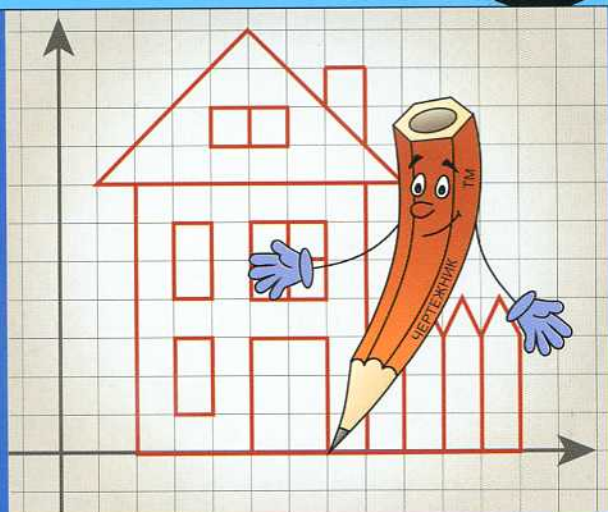


ФГОС

5-6



Е. А. Мирончик
И. Д. Куклина
Л. Л. Босова

ИНФОРМАТИКА

Изучаем
АЛГОРИТМИКУ
Мой КуМир

УЧЕНИ

КЛАССА

ШКОЛЫ



ИЗДАТЕЛЬСТВО

БИНОМ

ФГОС

Е. А. Мирончик, И. Д. Куклина, Л. Л. Босова

ИНФОРМАТИКА

**Изучаем алгоритмику
Мой КуМир**

5–6 классы



**Москва
БИНОМ. Лаборатория знаний**

УДК 004.9
ББК 32.97
М64

Мирончик Е. А.

М64 Информатика. Изучаем алгоритмику. Мой КуМир. 5–6 классы / Е. А. Мирончик, И. Д. Куклина, Л. Л. Босова. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018. — 128 с. : ил.

ISBN 978-5-9963-4027-9

Учебное пособие входит в УМК по информатике для 5–6 классов авторского коллектива под руководством Л. Л. Босовой. Пособие предназначено как для урочной, так и для внеурочной деятельности: для организации факультативной или индивидуальной работы обучающихся, направленной на усвоение ими основ алгоритмизации в среде КуМир, а также подготовку к ОГЭ. Материал пособия соответствует требованиям ФГОС. Содержит систему теоретических и практических заданий базового и повышенного уровня сложности разных типов (учебные, проектные и занимательные задания), что позволяет учителю организовать дифференцированную самостоятельную работу обучающихся.

**УДК 004.9
ББК 32.97**

Учебное издание

**Мирончик Елена Александровна
Куклина Ирина Джониговна
Босова Людмила Леонидовна**

**ИНФОРМАТИКА
Изучаем алгоритмику
Мой КуМир
5–6 классы**

Ведущие редакторы *О. Полежаева*
Художник *Н. Новак*
Технический редактор *Е. Денюкова*
Корректор *Е. Клитина*
Компьютерная верстка: *Л. Катуркина*

Подписано в печать 19.06.18. Формат 70x100/16. Усл. печ. л. 10,4.
Тираж 3 000 экз. Заказ 7116.

ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»
127473, Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 3,
тел. (495)181-53-44, e-mail: binom@Lbz.ru
<http://www.Lbz.ru>, <http://methodist.Lbz.ru>

Отпечатано в ООО «Типография «Миттель Пресс».
г. Москва, ул. Руставели, д. 14, стр. 6.
Тел./факс +7 (495) 619-08-30, 647-01-89.
E-mail: mittelpress@mail.ru

© ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2018
© Художественное оформление
ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2018
Все права защищены

ISBN 978-5-9963-4027-9

ВВЕДЕНИЕ

Дорогие друзья!

В наше время выполнение самых разных дел и операций люди стараются переложить на роботов и другие компьютерные устройства. Поэтому каждому человеку для успешной жизни в современном мире надо овладеть умениями планирования деятельности, умениями разработки программ-планов для управления исполнителями.

На страницах этой тетради вы познакомитесь с исполнителями Черепахой, Кузнечиком, Роботом, Водолеем и Чертёжником; научитесь разрабатывать программы для управления этими исполнителями.

Рекомендуем вам выполнение заданий в рабочей тетради подкреплять работой в среде программирования КуМир. Скачать эту среду можно на официальном сайте разработчиков по адресу

<http://www.niisi.ru/kumir>

КуМир — Комплект Учебных МИРов — система программирования, разработана по заказу Российской академии наук и распространяется свободно на условиях лицензии GNU 2.0.

Условные обозначения

В пособии используются условные обозначения:



— задание выполняется в рабочей тетради;



— задание выполняется на компьютере;



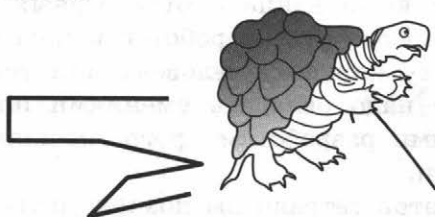
— вопросы, предполагающие устный ответ, могут служить отправной точкой для исследовательской работы.

Занятие 1

ИСПОЛНИТЕЛЬ ЧЕРЕПАХА

Исполнитель: Черепаха.

Среда исполнителя: Черепаха живёт на квадратном поле со стороной 500 пикселей.



Пиксель — это наименьший элемент изображения. Иногда вместо термина «пиксель» используют слово «точка».

Поле ограничено рвом с водой. Черепаха может перемещаться по полю, но не может его покинуть. Черепаха рисует кончиком хвоста, перемещаясь вперёд или назад на указанное количество пикселей. Поворот Черепахи происходит относительно кончика хвоста либо по часовой стрелке (команда вправо), либо против часовой стрелки (команда влево) на указанное количество градусов.

Исходное положение: Черепаха находится в центре поля, смотрит вверх, хвост опущен. Увидеть Черепаху в исходном положении можно с помощью команды верхнего меню *Миры* → *Черепаха*.

Каждый исполнитель может выполнять команды только из некоторого строго заданного набора системы команд исполнителя.

Система команд исполнителя Черепаха:

Команда	Комментарии
опустить хвост	При перемещении Черепаха оставляет след
поднять хвост	При перемещении Черепаха не оставляет следа
вперед (X)	Черепаха перемещается в указанном направлении на X пикселей
назад (X)	
вправо (X)	Черепаха поворачивается направо или налево на X градусов
влево (X)	

Замечание: X может быть числом или арифметическим выражением.

Непосредственное управление Черепахой

Для непосредственного управления Черепахой используют пульт управления (команда верхнего меню *Миры* → *Черепаха-Пульт*).



Чтобы скрыть изображение Черепахи, щёлкните по ней мышью. Второй щелчок возвращает Черепаху на поле.

Задание 1. Используя пульт управления, выполните программу:

```
опустить хвост
вперед (100)
вправо (120)
вперед (100)
вправо (120)
вперед (100)
```





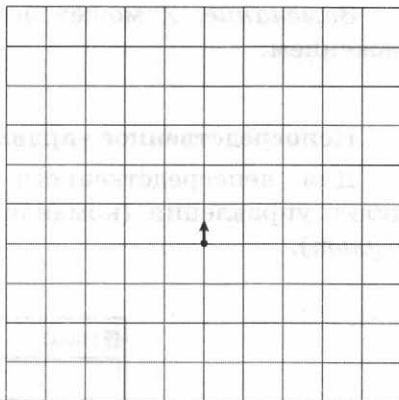
- Какую фигуру нарисовала Черепаха?



- Как надо изменить программу, чтобы все стороны нарисованной фигуры были больше в два раза?

- Как изменится картинка, если все команды вперед заменить на команды назад?

- Как изменится картинка, если все команды вправо заменить на команды влево?



Задание 2. Какой длины отрезок нарисует Черепаха при выполнении фрагмента программы?

- а) опустить хвост
назад (4)
вперед (5)
назад (1)
вперед (5)
назад (1)

- б) опустить хвост
вперед (2)
назад (3)
вперед (6)
назад (8)
вперед (2)

Ответ: -----

Ответ: -----

- в) опустить хвост
назад (2)
вперед (4)
назад (5)
вперед (4)
назад (1)

- г) опустить хвост
вперед (1)
назад (2)
вперед (1)
назад (2)
вперед (1)

Ответ: -----

Ответ: -----



Задание 3. На какой угол вправо повернётся Черепаха после выполнения фрагмента программы?

- а) вправо (90)
влево (30)
вправо (10)
влево (20)
влево (50)
вправо (90)

- б) вправо (45)
вправо (45)
влево (20)
вправо (10)
влево (50)
вправо (30)

Ответ: -----

Ответ: -----

- в) вправо (100)
- влево (45)
- вправо (50)
- влево (45)
- влево (10)
- вправо (50)

- г) вправо (80)
- влево (25)
- влево (25)
- вправо (30)
- влево (50)
- вправо (30)

Ответ:

Ответ:

Задание 4. На сколько пикселей относительно исходного положения сдвинется Черепаха после выполнения программы?



- а) поднять хвост
- вперед (5)
- назад (3)
- вперед (5)
- назад (4)
- назад (3)

- б) поднять хвост
- назад (5)
- вперед (10)
- назад (6)
- вперед (5)
- назад (1)

Ответ:

Ответ:

- в) поднять хвост
- назад (1)
- вперед (4)
- назад (5)
- вперед (2)
- назад (1)

- г) поднять хвост
- вперед (2)
- назад (1)
- вперед (3)
- назад (2)
- вперед (4)

Ответ:

Ответ:

Задание 5. Упростите фрагмент программы, записав его минимальным количеством команд.



- а) опустить хвост
- вперед (5)
- вперед (5)
- влево (45)
- влево (45)
- назад (5)
- вперед (10)

- б) опустить хвост
- вперед (4)
- вперед (6)
- влево (100)
- влево (170)
- вперед (5)
- назад (15)

в) опустить хвост

вправо (30)

вправо (60)

вперед (6)

назад (6)

назад (6)

г) опустить хвост

вправо (90)

вправо (90)

вправо (90)

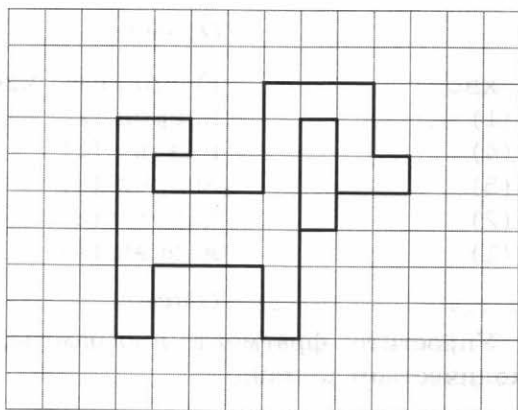
вперед (5)

назад (2)

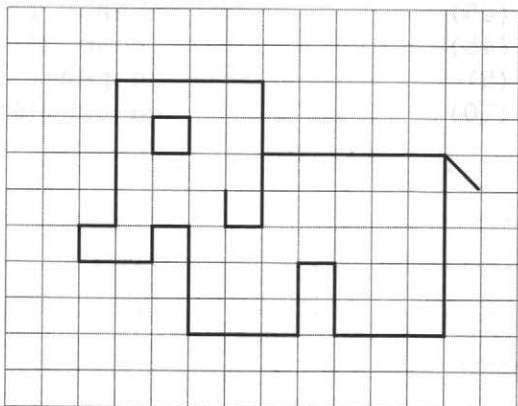
назад (8)



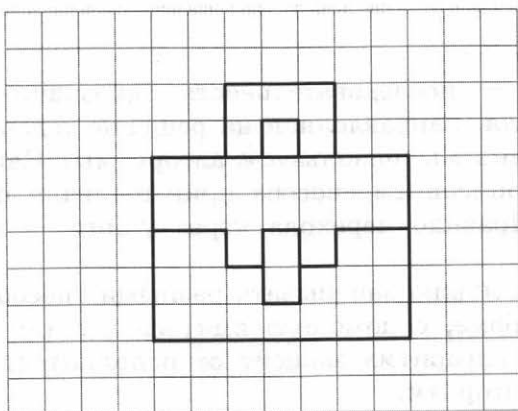
Задание 6. Считая, что длина стороны одной клетки равна 20 пикселям, с помощью пульта управления нарисуйте собаку.



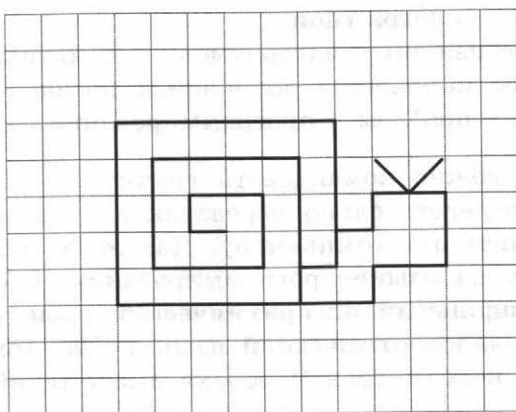
Задание 7. Считая, что длина стороны одной клетки равна 20 пикселям, с помощью пульта управления нарисуйте слона.



Задание 8. Считая, что длина стороны одной клетки равна 20 пикселям, с помощью пульта управления нарисуйте портфель.



Задание 9. Считая, что длина стороны одной клетки равна 20 пикселям, с помощью пульта управления нарисуйте улитку.



Занятие 2

ПЛАН ДЛЯ ЧЕРЕПАХИ

Алгоритм — последовательность однозначных инструкций для исполнителя, направленная на решение задачи.

Каждый день мы используем алгоритмы. Например, рецепт с пошаговым описанием способа приготовления блюда является алгоритмом. Правило перехода через улицу — это тоже алгоритм.

Алгоритмы можно записывать разными способами, например в словесной форме, с помощью пиктограмм или в виде схемы. Способ записи алгоритма зависит от исполнителя, для которого составляется алгоритм.

Алгоритм должен быть записан на понятном исполнителю языке. На первый план выдвигается необходимость строгих правил и точной записи команд, не допускающих разночтений исполнителем.

Если в качестве алгоритма выступает компьютер, то такой язык называют **языком программирования**, а запись алгоритма на этом языке — **программой**.

Составление изящных алгоритмов — понятных и состоящих из наименьшего количества возможных шагов — является одной из основных проблем в программировании.

Черепашкой можно командовать вручную с помощью пульта управления, последовательно передавая ей команды алгоритма, а можно поручить это компьютеру. Для этого необходимо записать программу на языке программирования. В системе КуМир используется **школьный алгоритмический язык** (его также называют просто «алгоритмический язык»). На этом языке любая программа для исполнителя Черепаха имеет такой вид:

использовать Черепаха

алг Имя_программы

нач

Тело программы (последовательность команд)

кон

Слова **алг**, **нач**, **кон** входят в набор служебных слов. Стандартные конструкции со служебными словами можно ввести или добавить в программу с помощью команды верхнего меню *Вставка*.

Имя (название) программы может отсутствовать, но по правилам хорошего тона принято имя выбирать так, чтобы по нему было понятно, для чего эта программа предназначена. В имени можно использовать русские и латинские буквы, знак подчёркивания, цифры; нельзя начинать имя с цифры. Имя не может совпадать со служебным словом.

В теле программы команды можно писать в столбик или в одну строку через точку с запятой. Строки, начинающиеся с вертикальной черты, являются комментариями и не выполняются в программе.

Алгоритмы, в которых команды выполняются строго друг за другом, называются **линейными**.

Достоинства программы перед управлением Черепахой вручную очевидны: во-первых, не придётся в случае ошибки начинать всё сначала, во-вторых, можно попросить Черепаху выполнить одну и ту же программу несколько раз подряд.

Отправить программу на исполнение можно разными способами:

- 1) с помощью меню *Выполнение* → *Выполнить непрерывно* (или *Выполнение* → *Шаг*);
- 2) с помощью функциональных клавиш на клавиатуре: F9 — выполнить непрерывно и F8 — выполнить по шагам;
- 3) с помощью кнопок на панели инструментов.

Задание 1. Считая, что длина стороны одной клетки равна 20 пикселям, определите, какую букву нарисует Черепаха. Допишите в начало программы команду поворота так, чтобы Черепаха рисовала не гласную букву русского алфавита, а согласную.



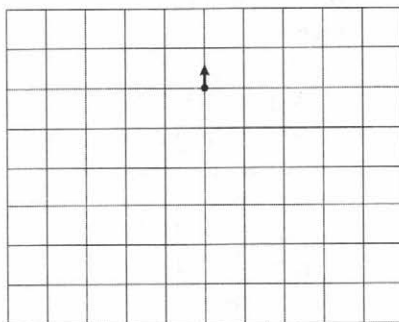
использовать Черепаха

алг буква

нач

```
-----
влево (90); вперед (80)
влево (90); вперед (40)
влево (90); вперед (80)
назад (80); вправо (90)
вперед (40); влево (90)
вперед (80)
```

кон



Задание 2. Для четырёх программ придумали названия:

Маленькая_Р

Маленькая_М

Большая_Р

Большая_М



Определите, что делает каждая программа, и запишите названия программ.

использовать Черепаха

алг -----
нач

вперед (40)
вправо (90)
вперед (20)
вправо (90)
вперед (20)
вправо (90)
вперед (20)

кон

использовать Черепаха

алг -----
нач

вперед (40)
вправо (135)
вперед (20)
влево (90)
вперед (20)
вправо (135)
вперед (40)

кон

использовать Черепаха

алг -----
нач

вперед (60)
вправо (135)
вперед (30)
влево (90)
вперед (30)
вправо (135)
вперед (60)

кон

использовать Черепаха

алг -----
нач

вперед (60)
вправо (90)
вперед (30)
вправо (90)
вперед (30)
вправо (90)
вперед (30)

кон

Задание 3. Считая сторону клетки равной 10 пикселям, определите, что нарисует Черепаха, выполняя программу.

а) **использовать** Черепаха

алг Рисунок

нач

вперед (40)
вправо (90)
вперед (20)
вправо (90)
вперед (20)
вправо (90)
вперед (40)
вправо (90)
вперед (20)
вправо (90)
вперед (20)

кон

б) **использовать** Черепаха

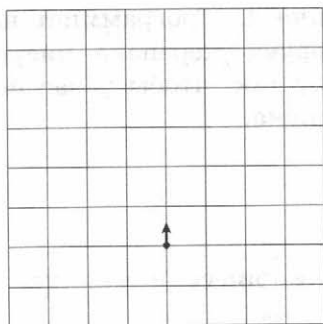
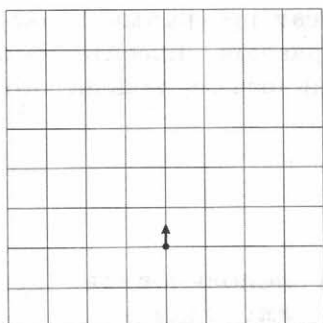
алг Рисунок

нач

вперед (20)
влево (90)
вперед (20)
влево (90)
вперед (20)
влево (90)
вперед (40)
влево (90)
вперед (40)
влево (90)
вперед (40)

кон





в) **ИСПОЛЬЗОВАТЬ** Черепаха

алг Рисунок

нач

вперед (20)

вправо (90)

вперед (40)

вправо (90)

вперед (20)

вправо (90)

вперед (20)

вправо (90)

вперед (40)

вправо (90)

вперед (20)

кон

г) **ИСПОЛЬЗОВАТЬ** Черепаха

алг Рисунок

нач

вперед (20)

влево (90)

вперед (20)

влево (90)

вперед (40)

вправо (90)

вперед (20)

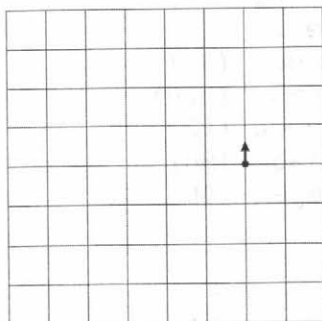
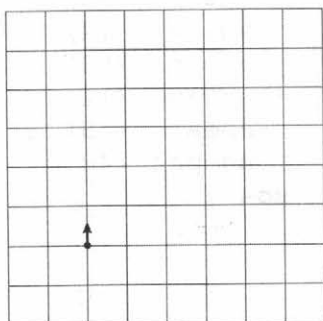
вправо (90)

вперед (20)

вправо (90)

вперед (40)

кон

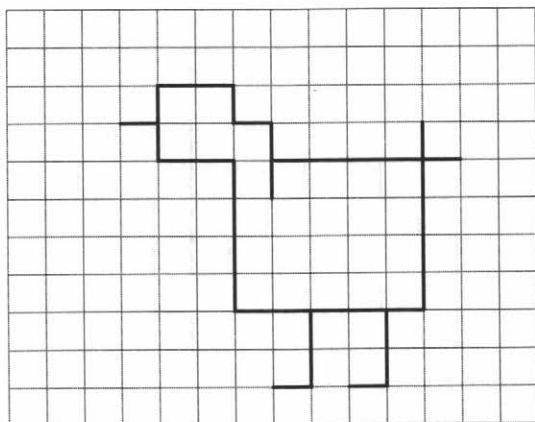




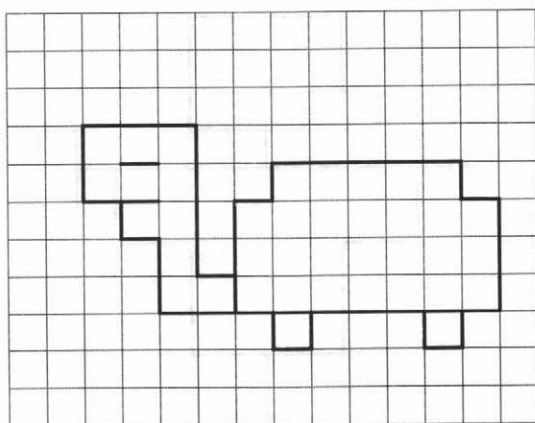
Задание 4. Программист написал программу Флажок, исполняя которую, Черепаха рисует флажок. Внесите изменения в программу так, чтобы у вас получилось зеркальное отображение этого флажка.

- а) **использовать** Черепаха б) **использовать** Черепаха
алг Флажок **алг** Флажок
нач **нач**
 вперед (80) вправо (60)
 влево (90) вперед (45)
 вперед (20) влево (120)
 влево (45) вперед (45)
 вперед (28) влево (120)
 влево (90) вперед (22)
 вперед (28) вправо (90)
 влево (45) назад (38)
 вперед (20) вперед (38)
кон влево (90)
 вперед (40)
 кон
- в) **использовать** Черепаха г) **использовать** Черепаха
алг Флажок **алг** Флажок
нач **нач**
 вперед (50) вперед (60)
 влево (90) вправо (90)
 вперед (40) вперед (40)
 вправо (30) влево (45)
 назад (45) назад (14)
 вперед (45) влево (90)
 влево (120) назад (14)
 вперед (22) влево (45)
 влево (90) вперед (40)
 вперед (40) **кон**
кон

Задание 5. Считая, что длина стороны одной клетки равна 20 пикселям, составьте программу, по которой Черепаха нарисует Гусёну.

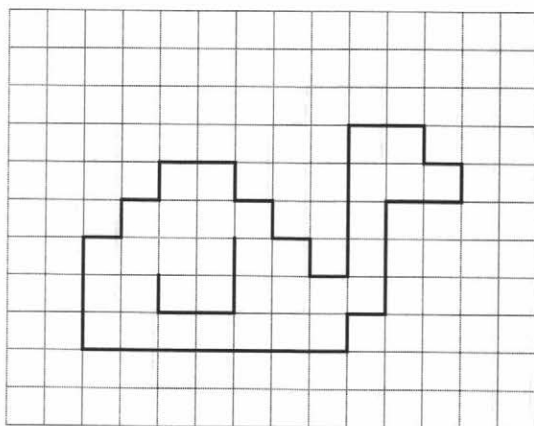


Задание 6. Считая, что длина стороны одной клетки равна 20 пикселям, составьте программу, по которой Черепаха нарисует свой портрет.

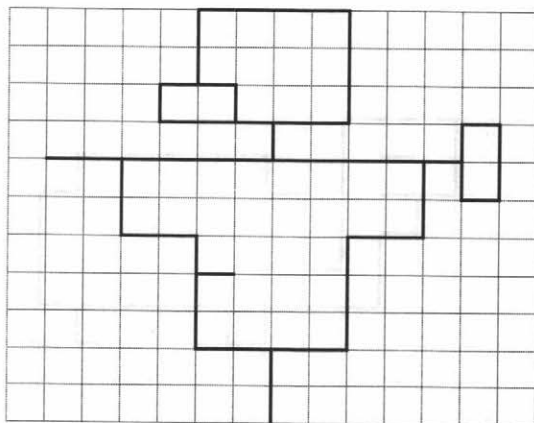




Задание 7. Считая, что длина стороны одной клетки равна 20 пикселям, составьте программу, по которой Черепаха нарисует лебедя.



Задание 8. Считая, что длина стороны одной клетки равна 20 пикселям, составьте программу, по которой Черепаха нарисует огородное пугало.



