Трехгранная игральная кость

Кутуев Михаил

Академическая гимназия имени Д. К. Фаддеева СПбГУ

В данной работе представлено исследование физических и геометрических параметров цилиндрической игральной кости, при которых она с равной вероятностью выпадает на боковую и торцевые поверхности. С бросками кубика мы встречаемся повседневно и можно заметить, что именно игральные кости являются отражением случайности и вероятности различных событий. Начать решили с простого, поэтому взяли такую задачу из списка условий ТЮФ (турнир юных физиков). Для начала мы рассмотрели плоское вращение монеты в пространстве и вывели для него соотношение высоты к диаметру, при котором монета должна равновероятно падать на все три стороны. Затем монеты с разными массами и объемами были подкинуты определенное количество раз на разные поверхности, а именно стол и войлок. Затем были проведены расчеты для хаотичного вращения в пространстве и проведены аналогичные эксперименты. Также была выведена формула для вычисления вероятности выпадения монеты на боковую грань при любом соотношении высоты к диаметру и была подтверждена экспериментально. Были получены следующие выводы:

1. Cоотношения (0.35, 0.58) показали хорошее совпадение с теорией в пределах

погрешности.

2. Мы изменяли:

* размеры и вес монет
* начальные условия подбрасывания
* материал поверхности, на который приземляется монета

3. При падении на стол происходило больше подпрыгиваний – это дало большую расходимость от начального ограниченного диапазона состояний и, соответственно, обеспечивало большую равновероятность выпадения.

4. Для выполнения условия равновероятности выпадения монеты необходимо обеспечить случайность и хаотичность вращения кости в пространстве, которая достигается путем большего количества отскоков.

5. В качестве поверхности для приземления войлок не подходит, т.к. имеет меньший коэффициент восстановления и, таким образом, не выполняется случайность отскока.

6. Монеты с меньшей массой и меньшим объёмом показали наиболее близкие к

теории результаты, т.к. они имели более упругий удар о поверхность.

7. В теории же объёмного вращения все основано на отскоках и хаотичности движения, что трудно описать теорией, но результаты удовлетворяют ожидания.

8. Наша теория по вычислению вероятности выпадения боковой грани работает

для любого соотношения размеров монет.