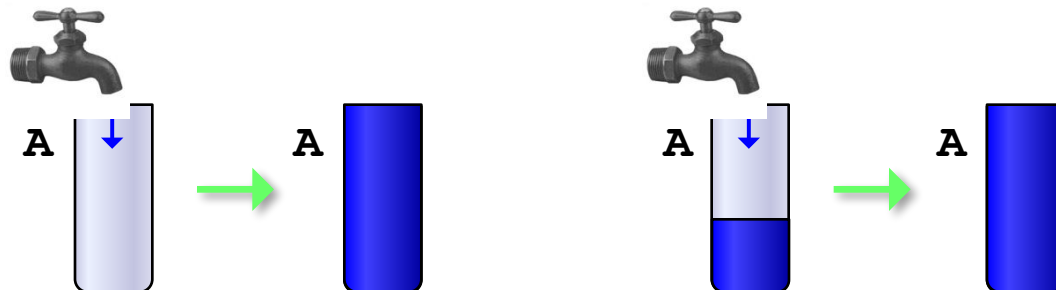


# Исполнитель Водолей

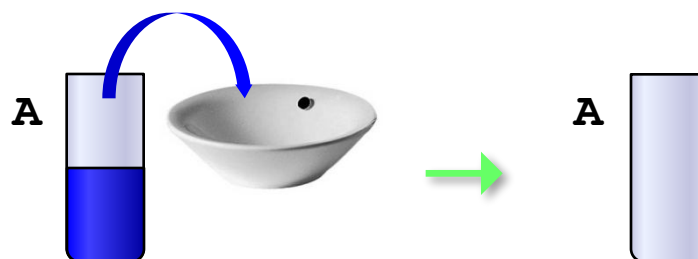
**Урок 0. Знакомство с  
исполнителем Водолей**

# Система команд

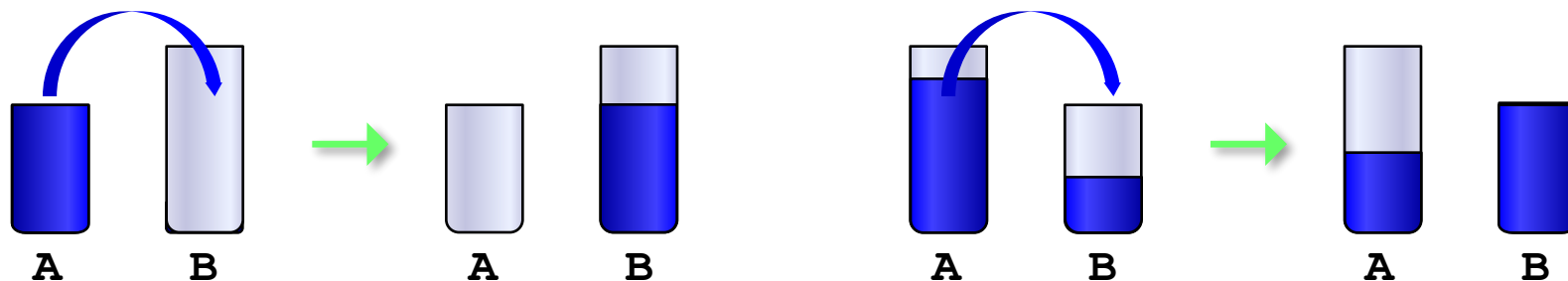
## 1. наполни А



## 2. вылей А



## 3. перелей из А в В



## Задачи из папки «Водолей»

---

«3»: 1.vod (за 4 шага)

«4»: 1.vod (за 4 шага)  
2.vod (за 4 шага)

«5»: 1.vod (за 4 шага)  
2.vod (за 4 шага)  
3.vod (за 8 шагов)

