

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ КОМБИНАТОРИКИ В ПРОГРАММАХ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ НА ПРИМЕРЕ WOLFRAM/ALPHA

Ганиева З.С.

Самаркандский институт экономики и сервиса, ассистент

Аннотация: Рассмотрены некоторые возможности системы Wolfram|Alpha, использование вложенных функций компьютерного моделирования на примере раздела теории вероятностей, а также приведены примеры конкретных компьютерных имитационных моделей по курсу теории вероятностей, которые могут быть легко получены в системе компьютерной математики Wolfram|Alpha.

Ключевые слова: высшее образование, теория вероятностей, Wolfram|Alpha методика преподавания.

SOLUTION SAME PROBLEMS OF COMBINATORICS IN COMPUTER MATHEMATICS PROGRAMS ON THE EXAMPLE OF WOLFRAM/ALPHA

Ganiyeva Z.S.

Samarkand Institute of Economics and Service, Assistant

Annotation: included some problems of the Wolfram|Alpha, the use of nested computer simulation functions using the example of a section on probability theory, as well as examples of specific computer simulation models in the course of probability theory, which can be easily obtained in the Wolfram|Alpha computer mathematics system.

Key words: higher education, probability theory, Wolfram|Alpha, teaching methods.

Одним из важных разделов высшей математики в подготовке выпускников экономических специальностей является теория вероятностей. Проблема сокращения учебного времени, отводимого в высших учебных заведениях на изучение математики, требует большого мастерства от преподавателя, который должен доступно довести учебный материал до обучаемого и в то же время охватить объем программы обучения. С другой стороны бурное развитие информационных технологий предлагает свой инструментарий в решении

проблемы нехватки времени. Так, например, применение различных пакетов прикладных программ Maple, Mathematica, Wolfram Alpha, облачных технологий, на базе которых работает Wolfram Alpha Cloud и др. могут предоставить широкие возможности для визуализации теоретических выкладок и демонстрации решения практических примеров на занятиях.

Рассмотрим некоторые возможности применения компьютерной математики Wolfram Alpha в изучении комбинаторных задач.

При изучении раздела теории вероятностей и математической статистики часто основное внимание уделяется рассмотрению элементов комбинаторики, основным теоремам о вероятностях, формулам Бернулли и ее приближениям. Однако, комбинаторные задачи почти не рассматриваются на практических занятиях, а сразу переходят к решению задач на классической вероятности и задач на сложение и умножение вероятностей. Рассмотрим как в этом случае можно воспользоваться возможностями компьютерной математики на примере программы *Wolfram/Alpha*

Wolfram|Alpha представляет собой вычислительную машину знаний. Это онлайн сервис, построенный на базе системы компьютерной математики Wolfram Mathematica с огромной библиотекой алгоритмов и базирующийся на NKS-подходе к построению ответов на запросы. Основу NKS подхода составляют тезисы, изложенных Стивеном Вольфрамом в книге «A New Kind of Science». Утверждается, что «природу вычислений необходимо изучать экспериментально», а сами результаты имеют большое значение для понимания окружающего мира, который предполагается дискретным. [2] Таким образом, вычислительная наука описывается как пересечение математических, инженерных и научно-эмпирических традиций. [2]

Рассмотрим некоторые примеры использования сервиса *Wolfram|Alpha* для моделирования экспериментов по теории вероятностей. Для начала рассмотрим самый простой эксперимент с бросками монет. Для имитационного моделирования бросков нескольких монет (в примере использовано 5 монет) достаточно ввести в строку ввода запроса: 6 coin tosses. В результате появится окно с информацией по распределению, которое получается в данной задаче. При этом, в данном окне есть раздел Example, который содержит конкретный пример бросков монет и который можно менять случайным образом, для чего необходимо просто щелкнуть по кнопке Flip again (скриншот_1). При этом, помимо собственно экспериментальных данных данное окно содержит и всю информацию о распределении, например, гистограмму распределения, ряд распределения.

