

*К.Ю. Поляков*  
*г.Санкт-Петербург*

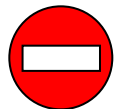
# Практикумы с автоматической проверкой решений в среде КуМир

# Автоматическая проверка решений

---




- экономия времени учителя
- много тестов для каждой задачи
- случайные данные
- особые случаи включены в тесты
- группировка задач в пакеты (курсы, практикумы)
- самопроверка (при домашней работе)



- предварительная работа учителя
- проверка только «вход-выход» (не проверить код)

# Системы онлайн-проверки (eJudge и т.п.)

ENG RUS Timus Online Judge

Online Judge	Задачи	Авторы	Соревнования
 <a href="#">О системе</a> <a href="#">Часто задаваемые вопросы</a> <a href="#">Новости сайта</a> <a href="#">Форум</a> <a href="#">Ссылки</a>	<a href="#">Архив задач</a> <a href="#">Отправить на проверку</a> <a href="#">Состояние проверки</a> <a href="#">Руководство</a>	<a href="#">Регистрация</a> <a href="#">Исправить данные</a> <a href="#">Рейтинг авторов</a> <input type="text" value="Имя автора"/> <input type="button" value="Поиск"/>	<a href="#">Текущее соревнование</a> <a href="#">Расписание</a> <a href="#">Прошедшие соревнования</a> <a href="#">Правила</a>

## Отправка решения на проверку

Если у вас нет JUDGE\_ID, пожалуйста, [зарегистрируйтесь](#). Перед тем как отправлять на проверку свою первую программу, ознакомьтесь с [руководством](#).

JUDGE\_ID:  Язык:  Задача:

Исходный код решения (не более 64 КБ):

```
program arb;
var a, b: integer;
begin
  read(a,b);
  writeln(a+b);
end.
```

Или файл с исходным кодом решения (не более 64 КБ):

Файл не выбран

<http://acm.timus.ru>

<http://informatics.mccme.ru>

# Contester (*contester.ru*), И. Клопов

[Главная](#) / [Турниры](#) / [Сборники](#) / [Форумы](#) / [Участники](#) / [Помощь](#) / [О системе](#)

Сборники > [Voloqda InterUni 2006](#) > задача:

**В. 2-10**

Сложность: Легкая. Лимит времени 3000 мс. Лимит памяти 65536 Кб. Автор: Игорь Андрианов, ВоГТУ.

Задано неотрицательное целое число в двоичной системе счисления. Требуется перевести его в десятичную.

**Ввод**  
В первой строке содержится исходное число не более чем из 50 000 цифр 0 и 1 без ведущих нулей.

**Вывод**  
Вывод должен содержать это число в десятичной системе счисления без ведущих нулей.

Ввод	Вывод
101	5

**Отправить попытку решения**

Участник	<a href="#">Fabolous</a>		
Файл попытки	<input type="text"/>	<input type="button" value="Обзор..."/>	Текст попытки
Язык попытки	не выбран!		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Как оформлять код?</a></li> <li>• <a href="#">Что означают результаты проверки решений?</a></li> </ul>
	<input type="button" value="Отправить"/>		

**Ваши попытки решения**

минуту назад		Accepted!		<b>Pas</b> текст попытки	<a href="#">код</a>
минуту назад		Wrong Answer	тест 5	<b>Pas</b> текст попытки	<a href="#">код</a>

# PascalABC (.NET) (задачник М. Э. Абрамяна)

<http://ptaskbook.com> (Pascal, C#, VB.NET, Python)

The screenshot displays the PascalABC.NET web development environment. The browser address bar shows the URL `pascalabc.net/WDE/?file=PT4Templ/Begin3.pas`. The page header includes the logo "WDE" and "ProgrammingABC.NET web development environment". A notification states "Вы не авторизованы" (You are not authorized) and provides statistics: "Всего посещений: 459370" and "Активных посетителей сегодня: 82".

The main content area is titled "Задачник PT4" and contains the following information:

- ВВОД И ВЫВОД ДАННЫХ, ОПЕРАТОР ПРИСВАИВАНИЯ
- Язык программирования: PascalABC.NET
- Задание: Begin3\*
- Версия задачника: 4.11 от 07/11/2012
- Дата, время: 18/02 14:29

A green banner indicates "Задание выполнено!" (Task completed!). Below this, progress bars show:

- Введено данных: 2 из 2
- Выведено данных: 2 из 2
- Пройдено тестов: 3 из 3

The task description is: "Даны стороны прямоугольника a и b. Найти его площадь  $S = a \cdot b$  и периметр  $P = 2 \cdot (a + b)$ ."

The input data is: "Исходные данные" with  $a = 6.60$  and  $b = 3.00$ .

The output results are: "Полученные результаты" with  $S = 19.80$  and  $P = 19.20$ .

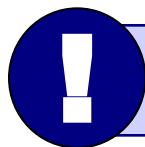
## КуМир: предыстория

---

- **1980-е**: А.П. Ершов, ШАЯ = школьный алгоритмический язык, АЛГОЛ по-русски для безмашинного курса информатики
- **1985**: «Е-практикум» (МГУ)
- **1990**: А.Г.Кушниренко, Г.В.Лебедев, Р.А.Сворень, «Основы информатики и вычислительной техники»
- **1990**: «КуМир» с исполнителями (Робот, Чертёжник,...) для MS DOS, Ямаха, Корвет, УКНЦ и др.

## КуМир: современная версия

- свободно распространяемое ПО (GPL 2.0)
- *Windows, Linux, Mac OS (?)*
- поддержка – НИИСИ РАН  
(А.Г. Кушниренко, А.Г. Леонов, М.А. Ройтберг)



КуМир будет на компьютерном ЕГЭ!

# КуМир = Комплект Учебных МИРов

The screenshot displays the KUMIR programming environment with three main windows:

- nod3.kum - КуМир:** The main window containing a menu bar (Программа, Редактирование, Вставка, Выполнение, Инструменты, Робот, Чертежник, Инфо, Миры) and a toolbar. The code editor shows a Pascal program for calculating the GCD of three numbers. The console at the bottom shows the execution output:
 

```
>> 13:02:35 - nod3
Введите три натурала.
1 2 3
```
- Пульт Робота:** A control panel for the robot, featuring a vertical "Связь" (Connection) indicator, a list of movement and action commands (вверх, влево, закрасить, вправо), and buttons for "Стена", "Закрашено", "Свободно", and "Чисто".
- Робот - 1-A.fil:** A simulation window showing a green grid world with a yellow path, a robot icon, and a diamond-shaped goal.

The status bar at the bottom indicates "Пауза" (Pause), "Выполнено шагов: 13" (Steps completed: 13), "Стр: 16, Пов: 1" (Page: 16, Repeat: 1), and "ВСТ" (Debug mode).



