

Задачи областного турнира юных физиков 2023

1. Сделай сам

Возьмите коробку (например, спичечный коробок), наполненную одинаковыми предметами (например, спичками, шариками и др.). Придумайте метод определения количества предметов в коробке исключительно по звуку, издаваемому при потряхивании коробки. Как точность метода зависит от свойств предметов, коробки и плотности их упаковки?

2. Капельный микроскоп

Капля воды, помещённая на стеклянную поверхность, может выступать в роли оптической линзы. Исследуйте увеличение и разрешающую способность такой линзы.

3. Пинг-понг ракета

Если поместить шарик для пинг-понга в ёмкость с водой, а затем ёмкость уронить, то шарик может взлететь на достаточно большую высоту. Какой максимальной высоты подлёта можно достичь, используя не более двух литров воды?

4. Бесконтактное сопротивление

Отклик RLC-цепи, подключённой к источнику переменного тока, можно изменить, поместив в катушку индуктивности немагнитный металлический или ферромагнитный стержень. Как можно по отклику цепи определить магнитные и электрические характеристики вставленного стержня?

5. Поющая пила

При сгибании большой, тонкой и гибкой пластины (например, из пластика, металла или оргстекла) может возникнуть громкий и необычный воющий звук. Объясните и исследуйте данное явление.

6. Магнитная левитация 2.0

Поместите большой дисковый магнит на немагнитную проводящую пластину. Если под пластиной начать перемещать магнит меньшего размера, то магнит над пластиной может начать левитировать при определённых условиях. Исследуйте левитацию и возможное движение верхнего магнита.

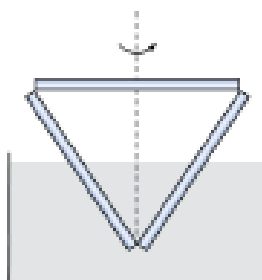
7. Магнитные шестерёнки

Возьмите несколько одинаковых спиннеров и прикрепите к их концам неодимовые магниты. Если разместить их рядом на плоскости и раскрутить один из них, то

остальные тоже начнут вращаться исключительно под действием магнитного поля. Объясните и исследуйте данное явление.

8. Соломинка-насос

Простой водяной насос можно сделать из коктейльной соломинки, согнутой в форме треугольника и разрезанной в вершинах. Если такой треугольник частично погрузить одной из вершин в воду и начать вращать вокруг своей вертикальной оси, то вода начнет подниматься по соломинке и вытекать через верхние вершины. Изучите, как геометрия и другие важные параметры влияют на скорость откачки.



9. Мыльная спираль

Опустите сжатую спираль в мыльный раствор, достаньте её и распрямите. Между витками образуется мыльная плёнка. Если нарушить целостность плёнки, то её край начнёт движение по виткам. Объясните это явление и исследуйте движение края мыльной плёнки.

10. Стрельба резинкой

Если при «выстреле» резинку растянуть неравномерно, вызвав её вращение, то она может улететь на большее расстояние. Оптимизируйте дальность полета вращающейся резинки.

11. Трюк с линейкой

Если положить линейку на край стола и бросить шар на её свободный конец, то линейка упадёт. Однако, если накрыть часть линейки листом бумаги и повторить бросок, то линейка может остаться на столе, а шар отскочит от неё. Объясните данное явление и исследуйте существенные параметры.

12. Мокрый свиток

Аккуратно положите кальку на поверхность воды. Она быстро скрутится, а затем медленно развернётся. Объясните и исследуйте данное явление.