

Задания С3 по информатике

1. Два игрока играют в следующую игру. Перед ними лежат две кучки камней, в первой из которых 3, а во второй 4 камня. У каждого игрока неограниченно много камней. Игроки ходят по очереди. Ход состоит в том, что игрок или удваивает число камней в какой-то куче или добавляет 2 камня в какую-то кучу. Игрок, после хода которого общее число камней в двух кучах становится больше 17, проигрывает. Кто

выигрывает при безошибочной игре обоих игроков – игрок, делающий первый ход, или игрок, делающий второй ход? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

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

Выигрывает второй игрок.

Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры, оформленное в виде таблицы, где в каждой ячейке записаны пары чисел, разделенные запятой. Эти числа соответствуют количеству камней на каждом этапе игры, в первой и второй кучах соответственно.

	1 ход	2 ход	3 ход	4 ход	
Стартовая позиция	I-й игрок (все варианты хода)	II-й игрок (выигрышный ход)	I-й игрок(все варианты хода Кроме непосредственных Но проигрышных)	II-й игрок (выигрышные ходы, экзаменуемому достаточно указать один из вариантов)	Пояснение
3, 4	3, 6	6, 6	6, 8	6, 10 8, 8	Любой следующий ход первого игрока является непосредственно проигрышным
	5, 4	5, 8	8, 6	10, 6 8, 8	
	6, 4	6, 6	5, 10	5, 12 7, 10	
			7, 8	7, 10 9, 8	
			Аналогичные варианты ходов		
	Первый игрок проигрывает любым ответным ходом				
3, 8	5, 8	Аналогичные варианты ходов			

Таблица содержит **все возможные** варианты ходов первого игрока. Из неё видно, что при любом ходе первого игрока у второго имеется ход, приводящий к победе.

Указания по оцениванию	Балл
Правильное указание выигрывающего игрока и его ходов со строгим доказательством правильности (с помощью или без помощи дерева игры).	3
<p>При наличии в представленном решении одного из пунктов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Правильное указание выигрывающего игрока, стратегии игры, приводящей к победе, но при отсутствии доказательства ее правильности. 2. Правильно указан выигрывающий игрок, приведено дерево игры, но отсутствует обоснование правильности выигрывающей стратегии. 3. Правильно указан выигрыш второго игрока, рассмотрены все варианты хода первого игрока, для каждого из них правильно указан выигрывающий ответ второго игрока. Однако анализ игры не доведен до конца и отсутствует обоснование стратегии. 	2
<p>При наличии в представленном решении одного из пунктов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Правильно указаны все варианты хода первого игрока и возможные ответы второго игрока (в том числе и все выигрышные), но неверно определены дальнейшие действия и неправильно указан победитель. 2. Правильно указан выигрыш второго игрока, но описание выигрышной стратегии неполно и для некоторых (больше одного, но не всех) вариантов хода первого игрока правильно указан выигрывающий ответ второго игрока. 	1
Задание не выполнено, или в представленном решении полностью отсутствует описание элементов выигрышной стратегии, и отсутствует анализ вариантов первого-второго ходов играющих (даже при наличии правильного указания выигрывающего игрока).	0
<i>Максимальный балл</i>	2

2. Два игрока играют в следующую игру. Перед ними лежат две кучки камней, в первой из которых 3, а во второй 5 камней. У каждого игрока неограниченно много камней. Игроки ходят по очереди. Ход состоит в том, что игрок или удваивает число камней в какой-то куче или добавляет 2 камня в какую-то кучу. Игрок, после хода которого общее число камней в двух кучах становится больше 17, проигрывает. Кто выигрывает при безошибочной игре обоих игроков – игрок, делающий первый ход, или игрок, делающий второй ход? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

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

Выигрывает первый игрок. Своим первым ходом он должен положить два камня в кучку, где было 3 камня.

Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры, оформленное в виде таблицы, где в каждой ячейке записаны пары чисел, разделенные запятой. Эти числа соответствуют количеству камней на каждом этапе игры, в первой и второй кучах соответственно.

1 ход	2 ход	3 ход	4 ход
Позиция после первого хода	II-й игрок (выигрышный ход)	I-й игрок (выигрышный ход)	Пояснение
5, 5	5, 7	10, 7	Любой следующий ход второго игрока является непосредственно проигрышным
	7, 5	7, 10	
	10, 5	10, 7 или 12, 5	
	5, 10	7, 10 или 5, 12	

Таблица содержит **все возможные** варианты ходов первого игрока. Из неё видно, что при любом ходе первого игрока у второго имеется ход, приводящий к победе.