# КуМир: Водолей

The screenshot shows the KUMIR environment with a program editor window titled "Новая программа - КуМир". The editor contains the following code:

```

1 использовать
2 алг Отмерить
3   дано | Три сосуда
4   надо | Померить
5 нач
6   наполни В
7   перелей из А в В
8   наполни А
9   перелей из В в С
10 кон

```

Overlaid on the editor is a "Пульт" (Control Panel) window. It features a list of actions with "OK" buttons and a "K" button. The actions are:

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

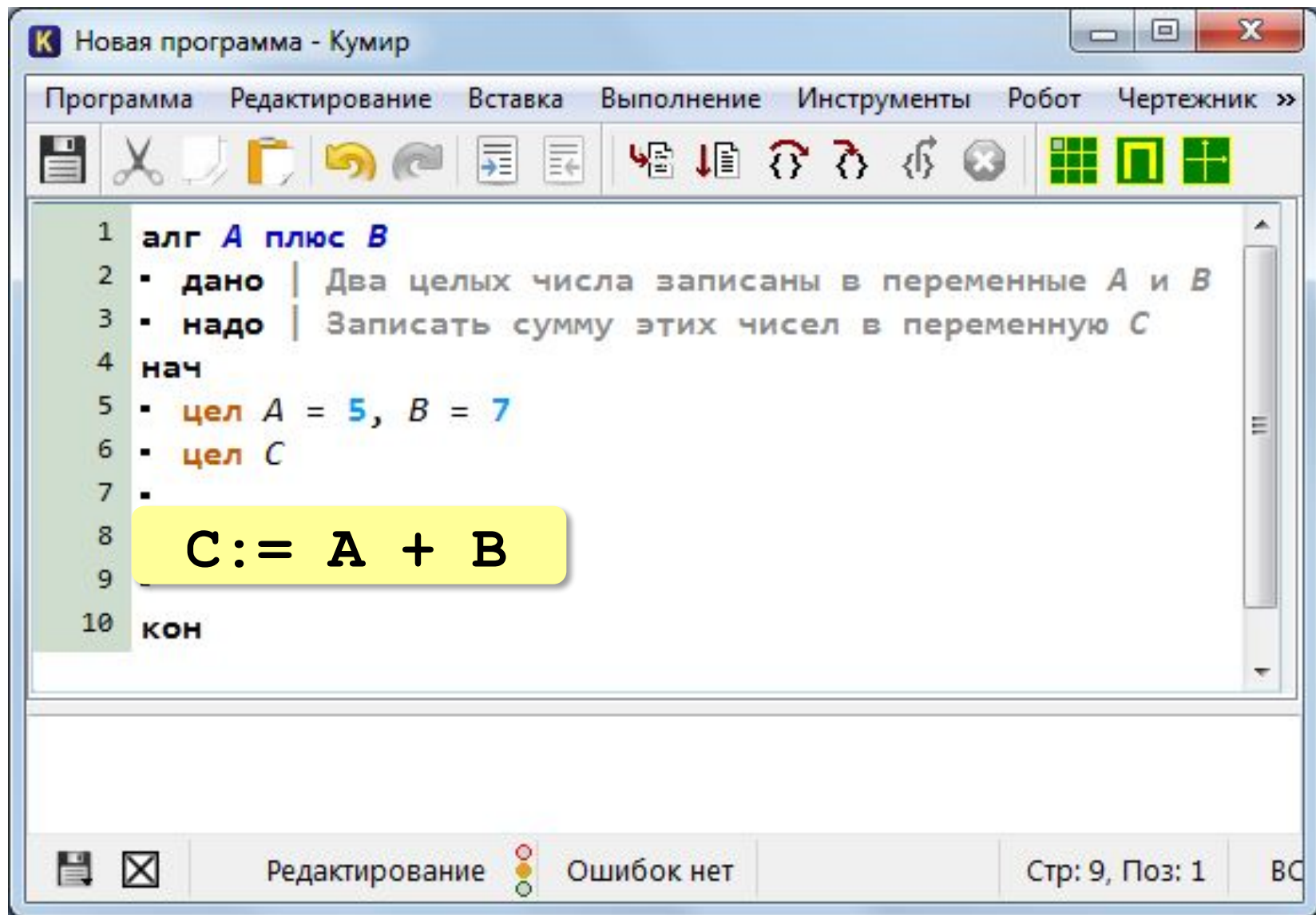
Below the list is a grid of icons representing different pouring actions between vessels A, B, and C.

The screenshot shows a window titled "Водолей - 1-2" with the subtitle "Задание". It displays a simulation of three vessels labeled A, B, and C. The capacities of the vessels are indicated by numbers below them: 6, 10, and 15 respectively. The current state of the vessels is as follows:


- Vessel A: Capacity 6, contains 2 units of water.
- Vessel B: Capacity 10, contains 0 units of water.
- Vessel C: Capacity 15, contains 10 units of water.

A task number "1" is shown in a box at the top of the simulation area.

# Задача «А+В»



```
1  алг A плюс B
2  ▪ дано | Два целых числа записаны в переменные A и B
3  ▪ надо | Записать сумму этих чисел в переменную C
4  нач
5  ▪ цел A = 5, B = 7
6  ▪ цел C
7  ▪
8  C := A + B
9
10 кон
```

Редактирование  Ошибок нет Стр: 9, Поз: 1 ВС

## Кумир: автоматическая проверка

---

- вызвать алгоритм «А плюс В»
- передать ему исходные данные
- получить результат

## Варианты обмена данными:

- глобальные переменные
- вызов алгоритма-функции
- через параметры процедуры
- через файлы
- перенаправление потоков ввода и вывода

**в версии 2.0**

# Обмен через глобальные переменные

цел А, В, С

цел А, В, С

алг А плюс В

нач

С := А + В

кон

@тестировани

алг

нач

А := 5; В := 7

А плюс В

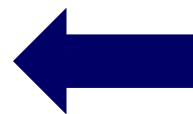
если С = А + В то

вывод "Верно!"

иначе \_\_Ошибка\_\_(А, В, С) все

кон

Ctrl+T



## Процедура: сообщение об ошибке

имя специальный алгоритм

алг Ошибка (цел А, В, С)

нач

вывод "Получен ответ: "

вывод А, "+", В, "=", С, нс

вывод "Правильный ответ:",

вывод А, "+", В, "=", А+В

кон

# Тестовые данные в массиве

алг @тестирование

нач

цел N = 5, i;

целтаб AA[1:N] = {1, 2, 3, 4, 5}

целтаб BB[1:N] = {5, 12, 23, 44, 75}

лог ОК; ОК := да

нц для i от 1 до N

A := AA[i]; B := BB[i]

irand(1, 100)

