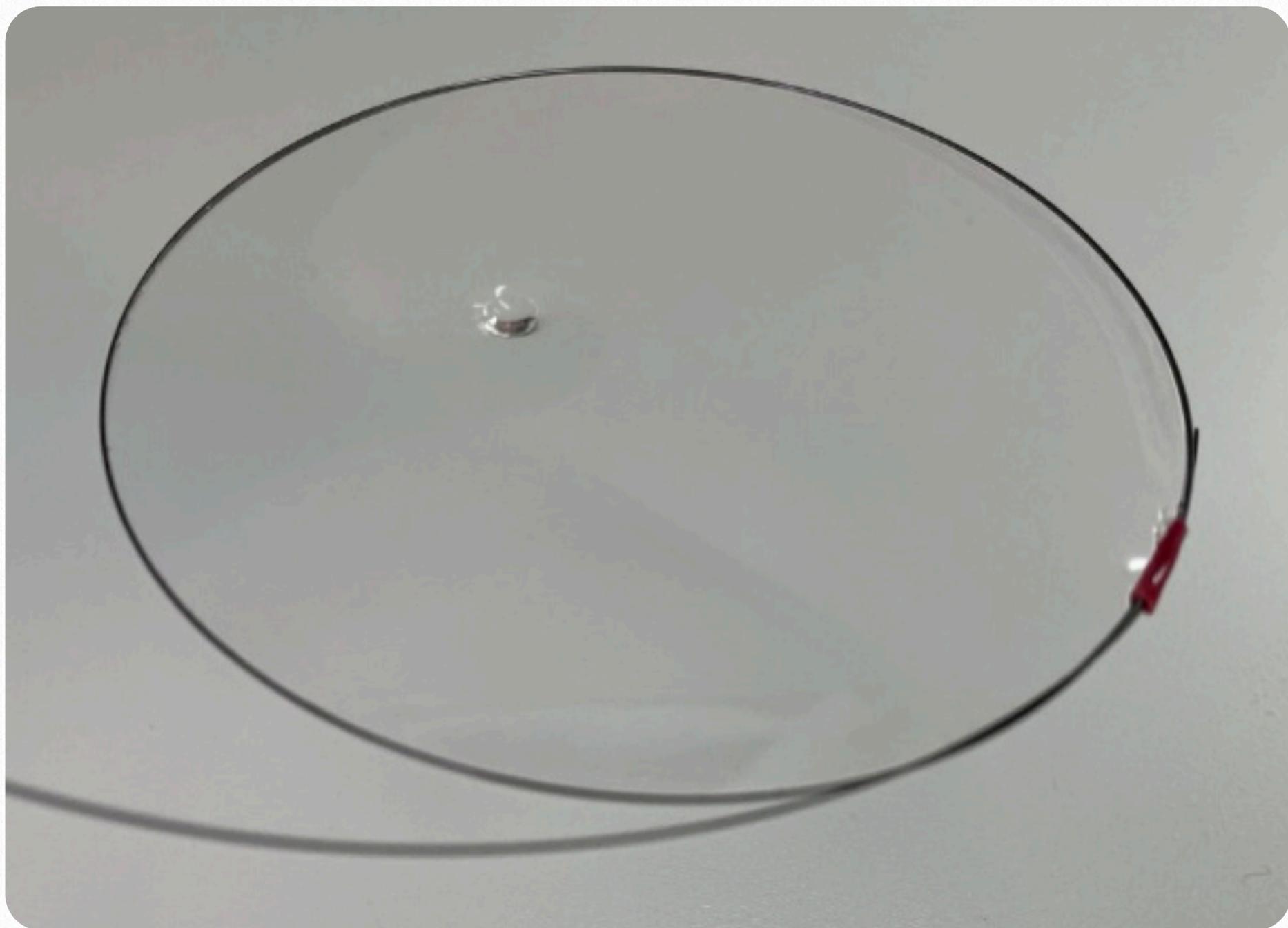


# Школьный учебно-научный турнир по физике «ШУНТ»

## Домашнее задание

“Что не могу воссоздать,  
того не понимаю.”

– Ричард Ф. Фейнман



При проведении исследований особое внимание обращайте на воспроизводимость экспериментов, а также получение количественных результатов. 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**

# Кушать подано

для первой и высшей лиги



# Капсульный лифт

для первой и высшей лиги



ШУНТiku, как и некоторым из нас, иногда приходится кушать за рабочим столом. Однажды он случайно капнул чем-то жирным на стопку отчетов (да простят его дети!) по пракам и, к своему удивлению, обнаружил, что в результате этого «пострадало» очень много работ – жир просочился на весьма внушительную глубину стопки. И тут ШУНТик понял: «Новой задаче быть!»)

