

Всероссийская олимпиада школьников по информатике, 2016/17 уч. год
Первый (школьный) этап, г. Москва
Решения и критерии оценивания заданий для 6 класса

Приведённые критерии оценивания являются примерным ориентиром для жюри школьного этапа олимпиады. Если решение участника олимпиады не подпадает под данные критерии, жюри школьного этапа самостоятельно может выработать дополнительные критерии проверки заданий.

Каждое задание оценивается в 5 баллов.

Задача 1

Условие

В клетки таблицы 3×3 вписаны числа от 1 до 9. Катя нашла сумму чисел в каждом из квадратов 2×2 , а затем сложила полученные суммы. Какова наименьшая возможная сумма этих четырёх сумм?

Решение

Пронумеруем клетки таблицы (см. рисунок). Тогда сумма всех сумм будет равна $4 \times B_2 + 2 \times (B_1 + A_2 + B_3 + C_2) + (A_1 + C_1 + A_3 + C_3)$, значит, наименьшее число нужно записать в клетку B_2 , а следующие четыре наименьших числа в клетки B_1, A_2, B_3, C_2 . Наименьшее возможное значение в клетке B_2 равно 1, а наименьшее значение суммы клеток B_1, A_2, B_3 и C_2 равно 14. Тогда наименьшее значение всей суммы 62.

	1	2	3
A	9	4	8
B	5	1	3
C	6	2	7

Критерии оценивания

Правильный ответ и приведен пример таблицы — 5 баллов.

Приведен пример таблицы — 3 балла.

Только ответ 62 — 2 балла.

Задача 2

Условие

В мастерской по изготовлению матрёшек работают резчики по дереву и художники. Один резчик может за день вырезать пять матрёшек, а один художник за день расписывает две матрёшки. Мастерская получила заказ на изготовление 200 матрёшек, который необходимо выполнить за 20 дней (каждую матрёшку необходимо вырезать и расписать). Какое наименьшее число резчиков и художников должно быть в мастерской, чтобы мастерская успела выполнить заказ вовремя?

Решение

За день мастерская должна производить не менее 10 матрёшек, поэтому необходимо не менее 2 резчиков и не менее 5 художников. Но при таком количестве резчиков они успевают

изготовить 200 матрёшек ровно за 20 дней, и последние изготовленные матрёшки не успеют расписать художники, поэтому должно быть минимум три резчика. Аналогично, художники не смогут приступить к работе немедленно, поэтому на работу художникам также будет отведено менее 20 дней, значит, необходимо минимум 6 художников.

3 резчика изготовят 200 матрёшек за 14 дней, 6 художников распишут 200 матрёшек за 17 дней, поэтому работая одновременно они уложатся в 20 дней.

Ответ: 3 резчика и 6 художников.

Критерии оценивания

Ответ с обоснованием — 5 баллов.

Только ответ — 2 балла.

Указано, что 2 резчиков недостаточно, т. к. художники не успевают расписать все матрёшки, поэтому дан ответ «3 резчика и 5 художников», или если указано, что недостаточно 5 художников и получен ответ «2 резчика и 6 художников» — 2 балла.

Задача решена из предположения, что все работы выполняются 20 дней и получен ответ «2 резчика и 5 художников» — 1 балл.

Задача 3

Условие

К реке подошли Волчица с тремя волчатами и Лисица с тремя лисятами. У берега привязана лодка, которая вмещает только двух зверей. Ситуация осложняется тем, что Волчица с Лисицей не доверяют друг другу и не оставят своих детей в своё отсутствие с другой мамой ни на берегу, ни в лодке. Грести умеют только Лисица и один из лисят. Как им переправиться?

Решение

Обозначим лисенка, который умеет грести как «лисенок1». Возможный план перевозки.

1. Перевезти лисенка1 и лисенка
2. Перевезти лисенка1
3. Перевезти лисенка1 и лисенка
4. Перевезти лисенка1
5. Перевезти Лисицу и лисенка1
6. Перевезти Лисицу
7. Перевезти Лисицу и Волчицу
8. Перевезти лисенка1
9. Перевезти лисенка1 и волчонка
10. Перевезти лисенка1
11. Перевезти лисенка1 и волчонка
12. Перевезти лисенка1
13. Перевезти лисенка1 и волчонка

Критерии оценивания

Полностью правильное описание перевозки без лишних действий – 5 баллов.

При наличии не более 2 лишних действий – 4 балла.

При наличии не более 4 лишних действий – 3 балла.

Любой правильный алгоритм перевозки без учёта числа лишних действий – 3 балла.

