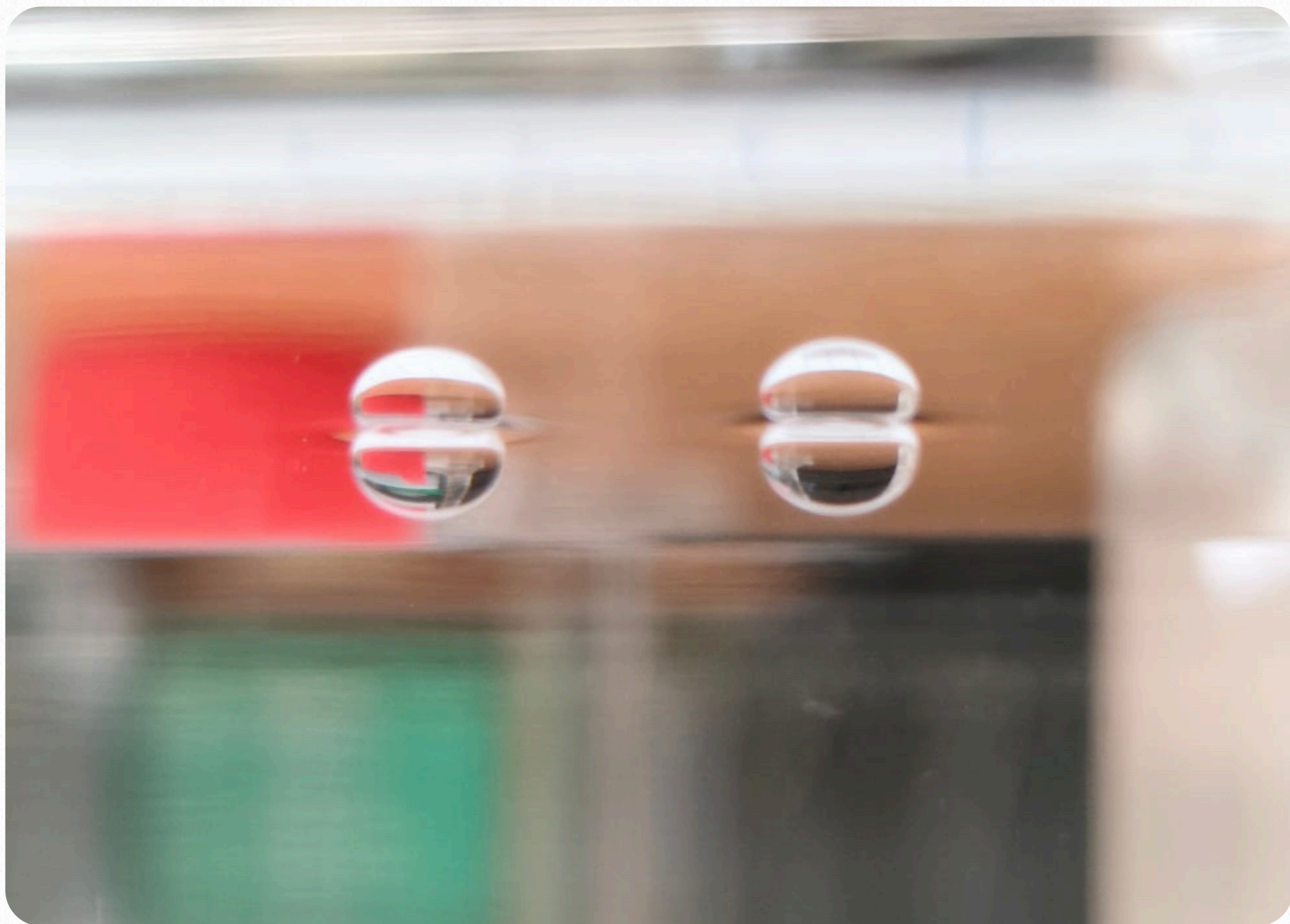


Школьный учебно-научный турнир по физике «ШУНТ»

Домашнее задание

“Что не могу воссоздать,
того не понимаю.”

– Ричард Ф. Фейнман



При проведении исследований особое внимание обратите на воспроизводимость экспериментов, при необходимости модифицируйте их. В процессе теоретического обоснования наблюдаемых явлений не забывайте строить физические модели. Приветствуется сопровождение докладов наглядными материалами (как реальными экспериментами, так и видео-фото фрагментами).

Киров, 2024

Тонущие пузырьки

для первой и высшей лиги



Оказывается, не каждый пузырек всплывает.