6 coin tosses

NATURAL LANGUAGE MATH INPUT

TRIGONOMETRY

Input interpretation

sequence of coin flips 6

Distribution of number of heads

| number of heads | probability |
|-----------------|-------------|
| 0 | 0.01563 |
| 1 | 0.09375 |
| 2 | 0.23438 |
| 3 | 0.31250 |
| 4 | 0.23438 |
| 5 | 0.09375 |
| 6 | 0.01563 |

(assuming a fair coin)

Probability results

| | |
|---------------------|-------------------|
| all heads | 0.01563 ≈ 1 in 64 |
| all tails | 0.01563 ≈ 1 in 64 |
| 3 heads and 3 tails | 0.3125 ≈ 1 in 3 |
| at least one head | 0.9844 ≈ 63 in 64 |
| at least one tail | 0.9844 ≈ 63 in 64 |

(assuming a fair coin)

Expected number of heads

3

Probability of x heads

$$\frac{\binom{6}{x}}{64} \text{ for } 0 \leq x \leq 6$$

POWERED BY THE WOLFRAM LANGUAGE

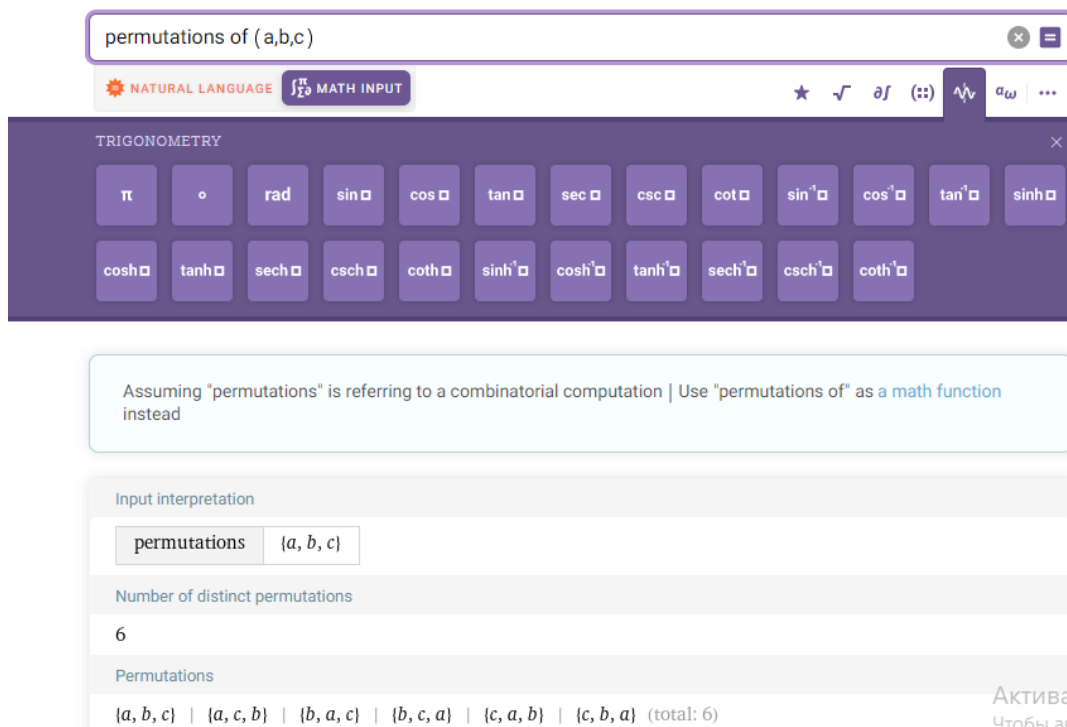
Скриншот_1

Нажимая на правую кнопку flip again можно видеть изменения сочетаний монет (скриншот_2):

