

Исполнитель Робот

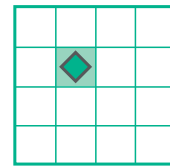
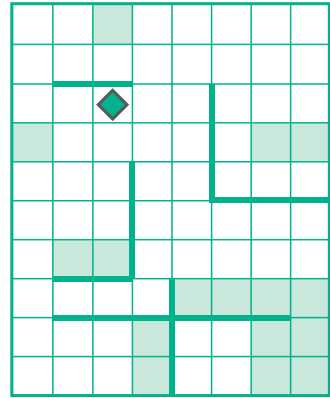
Робот работает на прямоугольном поле, разбитом на клетки. Между некоторыми клетками поля могут стоять стены (на рисунке они отмечены жирными линиями). Некоторые клетки поля могут быть закрашены. Сам *Робот* всегда занимает ровно одну клетку поля.

Робот умеет выполнять 17 команд: 5 команд-приказов и 12 команд-запросов. Мы пока изучим только команды-приказы *Робота*: вверх, вниз, вправо, влево, закрасить.

По командам вверх, вниз, вправо, влево *Робот* перемещается в соседнюю клетку поля в указанном направлении. Если на пути *Робота* оказывается стена, команда не может быть выполнена: происходит **отказ**. В таком случае *Робот* команду не выполняет и выдаёт сообщение об ошибке. Например, из состояния, показанного на верхнем рисунке, *Робот* не может выполнить команду вверх.

По команде закрасить *Робот* закрашивает ту клетку, в которой стоит. Если эта клетка уже была закрашена, она останется закрашенной, т. е. команда будет выполнена, но никаких видимых изменений при этом не произойдёт.

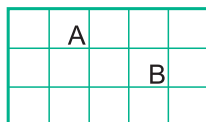
Чтобы описать состояние исполнителя *Робот*, нужно описать (или нарисовать) поле, в котором работает *Робот*: указать размеры поля, расположение стен и раскраску клеток, а также указать, в какой клетке находится *Робот*.



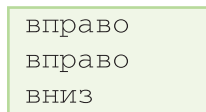
В младших классах ты, может быть, познакомился с исполнителем *Робик*. Исполнитель *Робик* умеет выполнять только четыре команды: вверх, вниз, вправо, влево. Обрати внимание на то, что, в отличие от *Робика*, исполнитель *Робот* не закрашивает клетку, если ему не дана команда закрасить.

Для управления *Роботом* можно использовать пульт управления. До изучения команд-запросов мы будем пользоваться только пятью кнопками — стрелками и центральной кнопкой («закрась»).

Задача «Ход конём». Перевести *Робота* из клетки А в клетку В.



Решение. Необходимо последовательно нажать на пульте кнопки вправо, вправо, вниз, т. е. заставить *Робота* выполнить такую программу:



Прямое и программное управление

Управление исполнителем может происходить так: *человек* даёт команду — *исполнитель* выполняет её, человек даёт следующую команду — исполнитель выполняет, и так далее. Если использовалась команда-запрос, следующую команду человек может выбрать с учётом полученного от исполнителя ответа.

Такое управление называется **прямым (непосредственным) управлением**. Однако часто возникают ситуации, когда прямое управление неудобно или даже невозможно.

Пример 1. Стиральная машина. Процесс стирки обычно включает в себя стандартную последовательность действий: замачивание, отстирывание, полоскание, отжим. В стиральной машине все



эти действия можно выполнить в необходимой последовательности без участия и контроля человека, автоматически — отдавать команду (нажимать кнопку) для перехода к следующему действию не придётся. Для этого человек должен выбрать в начале работы один из нескольких режимов стирки (для разных типов ткани, разной степени загрязнённости) и нажать соответствующую кнопку. После этого будет выполнена *программа* работы в выбранном режиме — стиральная машина выполнит всю последовательность команд и остановится.

Пример 2. Обработывающий станок. При изготовлении деталей сложной формы нужна большая точность работы, приходится выполнять громадное количество операций. Даже рабочий высокой квалификации может допускать ошибки, поэтому при изготовлении сверхточных деталей непосредственное управление станком невозможно. Современные станки работают без участия человека. Для изготовления детали для станка заранее составляется *программа*, которая описывает нужную последовательность действий. Поэтому такие станки называют станками с *программным управлением*.



В этих примерах исполнители работают без вмешательства человека. Ими управляет специальное устройство, которое само определяет необходимые команды и передаёт их исполнителю. В роли такого устройства обычно выступает **компьютер**. Это может быть обычный универсальный компьютер или специальный, встроенный **компьютер** (такие специальные компьютеры называют микроконтроллерами).

Откуда компьютеру известно, какие команды он должен отдать исполнителю? Он узнаёт это из *программы*, которую человек заранее готовит и вводит в компьютер. Среди команд могут быть и команды-приказы, и команды-запросы. Последовательность команд, которая будет передана исполнителю, может зависеть от ответов исполнителя на команды-запросы.

Управление исполнителями с помощью программ называется **программным управлением**. В программном управлении не два участника (человек и исполнитель), а три:

человек составляет программу;

компьютер выдаёт команды исполнителю в соответствии с программой;

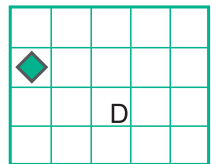
исполнитель выполняет нужные действия в соответствии с получаемыми командами.

