

# НЕНЬЮТОНОВСКАЯ ЖИДКОСТЬ

Или может ли  
быть  
жидкость  
твердой?

**Выполнил:**

ученик 4Г класса школы № 137

г. Красноярск

Тихомиров Павел

**Руководитель:**

Князева Надежда Константиновна



Жидкость окружает нас повсюду, мы все время используем жидкость в быту, медицине, сельском хозяйстве и других сферах жизни. Она способна неограниченно менять форму под внешним воздействием, сохраняя при этом объём. Но оказывается, не все жидкости ведут себя привычным образом.

**Гипотеза:** существуют жидкости, свойства которых отличаются от свойств привычных нам жидкостей.

**Цель работы:** определение свойств неньютоновских жидкостей.

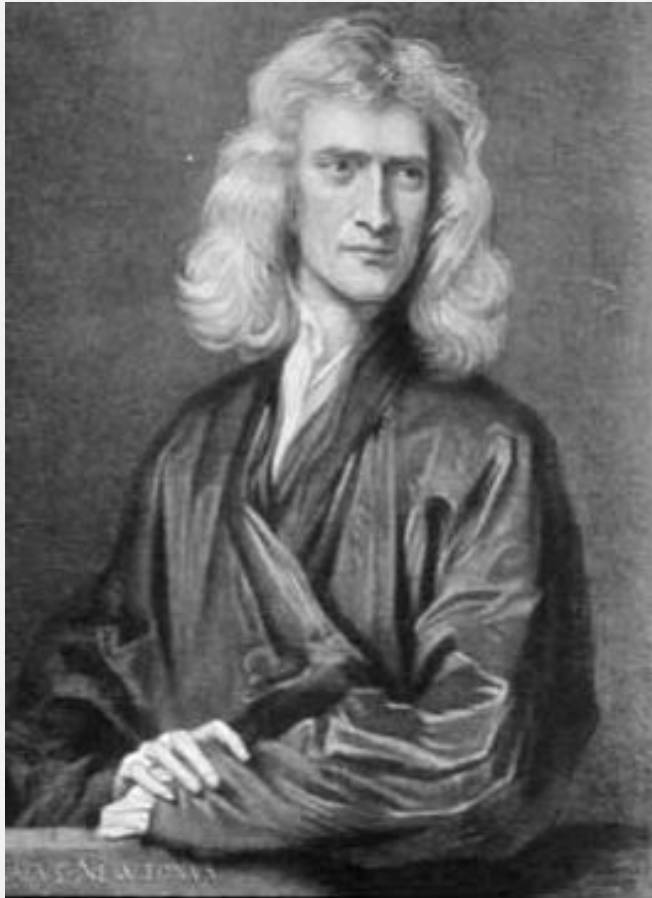
**Задачи:**

1. узнать, что такое жидкость;
2. узнать, в чем отличие ньютоновской от неньютоновской жидкости;
3. провести опыты с ньютоновской и неньютоновской жидкостью
4. узнать области применения неньютоновских жидкостей



*Жидкость – это вещество, обладающее свойством течь и принимать форму сосуда, в котором находится, сохраняя неизменным свой объем.*





**Исаак Ньютон  
(1643-1727)**

Жидкости делятся на *ньютоновские* и *неньютоновские*.

В конце XVII века ученый Исаак Ньютон обратил внимание, что грести веслами быстро гораздо тяжелее, чем делать это медленно.

Исаак Ньютон сформулировал закон, согласно которому вязкость жидкости увеличивается пропорционально силе воздействия на нее.

***Ньютоновская жидкость*** – это вода, масло и большая часть привычных нам текучих веществ, т.е. жидкость, сохраняющая свое состояние.

