

Задания XXXV Всероссийского турнира юных физиков

- Бумажный мост.

Сконструируйте мост из листа бумаги форматом А4 с пролетом 280 мм. Возможно использование небольшого количества клея. Введите параметры, характеризующие прочность моста и оптимизируйте их для создания наиболее прочного моста.

- Эластичное пространство.

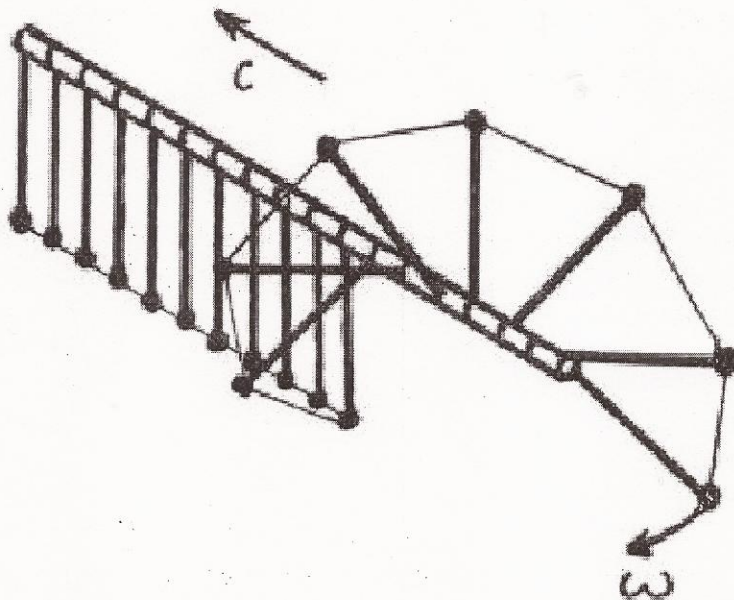
Модель массивных шаров, катящихся по растянутой горизонтальной мембране, используется для иллюстрации гравитации. Исследуйте взаимодействия и динамику шаров в такой модели. Можно ли определить и измерить «гравитационную постоянную» в таком пространстве?

- Пляшущий мяч.

Если уронить мячик от настольного тенниса на пол, он подпрыгнет. Исследуйте этот процесс, если мячик наполнить жидкостью. Как характер соударения будет зависеть от количества жидкости в мяче и других существенных параметров?

- Солитон.

На жесткой горизонтальной оси на равном расстоянии разместите ряд одинаковых маятников, могущих испытывать лишь свободное вращение вокруг оси, и свяжите маятники слабыми пружинками (см. рис.). Исследуйте распространение возмущения в такой цепи маятников. Найдите скорость волны, в том числе, когда маятники испытывают полный оборот вокруг оси.

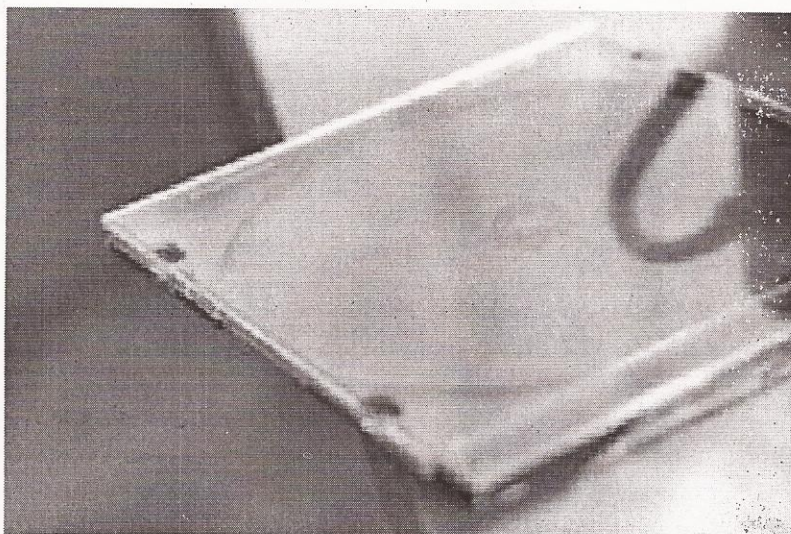


- Левитация.

Легкий мячик от настольного тенниса может висеть в набегающей струе воздуха. Исследуйте этот эффект и оптимизируйте систему так, чтобы достигнуть устойчивости мячика при максимальном угле отклонения потока воздуха от вертикали.