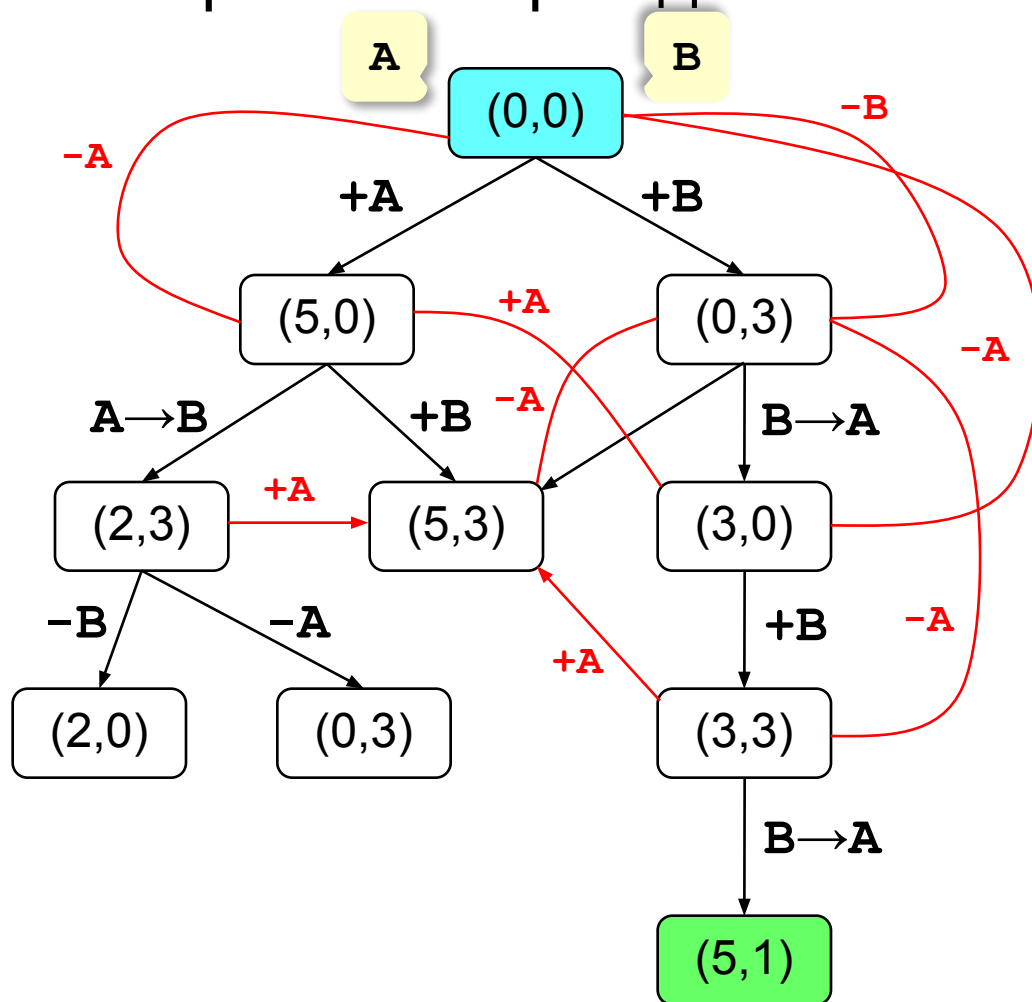
«6»: 1.vod (за 4 шага)  
2.vod (за 4 шага)  
3.vod (за 8 шагов)  
4.vod (за 10 шагов)

# Исполнитель Водолей

**Урок 1. Как решать задачи  
для Водолея?**

# Метод перебора

Есть 5-литровый сосуд (A) и 3-литровый (B).  
Отмерьте 1 литр воды.



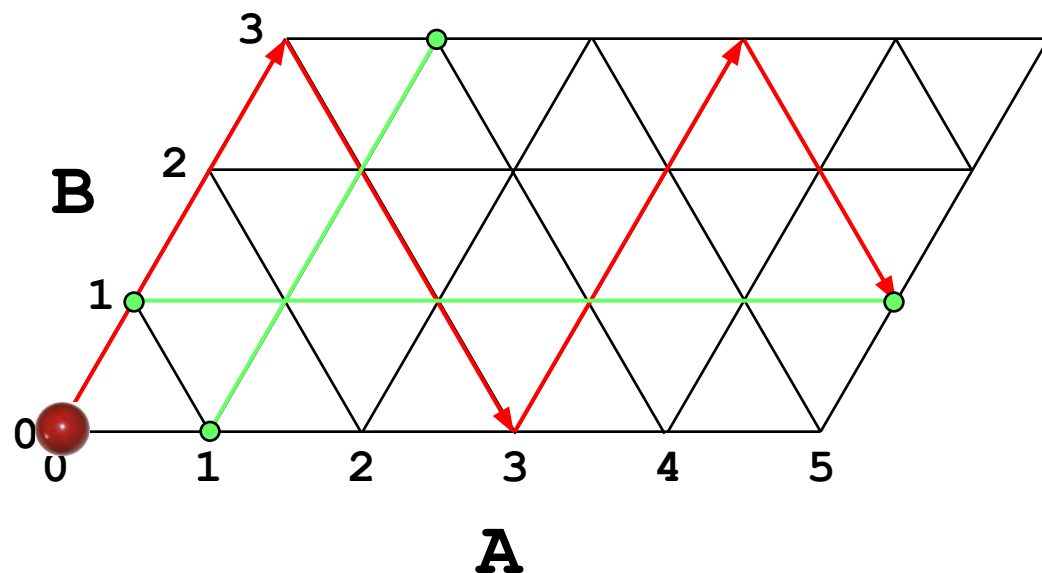
граф



Граф – это набор узлов и соединяющих их рёбер (дуг)!

