

XLIV Всероссийский турнир юных физиков

1. Придумай сам

Создайте устройство, способное определять направление течения жидкости в непрозрачной трубе без механического проникновения внутрь трубы. Оптимизируйте его для регистрации как можно более медленных потоков.

2. Диск Рэлея

Если диск подвесить вертикально на тонкой нити и поместить в акустическое поле, то он начнёт поворачиваться вокруг оси нити. Такое устройство можно использовать для измерения интенсивности звука. Исследуйте точность такого устройства.

3. Кольцо на стержне

Шайба на вертикальном стальном стержне может начать вращаться вместо того, чтобы просто соскользнуть вниз. Изучите движение шайбы и выясните, чем определяется её конечная скорость.

4. Непотопляемый диск

Если поместить металлический диск с отверстием в центре в сосуд с водой, то он утонет. Но если в центр диска направить вертикально струю воды, то его можно удержать на плаву. Объясните это явление и исследуйте, как оно зависит от существенных параметров.

5. Биметаллический осциллятор

Простой электрический осциллятор можно сделать из биметаллического выключателя. Исследуйте влияние существенных параметров на частоту колебаний такого осциллятора.

6. Башня из теннисных мячей

Постройте башню, укладывая теннисные мячи по три мяча на слой и один на самом вершине. Исследуйте конструктивные ограничения и устойчивость подобной башни. Что изменится, если укладывать более трёх мячей в каждый слой и подходящее количество мячей в верхний слой?

7. Трёхгранная игральная кость

Подбросить монетку так, чтобы она встала на ребро, очень сложно. Каковы должны быть физические и геометрические параметры цилиндрической игровой кости, чтобы она с одинаковой вероятностью падала на боковую и торцевую поверхности?

8. Эквипотенциальные линии

Поместите два электрода в ёмкость с водой и подайте на них безопасное напряжение. При помощи вольтметра определите электрический потенциал в различных точках жидкости. Исследуйте, насколько найденные эквипотенциальные поверхности соответствуют возможным предположениям для различных условий эксперимента и для разных жидкостей.

9. Водная спираль

Струя жидкости, вытекающая через небольшое отверстие, может закручиваться в спираль. Объясните это явление и исследуйте условия, при которых струя принимает форму спирали.

10. Взрыв капли

Если поместить каплю водной смеси (например, вода-спирт) на поверхность гидрофобной жидкости (например, растительное масло), то капля может разбиться на меньшие капли. Исследуйте параметры, которые влияют на разбиение и размеры получившихся капель.

11. Шарики на резинке

Соедините два металлических шарика с помощью отрезка упругой ленты, закрутите ленту и положите шарики на стол. Шарики будут вращаться попеременно в одном и в другом направлении. Объясните это явление и исследуйте, как поведение такого «мятника» зависит от существенных параметров.

12. Необычное движение

Насыпьте маленькие плавающие частицы на поверхность воды в сосуде и поднесите сверху как можно ближе сильный магнит. Объясните случаи возможного движения частиц.

13. Турбина на свечке

Бумажная спираль, подвешенная над пламенем свечи, начнёт вращаться. Оптимизируйте вашу установку для достижения максимального вращающего момента.

14. Шарик на мембране

Если уронить металлический шарик на резиновую мембрану, натянутую на пластиковый стакан, можно услышать звук. Объясните природу этого звука и исследуйте, как его характеристики зависят от существенных параметров.

15. Эффект Бойкотта

Мелкие частицы в жидкости, плотность которой меньше плотности частиц, образуют взвесь, которая будет оседать на дно сосуда. На скорость осаждения можно повлиять, наклоняя сосуд. Объясните это явление и исследуйте влияние существенных параметров.

16. Спасение мёда

Если вращать стержень, покрытый вязкой жидкостью (например, мёдом), то при определённых условиях жидкость перестанет стекать. Исследуйте это явление.

17. Невидимость

Лентикулярные линзы можно использовать как для искривления хода световых лучей, так и для того, чтобы заставить некоторый объект скрыться из виду. Исследуйте, как изменение свойств линзы и геометрии объекта влияют на возможность его обнаружения.