A плюс B

если C <> A + B то

\_\_Ошибка\_\_(A, B, C); ОК := нет; выход

все

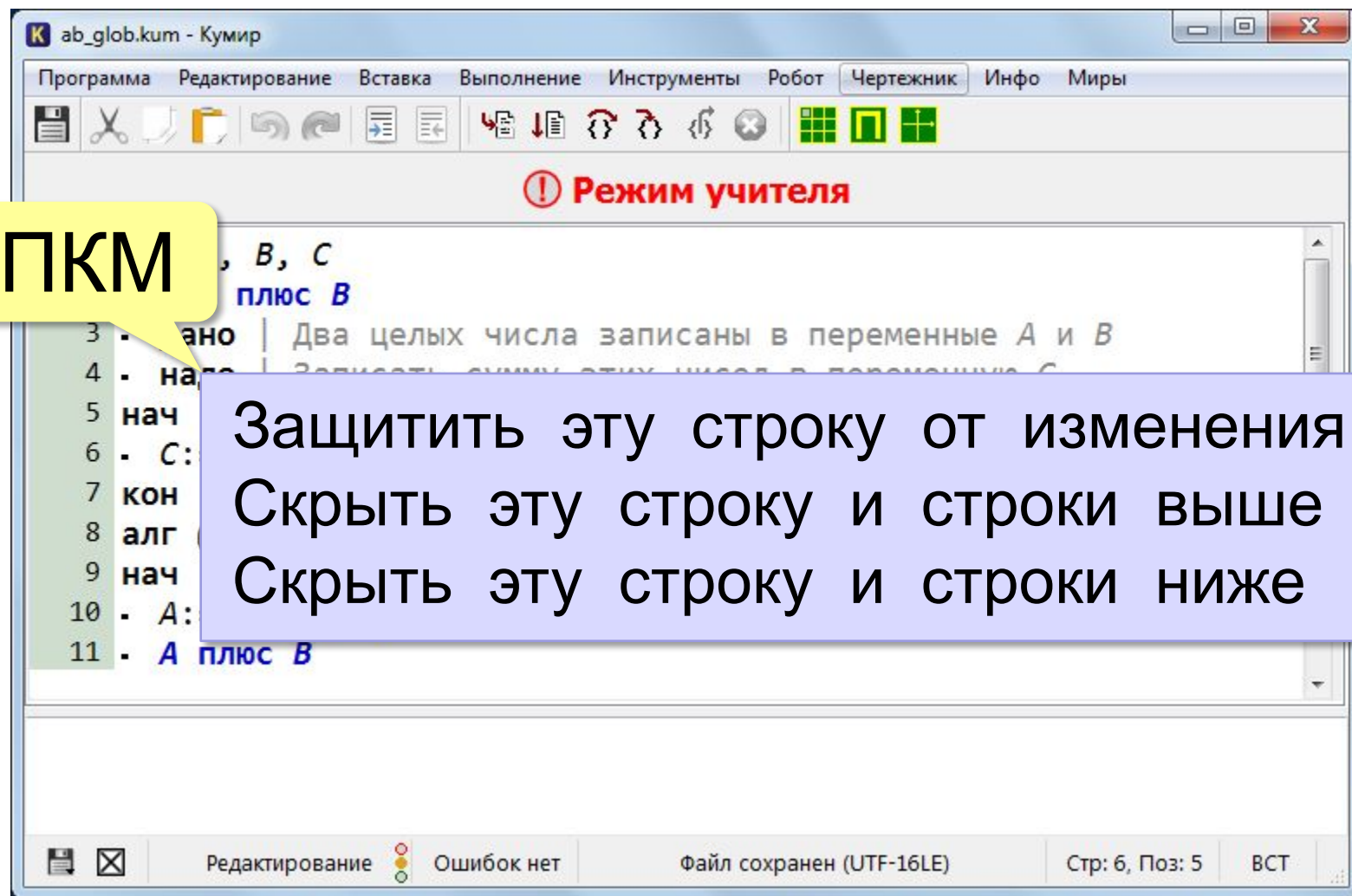
кц

если ОК то вывод "Верно!" все

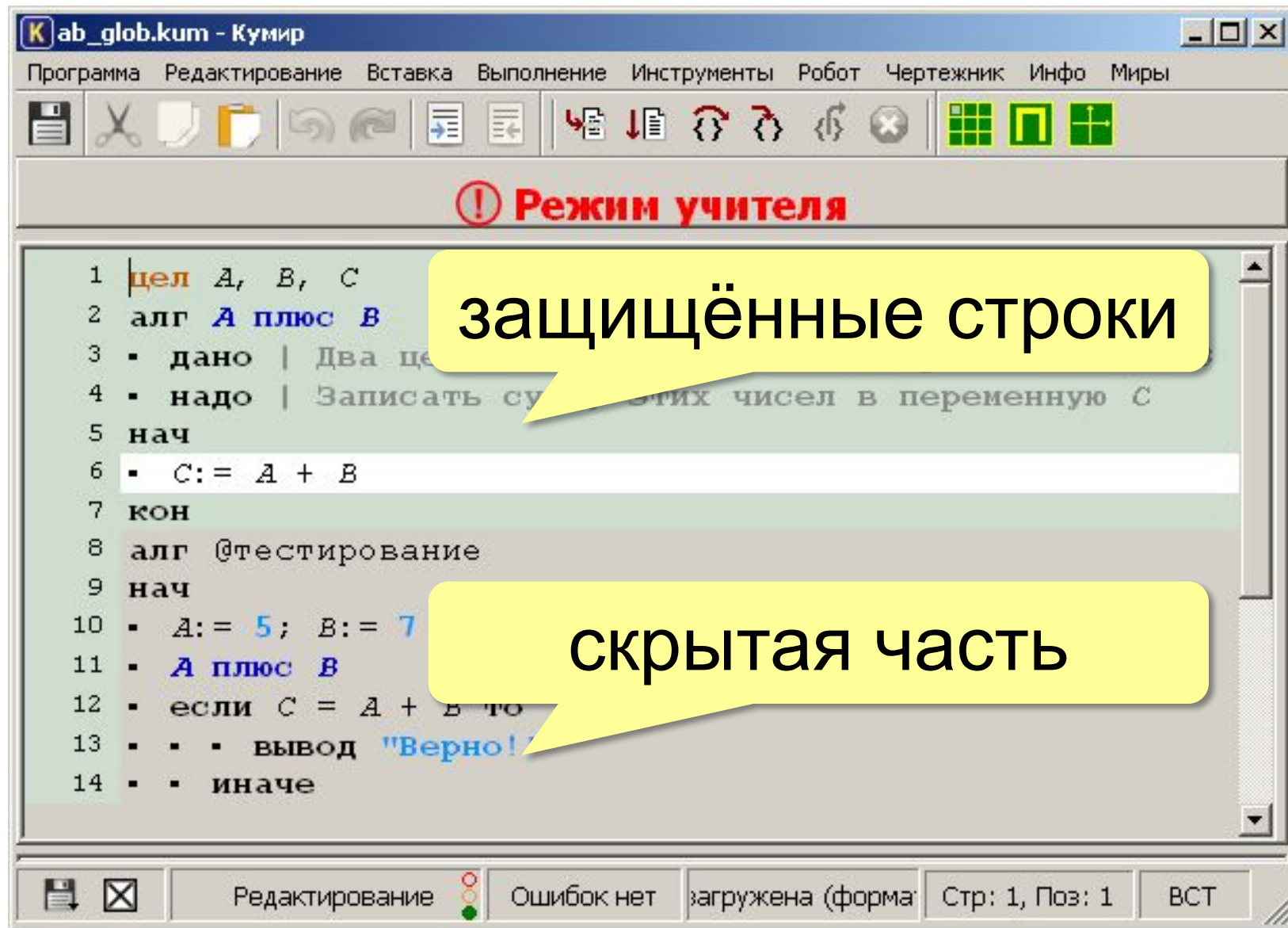
кон

# Режим учителя

## kumir.exe -t



# Шаблон с тестирующим алгоритмом



К ab\_glob.kum - Кумир

Программа Редактирование Вставка Выполнение Инструменты Робот Чертежник Инфо Миры

❗ **Режим учителя**

```
1 | цел A, B, C
2 | алг A плюс B
3 | ▪ дано | Два целых числа A и B
4 | ▪ надо | Записать сумму этих чисел в переменную C
5 | нач
6 | ▪ C := A + B
7 | кон
8 | алг @тестирование
9 | нач
10 | ▪ A := 5; B := 7
11 | ▪ A плюс B
12 | ▪ если C = A + B то
13 | ▪ ▪ вывод "Верно!"
14 | ▪ ▪ иначе
```

защищённые строки

скрытая часть

Редактирование Ошибок нет загружена (форма Стр: 1, Поз: 1 ВСТ



# Шаблон для ученика

ab\_glob.kum - КуМир

Программа Редактирование Вставка Выполнение Инструменты Робот Чертежник Инфо Миры

```
1 цел A, B, C
2 алг A плюс B
3 - дано | Два целых числа записаны в переменные A и B
4 - надо | Записать сумму этих чисел в переменную C
5 нач
6 -
7 кон
8
```

место для программы

Редактирование Ошибок нет Программа загружена (формат КуМир 1.x) Стр: 1, Поз: 1 ВСТ

# Обмен данными через параметры

алг **цел** **A** **плюс** **B** (**цел** A, B)

нач

**цел** C

C := A + B

знач := C

кон

алгоритм-функция

алг @тестирование

нач

**цел** A = 5, B = 7, C

C := A **плюс** B (A, B)

если C = A + B то

**вывод** "Верно!"

иначе **\_\_Ошибка\_\_**(A, B, C) **все**

кон

# Параметры-результаты

алг **A** **плюс B** (**цел** A, B, **рез цел** C,  
D)