Занятие 3

МАСШТАБ

Задание 1. Черепаха решила написать своё имя. Она создала программу для рисования буквы «Ч», но не может оценить результат. Помогите Черепахе проверить и исправить программу.

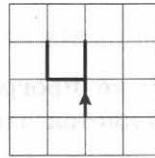


использовать Черепаха

алг Буква_Ч

нач

```
вперед (2)
назад (1)
влево (90)
вперед (1)
вправо (90)
вперед (1)
```



кон

- Что нарисовала Черепаха, исполняя программу?



- Что надо сделать, чтобы мы смогли рассмотреть результат выполнения программы?
- Как надо изменить программу, чтобы изображение увеличилось в 2, 5, 10, 100 раз?

В программе в качестве параметров команд вправо, влево, вперед, назад можно писать не только числа, но и арифметические выражения.

Например:

вправо (45 + 90); назад (210); вперед (2*x)

В последнем примере в выражении используется переменная x.

Переменными называют величины, которые могут принимать различные значения в процессе выполнения программы.

В среде КуМир перед первым использованием переменной её надо описать, указав имя переменной и тип значений. Тип определяет, какие значения сможет принимать данная переменная:

цел — целые числа;

вещ — целые и дробные числа (при записи десятичных дробей в КуМире целая часть от дробной отделяется точкой);

лит — слово или символ (буква, цифра, знак препинания и т. д.).

Присваивать значение переменной можно разными способами. Например, если описать переменную в заголовке программы по правилу:

алг Имя_программы (**Тип_переменной** Имя_переменной),
то при запуске программы в нижней части окна в поле ввода/вывода появляется запрос:

Введите Имя_переменной:

После этого необходимо набрать значение того же типа, что и переменная, и нажать клавишу *Enter*. Заданное значение станет значением переменной.

Перепишем программу рисования буквы «Ч» из задания 1, добавив в неё переменную *s*, значение которой будет равно размеру одной клетки. Если Черепаха должна продвинуться вперёд на одну клетку, будем давать команду вперёд (*s*), а если необходимо передвинуться на 2 клетки, то команда будет вперёд ($2*s$).

использовать Черепаха

алг Буква_Ч (**цел** *s*)

нач

вперед ($2*s$)

назад (*s*)

влево (90)

вперед (*s*)

вправо (90)

вперед (*s*)

кон

Таким образом, данная программа позволяет нам создавать изображения разного размера. Для этого достаточно поменять значение переменной *s*.

Задание 2. Допишите программу для рисования слона. Обратите внимание на исходное положение Черепахи (на рисунке оно показано стрелкой).



использовать Черепаха

алг Слон (вещ с)

нач

влево (180)

вперед (с)

влево (90)

вперед (2*с)

влево (90)

вперед (4*с)

влево (90)

вперед (2*с)

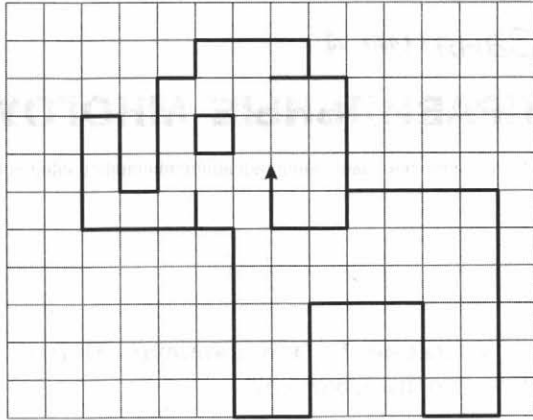
назад (с)

вправо (90)

вперед (с)

...

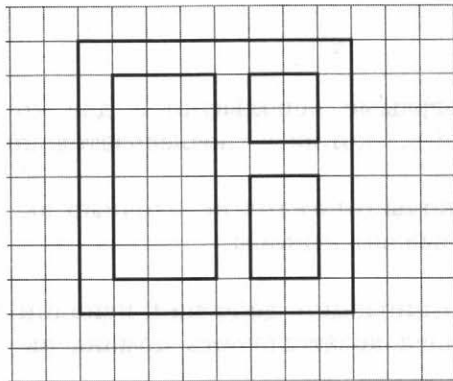
кон



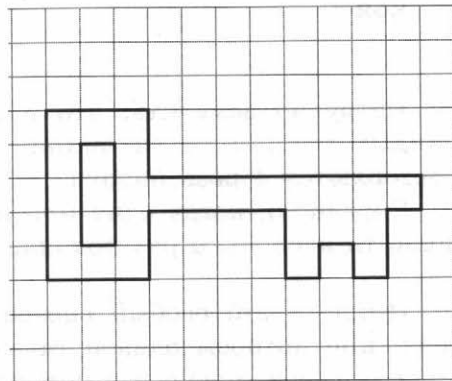
Задание 3. Для каждого из рисунков создайте программу с параметром (размер клетки). Протестируйте программу с различными значениями параметра.



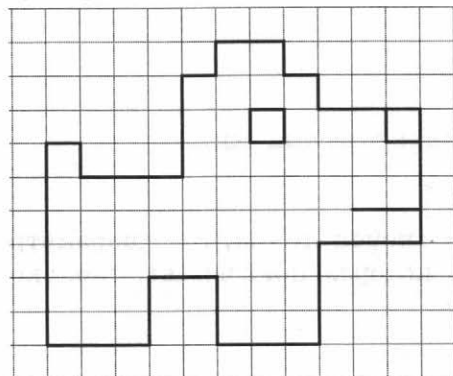
а) Окно:



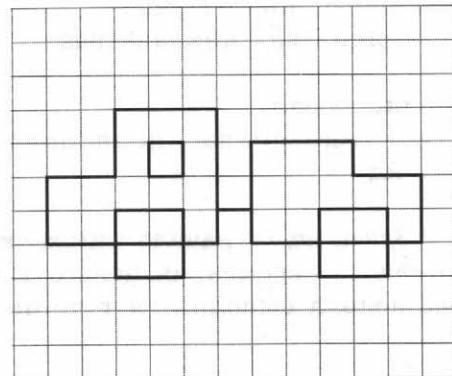
б) Золотой ключик:



в) Барбос:



г) Машина:



Занятие 4

ПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОУГОЛЬНИКИ



Задание 1. Что нарисует Черепашка по программе?

использовать Черепашка

алг Чертеж (цел а)

нач

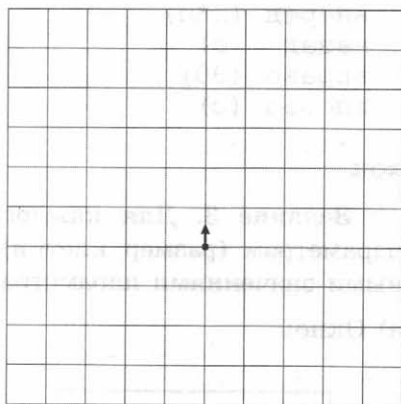
вперед (а); вправо (90)

вперед (а); вправо (90)

вперед (а); вправо (90)

вперед (а); вправо (90)

кон



Нетрудно заметить, что в программе используются две команды: вперед (а) и вправо (90), которые последовательно повторяются 4 раза подряд.

Ситуацию, когда одну или несколько команд необходимо выполнить несколько раз подряд, называют циклом.

Цикл — это особый способ организации действий исполнителя, при котором одна и та же последовательность команд выполняется несколько раз подряд.

В среде КуМир существует несколько видов цикла. Самый простой — цикл *К раз*.

Общий вид цикла *К раз*:

нц К раз

Тело цикла (последовательность команд)

кц

Здесь **нц** — начало цикла, **кц** — конец цикла, К — параметр цикла — переменная целого типа, которая показывает, сколько раз подряд выполнится тело цикла.

Перепишем программу из задания 1, используя цикл:

```
использовать Черепаха
алг Чертеж (цел a)
нач
  нц 4 раз
    вперед (a); вправо (90)
  кц
кон
```

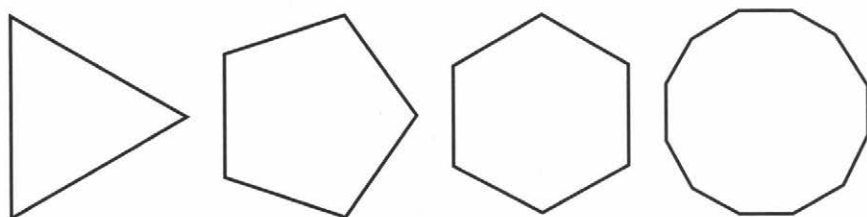
Квадрат является *правильным многоугольником*, т. е. многоугольником, у которого все стороны и все углы равны между собой.

При рисовании правильного многоугольника необходимо поворачивать Черепаху на угол, который можно вычислить по формуле:

$Угол = 360/K$, где K — количество углов многоугольника.

Таким образом, для построения пятиугольника угол, на который нужно поворачивать Черепаху, равен $360/5 = 72$ градуса.

Задание 2. Создайте программы для рисования правильного треугольника, пятиугольника, шестиугольника и 12-угольника со стороной a пикселей.



Задание 3. Используя опыт решения предыдущей задачи, заполните пропуски в предложенной заготовке. Создайте универсальную программу для построения любого правильного многоугольника с заданной длиной стороны a .



Примечание. При создании программы будем условно считать, что поле Черепахи бесконечно. Однако, поскольку это не так, при тестировании выбирайте подходящие значения для переменных.

использовать Черепаха
алг Многоугольник (цел K , a)

нач

нц **раз**
 вперед (.....)
 вправо (.....)

кц

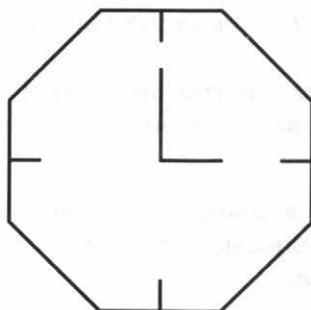
кон



Какие значения переменных K и a надо задать, чтобы получилась фигура, максимально похожая на окружность?



Задание 4. Создайте программу для рисования часов.



Занятие 5

РИСУЕМ УЗОРЫ

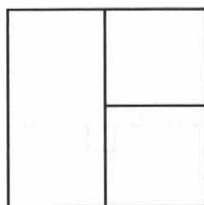
Задание 1. Черепаха рисовала проект своего нового дома. Ей очень понравился проект, но она никак не могла решить, какое окно будет в её новом доме.

Черепаха решила посоветоваться с друзьями, которые с радостью пришли ей на помощь. Но Черепаха поставила условие: *рисунок должен быть таким, чтобы его можно было нарисовать, не поднимая хвост и не проходя ни по какой линии дважды.*

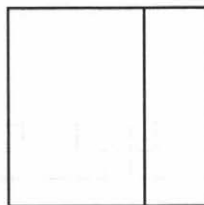
Вот какие окна предложили друзья Черепахи:



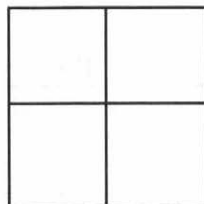
Водолей



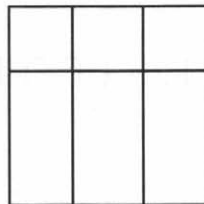
Чертёжник



Кузнечик



Робот



У кого из друзей получилось выполнить задание?

Обозначьте точки на чертеже. Используя обозначения, запишите последовательность обхода точек.

Нарисуйте свой вариант окна. На чертеже отметьте необходимые точки и запишите последовательность обхода вершин.
.....

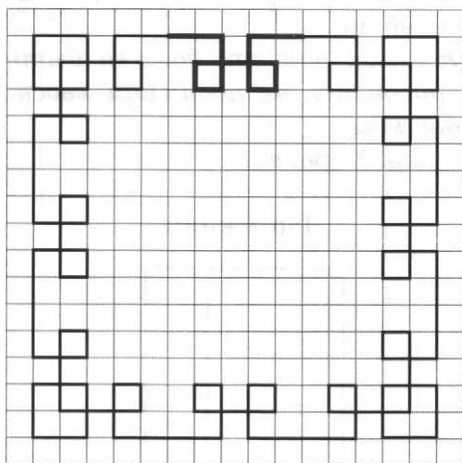


Составьте программу рисования окна.

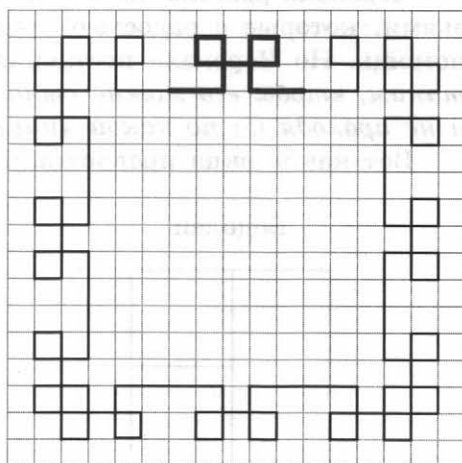


Задание 2. Для украшения дома Черепаха решила вышить салфетки. Создайте программы для рисования схемы вышивки.

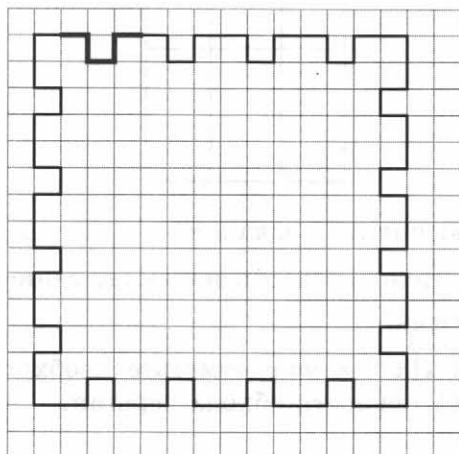
а)



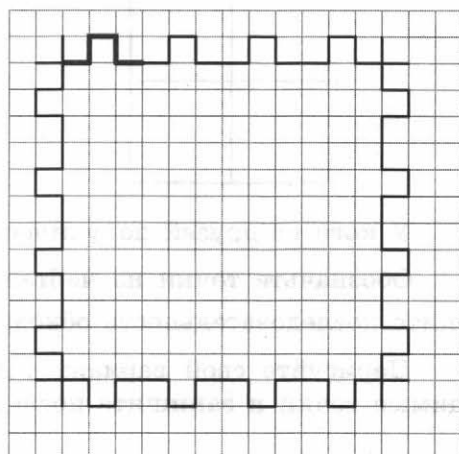
б)



в)



г)

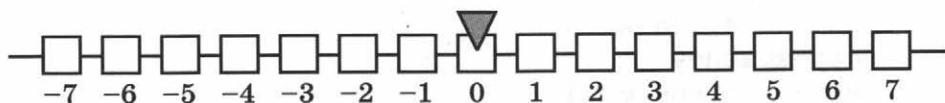


Занятие 6

ИСПОЛНИТЕЛЬ КУЗНЕЧИК

Исполнитель: Кузнечик.

Среда исполнителя: числовая ось.



Кузнечик находится в точке 0. Увидеть Кузнечика в исходном положении можно с помощью команды верхнего меню *Миры* → *Кузнечик*.

Настройка величины прыжка устанавливается в пункте меню *Задание* → *Новое*.

Система команд исполнителя Кузнечик:

Команда	Комментарии
перекрасить	Меняет цвет маркера на оси
вперед К	Кузнечик перемещается (прыгает) в указанном направлении на К шагов (К — целое число). Если указана длина прыжка, которая не соответствует системе команд, то будет выдано сообщение об ошибке
назад К	

Программа для Кузнечика должна начинаться с команды подключения исполнителя:

использовать Кузнечик



- Можно ли закрасить все маркеры от 0 до 100, если используются команды вперед 10 и назад 4?
- Система команд Кузнечика — вперед 1 и назад 4. Можно ли в программе записать команду вперед 4? Обоснуйте свой ответ.



Задание 1. Система команд Кузнечика: вперед 4, назад 3, начальное положение — точка 0. Определите, какие маркеры закрасит Кузнечик на оси, выполнив программу:

использовать Кузнечик

алг Маршрут

нач

вперед 4; назад 3

перекрасить

назад 3

перекрасить

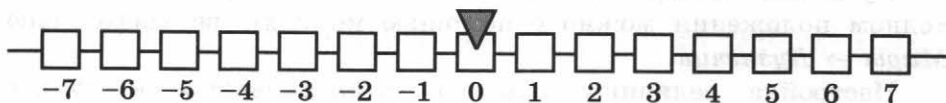
вперед 4; назад 3

перекрасить

назад 3; вперед 4

перекрасить

кон



Задание 2. Система команд Кузнечика: вперед 2, назад 5, начальное положение — точка 0, границ нет. Закрасьте маркеры: а) -3 ; б) 3 ; в) 1 и -1 .



Задание 3. Система команд Кузнечика: вперед 5, назад 3, начальное положение — точка 0, границ нет. Закрасьте маркеры: а) 2 ; б) -2 ; в) 1 и -1 .



Задание 4. Закрасьте все маркеры от 0 до 10, если начальное положение Кузнечика — точка 0, границы перемещения 0 и 10, а система команд:

а) вперед 2, назад 5;

б) вперед 5, назад 3;

в) вперед 5, назад 2;

г) вперед 3, назад 5.



Задание 5. Система команд Кузнечика: вперед 2, назад 2, начальное положение — точка 0, границ нет. Определите, какие маркеры закрасит Кузнечик, выполнив программу:

а) **использовать** Кузнечик

алг Маршрут

нач

нц 3 **раз**

вперед 2

назад 2

перекрасить

кц

кон



б) **использовать** Кузнечик

алг Маршрут

нач

нц 3 **раз**

вперед 2

перекрасить

назад 2

кц

кон



в) **использовать** Кузнечик

алг Маршрут

нач

нц 3 **раз**

перекрасить

вперед 2

кц

нц 3 **раз**

перекрасить

назад 2

кц

кон



г) **использовать** Кузнечик

алг Маршрут

нач

нц 3 **раз**

вперед 2

перекрасить

кц

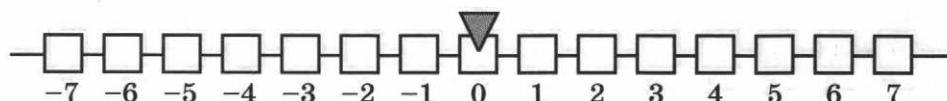
нц 4 **раз**

назад 2

перекрасить

кц

кон



Задание 6. Разгадайте дату из истории вычислительной техники.

Ключевой «строительный блок» всех компьютеров — интегральная микросхема. Именно это изобретение, сделанное Джеком Килби, позволило уменьшить размер компьютера и резко снизить цену на него. Компьютеры стали общедоступными. За это открытие в 2000 году Джек Килби получил Нобелевскую премию по физике.

Выполните алгоритм, начиная с маркера 1. Последовательностью закрашенных маркеров зашифрован год изобретения интегральной микросхемы:

использовать Кузнечик

алг Дата

нач

перекрасить

нц 2 **раз**

вперед 3; вперед 3

назад 2

кц

перекрасить

нц 2 **раз**

назад 2

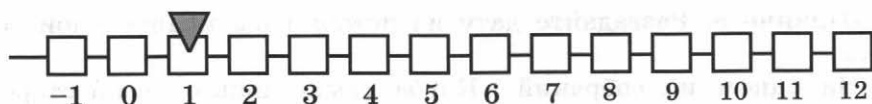
кц

перекрасить

вперед 3

перекрасить

кон



Задание 7. Разгадайте дату из истории вычислительной техники.

Команда Дугласа Карла Энгельбарта работала над созданием компьютерной сети ARPANet (прототип Интернета). Во время работы родилось изобретение, которое на языке научного доклада называлось «Индикатор координат X и Y для дисплейной системы». Прибор представлял собой толстостенный деревянный коробок с гигантскими металлическими колёсами, еле видимой красной кнопкой и неудобным «хвостом» под запястьем пользователя. Приспособление получило название «компьютерная мышь».

Выполните алгоритм, начиная с маркера 1. Последовательностью закрашенных маркеров зашифрован год изобретения мыши: -----



использовать Кузнечик

алг Дата

нач

перекрасить

нц 2 **раз**

вперед 3

вперед 3

назад 2

кц

перекрасить

нц 3 **раз**

назад 2

кц

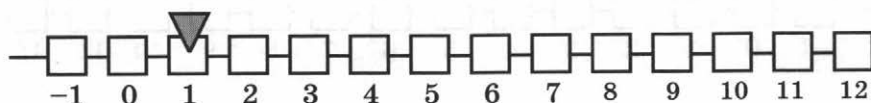
вперед 3

перекрасить

назад 2

перекрасить

кон





Задание 8. Разгадайте дату из истории вычислительной техники.

На одном из собраний «Клуба самодельных компьютеров» Стив Джобс и Стив Возняк впервые продемонстрировали первый продукт компании Apple Computer — компьютер Apple I.

К Apple I не прилагалось ни клавиатуры, ни монитора, ни блока питания, даже корпуса не было — только полностью укомплектованные системные платы. Несмотря на это, Apple I многими признаётся как первый в истории компьютер, представлявший производителя в готовом виде — ведь другие компьютеры того времени попадали на рынок в виде наборов, которые предстояло собирать розничному продавцу или конечному покупателю.

Выполните алгоритм, начиная с маркера 1. Последовательностью закрашенных маркеров зашифрован год появления Apple I.

использовать Кузнечик

алг Дата

нач

перекрасить

нц 2 **раз**

вперед 3

вперед 3

назад 2

кц

перекрасить

назад 2

перекрасить

нц 2 **раз**

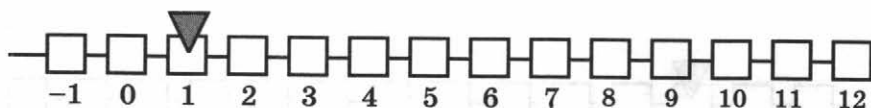
назад 2

кц

вперед 3

перекрасить

кон



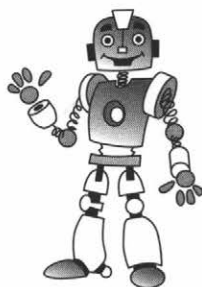
Занятие 7

ИСПОЛНИТЕЛЬ РОБОТ

Исполнитель: Робот.

Среда исполнителя: Робот работает на клетчатом поле (между клетками могут быть расположены стены) и умещается целиком в одной клетке.

Попытка переместить Робота через стену приводит к поломке Робота.



Возможное исходное положение Робота на клетчатом поле будем обозначать ромбиком.

Система команд исполнителя Робот:

Команда	Комментарии
вверх	Робот перемещается на одну клетку в указанном направлении
вниз	
вправо	
влево	
закрасить	Робот закрашивает текущую клетку

Программа для Робота должна начинаться с команды подключения исполнителя:

использовать Робот

Задание 1. Создайте программу, по которой Робот напишет своё имя: наберите фрагмент программы, а затем допишите программу самостоятельно.



использовать Робот

алг Слово

нач

нц 4 **раз**

закрасить; вниз

кц

вправо

нц 2 **раз**

вверх

кц

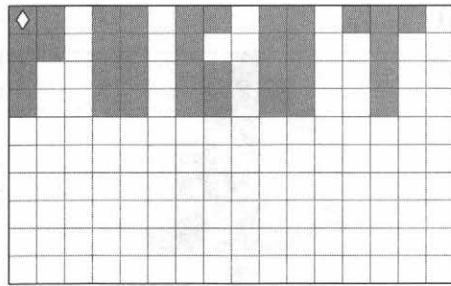
нц 2 **раз**

вверх; закрасить

кц

...

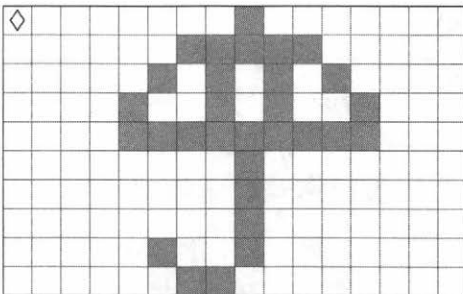
кон



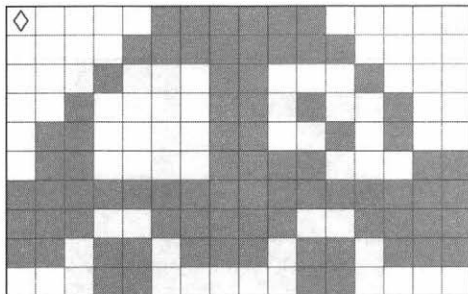
Задание 2. Для каждого рисунка запишите программу для Робота.



