

Задачи

24-го Республиканского турнира юных физиков 2016

Гораздо легче найти ошибку, нежели истину
И.В. Гете

1. Изобрети сам

Истинные случайные числа являются весьма значимым и редким ресурсом. Придумайте, создайте и протестируйте механическое устройство, которое генерирует такие случайные числа. Проанализируйте в какой степени случайность сгенерированных чисел устойчива к внешнему воздействию в работу устройства.

2. Запаздывающий маятник

Если точка подвеса маятника, состоящего из прочной нити и груза, начинает двигаться вдоль горизонтальной окружности, то при некоторых условиях груз может описывать окружность меньшего радиуса. Исследуйте движение маятника и его устойчивые траектории.

3. Акустическая линза

В оптике широко используется линза Френеля, однако принцип ее работы можно использовать и для фокусировки звуковых волн. Придумайте и создайте акустическую линзу и исследуйте ее свойства, такие как усиление, в зависимости от существенных параметров.

4. Super Ball (Суперболл)

Вбросьте высокоэластичный мячик в пространство между двумя плоскостями. Мяч начнет отскакивать от них, и при определенных условиях может вернуться в точку броска. Исследуйте движение мяча в зависимости от существенных параметров, включая ориентацию плоскостей.

5. Ультрагидрофобная жидкость

Капельки жидкости, помещенные на поверхность мыльной воды в кювете, совершающей вертикальные колебания (например, находящейся на динамике или любом другом вибраторе), могут удерживаться там длительное время. Объясните и исследуйте данное явление.

6. Электрические соты

Разместите над горизонтальной металлической пластиной вертикально стальную иглу и налейте на пластину некоторое количество масла. Если подать между иглой и пластиной высокое постоянное напряжение, то на поверхности масла возникнет ячеистая структура. Объясните и исследуйте данное явление.

7. Горячий фонтан

Частично заполните пипетку Мора горячей водой и зажмите верхний конец пальцем. Если перевернуть пипетку, то можно наблюдать как вода выбрасывается из носика. Исследуйте параметры, влияющие на высоту фонтана и оптимизируйте систему, чтобы достигнуть максимальной высоты выброса.

8. Магнитный поезд

Присоедините небольшие плоские магниты к обоим концам пальчиковой батарейки и поместите в горизонтальную медную катушку так, чтобы магниты имели контакт с

проводом. Объясните возникающие движение и исследуйте влияние существенных параметров на скорость и мощность «поезда».

9. Волновое притяжение

Возбудите поверхностные волны в сосуде с водой посредством горизонтально размещенного цилиндра, совершающего вертикальные колебания. При различных частотах и амплитудах его движения вода может двигаться как от цилиндра, так и к нему. Исследуйте данное явление.

10. Световые кольца

Если осветить лазерным пучком струю жидкости, падающую на поверхность, в точке контакта, то вокруг струи можно наблюдать световые кольца (см. рис.). Исследуйте данное явление и определите, как характеристики колец зависят от существенных параметров всей системы.



11. Метод ван дер Пау (До потери сопротивления)

Известно, что проводимость материала можно измерить независимо от формы образца, пока он является однородным, плоским и не имеет изолированных отверстий. Каковы границы применимости такого метода? Исследуйте возможность измерения подобным методом проводимости образцов, имеющих отверстия.

12. Бесконтактный штангенциркуль

Создайте и исследуйте оптическое устройство, использующее лазерную указку, которое позволяет провести бесконтактные измерения толщины, показателя преломления и других свойств стеклянной пластины.