

XLIII Всероссийский турнир юных физиков

*et ignotas animam dimittit in artes, naturamque novat
«К неизвестным искусствам он склоняет свой разум и
изменяет природу»
Овидий*

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. Датчик приближения

Несложный индуктивный пассивный датчик может обнаружить ферромагнитные предметы, движущиеся сквозь его магнитное поле. Соберите такой пассивный датчик и исследуйте его характеристики, такие как диапазон чувствительности.

4. Скорость ветра

Пусть электрический ток протекает по катушке. Когда катушку обдувает холодный воздух, температура катушки будет снижаться. Исследуйте, как падение температуры зависит от скорости ветра. Какова точность такого метода измерения скорости ветра?

5. 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.

6. 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 достигает определенной глубины, он никогда не возвращается на поверхность, даже если давление возвращается к первоначальному значению. Исследуйте это явление и его зависимость от соответствующих параметров.

7. Движение бусины

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



8. Предохранитель

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

9. 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.

10. Кувыркком

Если запустить кольцо катиться в параболической чаше, то могут возникнуть интересные типы движения. Исследуйте это явление.

11. Гитарная струна

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

12. Маятник Вильберфорса

Маятник Вильберфорса состоит из 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.

13. Губка

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

14. Динамическая гидрофобность

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

15. Отскок капсулы

Правильный 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. Исследуйте это явление.

16. Ультразвуковой насос

Капилляр, погруженный в ультразвуковую ванну, работает как насос, который может поднять воду на значительную высоту. Объясните и исследуйте это явление.

17. Ручной вертолётчик

Простой ручной вертолётчик 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.