нач

C := A + B

D := A \* B

**конт @тестирование**

нач

**цел** A = 5, B = 7, C, D

**A** **плюс B** (A, B, C, D)

если C=A+B и D=A\*B то

вывод **"Верно!"**

иначе **\_\_Ошибка\_\_**(A, B, C, D) **все**

**конт**

результат

# Изменяемые параметры

алг **Поменять** (аргрез **цел** A, B)

нач

**цел** C

C := A; A := B; B := C

кон

алг **@тестирование**

нач

**цел** A = 5, B = 7, C, D

C := A; D := B

**Поменять** (C, D)

если C=B и D=A то

    вывод **"Верно!"**

иначе **\_\_Ошибка\_\_**(A, B, C, D) все

кон

И ВХОД, И ВЫХОД

# Обмен через файлы

использовать **Файлы П**

алг **A** **плюс B**

нач

**цел**  $A = 0, B = 0, C$

**Прочитать данные**(A, B)

$C := A + B$

**Записать результат**(C)

**кон**

обход бага в 1.9

# Алгоритмы чтения и записи данных

алг Прочитать данные(аргрез цел А, В)

нач

цел F

F := открыть на чтение("input.txt")

ФВВОД F, А, В

закреть(F)

кон

обход бага в 1.9

алг Записать результат(цел С)

нач

цел F

F := открыть на запись("output.txt")

ФВВЫВОД F, С

закреть(F)

кон

# Программа тестирования

---

алг @тестирование

нач

цел  $A = 5$ ,  $B = 7$ ,  $C = 0$

\_\_Вывод\_в\_файл\_\_(A, B)

A плюс B

\_\_Ввод\_результата\_\_(C)

если  $C = A + B$  то

    вывод "Верно!"

иначе

    \_\_Ошибка\_\_(A, B, C)

все

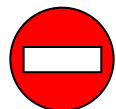
конец

# КуМир: автоматическое тестирование

---

## Шаблон:

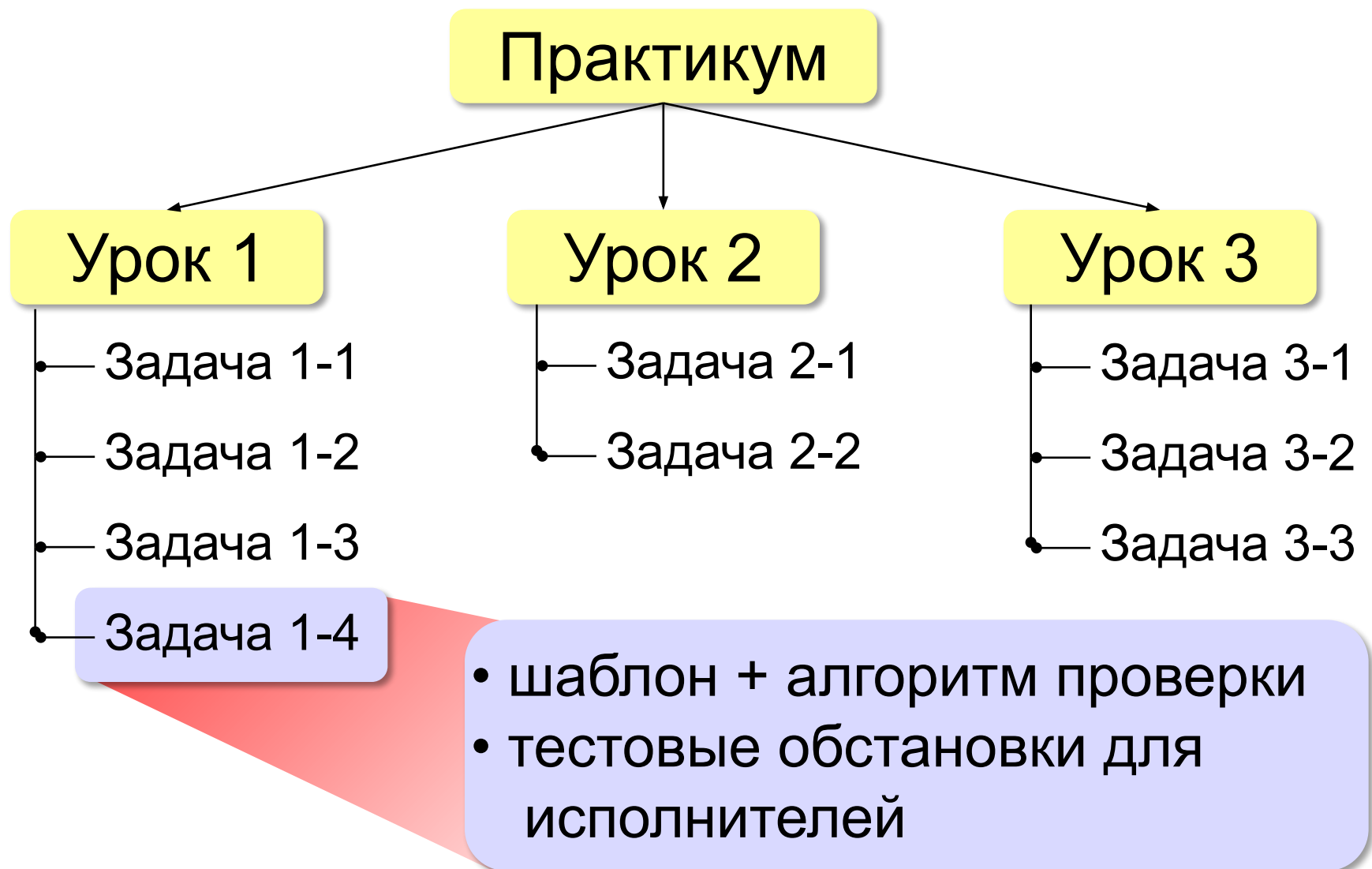
- защищённые строки (условие, объявление переменных, «обвязка» процедур и функций)
- строки для ввода программы
- алгоритм тестирования (*Ctrl+T*)



- предварительная работа учителя
- проверка только «вход-выход» (не проверить код)
- не проверять операции ввода/вывода с консоли