Enlarge Data Customize Plain Text

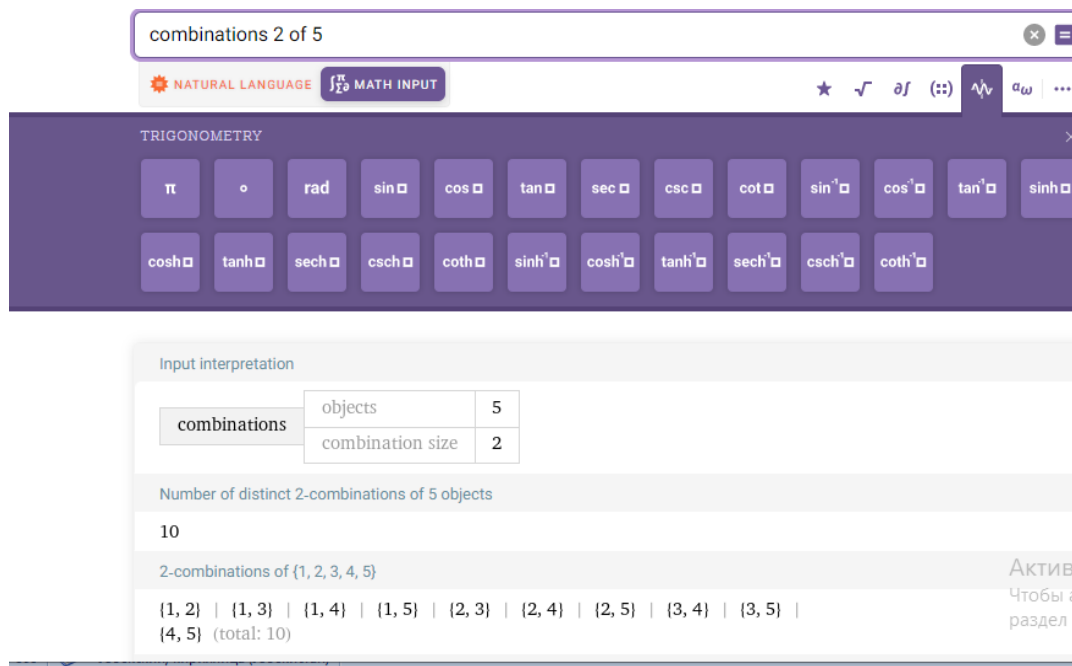
Скриншот_2

Можно смоделировать число перестановок из элементов множества (a,b,c), скриншот_3:



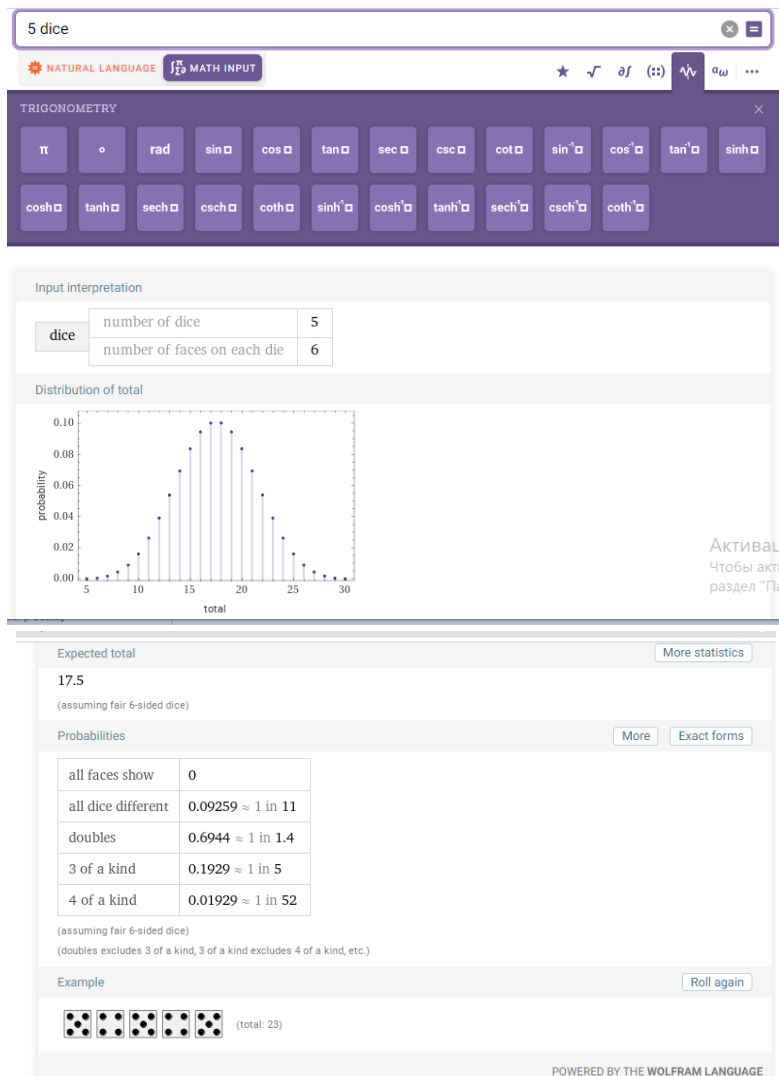
Скриншот_3

Число комбинаций 2 из пяти заданных элементов, задается командой «combinations 2 of 5»:



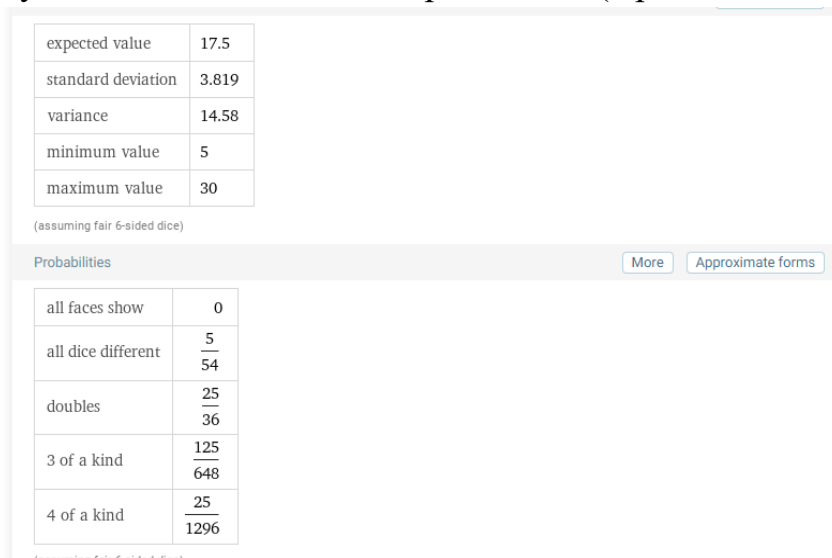
Скриншот_4

Посмотрим как решается задача о бросках пяти игральных кубиков введя в строку «5 dice» (Скриншот_5)



