

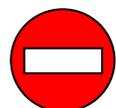
К.Ю. Поляков
г.Санкт-Петербург

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

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

Ваши попытки решения

минуту назад		Accepted!		Pas текст попытки	код
минуту назад		Wrong Answer	тест 5	Pas текст попытки	код

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

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

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

The main content area displays a task window titled "Задачник PT4". The task description is: "ВВОД И ВЫВОД ДАННЫХ, ОПЕРАТОР ПРИСВАИВАНИЯ" (Input and output of data, assignment operator). The programming language is "PascalABC.NET". The task name is "Begin3". The version is "4.11 от 07/11/2012" and the date/time is "18/02 14:29".

The task status is "Задание выполнено!" (Task completed!). The progress bar shows "Введено данных: 2 из 2" (Data entered: 2 of 2), "Выведено данных: 2 из 2" (Data output: 2 of 2), and "Пройдено тестов: 3 из 3" (Tests passed: 3 of 3).

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

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

The output results are: "Полученные результаты" (Obtained results): $S = 19.80$ 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 shows the execution progress:

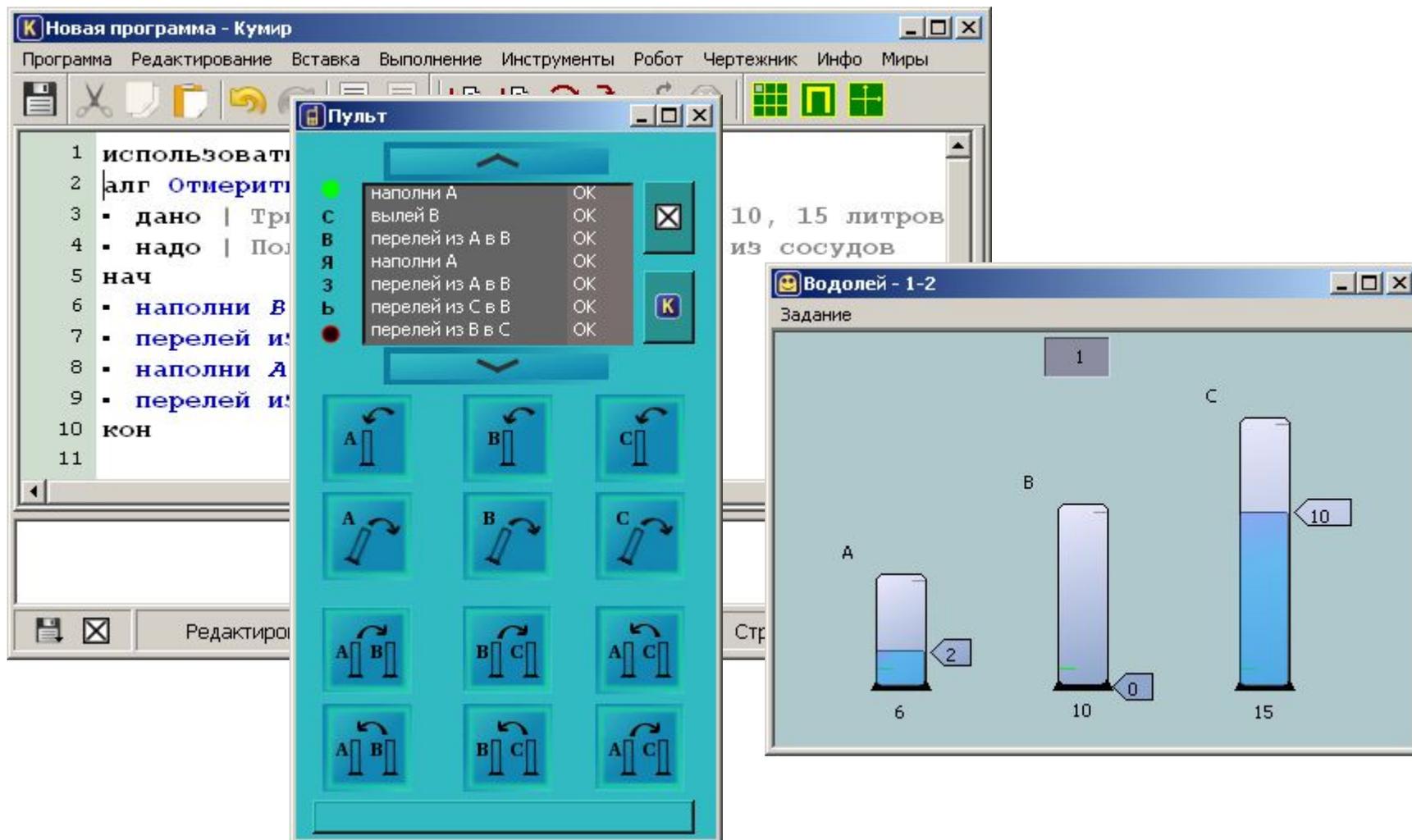

```
>> 13:02:35 - nod3
Введите три натурала.
1 2 3
```
- Пульт Робота:** A control panel for the robot with a vertical "Связь" (Connection) indicator. It features a directional pad, a "Связь" button, and a list of actions:

