

**Ключи к заданиям муниципального этапа
всероссийской олимпиады школьников 2022/23
учебного года по информатике**

Тула 2022

Задача 1. Команда по стритболу

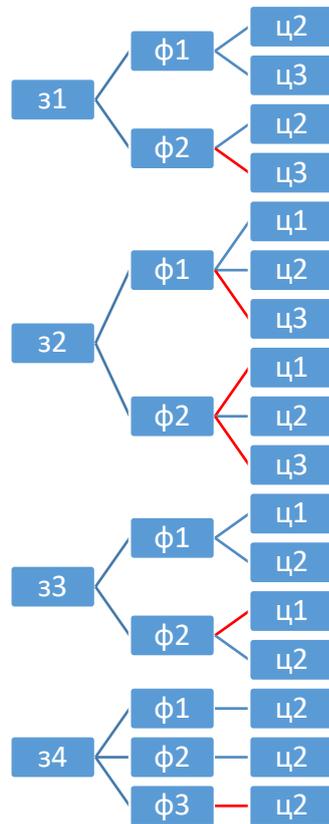
Для участия в региональных соревнованиях по стритболу тренеру необходимо подобрать команду таким образом, чтобы получить наиболее эффективное взаимодействие между игроками. В стритболе (уличный баскетбол) команда состоит из трех игроков – защитника, форварда и центрального. На место защитника у тренера есть 4 кандидатуры – з1, з2, з3, з4, на место форварда — три игрока: ф1, ф2, ф3 и на место центрального — три игрока: ц1, ц2, ц3.

Оказалось, что защитник з1 отлично играет с форвардами ф1 и ф2, и с центральными ц2 и ц3. Защитник з2 хорошо сыгрался с форвардами ф1 и ф2 и всеми центральными, защитник з3 играет слажено с форвардами ф1 и ф2 и центральными ц1, ц2. Защитник з4 отлично подходит для игры со всеми форвардами и центральным ц2. С остальными форвардами и центральными защитники не дружат и играют плохо. Кроме этого тренер заметил, что форвард ф1 плохо играет с центральным ц3, форвард ф2 – с центральным ц1 и форвард ф3 – с центральным ц2. Наблюдений за игрой форвардов с остальными центральными тренер не вел и не учитывал при подборе команды.

Укажите максимальное количество возможных вариантов составления команды по стритболу, где все игроки будут играть слажено.

Решение:

1. Построить граф, используя условия задачи о совместимости защитников с форвардами и центральными.
2. Провести анализ совместимости форвардов и центральных и вычеркнуть на графе линии, соответствующие несовместимости.



z1	φ1	u2
z1	φ2	u2
z1	φ2	u3
z2	φ1	u1
z2	φ1	u2
z2	φ2	u2
z3	φ1	u1
z3	φ1	u2
z3	φ2	u2
z4	φ1	u2
z4	φ2	u2

Ответ: 11

Задача 2. Болельщики

Четыре команды по стритболу принимали участие в региональных соревнованиях. Болельщики команд долго спорили кто победит: первый болельщик сказал, что победит команда «Парма», а команда «Факел» будет второй, второй болельщик предположил, что команда «Парма» будет последней, а победит команда «Спарта». Третий болельщик был уверен, что победит команда «Зенит», а «Факел» будет третьей. После соревнований выяснилось, что каждый болельщик ошибся в одном из своих предположений. Какое место заняла команда «Спарта»?

Решение:

Предположим, что первый болельщик был прав в первой части своего предположения, тогда первой будет команда «Парма», а команда «Факел» не будет второй. Тогда предположение второго болельщика о том, что команда «Парма» будет последней считаем ошибочным, значит первой должна быть команда «Спарта». Но в данном случае видим противоречие.

Теперь предположим, что первый болельщик был не прав в первой части, тогда:

	Прам	Факел	Спарта	Зенит
1 место	–		–	+
2 место	-	+	-	-
3 место	-	–	+	-
4 место	+	-	-	-

Ответ: 3

Задача 3. Дата квеста

Учитель математики, одной из Тульских школ, любит загадывать ученикам разные головоломки. Однажды он предложил детям поучаствовать в квесте, который будет проводиться в ноябре. На вопрос, какого числа будет проводиться квест, учитель не дал ответа, а предложил ученикам самим разгадать день. Для этого он дал им следующую последовательность цифр и предложил угадать последнюю цифру последовательности, которая и будет указывать на день проведения квеста:

392 781 243 72?