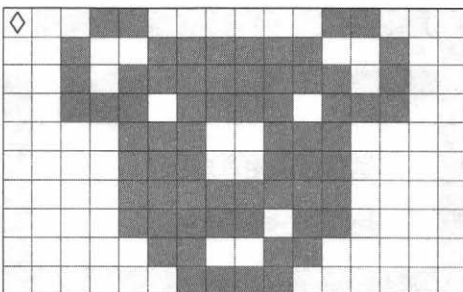
а)



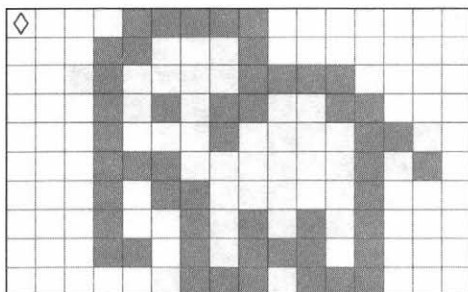
б)



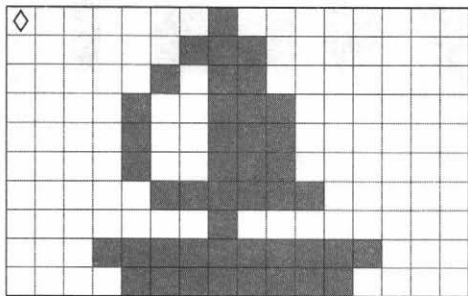
в)



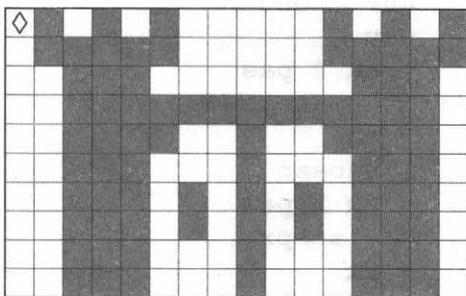
г)



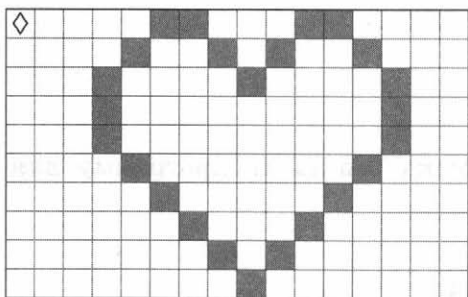
д)



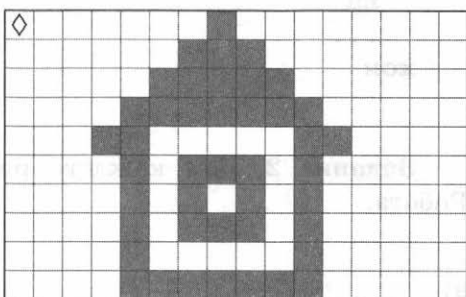
е)



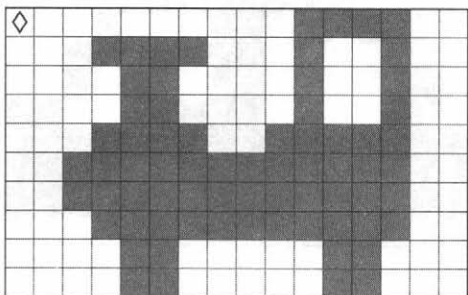
ж)



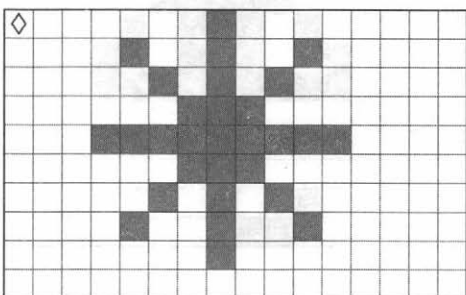
з)



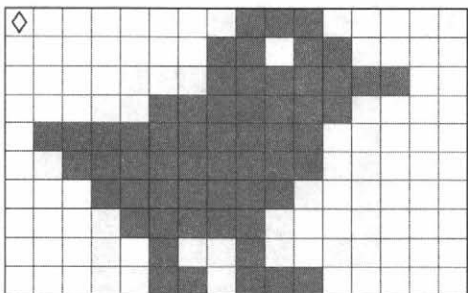
и)



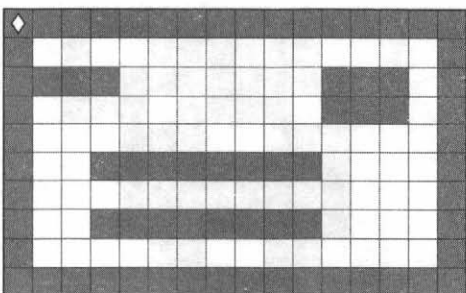
к)



л)



м)



Занятие 8

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ АЛГОРИТМЫ

Алгоритмический язык КуМир допускает использование **вспомогательных алгоритмов (процедур)**. Оформляется такой алгоритм как обычный. Вызов вспомогательного алгоритма из основной программы осуществляется по его имени.

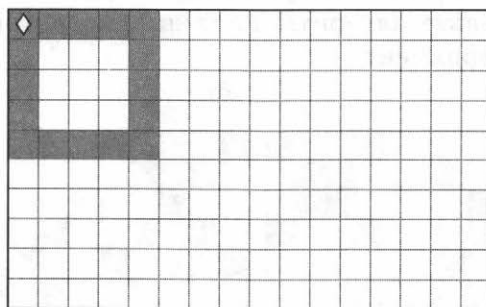
Процедура — самостоятельная часть программы, имеющая оригинальное имя, по которому её можно вызывать из любой части программы.

Основная программа всегда одна, и в программе на языке КуМир она располагается выше процедур.

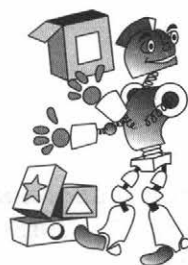
Процедуры используют в случаях, когда одни и те же действия необходимо выполнить несколько раз в разных местах программы, возможно, при различных исходных данных. Также в качестве процедуры целесообразно выделять и однократно выполняемые действия, когда они представляют собой логически независимую часть программы, это позволяет сложную задачу разбить на несколько простых.

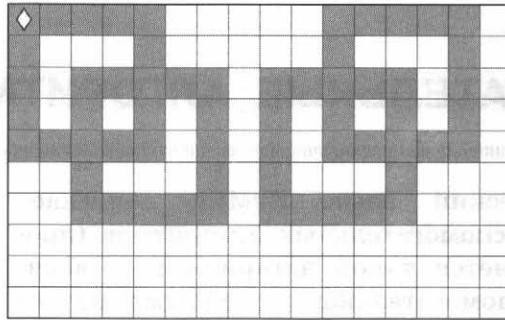
Любую картинку на поле Робота можно мысленно заключить в прямоугольник. При создании процедуры удобно начинать рисовать из верхнего левого угла такого прямоугольника и в этой же точке заканчивать. Тогда вы всегда будете знать, где у вас будет находиться Робот после очередного вызова процедуры.

Задание 1. Составьте программу Квадрат, по которой Робот закрасивает клетки согласно рисунку и возвращается в исходное положение.



Задание 2. Используя программу Квадрат как вспомогательный алгоритм, составьте алгоритм Главный, по которому Робот закрасит клетки согласно рисунку.





использовать Робот

алг Главный

нач

 Квадрат

 вправо; вправо

 вниз; вниз

 Квадрат

нц 6 раз

 вправо

кц

 | Допишите строки

кон

алг Квадрат

нач

 | Допишите строки

кон

} Заголовок основного алгоритма.

} Вызов вспомогательного алгоритма
Квадрат.

} Переход на новое место и рисование
2-го квадрата.

} Переход на новое место для рисова-
ния 3-го квадрата.

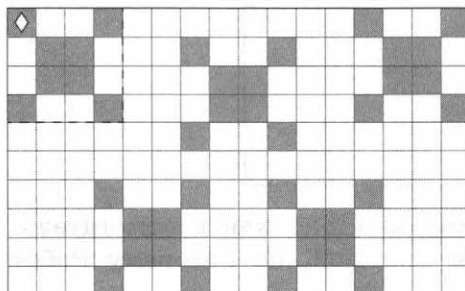
} Рисование 3-го и 4-го квадратов.

} Процедура Квадрат для рисования
одного квадрата размером 5×5 кле-
ток из верхнего угла с возвратом в
исходное положение.

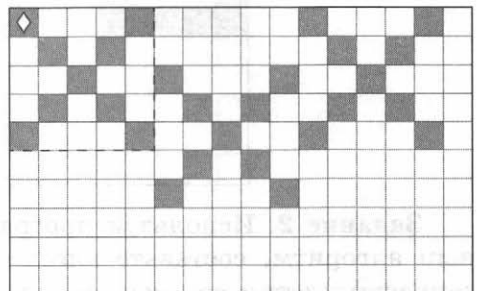


Задание 3. Составьте программу Фрагмент, по которой Робот закрашивает один элемент рисунка (на рисунке элемент выделен пунктирной линией). Используя программу Фрагмент в качестве процедуры, составьте алгоритм Главный, по которому Робот нарисует нужный орнамент.

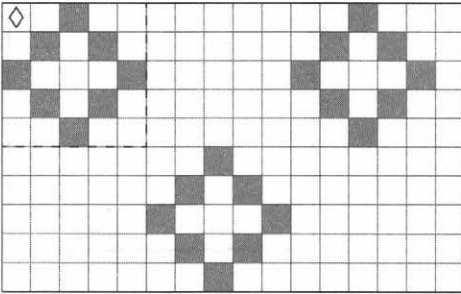
а)



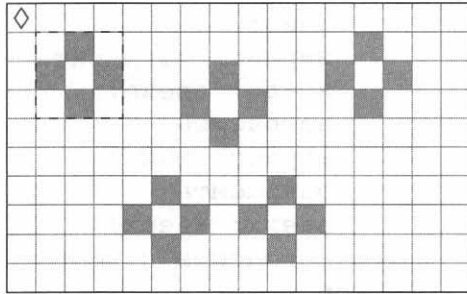
б)



в)



г)



Задание 4. Робот находится на поле размером 9×9 клеток. дополнительных стенок на поле нет. Для рисования орнамента ученик составил вспомогательный алгоритм Элемент. Нарисуйте полученное изображение, начиная с отмеченной клетки. Отметьте конечное положение Робота.



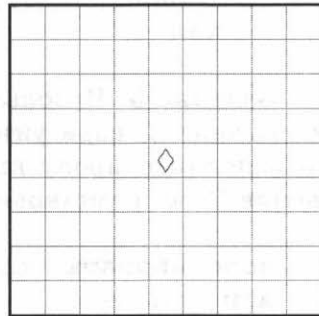
Обведите на поле область, клетки которой могут быть начальным положением Робота при исполнении процедуры Элемент.

а) **алг** Элемент

нач

влево; влево;
закрасить
вправо; вниз;
закрасить
вверх; вверх;
закрасить
вниз; вправо;
закрасить

кон

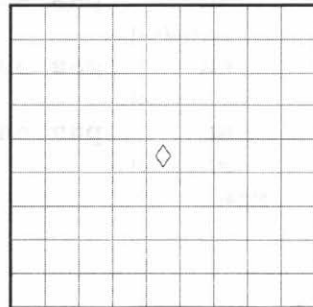


б) **алг** Элемент

нач

вправо; вниз;
закрасить
вверх; вверх;
закрасить
вниз; вправо;
закрасить
влево; влево;
закрасить

кон

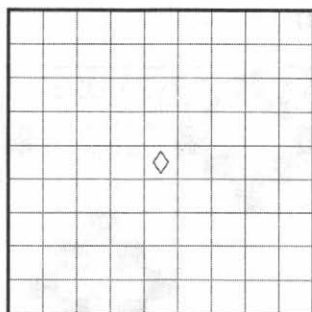


в) **алг** Элемент

нач

вниз;
вправо; закрасить
влево; влево;
закрасить
вправо; вниз;
закрасить
вверх; вверх;
закрасить

кон

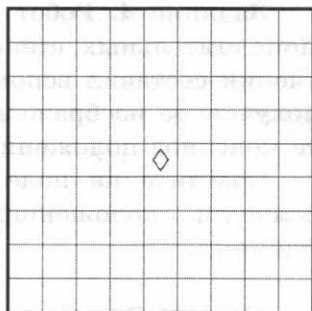


г) **алг** Элемент

нач

вправо; закрасить
влево; влево;
закрасить
вправо; вниз;
закрасить
вверх; вверх;
закрасить
вниз

кон



Задание 5. Используя один из вариантов процедуры Элемент из задания 4, нарисуйте элементы в четырёх углах поля. Для этого заполните пропуски в программе Орнамент. Исходное положение Робота установите самостоятельно.

использовать Робот

алг Орнамент

нач

Элемент

нц **раз** вправо **кц**

Элемент

нц **раз** вниз **кц**

Элемент

нц **раз** влево **кц**

Элемент

кон



Занятие 9

МЕТОД ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО
УТОЧНЕНИЯ

Задание 1. Составьте программу, по которой Робот напишет число 2021. Для изображения отдельных цифр составьте процедуры согласно правилу: Робот начинает движение от верхнего левого угла прямоугольника, внутрь которого можно вписать цифру, и там же заканчивает свою работу.

использовать Робот

алг Главный

нач

вниз; вправо

Два

нц 4 **раз**

вправо

кц

Ноль

...

кон

алг Два

нач

закрасить

нц 2 **раз**

вправо; закрасить

кц

нц 2 **раз**

вниз; закрасить

кц

нц 2 **раз**

влево; закрасить

кц

нц 2 **раз**

вниз; закрасить

кц

нц 2 **раз**

вправо; закрасить

кц

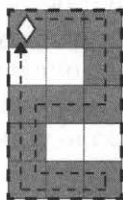
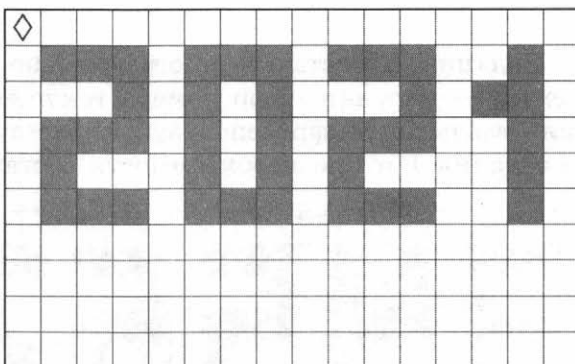
влево; влево

нц 4 **раз**

вверх

кц

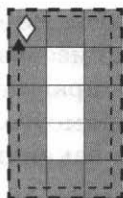
кон



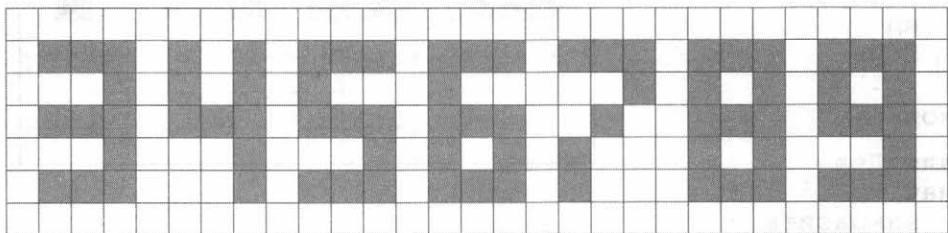
алг Один
нач
 ...
кон



алг Ноль
нач
 ...
кон

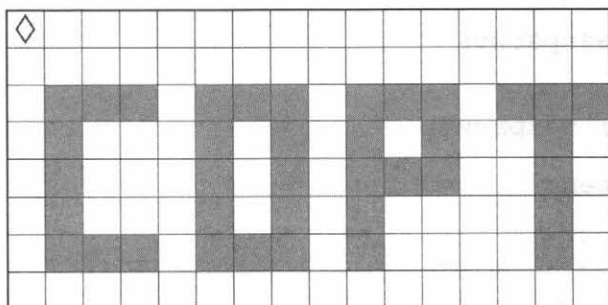


Задание 2. Составьте программу, по которой Робот закрасит клетки — рисунки цифр номера текущего года. Для закрашивания отдельных цифр используйте уже существующие процедуры из задания 1 и при необходимости составьте новые.



Задание 3. Составьте отдельные процедуры для букв «С», «О», «Р», «Т» по правилу: Робот начинает движение от верхнего левого угла прямоугольника, внутрь которого можно вписать букву, и там же заканчивает свою работу.

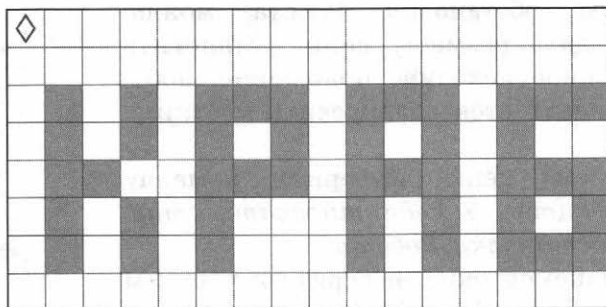
Используя процедуры, последовательно получите слова: СОРТ, РОСТ, ТОРТ, РОТ.



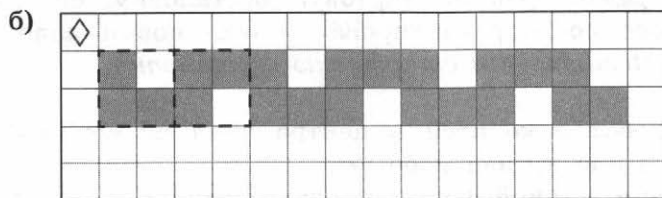
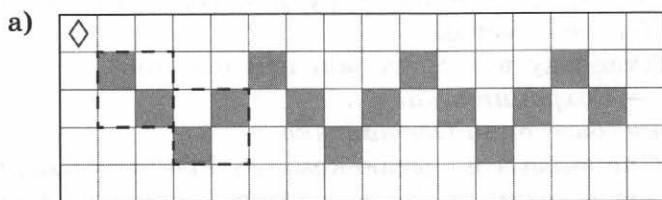


Задание 4. Составьте отдельные процедуры для букв «К», «Р», «А», «Б» по правилу: Робот начинает движение от верхнего левого угла прямоугольника, внутрь которого можно вписать букву, и там же заканчивает свою работу.

Используя процедуры, последовательно получите слова: КРАБ, АРКА, БАРК, РАК.



Задание 5. Создайте две процедуры для рисования отдельных элементов орнамента (на рисунке они выделены пунктирной линией). Используя процедуры, создайте орнамент.



Занятие 10

ВЕТВЛЕНИЕ

Стартовую обстановку Робота можно изменить: задать размеры поля, установить Робота в нужное исходное положение, добавить или удалить стены, закрасить клетки.

Для этого:

1. В верхнем меню выберите команду *Инструменты* → *Редактировать стартовую обстановку Робота*.
2. В появившемся окне выберите в верхнем меню *Обстановка* → *Новая обстановка*. При необходимости измените размеры поля.
3. Отредактируйте поле:
 - поставьте или уберите стены — щёлкните по границе клетки;
 - закрасьте или очистите клетки — щёлкните внутри клетки;
 - переместите Робота, захватив его мышью;
 - установите в клетке температуру или радиацию, используя контекстное меню.
4. Сохраните обстановку под оригинальным именем: *Обстановка* → *Сохранить как...*
5. Закройте диалоговое окно *Обстановка*.
6. В основном окне выберите в меню команду *Робот* → *Сменить стартовую обстановку*, а затем выберите нужный файл с обстановкой.



Допускается редактировать стартовую обстановку, не сохраняя её. Для этого после редактирования обстановки надо выбрать: *Робот* → *Вернуться в стартовую обстановку*.

Пример 1. Робот находится в центре поля размером 5×5 клеток. Закрасьте клетку над Роботом.

Решение задачи в такой формулировке очевидно — алгоритм будет состоять из двух команд:

вверх; закрасить

Но в условии задачи ничего не сказано об обстановке Робота, например о том, есть ли на поле дополнительные стены.

Решим задачу в другой формулировке.

Пример 2. Робот находится в центре поля размером 5×5 клеток. На поле имеется одна стена длиной в одну клетку. Закрасьте клетку над Роботом.

- В каком случае такое решение задачи приведёт к ошибке?
- Может ли помешать работе программы вертикальная стена?

?

Так как положение стены относительно Робота не определено, то возможно, что стена горизонтальная и находится над Роботом. В этом случае Робот должен обойти препятствие. Не забываем, что по условию задачи стена только одна. Это значительно упрощает решение.

Выбор варианта перехода на одну клетку вверх зависит от того, есть ли сверху над Роботом стена. Если стены нет, то можно смело шагнуть вверх, если же стена имеется, то её нужно обойти. Получаем программу:

```
использовать Робот
алг
нач
  если сверху стена
  то
    вправо
    вверх
    влево
    закрасить
  иначе
    вверх
    закрасить
все
кон
```

Такие конструкции называют **алгоритмами с ветвлением**.
Общий вид операторов ветвления:

Полное ветвление

```
если условие
то
  1-я серия команд
иначе
  2-я серия команд
все
```

Неполное ветвление

```
если условие
то
  серия команд
все
```

Неполное ветвление используется в случае, когда при ложном условии никаких действий выполнять не требуется.

В программе из примера 2 команда закрасить завершает обе ветви: ветвь **то** и ветвь **иначе**. Поэтому нет необходимости

записывать эту команду в конструкцию ветвления, лучше её записать после служебного слова **все**.

Служебные слова можно набирать на клавиатуре, а можно воспользоваться командой меню *Вставка* → *если-то-все*. При выборе этой команды будет добавлено неполное ветвление, без слова **иначе**. Ветвь **иначе** так же, как и другие конструкции, добавляется в меню *Вставка*.

Робот может проверять истинность следующих условий:

Возможности передвижения:

слева свободно	слева стена
справа свободно	справа стена
сверху свободно	сверху стена
снизу свободно	снизу стена

Проверка клетки:

клетка закрашена	клетка чистая
------------------	---------------

На этом возможности проверки не ограничиваются. При проверке можно использовать составные условия и проверить:

а) выполнение двух условий одновременно:

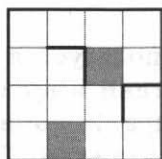
сверху свободно **и** слева свободно

б) выполнение хотя бы одного из двух условий:

сверху стена **или** слева стена

Задание 1. Подсчитайте, сколько на данном рисунке клеток, для которых истинно условие:

- а) сверху стена -----
- б) слева свободно -----
- в) клетка чистая -----
- г) слева стена **и** сверху стена -----
- д) слева стена **или** справа стена -----
- е) клетка чистая **и** слева свободно -----
- ж) клетка чистая **или** слева свободно -----



Задание 2. Робот находится на поле размером 5×5 клеток без дополнительных стен. Если Робот находится рядом со стеной (стенами), то он должен закрасить ту клетку, в которой он стоит. Не забудьте протестировать программу, меняя исходное положение Робота. При запуске программы устанавливайте Робота в разные исходные положения рядом с верхней, нижней, левой, правой стеной во всех четырёх углах, в центре поля.



Задание 3. Робот находится в центре поля размером 5×5 клеток без дополнительных стен. На поле имеется единственная закрашенная клетка. Выполнив программу, Робот должен стоять в чистой клетке. Не забудьте протестировать программу, меняя исходное положение Робота. При запуске программы устанавливайте Робота в разные исходные положения: в чистую клетку, в закрашенную клетку.



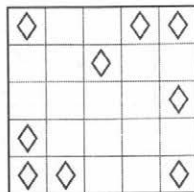
Задание 4. Робот находится в центре поля размером 5×5 клеток. На поле имеется единственная закрашенная клетка. После выполнения программы должны быть закрашены две любые клетки. Дополнительных стен на поле нет. Не забудьте протестировать программу, меняя исходное положение Робота. При запуске программы устанавливайте Робота в разные исходные положения: в чистую клетку, в закрашенную клетку.



Задание 5. Робот находится на одной из некрайних клеток поля размером 5×5 клеток. Клетки поля закрашены в шахматном порядке. После выполнения программы Робот должен стоять в закрашенной клетке. Дополнительных стен на поле нет. Не забудьте протестировать программу, меняя исходное положение Робота. При запуске программы устанавливайте Робота в разные исходные положения: в чистую клетку, в закрашенную клетку.

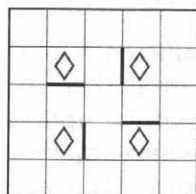


Задание 6. Робот находится на поле размером 5×5 клеток без дополнительных стен. Составьте программу, по которой Робот отойдёт от стены (стен). Протестируйте программу, последовательно устанавливая начальное положение Робота в клетки, отмеченные на рисунке ромбом.

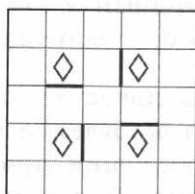




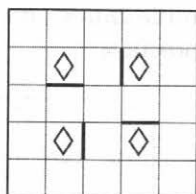
Задание 7. Робот находится на поле размером 5×5 клеток. Рядом с Роботом есть одиночная стена. Составьте программу, по которой Робот закрасит две клетки: клетку, в которой находится в стартовой позиции, и клетку с другой стороны от стены. Протестируйте программу, устанавливая начальное положение Робота в клетки, отмеченные на рисунке ромбом.