вверх	OK
вниз	OK
влево	OK
вправо	OK
закрасить	OK
закрасить	OK

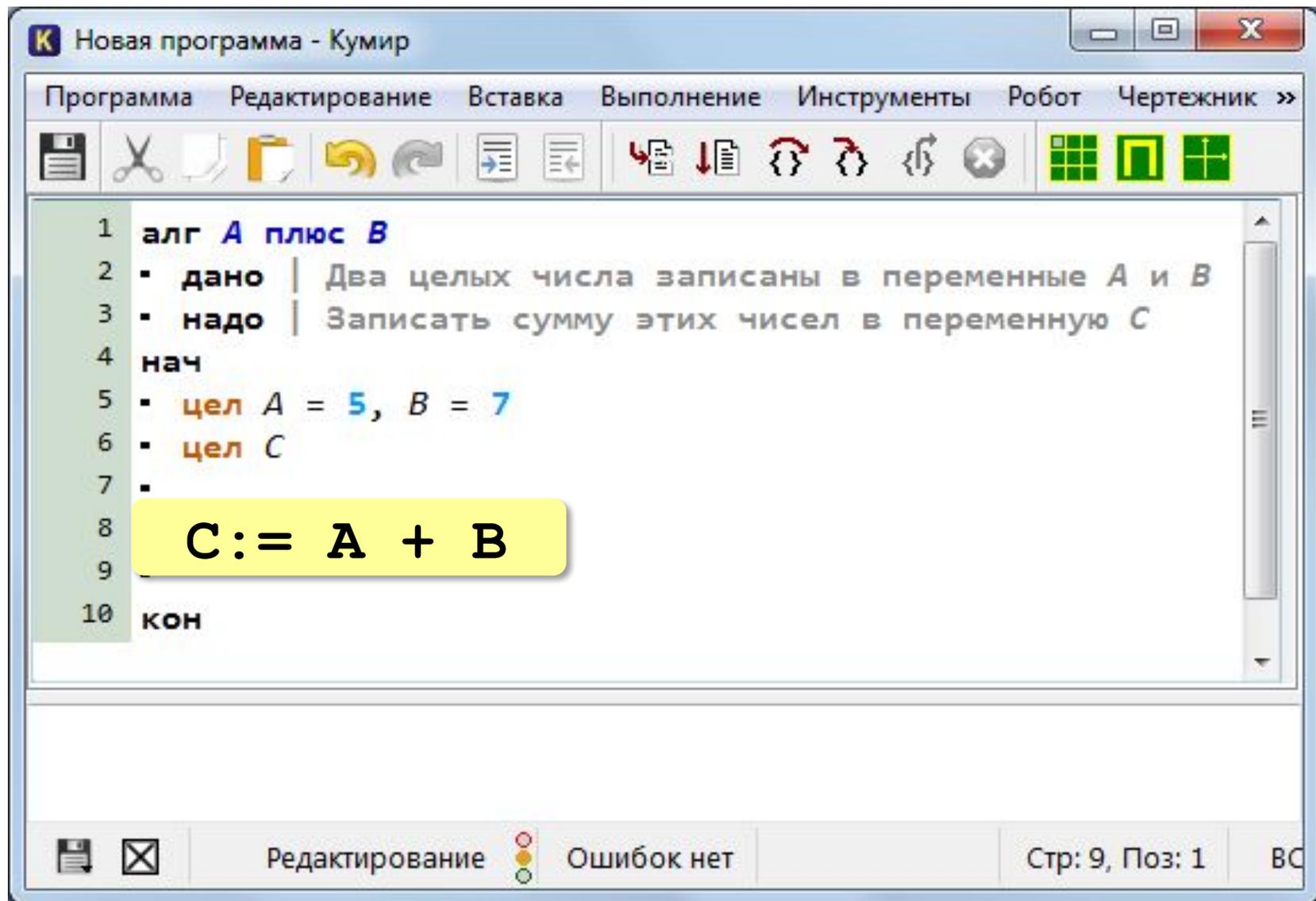
 Additional buttons include "Стена", "Закрашено", "Свободно", and "Чисто".
- Робот - 1-A.fil:** A simulation window showing a green grid world with a yellow path, a robot icon, and a diamond-shaped goal.

The status bar at the bottom indicates "Пауза", "Выполнено шагов: 13", "Стр: 16, Пов: 1", and "ВСТ".

