

Логин ОО
----------

### Система оценивания проверочной работы

За правильный ответ на задания 1–13 ставится 1 балл; за неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

Номер задания	Правильный ответ
1	10
2	wzyx
3	67
4	2
5	1100
6	26
7	23
8	100
9	18
10	120
11	20
12	22
13	81

**Критерии оценивания выполнения заданий с развернутым ответом**

14

**Содержание верного ответа и указания по оцениванию**  
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Решение использует запись программы на Паскале. Допускается использование программы на других языках.

1. При вводе числа 64 программа выведет число 21.

2. Примеры чисел, при вводе которых программа выводит верный ответ: 1, 4. Других чисел нет.

**Комментарий для экспертов.** Цикл заканчивается, когда значение переменной  $n$  перестаёт делиться на 4. Так как в переменной  $K$  вместо количества итераций цикла подсчитывается сумма делимых значений  $N$ , то в итоге  $K$  содержит правильный ответ только при  $N = 4^0$  и  $N = 4^1$ .

Таким образом, программа выводит корректное и существующее значение  $K$ , только если введено число 1 или 4. Экзаменуемому достаточно указать любое из этих чисел.

3. В программе есть две ошибки.

**Первая ошибка:** неверное изменение счётчика.

Строка с ошибкой:

```
k := k + n div 4;
```

Верное исправление:

```
k := k + 1;
```

**Вторая ошибка:** неверное условие при печати результата.

Строка с ошибкой:

```
if n > 0 then
```

Верное исправление:

```
if n = 1 then
```

*Пояснение для эксперта*

После исправления первой ошибки в результате выполнения цикла значение переменной  $n$  будет равно  $n_0/(4^k)$ , где  $n_0$  – введённое пользователем значение,  $k$  – максимальный показатель степени, при котором  $4^k$  является делителем числа  $n_0$ . Число  $n_0$  является степенью числа 4, если  $n_0 = 4^k$ , т.е.  $n_0/(4^k) = 1$ .

В программах на других языках ошибочные строки и их исправления аналогичны.

Незначительной опiskой, не влияющей на оценку, следует считать отсутствие служебных слов и знаков после содержательной части исправления

Указания по оцениванию	Баллы
<p>В задаче требуется выполнить <b>три</b> действия.</p> <p>1. Указать результат программы при данном вводе. Это действие считается выполненным, если указан верный результат работы программы при заданных входных данных. Экзаменуемый не обязан объяснять, как получен этот результат, достаточно указать верное число.</p> <p>2. Указать пример ввода, при котором программа выводит верный ответ. Это действие считается выполненным, если указан пример числа, при вводе которого выводится верный показатель степени (1 или 4). Ученик не обязан указывать, что будет выведено, и объяснять, как работает программа.</p> <p>3. Найти и исправить ошибки в программе. Это действие считается выполненным, если верно указаны обе ошибки и предложены верные варианты исправления, при этом никакие верные строки программы не указаны в качестве неверных. В исправленной строке допускаются незначительные синтаксические ошибки (лишние или пропущенные знаки препинания, неточные написания служебных слов языка). Ошибка считается исправленной, если выполнены оба следующих условия: а) правильно указана строка с ошибкой; б) указан такой новый вариант строки, что при исправлении другой ошибки получается правильная программа</p>	
<p>Выполнены все три необходимых действия, и ни одна верная строка не указана в качестве ошибочной</p>	3
<p>Не выполнены условия, позволяющие поставить 3 балла. Имеет место одна из следующих ситуаций.</p> <p>1. Выполнены два первых действия, найдена и исправлена одна ошибка в программе, ни одна верная строка не названа ошибочной.</p> <p>2. Выполнены два первых действия, найдены и исправлены две ошибки в программе, одна верная строка названа ошибочной.</p> <p>3. Выполнено одно из первых двух действий, найдены и исправлены две ошибки в программе, ни одна верная строка не названа ошибочной</p>	2
<p>Не выполнены условия, позволяющие поставить 2 или 3 балла. При этом имеет место один из следующих случаев.</p> <p>1. Выполнены два первых действия. При этом несущественно, насколько правильно выполнено третье действие.</p> <p>2. Найдены и исправлены две ошибки в программе, не более чем одна верная строка названа ошибочной. При этом несущественно, насколько правильно выполнены действия 1 и 2.</p> <p>3. Выполнено одно из двух первых действий. Исправлена одна из двух ошибок. Не более чем одна верная строка названа ошибочной</p>	1
<p>Не выполнены условия, позволяющие поставить 1, 2 или 3 балла</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

15

**Содержание верного ответа и указания по оцениванию**

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

**Задание 1.** В начальных позициях (4, 27), (6, 26) выигрышная стратегия есть у Вани. При начальной позиции (4, 27) после первого хода Пети может получиться одна из следующих четырёх позиций: (5, 27), (8, 27), (4, 28), (4, 54). Каждая из этих позиций содержит менее 59 камней. При этом из любой из этих позиций Ваня может получить позицию, содержащую не менее 59 камней, удвоив количество камней во второй куче. Для позиции (6, 26) после первого хода Пети может получиться одна из следующих четырёх позиций: (7, 26), (12, 26), (6, 27), (6, 52). Каждая из этих позиций содержит менее 59 камней. При этом из любой из этих позиций Ваня может получить позицию, содержащую не менее 59 камней, удвоив количество камней во второй куче.

