

Интернет-проект «Удивительный мир физики» 2012/2013 учебного года
2 тур, апрель 2013 г.
возрастная категория «10 класс»
Игровой номер 13f128

Экспериментальное задание на тему:

«Изменение скорости остывания воды в сосуде»

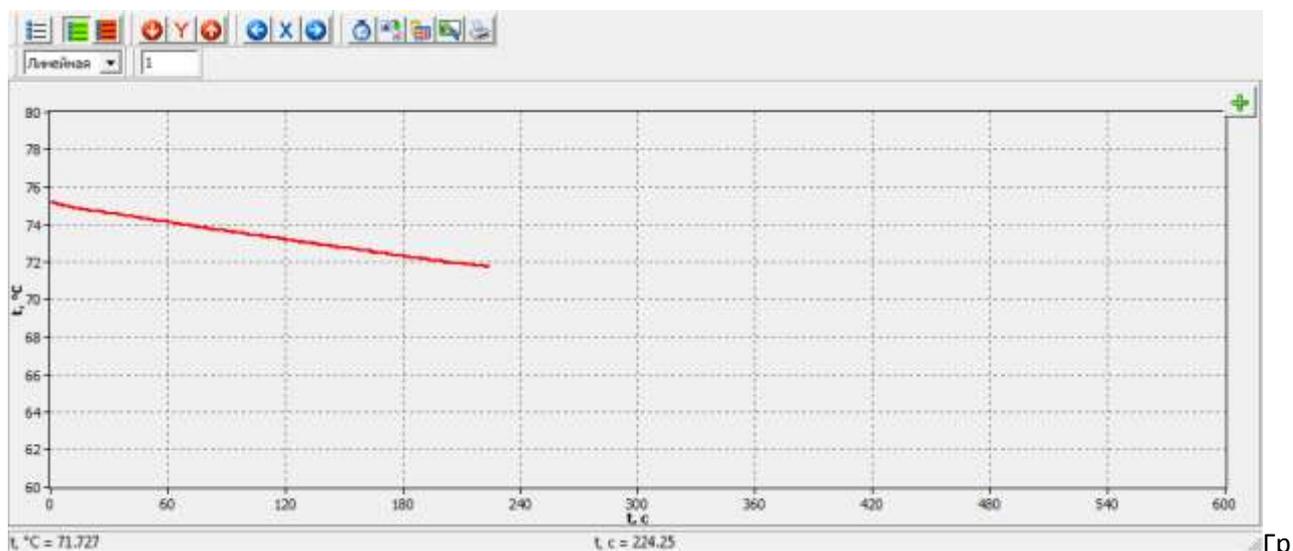
Цель работы: Установить, как изменяется скорость остывания воды с изменением плотности и поверхностного натяжения вещества.

Оборудование: калориметр, датчик температур, нетбук, программа для автоматического замера и построения графиков, вода, молоко, масло.

Ход работы:

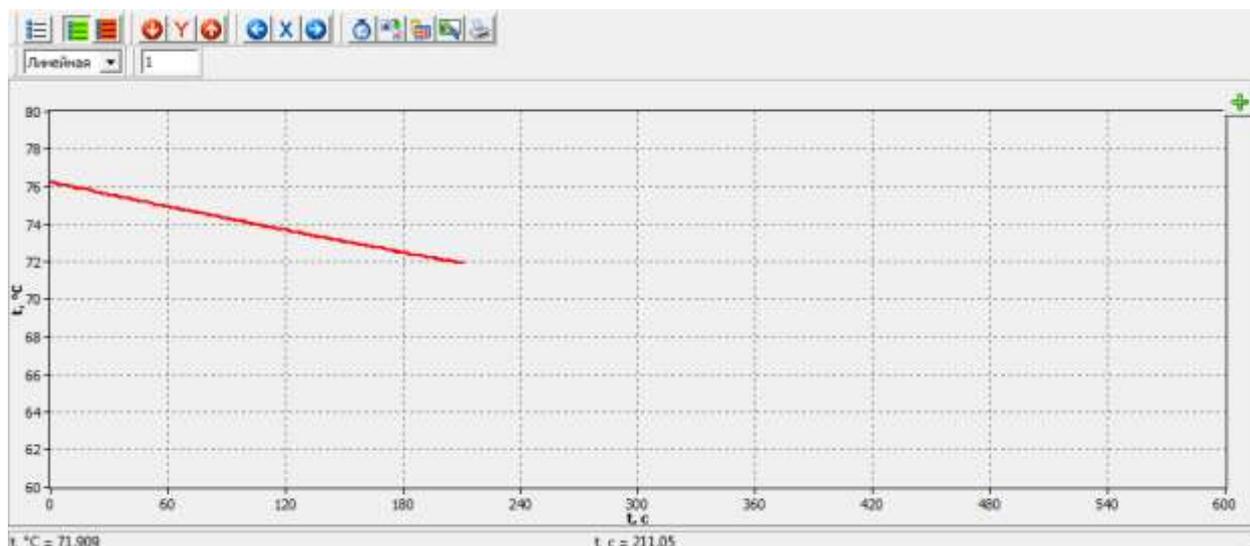
Для того, чтобы определить, как изменяется скорость остывания воды при добавлении других веществ, сначала мы определили, как остывает простая вода. К счастью, в нашей лаборатории нашлось современное оборудование, что сделало измерения более точными и избавило нас от кропотливой и долгой работы. Измерения мы старались вести по следующим критериям – начальная температура воды ~75 градусов по Цельсию, окончание замера – после ~3 мин 30 с после начала.