Задание 8. Робот находится в центре поля размером 5×5 клеток. Рядом с Роботом есть одиночная стена. Составьте программу, по которой Робот закрасит клетку с другой стороны стены и вернётся назад. Протестируйте программу, устанавливая начальное положение Робота в клетки, отмеченные на рисунке ромбом.



Задание 9. Робот находится в центре поля размером 5×5 клеток. Рядом с Роботом есть одиночная стена. Составьте программу, по которой Робот закрасит клетку, в которой стоит, и «спрячется» за стену. Протестируйте программу, устанавливая начальное положение Робота в клетки, отмеченные на рисунке ромбом.



Занятие 11

ВЫБОР

Пример. Робот находится в центре поля размером 5×5 клеток. Рядом с роботом три стены. Выведите робота из «домика».

Казалось бы, решение очевидно. Просто включаем в программу все эти проверки подряд.

если снизу свободно
то вниз

все

если сверху свободно
то вверх

все

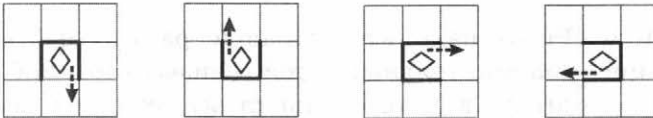
если справа свободно
то вправо

все

если слева свободно
то влево

все

Разберём все случаи, в которых будем тестировать написанную программу.



Первый и третий тесты приводят к тому, что Робот делает возвратное движение — выходит из «домика» и опять заходит, оказываясь в клетке, с которой начал своё движение.

Необходимо сделать так, чтобы Робот ничего больше не проверял в том случае, если сделал какое-нибудь движение. Лучше всего подходит в этом случае конструкция **выбор**.

выбор

при снизу свободно: вниз

при сверху свободно: вверх

при справа свободно: вправо

при слева свободно: влево

все

Программа выполнит команды по ветви с первым встретившимся истинным условием.

Общий вид оператора выбора:

выбор		выбор
при условие_1: серия_1		при условие_1: серия_1
при условие_2: серия_2		при условие_2: серия_2
при условие_3: серия_3		при условие_3: серия_3
...		...
все		иначе серия_N
		все

После служебного слова **иначе** нет условия. Серия команд после слова **иначе** выполнится в том случае, если все условия будут ложными.



- Как вы считаете, можно ли в изученных конструкциях в качестве серии команд использовать конструкцию ветвление или выбор?
- Существует ли такой вариант обстановки Робота, при котором исполнение следующего фрагмента программы приведёт к ошибке?

выбор

при слева свободно: влево
 при сверху свободно: вверх
 при справа свободно: вправо
 иначе вниз

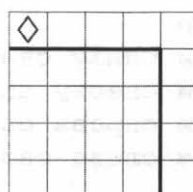
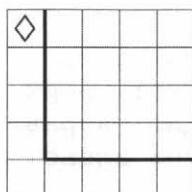
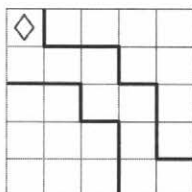
все



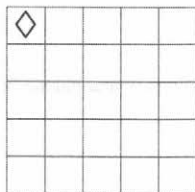
Задание 1. Робот находится на поле размером 5×5 клеток. Расположение дополнительных стен неизвестно. Робот должен закрасить ту клетку, в которой он стоит, если он может сдвинуться с клетки.



Задание 2. Робот находится на поле размером 5×5 клеток в левом верхнем углу. Дорога к правому нижнему углу идёт по коридору. Известно, что до правого нижнего угла можно дойти за 8 шагов. Протестируйте программу в обстановках:



Приведите пример коридора, не удовлетворяющего условию.



Задание 3. При выполнении данного алгоритма Робот пройдёт по клеткам, отмеченным буквами. Выполните этот алгоритм — и вы узнаете, как зовут лучшего друга Робота:

использовать Робот

алг Слово

нач

если снизу свободно

то влево

иначе вверх

все

если клетка чистая

то вправо

иначе

нц 2 **раз** вниз; вправо **кц**

все

если снизу стена

то **нц** 2 **раз** влево; вверх **кц**

все

если клетка закрашена

то вверх

иначе влево

все

нц 2 **раз**

 вправо

если клетка чистая

то вниз

все

кц

кон

		И	Й
	А	Д	
	Р	◇	К
			О

Занятие 12

ДАТЧИКИ

Робот имеет два датчика — датчик температуры и датчик радиации, которые можно использовать в команде ветвления.

При составлении условия с температурой или радиацией используют математические знаки отношений:

< (меньше); = (равно); <= (меньше или равно);
> (больше); <> (не равно); >= (больше или равно).

Изменение температуры и радиации в стартовой обстановке выполняется правой кнопкой в режиме *Редактирования стартовой обстановки* (синее поле).

Запишем фрагмент программы, по которому надо закрасить клетку, если температура в ней не выше 100 градусов:

```
если температура <= 100
  то закрасить
все
```

Задание 1. В узком коридоре размером 2×16 клеток спрятались невидимые Чудики. Появление Чудика вызывает повышение температуры в клетке поля выше 50 градусов. Заполните пропуски в программе Поиск, исполняя которую, Робот закрасивает клетки с Чудиками.

использовать Робот

алг Поиск

нач

| Движение вправо

нц 16 **раз**

если температура

то

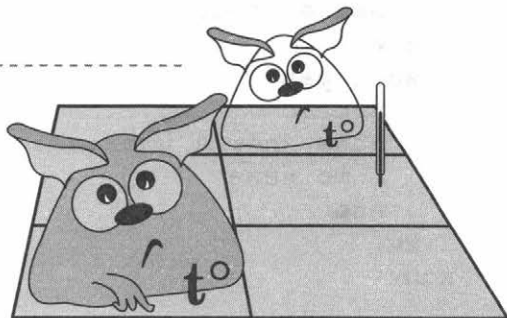
все

если

то вправо

все

кц



ВНИЗ

| Движение влево

**КОН**

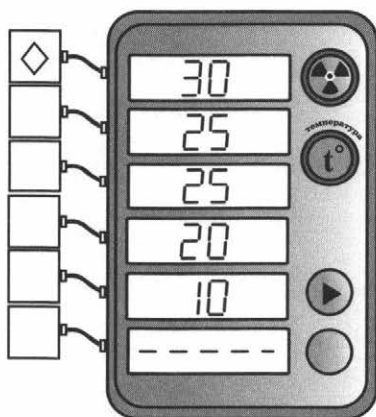
Задание 2. Робот находится на поле размером 2×16 клеток. В некоторых клетках наблюдается повышенная радиация. Составьте программу, по которой Робот закрасит те клетки, в которых радиация превышает безопасный уровень.

Безопасным считается уровень радиации не выше 20 микро-рентген в час.

Задание 3. Робот находится на поле размером 2×16 клеток. В некоторых клетках наблюдается повышенная радиация. Составьте программу, по которой Робот закрасит те клетки, в которых радиация не превышает безопасного уровня.

Безопасным считается уровень радиации не выше 20 микро-рентген в час.

Задание 4. Определите, сколько клеток будет закрасено на рисунке. Ромбом обозначено начальное положение Робота.



- а) **нц** 5 **раз**
если температура > 10
то закрасить
все
вниз
кц

Определите, сколько клеток будет закрашено:

Как надо изменить условие, чтобы Робот закрасил на 1 клетку больше?

Как надо изменить условие, чтобы Робот закрасил 2 клетки?
.....

- б) **нц** 5 **раз**
если температура < 25
то закрасить
все
вниз
кц

Определите, сколько клеток будет закрашено:

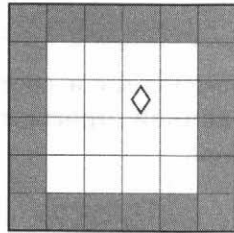
Как надо изменить условие, чтобы Робот закрасил на 2 клетки больше?

Как надо изменить условие, чтобы Робот закрасил 3 клетки?
.....

Занятие 13

ЦИКЛ С ПРЕДУСЛОВИЕМ

Пример. Робот находится в одной из клеток поля неопределённого размера. Дополнительных стен на поле нет. Составьте программу, по которой Робот закрасит клетки по периметру вдоль стен.



Для выполнения этого задания необходимо сначала перевести Робота в одну из угловых клеток, например в верхнюю левую клетку. Если бы мы знали точное расположение Робота, то могли бы перевести его в нужную клетку с помощью цикла **нц-раз-кц**. Но так как местоположение Робота неизвестно и возможен вариант, что Робот изначально стоит в угловой клетке, надо найти другое решение.

Чтобы Робот оказался в верхнем левом углу, надо двигаться сначала в одном направлении (например, вверх), пока не дойдём до стены, а затем в другом (влево), пока не дойдём до стены.

В школьном алгоритмическом языке существует специальная конструкция, которая позволяет организовать такие действия — это **цикл с предусловием**.

Общий вид цикла с предусловием:

```

нц пока условие
    тело цикла (последовательность команд)
кц
  
```

Такой цикл предполагает выполнение следующих действий.

1. Робот проверяет условие, записанное после служебного слова **пока**.
2. Если условие истинно (Робот ответил «да»), то выполняется тело цикла, и Робот опять возвращается к проверке условия. Если условие ложно (Робот ответил «нет»), то цикл завершается, и выполняются команды, записанные после цикла.

В нашем случае, чтобы переместить Робота вверх до стены, надо записать:

```
нц пока сверху свободно
  вверх
кц
```

Затем нужно передвинуть Робота до стены влево с помощью цикла:

```
нц пока слева свободно
  влево
кц
```

Задание 1. Допишите программу из примера самостоятельно.

Задание 2. Внесите изменения в обстановку Робота так, чтобы он при выполнении данной программы прошёл путь, отмеченный пунктирной линией.

использовать Робот

алг Путь

нач

```
нц пока сверху свободно
  вправо
```

кц

```
нц пока клетка чистая
  вниз
```

кц

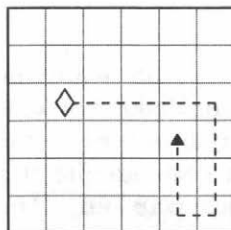
```
нц пока клетка закрашена
  влево
```

кц

```
нц пока слева стена
  вверх
```

кц

кон



Задание 3. Разгадайте слово из истории вычислительной техники.

В 1804 году на выставке в Париже был представлен ткацкий станок, использующий перфокарты для изменения узора ткани. В этом изобретении был впервые применён двоичный код: по принципу «есть отверстие — нет отверстия». Так ткацкий станок по праву стал ключевым шагом в развитии компьютерного программирования.

Выполните алгоритм и расшифруйте фамилию изобретателя:

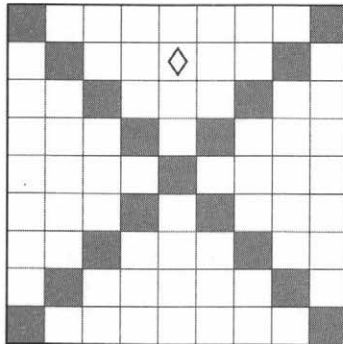
```

использовать Робот
алг Слово
нач
  нц пока клетка чистая
    вправо
  кц
  нц пока слева свободно
    если клетка закрашена
      то вниз
    иначе влево
    все
  кц
  нц пока справа свободно
    вправо
  кц
  вниз
  нц пока снизу стена
    вправо; вверх
  кц
кон

```

	◇		Ж	
	К	А	Д	
		Р		

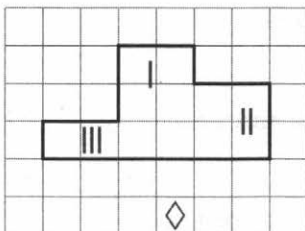
Задание 4. Робот находится в одной из клеток квадратного поля неопределённого размера без дополнительных стен. Составьте программу, по которой Робот закрасит клетки по диагоналям.



Задание 5. На поле бесконечного размера имеются стенки, образующие пьедестал почёта. Робот расположен ниже пьедестала. Высота и ширина ступенек неизвестны. Робот занял первое место. Поставьте его на пьедестал.

Протестируйте программу с другими размерами ступенек, а также попробуйте изменить исходное положение Робота.

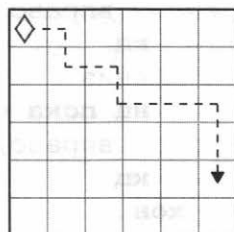




Задание 6. Внесите изменения в обстановку Робота так, чтобы он при выполнении данной программы прошёл путь, отмеченный пунктирной линией.

```

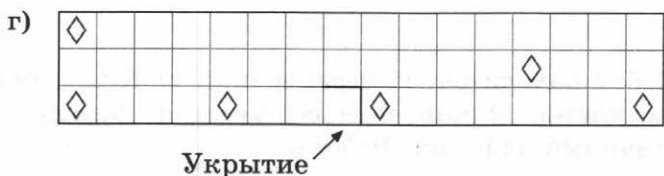
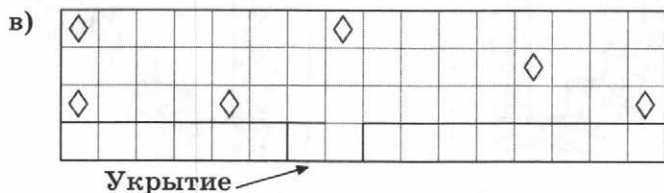
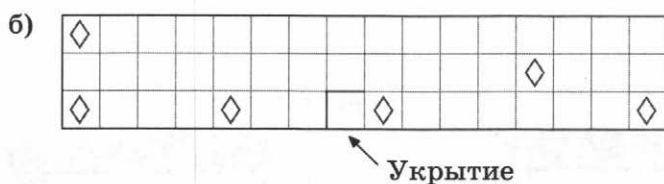
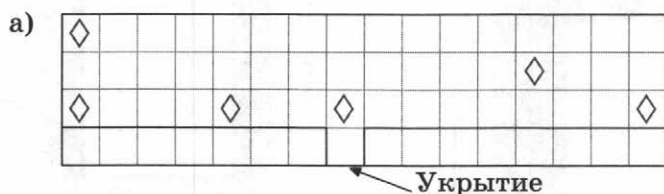
использовать Робот
алг Путь
нач
  нц пока снизу стена
    вправо; вниз
  кц
  нц пока клетка закрашена
    вправо
  кц
  нц пока слева свободно
    вниз
  кц
кон
  
```



Занятие 14

РОБОТ ИГРАЕТ И РАБОТАЕТ

Задание 1. Представьте себе, что Робот стал играть в прятки. В одной из средних клеток нижней стены имеется укрытие. Робот находится в одной из клеток вне укрытия. Составьте программу, по которой Робот спрячется в укрытие. Протестируйте программу, устанавливая начальное положение Робота в отмеченные клетки.

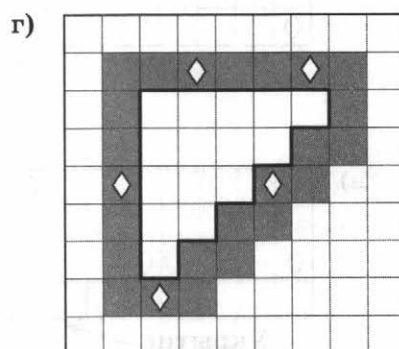
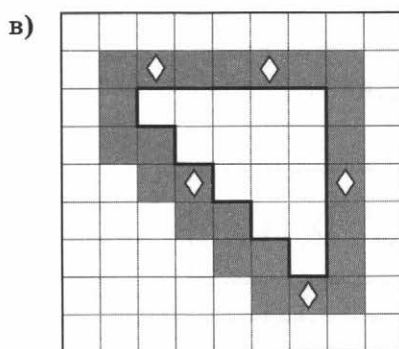
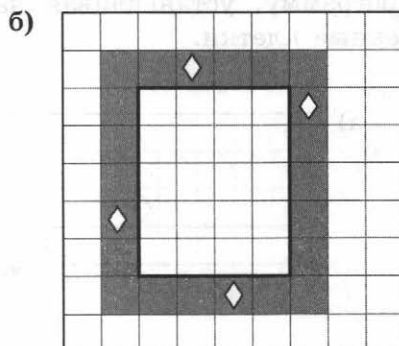
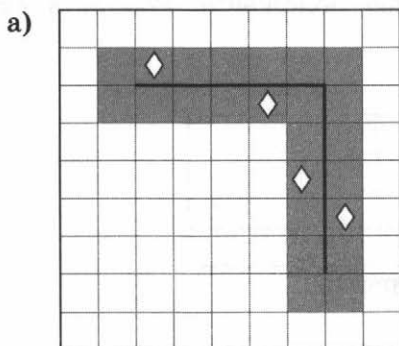




Задание 2. Роботу поручено покрасить забор. На рисунке закрашенная клетка означает, что забор с соответствующей стороны покрашен. Составьте программу для покраски забора Роботом и протестируйте её, устанавливая начальное положение Робота в отмеченные клетки.

Учтите в программе то, что краски выделено ровно столько, сколько требуется для покраски забора, значит, никакая клетка не должна краситься дважды.

Рекомендация. Перед закрашиванием клеток переведите Робота в особую клетку, с которой следует начинать закрашивание.



Задание 3. Робот находится на бесконечном поле без стен и без закрашенных клеток. Установите соответствие между программами и описаниями действий Робота.

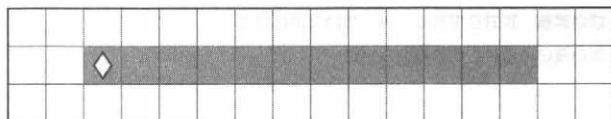
- а) **использовать** Робот
алг Загадка_1
нач
 нц пока клетка чистая
 закрасить; вправо
 кц
кон
- б) **использовать** Робот
алг Загадка_2
нач
 нц пока клетка закрашена
 закрасить; вправо
 кц
кон
- в) **использовать** Робот
алг Загадка_3
нач
 нц пока клетка чистая
 вправо; закрасить
 кц
кон

Описание программы	Имя программ
Робот не двинется с места и не покрасит ни одной клетки	
Робот бесконечно двигается вправо и красит клетки на своём пути	
Робот перейдёт вправо на одну клетку, покрасит её и остановится	

Занятие 15

ОПРЕДЕЛЯЕМ ГРАНИЦЫ

Пример. Робот находится на поле без дополнительных стен и без закрашенных клеток. Высота поля 3 клетки, а ширина — не менее 5 клеток. Составьте программу, по которой Робот закрасит все клетки, расположенные в среднем ряду, отступив от боковых стен на 2 клетки.



Так как размер поля неизвестен, решить задачу с помощью цикла с известным количеством повторений невозможно. Вместе с тем на поле нет стен и нет признака, по которому можно было бы остановить процесс закрашивания.

Но у нас есть возможность найти клетку, с которой надо начинать процесс закрашивания. Для этого надо сначала перевести Робота в угловую клетку, а затем — в первую закрашиваемую клетку.

Не существует сложности перевода Робота в клетку, в которой надо закончить процесс закрашивания: сделать это можно, также начиная от стены.

Если закрасить эти две клетки, то можно переформулировать поставленную задачу: закрасьте все клетки, находящиеся между двумя закрашенными.

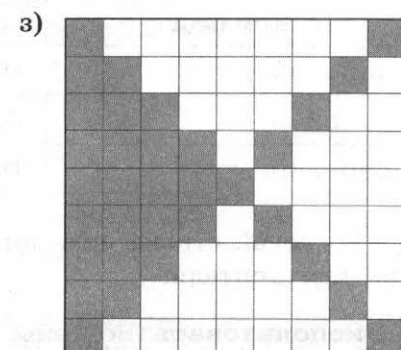
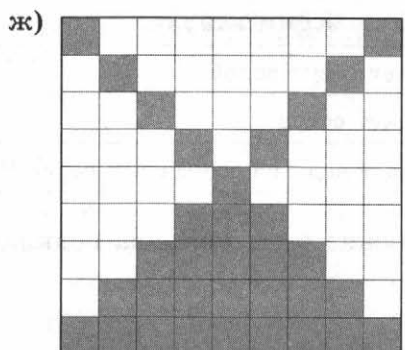
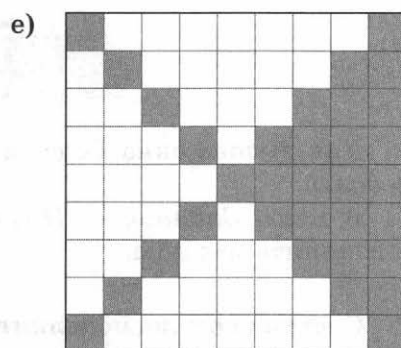
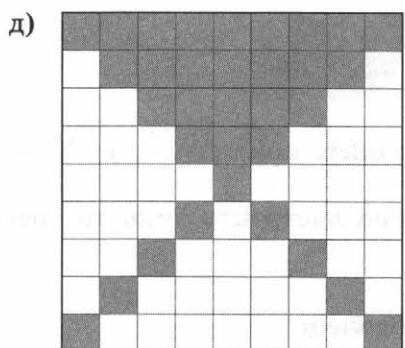
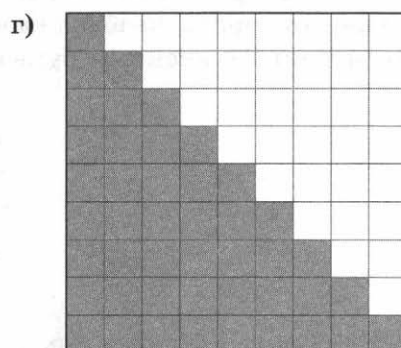
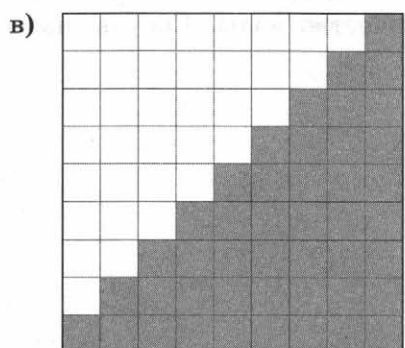
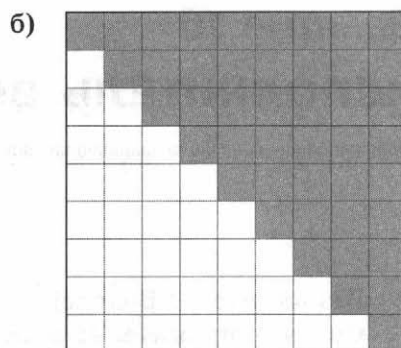
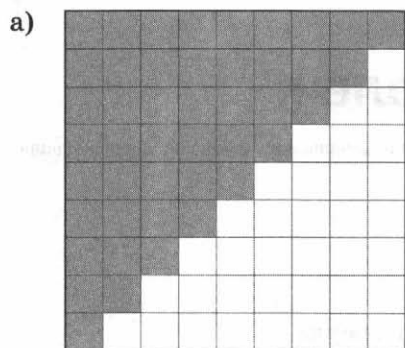
Таким образом, мы разбили одну сложную задачу на простые, и алгоритм решения задачи будет следующим.

1. Перевести Робота в верхнюю левую клетку.
2. Переместить Робота в клетку, с которой начинается закрашивание, и закрасить её.
3. Перевести Робота до правой стены.
4. Перевести Робота в крайнюю правую клетку, которую надо закрасить.
5. Закрасить все клетки от той клетки, в которой Робот находится, до клетки, закрашенной при выполнении пункта 2.

Задание. Робот находится на квадратном поле без дополнительных стен и без закрашенных клеток. Размер поля неизвестен. Составьте программу, по которой Робот закрасит клетки по образцу.

Указание. Сначала закрасьте границы области, затем — внутренние клетки области.





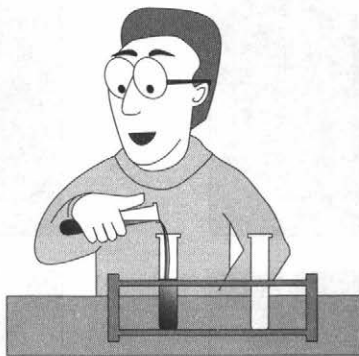
Занятие 16

ИСПОЛНИТЕЛЬ ВОДОЛЕЙ

Исполнитель: Водолей.

Среда исполнителя: вода и три сосуда.

В распоряжении Водолея три сосуда, с помощью которых можно отмерить необходимое количество воды. Сосуды названы большими латинскими буквами.



Для вызова окна Водолея выполните команду меню *Миры* → *Водолей*.

В меню *Задание* → *Новое* можно настроить ёмкости сосудов и изменить задание.

Система команд исполнителя Водолей:

Команда	Комментарии
наполни А	Наполняет сосуд водой
вылей А	Опустошает сосуд
перелей из А в В	Переливает воду из сосуда А в сосуд В

В первой строке программы должна быть команда подключения исполнителя:

использовать Водолей



Задание 1. Дана программа, содержащая 8 строк, выполняя которую, исполнитель Водолей получит 8 литров с помощью пустых сосудов А, В, С ёмкостью 10, 7 и 5 литров соответственно. Допишите недостающую строку в программе.

