

Блок 17. Алгоритмы и процессы

Подготовительное занятие

1. Стрекоза сидит на координатной прямой в точке с координатой 3. Затем она делает несколько прыжков вправо длины 12 и перестает прыгать тогда, когда впервые оказывается дальше точки с координатой 1111. В какой точке она окажется и сколько прыжков сделает?
2. Хамелеон меняет цвет при опасности: с красного — на желтый, с желтого — на синий, с синего — на зеленый, с зеленого — на красный. Выйдя погулять, красный хамелеон 50 раз столкнулся с опасностью. Какого цвета он был, когда вернулся домой?
3. Недавно была «чёртова пятница»: 13 апреля пришлось на пятницу. Какой день недели будет (а) через 8 дней, (б) через 2018 дней после «чёртовой пятницы»?
4. У инопланетянина Икса 8 ног. При ходьбе он ступает ими по очереди: 1-2-3-4-5-6-7-8-1-2-3-... Икс поднимается на борт летающий тарелки по трапу с 2018 ступеньками. С последней ступеньки он сможет влезть в вертолет, только если наступит на эту ступеньку шестой ногой. С какой ноги надо ему начинать подъем?
5. Начнём считать пальцы на руке следующим образом: пусть 1-м будет большой, 2-м — указательный, 3-м — средний, 4-м — безымянный, 5-м — мизинец, 6-м — снова безымянный, 7-м — средний, 8-м — указательный, 9-м — большой, 10-м — указательный, и так далее. Какой палец будет 2017-м?
6. На доске написано число 23. Каждую минуту число стирают с доски и на его место записывают произведение его цифр, увеличенное на 12. Какое число окажется на доске через час?
7. Робот Вася ходит по координатной плоскости по следующему принципу: один шаг вниз, один влево, два вверх, два вправо, затем повторяет. Изначально он находится в точке (10; 10). Где он окажется через (а) 18, (б) 111 шагов?
8. В ряд выложены (а) 30, (б) 2018 карточек, пронумерованных по порядку. Коленка убирает карточки через 1, начиная с первой. Дойдя до конца ряда, он повторяет это с оставшимися карточками и делает это, пока не останется одна карточка. Каким будет ее номер?

Блок 17. Алгоритмы и процессы

Подготовительное занятие

1. Стрекоза сидит на координатной прямой в точке с координатой 3. Затем она делает несколько прыжков вправо длины 12 и перестает прыгать тогда, когда впервые оказывается дальше точки с координатой 1111. В какой точке она окажется и сколько прыжков сделает?
2. Хамелеон меняет цвет при опасности: с красного — на желтый, с желтого — на синий, с синего — на зеленый, с зеленого — на красный. Выйдя погулять, красный хамелеон 50 раз столкнулся с опасностью. Какого цвета он был, когда вернулся домой?
3. Недавно была «чёртова пятница»: 13 апреля пришлось на пятницу. Какой день недели будет (а) через 8 дней, (б) через 2018 дней после «чёртовой пятницы»?
4. У инопланетянина Икса 8 ног. При ходьбе он ступает ими по очереди: 1-2-3-4-5-6-7-8-1-2-3-... Икс поднимается на борт летающий тарелки по трапу с 2018 ступеньками. С последней ступеньки он сможет влезть в вертолет, только если наступит на эту ступеньку шестой ногой. С какой ноги надо ему начинать подъем?
5. Начнём считать пальцы на руке следующим образом: пусть 1-м будет большой, 2-м — указательный, 3-м — средний, 4-м — безымянный, 5-м — мизинец, 6-м — снова безымянный, 7-м — средний, 8-м — указательный, 9-м — большой, 10-м — указательный, и так далее. Какой палец будет 2017-м?
6. На доске написано число 23. Каждую минуту число стирают с доски и на его место записывают произведение его цифр, увеличенное на 12. Какое число окажется на доске через час?
7. Робот Вася ходит по координатной плоскости по следующему принципу: один шаг вниз, один влево, два вверх, два вправо, затем повторяет. Изначально он находится в точке (10; 10). Где он окажется через (а) 18, (б) 111 шагов?
8. В ряд выложены (а) 30, (б) 2018 карточек, пронумерованных по порядку. Коленка убирает карточки через 1, начиная с первой. Дойдя до конца ряда, он повторяет это с оставшимися карточками и делает это, пока не останется одна карточка. Каким будет ее номер?

Блок 17. Алгоритмы и процессы

Подготовительное занятие

Занятие посвящено процессам, в которых надо заметить закономерность и с её помощью найти результат. Рекомендуем с каждой задачей «поиграть», посмотреть, какие результаты получаются после нескольких ходов.

1. Стрекоза сидит на координатной прямой в точке с координатой 3. Затем она делает несколько прыжков вправо длины 12 и перестает прыгать тогда, когда впервые оказывается дальше точки с координатой 1111. В какой точке она окажется и сколько прыжков сделает?

Ответ: через 93 прыжка в точек 1119.

Решение. Стрекозе должна преодолеть не менее $1111 - 3 = 1108$ единиц. Так как $1108 : 12 = 92$ (ост. 4), то нужно $92 + 1 = 93$ прыжка, после которых Стрекоза окажется в точке с координатой $3 + 93 \times 12 = 1119$.

