

Андрей Андреев,  
Алексей Панов,  
Пётр Панов

## ЛЕТАЮЩИЕ СТАКАНЧИКИ БРЮСА ЙИНИ

Недавно нам попался ролик «Physics of toys – Cup Flyers», его автор – школьный учитель физики Брюс Йини (Bruce Yeany). И теперь летающие стаканчики стали нашей любимой игрушкой, мы сейчас только ими и занимаемся. Попробуйте, может это и вас увлечёт.



Рис. 1. Брюс Йини запускает стаканчики

Возьмите пару бумажных или пластиковых стаканчиков, приставьте их друг к другу доньшками и скрепите скотчем (рис. 2). Ещё понадобится достаточно длинная тонкая резинка. Её можно связать из нескольких канцелярских резинок (см. рисунок внизу с. 17).

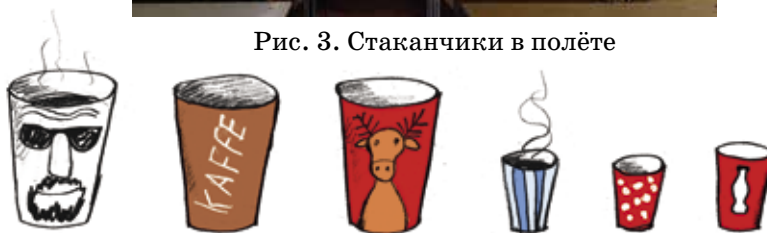


Рис. 2. Стаканчики и резиночки

Для запуска нужно два или три раза с хорошим натяжением обмотать резинку вокруг стаканчиков по линии склейки и запустить их, как из рогатки. На рисунке 3 изображена характерная траектория стаканчика с петлёй возврата и последующим наклонным спуском.



Рис. 3. Стаканчики в полёте



На рисунке 3 вращение стаканчиков непосредственно не наблюдается. Чтобы сделать его видимым, мы, следуя Йини, поместили между стаканчиками маленькую батарейку и подключили к ней маленький светодиод (рис. 4).



Рис. 4. Стаканчики с батарейкой и светодиодом

Вот теперь можно зафиксировать всю траекторию целиком (рис. 5), увидеть, как стаканчики вращаются, оценить скорость вращения и её изменение во времени.

Даже первый взгляд на траекторию показывает, что, кроме силы тяжести и силы сопротивления воздуха, на вращающиеся стаканчики



Рис. 5. В полёте

должна действовать ещё какая-то сила. И она хорошо известна – это сила Магнуса. Именно она заставляет искривляться траектории вращающихся мячей, снарядов и пуль. Сила Магнуса, действующая на вращающееся тело, во многом похожа на подъёмную силу, поддерживающую в воздухе самолёты и другие летательные аппараты. Так же как подъёмная сила, сила Магнуса перпендикулярна траектории тела, и ещё её направление зависит от направления вращения этого тела. Как рассчитать траекторию летательного аппарата, на который действует подъёмная сила, рассказано в статье «Планер Жуковского и движение в скрещенных полях» («Квант» №1, 2016). Тот же самый подход применим и к летающим стаканчикам, на которые действует сила Магнуса.

Запускайте стаканчики и смотрите, как они летают, вживую. Обязательно посмотрите на YouTube этот самый ролик «Physics of toys – Cup Flyers». И ещё взгляните там же на канал под названием «Homemade Science with Bruce Yeany», там есть много интересного.



1  
Скрепить  
стаканчики  
клеякой лентой



2  
Связать  
резинку из  
нескольких  
резинок



3  
Закрепить  
резинку  
пальцем



4 Запустить  
стаканчики

Художник Артём Костюкевич

