

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	9
2	zyxw
3	11
4	2
5	8
6	698
7	600
8	69
9	248
10	16
11	36
12	90
13	100

## 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 16 программа выведет число 1.

2. Число, при вводе которого программа выводит корректное существующее значение  $K$ : 4. Других чисел нет.

**Комментарий для экспертов.** После выполнения программы при любом введённом  $N$  значение  $K$  будет равно 1 (тело цикла выполнится ровно 1 раз).

В результате программа напечатает 1 при  $N \leq 4$  и «NO» при  $N > 4$ . Таким образом, программа выводит корректное существующее значение  $K$ , только если введено число 4.

3. В программе есть две ошибки.

**Первая ошибка:** неверное условие цикла.

Строка с ошибкой:

```
while k mod 4 = 0 do begin
```

Верное исправление:

```
while n mod 4 = 0 do begin
```

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

Строка с ошибкой:

```
if n <= 4 then
```

Верное исправление:

```
if n = 1 then
```

*Пояснение для эксперта*

1. 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.  $n_0/(4^k) = 1$ .

2. Возможно и такое исправление:

```
if n <= 1 then
```

В контексте данной программы условия  $n \leq 1$  и  $n = 1$  эквивалентны, так как после выхода из цикла значение переменной  $n$  не может равняться 0.

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

Незначительной опечаткой, 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 указано число (4), при вводе которого выводится верный показатель степени. 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**

- а) Петя может выиграть при  $29 \leq S \leq 57$ .  
б)  $S = 15$ .

**Задание 2**

Возможное значение  $S$ : 28. В этом случае Петя, очевидно, не может выиграть первым ходом. Однако он может получить позицию (6, 28). После хода Вани может возникнуть одна из четырёх позиций: (7, 28), (12, 28), (6, 29), (6, 56). В каждой из этих позиций Петя может выиграть одним ходом, удвоив количество камней во второй куче.

*Замечание для проверяющего.* Ещё одно возможное значение  $S$  для этого задания – число 26. В этом случае Петя первым ходом должен удвоить количество камней в меньшей куче и получить позицию  $(5 * 2, 26) = (10, 26)$ . При такой позиции Ваня не может выиграть первым ходом, а после любого хода Вани Петя может выиграть, удвоив количество камней в большей куче. Достаточно указать одно значение  $S$  и описать для него выигрышную стратегию.

**Задание 3**

Возможное значение  $S$ : 27. После первого хода Пети возможны позиции: (6, 27), (10, 27), (5, 28), (5, 54). В позициях (10, 27) и (5, 54) Ваня может выиграть первым ходом, удвоив количество камней во второй куче. Из позиций (6, 27) и (5, 28) Ваня может получить позицию (6, 28). Эта позиция разобрана в п. 2. Игрок, который её получил (теперь это Ваня), выигрывает своим вторым ходом.

*Замечание для проверяющего.* Ещё одно возможное значение  $S$  для этого задания – число 25. После первого хода Пети возможны позиции: (6, 25), (10, 25), (5, 26), (5, 50). Из позиции (6, 25) Ваня может получить позицию (12, 25) и независимо от ответного хода Пети выиграть своим следующим ходом, удвоив количество камней во второй куче. Из позиций (10, 25) и (5, 26) Ваня может получить позицию (10, 26). Эта позиция разобрана в замечании к заданию 2. В позиции (5, 50) Ваня может выиграть первым ходом, удвоив количество камней во второй куче.

В таблице изображено дерево возможных партий (и только их) при описанной стратегии Вани для  $S = 27$ . Заключительные позиции (в них выигрывает Ваня) выделены жирным шрифтом. На рисунке это же дерево изображено в графическом виде (оба способа изображения дерева допустимы).

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, 27)</b> <b>Всего: 32</b>	(5, 27+1) = (5, 28) Всего: 33	(5+1, 28) = (6, 28) Всего: 34	(6+1, 28) = (7, 28) Всего: 35	(7, 28*2) = (7, 56) <b>Всего: 63</b>
			(6, 28+1) = (6, 29) Всего: 35	(6, 29*2) = (6, 58) <b>Всего: 64</b>
			(6*2, 28) = (12, 28) Всего: 40	(12, 28*2) = (12, 56) <b>Всего: 68</b>
			(6, 28*2) = (6, 56) Всего: 62	(6, 56*2) = (6, 112) <b>Всего: 118</b>
	(5+1, 27) = (6, 27) Всего: 33	(6, 27+1) = (6, 28) Всего: 34	(6+1, 28) = (7, 28) Всего: 35	(7, 28*2) = (7, 56) <b>Всего: 63</b>
			(6, 28+1) = (6, 29) Всего: 35	(6, 29*2) = (6, 58) <b>Всего: 64</b>
			(6*2, 28) = (12, 28) Всего: 40	(12, 28*2) = (12, 56) <b>Всего: 68</b>
			(6, 28*2) = (6, 56) Всего: 62	(6, 56*2) = (6, 112) <b>Всего: 118</b>
	(5*2, 27) = (10, 27) Всего: 37	(10, 27*2) = (10, 54) <b>Всего: 64</b>		
	(5, 27*2) = (5, 54) Всего: 59	(5, 54*2) = (5, 108) <b>Всего: 113</b>		

*Примечание для эксперта.* Дерево всех партий может быть также изображено в виде ориентированного графа – так, как показано на рисунке, или другим способом. Важно, чтобы множество полных путей в графе находилось во взаимно однозначном соответствии со множеством партий, возможных при описанной в решении стратегии.