# КуМир: практикумы (версия 1.8+)



# КуМир: практикумы

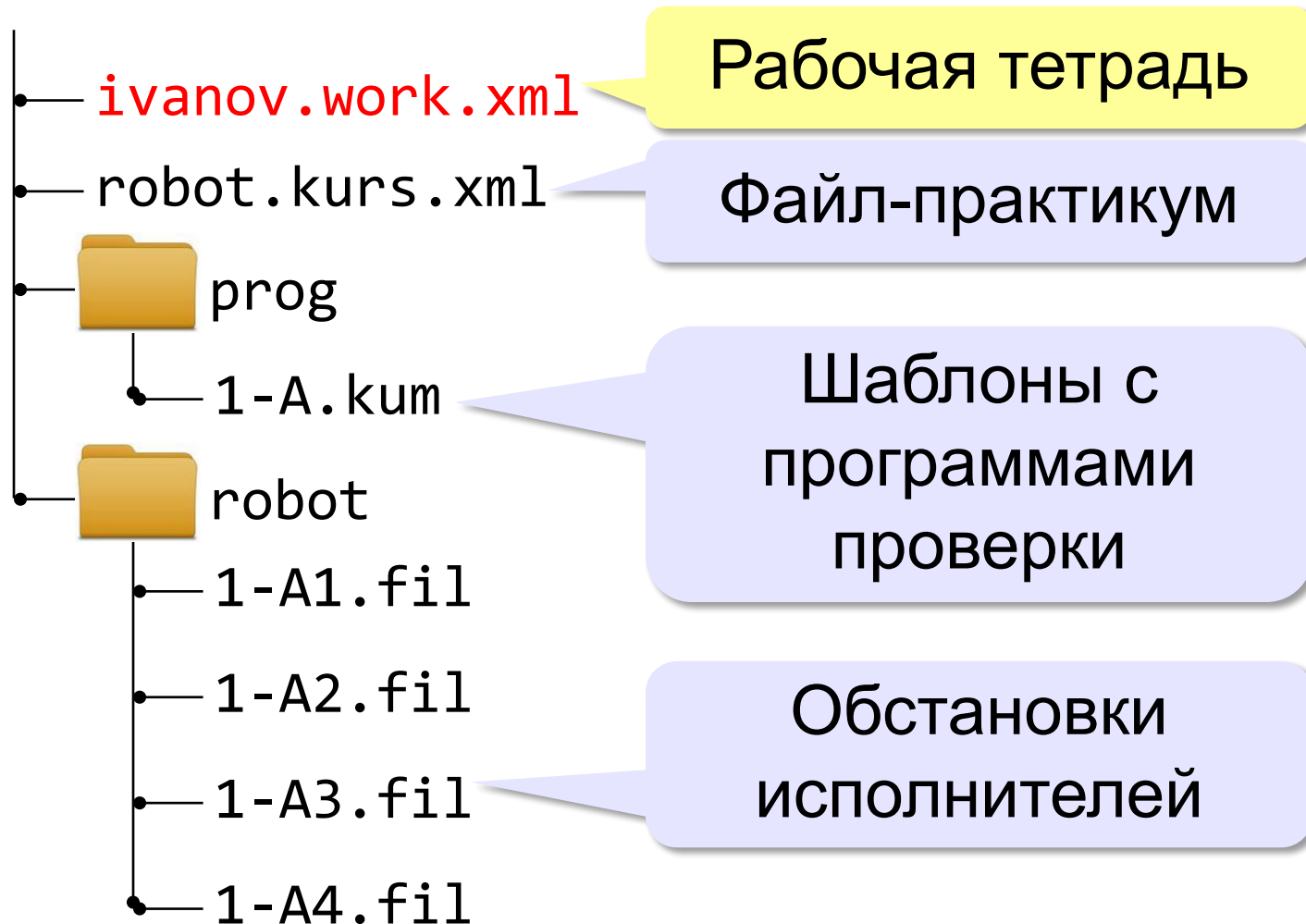
The image shows a Notepad++ window with an XML file named 'test.xml'. The XML content is as follows:

```
1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2 <KURS xml:id="1" xml:name="Урок 1: Линейное программирование" >
3 <T xml:id="1" xml:name="Урок 1: Линейное программирование" >
4   <T xml:id="101" xml:name="1-A" >
5     <TITLE>1-A</TITLE>
6     <DESC>Робот должен закрасить все отмеченные клетки
7   </T>
8   <ENV>robot/1-A1.fil</ENV>
9   <ENV>robot/1-A2.fil</ENV>
10  <ENV>robot/1-A3.fil</ENV>
11  <ENV>robot/1-A4.fil</ENV>
12  <PROGRAM>prog/1-A.kum</PROGRAM>
13 </T>
14 <READY>>false</READY>
15 <MARK>0</MARK>
16 </T>
17 </T>
18 <DESC>Вводный курс алгоритмизации. </DESC>
19 </KURS>
```

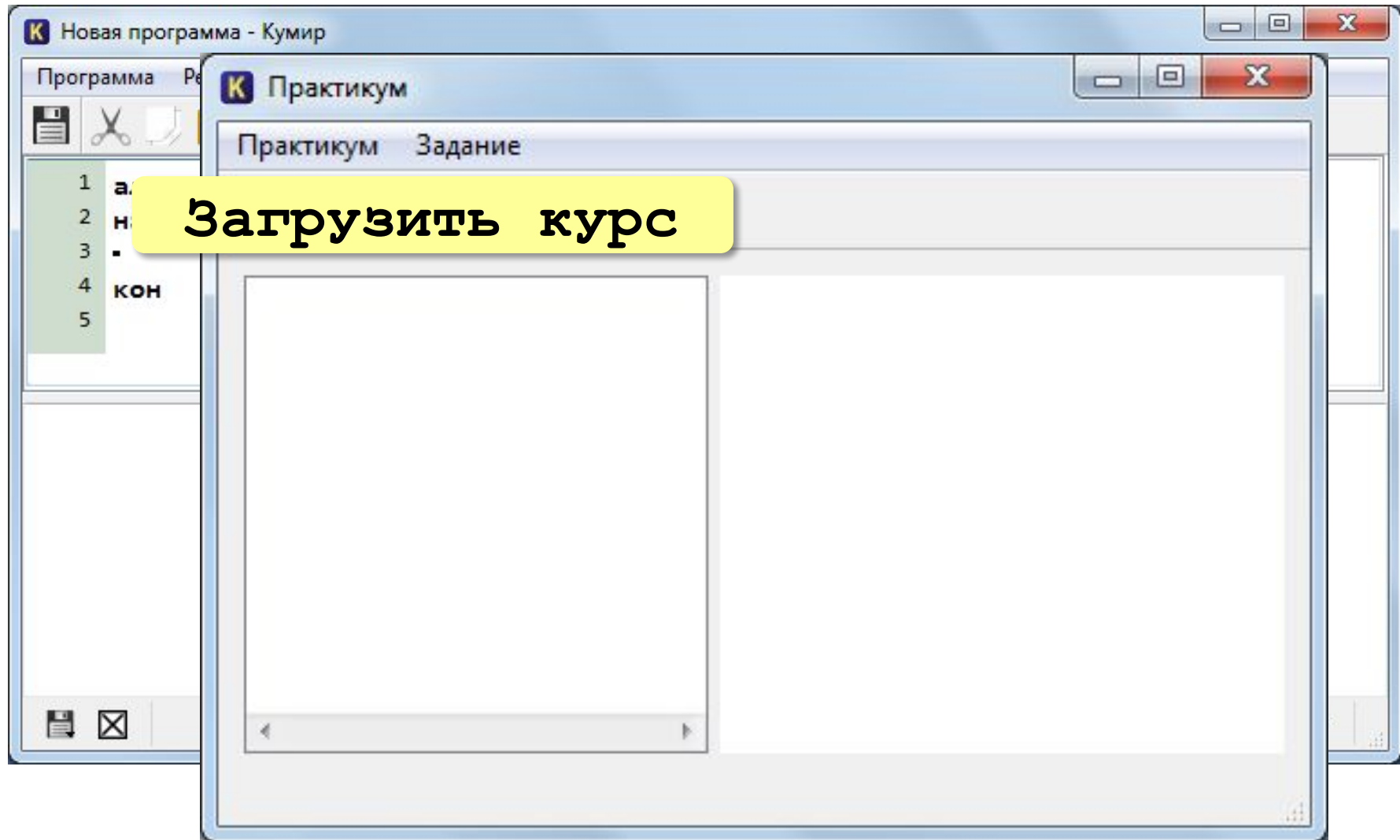
Callouts in the image identify parts of the XML:

- Урок** (Lesson): points to the root <KURS> element.
- Задача** (Task): points to the <T> element with id="1".
- Условие** (Condition): points to the <DESC> element.
- Обстановки исполнителя** (Executor environment): points to the <ENV> elements.
- Шаблон** (Template): points to the <PROGRAM> element.

