<endl;    return 0;
}

```