

## **ФИЗИКА В ТВОИХ РУКАХ: случайное – нормально!**

### **Описание компании**

МБОУ Лицей №1 г. Братска хорошо известен своей школой инженерной культуры и научно-технической направленностью, имеет высокие результаты регионального, всероссийского и международного уровней в развитии робототехники, олимпиадного движения, научно-практических конференций и конкурсов.

### **Проблема**

Трудно донести до понимания обучающихся такие необычные для обычной жизни понятия как проявление статистической, вероятностной закономерности, проявляющееся из набора отдельных случайностей. Например, как пояснить наглядно закономерное распределение скоростей молекул в их хаотическом движении, какова их средняя скорость? Как объяснить картину попаданий в мишень при многочисленных выстрелах из лука, каково среднее отклонение от центра мишени?

Компьютерные технологии позволяют создать убедительные видео любой самой удивительной реальности. Однако наша цель постичь действительные законы природы для её разумного изменения. Поэтому наглядная, непосредственная демонстрация таких скрытых и неочевидных явлений, как проявление статистических закономерностей, существенно подкрепляет уверенность в способность человека к познанию природы.

### **Задание**

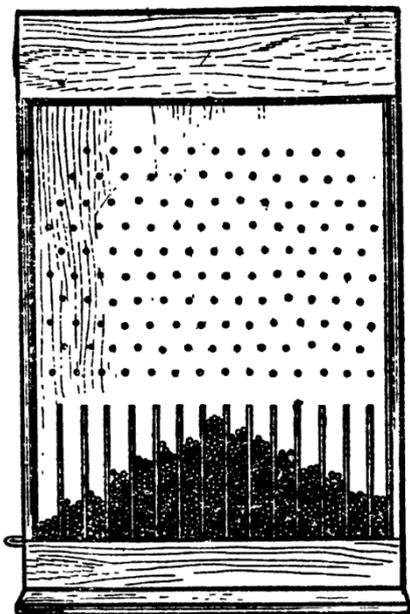
Спроектировать и изготовить так называемую доску Гальтона – устройство, позволяющее продемонстрировать появление нормального распределения (или Гауссова) из беспорядочно скатывающихся по вбитым гвоздикам шариков. Желательно сделать электромеханическую подачу шариков. Требуется также надёжная конструкция выемки шариков после окончания демонстрации для повторения опыта и для хранения между использованием.

### **Описание:**

Доска Гальтона представляет собой ящик с прозрачной передней стенкой. В заднюю стенку в шахматном порядке вбиты штырьки, образующие треугольник. Сверху в ящик через воронку (выход из которой расположен ровно посередине между левой и правой стенками) кидаются шарики. В идеальном случае сталкиваясь со штырьком, шарик каждый раз с одинаковой вероятностью может повернуть либо направо, либо налево. Нижняя часть ящика разделена перегородками (число которых равно числу штырьков в нижнем ряду), в результате чего шарики, скатываясь на дно ящика, образуют столбики,

которые тем выше, чем ближе к середине доски (при достаточно большом числе шариков внешний вид столбиков приближается к кривой нормального распределения).

Точность изготовления, симметричность очень важны для успеха.



### **Ресурсы**

Материальное (станки, материалы) обеспечение, программное обеспечение и экспертные советы, с которым может помочь кафедра машиностроения и автотранспорта ФГБОУ ВО «Братский государственный университет».

Книги по экспериментам и опытам, например:

Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы / Под ред. А. А. Покровского. — 2-е изд., перераб. — Москва : Просвещение, 1971. - 351 с.

Справочные ресурсы сети Интернет.

### **Ожидаемый результат работы**

Действующая доска Гальтона с электромеханической подачей шариков, надёжной выемкой шариков. Описание, руководство по использованию.

### **Как будут использоваться результаты**

На уроках физики для иллюстрирования положений молекулярно-кинетической теории.

На уроках теории вероятности и статистики для демонстрации появления нормального распределения из множества независимых случайных событий.

### **Помощь в работе над задачей**

Яшин Алексей Сталинович, учитель физики МБОУ Лицей №1, +7 9148779570, [thurstonplace@gmail.com](mailto:thurstonplace@gmail.com)

Лосев Егор Давидович, учитель технологии, преподаватель ФГБОУ ВО «БрГУ»

Слепенко Евгений Алексеевич, заведующий кафедрой МиТ ФГБОУ ВО «БрГУ», канд. техн.наук, доцент, +7 9027698623, [sea1975@yandex.ru](mailto:sea1975@yandex.ru)