**Конкурсные задачи**

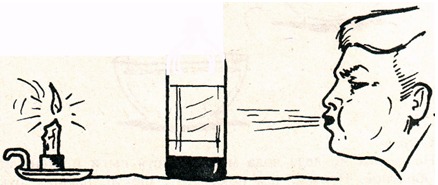
1. **Сделай сам**

Разработайте прибор для измерения тока, основанный на выделяющемся при его протекании тепле. Определите систематические и случайные погрешности, а также границы применимости метода измерения.

1. **Незаметная бутылка**

Поставьте бутылку перед горящей свечой. Если подуть на бутылку, свеча может потухнуть, как если бы бутылки не было. Объясните данное явление.

Решение.



Воздушные струи, огибающие бутылку, встречают за ней более разреженное пространство и, устремляясь в него, дают вместе направленную сильную струю, гасящую пламя.

Объяснение эффекта может заключатся в том, что твердая поверхность препятствует свободному поступлению воздуха к струе, в результате чего создаются завихрения в зоне пониженного давления возле поверхности. Струя прилипает за счет внешнего давления и далее движется по поверхности.

1. **Звуковая труба**

Звуковая труба — это игрушка из гофрированной пластиковой трубки. Если её вращать, она будет издавать звуки. Изучите издаваемые трубкой звуки и влияние существенных параметров на свойства этих звуков.

1. **Поющие ферриты**

Поместите ферритовый стержень внутрь катушки, подключённой к генератору сигналов. На некоторых частотах стержень начнёт издавать звук. Исследуйте явление.

1. **Сладкий мираж**

Фата-моргана — название одного из видов миражей. Подобный эффект можно наблюдать, пропуская луч лазера через жидкость с переменным показателем преломления. Исследуйте это явление.

1. **Саксонская миска**

Миска с отверстием в дне утонет, если её положить на воду. Саксы использовали такое устройство для измерения времени. Исследуйте параметры, определяющие время затопления.

1. **Шары на нити**

Проденьте нить через отверстие в шарике так, чтобы шар мог свободно двигаться вдоль нити. Другой шар прикрепите к концу нити. При периодических движениях свободного конца нити можно наблюдать сложные движения двух шаров. Исследуйте данное явление.

1. **Фильтр из мыльной плёнки**

Тяжёлая частица может упасть сквозь горизонтальную мыльную плёнку, не разрушая её. Лёгкая частица, напротив, может остаться на поверхности. Исследуйте свойства такого фильтра.

1. **Магнитная левитация**

При некоторых условиях якорь магнитной мешалки может подняться и устойчиво висеть в вязкой жидкости, продолжая вращаться. Исследуйте причины динамической устойчивости якоря.

1. **Проводящие линии**

Нарисованная карандашом на бумаге линия может проводить ток. Исследуйте электрические характеристики такой линии.

Решение.

Соберем простейшую электрическую цепь для того чтобы выяснить, проводит ли грифель простого карандаша электрический ток и как. Возьмем источник тока, лампочку, провода с зажимами и ключ. Грифель карандаша оставляет на бумаге после рисования линии свои частички. Замкнем цепь. Лампочка загорелась. Значит, грифель проводит электрический ток.

1. Можно узнать, как зависит электрическое сопротивление от степени твердости карандаша?

Используя мультиметр, определяем электрическое сопротивление карандашей разной твердости. Рисуем ими линии и используем провода с зажимами.

**Вывод:**Чем твёрже карандаш, тем больше электрическое сопротивление в цепи.

2.Определяем зависимость удельного сопротивления графита от мягкости карандаша?

Удельное сопротивление ρ вещества проводника можно выразить, используя формулы

hello_html_m651fd0f6.jpg

где R— сопротивление, *l*—длина, S-площадь поперечного сечения проводника.

hello_html_1eb267cc.jpg

Тогда для расчета удельного сопротивления проводника получим:

hello_html_4932abda.jpg

**Вывод:**чем больше твердость карандаша, тем больше его удельное сопротивление.

1. **Плывущие спеклы**

Посветите лазером на тёмную поверхность. Внутри светового пятна вы увидите зернистый узор. Если наблюдать его при помощи медленно перемещающейся камеры или глаза, узор будет двигаться относительно поверхности. Объясните это явление и исследуйте, как движение зависит от существенных параметров.

1. **Многоугольный вихрь**

У дна неподвижного цилиндрического сосуда, частично заполненного водой, расположена вращающаяся пластина. При некоторых условиях поверхность жидкости принимает форму, похожую на многоугольную. Объясните и исследуйте данное явление.

1. **Осциллятор на трении**

Поместите массивное тело на два одинаковых параллельных горизонтальных вала, вращающихся с одной скоростью, но в разные стороны. Исследуйте, как движение тела зависит от существенных параметров системы.

1. **Падающая башня**

Положите одинаковые диски друг на друга, чтобы получилась устойчивая башня. Резко подействовав на нижний диск, можно вытолкнуть его так, что остальная башня приземлится и устоит. Исследуйте это явление и определите условия, при которых башня останется стоять.

Решение.

Благодаря инерции. В направлении удара на предпоследний диск действует небольшая сила трения со стороны нижнего диска. Чем быстрее удар – тем короче действие силы. Так как башня с дисками получается достаточно массивна – она не успевает набрать скорость (по второму закону Ньютона)

Опыт иллюстрирует проявление второго закона И.Ньютона в виде:

*F Δt = m v – m v0*,

где *F*– сила трения, действующая между нижним диском и предпоследним; *Δt –*время взаимодействия ; *mv*и *mv0*- конечный и начальный импульсы башни

Наглядно иллюстрируется тот факт, что за время удара импульс горизонтальной силы трения, действующей на диск, не успевает сообщить ей сколько-нибудь заметный импульс в горизонтальном направлении.

1. **Солонка и перечница**

Если просто трясти солонку или перечницу, то их содержимое высыпается довольно медленно. Скорость высыпания можно увеличить, если тереть их по дну каким-нибудь предметом. Объясните это явление и исследуйте, как скорость высыпания зависит от существенных параметров.

1. **Нитиноловый двигатель**

Наденьте нитиноловую проволоку на два параллельных несоосных шкива. Если теперь один из шкивов поместить в горячую воду, то проволока, сокращаясь, начнёт вращать шкивы. Исследуйте параметры такого двигателя.

1. **Игральная карта**

Обычная игральная карта может пролететь довольно большое расстояние, если закрутить её при броске. Исследуйте параметры, влияющие на дальность и траекторию полёта.