а) **использовать** Водолей

алг Задание

нач

наполни А

перелей из А в В

наполни С

№	А	В	С

кон

б) **использовать** Водолей

алг Задание

нач

наполни С

перелей из С в В

наполни А

№	А	В	С

кон

Задание 2. Исследуйте, сколько строк содержит программа для Водолея, позволяющая с помощью пустых сосудов ёмкостью 8, 5 и 3 литра отмерить указанное количество литров воды. Результаты исследования запишите в таблицу.



Нужно отмерить	Количество строк
2	
6	
7	
1	
4	



Задание 3. Исследуйте, сколько строк содержит программа для Водолея, позволяющая с помощью пустых сосудов ёмкостью 9, 5 и 4 литра отмерить указанное количество литров воды. Результаты исследования запишите в таблицу.

Нужно отмерить	Количество строк
1	
8	
2	
3	
6	



Задание 4. Исследуйте, сколько строк содержит программа для Водолея, позволяющая с помощью пустых сосудов ёмкостью 11, 7 и 4 литра отмерить указанное количество литров воды. Результаты исследования запишите в таблицу.

Нужно отмерить	Количество строк
3	
6	
10	
1	
5	



Задание 5. Исследуйте, сколько строк содержит программа для Водолея, позволяющая с помощью пустых сосудов ёмкостью 12, 7 и 3 литра отмерить указанное количество литров воды. Результаты исследования запишите в таблицу.

Нужно отмерить	Количество строк
4	
10	
2	
11	
5	



Задание 6. Мама сварила варенье и разложила его в три банки разных ёмкостей. Незаметно две банки опустели, а частью оставшегося варенья семья решила поделиться с соседями. Делить варенье поручили папе. Первые две попытки были неудачными, и только с третьей попытки он смог разделить варенье поровну.

Для каждой попытки составьте алгоритм действий папы и реализуйте алгоритмы с помощью исполнителя Водолей.

- а) Банки ёмкостью 3, 7 и 10 литров.
Первая попытка: в одной банке 4 литра, в другой — 6 литров.
Вторая попытка: 9 литров и 1 литр.
Третья попытка: 5 и 5 литров.
- б) Банки ёмкостью 5, 3 и 8 литров.
Первая попытка: в одной банке 2 литра, в другой — 6 литров.
Вторая попытка: 7 литров и 1 литр.
Третья попытка: 4 и 4 литра.
- в) Банки ёмкостью 12, 7 и 5 литров.
Первая попытка: в одной банке 4 литра, в другой — 8 литров.
Вторая попытка: 9 литров и 3 литра.
Третья попытка: 6 и 6 литров.
- г) Банки ёмкостью 12, 3 и 7 литров.
Первая попытка: в одной банке 10 литров, в другой — 2 литра.
Вторая попытка: 11 литров и 1 литр.
Третья попытка: 6 и 6 литров.

использовать Водолей
алг Бассейн
нач
 нц 3 раз
 наполни С
 перелей из С в А
кц
 перелей из А в В
 перелей из В в С
кон

№	A	B	C

Ответ:

Задание 3. Ёмкости сосудов А, В, С соответственно равны 100, 3 и 4 литра. Все сосуды изначально пусты. Определите, сколько литров воды будет в каждом сосуде после выполнения программы:



использовать Водолей
алг Бассейн
нач
 наполни В
 перелей из В в С
нц 5 раз
 перелей из С в А
 наполни С
кц
кон

№	A	B	C

Ответ:



Задание 4. Ёмкости сосудов *A*, *B*, *C* соответственно равны 100, 7 и 6 литров. Все сосуды изначально пусты. Определите, сколько литров воды будет в каждом сосуде после выполнения программы.

использовать Водолей

алг Бассейн

нач

 наполни *A*

нц 10 **раз**

 наполни *C*

 перелей из *C* в *B*

 перелей из *A* в *B*

 вылей *B*

кц

кон

№	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>

Ответ:



Задание 5. Составьте программы, по которым Водолей с помощью пустых сосудов ёмкостью 1, 5 и 500 литров отмерит указанное количество литров воды:

а) 400; б) 50; в) 443; г) 200.

Попытайтесь получить результат за меньшее количество переливаний!



Задание 6. Составьте программы, по которым Водолей с помощью пустых сосудов ёмкостью 1, 10 и 500 литров отмерит указанное количество литров воды:

а) 470; б) 70; в) 344; г) 150.

Попытайтесь получить результат за меньшее количество переливаний!

Задание 7. Составьте программы, по которым Водолей с помощью пустых сосудов ёмкостью 1, 20 и 500 литров отмерит указанное количество литров воды:

а) 440; б) 267; в) 383; г) 160.

Попробуйте получить результат за меньшее количество переливаний!

Задание 8. Определите, сколько литров воды было в сосуде А до выполнения программы.



Сосуд	А	В	С
Ёмкость	100	10	7
Заполнено до выполнения программы		3	5
Заполнено после выполнения программы	57		

использовать Водолей

алг Бассейн

нач

нц 6 **раз**

 вылей В

 наполни С

 перелей из С в В

 наполни С

 перелей из С в В

 перелей из С в А

кц

кон

Задание 9. Определите, сколько литров воды было в сосуде В до выполнения программы.



Сосуд	А	В	С
Ёмкость	100	10	7
Заполнено до выполнения программы	0		2
Заполнено после выполнения программы	64		

использовать Водолей

алг Бассейн

нач

нц 4 **раз**

 перелей из В в А

 наполни С

 наполни В

 перелей из С в А

кц

кон

Задание 10. Определите, сколько литров воды будет в каждом сосуде после выполнения программы. Результат запишите в таблицу.

использовать Водолей

алг Задача

нач

нц 15 **раз**

перелей из А в В
вылей В

кц

нц 5 **раз**

перелей из С в А
наполни С

кц

кон

Сосуд	А	В	С
Ёмкость	50	2	4
Заполнено до выполнения программы	50	0	3
Заполнено после выполнения программы			

Задание 11. Определите, сколько литров воды будет в каждом сосуде после выполнения программы. Результат запишите в таблицу.

использовать Водолей

алг

нач

нц 11 **раз**

перелей из А в В
вылей В

кц

нц 9 **раз**

перелей из С в А
наполни С

кц

кон

Сосуд	А	В	С
Ёмкость	70	4	3
Заполнено до выполнения программы	70	0	2
Заполнено после выполнения программы			

Задание 12. Определите, сколько литров воды будет в каждом сосуде после выполнения программы. Результат запишите в таблицу.

использовать Водолей

алг

нач

нц 25 **раз**

перелей из А в В
вылей В

кц

Сосуд	А	В	С
Ёмкость	100	2	5
Заполнено до выполнения программы	100	0	3
Заполнено после выполнения программы			

нц 9 раз

перелей из С в А
наполни С

кц

кон

Задание 13. Определите, сколько литров воды будет в каждом сосуде после выполнения программы. Результат запишите в таблицу.



использовать Водолей

алг

нач

нц 11 раз

перелей из А в В
вылей В

кц

нц 8 раз

перелей из С в А
наполни С

кц

кон

Сосуд	А	В	С
Ёмкость	90	3	5
Заполнено до выполнения программы	90	0	3
Заполнено после выполнения программы			

Задание 14. Даны три сосуда: А, В, С. Ёмкость сосуда А — 100 литров, сосуда В — 4 литра. Все сосуды первоначально пустые. После выполнения программы в сосуде А стало 84 литра воды. Определите ёмкость сосуда С.



использовать Водолей

алг Задача

нач

нц 7 раз

наполни В
наполни С
перелей из В в А
перелей из С в А

кц

кон

Ответ:

Задание 15. Даны три сосуда: А, В, С. Ёмкость сосуда А — 100 литров, сосуда В — 3 литра. Все сосуды первоначально пустые. После выполнения программы в сосуде А стало 63 литра воды. Определите ёмкость сосуда С.



использовать Водолей

алг

нач

нц 9 **раз**

наполни В

наполни С


перелей из В в А

перелей из С в А

кц

кон

Ответ: -----



Задание 16. Даны три сосуда: А, В, С. Ёмкость сосуда А — 100 литров, сосуда В — 2 литра. Все сосуды первоначально пусты. После выполнения программы в сосуде А стало 34 литра воды. Определите ёмкость сосуда С.

использовать Водолей

алг

нач

наполни А

нц 6 **раз**

перелей из А в В

перелей из А в С


вылей В

вылей С

кц

кон

Ответ: -----



Задание 17. Даны три сосуда: А, В, С. Ёмкость сосуда А — 100 литров, сосуда В — 3 литра. Все сосуды первоначально пусты. После выполнения программы в сосуде А стало 28 литров воды. Определите ёмкость сосуда С.

использовать Водолей

алг

нач

наполни А

нц 9 **раз**

перелей из А в В

перелей из А в С

вылей В

вылей С

кц

кон

Ответ: -----

Занятие 18

ИСПОЛНИТЕЛЬ ЧЕРТЁЖНИК

Исполнитель: Чертёжник.

Среда исполнителя: лист бумаги.



Перо Чертёжника перемещается над листом бумаги. Управляя им, можно чертить прямые линии.

Исходное положение: Чертёжник находится в начале координат — точке $(0, 0)$, его перо поднято. Для вызова окна Чертёжника выполните команду верхнего меню *Чертежник* → *Показать окно Чертежника*.

Параметры команд передвижения могут быть как целыми числами, так и десятичными дробями. *Дробные числа пишутся через точку!*

Система команд исполнителя Чертёжник:

Команда	Комментарии
опустить перо	Перо касается листа бумаги и оставляет след на бумаге при перемещении
поднять перо	Перо отрывается от листа бумаги, при перемещении не остаётся следа на бумаге
сместиться в точку (x, y)	Перо перемещается в точку с координатами (x, y)
сместиться на вектор (dx, dy)	Перо перемещается на dx пикселей по горизонтали и dy пикселей по вертикали от текущего положения

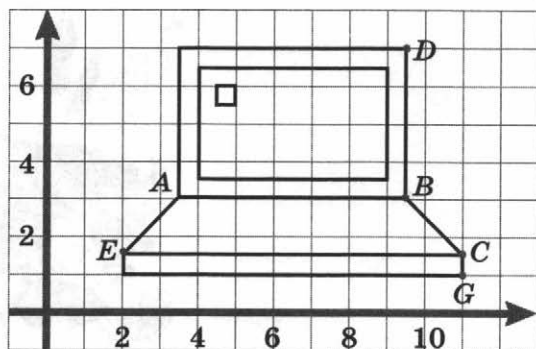
В первой строке программы должна быть команда подключения исполнителя Чертёжник:

использовать Чертежник



Задание 1. Впишите в таблицу координаты точек C , D , E . Отметьте на чертеже точку F .

Точка	x	y
A	3.5	3
B	9.5	3
C		
D		
E		
F	4	6.5



Задание 2. Что будет нарисовано после выполнения программы?

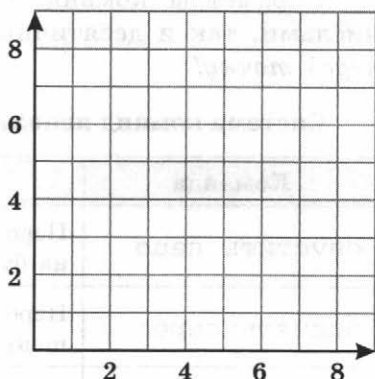
использовать Чертежник

алг

нач

поднять перо
 сместиться в точку (3, 1)
 опустить перо
 сместиться в точку (3, 4)
 сместиться в точку (5, 4)
 сместиться в точку (3, 6)
 сместиться в точку (1, 4)
 сместиться в точку (3, 4)

кон



Ответ:

Задание 3. Разгадайте слово из истории компьютеров.

В 1943 году в США группа специалистов под руководством Джона Мочли и Преспера Экерта начала конструировать компьютер на основе электронных ламп, который мог бы хранить программу в своей памяти.

Созданный ими компьютер работал в тысячу раз быстрее, чем использующийся в то время для военных расчётов Марк-1.

Выполнив программу на данном поле, вы узнаете, как называли этот компьютер.

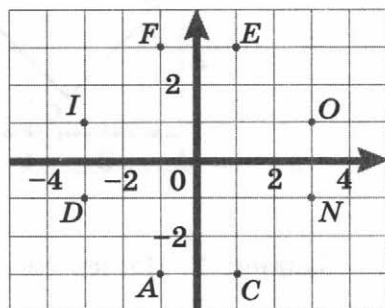
ИСПОЛЬЗОВАТЬ Чертёжник

алг Компьютер

нач

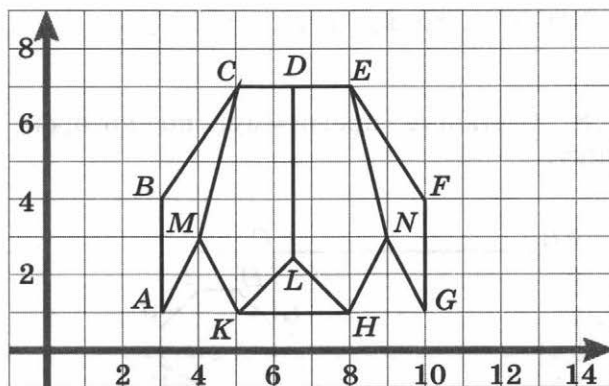
сместиться в точку (1, 3)
 сместиться в точку (3, -1)
 сместиться в точку (-3, 1)
 сместиться в точку (-1, -3)
 сместиться в точку (1, -3)

кон



Ответ:

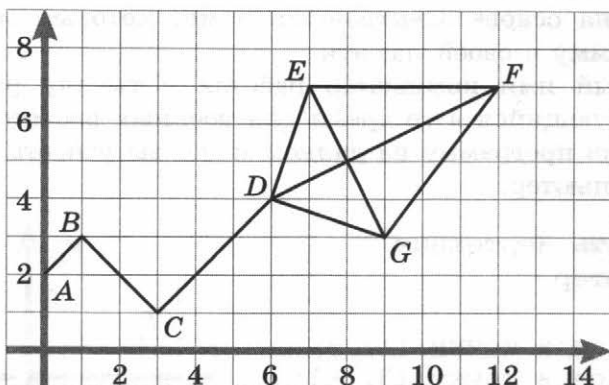
Задание 4. Составьте программу, по которой Чертёжник нарисует изображение оригами головы собаки.



Задание 5. По чертежу к заданию 4 запишите:

- координаты точек A (.....,), B (.....,), M (.....,);
- обозначение точки, в которой будет перо Чертёжника после выполнения команды:
 - сместиться в точку (8, 1):
 - сместиться в точку (5, 7):

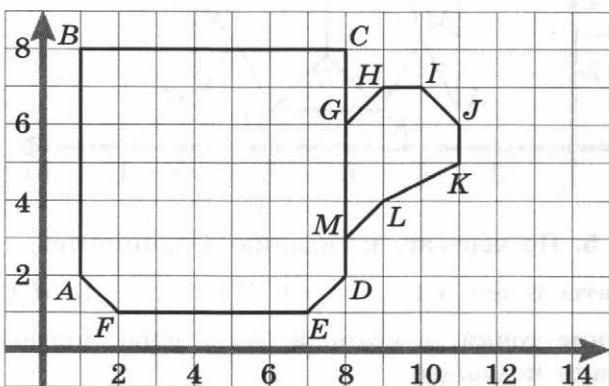
Задание 6. Составьте программу, по которой Чертёжник нарисует воздушного змея.



Задание 7. По чертежу к заданию 6 запишите:

- 1) координаты точек A (..., ...), B (..., ...), C (..., ...);
- 2) обозначение точки, в которой будет перо Чертёжника после выполнения команды:
 - а) сместиться в точку $(12, 7)$:
 - б) сместиться в точку $(9, 3)$:

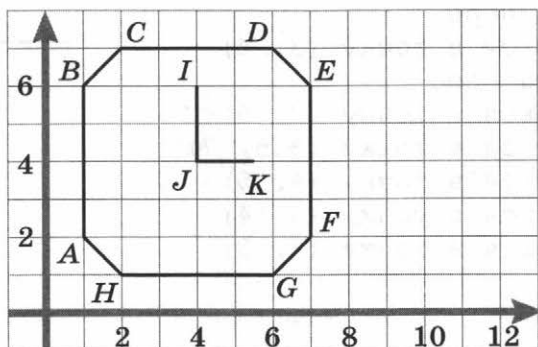
Задание 8. Составьте программу, по которой Чертёжник нарисует чашку.



Задание 9. По чертежу к заданию 8 запишите:

- 1) координаты точек A (..., ...), F (..., ...), K (..., ...);
- 2) обозначение точки, в которой будет перо Чертёжника после выполнения команды:
 - а) сместиться в точку $(8, 2)$:
 - б) сместиться в точку $(9, 4)$:

Задание 10. Составьте программу, по которой Чертёжник нарисует часы.



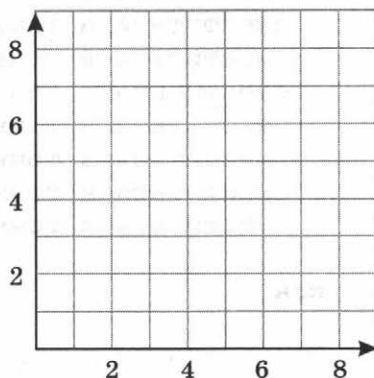
Задание 11. По чертежу к заданию 10 запишите:

- 1) координаты точек A (..., ...), B (..., ...), G (..., ...);
- 2) обозначение точки, в которой будет перо Чертёжника после выполнения команды:
 - а) сместиться в точку $(4, 6)$:
 - б) сместиться в точку $(7, 6)$:

Задание 12. Что будет нарисовано после исполнения программы?

- а) **использовать** Чертежник
алг Корона
нач

- поднять перо
- сместиться в точку $(3, 2)$
- опустить перо
- сместиться в точку $(2, 5)$
- сместиться в точку $(4, 4)$
- сместиться в точку $(5, 7)$
- сместиться в точку $(6, 4)$
- сместиться в точку $(8, 5)$
- сместиться в точку $(7, 2)$
- сместиться в точку $(3, 2)$



кон



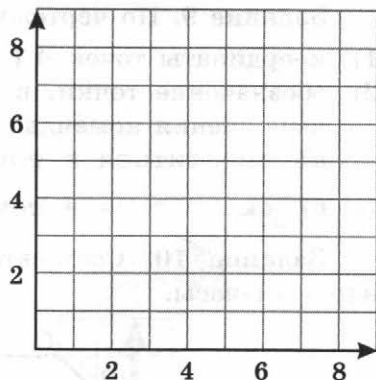
б) **использовать** Чертежник

алг Свеча

нач

поднять перо
 сместиться в точку (2, 1)
 опустить перо
 сместиться в точку (2, 3)
 сместиться в точку (4, 3)
 сместиться в точку (4, 1)
 поднять перо
 сместиться в точку (3, 4)
 опустить перо
 сместиться в точку (2, 5)
 сместиться в точку (3.5, 7)
 сместиться в точку (4, 5)
 сместиться в точку (3, 4)
 сместиться в точку (3, 3)

кон



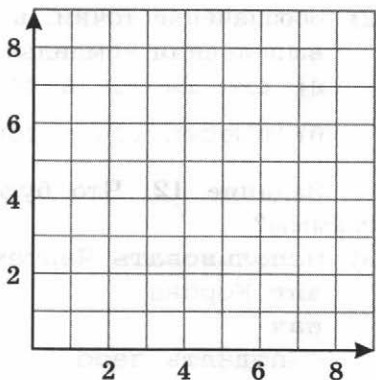
в) **использовать** Чертежник

алг Звезда

нач

поднять перо
 сместиться в точку (4, 1)
 опустить перо
 сместиться в точку (2, 6)
 сместиться в точку (7, 4)
 сместиться в точку (2, 2)
 сместиться в точку (4, 7)
 сместиться в точку (6, 2)
 сместиться в точку (1, 4)
 сместиться в точку (6, 6)
 сместиться в точку (4, 1)

кон



г) использовать Чертежник

алг яблоко

нач

поднять перо

сместиться в точку (4, 5)

опустить перо

сместиться в точку (4.5, 7)

сместиться в точку (4, 7)

сместиться в точку (4, 5)

сместиться в точку (3, 5.5)

сместиться в точку (2, 5.5)

сместиться в точку (1, 5)

сместиться в точку (1, 2)

сместиться в точку (2, 1)

сместиться в точку (6, 1)

сместиться в точку (7, 2)

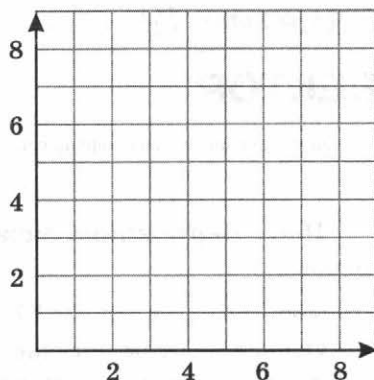
сместиться в точку (7, 5)

сместиться в точку (6, 5.5)

сместиться в точку (5, 5.5)

сместиться в точку (4, 5)

кон



Занятие 19

ВЕКТОР

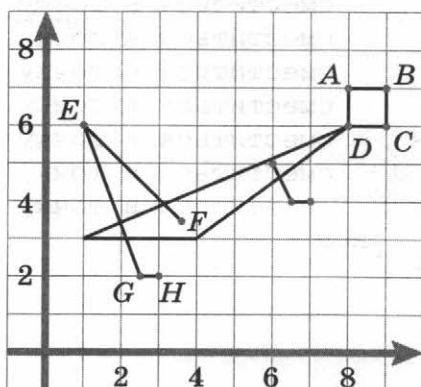
Перо Чертёжника можно перемещать по чертежу, используя команду:

сместиться на вектор (dx, dy)

Отсчёт в этом случае ведётся не от начала координат, а от той точки, в которой находится перо.

Задание 1. Заполните пропуски в таблице.

Вектор	dx	dy
EG	1.5	-4
FE	-2.5	2.5
CD		
FG		
EA		
	-2	4



Задание 2. Ученик хотел написать программу рисования римского числа X, но при составлении программы запутался с командами опустить перо и поднять перо. Исправьте программу так, чтобы вместо числа II получилось число X.

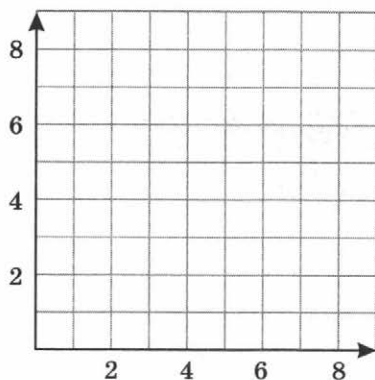
использовать Чертежник

алг

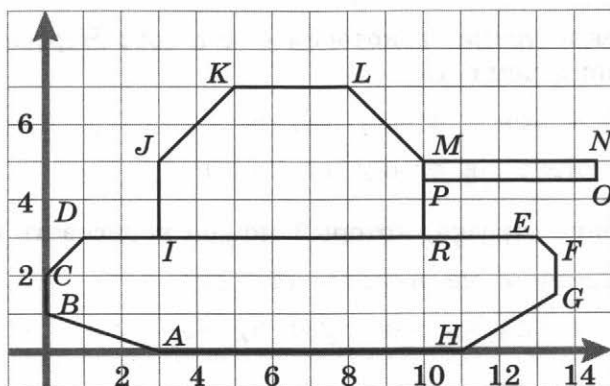
нач

поднять перо
 сместиться в точку $(1, 1)$
 опустить перо
 сместиться на вектор $(0, 4)$
 поднять перо
 сместиться на вектор $(2, -4)$
 опустить перо
 сместиться на вектор $(0, 4)$
 поднять перо
 сместиться на вектор $(-2, -4)$

кон



Задание 3. Составьте программу, по которой Чертёжник нарисует танк.

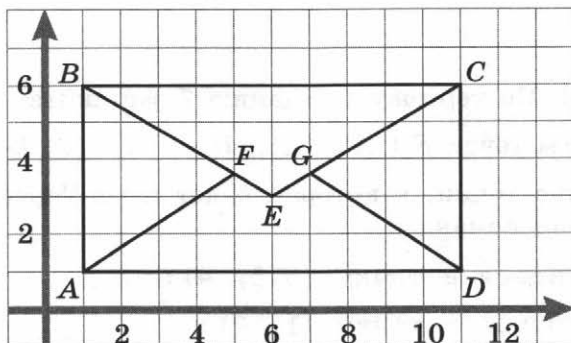


Задание 4. По чертежу к заданию 3 запишите:



- 1) координаты точек A (..., ...), F (..., ...), K (..., ...);
- 2) обозначение точки, в которой будет перо Чертёжника после выполнения команды:
 - а) сместиться в точку $(3, 5)$:
 - б) сместиться в точку $(11, 0)$:
- 3) обозначение отрезка, который можно нарисовать командой:
 - а) сместиться на вектор $(0, -1)$:
 - б) сместиться на вектор $(-2, 2)$:
- 4) обозначение перемещения без рисования, которое можно выполнить по команде:
 - а) сместиться на вектор $(-7, 0)$:
 - б) сместиться на вектор $(-2, -3)$:

Задание 5. Составьте программу, по которой Чертёжник нарисует конверт.