# Метод бильярда

Есть 5-литровый сосуд (А) и 3-литровый (В).  
Отмерьте 1 литр воды.



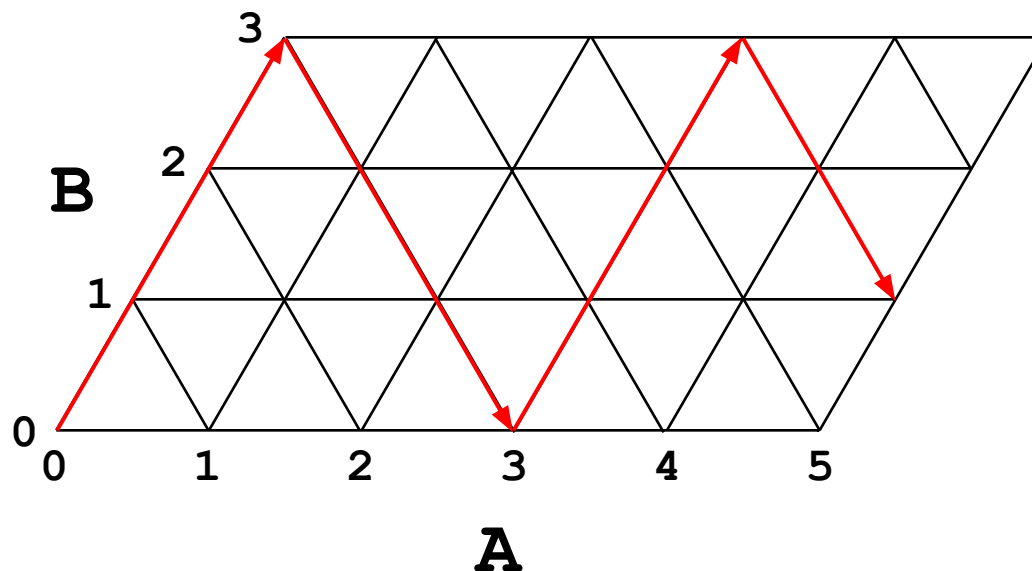
1. наполни В
2. перелей из В в А
3. наполни В
4. перелей из В в А

наполни А  
←  
вылей А

наполни В  
↗  
↘  
вылей В

перелей  
из А в В      ↗  
↘      перелей  
из В в А

# Общий алгоритм (бильярд)



ЦИКЛ

пока (в сосуде А  $\neq$  Х) и (в сосуде В  $\neq$  Х)

если В пуст, то наполни В

если А полон, то вылей А

перелей из В в А

конец



Второй путь?

# Табличная запись решения

Есть 5-литровый сосуд (А) и 3-литровый (В).  
Отмерьте 1 литр воды.

1. наполни В
2. перелей из В в А
3. наполни В
4. перелей из В в А

|         | 1  | 2   | 3  | 4   |
|---------|----|-----|----|-----|
|         | +В | В→А | +В | В→А |
| А (5 л) | 0  | 3   | 3  | 5   |
| В (3 л) | 3  | 0   | 3  | 1   |



# Программа для Водолея в Кумире

начало  
алгоритма

подключить  
исполнителя

```
использовать Водолей  
алг Отмерить 1 литр  
нач  
    наполни В  
    перелей из В в А  
    наполни В  
    перелей из В в А  
кон
```

конец  
алгоритма

название  
алгоритма

# Задачи из практикума «Водолей»

---

## Урок 1. Линейные алгоритмы

«3»: 1-1, 1-2

«4»: 1-1, 1-2  
1-3, 1-4

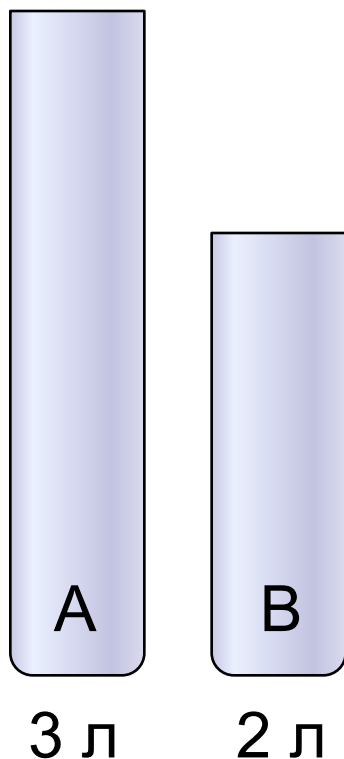
«5»: 1-1, 1-2  
1-3, 1-4  
1-5, 1-6

# Исполнитель Водолей

## Урок 2. Циклы

# Задача

Есть 3-литровый сосуд (А) и 2-литровый (В).  
Отмерьте 1 литр воды.