КуМир: Водолей



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

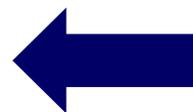
если С = А + В то

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

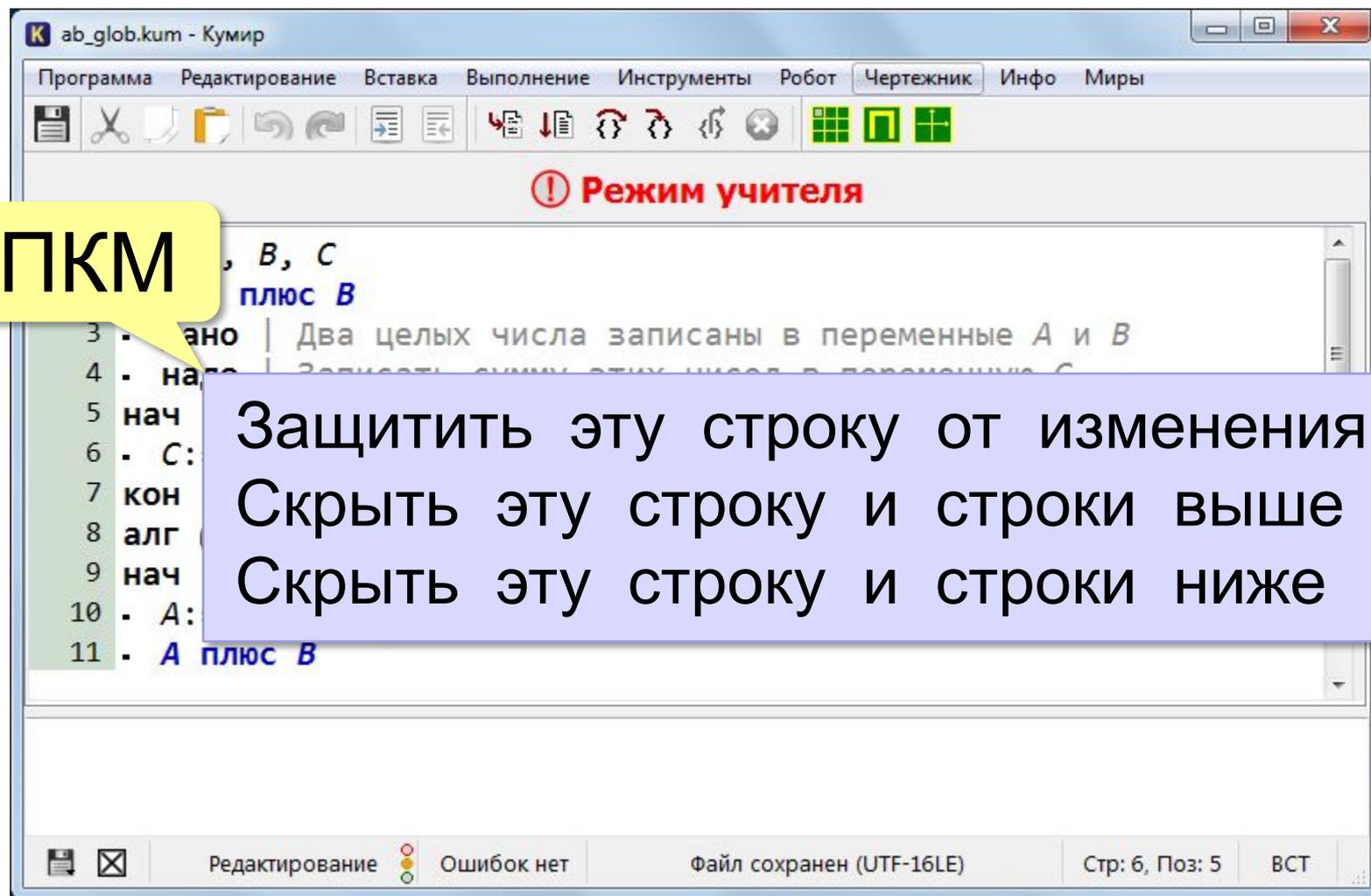
кц

если ОК то вывод "Верно!" все

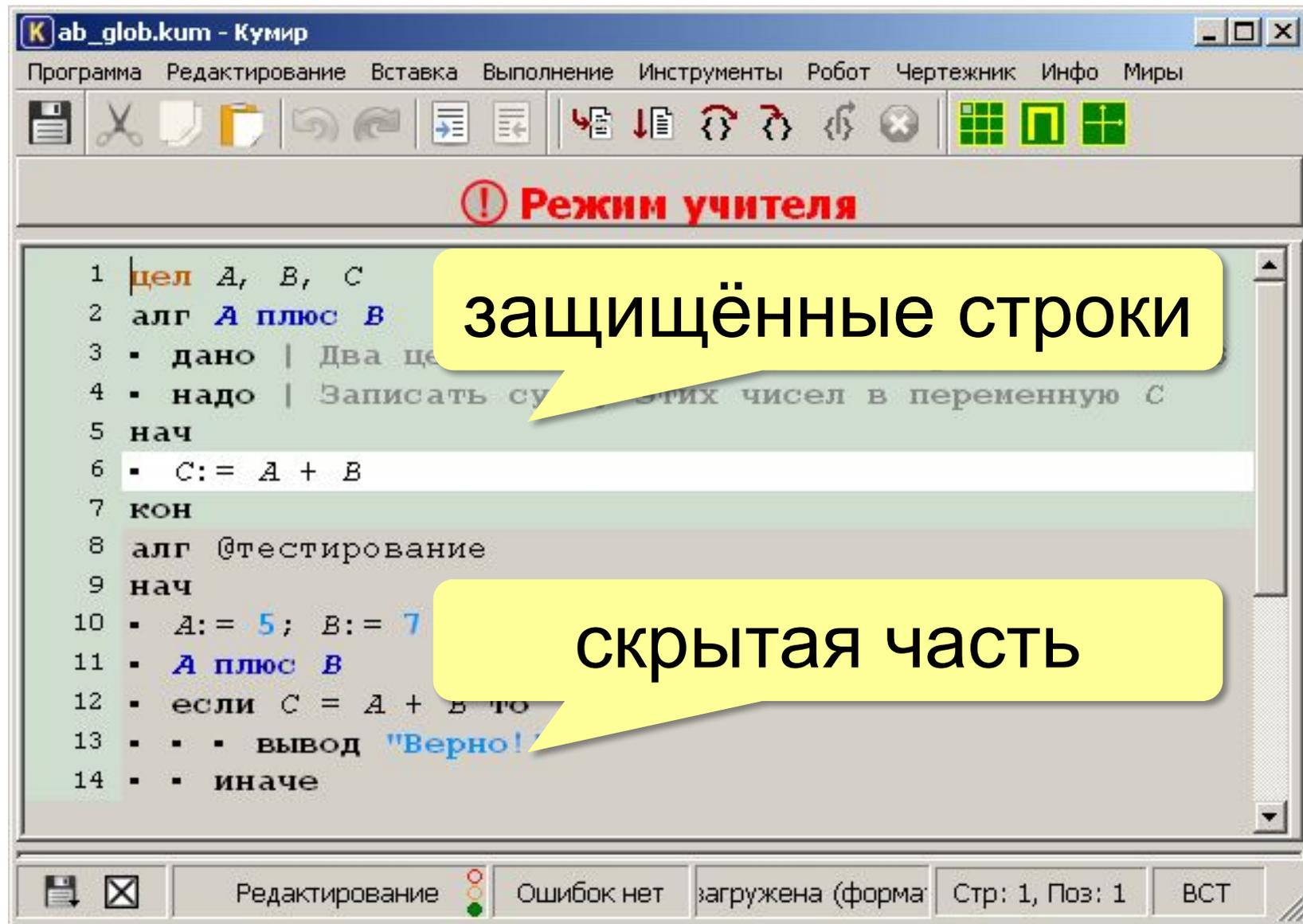
кон

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**

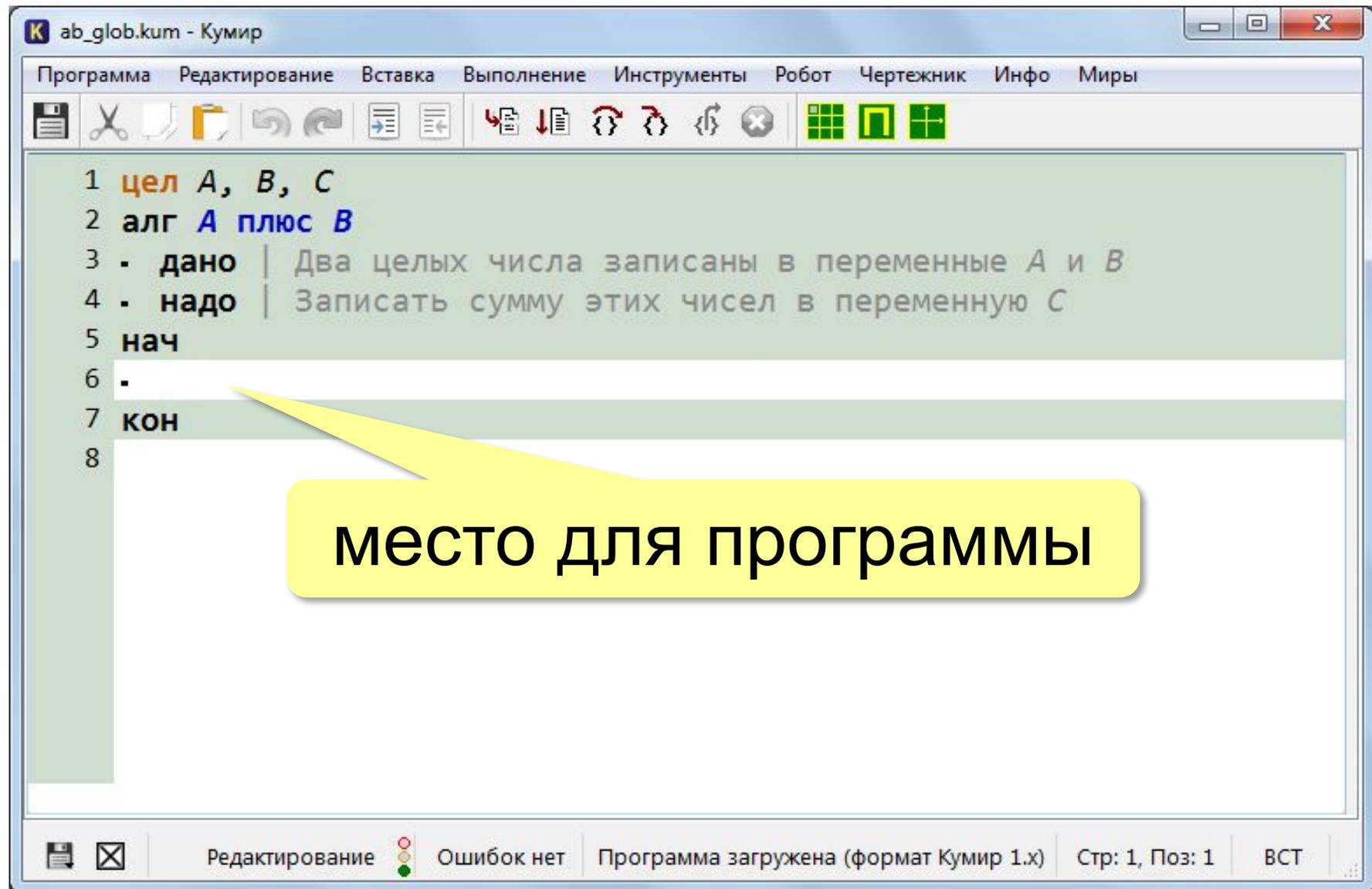
```
1 | цел А, В, С
2 | алг А плюс В
3 | ▪ дано | Два целых числа А и В
4 | ▪ надо | Записать сумму этих чисел в переменную С
5 | нач
6 | ▪ С := А + В
7 | кон
8 | алг @тестирование
9 | нач
10 | ▪ А := 5; В := 7
11 | ▪ А плюс В
12 | ▪ если С = А + В то
13 | ▪ ▪ вывод "Верно!"
