

Задачи Сибирского ТЮФ 2021

«Все науки делятся на физику и коллекционирование марок»

Эрнест Резерфорд

1. Придумай сам. Сконструируйте лодку, которая движется исключительно за счёт периодического механического движения внутренних частей, взаимодействуя с окружающей средой (воздухом, водой) через жёсткий корпус. Оптимизируйте её параметры так, чтобы она плыла как можно быстрее.

2. Кружащиеся магниты. Закрепите дисковые магниты разного диаметра на обоих концах цилиндрической батарейки. Если положить это устройство на алюминиевую фольгу, оно начнёт совершать круговое движение. Исследуйте, как это движение зависит от существенных параметров.

3. Скорость ветра. Когда катушку с протекающим по ней электрическим током обдувает холодный воздух, её температура будет снижаться. Исследуйте, как это снижение температуры зависит от скорости ветра. С какой точностью можно измерять скорость ветра таким методом?

4. Синхронизация свечей. Поставив рядом несколько свечей, можно наблюдать колебания их пламени. Взаимодействуя друг с другом, два таких осциллятора могут в результате колебаться в фазе или противофазе, в зависимости от расстояния между ними. Объясните и исследуйте данное явление.

5. Невозвратный картезианский водолаз. Простой картезианский водолаз (например, частично заполненная водой перевёрнутая пробирка) помещается в заполненную водой длинную вертикальную трубу. Увеличение давления в трубе заставляет картезианского водолаза уходить ко дну. Достигнув определенной глубины, водолаз уже не поднимется на поверхность, даже если давление вернётся к исходному значению. Исследуйте это явление и его зависимость от соответствующих параметров.

6. Ветви света. Если направить луч лазера под малым углом на мыльную плёнку, внутри плёнки может появиться быстро меняющаяся картина тонких ветвящихся световых каналов. Объясните и исследуйте это явление.

7. Маятник Уилберфорса. Маятник Уилберфорса представляет собой пружину с подвешенным на ней грузом. Груз на пружине может как качаться вверх-вниз, так и вращаться вокруг вертикальной оси. Исследуйте поведение такого маятника и как оно зависит от существенных параметров.

8. Гитарная струна. К стальной гитарной струне при помощи электромагнита прикладывают периодическую силу. Исследуйте движение струны в окрестности её резонансной частоты.

9. Ультразвуковой насос. Капилляр, погруженный в ультразвуковую ванну, работает как насос, способный поднимать воду на значительную высоту. Объясните и исследуйте это явление.

10. Ручной вертолётчик. Простой ручной вертолётчик можно сделать, закрепив лопасть винта на конце вертикальной палочки. Если палочку раскрутить с достаточно высокой скоростью, а затем отпустить, игрушка взлетит. Исследуйте, как соответствующие параметры влияют на её взлёт и максимальную высоту подъёма.