

$$y(x) := x$$

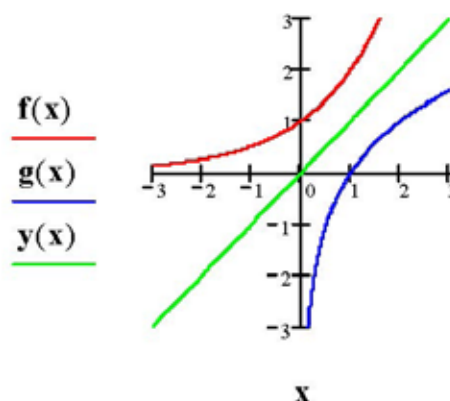


Рис. 2. Совмещение графиков показательной и логарифмической функций

$$a := \frac{1}{2}$$

$$b := \frac{1}{2}$$

$$f(x) := a^x$$

$$g(x) := \log(x, b)$$

$$y(x) := x$$

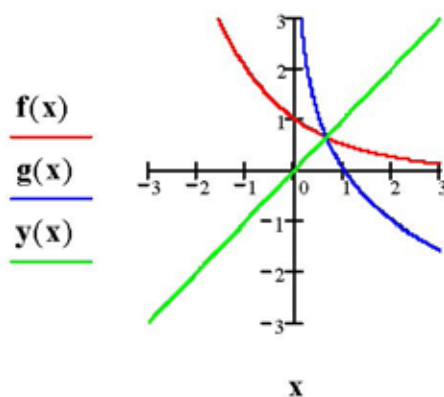


Рис. 3. Графики показательной и логарифмической функций с основаниями меньше единицы

#### СВОЙСТВО ВЫРОЖДЕННОСТИ КВАДРАТНЫХ МАТРИЦ, СОСТАВЛЕННЫХ ИЗ ЭЛЕМЕНТОВ РАЗЛИЧНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ

Стаценко И.Е., Часов К.В.

Армавирский механико-технологический институт,  
филиал ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный  
технологический университет», Армавир,  
e-mail: ivan.statsenko.99@mail.ru

На VI и VII студенческих научных Форумах прошли публикации о свойствах квадратных матриц (автор Смольняков И.М. и соавтор настоящей статьи Часов К.В.), в которых были сформулированы основ-

ные свойства арифметических и геометрических прогрессий [1–4].

Целью нашего исследования стали различные числовые последовательности на применимость полученного в указанных работах свойства.

В указанных выше работах была исследована вырожденность матриц, заполненных членами арифметической или геометрической прогрессий. Естественно было бы предположить, что вырожденность свойственна большей группе матриц, элементы которых находятся в определённой зависимости, закономерности. Предположение было проверено на некоторых других прогрессирующих последовательностях:

числа Фибоначчи, Леонардо, Люка и последовательностью Падована [5].

Отметим, что имеются последовательности с заданным аналитическим представлением, для которых полученное нами свойство не имеет место: последовательность чисел Ферма [5].

Очевидно, что есть последовательности, последовательные члены которых не попадают в категорию особенных прогрессирующих последовательностей. Но, необходимо заметить, что члены последовательности чисел Ферма не представляют собой прогрессию! Поэтому можно сделать вывод, что указанный факт про последовательность чисел Ферма не имеет отношения к нашему вопросу [5].

Нами было рассмотрено значительное количество прогрессирующих последовательностей. По результатам исследования можно сделать вывод, подтверждающий результаты Смольнякова И.М.:

1) существует довольно много прогрессирующих последовательностей, элементы которых находятся в некоторой зависимости (закономерности), из последовательных членов которых можно составить квадратные матрицы различных порядков, являющиеся вырожденными;

2) для получаемых матриц, начиная с 4-го порядка, замена любой строки (столбца) совершенно произвольными числами (не только элементами прогрессирующих последовательностей) не влияет на вырожденность матриц, выражая собой помехоустойчивость групп членов прогрессирующих последовательностей различной длины, с условием, что длина есть квадрат натурального числа.

Полученные выводы имеют непосредственное отношение и к математике – результат практически никому не известен, и к криптографии, т.к. с помощью квадратных матриц с членами, состоящими из членов прогрессирующих последовательностей, можно передавать закодированные сообщения.

