

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №160»
Тайгинского городского округа

Неньютоновская жидкость

Работа на XVIII Всероссийскую научно-практическую конференцию
«Научное творчество молодежи»

Автор:

Моторико Дмитрий
4 класс

Научный руководитель:

Иноземцева С. С.,
учитель начальных классов

Анжеро - Судженск 2014

Содержание

Введение	3
1. Основная часть	
1.1. Жидкость и ее свойства	4
1.2. Неньютоновская жидкость	6
1.3. Некоторые свойства неньютоновской жидкости ...	7
1.4. Применение неньютоновских жидкостей	9
1.5. Мастер-класс: приготовление неньютоновской жидкости в домашних условиях	11
2. Заключение	12
Список литературы	13

Введение

Однажды по телевизору я услышал понятие «неньютоновская жидкость».

Меня очень заинтересовала эта фраза, и я решил разобраться, решил узнать, что же это такое «неньютоновская жидкость»? Почему она неньютоновская? И чем она отличается от просто жидкости.

Цель исследования: изучение неньютоновской жидкости

Задачи исследования:

1. Узнать, что такое неньютоновская жидкость.
2. Определить сходство и отличие с жидкостью.
3. Изучить некоторые свойства неньютоновской жидкости.

Гипотеза исследования: предполагаю, что в некоторых условиях неньютоновская жидкость ведет себя не как жидкость.

Сначала, я решил спросить у ребят: «Что такое неньютоновская жидкость?». Но из 29 человек 26 человек – ничего не знают об этом, 3 человека – что-то слышали, но объяснить не могут.



В своей работе я буду работать со словарями, посмотрю информацию в Интернет, проведу несколько опытов и наблюдений.

1. Жидкость и ее свойства.

Жидкость окружает везде и всегда. Сами люди состоят из жидкости, вода дает нам жизнь, из воды мы вышли и к воде всегда возвращаемся. Но что же такое жидкость? В толковом словаре Ожегова жидкость – это вещество, обладающее свойством течь и принимать форму сосуда, в который оно выливается.



Жидкость – одно из состояний вещества, промежуточное между твердым и газообразным. Основным свойством жидкости является, то, что она способна менять свою форму под действием механического воздействия. Идеальные - невязкие жидкости, обладающие абсолютной подвижностью, т.е. отсутствием сил трения и касательных напряжений и абсолютной неизменностью, а объёме под воздействием внешних сил. [3]

Жидкости бывают идеальные и реальные. Жидкие тела текучи, не обладают определенной формой, принимает форму сосуда, в который налита. Это – идеальные жидкости, невязкие жидкости. Реальные - вязкие жидкости, обладающие сжимаемостью, сопротивлением, растягивающим и сдвигающим усилиям и достаточной подвижностью, т.е. наличием сил трения и касательных напряжений. Реальные жидкости могут быть ньютоновскими и неньютоновскими.

Ньютоновской жидкостью называют жидкость, при течении которой ее вязкость зависит от градиента скорости. Обычно такие жидкости сильно не однородны и состоят из крупных молекул, образующие сложные пространственные структуры. Исаак Ньютон – английский ученый, один из создателей новоевропейской науки. Он открыл закон вязкого трения, который устанавливает наличие линейной зависимости. Он также сформулировал основные законы классической механики (законы Ньютона), открыл закон всемирного тяготения. Физик, математик, естествоиспытатель и астроном. Это я буду изучать в старших классах. [1]

Что же такое неньютоновская жидкость?

2. Неньютоновская жидкость

Неньютоновская жидкость – это жидкость. Она тоже текуча, не обладает определенной формой, принимает форму сосуда, в который налита.



Неньютоновская жидкость обладает функциями, нарушающими закон Ньютона. При сильном давлении или быстром воздействии становится плотной. При медленном воздействии становится текучей, а при сильном воздействии становится упругой, твердой. Проще говоря, это такое вещество, которое может быть и твердым и жидким, в зависимости от того, с какой скоростью мы с ним работаем. Если быстро толкаем, мнем, кидаем, стучим, то оно ведет себя как твердое тело, а если останавливаемся, то в наших руках оно растекается в лужицу.

3. Некоторые свойства неньютоновской жидкости.

Я решил все как всегда проверить. [5]

1. Перед нами белая жидкость, наливаю ее на ладонь.
2. Пробую скатать шарик. При воздействии на жидкость, пока я буду катать шарик, в руках будет твердый шар из жидкости. Причем, чем быстрее и сильнее я на него воздействую, тем плотнее и тверже будет наш шарик.



3. Как только я разжал руки, твердый до этого времени шар тут же растекся по руке. Объясняется это тем, что после прекращения воздействия на вещество, оно снова принимает свойства жидкой фазы.
4. Так же можно просто свободно без усилий погрузить палец в данный раствор. Но если я попробую быстро ткнуть в него, палец остановится именно на поверхности раствора, не проникнув внутрь. И чем быстрее и сильнее пробовать пробить верхний слой, тем большее сопротивление я буду получать взамен.