А) Исследуйте, как влияет объем капли, тип бумаги, время наблюдения на глубину проникновения масла в стопку листов бумаги, а также на диаметр пятна, получающегося на каждом из листов.

Б) Выясните, какие физические свойства жидкости (например: плотность, вязкость, коэффициент поверхностного натяжения и т.д.) и как влияют на результаты эксперимента.

В) На основании проведенных наблюдений и экспериментальных исследований объясните полученные результаты, постройте физическую модель.

**Примечание.** Для эксперимента не обязательно использовать отчеты по пракам)

Прак = экспериментальная задача)

Возьмите пустую капсулу от киндер-сюрприза и чуть большего внутреннего диаметра мерный цилиндр. Наполните цилиндр доверху водой, положите на поверхность воды капсулу, слегка надавите на нее, чтобы она полностью погрузилась под воду, а отверстие цилиндра оказалось плотно закрыто ладонью, после чего переверните цилиндр вверх дном и уберите ладонь. Вода будет вытекать из цилиндра, а капсула подниматься вверх.

А) Исследуйте, как влияет масса капсулы на скорость подъема «лифта», определите максимальную грузоподъемность «лифта».

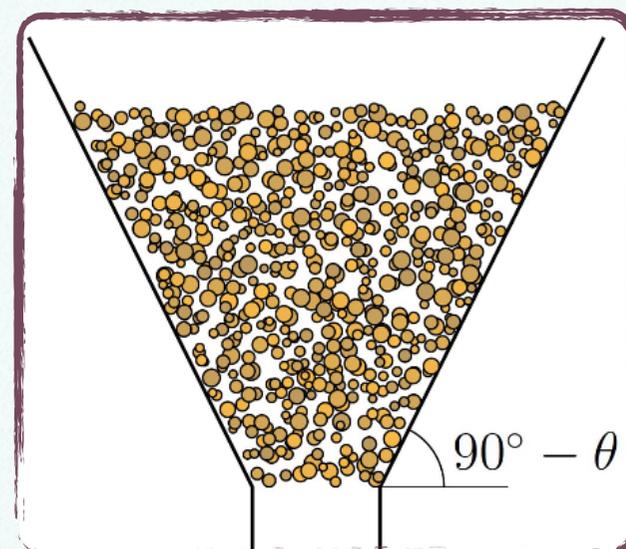
Б) Пронаблюдайте и объясните поведение системы при одновременном запуске двух или трех капсул.

В) На основании проведенных наблюдений и экспериментальных исследований объясните полученные результаты, постройте физическую модель.

**Примечание.** Для наблюдения описанного в условии эффекта идеально подходит стеклянный мерный цилиндр объемом 250 мл.

# Сопло для зерна

*для первой и высшей лиги*



При пересыпании сыпучих материалов оказывается важным геометрия сопла, через которое его пересыпают.

А) Исследуйте, как зависит массовый расход песка от угла наклона  $\theta$  верхней части сопла.

Б) Выясните, какие физические свойства (например: размеры и форма частиц, плотность и т.д.) и как влияют на массовый расход сыпучего вещества.

В) На основании проведенных наблюдений и экспериментальных исследований объясните полученные результаты, постройте физическую модель.

**Примечание.** Обратите внимание, что размер отверстия в разных экспериментах должен быть одинаковым.

Если капнуть маленькую каплю масла на расположенную горизонтально мыльную пленку, натянутую на круглую рамку, то она останется на пленке.

А) Исследуйте, как зависит максимальная масса капли масла, которая удерживается на мыльной пленке, от радиуса рамки.

Б) Для создания устойчивых мыльных пленок воду смешивают с другими ингредиентами. Выясните, как зависит устойчивость мыльной пленки от концентрации добавок.

В) На основании проведенных наблюдений и экспериментальных исследований объясните полученные результаты, постройте физическую модель.