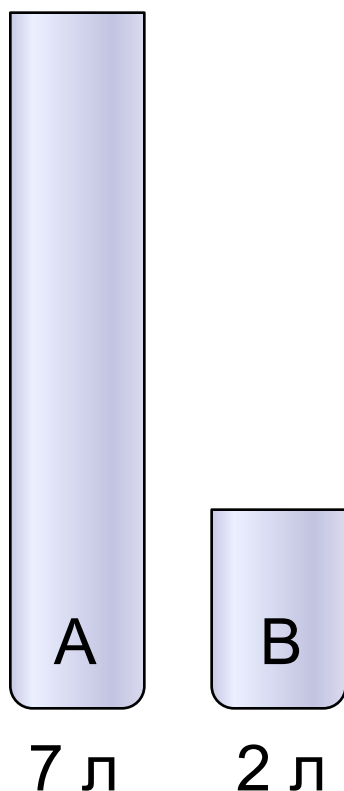


наполни А  
перелей из А в В

| А | В |
|---|---|
| 3 | 0 |
| 1 | 2 |

# Задача

Есть **7**-литровый сосуд (А) и 2-литровый (В).  
Отмерьте 1 литр воды.



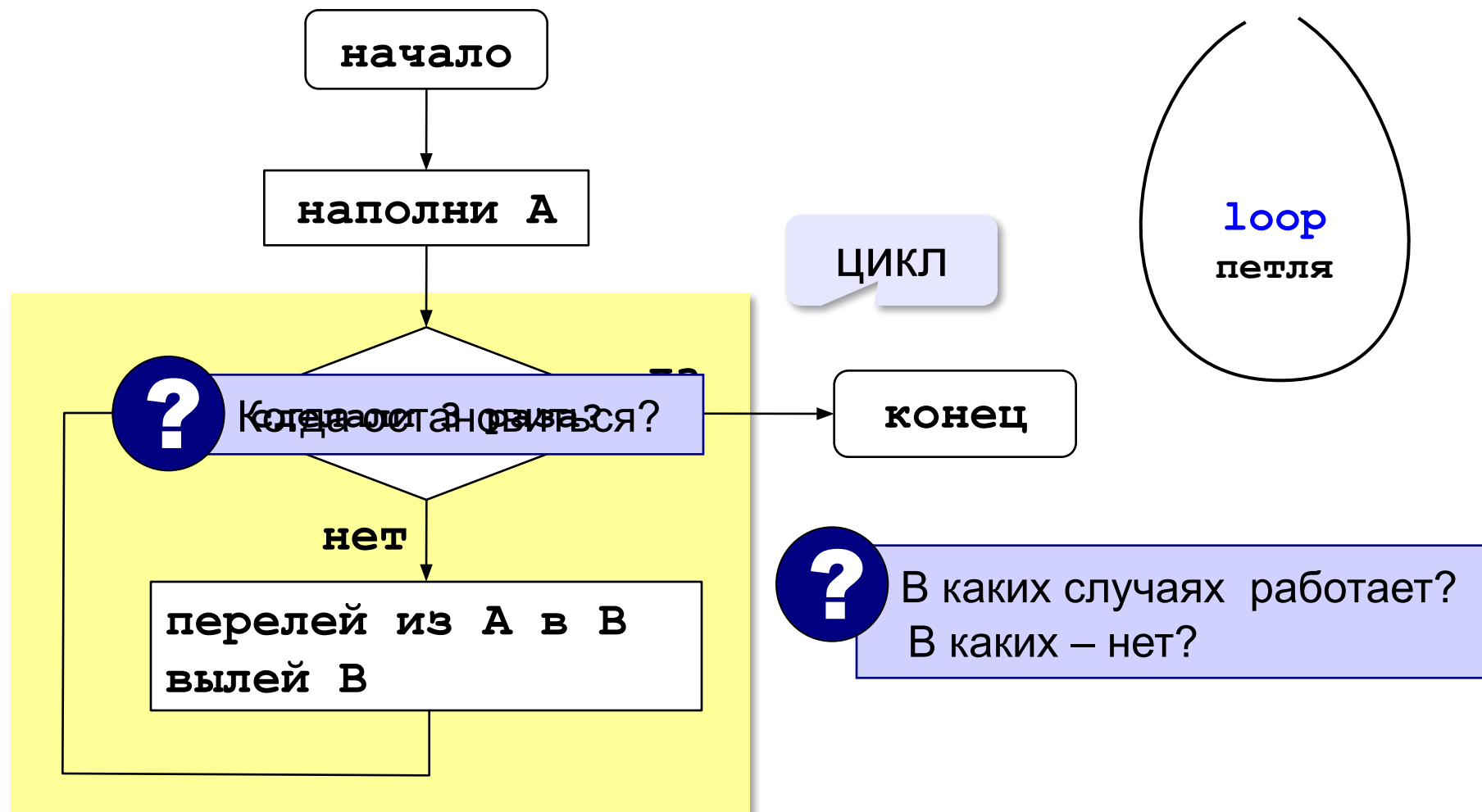
|                  |
|------------------|
| наполни А        |
| перелей из А в В |
| вылей В          |
| перелей из А в В |
| вылей В          |
| перелей из А в В |
| вылей В          |