Указания по оцениванию	Балл
Правильное указание выигрывающего игрока и его ходов со строгим доказательством правильности (с помощью или без помощи дерева игры).	3
Правильное указание выигрывающего игрока, стратегии игры, приводящей к победе, но при отсутствии доказательства ее правильности.	2
При наличии в представленном решении одного из пунктов: 1. Правильно указаны все варианты хода первого игрока и возможные ответы второго игрока, но неверно определены дальнейшие действия и неправильно указан победитель. 2. Правильно указан выигрывающий игрок, но описание выигрышной стратегии неполно и рассмотрены несколько (больше одного, но не все) вариантов хода первого игрока и частные случаи ответов второго игрока.	1
Задание не выполнено или в представленном решении полностью отсутствует описание элементов выигрышной стратегии, и отсутствует анализ вариантов первого-второго ходов играющих (даже при наличии правильного указания выигрывающего игрока).	0
<i>Максимальный балл</i>	2

3. Два игрока играют в следующую игру. На координатной плоскости стоит фишка. В начале игры фишка находится в точке с координатами $(-3,2)$. Игроки ходят по очереди. Ход состоит в том, что игрок перемещает фишку из точки с координатами (x,y) в одну из трех точек: $(x-1,y+3)$, $(x+3,y-1)$, $(x+2,y+2)$. Игра заканчивается, как только расстояние от фишки до начала координат превысит число 8. Выигрывает игрок, который сделал последний ход. Кто выигрывает при безошибочной игре – игрок, делающий первый ход, или игрок, делающий второй ход? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

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

Выигрывает первый игрок. Своим первым ходом он должен положить два камня в кучку, где было 3 камня.

Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры, оформленное в виде таблицы, где в каждой ячейке записаны пары чисел, разделенные запятой. Эти числа соответствуют количеству камней на каждом этапе игры, в первой и второй кучках соответственно.

1 ход	2 ход	3 ход	4 ход
I-й игрок (все варианты хода)	II-й игрок (выигрышный ход)	I-й игрок (все варианты хода)	II-й игрок (выигрышный ход)
-4,5	-5,8	Второй игрок выигрывает вторым ходом	
0,1	2,3	1,6	0,9 или 3,8
		5,2	8,1 или 7,4
-1,4	2,3	4,5	Любой ход
		Те же варианты 3-4 хода	

Таблица содержит **все возможные** варианты ходов первого игрока. Из неё видно, что при любом ходе первого игрока у второго имеется ход, приводящий к победе.

Указания по оцениванию	Балл
Правильное указание выигрывающего игрока и его ходов со строгим доказательством правильности (с помощью или без помощи дерева игры).	3
Правильное указание выигрывающего игрока, стратегии игры, приводящей к победе, но при отсутствии доказательства ее правильности.	2
При наличии в представленном решении одного из пунктов: 1. Правильно указан выигрывающий игрок и его первый ход, рассмотрены все возможные ответы второго игрока, но неверно определены дальнейшие действия. 2. Правильно указан выигрывающий игрок и его первый ход, но описание выигрышной стратегии неполно и рассмотрены несколько (больше одного, но не все) вариантов ответов второго игрока.	1
Задание не выполнено или в представленном решении полностью отсутствует описание элементов выигрышной стратегии, и отсутствует анализ вариантов первого-второго ходов играющих (даже при наличии правильного указания выигрывающего игрока).	0
<i>Максимальный балл</i>	2

4. Два игрока играют в следующую игру. На координатной плоскости стоит фишка. В начале игры фишка находится в точке с координатами $(-1,2)$. Игроки ходят по очереди. Ход состоит в том, что игрок перемещает фишку из точки с координатами (x,y) в одну из трех точек: $(x-1,y+4)$, $(x+3,y-1)$, $(x+2,y+3)$. Игра заканчивается, как только расстояние от фишки до начала координат превысит число 11. Выигрывает игрок, который сделал последний ход. Кто выигрывает при безошибочной игре – игрок, делающий первый ход, или игрок, делающий второй ход? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Выигрывает первый игрок, своим первым ходом он должен поставить фишку в точке с координатами $(1,5)$. Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры, оформленное в виде таблицы.

