Кумулативна функция върху хвърляне на монета

Автор:

Мирослав Генов Маринов, ОМГ „Акад. Кирил Попов“, Пловдив, 11 клас

Научен консултант:

гл. ас. д-р Петър Копанов, главен асистент в Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

Резюме

Резултатът от хвърляне на монета безброй много пъти може да се представи чрез безкрайна редица от 0 и 1 така: ако резултатът от n-тото хвърляне е ези, то n-тата цифра в редицата ще бъде 1, иначе - 0. Всяка редица от нули и единици се съпоставя еднозначно на число в интервала [0,1], представено в двоична бройна система. Например редицата 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0… съответства на двоичното 0.1001, което в десетична система е равно на 0.5625.

Нека с означим числото в [0,1], съответстващо на редицата от 0 и 1, получена в резултат на хвърляне на монетата безброй много пъти. Нека вероятността резултатът от единично хвърляне на монетата да бъде ези е .

Ако е фиксирано число в [0,1], то с ще означаваме вероятността за събитието . Основната цел на настоящата разработка е да се изследва като функция в интервала [0,1] и да бъде пресмятана в различни точки от него.

Авторът е разгледал тази функция, като е доказал аналитични зависимости, свързани с нея, и е изследвал нейни характеристики - монотонност, непрекъснатост, диференцируемост, интегрируемост, дължина на кривата. Поради липсата на явен вид на функцията, са предложени симулации, с чиято помощ може да се пресмята стойността на функцията в избрана точка. На базата на резултатите от изследването авторът е предложил и експериментален алгоритъм за определяне на -величината на монета.

A cumulative function about coin toss

Author:

Miroslav Genov Marinov, Math High School "Acad. K. Popov", Plovdiv, 11th grade

Research supervisor:

Dr. Peter Kopanov, Chief Assistant in Plovdiv University "Paisii Hilendarski"

Résumé

The outcome of tossing a coin infinitely many times can be represented as an infinite binary sequence. If the n-th toss comes up heads the n-th bit is 1, else it is 0. Every such sequence can be associated to a binary number in [0,1]. For example, the sequence 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0…. corresponds to the binary 0.1001, which in decimal system equals 0.5625.

Let be the number corresponding to the binary sequence, constructed from an infinite coin toss. Let also the probability heads come when we throw the coin once be .

If is a fixed number, we denote by the probability that . The main objective of this paper is analyzing as a function in [0,1] and to be calculated in different points in this interval.

The author has analyzed this function by proving some equalities about it and by examining different characteristics – monotonity, continuity, differentiability, integrability, curve length. Because of the lack of an explicit form of the function, here are included some simulations which calculate the function in a point. Using the theoretical results, the author has constructed an experimental algorithm for determining the -value of a coin.