| А | В |
|---|---|
| 7 | 0 |
| 5 | 2 |
| 5 | 0 |
| 3 | 2 |
| 3 | 0 |
| 1 | 2 |
| 1 | 0 |

команды повторяются  
3 раза

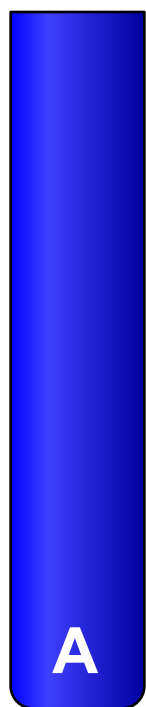
# Цикл

**Цикл** – это многократное выполнение одинаковых действий.

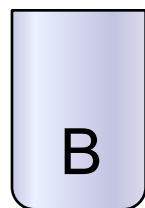


## Цикл «N раз»

Есть сосуд А (его объем – 7 литров) и 2-литровый сосуд (В). Отмерьте 1 литр воды.



7 л



2 л



С

использовать **Водолей**

алг **Отмерить 1 литр**

нач

**наполни А**

нц **3 раз**

**перелей из А в В**

**вылей В**

кц

кон

Esc, Р

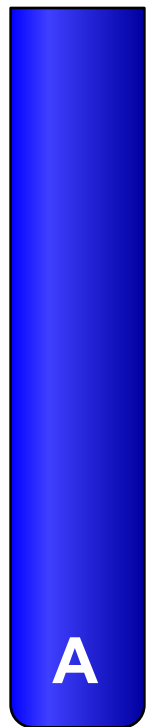
елать?



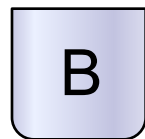
Подходит ли для других задач?

# Вычисление количества шагов

Есть сосуд А (его объем – нечетное число) и 2-литровый сосуд (В). Отмерьте 1 литр воды.



А л



2 л



Сколько шагов цикла нужно сделать?

| размер А | N |
|----------|---|
| 1        | 0 |
| 3        | 1 |
| 5        | 2 |
| 7        | 3 |
| 9        | 4 |
| 11       | 5 |

разделить **размер А**  
на 2 нацело

**div (размер А, 2)**

**размер В**

# Задачи из практикума «Водолей»

---

Урок 2. Циклы «N раз»

«3»: 2-1, 2-2, 2-3

«4»: 2-1, 2-2, 2-3  
2-4, 2-5, 2-6

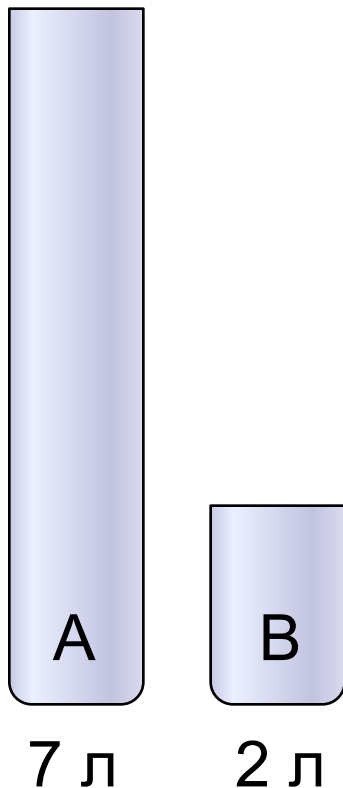
«5»: 2-1, 2-2, 2-3  
2-4, 2-5, 2-6,  
2-7, 2-8

# Исполнитель Водолей

## Урок 3. Циклы с условием

# Задача

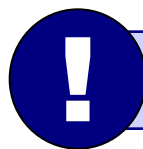
Есть **7**-литровый сосуд (А) и 2-литровый (В).  
Отмерьте 1 литр воды.



|                  |
|------------------|
| наполни А        |
| перелей из А в В |
| вылей В          |
| перелей из А в В |
| вылей В          |
| перелей из А в В |
| вылей В          |