Перелет крема

для первой и высшей лиги



Чтобы пронаблюдать не обязательно летать.

Возьмите небольшую пластиковую бутылку, наполните ее примерно на 2/3 водой, затем добавьте жидкость для мытья посуды и 2-3 чайных ложки соли, после чего тщательно перемешайте полученный раствор. Сделайте в крышке небольшое отверстие и закройте бутылку. Оказывается, что если капать/лить полученный раствор в аквариум с водой, то можно заметить образование в воде тонущих и всплывающих пузырьков.

А) Воспроизведите и пронаблюдайте явление, продемонстрируйте описанные эффекты во время доклада.

Б) Проведя серию экспериментов, выясните, чем отличаются всплывающие и тонущие пузырьки, объясните их поведение в воде.

В) На основании проведенных наблюдений и экспериментальных исследований объясните, почему одни пузырьки всплывают в воде, а другие – тонут, постройте физическую модель.

Г) Проведите аналогичный эксперимент, наполнив аквариум другой жидкостью (маслом, глицерином), объясните полученные результаты.

Как известно, мел сильно сушит кожу, поэтому профессор ШУНТ всюду возит с собой увлажняющий крем в тубике. Профессор заметил, что после перелетов на самолете, он иногда сталкивается с тем, что по прилету небольшое количество крема вытекает из тубика сразу после первого открытия.

А) Воспроизведите и пронаблюдайте явление, продемонстрируйте описанный эффект во время доклада.

Б) В лабораторных условиях воспроизведите эффект и проведите количественное изучение степени его проявления в зависимости от существенных параметров (не менее 2-ух).

В) На основании проведенных наблюдений и экспериментальных исследований объясните описанный эффект, постройте физическую модель.

Из плоского цилиндрического прозрачного контейнера и отрезка пластиковой трубы изготовьте устройство, изображенное на рисунке. Оказывается, если поместить в контейнер два сыпучих вещества и начать вращать трубу, удерживая ее горизонтально, то сыпучие вещества могут как смешиваться, так и разделяться.

А) Воспроизведите и наблюдайте явление, продемонстрируйте описанные эффекты во время доклада.

Б) Проведя серию экспериментов, выясните, как на результаты эксперимента влияет скорость вращения трубы, процентное заполнение контейнера сыпучими веществами, характеристики смешиваемых веществ.

В) На основании проведенных наблюдений и экспериментальных исследований объясните, почему сыпучие вещества смешиваются или разделяются в процессе вращения трубы, постройте физическую модель.

Г) Выясните, возможно ли при помощи данной установки разделить трех и более сыпучих веществ, проведите необходимые эксперименты, объясните полученные результаты.

Профессор ШУНТ однажды заметил, что в процессе всплытия пузырьков воздуха в жидкости их форма изменяется.

А) Воспроизведите и наблюдайте явление, продемонстрируйте описанный эффект во время доклада.

Б) Проведите экспериментальное изучение этого явления, предложите качественное объяснение, постройте физическую модель.

Также профессор ШУНТ заметил, что если пузырек всплывает рядом с вертикальной стенкой, то он всплывает НЕ вертикально, будто он взаимодействует со стенкой.

В) Воспроизведите и наблюдайте явление, продемонстрируйте описанный эффект во время доклада.

Г) Проведите исследование этого эффекта от существенных параметров и обобщите ваши результаты в виде формулы для силы взаимодействия пузырька и стенки. В формулу могут входить константы, измеренные экспериментально.

Сортировка веществ

для первой и высшей лиги



Divide et impera или все-таки смешивай?

Всплывающие пузырьки

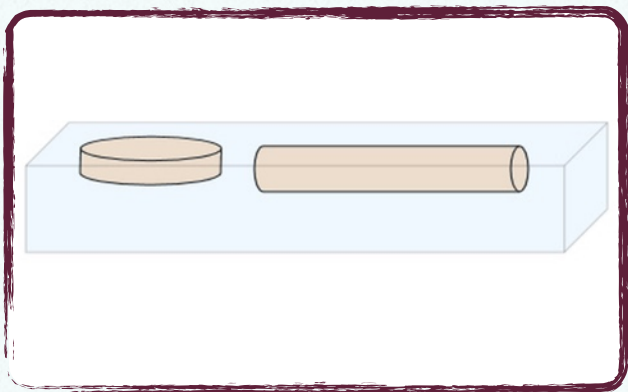
для первой и высшей лиги



Притягиваться можно не только к Земле.

Плавающие цилиндры

для первой и высшей лиги



Они плавают разными стилями, но всплывают...

