

XLV Всероссийский турнир юных физиков

1. Фрактальные пальцы

Эффект фрактальных пальцев можно наблюдать, если нанести каплю чернильно-спиртовой смеси на разбавленную акриловую краску. Как форма и размер пальцев, а также характер их движения зависят от существенных параметров?

2. Колеблющаяся сфера

Подвесьте лёгкую сферу с проводящей поверхностью на тонкой проволочке. Если закрутить сферу вокруг вертикальной оси (тем самым закручивая проволоку) и отпустить, сфера начнёт совершать колебания. Изучите, как наличие магнитного поля влияет на движение сферы.

3. Сирена

Если направить поток воздуха на вращающийся диск с отверстиями, можно услышать звук. Объясните это явление и исследуйте, как характеристики звука зависят от существенных параметров.

4. Цветная линия

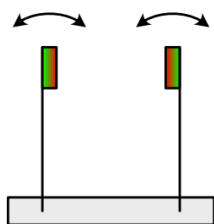
Когда CD или DVD диск освещается светом лампы накаливания таким образом, что видны только лучи с большим углом падения, можно чётко увидеть зелёную линию. Её цвет меняется при небольшом изменении угла наклона диска. Объясните и исследуйте это явление.

5. Свистящая сетка

Когда струя воды попадает на жёсткую металлическую сетку под некоторым углом, можно услышать свистящий звук. Исследуйте, как свойства сетки, струи и угол между ними влияют на характеристики этого звука.

6. Магнитомеханический осциллятор

Закрепите нижние концы двух одинаковых листовых пружин на немагнитном основании и прикрепите магниты к их верхним концам так, чтобы они отталкивались друг от друга, а пружины с магнитами могли свободно колебаться. Исследуйте, как движение пружин зависит от существенных параметров.

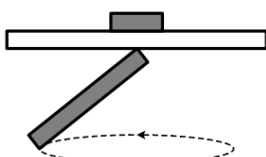


7. Волны Фарадея

Если на поверхности более вязкой жидкости плавает капля менее вязкой жидкости, а система подвергается вертикальным колебаниям, то на поверхности появляются волнообразные узоры. Исследуйте это явление и параметры, влияющие на возникновение устойчивых узоров.

8. Маятник Эйлера

Закрепите неодимовый магнит на верхней поверхности толстой немагнитной пластины. Подвесьте под пластиной магнитный стержень (его можно собрать из цилиндрических неодимовых магнитов). Отклоните стержень так, чтобы он касался пластины только верхним краем, и отпустите его. Изучите движение такого маятника в различных условиях.



9. Колеблющийся винт

Если винт положить на бок на наклонную поверхность и отпустить, то он может начать колебаться с нарастающей амплитудой по мере спуска с поверхности. Исследуйте, как движение винта, а также нарастание этих колебаний зависят от соответствующих параметров.

10. Вверх по течению

Рассыпьте лёгкие частицы на поверхности воды. Пусть струя воды стекает на эту поверхность с маленькой высоты. При определённых условиях частицы могут начать подниматься по потоку. Исследуйте и объясните это явление.

11. Шарик на ферритовом стержне

Ферритовый стержень находится в вертикальной трубке у нижнего конца. На нижний конец стержня намотана катушка из тонкого провода, на которую подаётся переменный ток с частотой, близкой к собственной частоте стержня. Если положить шарик на верхний конец стержня, шарик может начать подсакивать. Объясните и исследуйте явление.

12. Рисовые гири

Возьмите сосуд и насыпьте в него какой-нибудь сыпучий материал, например, рис. Если погрузить в него, например, ложку, то при определенной глубине погружения можно поднять за ложку сосуд с его содержимым. Объясните это явление и исследуйте существенные параметры системы.

13. Тепловая трубка рыбки Поньо

Заполните стеклянную трубку с закрытым верхним концом водой и установите вертикально, погрузив нижний конец в ёмкость с водой. Нагревайте короткий участок трубки. Исследуйте и объясните периодические движения воды и наблюдаемых пузырьков пара.

14. Преломление струи

Вертикальная струя может преломиться при прохождении через наклонное сито с мелкими ячейками. Предложите закон преломления для этого процесса и исследуйте его зависимость от существенных параметров.

15. Крутим блинчики

Поместите несколько шаров в круглый контейнер. Если двигать контейнер вокруг вертикальной оси, то шары могут начать двигаться как по направлению движения контейнера, так и против него. Объясните это явление и исследуйте, как направление движения зависит от существенных параметров.

16. Термоакустический двигатель

Вставьте поршень в открытый конец горизонтально расположенной пробирки, другой конец которой частично заполнен стальной ватой. При нагревании закрытого конца пробирки поршень может колебаться. Исследуйте это явление и определите эффективность такого двигателя.

17. Тормозной съезд

При движении по песку транспорт теряет кинетическую энергию. Какой путь надо пройти телу (например, мячу) по инерции, чтобы полностью остановиться? Какие параметры влияют на длину этого пути?