5. Быстрыми движениями попробую скатать колбаску или шарик.
6. А другим пальцем ударю по жидкости резко - я почувствовал, что она упругая, а палец остался чистым.
7. Медленно опускаю в жидкость большой и указательный пальцы. Быстро сжимаю их, и вижу, что между пальцами твердый комочек. Это не крахмал застыл, это неньютоновская жидкость проявляет свои свойства.



8. Попробую окунуть все пальцы, а потом резко дернуть (чашку не разбейте!).
9. Пробую прокатить машинку по поверхности жидкости. Пока есть у машинки скорость, она едет по поверхности, но как только скорость снизилась, машинка утонула в жидкости.
10. Налью жидкость в прозрачный пакет, помещу в него сырое яйцо и брошу пакет на стол. Яйцо осталось целым и невредимым.
11. Попробую постучать деревянной колотушкой по поверхности жидкости. Эффект схож с ударами по твердой поверхности, при этом колотушка осталась чистой. Если я медленно опускаю колотушку, то она тонет.

4. Применение Неньютоновских жидкостей.

В мире как ни странно очень популярны данные жидкости. В США на основе данных жидкостей, министерство обороны начало выпуск бронежилетов для военных. Данные бронежилеты по своим характеристикам даже лучше обычных, так как легче по весу и проще в изготовлении.

Так же Неньютоновские жидкости используются в автопроме.

Магнитные неньютоновские жидкости, еще один представитель данного чуда природы. Из чего они состоят и как на них воздействуют магнитным полем, я буду изучать в старших классах. Но, оказывается, данные жидкости применяют в новейших технологиях для амортизации некоторых элементов транспортного оборудования или механических машин.

Т.к. неньютоновские жидкости способны растекаться, как обычные жидкости, и моментально твердеть (например, при ударе молотком) их предлагают даже используют для борьбы с выбоинами на дорогах. [4]



Неньютоновская жидкость – замечательный материал для них: если нет внешнего давления, она растекается, заполняя яму и образуя гладкую поверхность. Но как только на нее накатывается колесо автомобиля, она моментально превращается в твердое, как асфальт, вещество. На западе решили провести эксперимент. Непроницаемые мешки наполнили порошком и уже на месте добавили нужный объем воды. За неделю работы на самой оживленной магистрали испытания прошли успешно. Эта идея, возможно, послужит замечательным средством для дорожных служб, которые смогут временно «залатывать» выбоины, скажем, в холодное

время года, с тем, чтобы при наступлении теплой сухой погоды отремонтировать дорогу по-настоящему.

5. Мастер-класс: приготовление неньютоновской жидкости в домашних условиях

Приготовление жидкости в домашних условиях:

1. Приготовьте крахмал и воду.

Берем 1 стакан воды и 2, 5 стакана крахмала.



2. Вливая воду в крахмал, медленно размешайте массу (быстро мешать будет трудно).



3. По желанию можно добавит любой краситель. Это придаст жидкости красивый цвет.
4. Жидкость готова. Приятных экспериментов!

Заключение

Неньютоновская жидкость — это такая жидкость, которая в некоторых моментах ведет себя как жидкость, а в некоторых — как твердое тело. Если мы воздействуем на эту жидкость с силой, то оно становится твердым. Проще говоря, это такое вещество, которое может быть и твердым и жидким, в зависимости от того, с какой скоростью мы с ним работаем. Если быстро толкаем, мнем, кидаем, стучим, то оно ведет себя как твердое тело, а если останавливаемся, то в наших руках оно растекается в лужицу.

Выполняя работу, я узнал, что кровь — тоже неньютоновская жидкость. но это будет темой моей следующей исследовательской работы.

Список литературы

1. Галилео СТС Неньютоновская жидкость
<http://www.youtube.com/watch?v=unfbSxDLYi4>
2. Неньютоновская жидкость [Электронный ресурс]
<http://www.webpark.ru/comment/45527> (дата обращения 10.09.2014г.)
3. Неньютоновская жидкость Википедия [Электронный ресурс]
http://ru.wikipedia.org/wiki/%CD%E5%ED%FC%FE%F2%EE%ED%EE%E2%F1%EA%E0%FF_%E6%E8%E4%EA%EE%F1%F2%FC
(дата обращения 10.09.2014 г.)
4. Неньютоновские дороги: заплаты на асфальте [Электронный ресурс] <http://www.popmech.ru/article/10912-nenyutonovskie-dorogi/>
(дата обращения 10.09.2014 г.)
5. Опыты с жидкостью [Электронный ресурс]
<http://www.youtube.com/watch?v=6EdXqvUwCJ> (дата обращения 10.09.2014 г.)