Язык, на котором записываются программы для компьютера, называется **языком программирования**. Мы будем использовать специальный школьный **алгоритмический язык**.

179



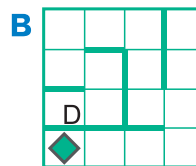
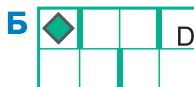
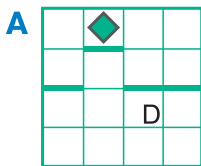
Программа, написанная для решения задачи «Ход конём», переводит *Робота* из той клетки, где он стоит сейчас, в клетку D. Напиши две программы, каждая из которых также переводит *Робота* из этой начальной позиции в клетку D.



180



Для трёх различных начальных состояний *Робота* напиши программы, переводящие *Робота* в клетку D.

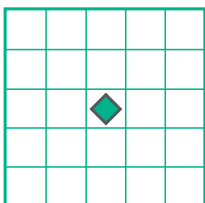


181

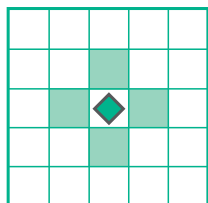


Поле и начальное положение *Робота* указано на рисунке Д. Для каждого из рисунков Е, Ж, З напиши программу, после выполнения которой *Роботом* получится этот рисунок на поле и *Робот* окажется в указанной клетке.

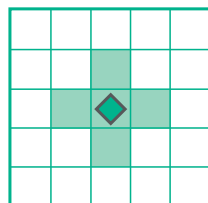
Д



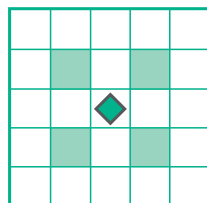
Е



Ж



З



182



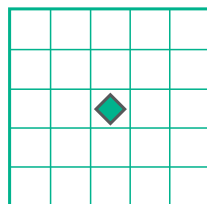
В каждой из программ А и Б команда закрасить используется 5 раз. Верно ли, что в результате выполнения каждой программы из начального положения, указанного справа, закрашенных клеток будет тоже 5? Объясни свой ответ.

А

закрасить
вправо
закрасить
вниз
закрасить
вправо
закрасить
вниз
закрасить

Б

закрасить
вправо
закрасить
вниз
закрасить
влево
закрасить
вверх
закрасить



183

Реши с помощью компьютера задачи для *Робота*, которые тебе предложит учитель.

184

Удвоитель выполнил сначала одну команду прибавь 1, а потом несколько команд умножь на 2. После этого на экране отобразилось число 512. Сколько всего команд умножь на 2 выполнил *Удвоитель*, исполняя эту программу?

185

Может ли *Кузнечик* с системой команд вперед 3, назад 2 добраться до любой точки на числовой прямой? Как?

186



Кузнечик с системой команд вперёд 4, назад 3 выполнил 7 команд и оказался в том же состоянии, в котором он был вначале — в той же точке числовой прямой. Напиши последовательность команд, которую мог выполнить Кузнечик.

187

Реши задачу.

Мишутка и Поросёнок Хрюша решили побегать вокруг лесного озера. Они стартовали одновременно из одной точки озера, но в противоположных направлениях. Поросёнок Хрюша бежит со скоростью, в 3 раза большей, чем идёт Мишутка. Сколько раз друзья встретятся на своём пути, пока Мишутка обойдёт вокруг этого озера ровно 2 раза?



188

Робот прошёл по запутанному лабиринту и нашёл клад (закрашенную клетку). Он шёл, выполняя программу, помещённую справа. Какую программу Робот должен выполнить, чтобы теперь выйти из лабиринта — проделать в точности обратный путь из конечной точки в начальную? Напиши эту программу.

вниз
вниз
вправо
вниз
вправо
вправо
вверх
влево
вверх
вправо
вверх
влево
влево
вниз

189

Реши задачу.

В марте некоторого года было пять четвергов и четыре пятницы. Каким днём недели в этом же году было 21 марта?

190

Определи истинность утверждений.



А

В последовательности R следующая бусина после каждой круглой — треугольная.

В

В последовательности R следующая бусина после каждой круглой красной — треугольная.

- C** В последовательности R жёлтая круглая бусина идёт раньше синей квадратной.
- D** В последовательности R предыдущая бусина перед каждой круглой — треугольная.
- E** В последовательности R каждая квадратная бусина — красная.
- F** В последовательности R вторая бусина после каждой квадратной — круглая.
- G** В последовательности R вторая бусина после квадратной — круглая.
- H** В последовательности R десятая с конца бусина — красная.
- J** В последовательности R предыдущая бусина перед жёлтой треугольной — красная.

Алгоритм

Для программного управления нужно заранее описать последовательность команд, которые нужно дать исполнителю. Причём это описание должно быть понятно компьютеру, а значит, написано на специальном языке. Такое описание последовательности команд мы будем называть **алгоритмом**.

На школьном алгоритмическом языке алгоритм записывается так:

Заголовок алгоритма	{	алг имя алгоритма дано условия применения алгоритма надо цель выполнения алгоритма
Тело алгоритма	{	нач <последовательность команд> кон