Задача 4

Условие

Серёжа, Костя и Женя решили помочь малышам построить замок из цветных кубиков. Кубиков всего девять: три красных, три жёлтых и три зелёных. Замок состоит из трёх башен следующей формы и цветов.

Ж		
К		
К		Ж
К		Ж
С	С	С

Мальчики договорились, что в их бригаде каждый может ставить только кубики одного цвета: Серёжа ставит синие кубики, Костя – красные, Женя – жёлтые.

Каждую секунду каждый из мальчиков может выполнить только одно из трёх действий.

- Взять кубик.
- Поставить кубик на место.
- Ничего не делать.

При этом одновременно мальчики не могут ставить кубики в одну и ту же башню. Сколько секунд понадобится Серёже, Косте и Жене, чтобы построить замок? Запишите алгоритм их действий.

Решение

Запишем решение в виде таблицы, в которой указаны действия каждого мальчика в каждую секунду. Запись «+С» означает, что мальчик берёт в руку синий кубик, запись «С1», «С2», «С3» означает, что мальчик ставит синий кубик в первую, вторую или третью башню. Буква «К» обозначает красный цвет, «Ж» – жёлтый. Наилучшее решение возможно за 9 секунд.

секунда	Серёжа	Костя	Женя
1	+С		
2	С1	+К	
3	+С	К1	
4	С3	+К	+Ж
5	+С	К1	Ж3
6	С2	+К	+Ж
7		К1	Ж3
8			+Ж
9			Ж1

Другие решения требуют большего времени. В приведённом выше решении используется «оптимизация» – когда один мальчик кладёт кубик, то другой одновременно берёт кубик в руку и кладёт его в следующую секунду. Это позволяет положить два первых кубика в первую башню за три секунды. Если не использовать такую оптимизацию, то есть если мальчики одновременно берут кубики в руку на нечётных секундах и ставят кубики в башни на чётных секундах, то решение возможно только за 10 секунд.

Критерии оценивания

Приведено решение за 9 секунд – 5 баллов.

Приведено решение за 10-11 секунд – 4 балла.

Приведено решение за 12-14 секунд – 3 балла.

Приведено решение за 15 и более секунд – 2 балла.

Только ответ «9 секунд» – 2 балла.

Задача 5

Условие

На квадратном острове 4×4 в одной из клеток зарыт клад. На карте сокровищ написано следующее.

«Выбери 4 клетки так, чтобы никакие две не лежали ни в одной строке, ни в одном столбце и ни касались друг друга углами. Какие-то три из этих клеток приведут тебя к сокровищу, четвёртая – нет. Встань на одну из подходящих клеток и выполни одну из следующих инструкций (для каждой подходящей клетки ровно одна из пяти инструкций приведёт тебя к кладу).

1. Отступи одну клетку вниз (на юг).
2. Отступи две клетки вправо (на восток).
3. Отступи две клетки влево (на запад).
4. Отступи одну клетку вверх (на север).
5. Отступи одну клетку вверх и одну клетку вправо (одна клетка на северо-восток)».

В какой клетке зарыт клад? Объясните свой ответ.

Решение

Закрасим 4 нужные клетки на острове. Это можно сделать двумя способами, различающихся отражением (см. рисунки):

Заметим, что нет ни одной клетки на доске, в которую можно попасть из клеток X , выполнив указания «Отступи две клетки вправо» и «Отступи две клетки влево», также нет ни одной клетки, в которую можно попасть из клеток X , выполнив указания «Отступи одну клетку вниз» и «Отступи одну клетку вверх». Значит, ни условия 1 и 4, ни условия 2 и 3 не могут выполняться одновременно. То есть обязательно должна быть выполнена инструкция 5. На второй картинке эту инструкцию можно выполнить только для клеток $X3$ и $X4$, причем ни в одну из полученных клеток невозможно попасть с помощью оставшихся инструкций. На первой картинке пятую инструкцию можно выполнить тоже для $X3$ и $X4$. Если ее выполнить из клетки $X3$, то в полученную клетку можно попасть только из клетки $X2$, и этого недостаточно. Если ее выполнить из $X4$, то при выполнении инструкции 1 из $X1$ и инструкции 3 из $X2$, все получится. Закрашенная клетка – искомая.

Критерии оценивания

Полное правильное решение – 5 баллов.

Нарисовано два квадрата с отмеченными четырьмя клетками в каждом – 1 балл.

Только нарисован правильный ответ – 2 балла.

Указано две клетки, одна из них искомая – 1 балл.

	$X1$		
			$X2$
$X4$			
		$X3$	

		$X1$	
$X4$			
			$X2$
	$X3$		

	$X1$		
			$X2$
$X4$			
		$X3$	