

Исследовательские задачи ОТЮФ 2020

1. Придумай сам

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

2. Кружащиеся магниты

Закрепите дисковые магниты разного диаметра на обоих концах цилиндрической батарейки. Если положить полученный объект на алюминиевую фольгу, он начнёт совершать круговое движение. Исследуйте, как движение зависит от существенных параметров.

3. Синхронизация свечей

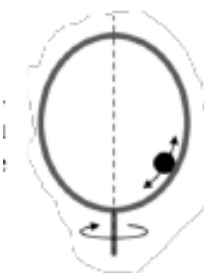
Если поставить рядом несколько свечей, то можно наблюдать колебания пламени. Два таких осциллятора могут взаимодействовать друг с другом и, в результате, колебаться в фазе или противофазе, в зависимости от расстояния между ними. Объясните и исследуйте данное явление.

4. Невозвратный картезианский водолаз

Простой картезианский водолаз (например, перевёрнутая пробирка, частично заполненная водой) помещается в длинную вертикальную трубку, заполненную водой. Увеличение давления в трубе заставляет картезианского водолаза уходить ко дну. Когда водолаз достигнет определенной глубины, он уже никогда не вернется на поверхность, даже если давление вернуть к первоначальному значению. Исследуйте это явление и его зависимость от соответствующих параметров.

5. Движение бусины

Обруч вращают вокруг вертикальной оси, проходящей через его диаметр. Маленькая бусина может двигаться по канавке на внутренней поверхности обруча. Исследуйте, от каких существенных параметров зависит движение бусины.



6. Предохранитель

Короткая проволока может служить электрическим предохранителем. Определите, как различные параметры влияют на время, необходимое для «перегорания» такого предохранителя.

7. 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.

8. Маятник Уилберфорса

Маятник Уилберфорса состоит из вертикально расположенной пружины с подвешенным на ней телом. Тело может как двигаться вверх-вниз на пружине, так и вращаться вокруг вертикальной оси. Исследуйте поведение такого маятника, и как оно зависит от существенных параметров.

9. Губка

Впитанное губкой количество воды и скорость впитывания определяется различными параметрами. Исследуйте эффективность губки в «высушивании» влажной поверхности.

10. Динамическая гидрофобность

Когда капля жидкости налетает на движущуюся в горизонтальной плоскости поверхность, она может отразиться либо нет, в зависимости от скорости поверхности. Исследуйте взаимодействие между движущейся поверхностью и каплей жидкости.

11. Отскок капсулы

Шар, падающий на твёрдую поверхность, никогда не отскочит до первоначальной высоты, даже если его закрутить. С другой стороны, объекты в форме капсулы (например, драже Tic Tac) могут отскочить на большую высоту по сравнению с начальной. Исследуйте это явление.

12. Ручной вертолётик

Простой ручной вертолётик можно сделать, закрепив лопастной винт на конце вертикальной палки. Если палку раскрутить с достаточно высокой скоростью, а затем отпустить, игрушка взлетит. Исследуйте, как соответствующие параметры влияют на взлёт и максимальную высоту подъёма.