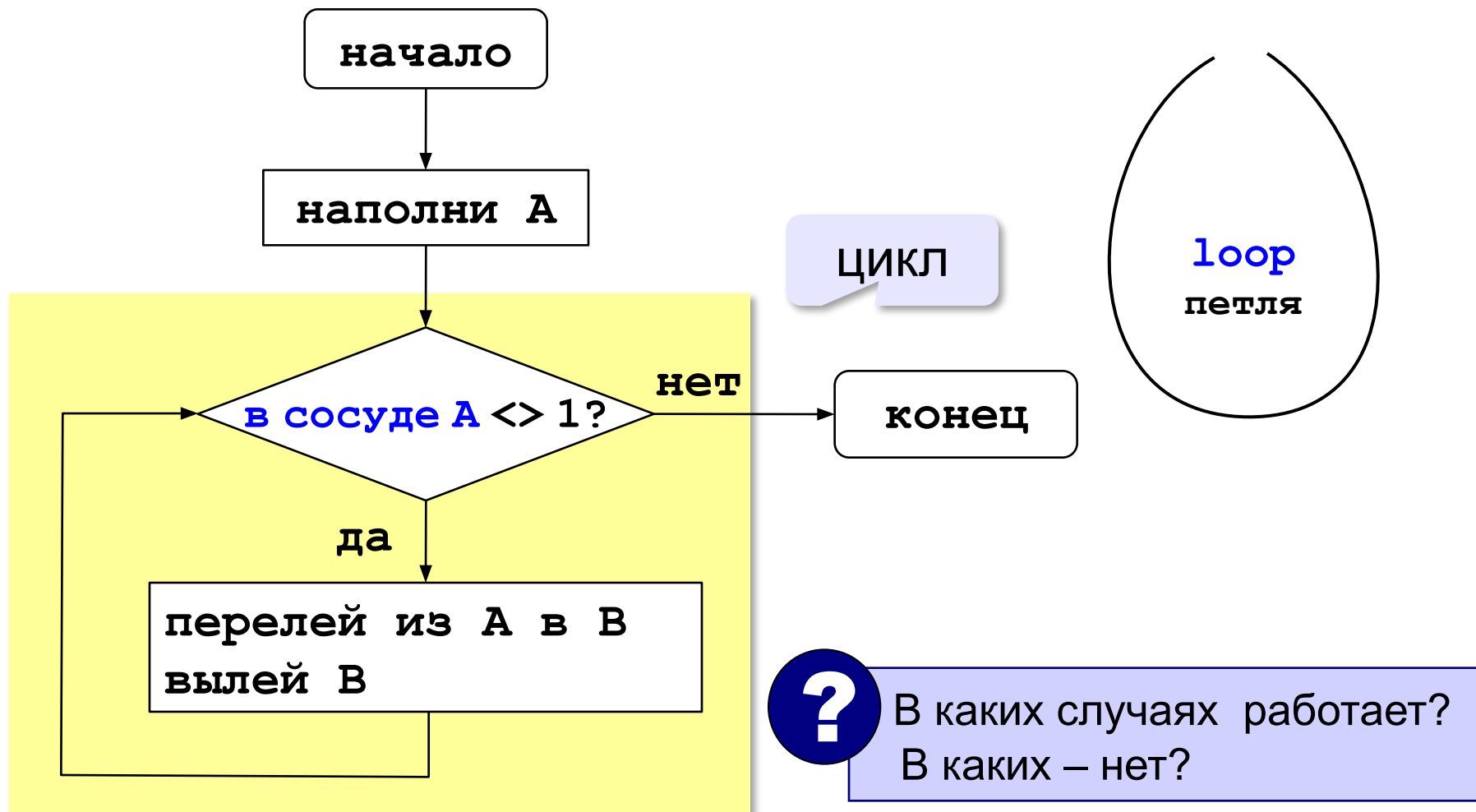
| А | В |
|---|---|
| 7 | 0 |
| 5 | 2 |
| 5 | 0 |
| 3 | 2 |
| 3 | 0 |
| 1 | 2 |
| 1 | 0 |

при каком условии остановить цикл?



Повторять пока **в сосуде А**  $\neq$  1!

# Цикл



# Программа в Кумире

использовать **Водолей**

алг **Отмерить 1 литр**

нач

**наполни А**

**нц пока в сосуде А <> 1**

**перелей из А в В**

**вылей В**

**кц**

**кон**

начало  
цикла

Esc, П

конец  
цикла

?

Как избежать  
заикливания?

?