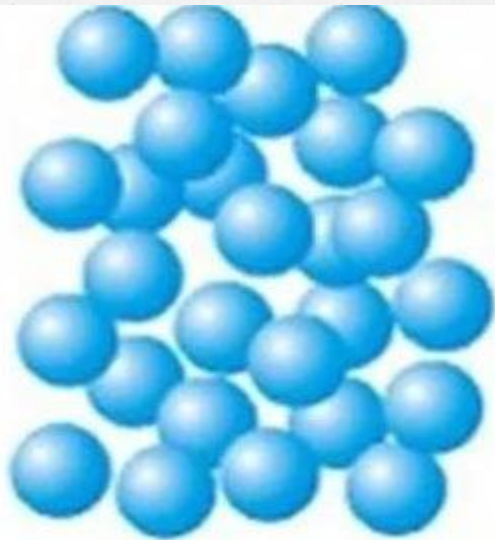


*Неньютоновские жидкости* меняют свою плотность и вязкость при воздействии на них физической силой.

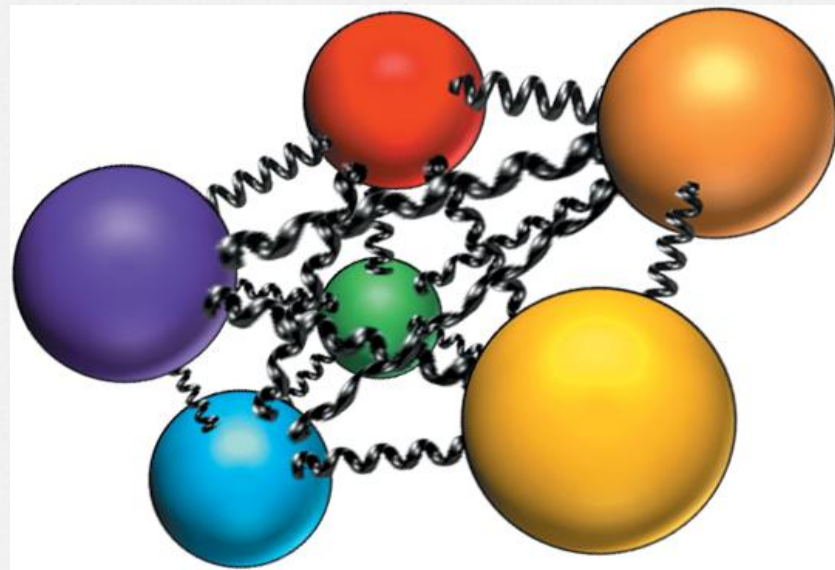


Молекулы *жидкости* расположены близко друг к другу. Поэтому взаимодействие между ними велико.

**Неньютоновская жидкость** неоднородна, она состоит из крупных молекул, которые образуют прочные связи, называемые зацеплениями.



Ньютоновская жидкость



Неньютоновская жидкость



## *Зыбучие пески*



## *Приготовление неньютоновской жидкости*

100 г. крахмала

70 г. воды

краситель по желанию



## Эксперимент 1



## Эксперимент 2



## Эксперимент 3



## Эксперимент 4



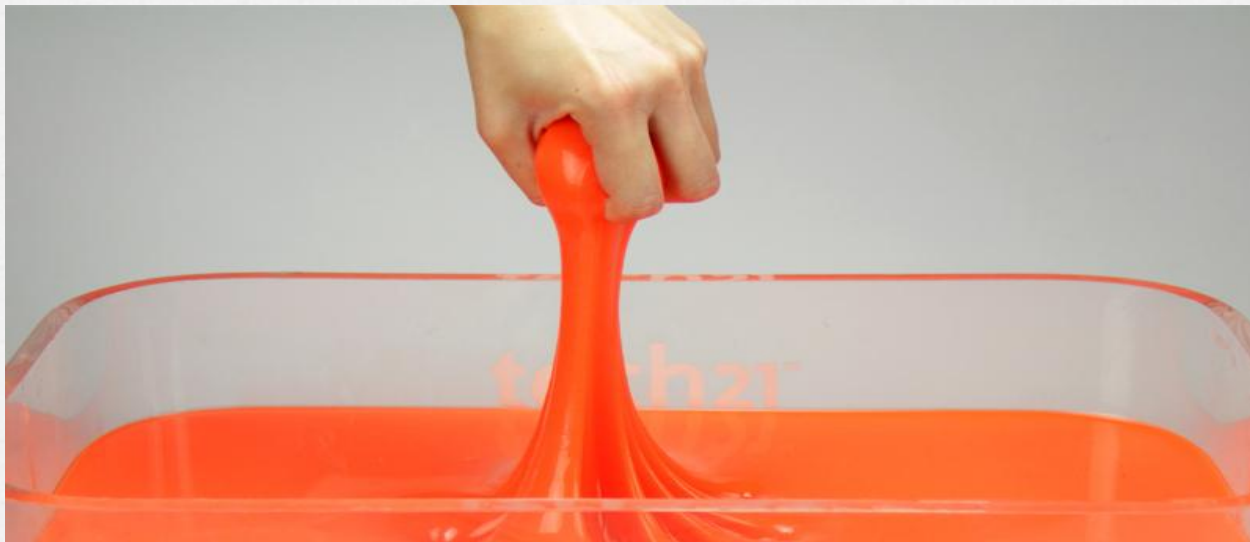
**Вывод:** вязкость крахмального раствора (неньютоновской жидкости) зависит от механических воздействий.

