

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

Исследовательский сектор. Исследования.

Командный кейс «Гидроудар в стаканчике»

ИНФОРМАЦИЯ О КЕЙСЕ ДЛЯ УЧАСТНИКОВ:

Компетенция	Сложность			
<i>Постановка гипотезы</i>				
<i>Проведение эксперимента</i>				
<i>Обработка данных</i>				
<i>Формулировка выводов</i>				

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ УРОВЕНЬ ПОДГОТОВКИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КЕЙСА:

КОМПЕТЕНЦИЯ	РЕКОМЕНДУЕМЫЙ УРОВЕНЬ ПОДГОТОВКИ
<i>Постановка гипотезы</i>	<p>Знать: основные законы механики и кинематики, понятие силы, закон Бернулли, скорости звука</p> <p>Уметь: пользоваться основами алгебры, анализировать размерности, исследовать научную литературу по выбранной тематике</p>
<i>Проведение эксперимента</i>	<p>Знать: основные техники эксперименты (контроль переменных, повторяемость эксперимента), принципы безопасного обращения с материалами и оборудованием.</p> <p>Уметь: планировать и организовывать эксперимент проводить измерения базовых величин, таких как длины, толщины и массы, фиксировать результаты.</p>
<i>Обработка данных</i>	<p>Знать: основы математической статистики и принципы построения графиков</p> <p>Уметь: систематизировать и записывать результаты эксперимента. Использовать графики и таблицы для представления данных. Выделять зависимости из множества экспериментальных данных</p>

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Исследовательский сектор. Исследования.

Командный кейс «Гидроудар в стаканчике»

<i>Формулировка выводов</i>	Уметь: на основе данных эксперимента и проведенных вычислений сделать вывод о правильности выполнения поставленной задачи.
-----------------------------	--

1. Актуальность

При построении и расчёте систем переноса жидкостей, например теплотрасс, каналов снабжения гидроэлектростанций или просто системы водоснабжения городских строений важно учитывать возможность опасного явления, носящего название гидроудар. Вследствие этого изучение возможных причин его образования и постановка разумных ограничений является важной технической задачей.

В работе предлагается исследовать явление гидроудара на примере пластикового стаканчика, сброшенного с некоторой высоты с небольшим количеством воды. После проведения экспериментов должна быть получена эмпирическая зависимость для условия образования гидроудара, достаточного для его разрушения.

2. Техническое задание

Если наполнить пластиковый стаканчик водой на треть и аккуратно отпустить его с высоты чуть больше полутора метров с основанием, параллельным плоскости падения, по образующим стаканчика пойдут одна или несколько характерных трещин.

Команда, выполняющая настоящую работы должна предложить теоретическую и эмпирическую зависимость высоты, с которой необходимо сбросить пластиковый стаканчик, от параметров самого стаканчика, таких как толщина слоя пластика, его прочности, количества налитой жидкости и т.д. В ходе решения данного кейса необходимо выдвинуть гипотезу о возможном виде зависимости, и обосновать её собственной методикой проведения эксперимента с возможно большей точностью с учётом погрешности.

3. Этапы работы над кейсом

Провести литературный обзор по теме: динамика жидкостей и газов, гидроудар, предел прочности на разрыв

Предложить схему экспериментального стенда для определения высоты, необходимой для разрыва стаканчика, и построить его.

Предложить набор параметров стаканчика, потенциально влияющих на высоту, и определить методику их измерения

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Исследовательский сектор. Исследования.

Командный кейс «Гидроудар в стаканчике»

Провести серию испытания для большого числа стаканчиков и предложить возможные зависимости высоты от параметров системы.

Оценить погрешность измерений.

Качественно описать полученные результаты.

Теоретически объяснить полученные результаты.

4. Примерный перечень средств и инструментов для выполнения исследования

№	Наименование
1	Пластиковые стаканчики с различными высотами, диаметрами и толщинами
2	Метр швейный или рулетка
3	Вода
4	Штатив лабораторный с муфтой и лапкой
5	Набор грузов лабораторный
6	Штангенциркуль
7	Линейка

5. Требования к представлению решения кейса

Представляемое командой решение кейса представляет собой описание методики исследования, результатов теоретического и экспериментального исследований и их анализа в формате .pdf. Объем основного текста – не более 30 страниц формата А4, включая рисунки, без учета приложения.

Принимается только машинописный вариант текста. Рекомендуется использование шрифтов Calibri или Times New Roman 12-го кегля с интервалом 1,5. Рекомендуемые отступы – от левого края 3 см; правый, верхний и нижний – 2 см. Выравнивание текста – по ширине.

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Исследовательский сектор. Исследования.

Командный кейс «Гидроудар в стаканчике»

Титульный лист должен содержать следующие атрибуты: название кейса, сведения об авторах (фамилия, имя, отчество, учебное заведение, класс), название профиля олимпиады.

Оформленная работа должна содержать рисунки и фотографии, поясняющие методику эксперимента и вид экспериментальной установки, графики, выражающие вид зависимостей и анализ экспериментальных данных, таблицы с экспериментальными значениями

6. Структура и содержание решения кейса

Документация в обязательном порядке должна включать в себя:

1. Титульный лист (школа, авторы, название кейса, название команды, руководитель).
2. Цель и задачи работы.
3. Описание команды, распределение ролей, функций и обязанностей каждого участника команды.
4. Общее описание работы: этапы работы, описание отдельно каждого этапа.
5. Описание методики измерений
6. Таблицы экспериментальных значений
7. Заключение, результаты работы, анализ полученной зависимостей
8. Список литературных источников.
9. Приложение с фотографиями установки

7. Методические материалы (необходимые программы, ссылки, научная литература, онлайн курсы и т.д.)

1. Ю. Н. Работнов. Соппротивление материалов. М.: Физматгиз, 1963. — 456 с.
2. Бутиков Е. И., Кондратьев А. С. Физика. Книга 1. Механика. — М.: Наука, 1994. — 367 с..