14 | ▪ ▪ иначе
```

защищённые строки

скрытая часть

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

Шаблон для ученика



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

результат

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

Изменяемые параметры

алг **Поменять** (аргрез **цел** А, В)

нач

цел С

С := А; А := В; В := С

кон

алг **@тестирование**

нач

цел А = 5, В = 7, С, D

С := А; D := В

Поменять (С, D)

если С=В и D=А то

 вывод "Верно!"

иначе Ошибка(А, В, С, 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)

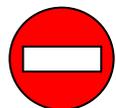
все

конец

КуМир: автоматическое тестирование

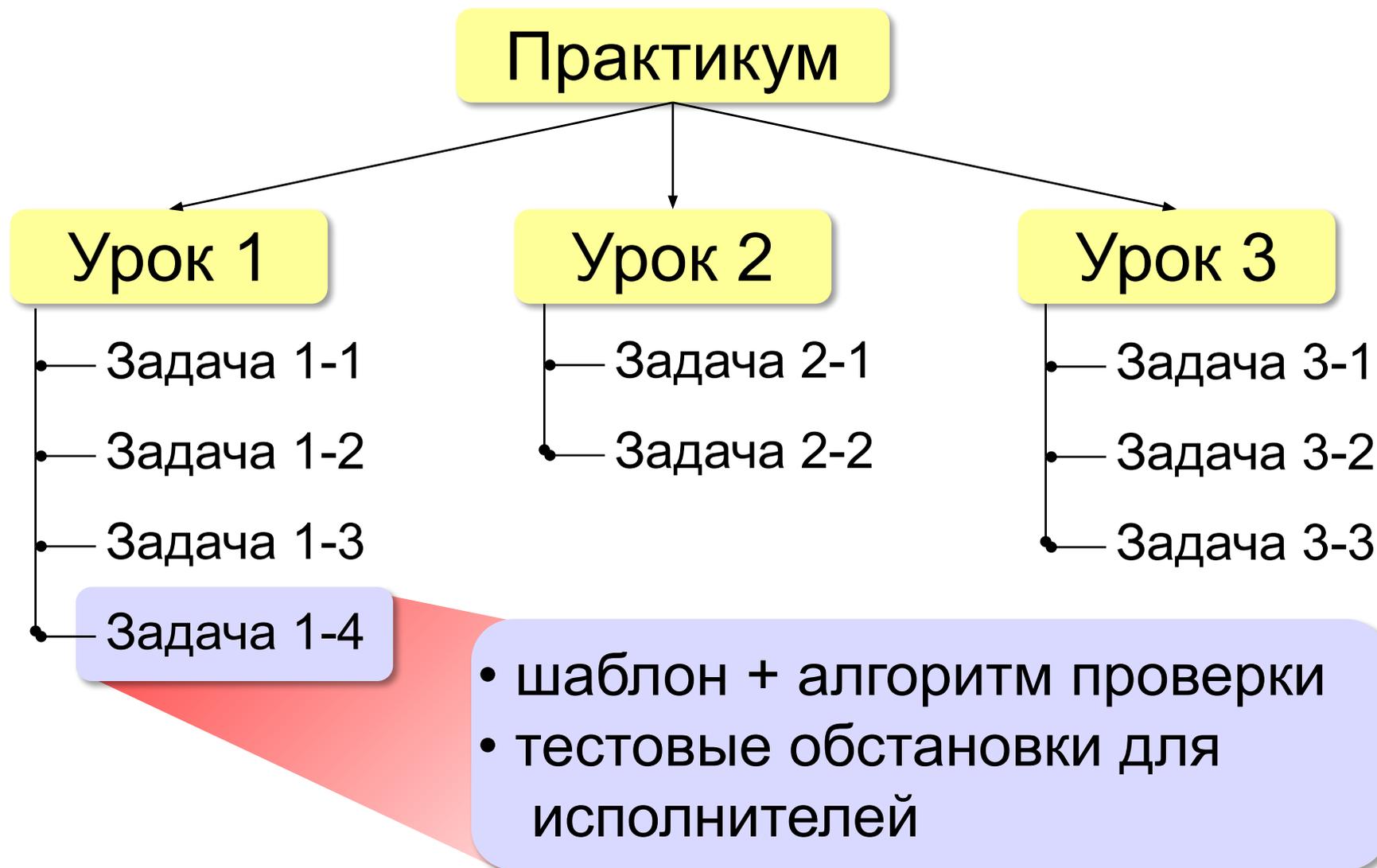
Шаблон:

- 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

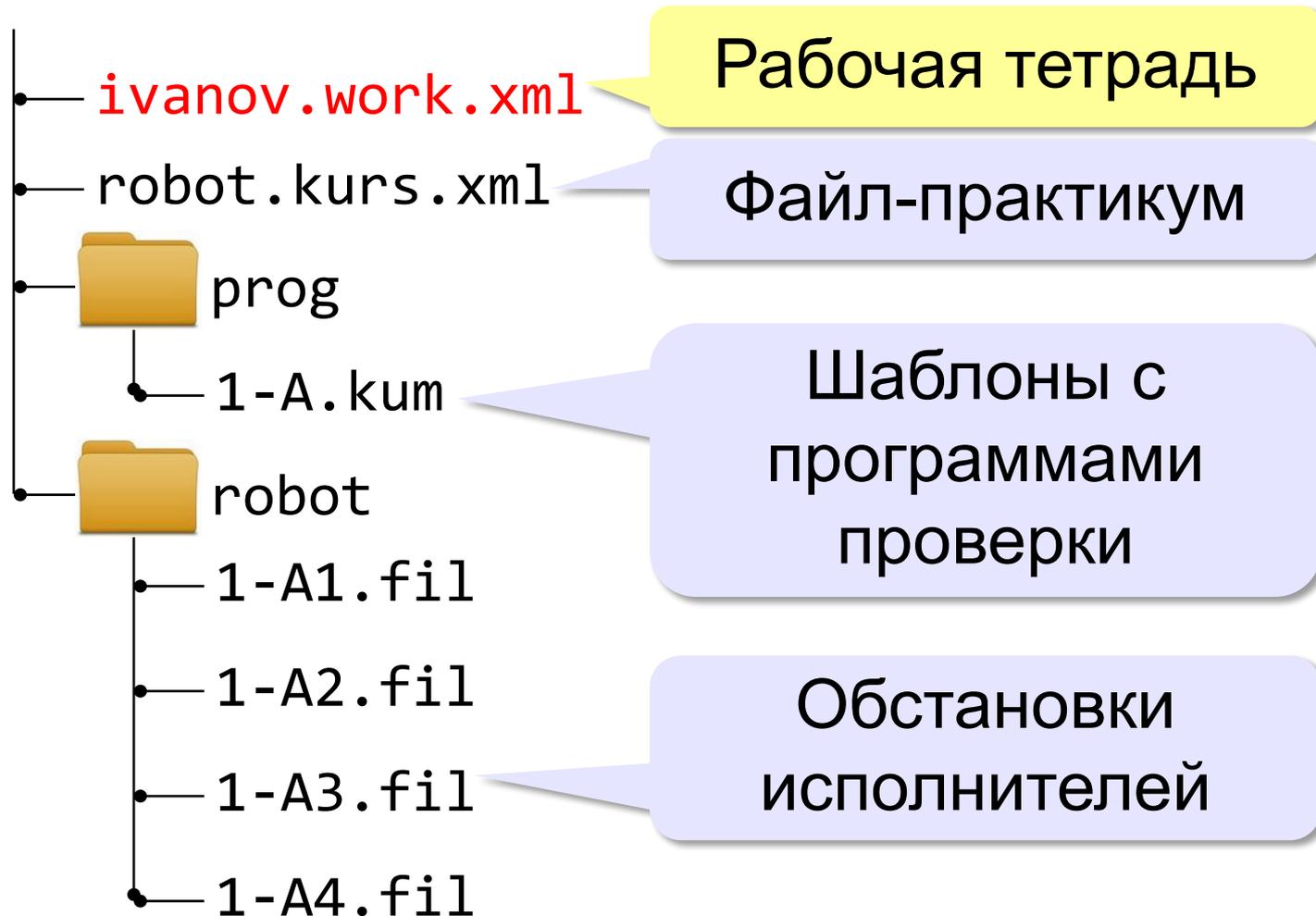
The image shows a Notepad++ window displaying XML code for a course description. The code is as follows:

```
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 </KURS>
18 <DESC>Вводный курс алгоритмизации. </DESC>
19 </KURS>
```

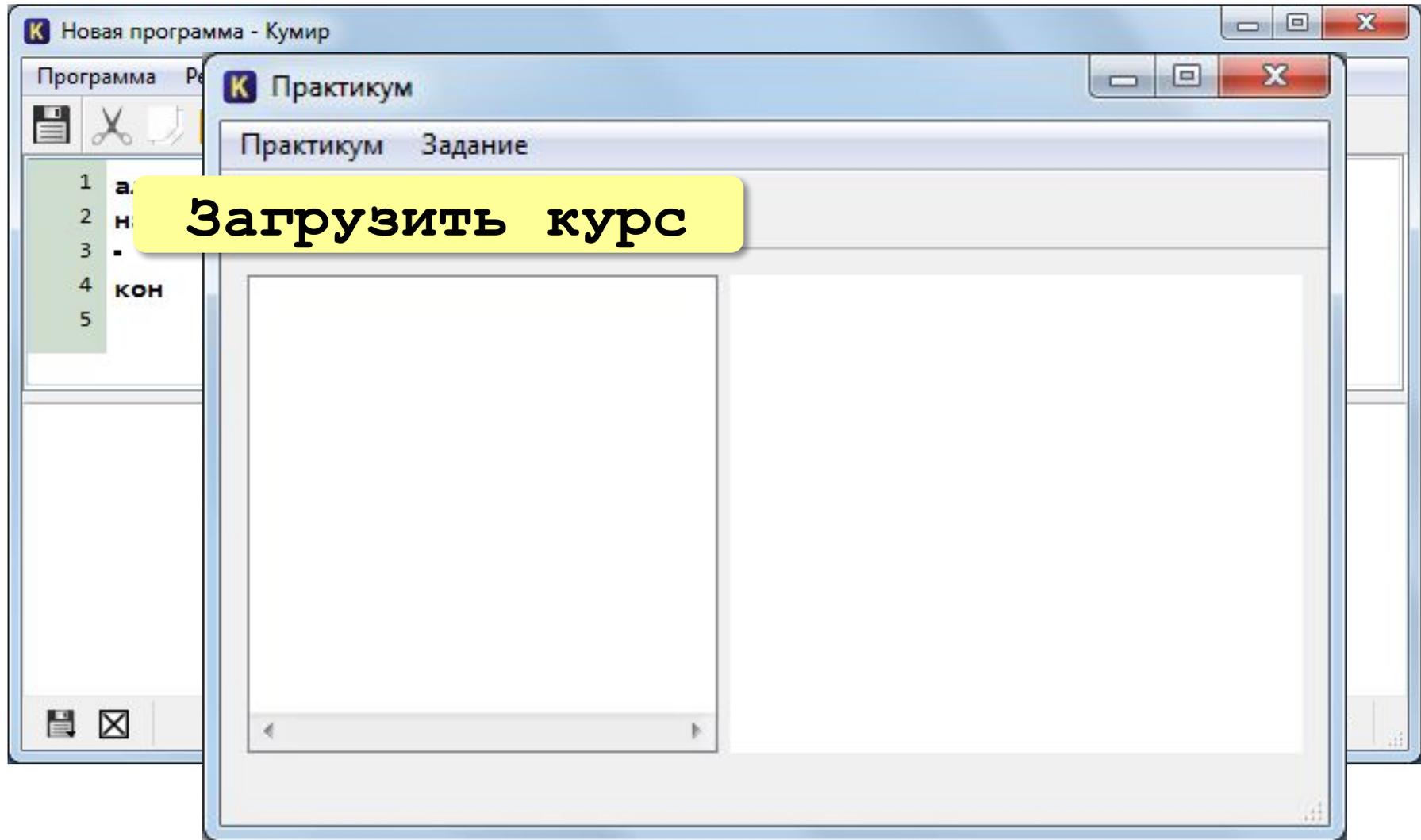
Callouts in the image identify parts of the code:

- Урок** (Lesson): points to the root `<KURS>` element.
- Задача** (Task): points to the `<T>` element with `xml:id="101"`.
- Условие** (Condition): points to the `<DESC>` element inside the task.
- Обстановки исполнителя** (Environment): points to the `<ENV>` elements.
- Шаблон** (Template): points to the `<PROGRAM>` element.

КуМир: практикумы

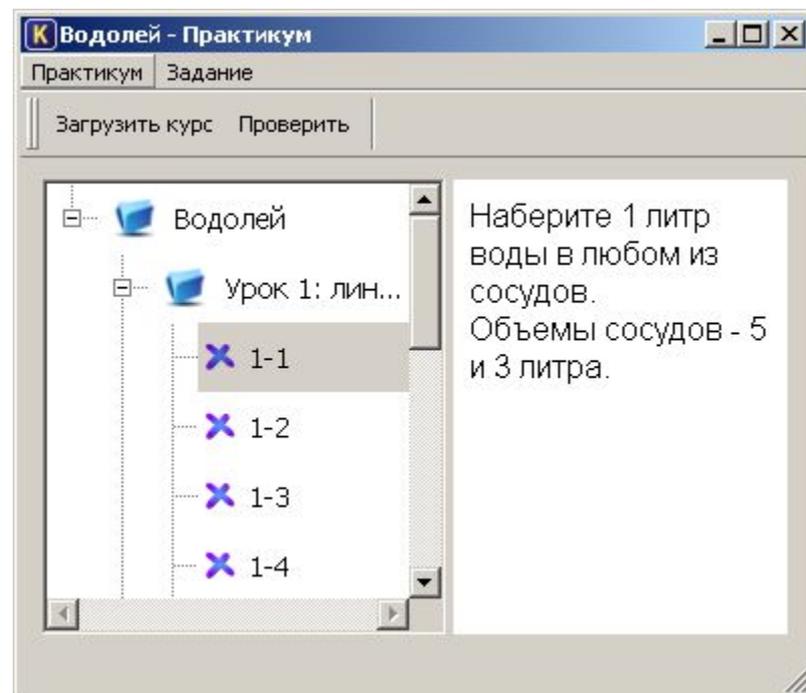
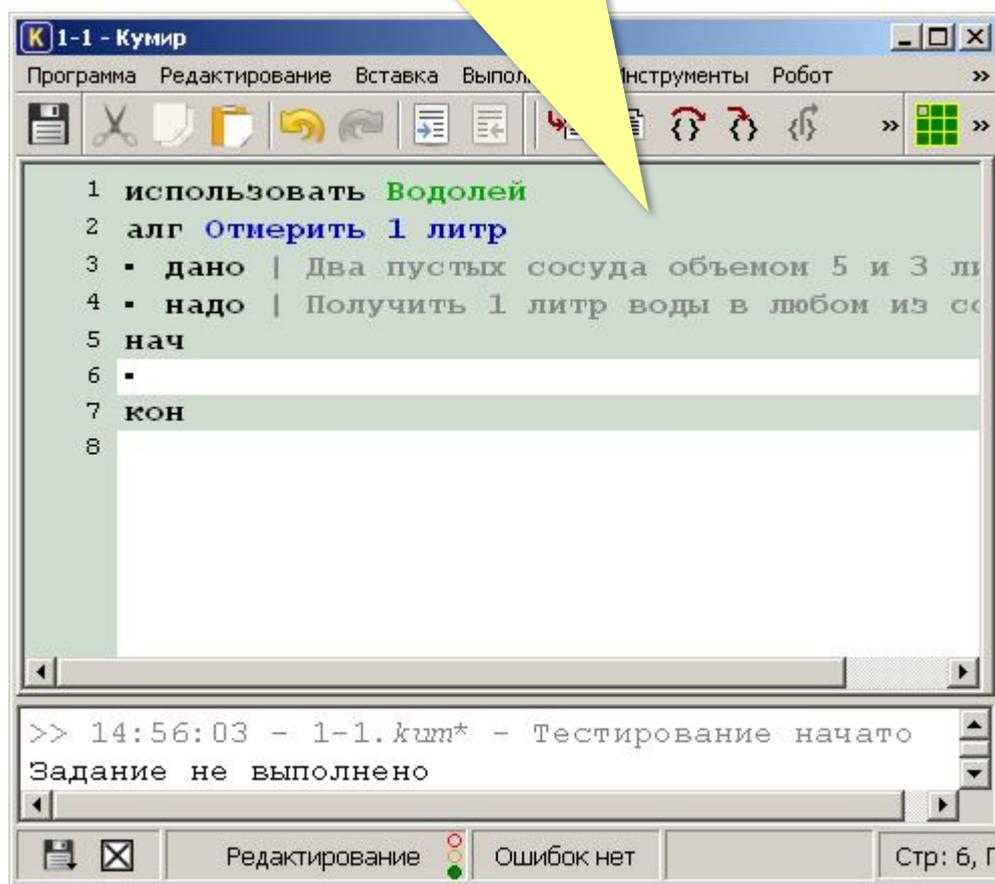