2. Хамелеон меняет цвет при опасности: с красного — на желтый, с желтого — на синий, с синего — на зеленый, с зеленого — на красный. Выйдя погулять, красный хамелеон 50 раз столкнулся с опасностью. Какого цвета он был, когда вернулся домой?

Ответ: синий.

Решение. После 4 опасностей хамелеон снова становится красным. Так же красным он будет через 8, 12, ... — любое число встреч, кратное 4. Таким образом, через 48 встреч он красный, через 49 — желтый, через 50 — синий.

3. Недавно была «чёртова пятница»: 13 апреля пришлось на пятницу. Какой день недели будет (а) через 8 дней, (б) через 2018 дней после «чёртовой пятницы»?

Ответ: (а) суббота, (б) воскресенье.

Решение. После 7, 14, 21, ... дней будет также пятница. Значит, через 8 дней — суббота. Так как $2018 : 7 = 288$ (ост. 2), что через $288 \times 7 = 2016$ дней будет снова пятница, а еще через 2 дня — воскресенье.

4. У инопланетянина Икса 8 ног. При ходьбе он ступает ими по очереди: 1-2-3-4-5-6-7-8-1-2-3-... Икс поднимается на борт летающий тарелки по трапу с 2018 ступеньками. С последней ступеньки он сможет влезть в вертолет, только если наступит на эту ступеньку шестой ногой. С какой ноги надо ему начинать подъем?

Ответ: с 5 ноги.

Решение. Число 2018 при делении на 8 даёт в остатке 2. Значит, если Икс начнёт с ноги 1, то закончит ногой 2. Сдвинемся по циклу на 4 вперед: если Икс начнёт с ноги 5, то закончит ногой 6.

5. Начнём считать пальцы на руке следующим образом: пусть 1-м будет большой, 2-м — указательный, 3-м — средний, 4-м — безымянный, 5-м — мизинец, 6-м — снова безымянный, 7-м — средний, 8-м — указательный, 9-м — большой, 10-м — указательный, и так далее. Какой палец будет 2017-м?

Ответ: большой.

Решение. Посмотрим, каким счетом идет большой палец: сначала — 1, потом — 9, то есть мы возвращаемся к нему через 8 шагов и затем алгоритм повторяется. То есть в следующий раз большой палец встретится на 17 шаге, потом на 25 и так далее. Значит на $1 + 252 \times 8 = 2017$ шаге мы снова будем на большом пальце.

6. На доске написано число 23. Каждую минуту число стирают с доски и на его место записывают произведение его цифр, увеличенное на 12. Какое число окажется на доске через час?

Ответ: 16.

Решение. Рассмотрим, что происходит на нескольких первых минутах:

$$2 \times 3 + 12 = 18,$$

$$1 \times 8 + 12 = 20,$$

$$2 \times 0 + 12 = 12,$$

$$1 \times 2 + 12 = 14,$$

$$1 \times 4 + 12 = 16,$$

$$1 \times 6 + 12 = 18.$$

Число 18 снова возникло через 5 минут, значит далее числа будут записываться по тому же циклу: 20-12-14-16-.... Каждое 5-ое число равно 16. Поэтому на 60-ой минуте будет 16.

7. Робот Вася ходит по координатной плоскости по следующему принципу: один шаг вниз, один влево, два вверх, два вправо, затем повторяет. Изначально он находится в точке (10; 10). Где он окажется через (а) 18, (б) 111 шагов?

Ответ: (а) (13; 13), (б) (28; 27).

Решение. Напишем координаты точек, в которых окажется Вася после первых шагов: (10; 10) → (9; 10) → (9; 9) → (11; 9) → (11; 11) → Заметим, через 6 шагов робот окажется в точке (11; 11), то есть сдвинется на 1 вверх и 1 вправо. То же самое с ним будет происходить каждые 6 шагов.

На 18 шаге он так сдвинется $18 : 6 = 3$ раза и окажется в точке (13; 13).

Так как $111 : 6 = 18$ (ост. 3), то через $18 \times 6 = 108$ шагов робот будет в точке (28; 28). И еще за 3 шага он пройдет вниз, влево, вверх, после чего окажется в точке (28; 27).

8. В ряд выложены (а) 30, (б) 2018 карточек, пронумерованных по порядку. Коленька убирает карточки через 1, начиная с первой. Дойдя до конца ряда, он повторяет это с оставшимися карточками и делает это, пока не останется одна карточка. Каким будет ее номер?

Ответ: (а) 16, (б) 1024.

Указание. Постарайтесь поиграть по указанным правилам с небольшим числом карточек. Какой номер остаётся?

Решение. Сначала Коленька убирает все нечетные числа и остаются только карточки с четными номерами. Заметим, что потом остаются только карточки с номерами, кратными 4; после третьего прохода — с номерами, кратными 8, и так далее.

(а) Есть число 16 — оно останется после 3 проходов, а других чисел, кратных 16, нет. Поэтому эта карточка останется последней.

(б) Есть число 1024 (произведение 10 чисел 2) — оно останется после 9 проходов. Такое число будет одно, поэтому эта карточка останется последней.