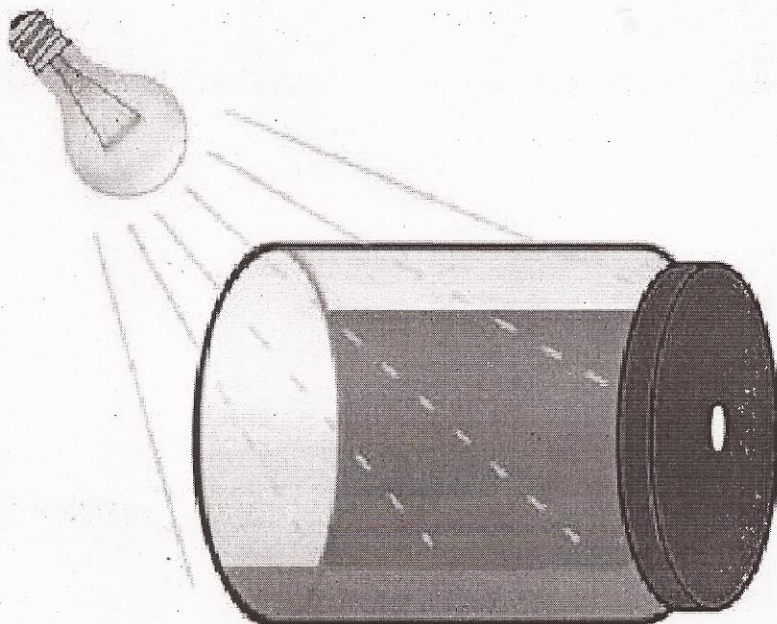
- Окрашенный пластик.

В ярком свете на прозрачном пластике, например коробке для CD дисков, можно видеть цветные пятна. Исследуйте и объясните этот эффект. Можно ли видеть эту красочную картину при использовании разнообразных источников освещения?



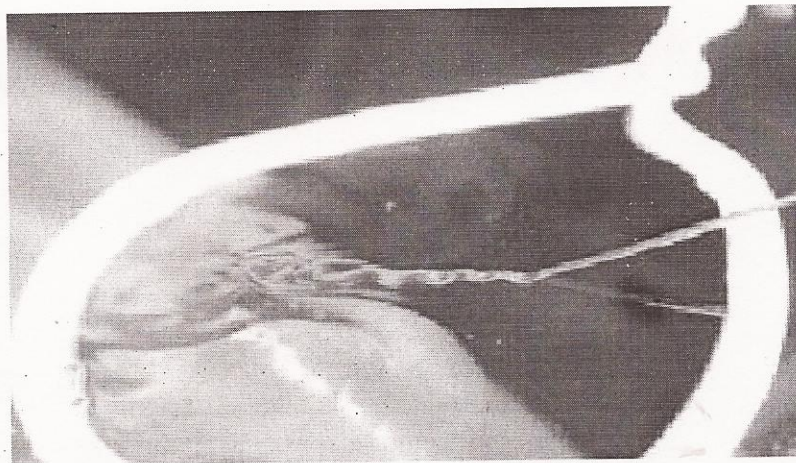
- Слышимый свет.

Зачерните сажей половину внутренней поверхности прозрачного сосуда и закройте горлышко пробкой с просверленной дыркой (см. рис.). При освещении затемненной поверхности светом лампы, можно услышать звук. Исследуйте и объясните этот эффект.



- Струя и пленка.

Направьте тонкую струйку жидкости на мыльную пленку. В зависимости от параметров, струйка может проникать сквозь пленку, либо сливаться с ней, образуя разнообразные фигуры. Исследуйте и объясните такое взаимодействие и наблюдаемые фигуры.



- Угольный микрофон

Много лет в микрофонах использовали мелкие угольные гранулы. Волны звукового давления изменяют сопротивление системы, осуществляя преобразование звука в электрический сигнал. Изучите устройство микрофона и определите его существенные характеристики.

- Подъем воды.

Поместите свечу в центре глубокой тарелки и налейте в тарелку воды. Зажгите свечу и накройте ее прозрачным колпаком. Проанализируйте и объясните последующие эффекты.

- Подшипниковый мотор.

Насадите два шарикоподшипника на некотором расстоянии друг от друга на металлическую ось. Внешние обоймы подшипников закрепите на изолирующем основании и подключите к ним сильнотоковый низковольтный источник. Слегка закрутите вал, и он начнет вращаться. От каких параметров зависит скорость вращения и КПД мотора. Будьте внимательны при работе с большими токами.

- Карусель Гельмгольца.

Закрепите новогодние елочные шары на раме карусели, так чтобы отверстия шаров лежали в горизонтальной плоскости. Карусель следует установить на опору, используя устройство с минимальным трением. При включении источника звука определенной частоты и интенсивности карусель начнет вращаться. Объясните этот эффект и подберите параметры, обеспечивающие максимальную скорость вращения карусели.

- Кольца меда.

Тонкая вертикальная струйка вязкой жидкости, например, меда, часто образует кольцеобразные структуры при контакте с поверхностью. Исследуйте и объясните этот эффект.

- Летающий дымоход.

Сделайте полую цилиндрическую трубу из легкой бумаги, например от пустого чайного пакетика, и поставьте ее вертикально. Если поджечь верхнюю часть трубы, она взлетает. Исследуйте этот процесс и определите параметры, влияющие на динамику и высоту подъема.

- Оптика мениска.

Прорежьте узкую щель в тонком листе непрозрачного материала. Опустите лист в жидкость, например в воду, и выньте его. В щели останется жидкая пленка. Осветите щель, изучите и объясните получаемое изображение.

- Обруч.

Если обруч из эластичного материала уронить вертикально на твердую поверхность, он подскочит. Исследуйте, как высота подскока зависит от существенных параметров.

- Брандспойт.

Если отпустить брандспойт, из которого бьет струя воды, можно увидеть его сложное движение. Промоделируйте этот эффект и найдите зависимость движения от существенных параметров.