1 ход	2 ход	3 ход	4 ход	5 ход	
Позиция после первого хода	II-й игрок (все варианты хода)	I-й игрок (выигрышный ход)	II-й игрок (все варианты хода)	I-й игрок (выигрышные ходы)	
1,5	0,9	-1,13 или 2,12	Первый игрок выигрывает на 3 ходу		
	4,4	7,3	6,7	5,11 или 8,10	
			10,2	13,1 или 12,5	
	3,8	2,12 или 5,11	9,6	Любой ход	
			Первый игрок выигрывает на 3 ходу		

Таблица содержит **все возможные** варианты ходов первого игрока. Из неё видно, что при любом ходе первого игрока у второго имеется ход, приводящий к победе.

Указания по оцениванию	Балл
Правильное указание выигрывающего игрока и его ходов со строгим доказательством правильности (с помощью или без помощи дерева игры).	3
Правильное указание выигрывающего игрока, стратегии игры, приводящей к победе, но при отсутствии доказательства ее правильности.	2
<p>Правильное указание выигрывающего игрока, стратегии игры, приводящей к победе, но при отсутствии доказательства ее правильности.</p> <p>2</p> <p>При наличии в представленном решении одного из пунктов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Правильно указаны все варианты хода первого игрока и возможные ответы второго игрока, но неверно определены дальнейшие действия и неправильно указан победитель. 2. Правильно указан выигрывающий игрок, но описание выигрышной стратегии неполно и рассмотрены несколько (больше одного, но не все) вариантов хода первого игрока и частные случаи ответов второго игрока. 	1
Задание не выполнено или в представленном решении полностью отсутствует описание элементов выигрышной стратегии, и отсутствует анализ вариантов первого-второго ходов играющих (даже при наличии правильного указания выигрывающего игрока).	0
<i>Максимальный балл</i>	2

5. Два игрока играют в следующую игру. На координатной плоскости стоит фишка. В начале игры фишка находится в точке с координатами (1,1). Игроки ходят по очереди. Ход состоит в том, что игрок перемещает фишку из точки с координатами (x,y) в одну из трех точек: (x+2,y+3), (x+3,y), (x-1,y+4). Игра заканчивается, как только расстояние по прямой от фишки до начала координат превысит число 12. Выигрывает игрок, который сделал последний ход. Кто выигрывает при безошибочной игре – игрок, делающий первый ход, или игрок, делающий второй ход? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

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

Выигрывает первый игрок, своим первым ходом он должен поставить фишку в точке с координатами (1,5). Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры, оформленное в виде таблицы

1 ход	2 ход	3 ход	4 ход	5 ход
Позиция после первого хода	II-й игрок (все варианты хода)	I-й игрок (выигрышный ход)	II-й игрок (все варианты хода)	I-й игрок (выигрышные ходы)
0,5	2,8	1,2	Первый игрок выигрывает на 3 ходу	
	3,5	6,5	8,8	Любой ход
			9,5	Любой ход
	-1,9	1,12 или -2,13	5,9	Любой ход
			Первый игрок выигрывает на 3 ходу	

Таблица содержит **все возможные** варианты ходов первого игрока. Из неё видно, что при любом ходе первого игрока у второго имеется ход, приводящий к победе.

Указания по оцениванию	Балл
Правильное указание выигрывающего игрока и его ходов со строгим доказательством правильности (с помощью или без помощи дерева игры).	3
Правильное указание выигрывающего игрока, стратегии игры, приводящей к победе, но при отсутствии доказательства ее правильности.	2
<p>При наличии в представленном решении одного из пунктов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Правильно указаны все варианты хода первого игрока и возможные ответы второго игрока, но неверно определены дальнейшие действия и неправильно указан победитель. 2. Правильно указан выигрывающий игрок, но описание выигрышной стратегии неполно и рассмотрены несколько (больше одного, но не все) вариантов хода первого игрока и частные случаи ответов второго игрока. 	1
Задание не выполнено или в представленном решении полностью отсутствует описание элементов выигрышной стратегии, и отсутствует анализ вариантов первого-второго ходов играющих (даже при наличии правильного указания выигрывающего игрока).	0
<i>Максимальный балл</i>	2

6. Два игрока играют в следующую игру. На координатной плоскости стоит фишка.

В начале игры фишка находится в точке с координатами $(0,0)$. Игроки ходят по очереди. Ход состоит в том, что игрок перемещает фишку из точки с координатами (x, y) в одну из трех точек: $(x + 2, y + 3)$, $(x, y + 2)$, $(x + 2, y)$. Игра заканчивается, как только расстояние по прямой от фишки до начала координат станет более 9. Выигрывает игрок, который сделал последний ход. Кто выигрывает при безошибочной игре – игрок, делающий первый ход, или игрок, делающий второй ход? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Выигрывает первый игрок, своим первым ходом он должен поставить фишку в точке с координатами $(1,5)$. Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры, оформленное в виде таблицы.