# КуМир: практикумы

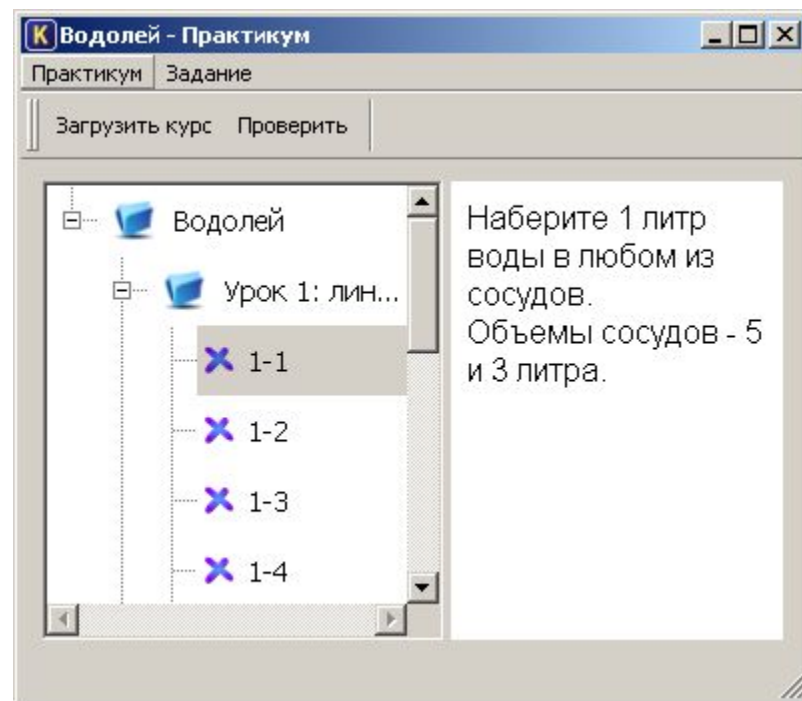
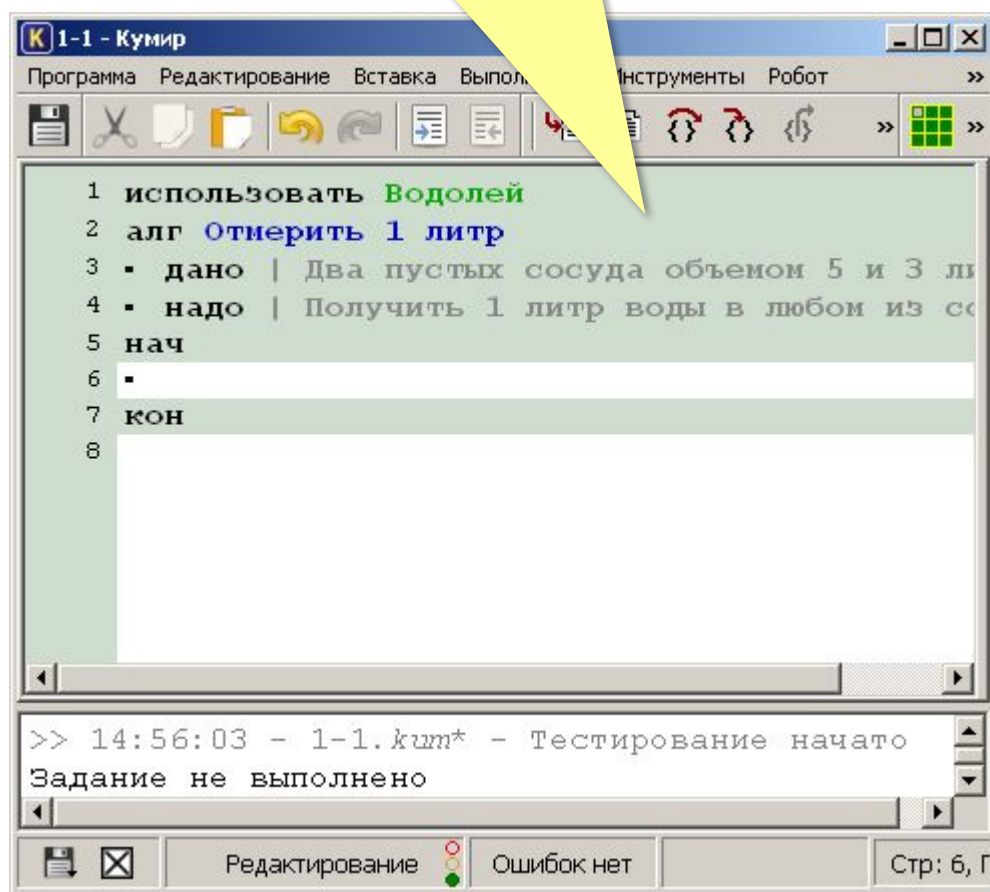