Торнадо в бутылке

для первой и высшей лиги



Когда движущая сила – воронка.

Если плоский деревянный диск положить на поверхность воды, то он будет плавать плашмя, поперечным сечением параллельно поверхности воды. Однако если на поверхность воды положить длинное бревно, то оно будет плавать на боку, поперечным сечением перпендикулярно поверхности воды. Если подумать, то и диск, и бревно – это цилиндры, но почему же они по-разному ориентируются, когда их кладут на поверхность воды?

А) Воспроизведите и пронаблюдайте явление, продемонстрируйте описанные эффекты во время доклада.

Б) Проведя серию экспериментов, исследуйте зависимость ориентации плавающего цилиндра в жидкости от соотношения длины его образующей и диаметра.

В) На основании проведенных наблюдений и экспериментальных исследований объясните, почему цилиндрическое тело плавает плашмя или на боку, постройте физическую модель.

Г) Выясните, существует ли некоторая длина цилиндра круглого поперечного сечения, при которой он будет плавать в воде под наклоном, объясните полученные результаты.

Возьмите частично заполненную водой пластиковую бутылку, переверните ее вверх дном и раскрутите так, чтобы внутри образовался водный вихрь. Если после этого перевернутую бутылку поставить крышкой на гладкую поверхность стола, то она начнет вращаться.

А) Воспроизведите и пронаблюдайте явление, продемонстрируйте описанный эффект во время доклада.

Б) Проведя серию экспериментов, исследуйте зависимость максимальной угловой скорости вращения бутылки от начальных условий запуска и уровня жидкости в бутылке.

В) На основании проведенных наблюдений и экспериментальных исследований объясните описанный эффект, постройте физическую модель.

Г) Выясните, какие еще факторы влияют на результаты эксперимента, проведите дополнительные исследования, объясните полученные результаты.

Работая с изопропиловым спиртом в своей лаборатории, профессор ШУНТ случайно капнул две капли спирта в ванночку с силиконовым маслом. Внимательно наблюдая за каплями, профессор с удивлением обнаружил, что они притягиваются друг к другу.

А) Пронаблюдайте явление и объясните описанный эффект.

Б) Проведите количественное исследование зависимости расстояния между каплями от времени.

В) Сформулируйте качественное объяснение зависимости силы притяжения капель от расстояния, и подтвердите его дополнительными экспериментами.

Внимание! При работе с изопропиловым спиртом соблюдайте технику безопасности! Эксперимент выполнять только в присутствии взрослых.

Покройте шарик для настольного тенниса тонким слоем графита. Затем возьмите пластиковую тарелку и наклейте на нее тонкие полоски из фольги так, как показано на рисунке. Четные полоски фольги подключите к одному шаровому кондуктору электрофорной машины, нечетные – к другому. Если привести диски электрофорной машины во вращение, то можно заметить, как теннисный шарик начнет кататься по тарелке.

А) Воспроизведите и наблюдайте явление, продемонстрируйте описанный эффект во время доклада.

Б) Проведя серию экспериментов, исследуйте зависимость максимальной частоты вращения шарика по тарелке от параметров установки.

В) На основании проведенных наблюдений и экспериментальных исследований объясните описанный эффект, постройте физическую модель.

Внимание! При работе с электрофорной машиной соблюдайте технику безопасности! Эксперимент выполнять только в присутствии взрослых!

Проф. Шунт

Притяжение капелек

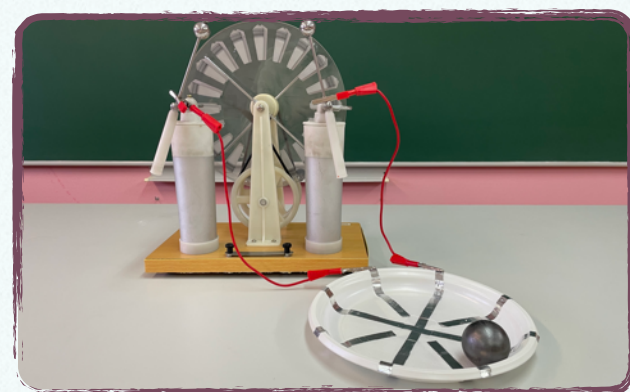
для первой и высшей лиги



**Быстрее. Ближе!
Сильнее?**

Яблочко на тарелочке

для первой и высшей лиги



Эх, яблочко, да на тарелочке!

© Методическая комиссия
турнира «ШУНТ», 2023
shunt.ph@mail.ru