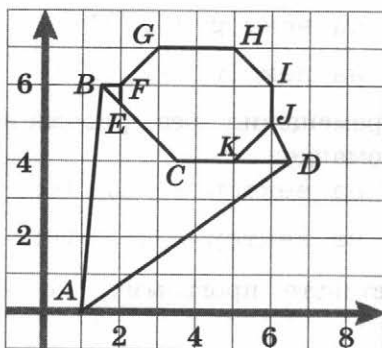


Задание 6. По чертежу к заданию 5 запишите:

- 1) координаты точек E (---, ---), F (---, ---), D (---, ---);
- 2) обозначение точки, в которой будет перо Чертёжника после выполнения команды:
 - а) сместиться в точку $(1, 6)$:
 - б) сместиться в точку $(7, 3.5)$:
- 3) обозначение отрезка, который можно нарисовать командой:
 - а) сместиться на вектор $(4, 2.5)$:
 - б) сместиться на вектор $(-5, -3)$:
- 4) обозначение перемещения без рисования, которое можно выполнить по команде:
 - а) сместиться на вектор $(2, 0)$:
 - б) сместиться на вектор $(-5, 2)$:



Задание 7. Составьте программу, по которой Чертёжник нарисует мороженое.

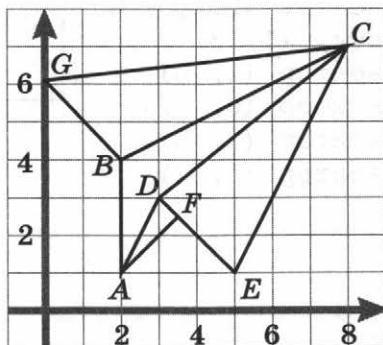


Задание 8. По чертежу к заданию 7 запишите:

- 1) координаты точек E (---, ---), H (---, ---), D (---, ---);
- 2) обозначение точки, в которой будет перо Чертёжника после выполнения команды:
 - а) сместиться в точку $(3.5, 4)$:
 - б) сместиться в точку $(1, 0)$:

- 3) обозначение отрезка, который можно нарисовать командой:
- сместиться на вектор $(-1, 1)$:
 - сместиться на вектор $(3, 0)$:
- 4) обозначение перемещения без рисования, которое можно выполнить по команде:
- сместиться на вектор $(-2.5, -4)$:
 - сместиться на вектор $(-4, 0)$:

Задание 9. Составьте программу, по которой Чертёжник нарисует бумажный самолётик.



Задание 10. По чертежу к заданию 9 запишите:

- координаты точек E (....,), C (....,), D (....,);
- обозначение точки, в которой будет перо Чертёжника после выполнения команды:
 - сместиться в точку $(3.5, 2.5)$:
 - сместиться в точку $(0, 6)$:
- обозначение отрезка, который можно нарисовать командой:
 - сместиться на вектор $(1, 2)$:
 - сместиться на вектор $(-2, 2)$:
- обозначение перемещения без рисования, которое можно выполнить по команде:
 - сместиться на вектор $(-3, 0)$:
 - сместиться на вектор $(1, -1)$:





Задание 11. Что будет нарисовано после исполнения программы?

а)

использовать Чертежник

алг Домик

нач

поднять перо

сместиться в точку $(1, 3)$

опустить перо

сместиться на вектор $(2.5, 3)$

сместиться на вектор $(2.5, -3)$

сместиться в точку $(1, 3)$

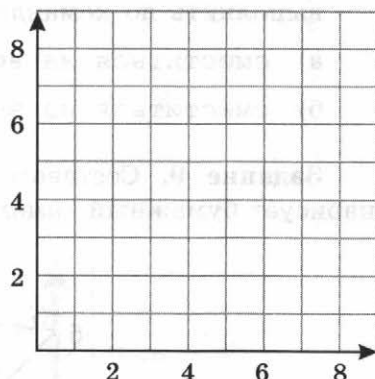
сместиться на вектор $(1, 0)$

сместиться на вектор $(0, -2)$

сместиться на вектор $(3, 0)$

сместиться на вектор $(0, 2)$

кон



б)

использовать Чертежник

алг Лодка

нач

поднять перо

сместиться в точку $(3, 1)$

опустить перо

сместиться на вектор $(2, 0)$

сместиться на вектор $(1, 1)$

сместиться на вектор $(-4, 0)$

сместиться в точку $(3, 1)$

поднять перо

сместиться на вектор $(1, 1)$

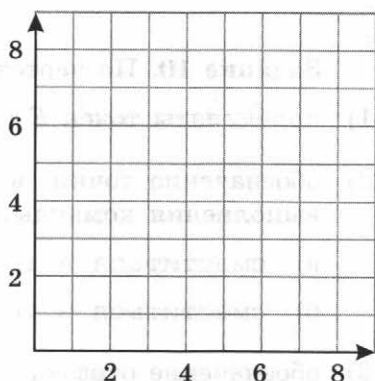
опустить перо

сместиться на вектор $(0, 2)$

сместиться на вектор $(1, -0.5)$

сместиться на вектор $(-1, -0.5)$

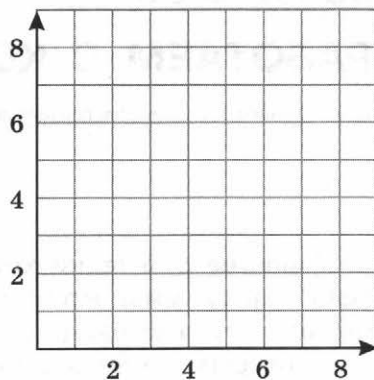
кон



в)

использовать Чертежник**алг** Смайлик_1**нач**

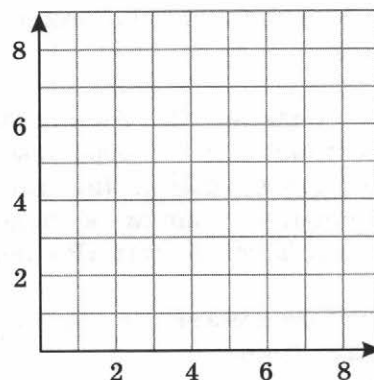
поднять перо
 сместиться в точку $(1.5, 3)$
 опустить перо
 сместиться на вектор $(2.5, 0)$
 поднять перо
 сместиться на вектор $(0, 2)$
 опустить перо
 сместиться на вектор $(1, -1)$
 сместиться на вектор $(0, -3)$
 сместиться на вектор $(-1, -1)$
 поднять перо
 сместиться в точку $(1.5, 2)$
 опустить перо
 сместиться на вектор $(2.5, 0)$

кон

г)

использовать Чертежник**алг** Смайлик_2**нач**

сместиться в точку $(1, 5)$
 опустить перо
 сместиться на вектор $(2, -4)$
 поднять перо
 сместиться на вектор $(-2, 0)$
 опустить перо
 сместиться на вектор $(2, 4)$
 поднять перо
 сместиться в точку $(4.5, 5)$
 опустить перо
 сместиться на вектор $(1.5, -1)$
 сместиться на вектор $(0, -2)$
 сместиться на вектор $(-1.5, -1)$
 сместиться на вектор $(0, 4)$

кон

Занятие 20

РАБОТАЕМ С КООРДИНАТАМИ



Задание 1. Ученик хотел нарисовать цифру 5, но при составлении программы запутался с положительными и отрицательными числами в команде сместиться на вектор. Исправьте знаки в некоторых командах так, чтобы вместо цифры 2 получилась цифра 5.

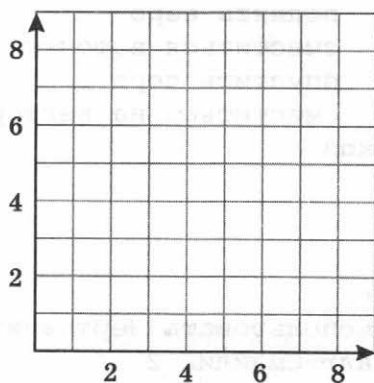
использовать Чертежник

алг Пять

нач

сместиться в точку (3, 3)
 опустить перо
 сместиться на вектор (1, 0)
 сместиться на вектор (0, -1)
 сместиться на вектор (-1, 0)
 сместиться на вектор (0, -1)
 сместиться на вектор (1, 0)

кон



Задание 2. Ученик хотел нарисовать букву «Я», но при составлении программы запутался с положительными и отрицательными числами в команде сместиться на вектор. Исправьте знаки в некоторых командах так, чтобы вместо английской буквы «R» получилась русская буква «Я».

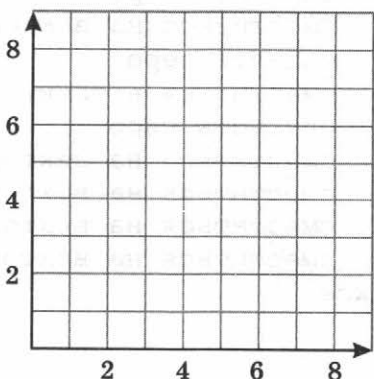
использовать Чертежник

алг Буква_Я

нач

сместиться в точку (3, 3)
 опустить перо
 сместиться на вектор (0, 2)
 сместиться на вектор (1, 0)
 сместиться на вектор (0, -1)
 сместиться на вектор (-1, 0)
 сместиться на вектор (1, -1)

кон





Задание 3. Ученик хотел нарисовать букву «И», но при составлении программы запутался с положительными и отрицательными числами в команде сместиться на вектор. Исправьте знаки в некоторых командах так, чтобы вместо английской буквы «N» получилась русская буква «И».

использовать Чертежник

алг Буква

нач

сместиться в точку (3, 3)

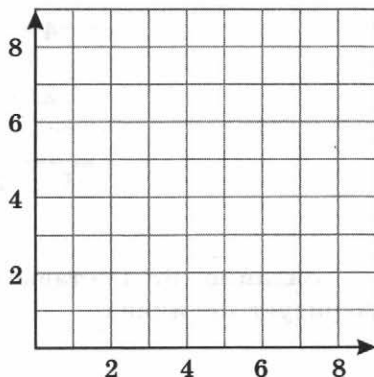
опустить перо

сместиться на вектор (0, 2)

сместиться на вектор (1, -2)

сместиться на вектор (0, 2)

кон



Задание 4. Ученик хотел нарисовать цифру 9, но при составлении программы запутался с положительными и отрицательными числами в команде сместиться на вектор. Исправьте знаки в некоторых командах так, чтобы вместо цифры 6 получилась цифра 9.



использовать Чертежник

алг Девять

нач

сместиться в точку (3, 3)

опустить перо

сместиться на вектор (1, 0)

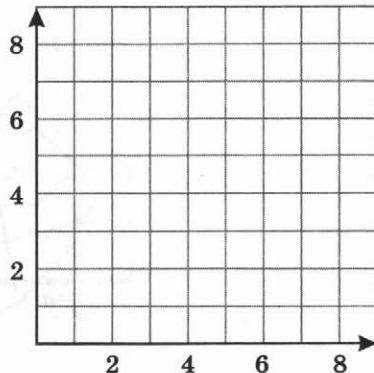
сместиться на вектор (0, -1)

сместиться на вектор (-1, 0)

сместиться на вектор (0, 1)

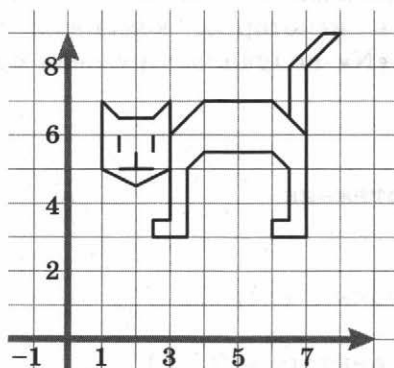
сместиться на вектор (1, 1)

кон

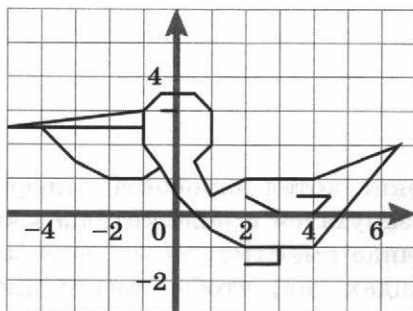




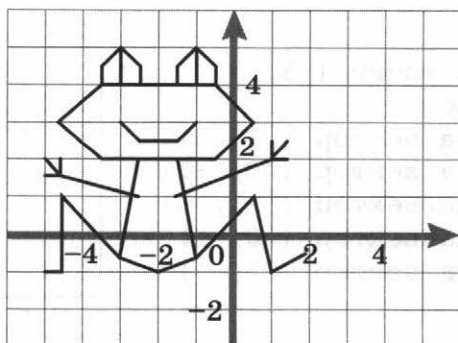
Задание 5. Составьте программу, по которой Чертёжник нарисует кота.



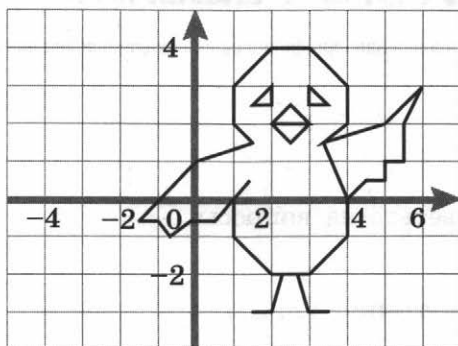
Задание 6. Составьте программу, по которой Чертёжник нарисует пеликана.



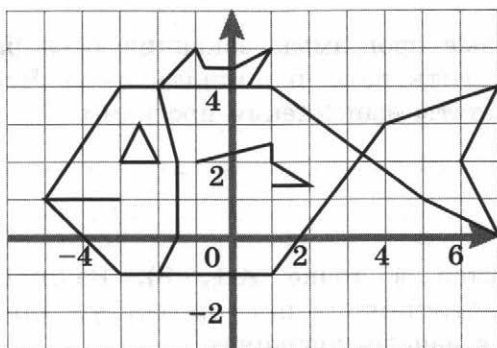
Задание 7. Составьте программу, по которой Чертёжник нарисует лягушонка.



Задание 8. Составьте программу, по которой Чертёжник нарисует цыплёнка.



Задание 9. Составьте программу, по которой Чертёжник нарисует рыбку.



Занятие 21

ПОИСК ДРУГОГО РЕШЕНИЯ



Задание 1. Ответьте на вопросы.

1. Команды

сместиться в точку $(2, 7)$

и

сместиться на вектор $(2, 7)$

привели к одинаковому результату. Где находилось перо Чертёжника?

2. Две одинаковые программы заканчиваются разными командами — опустить перо и поднять перо. Чем будут различаться результаты выполнения программ?

3. Перо находится в точке $A(1, 8)$. Запишите параметры команды сместиться на вектор (x, y) для перевода пера Чертёжника в начало координат.4. Запишите параметры команды сместиться на вектор (x, y) для перемещения пера Чертёжника:

а) на 7 единиц влево:

б) на 5 единиц вверх:



Задание 2. Ответьте на вопросы.

1. По какой команде перо Чертёжника переместится в начало координат из любого положения?

2. Чем различаются команды

сместиться в точку

и

сместиться на вектор?

3. Перо находится в точке $A(3, 5)$. Запишите параметры команды сместиться на вектор (x, y) для перевода пера Чертёжника в начало координат.

4. Запишите параметры команды сместиться на вектор (x, y) для перемещения пера Чертёжника:

а) на 5 единиц влево: -----

б) на 2 единицы вверх: -----

Задание 3. Ответьте на вопросы.

1. Как называется точка с координатами $(0, 0)$?

2. Всегда ли команда сместиться в точку $(3, 4)$ будет выполнена одинаково?

3. Перо находится в точке $A(6, 1)$. Используя команду сместиться на вектор (x, y) , переведите перо в начало координат.

4. Запишите параметры команды сместиться на вектор (x, y) для перемещения пера Чертёжника:

а) на 2 единицы вправо: -----

б) на 3 единицы вниз: -----

Задание 4. Ответьте на вопросы.

1. Где должно быть перо Чертёжника, если для перехода в точку A в командах



сместиться в точку

и

сместиться на вектор

можно указать одинаковые параметры?

2. Когда используют команды опустить перо и поднять перо?
-
-

3. Перо находится в точке $A(2, 7)$. Используя команду сместиться на вектор, переведите перо в начало координат.
-

4. Запишите параметры команды сместиться на вектор (x, y) для перемещения пера Чертёжника:

а) на 3 единицы вправо: -----

б) на 4 единицы вниз: -----



Задание 5. Что будет нарисовано после выполнения программы? Замените все, какие возможно, команды

сместиться в точку

на команду

сместиться на вектор

так, чтобы в результате получилась точно такая же картинка.

- а) **использовать** Чертежник

алг Буква

нач

поднять перо

сместиться в точку $(2, 1)$

опустить перо

сместиться в точку $(2, 5)$

поднять перо

сместиться в точку $(4, 5)$

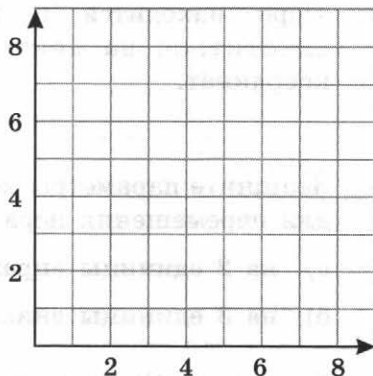
опустить перо

сместиться в точку $(2, 3)$

сместиться в точку $(3, 3)$

сместиться в точку $(4, 1)$

кон



б) **использовать** Чертежник

алг Буква

нач

поднять перо

сместиться в точку (2, 1)

опустить перо

сместиться в точку (1, 2)

сместиться в точку (5, 2)

сместиться в точку (4, 1)

поднять перо

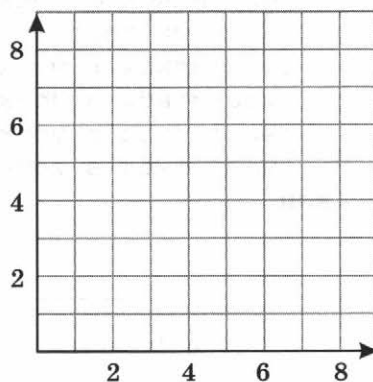
сместиться в точку (2, 2)

опустить перо

сместиться в точку (3, 6)

сместиться в точку (4, 2)

кон



в) **использовать** Чертежник

алг Буква

нач

поднять перо

сместиться в точку (1, 1)

опустить перо

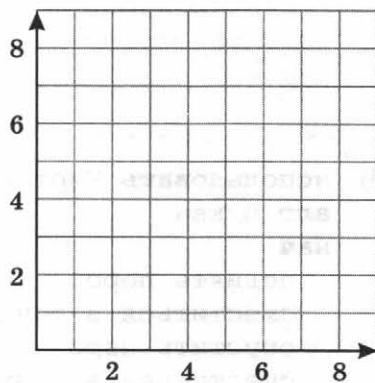
сместиться в точку (3, 5)

сместиться в точку (5, 1)

сместиться в точку (4, 3)

сместиться в точку (2, 3)

кон



г) **использовать** Чертежник

алг Буква

нач

поднять перо

сместиться в точку (2, 1)

опустить перо

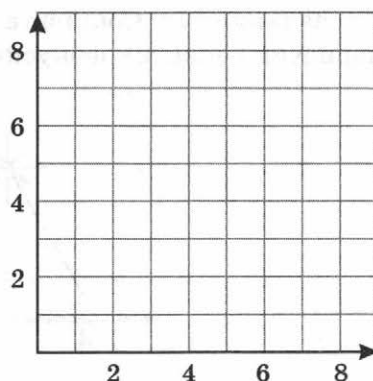
сместиться в точку (2, 6)

сместиться в точку (4, 4)

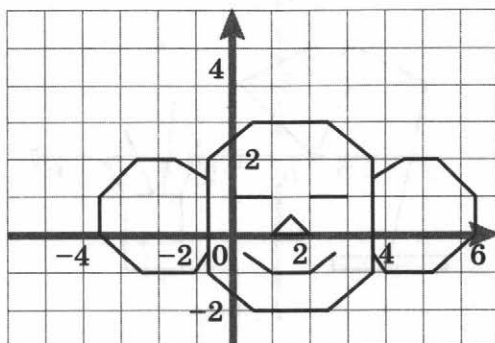
сместиться в точку (6, 6)

сместиться в точку (6, 1)

кон

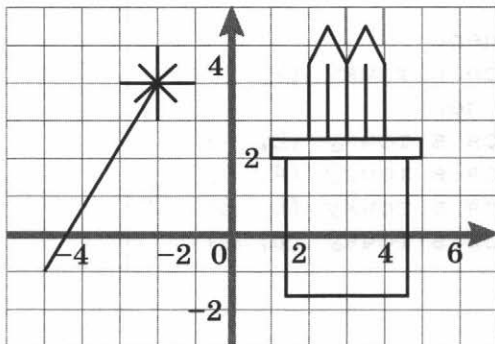


Задание 6. Составьте программу, по которой Чертежник нарисует обезьянку.

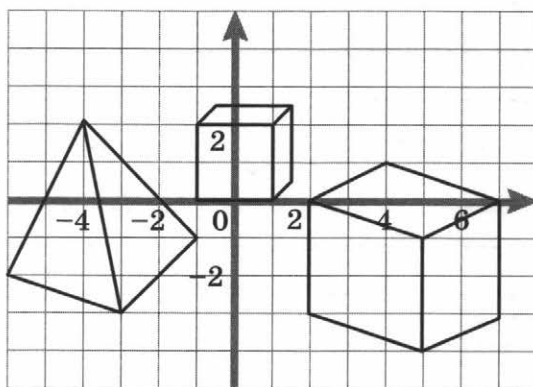




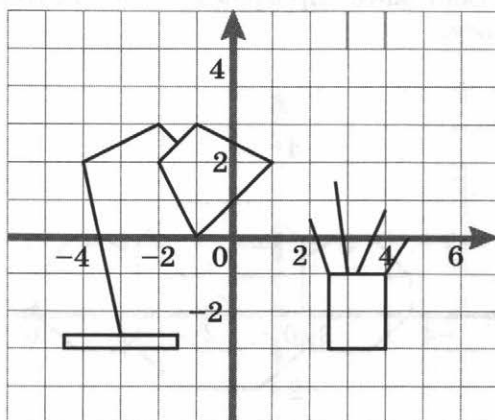
Задание 7. Составьте программу, по которой Чертёжник нарисует реквизит фокусника.



Задание 8. Составьте программу, по которой Чертёжник нарисует объёмные фигуры.



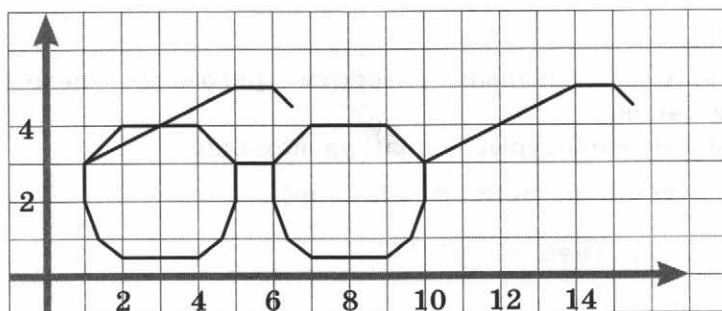
Задание 9. Составьте программу, по которой Чертёжник нарисует настольную лампу и карандаши.



Занятие 22

РАБОТАЕМ С ПРОЦЕДУРАМИ

Задание 1. Составьте программу, по которой Чертёжник рисует очки. Обратите внимание на повторяющиеся элементы картинки.



Рассмотрим картинку, которую предстоит нарисовать. При составлении программы для рисования очков можно заметить, что от других заданий её отличает то, что в ней есть элементы, которые придётся рисовать дважды. Очки состоят из двух одинаковых линз и двух одинаковых дужек. В таких случаях применяют процедуры.

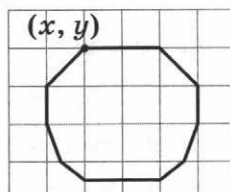
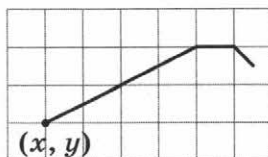
Вспользуемся методом последовательного уточнения, в программировании этот приём называют программированием сверху вниз.

При составлении главного алгоритма будем считать, что у нас есть две процедуры:

Дужка (вещ x, y)

и

Линза (вещ x, y)



Параметры этих процедур — это координаты начальной точки, из которой будут рисоваться фрагменты рисунка.

Тогда главная программа для рисования очков будет такой:

использовать Чертежник

алг Очки

нач

Дужка (1, 3)

Дужка (10, 3)

Линза (2, 4)

Линза (7, 4)

кон

Добавьте в главный алгоритм рисование недостающего элемента очков.

Составим процедуры, используя команду

сместиться на вектор (dx, dy).

