

Задачи Лицейского ТЮФ 2016

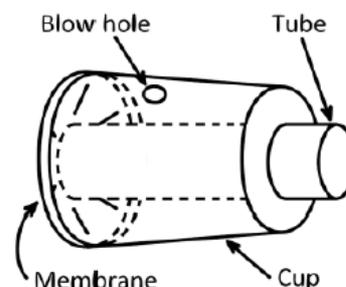
Истину всегда следует искать в простоте, а не в множественности и путанице вещей
И. Ньютон

1. Изобрети сам

Сконструируйте пассивное устройство, обеспечивающее безопасную посадку для сырого куриного яйца, сброшенного на твердую поверхность с 2,5 метров. Устройство должно падать вместе с самим яйцом. Какого минимального размера устройства можно достичь?

2. Воздушный горн

Простой воздушный горн может быть сконструирован натягиванием воздушного шарика на открытое отверстие стакана или небольшого контейнера, через другую сторону которого продета трубка. Вдувание воздуха через маленькое отверстие в стенке контейнера приведет к появлению звука. Исследуйте, как существенные параметры влияют на воспроизводимый звук.



3. Однолинзовый телескоп

Можно изготовить телескоп с помощью одной единственной линзы, если использовать небольшое отверстие в качестве простого окуляра. Как параметры линзы и отверстия влияют на получаемое изображение (напр. увеличение, резкость и яркость)?

4. Магнитные горки

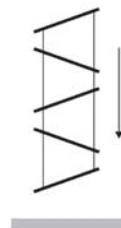
Небольшое количество ферромагнитной жидкости, будучи помещенной в неоднородное магнитное поле, формирует холмообразные структуры. Исследуйте, как свойства таких структур зависят от существенных параметров.

5. Звезды Лейденфроста

Благодаря эффекту Лейденфроста водяная капля способна минутами находиться на горячей поверхности. При определенных условиях такая капля эволюционирует в колеблющуюся звезду. Индуцируйте различные колебательные моды и исследуйте их.

6. Быстрая цепочка

Цепочка, состоящая из деревянных блоков, наклоненных относительно вертикали и соединенных двумя нитями, подвешивается вертикально и затем отпускается. Если цепочка падает на горизонтальную поверхность, то она падает быстрее по сравнению со свободным. Объясните данное явление и исследуйте, как существенные параметры влияют на движение.



7. Спиральные волны

В тонком слое жидкости, текущем по вращающемуся диску, могут возникать спиральные волны и другие типы волновых картин. Исследуйте такие волновые картины.

8. Шлирен-фотография

Шлирен-фотография часто используется для визуализации распределения плотности газа. Изготовьте установку для получения шлирен-фотографии и исследуйте, насколько хорошо она может отображать изменения плотности газа.

9. Шарик в трубке

Прозрачная трубка, закрытая с обеих сторон, заполнена жидкостью, в которую помещен небольшой шарик. Трубка наклоняется, и ее нижний конец присоединяется к мотору таким образом, чтобы трубка описывала конус. Исследуйте движение шарика в зависимости от существенных параметров.

10. Разделение пластинок

Поместите тонкий слой воды между двумя стеклянными пластинками и попытайтесь их разделить. Исследуйте, какие параметры и как влияют на необходимую для этого силу.

11. Человек-гигрометр

Простой гигрометр можно изготовить, используя человеческие волосы. Исследуйте точность и время отклика такого прибора в зависимости от существенных параметров.

12. Крутильный гироскоп

Прикрепите ось колеса к вертикальной нити, которая обладает сопротивлением скручиванию (см. рисунок). Закрутите нить, раскрутите колесо и отпустите ось колеса. Исследуйте динамику данной системы.



13. Резонанс в бокале

Винный бокал, частично наполненный водой, может резонировать от звука из громкоговорителя. Исследуйте, как это явление зависит от существенных параметров.

14. Ги-Хоу Вамми Дидл

Ги-Хоу Вамми Дидл – это механическая игрушка, состоящая из двух деревянных палочек, одна из которых имеет серию зазубрин и пропеллер на одном из концов. Если провести гладкой палочкой по зазубринам, то пропеллер начинает вращаться. Объясните явление и исследуйте важные параметры.

15. Вареное яйцо

Предложите неинвазивные методы определения степени готовности варенного куриного яйца. Исследуйте чувствительность ваших методов.

16. Синхронизация метрономов

Поместите некоторое число механических метрономов рядом друг с другом и задайте их колебания со случайной фазой. При определенных условиях метрономы синхронизируются за несколько минут. Исследуйте явление.

17. Вакуумная базука

"Вакуумную базуку" можно сконструировать, используя пластиковую трубу, легкий снаряд и пылесос. Создайте такое устройство и найдите условия, при которых скорость снаряда будет максимальной.