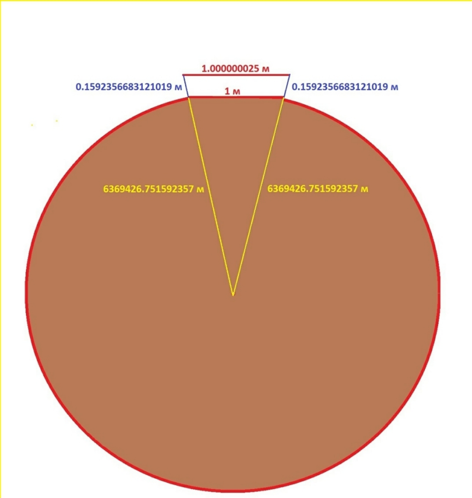

Занимательная Задача про Земной Шар и Мышь

Александр Александрович Ануфриев

0+

Александр Александрович Ануфриев

Занимательная Задача про Земной Шар и Мышь

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=56539775
SelfPub; 2020

Аннотация

Предположим, что земной шар по экватору плотно обтянут веревкой. Длину веревки увеличили на 1м. Образовавшийся зазор равномерно распределен по экватору. Сможет ли в этот зазор прошмыгнуть мышь? Некоторые говорили ДА, даже кошка это сделает. Некоторые говорили, что нет. Даже нано-супергерой не может этого сделать! В этой книге вы найдете, почему это не простой вопрос.

Предположим, что земной шар по экватору плотно обтянут веревкой. Длину веревки увеличили на 1м. Образовавшийся зазор равномерно распределен по экватору. Сможет ли в этот зазор прошмыгнуть мышь? Можно сделать мысленный эксперимент. Верёвка1 туго натянута вокруг Земного Шара по Экватору. Разрежем верёвку1, поднимем концы длиной 50см вертикально, Между поднятыми концами Верёвки1 будет проход шириной 100см, горизонтальная часть так и остаётся плотно притянутой к поверхности Земли, и пришьём к вертикальным концам верёвку2 длиною 1 метр. Пренебрегая толщиной верёвок, мы можем сказать что в этом месте комбинированная(новая) верёвка имеет проход размерами 100см в ширину и 50см в высоту. В такую щель и кошка и мышка и собака и математик пролезет. А вот если условия будут требовать равномерного распределения верёвки по длине Экватора, то этого дополнительного 1метра не хватит. Используем такой дополнительный 1метр в четырёх местах, получим 4 щели с размерами 25см в ширину и Двенадцать С Половиной см в высоту. Используем в пяти местах, получим 5 щелей с размерами 20см в ширину и 10см в высоту. Используем в десяти местах, получим 10 щелей с размерами 10см в ширину и 5см в высоту. Используем в ста местах, получим 100 щелей с размерами 1см в ширину и 1/2см в высоту. Используем в тысяче местах, получим 1000 щелей с размерами 1мм в ширину и 1/2мм в высоту. Ну и так далее, пока весь Экватор не заполнится. Если разрезать верёвку и поставить левый метровый кусок под углом 60 градусов, а также поставить правый метровый кусок под углом 60 градусов, то получится равнобедренная трапеция с основанием 2 метра. Верхнее основание будет равно 1 метру и там уместится дополнительная метровая верёвка. Мы получим трапецеидальную арку высотой в 866мм. Если использовать трапеции то они будут уменьшаться в размерах по мере роста мест расположения. И очень скоро превратятся в нано-трапеции. А можно пойти и по другому пути. Длина Экватора 40000000 метров. Мы создали щель с размерами 1 метр в длину и 50см в высоту. На каждый метр Экватора мы займём высоту этой щели. 500мм/40000000 = 5мм/400000 = 1мм/80000 = 0.0000125мм. Это 0.0125 микрон. Толщина волоса человека равна 50 микрон. Ещё вариант. Для того чтобы равномерно распределить этот 1метр дополнительной верёвки, добавим кусочек от этой верёвки в каждый метр основной верёвки. В основной верёвке 40 000 000 метров. Разделим 1метровую верёвку на 40 миллионов кусочков, каждый размером 0.025 микрон. Даже если мы будем подкладывать под основную верёвку один такой кусочек каждый метр, то это её не поднимет. Можно обобщить задачу. Скажем так....Длина Экватора 40 000 000 метров. Если плотно обтянуть предмет верёвкой1 и добавить к ней верёвку2 длиной 1/40000000(одна сорокамиллионная)от длины верёвки1, насколько изменится натяжение верёвки? Можно проверить и практически. Ослабить гитарную или рояльную струну так, что длина увеличится на одну сорокамиллионную и послушать как изменится звук :) Большие цифры завораживают и мы не верим результатам…Если не думать о Глобусе то будет легче :) Снимем верёвку с Экватора и сделаем из неё равносторонний треугольник. Сторона равна 13333333.33333333 метра. Высота 11547005.383792 метров. Добавим 1 метр к периметру. Теперь сторона равна 13333333.66666667 метра. Высота 11547005.672467 метров. Разница в высоте треугольников 0.288675 метра. Как только мы возвращаемся к Глобусу, наш разум не хочет верить результатам. Длина верёвки1 = 40000000 метров, длина верёвки2 = 40 000 001 метр. Радиус1 = 40000000м/(2Х3.14) = 40000000м/6.28 = 6369426.751592357м. Радиус2 = 40000001м/(2Х3.14) = 40000001м/6.28 = 6369426.910828025м. Радиус2 – Радиус1 = 6369426.910828025м – 6369426.751592357м = 0.15923566847707м. Давайте посмотрим на эту задачу под другим углом. В условиях говорится о том что верёвка натянута. В зависимости от того насколько сильно натянута верёвка, длина верёвки будет разной. Упругая деформация стальной проволоки диаметром 4мм(для большинства доступных марок)не больше 0.1мм на метр длины. Давайте примем для расчёта 0.01мм. Это довольно слабое натяжение. Метр проволоки увеличивается на 1/100000. Если использовать такую проволоку на Экваторе, то ослабив натяжение на 1метр мы нисколько не уменьшит натяжение. Для полного ослабления проволоки надо отпустить