#### Список литературы

1. Смольняков И.М., Часов К.В. Формирование НИР студентов посредством информационной образовательной среды // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – №7-1. – С. 105-106. URL: <http://www.expeducation.ru/ru/article/view?id=5514> (дата обращения: 15.01.2016)
2. Смольняков И.М., Часов К.В. Некоторые свойства прогрессирующих последовательностей // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – №7-1. – С. 106-107. URL: <http://www.expeducation.ru/ru/article/view?id=5515> (дата обращения: 15.01.2016)
3. Смольняков И.М., Часов К.В. Помехоустойчивость прогрессирующих последовательностей // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – №5-4. – С. 579-580. URL: [www.eduherald.ru/138-13968](http://www.eduherald.ru/138-13968) (дата обращения: 15.01.2016)
4. Смольняков И.М., Часов К.В. Последовательность чисел Фибоначчи и золотое сечение // «Международный студенческий научный вестник». Типография ИД «Академия Естественных наук», – Саратов, 2015. – №5-4. – С. 580-582. URL: [www.eduherald.ru/138-13969](http://www.eduherald.ru/138-13969) (дата обращения: 15.01.2016)
5. Смольняков И.М., Часов К.В. Исследование различных последовательностей // Материалы VI Международной студенческой электронной научной конференции «Студенческий научный форум». URL: <http://www.scienceforum.ru/2014/729/6698> (дата обращения: 15.01.2016).

#### ИНТЕРАКТИВНЫЙ ОБУЧАЮЩИЙ ДОКУМЕНТ В СРЕДЕ MATHCAD

Филимонов В.В., Часов К.В.

*Армавирский механико-технологический институт,  
филиал ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный  
технологический университет», Армавир,  
e-mail: fl11monovvad1m@mail.ru*

Продолжая тему, начатую в прошлом году на VII научном студенческом Форуме, напомним, что в статье [1] нами была продемонстрирована возможность организации тестирования в среде такого специфического программного обеспечения, как MathCAD – ма-

тематической среде, не предназначенной для организации тестирования, но обладающей значительными возможностями интерактивности.

Необходимо отметить, что дело здесь не в том, что хотелось показать своё собственное умение и возможности, а реально продемонстрировать возможности программирования в математической среде.

В том случае, если вся работа по организации обучения математике будет строиться в указанной математической среде, то логично было бы провести тестирование с использованием её возможностей.

Известно, что математическая среда MathCAD позволяет создавать интерактивные обучающие документы. В математическом редакторе математические расчёты выполняются автоматически – главное правильно записать соответствующее математическое выражение (группу выражений). С точки зрения методики обучения информация в документе должна быть размещена компактно, в логическом развитии изучаемого учебного материала. К учебному материалу предъявляется требование наглядности, что в математической среде присутствует по определению. В рабочем окне интерактивного обучающего документа могут быть помещены графики, диаграммы и т.п. поэтому и тестирующую (контролирующую) часть нужно размещать в этом же текущем окне. Тем самым применяется правило кванта информации, которое было выведено одним из авторов настоящей статьи [2].

Несмотря на то что возможности организации тестирования в математической среде MathCAD довольно-таки ограничены, нами подготовлено значительное количество интерактивных обучающих документов, содержащих тестирующую часть.

Как обычно, в начале интерактивного обучающего документа приводится изложение нового учебного материала со всеми необходимыми ссылками (гиперссылками) на другие документы математической среды или гипермедиа. При этом документ может формироваться как одним студентом, так и группой студентов в режиме коллективного сотрудничества (работа в группе).

Несомненно, что подобная совместная работа студентов в группе по подготовке интерактивного обучающего документа содержит все признаки активного и интерактивного обучения, способствует активному самообучению (документы готовятся по большей части самими студентами). Начиная с малого – из небольшой учебной задачи по подготовке документа – студенты с увлечением учатся, творчески перерабатывая учебный материал, достигают в дальнейшем большего – их деятельность переходит в научную исследовательскую деятельность.

#### Список литературы

1. Филимонов В.В., Часов К.В. Возможности тестирования в среде MathCAD // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – №5-4. – С. 584-585.
2. Мягкова Э.С., Часов К.В. Квантование учебного материала электронного пособия как средство повышения познавательной активности студента // 61-я Международная студенческая научно-практическая конференция Астраханского государственного технического университета. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2011. – С. 124-125.

#### ВОЗМОЖНОСТИ ЯЗЫКА C# В СОЗДАНИИ ТЕСТОВ

Филимонов В.В. Паврозин А.В.

*Армавирский механико-технологический институт,  
филиал ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный  
технологический университет», Армавир,  
e-mail: fl11monovvad1m@mail.ru*

В настоящее время существует достаточно много сред, в которых можно настроить тестирование по любому учебному материалу по любой дисциплине