Решение:

Последовательность чисел, получена умножением каждого предыдущего числа на 3, начиная с 3:

3 9 27 81 243 729

Ответ: 9

Задача 4. Найди код

Хитрый лис, обмениваясь тайными сообщениями с лисой, использует двузначные числа для шифровки букв. Вороне стало известно, что букву «д» лис кодирует с помощью числа 16. На другой день поднялся сильный ветер и часть закодированных сообщений разлетелась по лесу. В них были следующие последовательности чисел: 26114816, 124818124516. Вскоре стало известно, что в данных сообщениях могут встретиться такие слова как «клад», «заяц», «разряд», «обед». Помоги разгадать коды букв и закодируй слово «зарядка»?

Решение:

26	11	48	16						
к	л	а	д						
р	а	з	р	я	д				
12	48	18	12	45	16				
з	а	р	я	д	к	а			
18	48	12	45	16	26	48			

Ответ: 18481245162648

Задача 5. Робот-пылесос

Для уборки в помещении организация приобрела робот-пылесос. Но возникла проблема, так как необходимо было рассчитать время, затрачиваемое роботом для уборки. В инструкции написано, что пылесос позволяет работать со скоростью 12 м^2 за 3 минуты. Какое время затратит робот на уборку офисного помещения размером 12 м на 8 м, при условии, что в углу помещения размещена квадратная колонна длиной 2 м. Ответ запишите в виде целого числа, округленного в большую сторону.

Решение:

Площадь территории равна: $12 \cdot 8 = 96 \text{ м}^2$

За вычетом площади колонны: $96 - 4 = 92 \text{ м}^2$

За 1 минуту робот обрабатывает $12/3 = 4 \text{ м}^2$

Время, затрачиваемое роботом для уборки = $92/4 = 23$ минуты

Ответ: 23

Задача 6. Путники в лабиринте

Двое находящихся в лабиринте путников одновременно стартуют, каждый из своей клетки. Первый путник стартует из Б1, второй – из К10 (начальные клетки отмечены жирными точками). За каждый шаг каждый из путников переходит в соседнюю клетку, расположенную или выше, или ниже, или правее, или левее той, в которой он сейчас находится, при условии, что эта клетка свободна. Известно, что оба путника в каждой клетке своего маршрута побывали ровно один раз. Пройдя одинаковое количество шагов они встретились в одной клетке. Укажите координаты клетки (сначала буква, потом цифра, записанные без пробелов), где возможна самая ранняя их встреча.

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К
1		•									
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											•
11											

Решение

Используя волновой алгоритм, отметим для каждого путника клетки, достижимые за 1 шаг, за 2 шага и т.д. Будем распространять "волну" для каждого до тех пор, пока впервые не встретится клетка, где "волны" встречаются. Эта клетка и будет соответствовать условию самой ранней из всех возможных их встреч.

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К
1		•									
2		1	2	3	4	5					
3				4		6					
4		7	6	5	6	7	8	9			
5		8			7		9				
6		9		9	8			9	8	7	
7					99	8	9			6	
8				9		7			4	5	
9				8		6	5		3		
10				7	6	5	4	3	2	1	•
11											

Ответ: Д7

Задача 7. Робот в лабиринте

Робот (на рисунке отмечен буквой Р) находится в лабиринте.

Система команд робота включает в себя следующие команды:

п – сместиться вправо;

л – сместиться влево;

в – сместиться вверх;

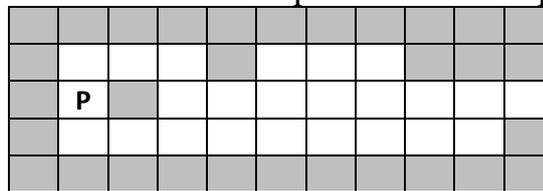
н – сместиться вниз.

После каждой команды записывается число, обозначающее количество клеток, которые нужно пройти в этом направлении. Команды алгоритма записываются слитно, без пробелов. Например: "п3в1п4н2".

Для каждого из представленных лабиринтов, найдите маршрут, который можно записать в виде "Повторить N раз (...)". В качестве ответа нужно записать действия, которые должны стоять вместо многоточия.