**Задание 2.** В начальных позициях (4, 26), (5, 26) и (6, 25) выигрышная стратегия есть у Пети. При начальной позиции (4, 26) он должен первым ходом получить позицию (4, 27), из начальных позиций (5, 26) и (6, 25) Петя после первого хода должен получить позицию (6, 26). Позиции (4, 27) и (6, 26) рассмотрены при разборе задания 1. В этих позициях выигрышная стратегия есть у игрока, который будет ходить вторым (теперь это Петя). Эта стратегия описана при разборе задания 1.

**Задание 3.** В начальной позиции (5, 25) выигрышная стратегия есть у Вани. После первого хода Пети может возникнуть одна из четырёх позиций: (6, 25), (5, 26), (10, 25) и (5, 50). В позициях (10, 25) и (5, 50) Ваня может выиграть одним ходом, удвоив количество камней во второй куче. Позиции (6, 25) и (5, 26) были рассмотрены при разборе задания 2. В этих позициях у игрока, который должен сделать ход (теперь это Ваня), есть выигрышная стратегия. Эта стратегия описана при разборе задания 2.

В таблице изображено дерево возможных партий (и только их) при описанной стратегии Вани. Заключительные позиции (в них выигрывает Ваня) выделены жирным шрифтом.

Исходное положение	Положения после очередных ходов			
	1-й ход Пети (разобраны все ходы, указана полученная позиция)	1-й ход Вани (только ход по стратегии, указана полученная позиция)	2-й ход Пети (разобраны все ходы, указана полученная позиция)	2-й ход Вани (только ход по стратегии, указана полученная позиция)
<b>(5, 25)</b> <b>Всего: 30</b>	(5, 25+1) = (5, 26) Всего: 31	(5+1, 26) = (6, 26) Всего: 32	(6+1, 26) = (7, 26) Всего: 33	(7, 26*2) = (7, 52) <b>Всего: 59</b>
			(6, 26+1) = (6, 27) Всего: 33	(6, 27*2) = (6, 54) <b>Всего: 60</b>
			(6*2, 26) = (12, 26) Всего: 38	(12, 26*2) = (12, 52) <b>Всего: 64</b>
			(6, 26*2) = (6, 52) Всего: 58	(6, 52*2) = (6, 104) <b>Всего: 110</b>
	(5+1, 25) = (6, 25) Всего: 31	(6, 25+1) = (6, 26) Всего: 32	(6+1, 26) = (7, 26) Всего: 33	(7, 26*2) = (7, 52) <b>Всего: 59</b>
			(6, 26+1) = (6, 27) Всего: 33	(6, 27*2) = (6, 54) <b>Всего: 60</b>
			(6*2, 26) = (12, 26) Всего: 38	(12, 26*2) = (12, 52) <b>Всего: 64</b>
			(6, 26*2) = (6, 52) Всего: 58	(6, 52*2) = (6, 104) <b>Всего: 110</b>
	(5*2, 25) = (10, 25) Всего: 35	(10, 25*2) = (10, 50) <b>Всего: 60</b>		
	(5, 25*2) = (5, 50) Всего: 55	(5, 50*2) = (5, 100) <b>Всего: 105</b>		

*Примечание для эксперта.* Дерево всех партий может быть также изображено в виде ориентированного графа – так, как показано на рисунке, или другим способом. Например, вершины дерева, соответствующие одной и той же позиции, на рисунке могут быть «склеены». Важно, чтобы множество полных путей в графе находилось во взаимно однозначном соответствии со множеством партий, возможных при описанной в решении стратегии.