Повторюсь – сначала мы выявили зависимость остывания простой воды. Замер произвели два раза, чтобы сократить погрешность и опровергнуть ошибки. С помощью программы построили два графика, приведённые ниже:



аф.1

Интернет-проект «Удивительный мир физики» 2012/2013 учебного года
2 тур, апрель 2013 г.
возрастная категория «10 класс»
Игровой номер 13f128

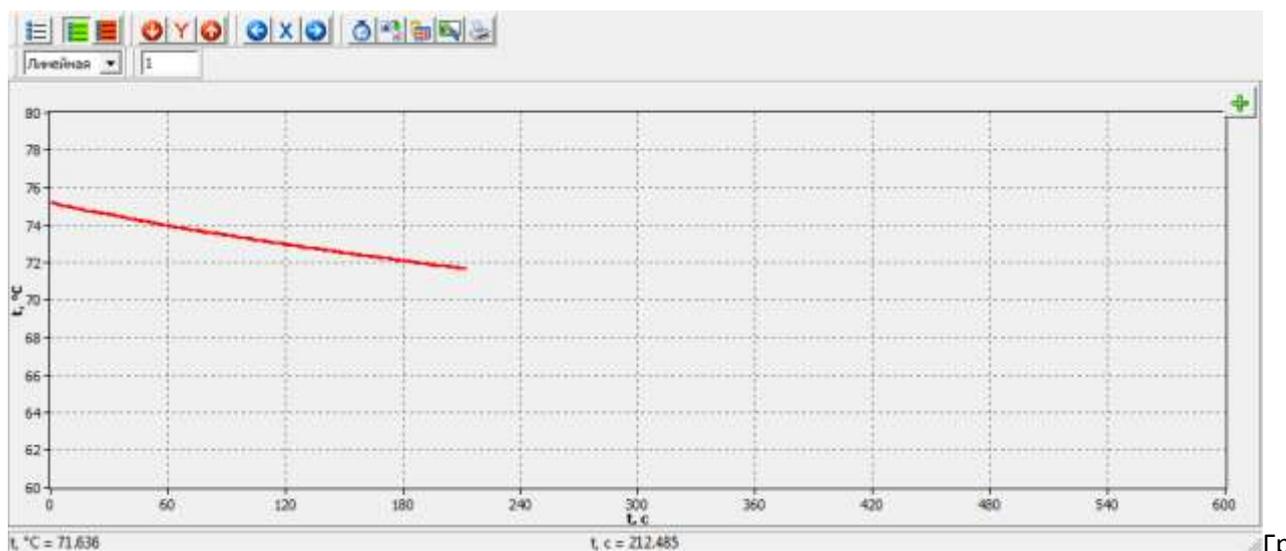


Граф. 2

На втором графике хорошо видно, что за **~3 мин 30 сек**, вода остыла на **~4 градуса** по Цельсию.