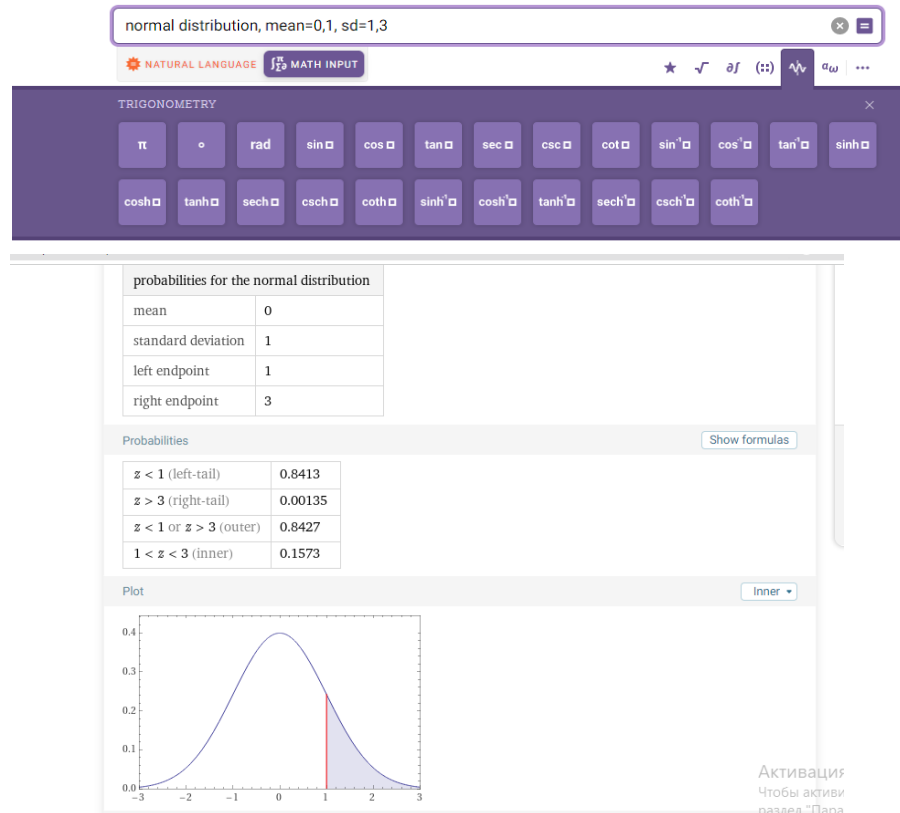
Скриншот_5

Нажав на кнопки More statistics и Exact forms можно получить полную информацию о случайной величине и ее вероятности (в рациональных числах):



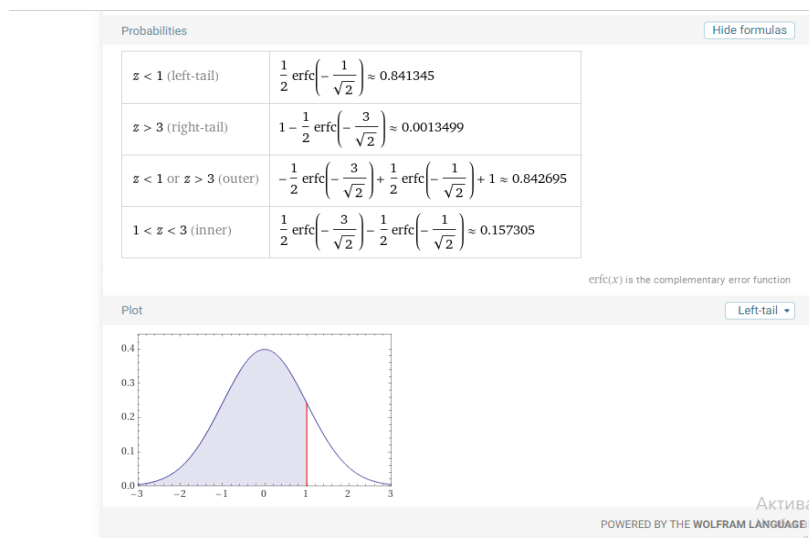
Скриншот_6

Особое внимание требует изложение теории непрерывных случайных величин, которое требует графической иллюстрации функций распределения величин. Задачу с заданным математическим ожиданием $M(X)=0,1$ и дисперсией $D(X)=1,3$ непрерывной случайной величины, можно ввести командой «normal distribution, mean=0,1, sd=1,3» можно получить полную информацию о величине:



Скриншот_7

Если нажать на кнопку Show formulas и inner (здесь выберем заполнение правой части графика – Left_tail), то получим скриншот_8, где информация будет видоизменена:



Скриншот_8

Результаты запросов Wolfram|Alpha можно скачивать в виде интерактивных приложений в формате CDF, которые потом можно вставить в качестве отдельных элементов, используемых в качестве демонстрационного материала на занятиях. При этом данные элементы сохраняют полную интерактивность и могут также использоваться для целей имитационного моделирования при изучении соответствующих разделов курса теории вероятностей.

Выводы:

Развития компьютерных технологий способствуют внедрению в практику преподавания компьютерной математики. Их можно использовать в целях математического моделирования процессов при обучении экономическим и управленческим специальностям.

Программа Wolfram|Alpha обладает интересными возможностями, позволяющими использовать его в качестве инструмента математического моделирования.

Wolfram|Alpha не требует установки на компьютере, не требует материальных затрат (кроме наличия интернет-услуг), что позволяет сделать еще один предпочтительный взгляд в пользу его использования.

Литература:

1. Пестова М. С. Информационные технологии при изучении теории вероятностей // Концепт. – 2013. – № 01 (январь). – ART 13010. – 0,4 п. л. – [URL: <http://ekoncept.ru/2013/13010.htm>].
2. Gray, Lawrence (2003). "A Mathematician Looks at Wolfram's New Kind of Science". Notices of the AMS.
3. Драгныш Н.В. Использование методов имитационного моделирования для преподавания курса «Теория вероятностей и математическая статистика». Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2011. № 12. С. 26-29.
4. Муханов С. А., Муханова А. А., aa.mukhanova@mail.ru. СПО №2019