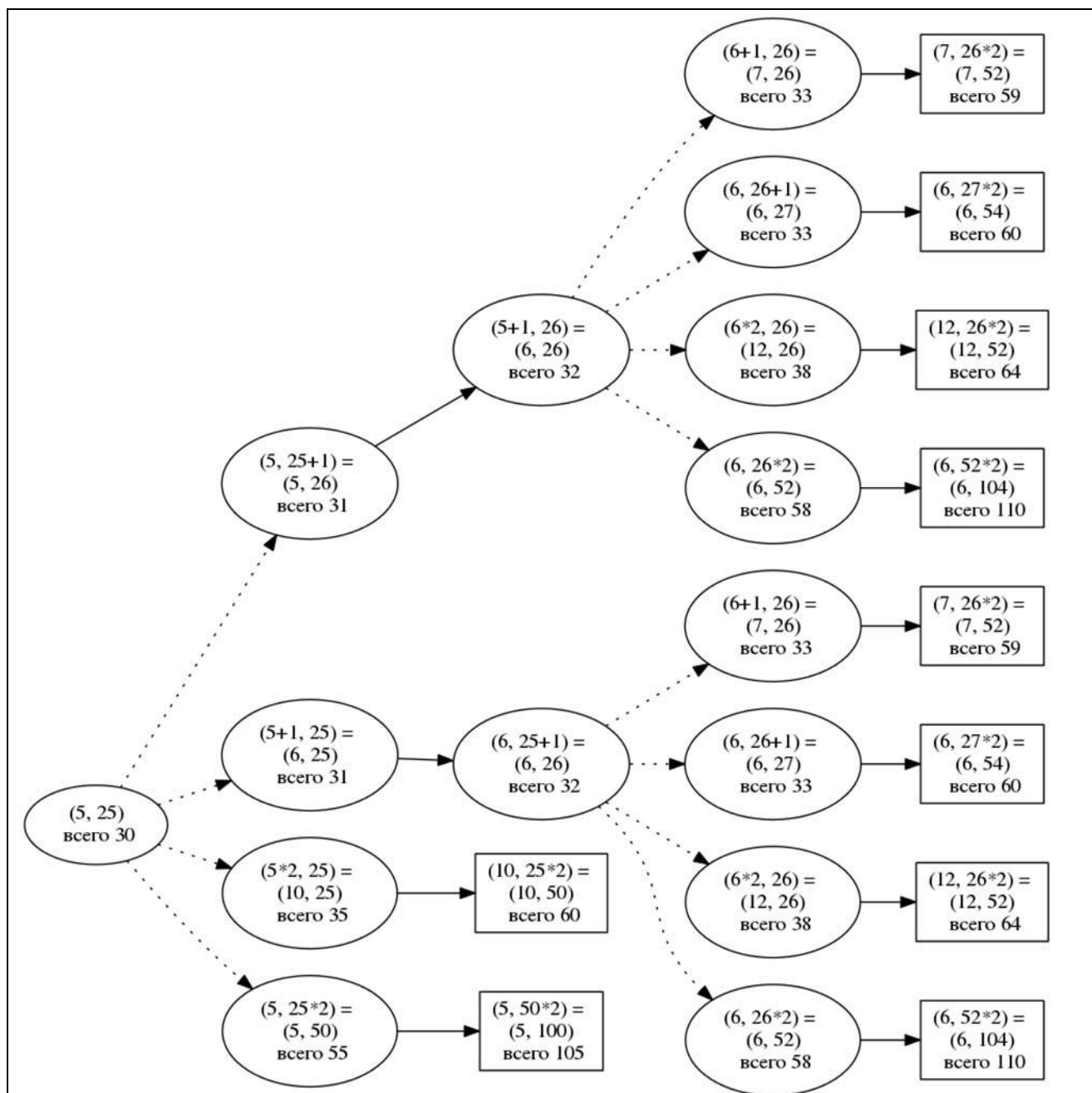


Рис. 1. Дерево всех партий, возможных при описанной стратегии Вани. Ходы Пети показаны пунктирными стрелками, ходы Вани показаны сплошными стрелками. Заключительные позиции обозначены прямоугольником

*Примечание для эксперта.* В некоторых позициях у Вани есть и другой способ выигрыша: например, в позиции  $(6, 52)$  можно добавить один камень в любую кучу. То, что это не указано, не является ошибкой. Экзаменуемый не должен указывать все возможные выигрышные стратегии

Указания по оцениванию	Баллы
<p>В задаче требуется выполнить три задания. Количество баллов в целом соответствует количеству выполненных заданий (подробнее см. ниже).</p> <p>Ошибка в решении, не искажающая основного замысла и не приведшая к неверному ответу, например арифметическая ошибка при вычислении количества камней в заключительной позиции, при оценке решения не учитывается.</p> <p>Задание 1 выполнено, если для обоих начальных позиций верно указано, кто из игроков имеет выигрышную стратегию, и описана соответствующая выигрышная стратегия.</p> <p>Задание 2 выполнено, если для всех трёх начальных позиций верно указано, кто из игроков имеет выигрышную стратегию, и описана соответствующая выигрышная стратегия.</p> <p>Задание 3 выполнено, если верно указано, кто из игроков имеет выигрышную стратегию для данной начальной позиции, и построено дерево всех возможных при реализации данной стратегии выигрышающим игроком партий (и только их).</p> <p>Во всех случаях стратегии могут быть описаны так, как это сделано в примере решения, или другим способом</p>	
Выполнены задания 1, 2 и 3	3
<p>Не выполнены условия, позволяющие поставить 3 балла, и выполнено одно из следующих условий.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнено задание 3.</li> <li>2. Выполнены задания 1 и 2</li> </ol>	2
<p>Не выполнены условия, позволяющие поставить 3 или 2 балла, и выполнено одно из следующих условий.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнено задание 1.</li> <li>2. Выполнено задание 2</li> </ol>	1
Не выполнено ни одно из условий, позволяющих поставить 1, 2 или 3 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

### Система оценивания выполнения всей работы

Максимальный балл за выполнение работы – 19.

*Рекомендации по переводу первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале*

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичные баллы	0–6	7–11	12–15	16–19