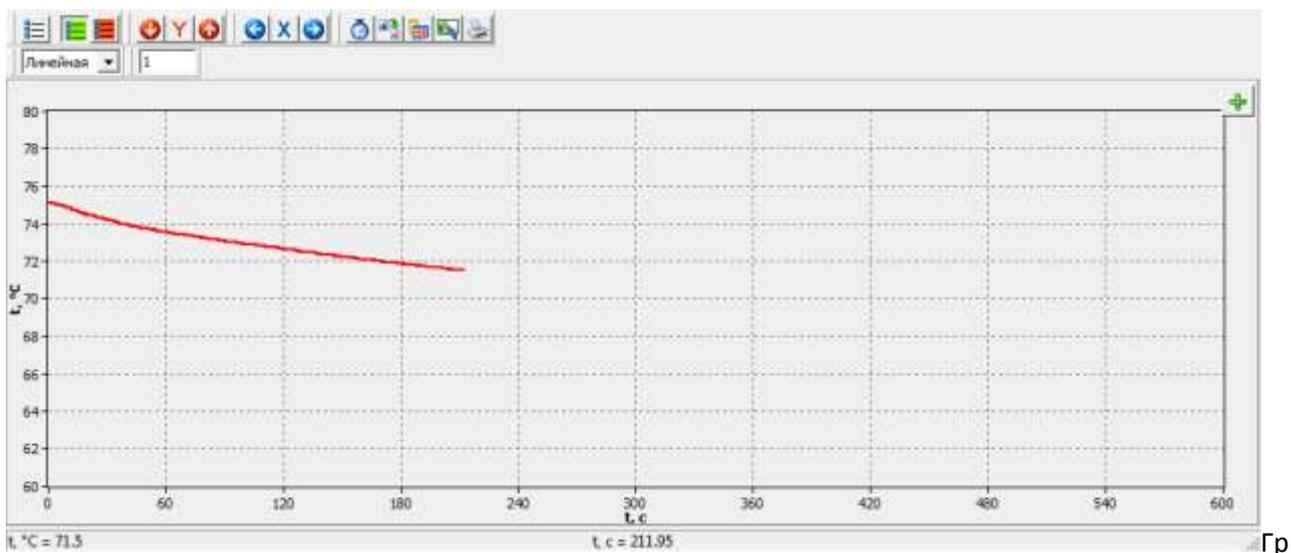
По формуле рассчитали скорость остывания воды и получили, что скорость равна **~0,019** градусов на секунду.

Затем мы повторили процедуру, но предварительно добавив тонкий слой масла в воду.
(Примечание: мы сначала опустили в калориметр датчик и только потом налили масло, а не наоборот, дабы избежать возникновения эмульсии). Мы так же произвели два замера.



аф. 3

Интернет-проект «Удивительный мир физики» 2012/2013 учебного года
2 тур, апрель 2013 г.
возрастная категория «10 класс»
Игровой номер 13f128



аф. 4

По 3-му граф. Видно, что за **~3 мин 30 с**, вода остыла уже на **~3** по Цельсию. Если сравнивать более точные измерения, то:

В первом эксперименте, вода остыла с **~75** до **71, 727** градуса.

Во втором эксперименте, вода остыла с **~76** до **71, 909** градуса.

В третьем эксперименте, вода остыла с **~75** до **71, 636** градуса.

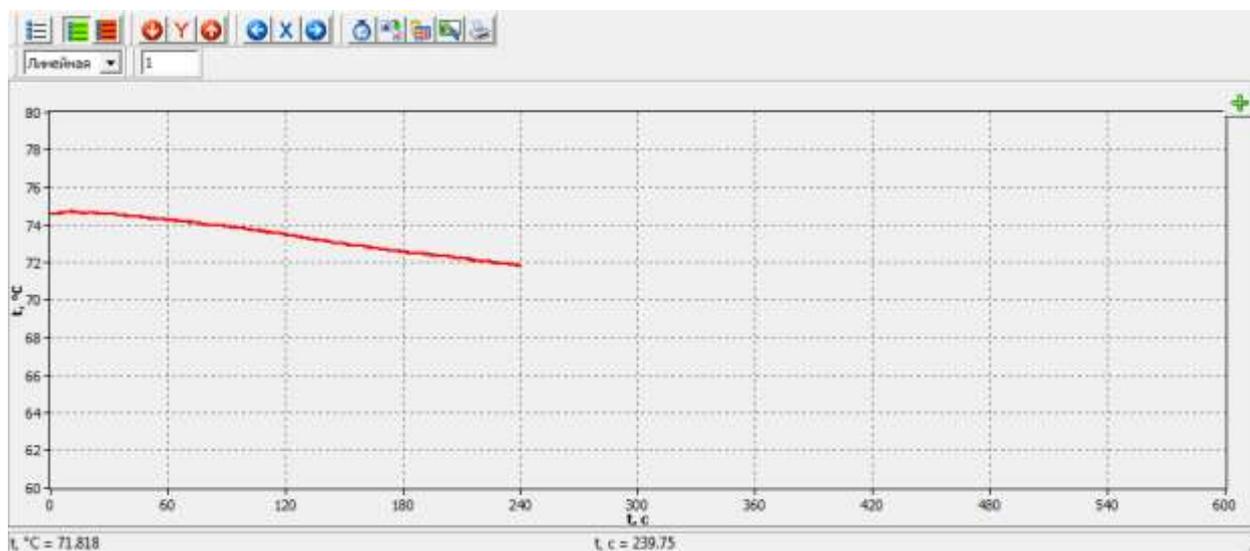
В

четвертом эксперименте, вода остыла с **~76** до **71, 5**.