***Сравнение свойств ньютоновской  
и неньютоновской жидкости:***

№	Свойства	Ньютоновская жидкость	Неньютоновская жидкость
1	Текучесть	Да	Да
2	Вязкость	Незначительная	Значительная
3	Смачивание	Значительное	Незначительное
4	Смешивание	Отличная	Затруднена
5	Твердеет при сжатии или ударе	Нет	Да
6	Пружинит при ударе	Нет	Да

Неньютоновские жидкости нашли применение в различных сферах жизни.

***Материал D3O (умная резина)***





*Мешки-заплатки для починки  
автомобильных дорог*

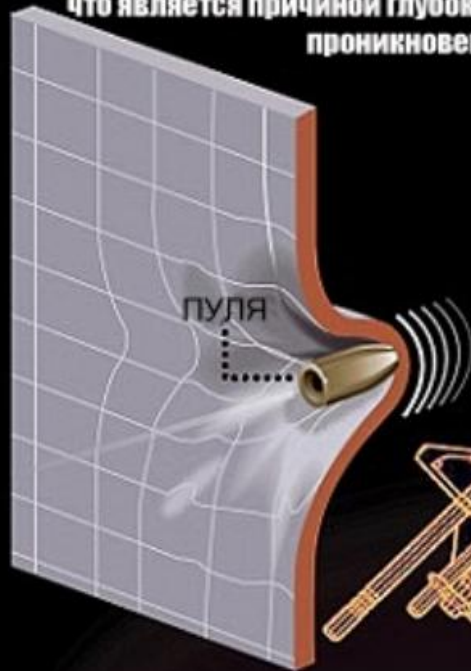


## «Жидкий бронезилет»

### КАК ЭТО РАБОТАЕТ

#### ТРАДИЦИОННЫЙ ЖИЛЕТ

Состоит из 31 слоя кевлара. При попадании пули импульс сконцентрирован на малой площади, что является причиной глубокого проникновения



цифровая  
модель  
будущей  
брони

#### ЖИДКАЯ БРОНЯ

Состоит из 10 слоев кевлара с залитой между ними жидкостью. При попадании пули жидкость затвердевает, рассеивая и поглощая импульс на большей площади



*«Жидкая» сумка*



Свойства неньютоновской жидкости активно используются и в повседневной жизни. Например, в косметике, в кулинарии.



Мы предлагаем использовать свойства неньютоновской жидкости для защиты детских головок. Шлем будет состоять из двух слоев ткани, между которыми находится защитное вещество на основе неньютоновской жидкости.



Итак, моя гипотеза подтвердилась – я узнал, что существуют жидкости, свойства которых действительно отличаются от свойств обычных жидкостей. Такие жидкости называются **неньютоновскими** и отличительной их особенностью является то, что при механическом воздействии они приобретают свойства твердого тела.



**Спасибо за внимание!**