если **размер А = 12**  
**размер В = 2 ?**



**заикливание**

# Задачи из практикума «Водолей»

---

## Урок 3. Циклы «пока»

«3»: 3-1, 3-2

«4»: 3-1, 3-2  
3-3, 3-4

«5»: 3-1, 3-2  
3-3, 3-4  
3-5, 3-6

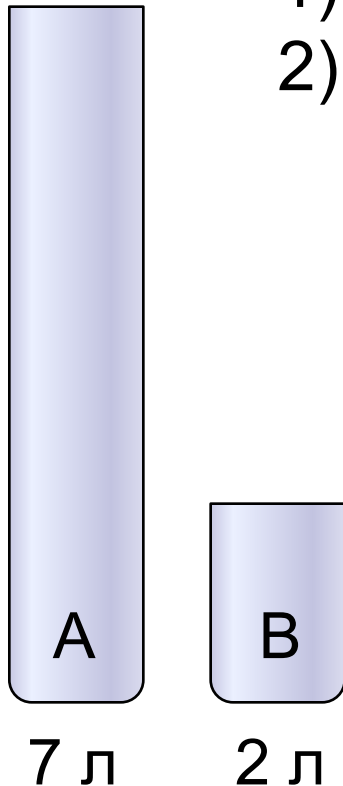
# Исполнитель Водолей

## Урок 4. Переменные

# Задача

Есть 7-литровый сосуд (А) и 2-литровый (В).  
Отмерьте 1 литр воды.

- 1) использовать цикл **пока**
- 2) не использовать команду  
**в сосуде А**



Нужно запоминать, как меняется  
объем воды в сосуде А!

**в сосуде А**

|              |   |                |
|--------------|---|----------------|
| <del>7</del> | ← | размер А       |
| <del>5</del> | ← | уменьшить на 2 |
| <del>3</del> | ← | уменьшить на 2 |
| 1            | ← | уменьшить на 2 |

# Как хранить данные?

ячейка памяти

Оперативная память

|    |     |    |   |    |    |   |    |    |     |     |
|----|-----|----|---|----|----|---|----|----|-----|-----|
| 12 | 112 | 23 | 5 | 62 | 77 | 5 | 32 | 65 | 321 | 132 |
|----|-----|----|---|----|----|---|----|----|-----|-----|

переменная  
целого типа

нач

**цел** N

N := 25

N := **размер** A

N := N - 2

кон

новое значение  
переменной

уменьшить на 2

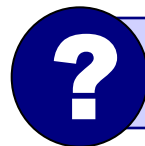
**Переменная** — это величина, имеющая имя, тип и значение. Значение переменной может изменяться во время работы программы.

# Переменные

объявление  
целой  
переменной

запись нового  
значения в  
переменную

```
использовать Водолей
алг Отмерить 1 литр
нач
  цел N
  наполни A
  N := размер A
  нц пока N > 1
    перелей из A в B
    вылей B
    N := N - 2
  кц
кон
```



Для каких задач работает?

# Трассировка

**Трассировка** – это отслеживание изменения значений переменных во время работы программы.

**F8** – выполнить один шаг.

```
1 использовать Водoley
2 алг Отмерить 1 литр
3 нач
4   цел N
5   наполни A
6   N := размер A
7   нц пока N > 1
8     перелей из A в B
9     вылей B
10    N := N - 3
11  кц
12 кон
13
```

эта команда еще не выполнялась

получено на предыдущем шаге цикла

# Задачи из практикума «Водолей»

---

## Урок 4. Переменные

«3»: 4-1, 4-2

«4»: 4-1, 4-2  
4-3, 4-4

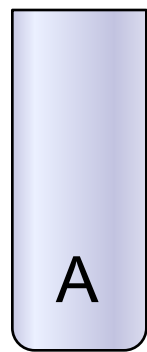
«5»: 4-1, 4-2  
4-3, 4-4  
4-5, 4-6

# Исполнитель Водолей

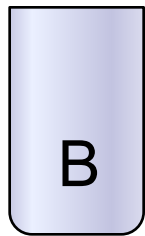
## Урок 5. Ветвления

# Задача

Есть два сосуда, один из них (неизвестно какой) имеет объем 3 литра, а другой – 2 литра.  
Отмерьте 1 литр воды.