1 ход	2 ход	3 ход	4 ход
I-й игрок (все варианты хода)	II-й игрок (выигрышный ход)	I-й игрок (все варианты хода)	II-й игрок (выигрышный ход)
2,3	2,5	4,8	Любой ход
		2,7	4,10 или 2,9
		5,5	7,8 или 8,5
0,2	2,5	Аналогичные варианты 3-4 хода	
3,0	6,0	8,3	Любой ход
		6,2	8,5 или 9,2
		9,0	Любой ход

Таблица содержит **все возможные** варианты ходов первого игрока. Из неё видно, что при любом ходе первого игрока у второго имеется ход, приводящий к победе.

Указания по оцениванию	Балл
Правильное указание выигрывающего игрока и его ходов со строгим доказательством правильности (с помощью или без помощи дерева игры).	3
Правильное указание выигрывающего игрока, стратегии игры, приводящей к победе, но при отсутствии доказательства ее правильности.	2
При наличии в представленном решении одного из пунктов: 1. Правильно указан выигрывающий игрок и его первый ход, рассмотрены все возможные ответы второго игрока, но неверно определены дальнейшие действия. 2. Правильно указан выигрывающий игрок и его первый ход, но описание выигрышной стратегии неполно и рассмотрены несколько (больше одного, но не все) вариантов ответов второго игрока.	1
Задание не выполнено или в представленном решении полностью отсутствует описание элементов выигрышной стратегии, и отсутствует анализ вариантов первого-второго ходов играющих (даже при наличии правильного указания выигрывающего игрока).	0
<i>Максимальный балл</i>	2

7. Два игрока играют в следующую игру. На координатной плоскости стоит фишка. В начале игры фишка находится в точке с координатами (1, 1). Игроки ходят по очереди. Ход состоит в том, что игрок перемещает фишку из точки с координатами (x,y) в одну из трех точек: (x+1,y+3), (x+2,y+2), (x+3,y). Игра заканчивается, как только расстояние по прямой от фишки до начала координат станет не меньше 10. Выигрывает игрок, который сделал последний ход. Кто выигрывает при безошибочной игре – игрок, делающий первый ход, или игрок, делающий второй ход? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Выигрывает первый игрок, своим первым ходом он должен поставить фишку в точке с координатами (1,5). Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры, оформленное в виде таблицы

1 ход	2 ход	3 ход	4 ход
I-й игрок (все варианты хода)	II-й игрок (выигрышный ход)	I-й игрок (все варианты хода)	II-й игрок (выигрышный ход)
2,4	5,4	6,7	Любой ход
		7,6	4,10 или 2,9
		8,4	7,8 или 8,5
3,3	6,3	7,6	
		8,5	
		9,3	
4,1	5,4 или 6,3	Аналогичные варианты 3–4 ходов	

Таблица содержит **все возможные** варианты ходов первого игрока. Из неё видно, что при любом ходе первого игрока у второго имеется ход, приводящий к победе.

Указания по оцениванию	Балл
Правильное указание выигрывающего игрока и его ходов со строгим доказательством правильности (с помощью или без помощи дерева игры).	3
Правильное указание выигрывающего игрока, стратегии игры, приводящей к победе, но при отсутствии доказательства ее правильности.	2
При наличии в представленном решении одного из пунктов: 1. Правильно указан выигрывающий игрок и его первый ход, рассмотрены все возможные ответы второго игрока, но неверно определены дальнейшие действия. 2. Правильно указан выигрывающий игрок и его первый ход, но описание выигрышной стратегии неполно и рассмотрены несколько (больше одного, но не все) вариантов ответов второго игрока.	1
Задание не выполнено или в представленном решении полностью отсутствует описание элементов выигрышной стратегии, и отсутствует анализ вариантов первого-второго ходов играющих (даже при наличии правильного указания выигрывающего игрока).	0
<i>Максимальный балл</i>	2

8. Два игрока играют в следующую игру. Перед ними лежат две кучки камней, в первой из которых 2, а во второй 7 камней. У каждого игрока неограниченно много камней. Игроки ходят по очереди. Ход состоит в том, что игрок или удваивает число камней в какой-то куче или добавляет 3 камня в какую-то кучу. Игрок, после хода которого общее число камней в двух кучах становится больше 20, проигрывает. Кто выигрывает при безошибочной игре обоих игроков – игрок, делающий первый ход, или игрок, делающий второй ход? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

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

Выигрывает первый игрок. Своим первым ходом он должен положить два камня в кучку, где было 7 камней.

Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры, оформленное в виде таблицы, где в каждой ячейке записаны пары чисел, разделенные запятой. Эти числа соответствуют количеству камней на каждом этапе игры, в первой и второй кучах соответственно.

1 ход	2 ход	3 ход	4 ход
Позиция после первого хода	II-й игрок (все варианты хода)	I-й игрок (выигрышный ход)	Пояснение
2, 10	2, 13	5,13	Любой следующий ход второго игрока является непосредственно проигрышным
	5, 10	5,13 8, 10 10, 10	
	4, 10	8, 10	
	2, 20	Второй игрок проиграл на втором ходу	

Таблица содержит **все возможные** варианты ходов первого игрока. Из неё видно, что при любом ходе первого игрока у второго имеется ход, приводящий к победе.

Указания по оцениванию	Балл
Правильное указание выигрывающего игрока и его ходов со строгим доказательством правильности (с помощью или без помощи дерева игры).	3
Правильное указание выигрывающего игрока, стратегии игры, приводящей к победе, но при отсутствии доказательства ее правильности.	2
<p>При наличии в представленном решении одного из пунктов:</p> <p>1. Правильно указан выигрывающий игрок и его первый ход, рассмотрены все возможные ответы второго игрока, но неверно определены дальнейшие действия.</p> <p>2. Правильно указан выигрывающий игрок и его первый ход, но описание выигрышной стратегии неполно и рассмотрены несколько (больше одного, но не все) вариантов ответов второго игрока.</p>	1
Задание не выполнено или в представленном решении полностью отсутствует описание элементов выигрышной стратегии, и отсутствует анализ вариантов первого-второго ходов играющих (даже при наличии правильного указания выигрывающего игрока).	0
<i>Максимальный балл</i>	2

9. Два игрока играют в следующую игру. Перед ними лежат две кучки камней, в каждой из которых лежит по три камня. У каждого игрока неограниченно много камней. Игроки ходят по очереди. Ход состоит в том, что игрок или удваивает число камней в какой-то куче или добавляет 3 камня в какую-то кучу. Игрок, после хода которого общее число камней в двух кучах становится больше 20, проигрывает. Кто выигрывает при безошибочной игре обоих игроков – игрок, делающий первый ход, или игрок, делающий второй ход? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

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

Выигрывает первый игрок. Своим первым ходом он должен положить два камня в кучку, где было 7 камней.

Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры, оформленное в виде таблицы, где в каждой ячейке записаны пары чисел, разделенные запятой. Эти числа соответствуют количеству камней на каждом этапе игры, в первой и второй кучах соответственно.

	1 ход	2 ход	3 ход	4 ход	Пояснение
Стартовая позиция	Позиция после первого хода	II-й игрок (все варианты хода)	I-й игрок (выигрышный ход)	Пояснение	
3,3	3, 6	3, 9	3, 12	3, 15 6, 12	Любой следующий ход первого игрока является непосредственно проигрышным
	6,3		6, 9	6, 12 9, 9	
			Аналогичные варианты ходов		

Таблица содержит **все возможные** варианты ходов первого игрока. Из неё видно, что при любом ходе первого игрока у второго имеется ход, приводящий к победе.

Указания по оцениванию	Балл
Правильное указание выигрывающего игрока и его ходов со строгим доказательством правильности (с помощью или без помощи дерева игры).	3
Правильное указание выигрывающего игрока, стратегии игры, приводящей к победе, но при отсутствии доказательства ее правильности.	2
<p>При наличии в представленном решении одного из пунктов:</p> <p>1. Правильно указан выигрывающий игрок и его первый ход, рассмотрены все возможные ответы второго игрока, но неверно определены дальнейшие действия.</p> <p>2. Правильно указан выигрывающий игрок и его первый ход, но описание выигрышной стратегии неполно и рассмотрены несколько (больше одного, но не все) вариантов ответов второго игрока.</p>	1
Задание не выполнено или в представленном решении полностью отсутствует описание элементов выигрышной стратегии, и отсутствует анализ вариантов первого-второго ходов играющих (даже при наличии правильного указания выигрывающего игрока).	0
<i>Максимальный балл</i>	2