400 метров. Верёвки(особенно альпинистские) растягиваются ещё больше..Если допустить что используемая верёвка 1метр в диаметре и лежит на поверхности без натяжения, то лишний метр исказит форму верёвки. Она извернётся в одну из сторон, или в обе стороны одновременно. Прямой она уже не будет, но от поверхности сама не оторвётся. Сила тяжести не позволит. Проведём эксперимент в идеальном мире математики. Экватор представляет собой идеальную окружность длиной 40 000 000 метров. Верёвка не растягивается и не сжимается, длина её постоянна. Диаметр верёвки стремится к нулю, длина равна длине Экватора. 40 000 000 метров. Верёвка опоясывает Экватор без зазоров. Отмерим на верёвке отрезок длиною в один метр. Соединим каждый конец этого отрезка с центром Планеты прямыми линиями. Получится равнобедренный треугольник. Назовём его Треугольник1. Основание будет равно 1 метр. Боковые стороны равны 40 000 000 / 6.28 = 6369426.751592357 метру. Найдём углы равнобедренного треугольника. Угол α (градус) = 89.9999550228132. Угол β(градус) = 0.000007465740379570391‌5. Добавим к верёвке 1 метр. Разделим дополнительную верёвку на 40000000, тогда каждый метр основной верёвки получит дополнительные 0.000000025 метра. Поднимем верёвку над поверхностью на столбиках с диаметром стремящимся к 0, и длиной 0.159235668312‌1019 метров. Поставим такие столбики на каждом метре Экватора. Получим правильный многоуголь-

ник с 40 000 000 сторон. Возьмём одну сторону и соединим каждый конец с центром Планеты прямыми линиями. Получится равнобедренный треугольник. Назовём его Треугольник2. Основание будет равно 1.000000025 метра. Боковые стороны равны 40 000 001 / 6.28 = 6369426.910828025 метру. Найдём углы равнобедренного треугольника. Угол α (градус) = 89.9999550228132. Угол β (градус) = 0.0000074657403795703915. Отнимем от стороны Треугольника2 сторону Треугольника1. 6369426.910828025м – 6369426.751592357м = 0.1592356683121019м. Углы для Треугольник1 и Треугольник2 одинаковы. Значит можно добавить один метр к верёвке и поднять её над поверхностью на 0.1592356683121019 метра. Ещё одно доказательство. Длина верёвки равна 40 000 000 метров. Добавим 1метр и снимем верёвку с Экватора. Создадим на метровом участке поверхности равнобедренную трапецию. Отрезаем от верёвки кусок длиной 1.0000000249999метра. Отмерим на поверхности один метр и поставим два столбика с диаметром стремящимся к 0, и длиной 0.1592356683121019 метров. Натянем этот кусок на столбики. Получим равнобедренную трапецию. Боковые стороны равны 0.1592356683121019 метров.Основание лежащее на поверхности равно 1 метру. Длина основания расположенного над поверхностью равна 1.0000000249999 метра. Найдём сколько таких трапеций мы можем поставить на поверхность вокруг Экватора. На каждую трапецию нужен кусок длиной 1.00000002499999 метра. Разделим длину верёвки на длину основания расположенного над поверхностью. 40 000 001м / 1.00000002499999м = 40 000 000 штук. На каждый метр Экватора мы можем поставить одну такую трапецию. Значит можно добавить к верёвке 1 метр и поднять её над поверхностью на 0.1592356683121019 метров на всей окружности Экватора. Таким образом, решение этой задачи зависит от того насколько идеальна или реальна используемая верёвка. То что логично в мире математики, может не получиться в реальном мире.

Конец ознакомительного фрагмента.