# КуМир: практикумы

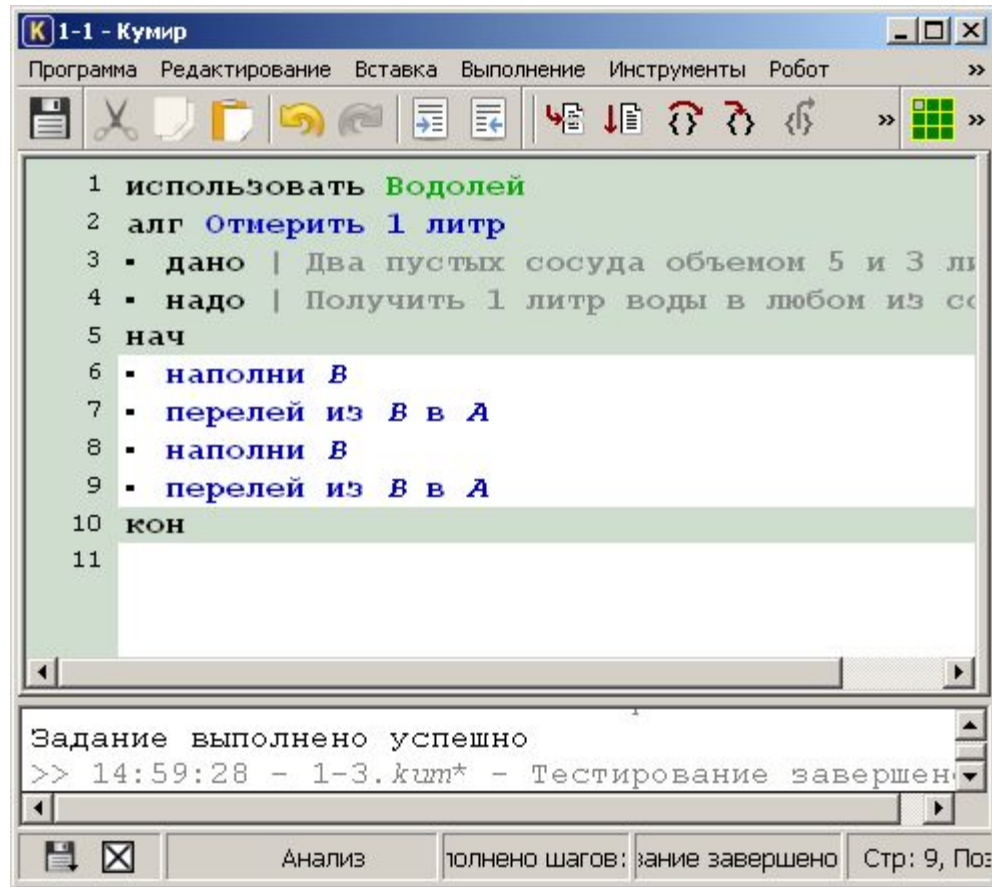


# КуМир: практикумы

Защищённые строки



# КуМир: практикумы



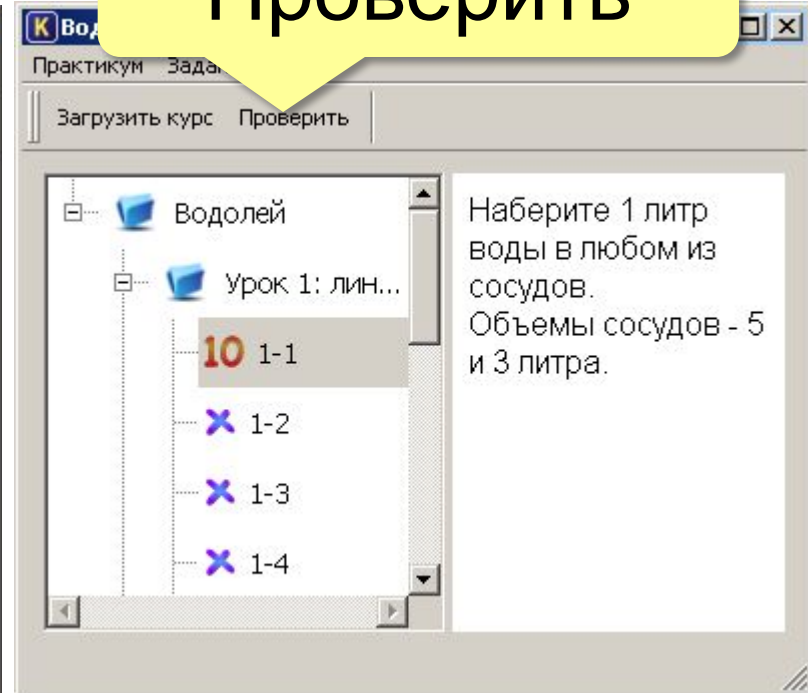
К 1-1 - Кумир

Программа Редактирование Вставка Выполнение Инструменты Робот

```
1 использовать Водолей
2 алг Отмерить 1 литр
3   дано | Два пустых сосуда объемом 5 и 3 литра
4   надо | Получить 1 литр воды в любом из сосудов
5 нач
6   наполни В
7   перелей из В в А
8   наполни В
9   перелей из В в А
10 кон
11
```

Задание выполнено успешно  
>> 14:59:28 - 1-3.kum\* - Тестирование завершено

Анализ | Полностью шагов: | задание завершено | Стр: 9, Поэ



К Водолей

Практикум Задание

Загрузить курс Проверить

Водолей

Урок 1: лин...

10 1-1

1-2

1-3

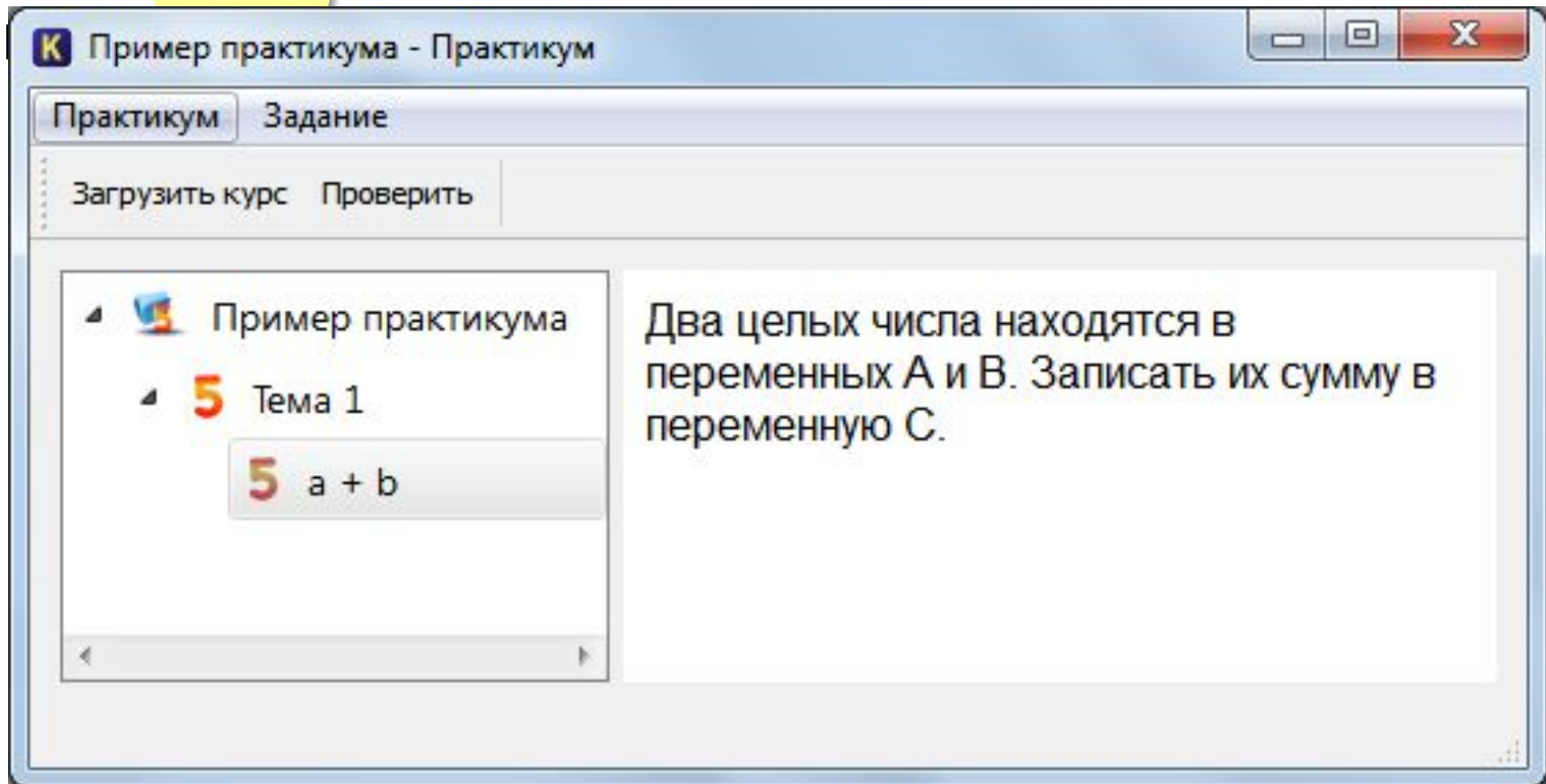
1-4

Наберите 1 литр воды в любом из сосудов.  
Объемы сосудов - 5 и 3 литра.

Проверить

# КуМир: передача результата

алг **цел** @тестирование



**ВСЕ**

**КОН**

# Проверка задач для Водолея

---

алг **цел** @тестирование

нач

Отмерить 1 литр

если @решено то

знач := 10

вывод "Задание выполнено успешно"

иначе

знач := 0

вывод "Задание не выполнено"

все

конец



# Проверка задач для Робота

## Размер поля

**цел** ширина, высота

**@@размер поля**(ширина, высота)

**Вывод** "Размер поля: ", ширина, " на ",

**Позиция** **цел** x, y

**цел** x, **нц** для x от 1 до ширина

**нц** для y от 1 до высота

**@@робот** | проверить клетку (x,y)

**Вывод**

y, ")"