**Примечание.** Для создания устойчивых мыльных пленок можно использовать воду с добавками.

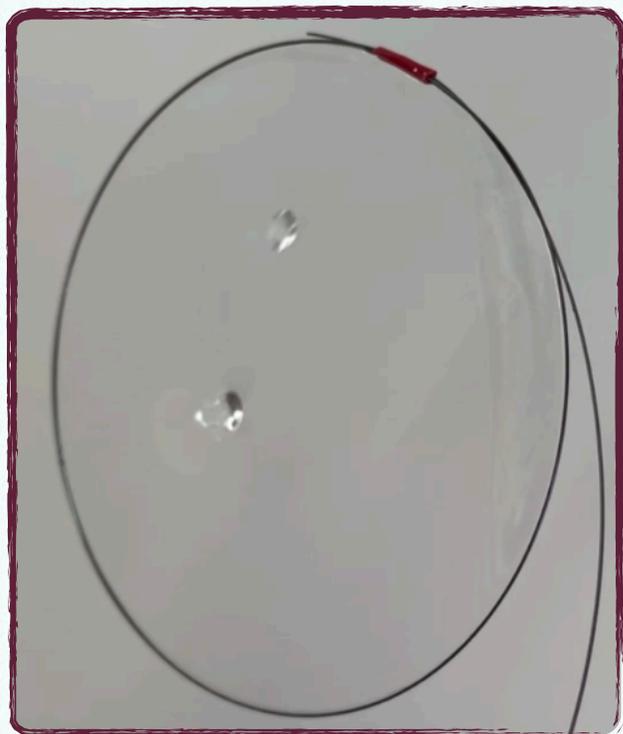
# Капли: устойчивость

*для первой и высшей лиги*



## Капли: взаимодействие

*для первой и высшей лиги*



Если капнуть маленькую каплю масла на расположенную горизонтально мыльную пленку, натянутую на круглую рамку, то она останется на пленке. Если капнуть вторую каплю, то они начнут взаимодействовать друг с другом.

А) Исследуйте, как зависит сила взаимодействия между двумя каплями от расстояния между ними.

Б) Исследуйте, как зависит сила взаимодействия между двумя каплями от соотношения их масс.

В) На основании проведенных наблюдений и экспериментальных исследований объясните полученные результаты, постройте физическую модель.

**Примечание.** Для создания устойчивых мыльных пленок можно использовать воду с добавками.

## Фокус- покус

*для первой и высшей лиги*



Широко известен фокус, в ходе которого из-под стоящих на скатерти объектов выдергивают эту скатерть и объекты практически остаются на месте.

А) Исследуйте, как зависит перемещение некоторого выбранного объекта от скорости, с которой выдергивают из-под него скатерть.

Б) Выясните, какие физические факторы и как влияют на результаты описанного эксперимента.

В) На основании проведенных наблюдений и экспериментальных исследований объясните полученные результаты, постройте физическую модель.

**Примечание.** Старайтесь избегать использования хрупких предметов для проведения экспериментов.

Возьмите картонный цилиндр и изготовьте из салфетки и банковской резинки для него «дно». Затем наполните сосуд на три четверти солью, после чего постучите «дном» о поверхность стола, чтобы соль равномерно распределилась. Если сейчас приподнять сосуд со стола и начать давить стержнем на поверхность соли, то даже при достаточно больших усилиях дно остается целым.

А) Исследуйте, как зависит прилагаемое усилие от высоты столба соли, насыпаемой в сосуд; соотношения диаметров стержня и сосуда.

Б) Выясните, какие физические свойства (например: размеры и форма частиц, плотность и т.д.) и как влияют на результаты эксперимента.

В) На основании проведенных наблюдений и экспериментальных исследований объясните полученные результаты, постройте физическую модель.

**Примечание.** Для наблюдения описанного в условии эффекта можно использовать картонную втулку от бумажного полотенца и маркер диаметром порядка 2 см.

Если на основании цилиндрического металлического ситечка для заваривания чая направить под некоторым углом поток воды, то можно услышать громкий свист.

А) Исследуйте, как зависит частота и амплитуда звука от угла падения воды на основание ситечка и от скорости воды перед ударом.

Б) Выясните, какие физические свойства жидкости (например: плотность, вязкость, коэффициент поверхностного натяжения и т.д.) и физические параметры ситечка (например: диаметр ситечка, диаметр отверстий ситечка, среднее расстояние между отверстиями ситечка и т.д.) и как влияют на результаты эксперимента.

В) На основании проведенных наблюдений и экспериментальных исследований объясните полученные результаты, постройте физическую модель.

**Примечание.** Видео с описанным эффектом доступно по ссылке ниже.

## Неожиданный результат

*для первой и высшей лиги*



## Свистящее ситечко

*для первой и высшей лиги*