КуМир: практикумы

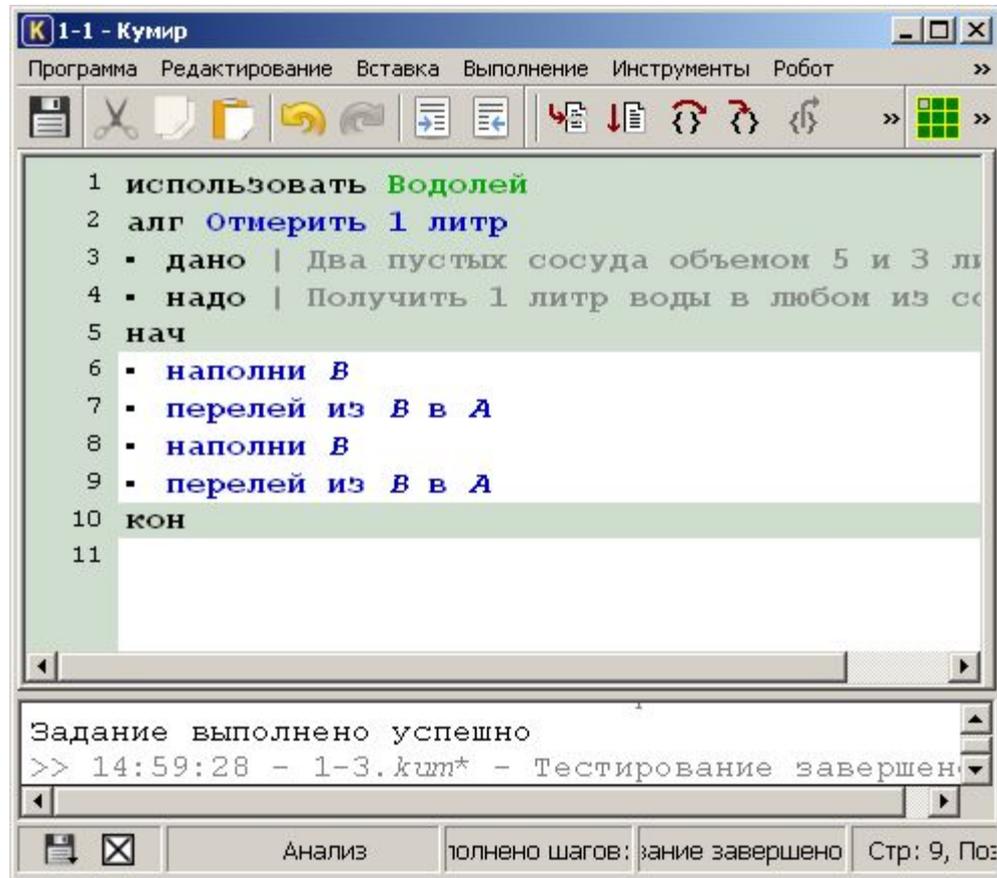


КуМир: практикумы

Защищённые строки



КуМир: практикумы



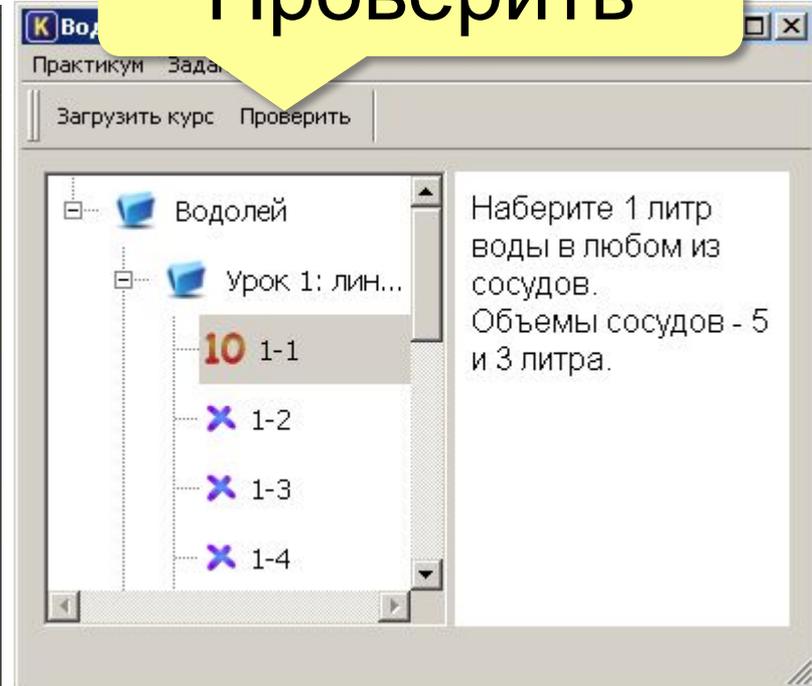
К 1-1 - Кумир

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: линейный поиск

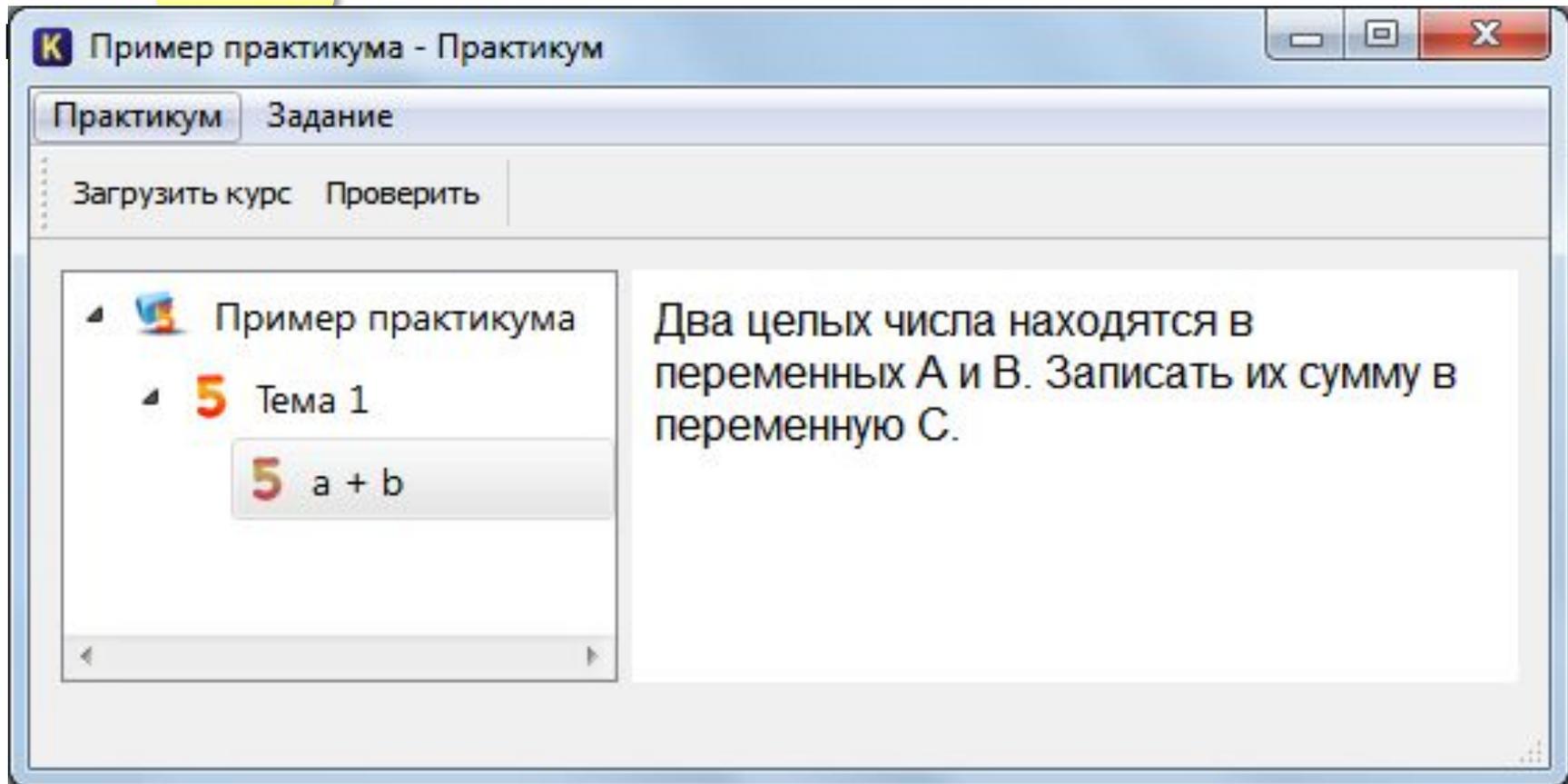
- 10 1-1
- 1-2
- 1-3
- 1-4

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, ")"

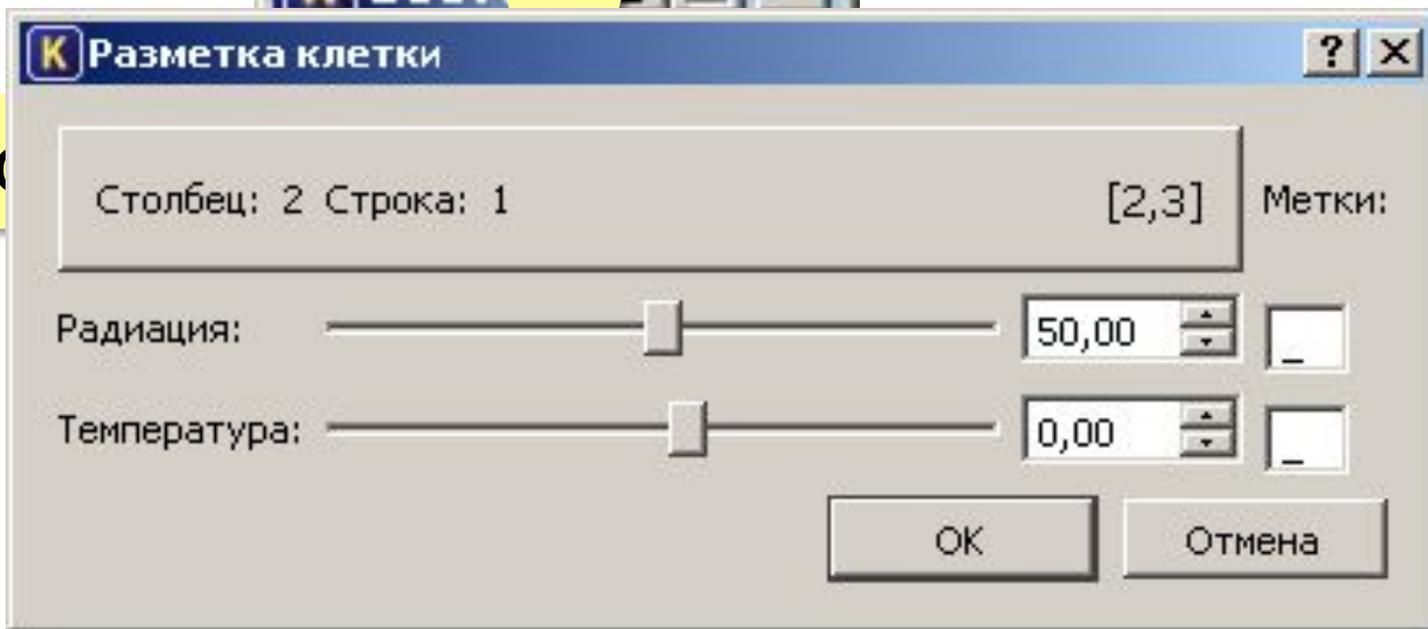
кц

кц

Проверка задач для Робота

закрашена

Р



ва

а

Для каждой клетки:

радиация

температура

Проверка клеток на поле

если @@метка(x, y) то

 ВЫВОД "отмечена "

все

если @@закрашена(x, y) то

 ВЫВОД "закрашена "

все

ВЫВОД "буквы: ("

ВЫВОД @@верхняя буква(x, y), ", "

ВЫВОД @@нижняя буква(x, y), ") ", нс

ВЫВОД "радиация: ", @@радиация(x, y), нс

ВЫВОД "темп. : ", @@температура(x, y), 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 Фун(цел а)
нач
```

```
алг цел Фун(цел а)
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 (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. Прищеп*
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...

Конец фильма

ПОЛЯКОВ Константин Юрьевич

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

kpolyakov@mail.ru

<http://kpolyakov.narod.ru>