алг Дужка (вещ x, y)

нач

поднять перо

сместиться в точку (x, y)

опустить перо

сместиться на вектор (4, 2)

сместиться на вектор (1, 0)

сместиться на вектор (0.5, -0.5)

кон

Заполните пропуски в процедуре рисования линзы очков:

алг Линза (вещ x, y)

нач

поднять перо

сместиться в точку (____, ____)

опустить перо

сместиться на вектор (2, 0)

сместиться на вектор (1, -1)

сместиться на вектор (____, ____)

сместиться на вектор (____, ____)

сместиться на вектор (____, ____)

сместиться на вектор (____, ____)

сместиться на вектор (____, ____)

сместиться на вектор (____, ____)

сместиться на вектор (____, ____)

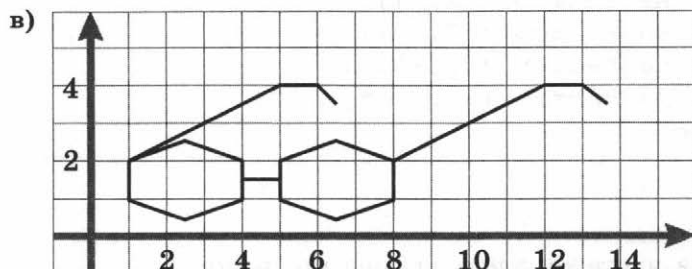
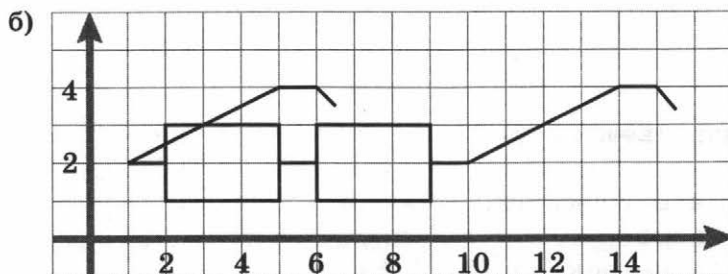
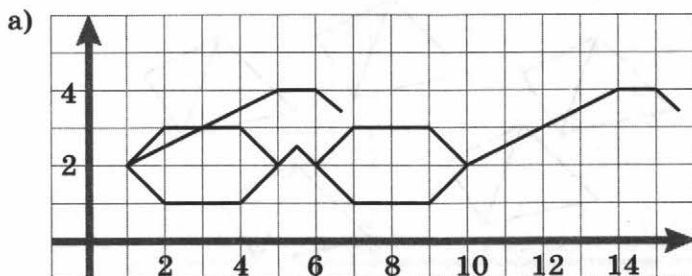
сместиться на вектор (____, ____)

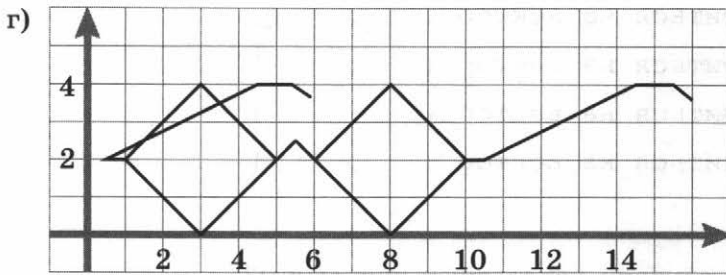
КОН

- В каких случаях используют процедуры?
- Сколько раз можно вызывать процедуру в программе?
- Можно ли вызывать процедуру из другой процедуры?
- Как вы считаете, влияют ли процедуры на быстродействие программы?
- Чем следует руководствоваться при выборе имени процедуры?

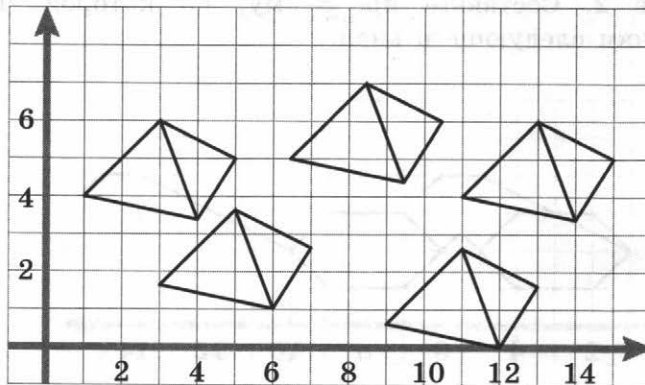


Задание 2. Составьте программу, по которой Чертёжник нарисует очки следующего вида.





Задание 3. Для рисования картинку ученик составил процедуру Пирамида.



алг Пирамида (вещ x , y)

нач

сместиться в точку (x, y)

опустить перо

сместиться на вектор $(1, 1.5)$

сместиться на вектор $(-2, 1)$

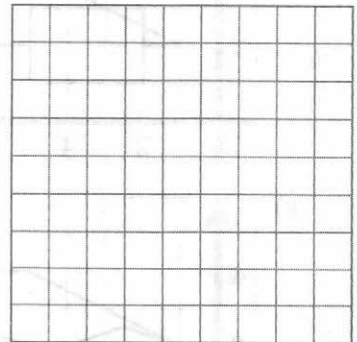
сместиться на вектор $(-2, -2)$

сместиться на вектор $(3, -0.5)$

сместиться на вектор $(-1, 2.5)$

поднять перо

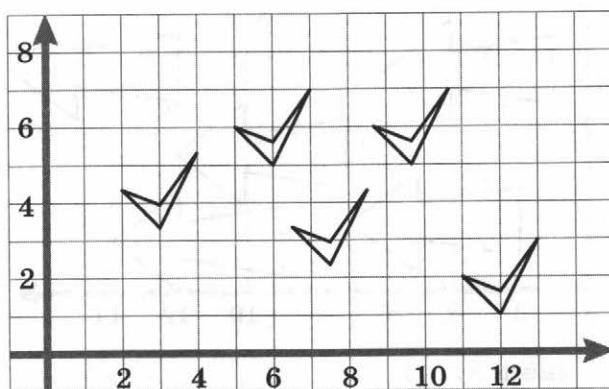
кон



Отметьте на чертеже точки вызова процедур.

Напишите главную программу для рисования картинki.

Задание 4. Для рисования картинki ученик составил процедуру Птичка.

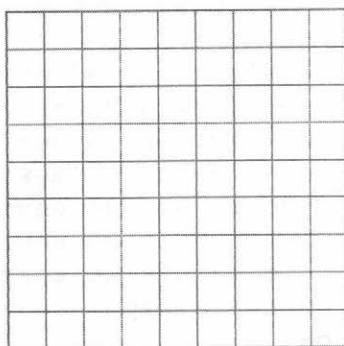


алг Птичка (вещ x , y)

нач

сместиться в точку (x, y)
 опустить перо
 сместиться на вектор $(1, 1.5)$
 сместиться на вектор $(-1, -2)$
 сместиться на вектор $(-1, 1)$
 сместиться на вектор $(1, -0.5)$
 поднять перо

кон

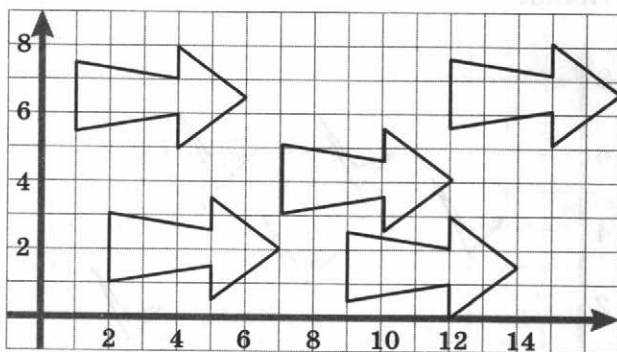


Для чего применяется эта процедура?

Напишите главную программу для рисования картинki.



Задание 5. Для рисования картинki ученик составил процедуру Стрелка.



алг Стрелка (вещ x , y)

нач

сместиться в точку (x, y)

опустить перо

сместиться на вектор $(0, -1)$

сместиться на вектор $(2, 1.5)$

сместиться на вектор $(-2, 1.5)$

сместиться на вектор $(0, -1)$

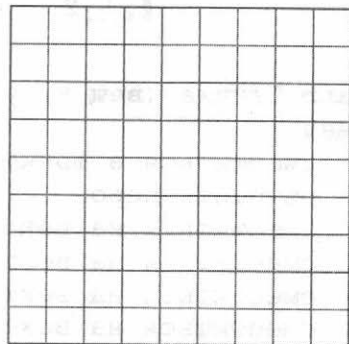
сместиться на вектор $(-3, 0.5)$

сместиться на вектор $(0, -2)$

сместиться на вектор $(3, 0.5)$

поднять перо

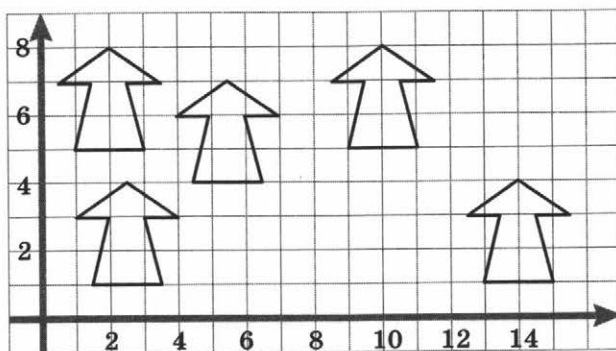
кон



Для чего применяется эта процедура?

Напишите главную программу для рисования картинki.

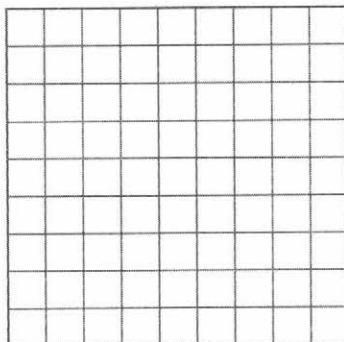
Задание 6. Для рисования картинki ученик составил процедуру Стрелка.



алг Стрелка (вещ x , y)

нач

сместиться в точку (x, y)
 опустить перо
 сместиться на вектор $(-1, 0)$
 сместиться на вектор $(1.5, 1)$
 сместиться на вектор $(1.5, -1)$
 сместиться на вектор $(-1, 0)$
 сместиться на вектор $(0.5, -2)$
 сместиться на вектор $(-2, 0)$
 сместиться на вектор $(0.5, 2)$
 поднять перо



кон

Для чего применяется эта процедура?

Напишите главную программу для рисования картинki.

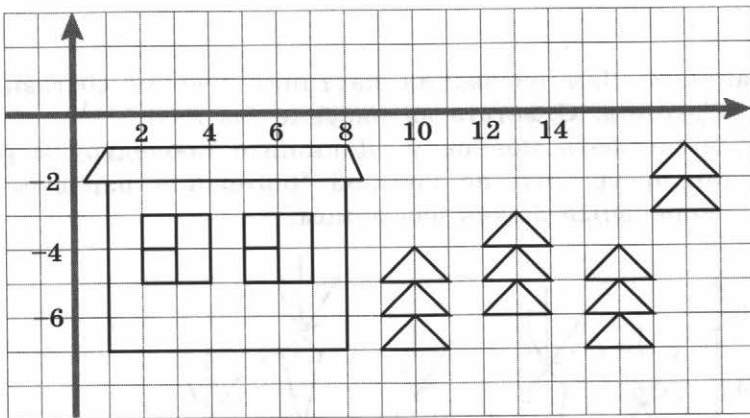


Занятие 23

ПОВТОРЯЕМ ФРАГМЕНТЫ РИСУНКА

- При выполнении программы процедура ни разу не выполнялась. Чем можно это объяснить?
- Два ученика рисовали одну и ту же картинку. Оба придумали процедуры для рисования одинаковых фрагментов рисунка. Обязательно ли должны совпадать главные программы?

Задание 1. Для рисования картинку были составлены две процедуры. Определите, что будет нарисовано в результате исполнения каждой процедуры, и допишите заголовки к ним.

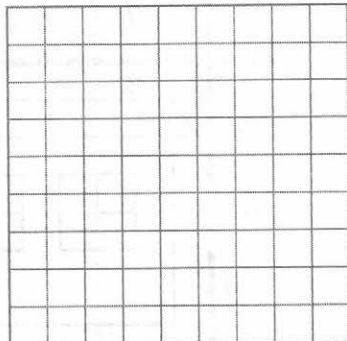


алг

нач

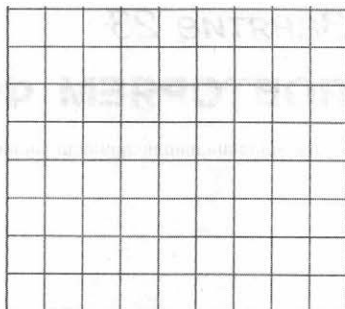
сместиться в точку (x, y)
 опустить перо
 сместиться на вектор $(1, 0)$
 сместиться на вектор $(0, 2)$
 сместиться на вектор $(-1, 0)$
 сместиться на вектор $(0, -2)$
 поднять перо

кон



алг -----**нач**

сместиться в точку (x, y)
 опустить перо
 сместиться на вектор $(1, -1)$
 сместиться на вектор $(-2, 0)$
 сместиться на вектор $(1, 1)$
 поднять перо

кон

Составьте программу, по которой Чертёжник нарисует картинку.

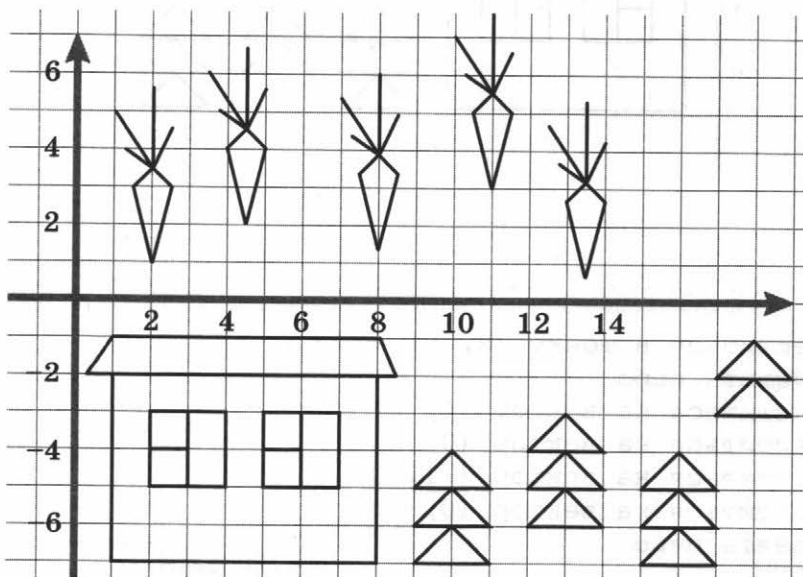
Ответьте на вопросы.

1. Какие фактические параметры — координаты точек надо задавать для вызова первой процедуры?

2. Какие бы вы составили процедуры для данной картинки?



Задание 2. Для рисования картинке ученик составил процедуру Морковка. Отметьте на рисунке, из какой точки ученик собирается рисовать морковку. Допишите процедуру Морковка и составьте программу, по которой Чертёжник нарисует мечту зайца — морковный дождь над домом.



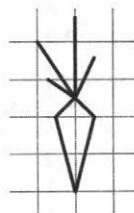
использовать Чертежник

алг Рисунок

нач

Морковка (2, 1)

кон



алг Морковка (вещ x , y)

нач

поднять перо

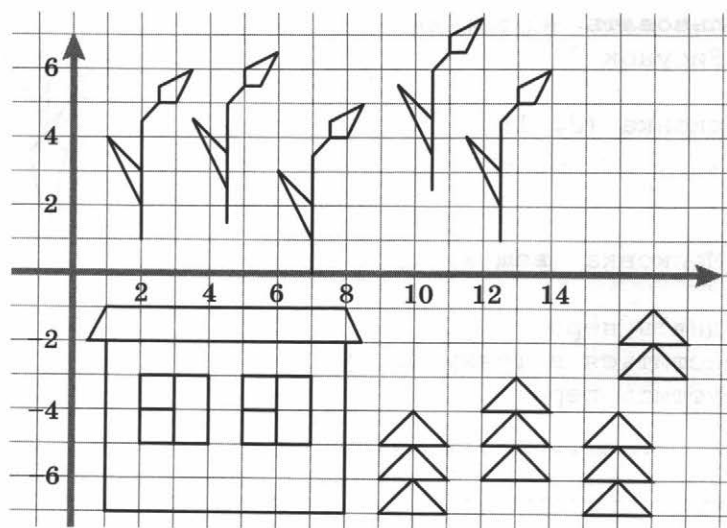
сместиться в точку (x , y)

опустить перо

кон

Задание 3. Для рисования картинке ученик составил процедуру Цветок. Отметьте на рисунке, с какой точки ученик собирается рисовать цветок. Допишите процедуру Цветок и составьте программу, по которой Чертежник нарисует мечту пчелы — цветочный дождь над домом.





ИСПОЛЬЗОВАТЬ Чертежник

алг Рисунок

нач

Цветок (2, 1)

кон

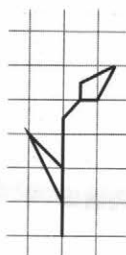
алг Цветок (вещ x, y)

нач

поднять перо

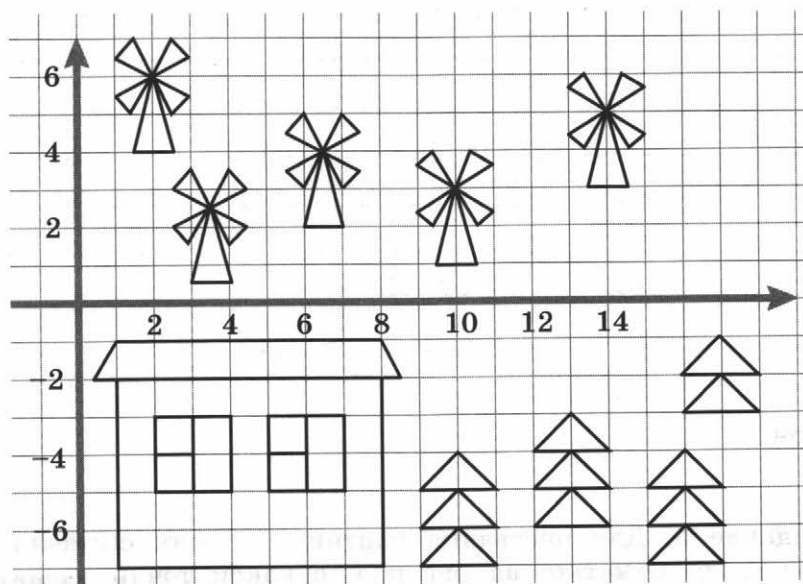
сместиться в точку (x, y)

опустить перо



кон

Задание 4. Для рисования картинке ученик составил процедуру Мельница. Отметьте на рисунке, с какой точки ученик собирается рисовать мельницу. Допишите процедуру Мельница и составьте программу, по которой Чертежник нарисует мечту ветра — ветряные мельницы около дома.



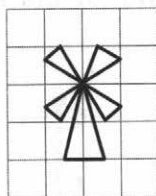
использовать Чертежник

алг Рисунок

нач

Мельница (2, 6)

кон



алг Мельница (вещ x , y)

нач

поднять перо

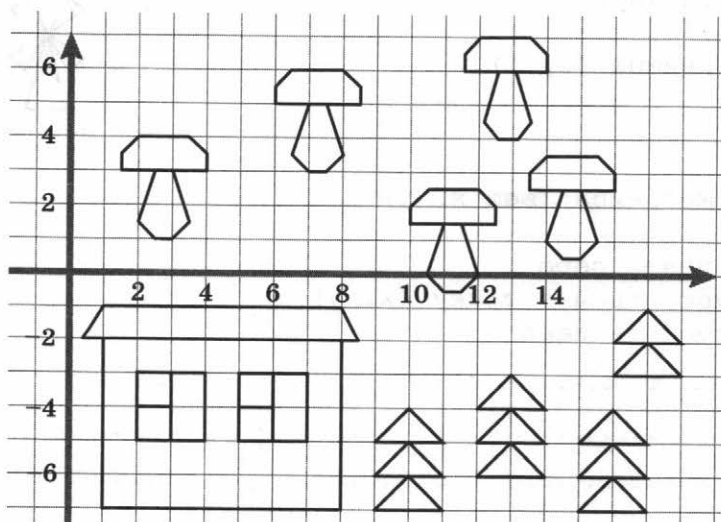
сместиться в точку (x, y)

опустить перо

кон



Задание 5. Для рисования картинку ученик составил процедуру Гриб. Отметьте на рисунке, с какой точки ученик собирается рисовать гриб. Допишите процедуру Гриб и составьте программу, по которой Чертёжник нарисует мечту ёжика — грибной дождь над домом.



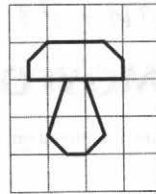
использовать Чертежник

алг Рисунок

нач

Гриб (7, 5)

кон



алг Гриб (вещ x , y)

нач

поднять перо

сместиться в точку (x , y)

опустить перо

кон

Занятие 24

ПРЯМОУГОЛЬНИК — ОСНОВА РИСУНКА



Задание 1. Допишите строки процедуры для рисования прямоугольника со сторонами, параллельными осям координат, по координатам левой верхней точки и длинам сторон прямоугольника.

использовать Чертежник

алг Рисунок

нач

 Прямоугольник (5, 4, 6, 3)

кон

алг Прямоугольник (**вещ** x, y, a, b)

нач

 поднять перо

 сместиться в точку (x, y)

 опустить перо

 сместиться на вектор ($a, 0$)



кон



Задание 2. Допишите строки процедуры для рисования прямоугольника со сторонами, параллельными осям координат, по координатам диагонали прямоугольника.

использовать Чертежник

алг Главный

нач

 Прямоугольник (8, 6.5, 5.5, 5)

кон

алг Прямоугольник (**вещ** x_1, y_1, x_2, y_2)

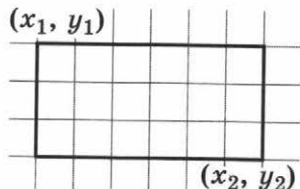
нач

 поднять перо

 сместиться в точку (x_1, y_1)

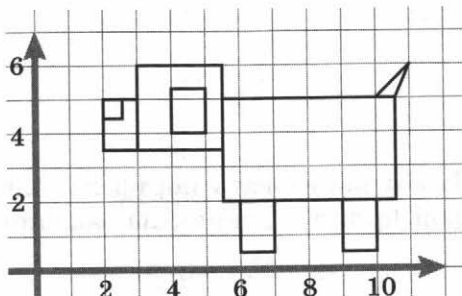
 опустить перо

 сместиться в точку (x_2, y_1)



кон

Задание 3. Чтобы нарисовать собаку, Чертёжник воспользовался процедурой Прямоугольник из задания 1.



Внимательно рассмотрите рисунок и ответьте на вопросы.

1. Какой элемент рисунка будет нарисован по команде Прямоугольник (5.5, 5, 5, 3)?

Обведите его на рисунке.

2. Какой элемент рисунка будет нарисован по команде Прямоугольник (10.5, 5, -5, 3)?

Закрасьте его.

3. Сколько существует различных способов рисования туловища собаки с помощью процедуры Прямоугольник?

4. Сколько раз надо вызвать процедуру Прямоугольник, чтобы нарисовать собаку?

Используя процедуру Прямоугольник, составьте программу для рисования собаки.

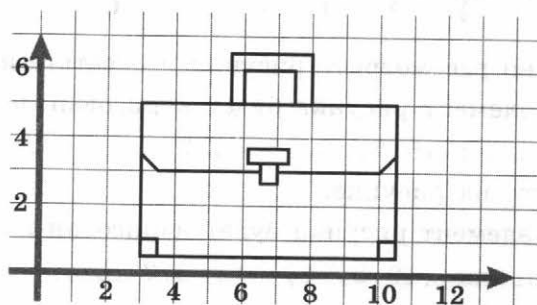
алг Главный

нач

кон



Задание 4. Чтобы нарисовать портфель, Чертёжник воспользовался процедурой Прямоугольник из задания 2.



Внимательно рассмотрите рисунок и ответьте на вопросы.

1. Какой элемент рисунка будет нарисован по команде Прямоугольник (5.5, 6.5, 8, 5)?

Обведите его на рисунке.

2. Какой элемент рисунка будет нарисован по команде Прямоугольник (8, 6.5, 5.5, 5)?

Закрасьте его.

3. Сколько существует различных способов вызова процедуры Прямоугольник, которые приведут к одинаковому результату?

4. Сколько раз надо вызвать процедуру Прямоугольник, чтобы нарисовать портфель?

Используя процедуру Прямоугольник, составьте программу рисования портфеля.