Нашли скорость остывания воды и в этом случае – она равна **~0,0165** градусов на секунду.

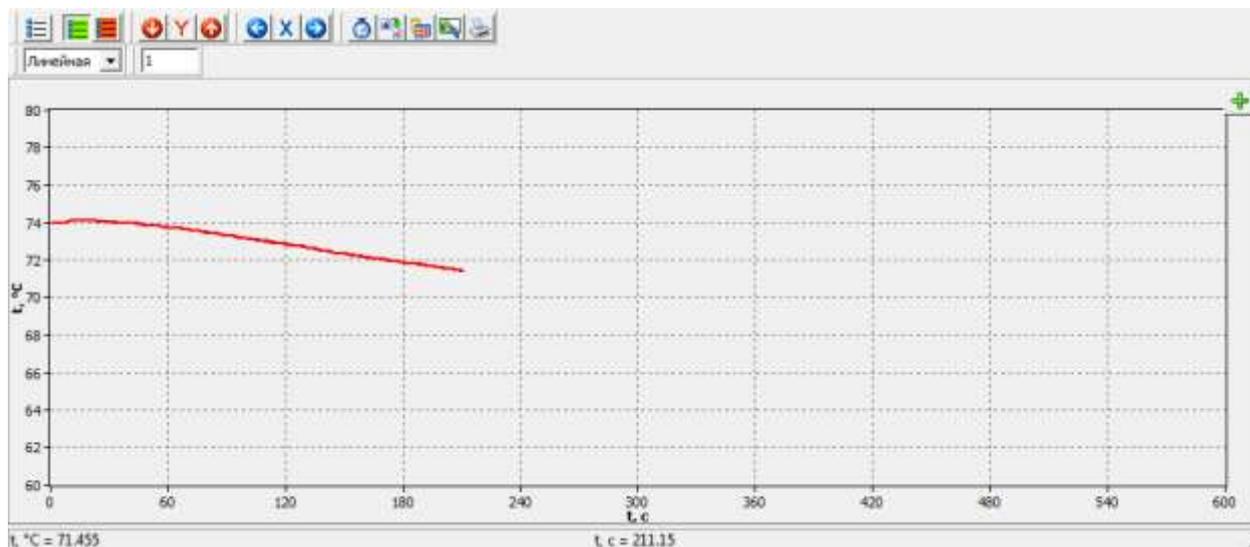
С учётом погрешности времени, мы можем сделать вывод о том, что при добавлении масла в воду, она начала остывать чуточку быстрее. Возможно, это объясняет поверхностным натяжением масла – оно ниже, чем у воды.

Повторили эксперимент и с добавлением молока. Вот, что из этого вышло:



Интернет-проект «Удивительный мир физики» 2012/2013 учебного года
2 тур, апрель 2013 г.
возрастная категория «10 класс»
Игровой номер 13f128

Граф.5



Граф.6

В этот раз уже стало явно заметно, что вода начала остывать медленнее:

В пятом эксперименте, температура снизилась с **~74,5** до **71, 818** градусов, за **4** мин.

В шестом эксперименте, температура изменилась с **~74** до **71, 455** градусов.

То есть, можно сказать, что за время эксперимента вода остывала всего на **3** градуса, чего не скажешь о предыдущих экспериментах.

Измерили скорость и для этого случая. Она оказалась равной **~0,012** градусов на секунду. Опять же, можно сделать вывод – поверхностное натяжение молока выше, чем у воды, следовательно и остывание происходит медленнее.

Тоже самое можно сказать о плотности веществ: у масла она ниже плотности воды, у молока (натурального) выше.

Поэтому, мы смогли сделать окончательный вывод из нашего исследования:

Чем выше поверхностное натяжение и плотность вещества, тем медленнее оно остывает.

Но чем объясняется это явление? Ответ прост – высокая плотность и поверхностное натяжение жидкости подразумевает собой высокую сцепленность молекул вещества. Чем выше она – тем веществу сложнее испаряться, а испарение – неотъемлемый спутник охлаждения.

Поставленная нами задача была выполнена. Мы провели исследование, проанализировали графики и установили связь скорости остывания с плотностью и поверхностным натяжением. Мы надеемся,

Интернет-проект «Удивительный мир физики» 2012/2013 учебного года
2 тур, апрель 2013 г.
возрастная категория «10 класс»
Игровой номер 13f128

что данная работа станет полезной не только нам, но и будет наглядным пособием для проведения уроков по темам: испарение, поверхностное натяжение и охлаждение...