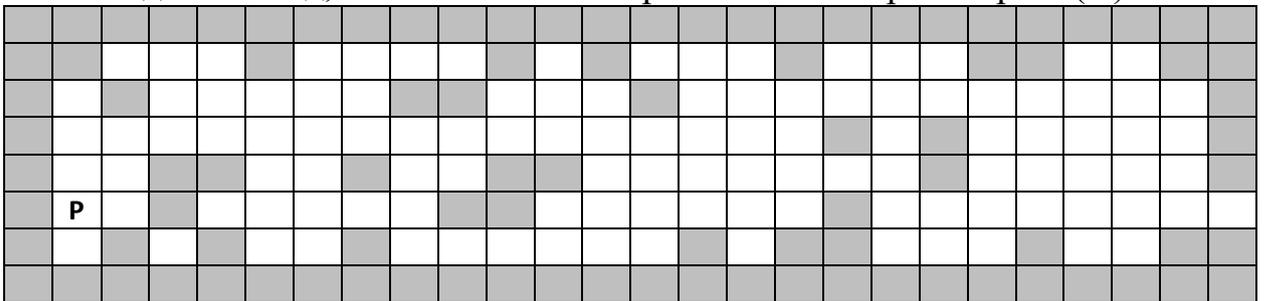
Подзадача 1

Найдите выход, описываемый алгоритмом "Повторить 3 раза (...)"



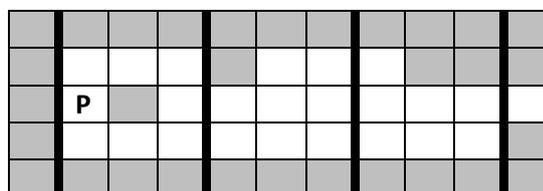
Подзадача 2

Найдите выход, описываемый алгоритмом "Повторить 4 раза (...)"

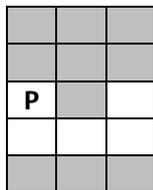


Решение подзадачи 1

Т.к. лабиринт должен быть пройден циклом "Повторить 3 раза", разобьем его на 3 области.



С помощью одного и того же набора команд нужно обойти препятствия (закрашенные клетки), имеющиеся в каждой из областей. В таком случае, для перемещения робота нам подойдут только те клетки, которые свободны и в первой, и во второй, и в третьей областях лабиринта. Найдём свободные клетки, «накладывая» области лабиринта друг на друга. На блоке, соответствующем по размерам каждой из полученных областей, закрасим все клетки, которые были закрашены в каждой из них.

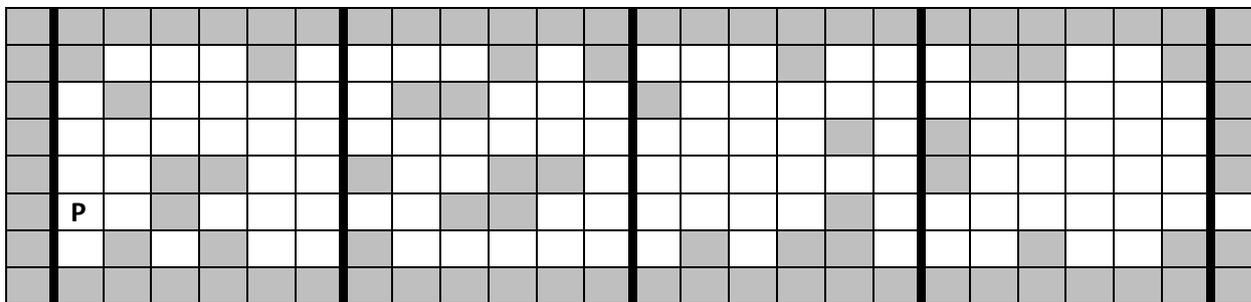


На рисунке остались незакрашенными те клетки, по которым возможно перемещение робота в каждой из областей лабиринта. Они и определяют единственный возможный путь, которому соответствует следующий набор команд: "н1п2в1п1" (последняя команда перемещает робота в следующую область лабиринта).

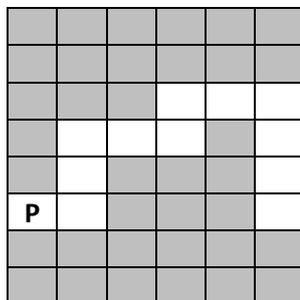
Ответ подзадачи 1: н1п2в1п1

Решение подзадачи 2

Рассуждая аналогично предыдущему заданию, разобьем лабиринт на 4 области:



Отметим на одном блоке все клетки, закрасненные в каждой из четырех полученных областей.



Единственный возможный путь "п1в2п2в1п2н3п1".

Ответ подзадачи 2: п1в2п2в1п2н3п1