3 л



2 л

или



2 л



3 л

наполни А  
перелей из А в В

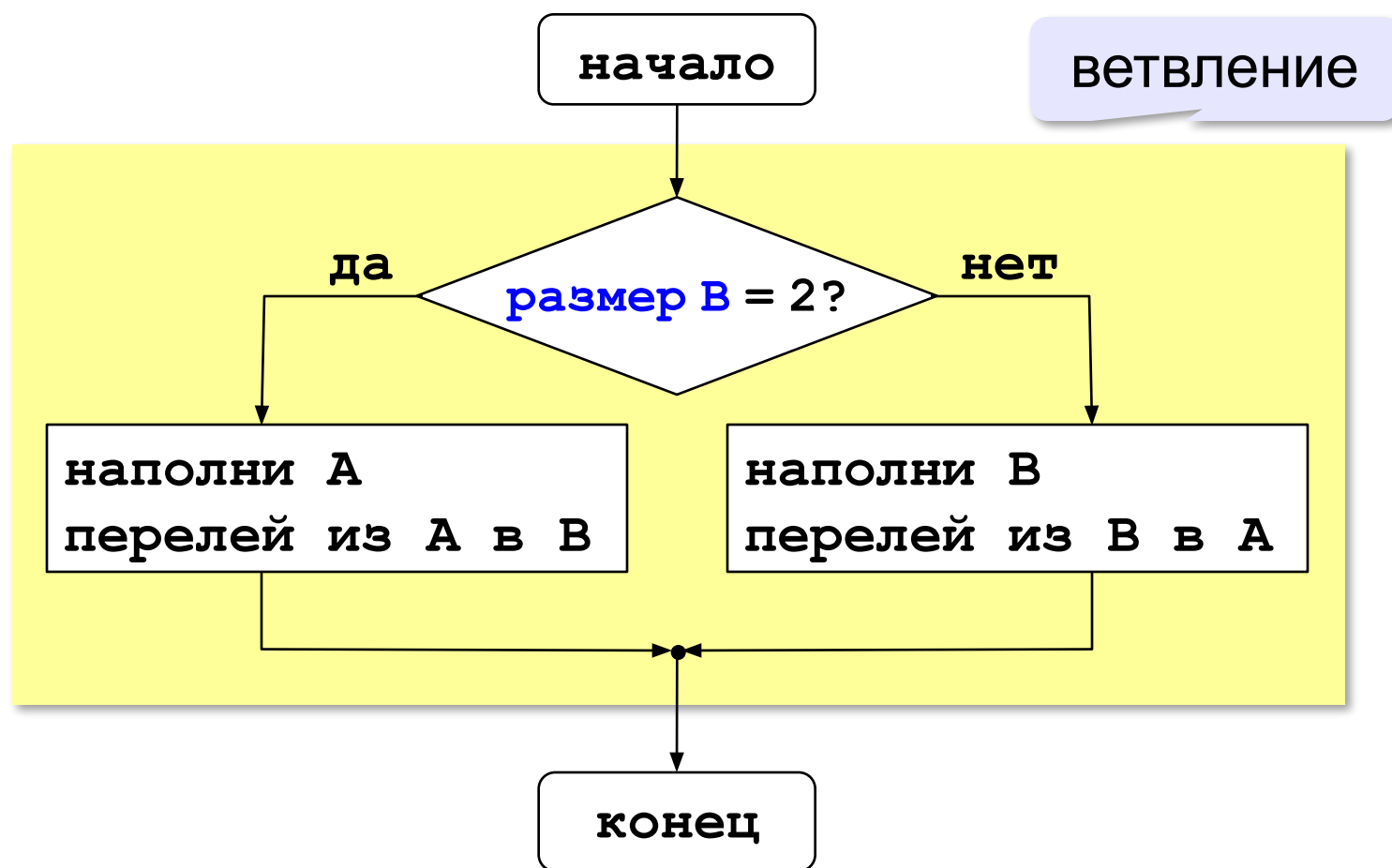
или

наполни В  
перелей из В в А



Как выбрать из двух вариантов?

# Ветвление на блок-схеме



**Ветвление** – это выбор одного из двух вариантов в зависимости от выполнения некоторого условия.

# Ветвление в программе

использовать Водoley

алг Отмерить 1 литр

нач

если размер В = 2

то

наполни А  
перелей из А в В

иначе

наполни В  
перелей из В в А

все

кон

условие

Esc, E

если условие  
выполнено (истинно)

если условие **НЕ**  
выполнено (ложно)

# Задачи из практикума «Водолей»

---

## Урок 5. Ветвления

«3»: 5-1, 5-2

«4»: 5-1, 5-2  
5-3, 5-4

«5»: 5-1, 5-2  
5-3, 5-4  
5-5, 5-6

«6»: 5-1, 5-2  
5-3, 5-4  
5-5, 5-6  
5-7, 5-8

# Конец фильма

---

**ПОЛЯКОВ Константин Юрьевич**

д.т.н., учитель информатики высшей категории,  
ГОО СОШ № 163, г. Санкт-Петербург

[kpolyakov@mail.ru](mailto:kpolyakov@mail.ru)

В практикуме использованы разработки  
Д.П. Кириенко (<http://server.179.ru>)