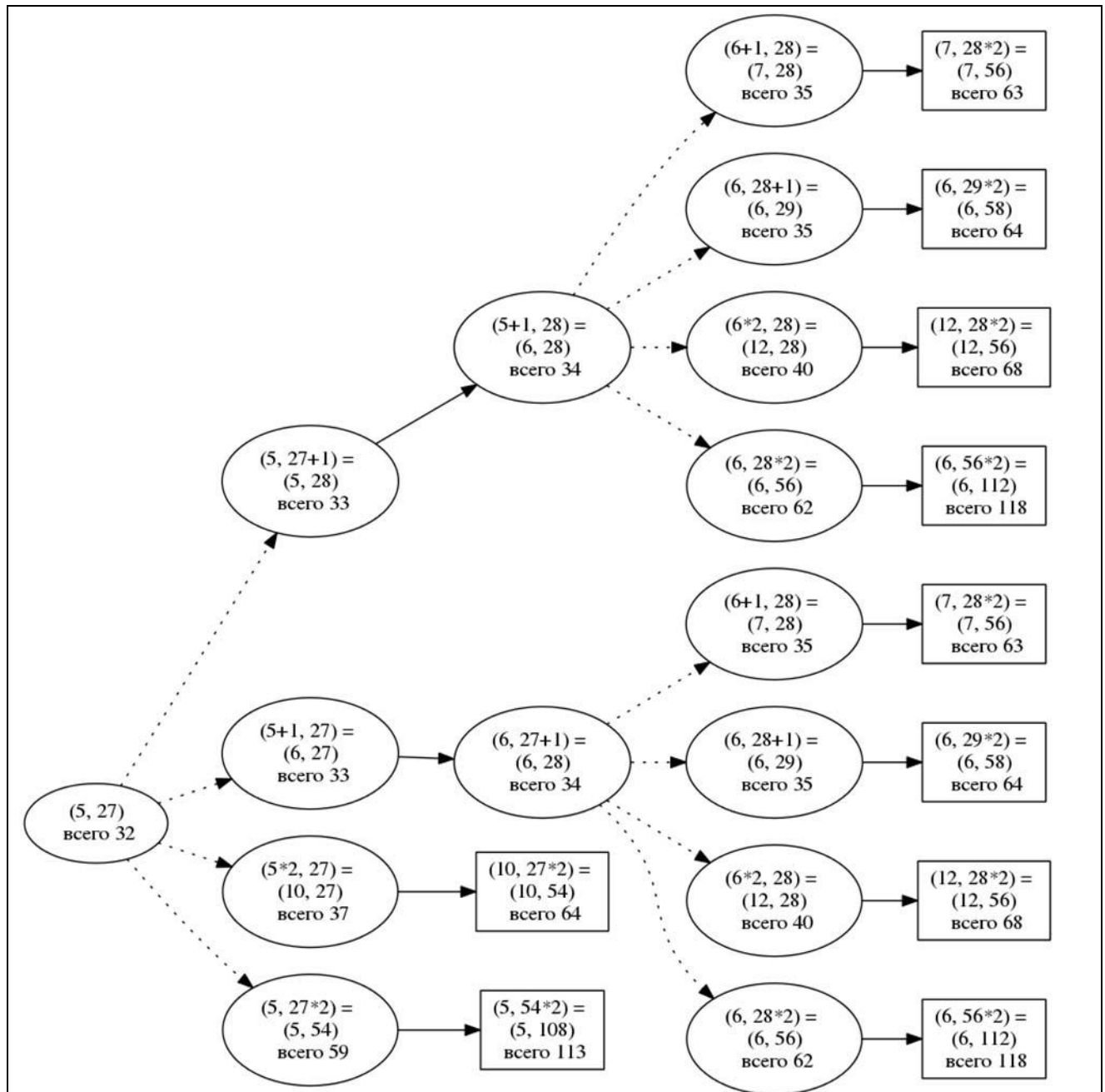


Рис. 1. Дерево всех партий, возможных при Ваниной стратегии. Ходы Пети показаны пунктиром; ходы Вани – сплошными линиями. Прямоугольником обозначены позиции, в которых партия заканчивается.

*Замечание для проверяющего.* Не является ошибкой указание только одного заключительного хода выигрывающего игрока в ситуации, когда у него есть более одного выигрышного хода

<b>Указания по оцениванию</b>	<b>Баллы</b>
<p>В задаче требуется выполнить три задания. Их трудность возрастает. 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 выполнены оба пункта: а) и б), т.е. для п. а) перечислены все значения <math>S</math>, удовлетворяющие условию (и только они), для п. б) указано верное значение <math>S</math> (и только оно).</p> <p>Задание 2 выполнено, если правильно указана позиция, выигрышная для Пети, и описана соответствующая стратегия Пети – так, как это сделано в примере решения, или другим способом, например с помощью дерева всех возможных при выбранной стратегии Пети партий (и только их).</p> <p>Задание 3 выполнено, если правильно указана позиция, выигрышная для Вани, и построено дерево всех возможных при Ваниной стратегии 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 3, 2 или 1 балл	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*

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