алг Главный

нач

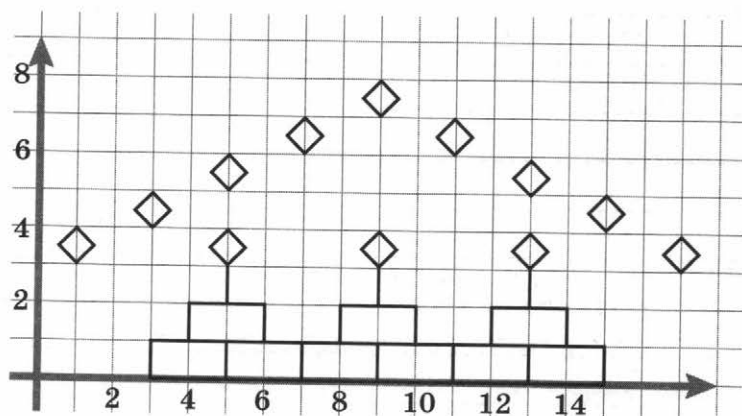
кон

Занятие 25

ЦИКЛИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ



Задание 1. Составьте программу рисования картинki.



Отличительной особенностью этого задания является то, что координаты элементов меняются закономерно.

При составлении программы понадобятся процедуры для рисования прямоугольника и ромба. Составим процедуры так, чтобы фигуры начинали рисоваться с отмеченных точек.

алг Прямоугольник (вещ x, y)

нач

поднять перо

сместиться в точку (x, y)

опустить перо

сместиться на вектор $(2, 0)$

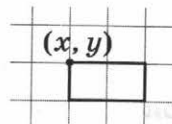
сместиться на вектор $(0, -1)$

сместиться на вектор $(-2, 0)$

сместиться на вектор $(0, 1)$

поднять перо

кон



алг Ромб (вещ x, y)

нач

поднять перо

сместиться в точку (x, y)

опустить перо

сместиться на вектор $(0.5, -0.5)$

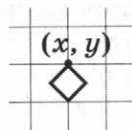
сместиться на вектор $(-0.5, -0.5)$

сместиться на вектор $(-0.5, 0.5)$

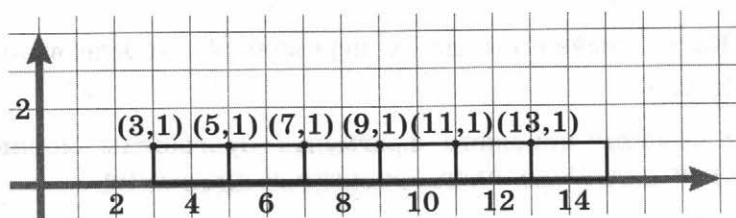
сместиться на вектор $(0.5, 0.5)$

поднять перо

кон



Сначала рассмотрим один из способов рисования нижнего ряда прямоугольников.



Для того чтобы нарисовать нижний ряд прямоугольников, необходимо вызывать процедуру Прямоугольник с параметрами $(3, 1)$; $(5, 1)$; $(7, 1)$; $(9, 1)$, $(11, 1)$ и $(13, 1)$. Всего 6 раз. Любые два соседних значения координаты x отличаются на две единицы. Такое изменение координат осуществляется с помощью оператора присваивания:

$$x := x + 2$$

При выполнении этой команды значение переменной x увеличивается на 2. Переменную x нужно описать до её первого упоминания в программе.

Для рисования нижнего ряда прямоугольников необходимо выполнить 6 раз последовательность команд:

Прямоугольник $(x, 1)$

$$x := x + 2$$

Множественное повторение организуем с помощью цикла.

ИСПОЛЬЗОВАТЬ Чертежник

алг Повторение

нач

вещ x

 x := 3

нц 6 **раз**

 Прямоугольник (x, 1)

 x := x + 2

кц

кон

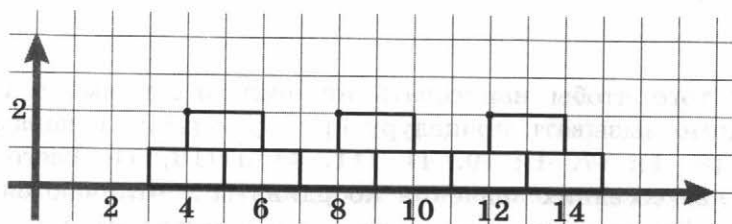
После выполнения этого фрагмента программы будет нарисован первый ряд прямоугольников.

Ответьте на вопросы.

1. Где будет находиться перо после выполнения цикла?

2. Какое значение будет у переменной x после выполнения цикла? -----

При помощи похожего фрагмента программы можно рисовать второй ряд. Заполните пропуски в программе.



x := -----

нц ----- **раз**

 Прямоугольник (-----, -----)

 x := x + -----

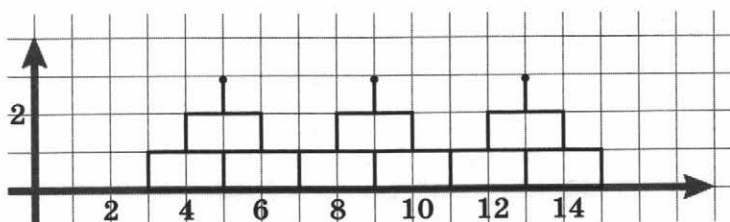
кц

Ответьте на вопросы.

1. Где будет находиться перо после выполнения цикла?

2. Какое значение будет у переменной x после выполнения цикла? -----

Теперь напишем программу для рисования вертикальных отрезков. В приведённом фрагменте расположите строки в правильном порядке (запишите номера строк справа от программы), чтобы получились три вертикальных отрезка.



1. **нц 3 раз** -----
2. **кц** -----
3. сместиться в точку (13, 3) -----
4. поднять перо -----
5. опустить перо -----
6. сместиться на вектор (-4, 1) -----
7. сместиться на вектор (0, -1) -----

Далее для написания программы нам потребуется один из следующих фрагментов программы. Какой? -----

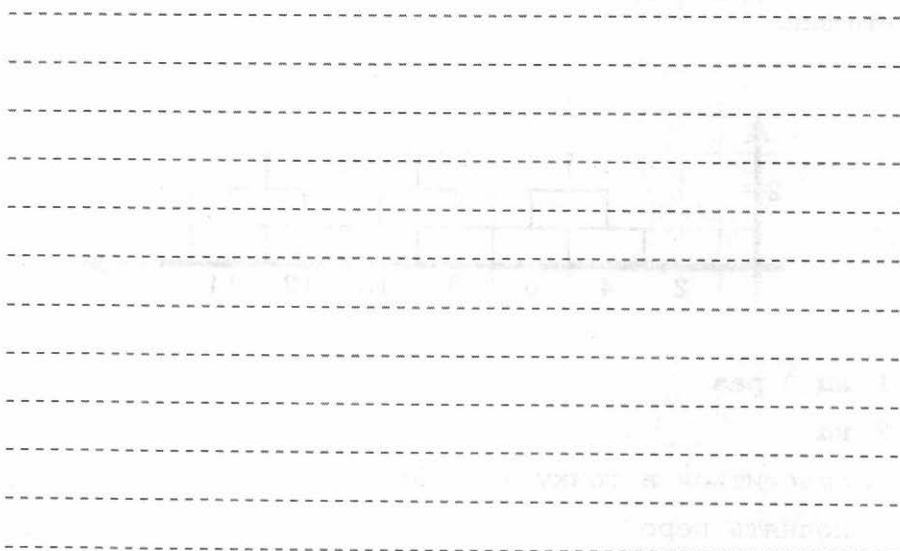
1) $x := 1; y := 4$
нц 5 раз
 $x := x + 2;$
 $y := y + 1$
 Ромб (x, y)
кц

2) $x := 1; y := 4$
нц 5 раз
 Ромб (x, y)
кц
 $x := x + 2$
 $y := y + 1$

3) $x := 1; y := 4$
нц 5 раз
 Ромб (x, y)
 $x := x + 2$
 $y := y + 1$
кц

4) $x := 1; y := 4$
 Ромб (x, y)
нц 5 раз
 $x := x + 2$
 $y := y + 1$
кц

Допишите самостоятельно часть программы для рисования оставшихся элементов картинки.



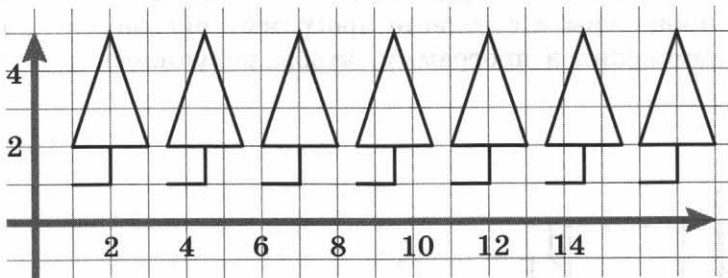
Занятие 26

ПОВТОРЯЕМ ПРОЦЕДУРЫ И ЦИКЛЫ

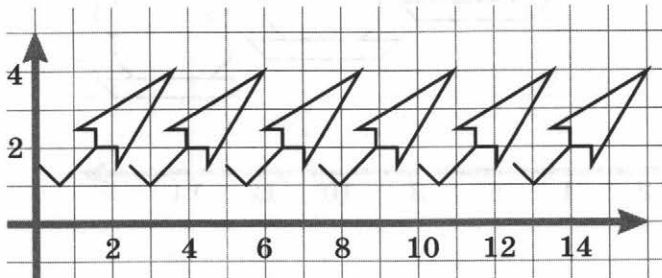
Задание 1. Выделите повторяющийся элемент, напишите процедуру для его рисования и составьте программу рисования ряда предметов.



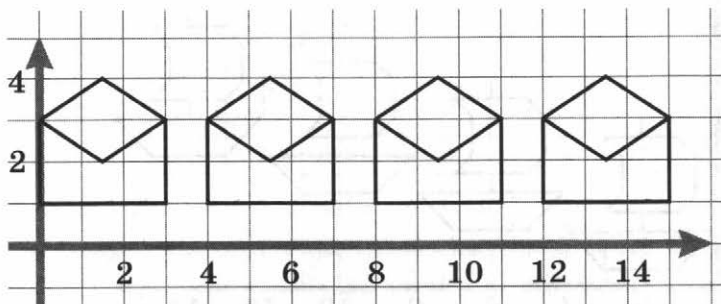
а)



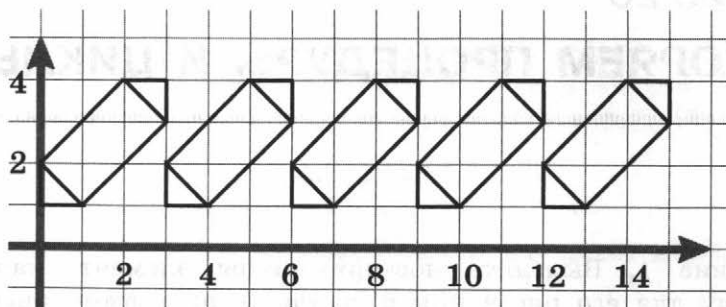
б)



в)

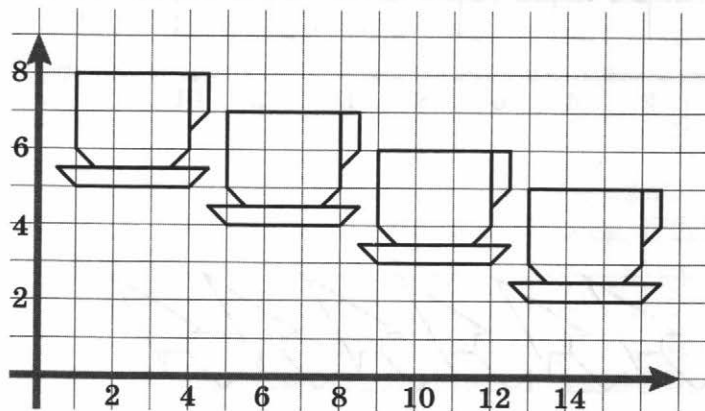


г)

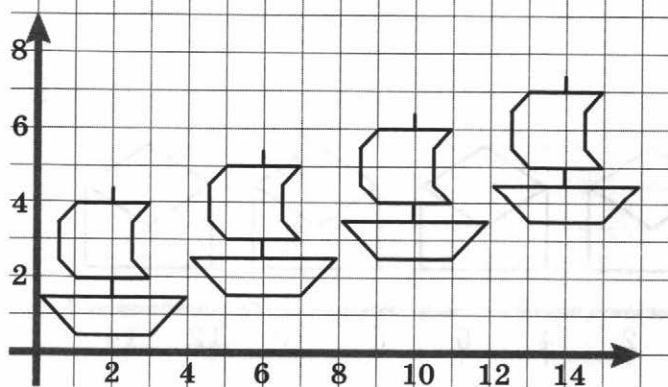


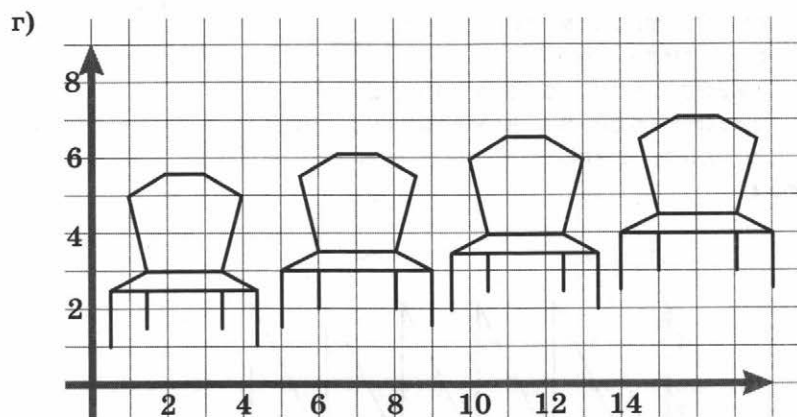
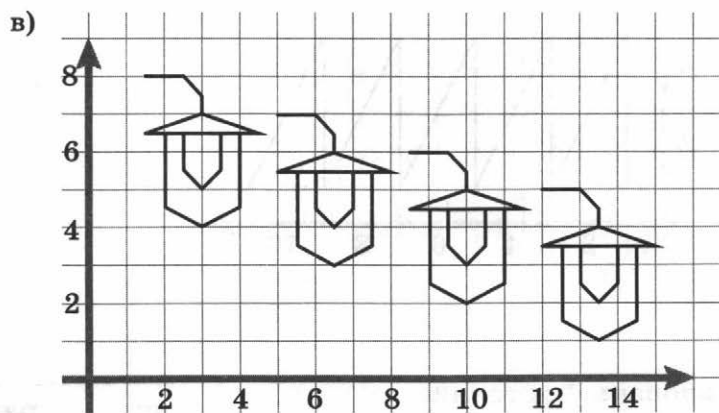
Задание 2. Выделите рисование повторяющегося элемента в качестве процедуры и составьте программу рисования картинki. Внесите изменения в программу, чтобы получилось десять предметов.

а)



б)





Задание 3. Отметьте в программе места, где необходимо разместить строки начала и конца цикла.



а) **использовать** Чертежник

алг Зигзаг

нач

поднять перо

сместиться в точку (1, 1)

опустить перо

сместиться на вектор (0, 4)

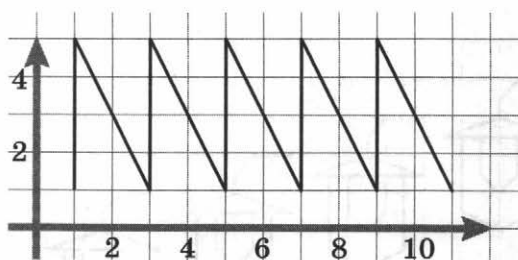
сместиться на вектор (2, -4)

поднять перо

кон

кц раз

кц



б) **использовать** Чертежник

алг Зигзаг

нач

поднять перо

сместиться в точку (1, 1)

опустить перо

сместиться на вектор (2, 4)

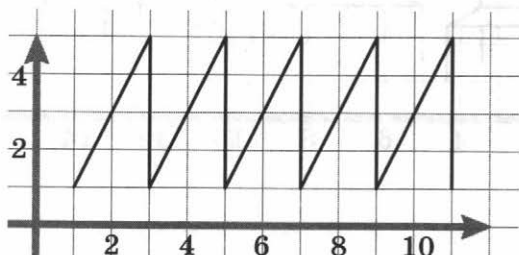
сместиться на вектор (0, -4)

поднять перо

кон

нц раз

кц



в) **использовать** Чертежник

алг Линии

нач

поднять перо

сместиться в точку (1, 1)

опустить перо

сместиться на вектор (2, 4)

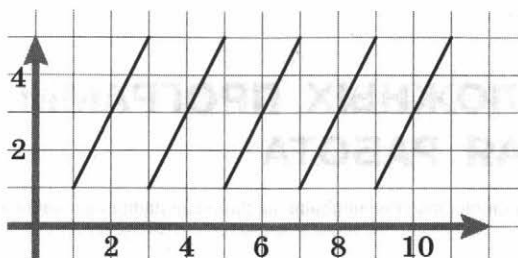
поднять перо

сместиться на вектор (0, -4)

кон

нц раз

кц



г) **использовать** Чертежник

алг Линии

нач

поднять перо

сместиться в точку (1, 1)

опустить перо

сместиться на вектор (0, 4)

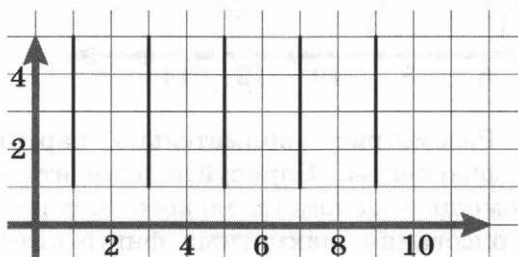
поднять перо

сместиться на вектор (2, -4)

кон

кц раз

кц

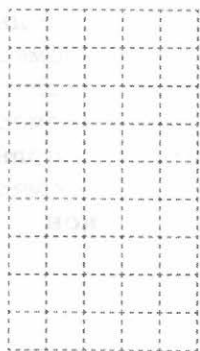
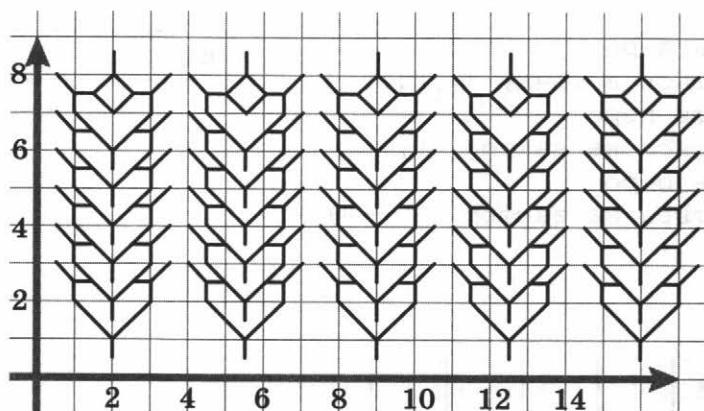


Занятие 27

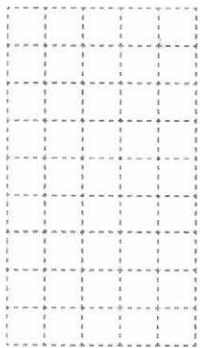
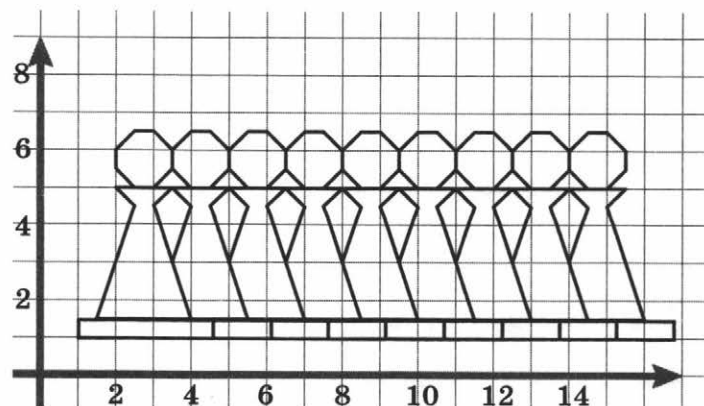
ВРЕМЯ СЛОЖНЫХ ПРОГРАММ. ПРОЕКТНАЯ РАБОТА



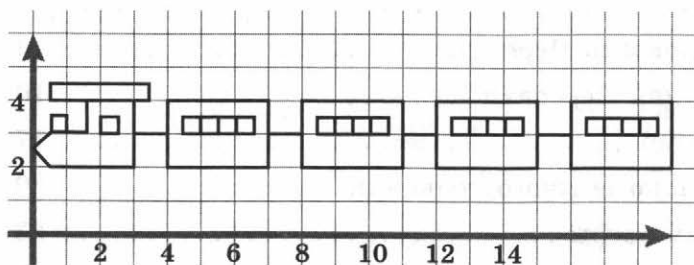
Задание 1. Рассмотрите внимательно картинку, обведите повторяющиеся фрагменты. Нарисуйте элемент, который будет изображён с помощью вспомогательного алгоритма. Составьте программу для рисования поля колосков оптимальным способом.



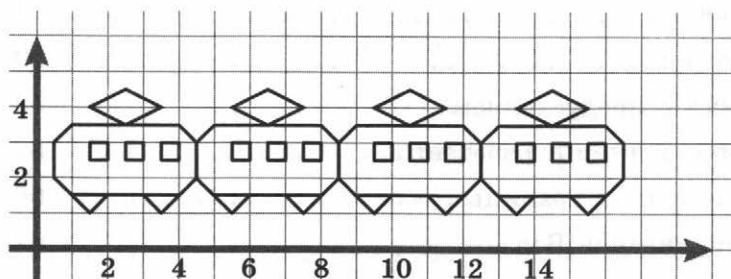
Задание 2. Рассмотрите внимательно картинку, обведите повторяющиеся фрагменты. Нарисуйте элемент, который будет изображён с помощью вспомогательного алгоритма. Составьте программу для рисования шахматных фигур оптимальным способом.



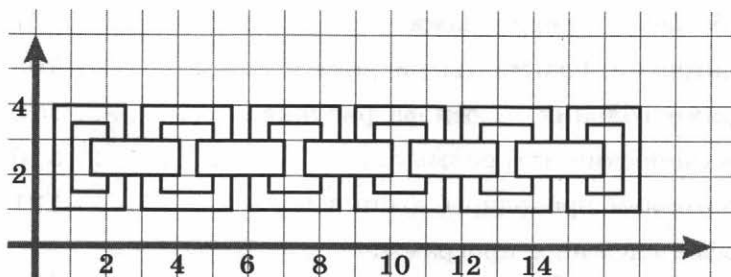
Задание 3. Рассмотрите внимательно картинку, обведите повторяющиеся фрагменты. Нарисуйте элемент, который будет изображён с помощью вспомогательного алгоритма. Составьте программу для рисования поезда оптимальным способом.



Задание 4. Рассмотрите внимательно картинку, обведите повторяющиеся фрагменты. Нарисуйте элемент, который будет изображён с помощью вспомогательного алгоритма. Составьте программу для рисования электропоезда оптимальным способом.



Задание 5. Рассмотрите внимательно картинку, обведите повторяющиеся фрагменты. Нарисуйте элемент, который будет изображён с помощью вспомогательного алгоритма. Составьте программу для рисования цепочки оптимальным способом.



ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
<i>Занятие 1.</i> Исполнитель Черепаха	4
<i>Занятие 2.</i> План для Черепахи	10
<i>Занятие 3.</i> Масштаб	17
<i>Занятие 4.</i> Правильные многоугольники	20
<i>Занятие 5.</i> Рисуем узоры	23
<i>Занятие 6.</i> Исполнитель Кузнечик	25
<i>Занятие 7.</i> Исполнитель Робот	32
<i>Занятие 8.</i> Вспомогательные алгоритмы	35
<i>Занятие 9.</i> Метод последовательного уточнения	39
<i>Занятие 10.</i> Ветвление	42
<i>Занятие 11.</i> Выбор	47
<i>Занятие 12.</i> Датчики	50
<i>Занятие 13.</i> Цикл с предусловием	53
<i>Занятие 14.</i> Робот играет и работает	57
<i>Занятие 15.</i> Определяем границы	60
<i>Занятие 16.</i> Исполнитель Водолей	62
<i>Занятие 17.</i> Наполняем большие ёмкости	66
<i>Занятие 18.</i> Исполнитель Чертёжник	73
<i>Занятие 19.</i> Вектор	80
<i>Занятие 20.</i> Работаем с координатами	86
<i>Занятие 21.</i> Поиск другого решения	90
<i>Занятие 22.</i> Работаем с процедурами	97
<i>Занятие 23.</i> Повторяем фрагменты рисунка	105
<i>Занятие 24.</i> Прямоугольник — основа рисунка	112
<i>Занятие 25.</i> Циклические алгоритмы	116
<i>Занятие 26.</i> Повторяем процедуры и циклы	121
<i>Занятие 27.</i> Время сложных программ. Проектная работа	126