

БОТИНКОМЕР

1. Прибавьте два нуля к размеру вашей обуви.
2. Отнимите от полученного результата свой год рождения.
3. Прибавьте к получившемуся числу текущий год.
4. Посмотрите на последние две цифры результата.
ДА-ДА, ЭТО ВАШ ВОЗРАСТ!

Что бы ещё измерить?..

Продолжение – в объявлении:



Друзья, Театру Занимательной Науки (ТЗН) для экспериментирования нужен ботинок. Один. Правый или левый, любого размера, женский или мужской «сапожок», с произвольной подошвой и каблучком. Главное, чтобы он был рассчитан на длинный шнурок и имел причудливый вид, ведь ему предстоит стать интерактивным экспонатом. Если такой имеется, то мы готовы принять его в дар. Подарим ненужной вещи вторую, полную научных приключений, жизнь!

Между «сказать» и «сделать» – не одна пара изношенной обуви. Воплотили идею. Появился-таки в комнате ожидания, у порога ТЗН, экспонат. Знать и понимать науку – значит уметь ею пользоваться. Вот и предлагаем мы гостям практическую загадку, всем, кто пришёл в гости раньше срока. Разыгрываем представление до представления.

Как с помощью ботинка и секундомера измерить объём комнаты? – вопрос неординарный.

Экспонат берут в руки, крутят-вертят, предлагают:

«– Надо просто налить в комнату воды. Сколько влезет, таков и объём».

– Стандартный школьный подход. Спасайся, кто может!

«– В одном известном мультике¹ было показано, как можно измерять рост удава в слонах, мартышках и попугаях. Измерить – значит сравнить с эталоном. Воспользуемся обувкой и вычислим объём помещения в ботинках кубических».

– Требуется результат в метрах кубических!

«– Узнаем размер ботинка, который обычно пишется на подошве».

– В нашем случае надпись преднамеренно стёрта.

«– Определим длину ботинка на глаз...».

– Если измерять кое-чем и кое-как, то и результат получим кое-какой!

«– Наличие секундомера подсказывает варианты:

а) «измерения времён падения ботинка с потолка на пол и полётов от одной стенки до другой... Используя формулы кинематики ускоренного движения, можно будет вычислить необходимые расстояния»;

б) «– наденем ботинок и начнём ходить челноком от стенки к стенке. Приняв среднюю скорость передвижения за 5 км/ч и, зная время прогулки...».

– Погрешность измерений в обоих случаях будет очень большой!

«– Русские народные сказки дают подсказку – расстояние можно мерить стёртыми подошвами»².



¹ «38 попугаев».

Заметим, что попытки узнать у «всезнающего» инета время стирания подошвы ботинка не увенчались успехом.

Фантазии заканчиваются предложением: «Найти завхоза (работника по зданию), узнать у него объём, в благодарность подарить ему секундомер, а ботинок зашвырнуть подальше».

– Нам поможет Галилео Галилей! – подсказывают сотрудники ТЗН.

Однажды³ от тоски и безысходности молодой учёный Галилей наблюдал за церковной люстрой в Пизанском соборе, качающейся от легкого ветерка. И в процессе наблюдений он понял, что время одного колебания (период T) зависит от длины подвеса (L), на котором висит люстра, а не от размаха колебания.

$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ (1), – знакомый старшеклассникам закон движения маятника.

– Давайте превратим наш башмак в люстру Галилея! – воодушевился кто-то, усмотрел на потолке крючок.

(Интересно, обсудить, является ли ботинок на верёвочке математическим маятником, ведь только для него «работает» приведённая формула).

Вот и пригодился нам длинный шнурок. Ведущий отклоняет висящий ботинок на небольшой от положения равновесия угол...

(– Но что значит «небольшой»?..)

– Достали свои мобильные телефоны, – командует он, – вошли в режим секундомера...

– На старт, внимание, марш!

Зная время (t) двадцати полных колебаний (N) «туда-сюда», находим среднее арифметическое⁴ и период колебаний⁵. Дело за малым. Из формулы маятника (1) выражаем длину подвеса $L = \frac{T^2 g}{4\pi^2}$ (2) и подставляем в неё значения известных нам величин...

Есть результат, есть эталон длины⁶! С ним узнать размеры комнаты и вычислить её объём совсем не сложно.

Гости готовы к продолжению. Звучит третий звонок, и мы приглашаем их на научно-познавательное представление ТЗН.



08.08.23

² Например, в «Сказе о Финисте Ясном Соколе» уточняется: «Пока дойдёшь, семь пар железных сапог износишь».

³ В 1583 году.

⁴ $t = (t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n) / n$, где n – количество измерений.

⁵ $T = t / N$, где $N = 20$ – количество колебаний.

⁶ Необходимо учитывать, что формула даёт нам расстояние от точки подвеса до центра масс ботинка (на фото – жёлтый кружок), который ещё надо догадаться, как определить.