

ПОЛЕТЫ НА ВОЗДУШНЫХ ШАРИКАХ

Жорова Е.Д.

г. Пермь, Гимназия №6, 3 «А» класс

Руководитель: Тимофеева Т.Б., г. Пермь, Гимназия №6, учитель начальных классов

Все дети, да и большинство взрослых, любят смотреть мультфильмы, когда перед нами на экране разворачивается сказочное и волшебное действие, которое отсылает нас в мир фантазии, где возможно все!

А задумывались ли Вы, что произойдет, если отбросить волшебство и попытаться перенести мультипликационные сюжеты в нашу реальную жизнь? Мы решили попробовать. В качестве мультипликационного прототипа нами был выбран мультфильм «Вверх», в основу сюжета которого положено путешествие героя в собственном доме, который летел по воздуху благодаря привязанному к нему воздушным шарикам.

В нашем исследовании мы задались вопросом – можно ли провести данный полет в реальности и поднять наш дом?

Таким образом, **целью** работы стала экспериментальная проверка анимационной гипотезы о летающем доме.

Экспериментальная проверка гипотезы осуществлялась в 4 направлениях:

Изучение грузоподъемности воздушных шариков в зависимости от наполняющего их газа. Расчет необходимого количества воздушных шариков для подъема дома.

Изучение продолжительности полета воздушных шариков максимальной грузоподъемности. Расчет предельно возможного расстояния для преодоления домом при помощи воздушных шаров

Изучение времени наполнения воздушных шаров газом. Расчет необходимых условий для наполнения нужного для подъема дома количества воздушных шаров

Изучение ценового диапазона летающих воздушных шаров. Расчет стоимости и целесообразности полета дома на воздушных шарах.

В рамках первого направления исследования мы попробовали надуть шарики разными газами: гелием, теплым воздухом, углекислым газом, водородом. Далее мы изучили грузоподъемную силу каждого полученного шарика.

Опытным путем было установлено, что шарик, наполненный гелием, поднимает вверх груз массой 12 грамм. При этом интересно отметить, что при взаимодействии шариков наблюдается синергетический эффект, то есть два шарика в связке могут поднять не 24 грамма, а сразу 28!

Также опытным путем было установлено, что шарик, наполненный углекислым газом едва поднимается в воздух, шарик, наполненный горячим воздухом, может поднять только самого себя без дополнительного груза, а шарик, наполненный водородом, поднимает груз весом в 13 грамм.

Из опытов видно, что наибольшей грузоподъемностью обладают шарики, наполненные водородом. Но это весьма взрывоопасный газ, поэтому его мы не рассматриваем в расчетах. Следовательно, дальнейшие расчеты мы будем проводить для целых шариков, наполненных гелием с предварительной обработкой.

Для того чтобы рассчитать необходимое количество шариков нужно рассчитать массу дома. Для примера мы взяли типовой двухэтажный загородный дом. По расчетам, общая масса дома с мебелью составит 450 тонн.

Для вычисления необходимого для подъема дома количество шариков нужно разделить массу дома на подъемную массу одного шарика:

$$\begin{aligned} 450 \text{ тонн} : 12 \text{ грамм} &= 450\,000\,000 \text{ грамм} : \\ 12 \text{ грамм} &= 37\,500\,000 \text{ (шаров)}. \end{aligned}$$

Вывод: для того чтобы поднять в воздух типовой двухэтажный частный дом потребуется 37,5 миллионов воздушных шариков 12 диаметра, наполненных гелием, с предварительной обработкой.

Рассчитаем объем необходимых для подъема дома шариков:

$$37\,500\,000 \text{ шаров} \cdot 0,0135 \text{ кубических метров} = 506\,250 \text{ кубических метров.}$$

Если можно было бы надуть 1 огромный шар с гелием, вместо стандартных шариков, то диаметр такого шара составил бы 99 метров.

Вывод: для реализации своего плана главному герою мультфильма бы потребовалось около двух кварталов свободного пространства за домом, чтобы спрятать все шарики до прихода работников социальной службы.

Для изучения продолжительности работы подъемной силы воздушных шаров мы провели эксперимент: измеряли грузоподъемность наполненных разными газами ша-

риков каждый день по полному снижению их грузоподъемной силы.

Передвигаться по воздуху при помощи воздушных шаров можно только благодаря движению воздуха, то есть ветру. Расстояние, которое хотел преодолеть герой мультфильма «Вверх», от Нью Йорка до Каракаса составляет 3 411,2 километра. Средняя скорость ветра, зафиксированная в нужном нам районе за последние 50 лет составляет от 3,5 до 4,8 километров в час в зависимости от времени года.

Посчитаем возможное расстояние полета исходя из среднего значения силы ветра. Максимальное время, за которое летящий на воздушных шариках дом мог бы преодолеть это расстояние, определяется максимальным временем сохранения грузоподъемной силы шариками. Так как мы рассматриваем целые шарики, наполненные гелием с предварительной обработкой диаметра 12 дюймов или 30 сантиметров, это время – 12 дней.

$$288 \text{ часов} \cdot 4,11 \text{ километров в час} = \\ = 1\,183,68 \text{ километров.}$$

Вывод: при благоприятном направлении ветра реальный дом мог бы пролететь в нужном направлении, но лишь треть пути.

Для расчета времени наполнения воздушных шаров мы провели наблюдение за продавцами шариков, замерили время, которое они тратят на наполнение одного шарика и вычислили среднее значение: 30 секунд.

Для наполнения 37 500 000 шариков понадобится:

$$37\,500\,000 \text{ шаров} \cdot 30 \text{ секунд} = \\ = 1\,125\,000\,000 \text{ секунд (или 35,6 лет) одному} \\ \text{человеку или 8 часов (за ночь, как было по-} \\ \text{казано в мультфильме) 39 тысячам человек} \\ \text{без перерывов на отдых.}$$

Для изучения ценового диапазона летающих воздушных шаров с обработкой

нами был проведен анализ предложений компаний в г.Пермь. Для расчета возьмем среднюю цену – 40 рублей за 1 шарик. Для расчета общей стоимости шаров нам необходимо умножить нужное количество шариков на стоимость одного шара.

$$37\,500\,000 \text{ шаров} \cdot 40 \text{ рублей} = \\ = 1\,500\,000\,000 \text{ рублей.}$$

Герой мультфильма собирался долететь из Нью Йорка до Райского водопада (прототип – водопад Анхель) в Южной Америке. Стоимость авиаперелета Нью Йорк – Каракас составляет ок. 25 000 рублей.

Вывод: потраченных на воздушные шары денег герою мультфильма вполне хватило бы не только на осуществление своей мечты – на перелет на самолете к Райскому водопаду – но и на покупку нового дома в том районе и на безбедную старость в нем.

Рассчитав все необходимые параметры для полета на воздушных шарах реального дома, мы решили смоделировать ситуацию, применив все использованные нами формулы к игрушечной модели настоящего дома, которая в 1 миллион раз меньше настоящего дома.

Рассчитаем количество воздушных шаров, необходимых для подъема в воздух данной модели дома:

$$450 \text{ грамм} : 12 \text{ грамм} = 37,5 \text{ шаров}$$

Проверка получившейся цифры экспериментально показала, что наш домик взлетел!

Вывод: полученные нами теоретически расчеты получили свое подтверждение на практике. Выдвинутая в начале исследования гипотеза подтвердилась. И, хоть в реальности мультипликационная идея оказалась практически не реальной, это не мешает нам верить в чудеса и наслаждаться волшебным миром сказок.