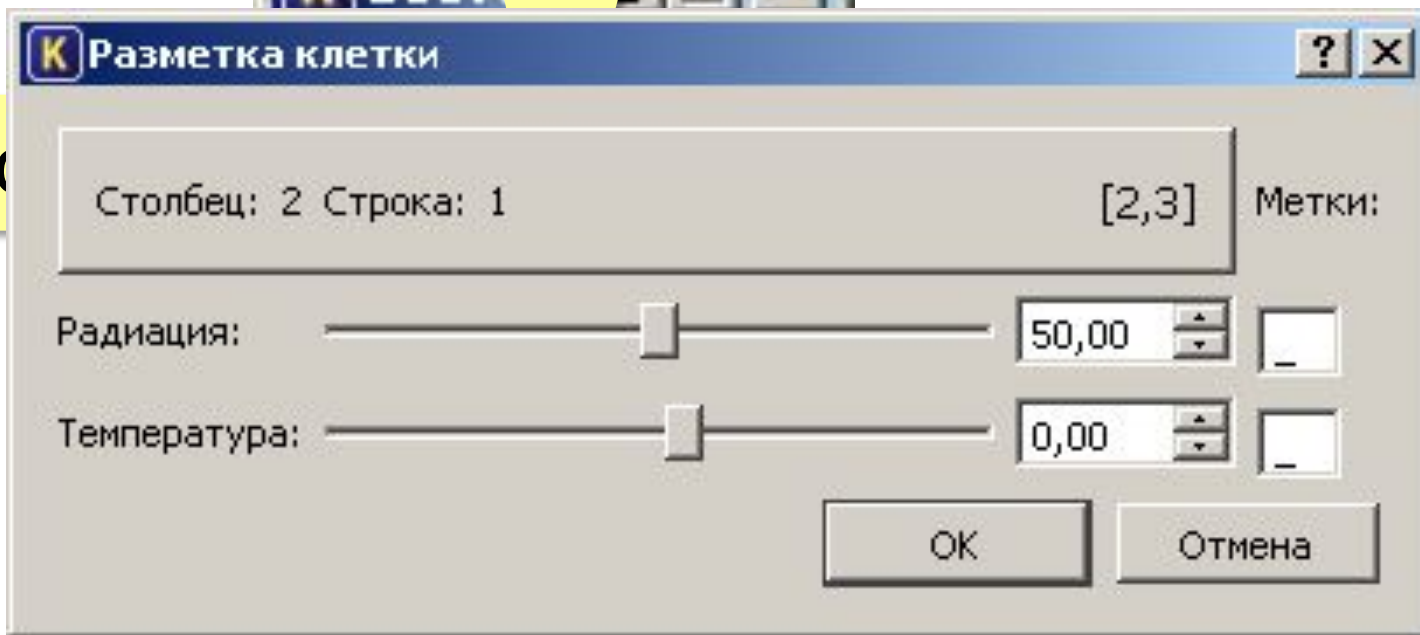
**кц**

**кц**

# Проверка задач для Робота

закрашена

Р



ва

а

Для каждой клетки:

**радиация**

**температура**

## Проверка клеток на поле

---

если **@@метка**(х, у) то

**ВЫВОД "отмечена "**

все

если **@@закрашена**(х, у) то

**ВЫВОД "закрашена "**

все

**ВЫВОД "буквы: ("**

**ВЫВОД @@верхняя буква**(х,у), **","**

**ВЫВОД @@нижняя буква** (х,у), **")"**, нс

**ВЫВОД "радиация: "**, **@@радиация**(х,у), нс

**ВЫВОД "темп. : "**, **@@температура**(х,у), нс

# Готовые практикумы

---

материалы Д. П. Кириенко:

<http://server.179.ru/wiki/?page=DenisKirienko/Kumir>

- **Исполнитель Водолей**
- **Исполнитель Робот**

*Линейные алгоритмы. Циклы «N раз».  
Вложенные циклы. Циклы с условием.  
Ветвления. Сложные условия. Циклы и  
условия. Вспомогательные алгоритмы.  
Переменные. Подсчёт шагов. Поиск выхода.  
Рекурсия.*

# Готовые практикумы

---

<http://kpolyakov.narod.ru/school/kumir.htm>

- **Исполнитель Водолей**

*Линейные алгоритмы. Циклы «N раз». Циклы с условием. Переменные. Ветвления.*

- **Исполнитель Робот**

*Линейные алгоритмы. Циклы «N раз». Циклы с условием. Ветвления. Сложные условия. Вспомогательные алгоритмы. Переменные. Алгоритмы-функции. Циклы с переменной. Алгоритмы с параметрами.*

# Готовые практикумы

---

<http://kpolyakov.narod.ru/school/kumir.htm>

- **Массивы-1**

*Заполнение. Обработка всех элементов. Минимум и максимум. Подсчёт. Суммы и произведения. Поиск.*

- **Массивы-2**

*Реверс. Циклический сдвиг. Отбор по условию. Сортировка. Двоичный поиск.*

# Готовые практикумы

---

<http://kpolyakov.narod.ru/school/kumir.htm>

- **Символьные строки**

*Работа с отдельными символами. Замена символов. Подсчёт символов. Разбор символьных строк. Вычисление арифметических выражений.*

- **Алгоритмы-функции**

*Функции с одним параметром. Функции с несколькими параметрами. Обработка символьных строк. Логические функции. Обработка массивов. Рекурсивные функции.*

# Готовые практикумы

---

<http://kpolyakov.narod.ru/school/kumir.htm>

- **Задачи ЕГЭ – С2**

*Максимумы и минимумы. Подсчёт и поиск элементов. Суммы, средние и произведения. Последовательности. Матрицы.*



## КуМир: практикумы

---

- использование шаблонов-заготовок
- автоматическое тестирование, в том числе для Водолея и Робота
- несколько тестовых обстановок для одной задачи
- создание курсов: наборов задач, разбитых на темы
- вся работа ученика – в одном XML-файле
- удобно делать контрольные работы (в формате практикума)

## КуМир: проблемы

- низкая скорость
- дизайн (интерфейс, исполнители...)
- интерпретатор, невозможно создать исполняемый файл
- ограничения синтаксиса

• нет динамических структур данных

• нет объектов (ООП).

• непригоден для практически полезного программирования

```

алг Fun(цел а)
нач
. а := а + 1
кон
  
```

```

алг Fun(1)
нач
. знач := 1
кон
  
```

## КуМир 2.0

---

- некоторые изменения в языке (строки, файлы)
- повышено быстродействие  
*вычисление  $100!$  через «длинную арифметику»*  
*КуМир 1.9: 3 мин 27 сек*  
*КуМир 2.0: < 1 сек*
- транслятор в *псевдокод*  
**foof.kum** → **foo.kod** → *выполнение*
- олимпиады, системы автоматической проверки (*Contester*)



## КуМир: выводы

---

- опыт 3 года, 7-11 классы
- для изучения основ алгоритмизации не хуже Паскаля и др.
- школьники воспринимают русские команды легче английских
- автоматическая проверка экономит время
- в 6-7 классах – исполнители
- один из вариантов для подготовки к ЕГЭ
- лучший выбор для «непрограммистов»

## КуМир: где взять?

---

- Сайт проекта «КуМир» в НИИСИ РАН:  
<http://www.niisi.ru/kumir/>  
(последняя стабильная версия 1.9.0)
- Сайт группы разработчиков:  
<http://lpm.org.ru/kumir2/>  
(стабильные версии, текущие сборки, возможность сообщить об ошибках и др.)  
[mroytberg@lpm.org.ru](mailto:mroytberg@lpm.org.ru) (М.А. Ройтберг)
- Версия 1.9:  
<http://lpm.org.ru/~kumir/kumir-1.9.0-windows-32bit-setup.exe>

## КуМир: ещё методические материалы

- учебники *А.Г. Кушниренко* и соавторов:  
<http://publ.lib.ru/ARCHIVES/K/KUSHNIRENKO...>  
<http://www.niisi.ru/kumir/books.htm>
- материалы *Д. П. Кириенко*:  
<http://server.179.ru/wiki/?page=DenisKirienko/Kumir>
- сборник задач *Т. Удаловой*  
<http://www.licey.net/kumir/>
- *Удалова Т.Л., Ануфриева М.В.* Программирование. КуМир (2012). <http://www.licey.net/book/1799>
- материалы *Т. Прищепа*  
[http://ido.tsu.ru/other\\_res/school2/...](http://ido.tsu.ru/other_res/school2/...)

## КуМир: ещё методические материалы

- *Зайдельман Я.Н.* Курс «Алгоритмизация и программирование: от первых шагов до подготовки к ЕГЭ»

<http://edu.1september.ru/courses/107/005/>

- материалы *А.С. Башлакова*

<http://www.klyaksa.net/html/konspektsch/kumir/index.htm>

- дистанционные курсы МИОО (2010):

<http://www.mos-cons.ru/course/view.php?id=24>

- дистанционный семинар на сайте it-n.ru

[http://www.it-n.ru/Board.aspx?cat\\_no=85737...](http://www.it-n.ru/Board.aspx?cat_no=85737...)



# Конец фильма

---

**ПОЛЯКОВ Константин Юрьевич**

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

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

<http://kpolyakov.narod.ru>