

Задачи Республиканского ТЮФ 2017

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. 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)?

3. Магнитные горки

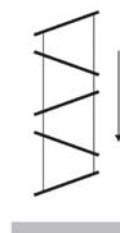
Небольшое количество ферромагнитной жидкости, будучи помещенной в неоднородное магнитное поле, формирует холмообразные структуры. Исследуйте, как свойства таких структур зависят от существенных параметров.

4. 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.

5. 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.



6. Спиральные волны

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

7. 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.

8. 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.

9. 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.



10. Резонанс в бокале

Винный бокал, частично наполненный водой, может резонировать от звука из

громкоговорителя. Исследуйте, как это явление зависит от существенных параметров.

11. Вареное яйцо

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

12. 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.