**[Физика в приготовлении завтрака](https://obuchonok.ru/node/7040" \o "Физика в приготовлении завтрака)**



**Тематика: Физика**

**Автор работы:**

 Олейник Илья Вячеславович

**Руководитель проекта:**

 Саранцева Маргарита Юрьевна

**Учреждение:**

ГОБПОУ «Липецкий политехнический техникум»

**Курс:** I

В ученической **работе по физике на тему «Физика в приготовлении завтрака»** автор рассматривает физические процессы в приготовлении пищи, объясняет физический смысл процесса варки продуктов и процесса кипячения жидкостей, дает определение понятия "диффузия".

Подробнее о работе:

В рамках исследовательской работы по физике о приготовлении завтрака автор сравнивает количество энергии, полученной организмом во время завтрака, с количеством энергии, затраченной на различные виды деятельности, на основании полученных сведений формулирует основные принципы рационального питания, включающего употребление на завтрак блюд, насыщающих организм нужным количеством энергии.

В ходе учебного исследовательского *проекта по физике «Физика в приготовлении завтрака»* учащийся выяснил, откуда взялся культ завтрака, дал определение понятия завтрак, проследил скорость нагревания воды в емкостях из разного материала, провел расчет запаса энергии, полученной за завтраком, составил список дел, на которые можно потратить эту энергию.

Оглавление

Введение  
1. Откуда взялся культ завтрака?  
2. Что такое завтрак?  
3. Диффузия.  
4. Нагревание воды в емкостях из разного материала.  
5. Выбираем яйцо.  
6. Варим яйцо.  
7. Кипятим молоко.  
8. Готовка бутерброда.  
9. Рассчитаем запас энергии, полученной за завтраком.  
10. На что можно потратить эту энергию?  
Заключение  
Список использованной литературы

Введение

Каждый хочет прожить долгую жизнь и не болеть. Но как этого добиться? Ведь на продолжительность жизни и здоровье человека влияет множество факторов. Некоторые из них не поддаются нашему контролю, например, генетическая предрасположенность к некоторым заболеваниям, загрязнение окружающей среды, различные природные катаклизмы и несчастные случаи.

Но часто люди сами сокращают свою жизнь или бездумно тратят свое здоровье на сомнительные сиюминутные удовольствия, за которые потом придется расплачиваться плохим самочувствием, болезнями и преждевременной старостью. Именно эти факторы мы вполне можем преодолеть, придерживаясь здорового образа жизни.

Здоровый образ жизни начинается, прежде всего, со здорового питания. В организации рационального питания большую помощь могут оказать знания из области физики.

Заявленная тема «*Физика в приготовлении завтрака*», актуальна, так как здоровье всегда было и остается одной из самых больших жизненных ценностей. Одно из основных условий сохранения здоровья – полноценное питание и, как справедливо отмечают автор во введении к своей работе, «*в организации рационального питания большую помощь могут оказать знания из области физики*».

Актуальность: Утро каждого человека начинается с завтрака. Процесс приготовления завтрака ни у кого не вызывает затруднений. Яичница, чашка кофе и бутерброд – что может быть проще? Но вряд ли кто-то, особенно по утрам, задумывается о том, что завтрак должен быть правильно организован и максимально полезен для нашего организма.

Цель работы – Исследование темы «Физика в приготовлении завтрака».

Задачи исследования:

1) Объяснить физический смысл следующих явлений:

* процесс варки продуктов
* процесс кипячения жидкостей

2) Сравнить количество энергии, полученной организмом во время завтрака, с количеством энергии, затраченной на различные виды деятельности.  
3) Сформулировать основные принципы рационального питания.  
План работы**:**

* Выбор темы и формирование проблемы исследования.
* Сбор информации (источников по теме).
* Обработка сведений, выделение главного, систематизация и обобщение.
* Вывод
* Сделать презентацию

Откуда взялся культ завтрака?

Вы наверняка много раз слышали, как важно завтракать. Но вы точно не в курсе, откуда взялся культ завтрака в современном мире. А начался он с маркетинговой кампании, запущенной в 1944 году американской фирмой General Foods, производителем готовых завтраков Grape Nuts.

В ходе этой кампании под слоганом «*Хорошо поел с утра — вся работа на ура*» в продуктовых магазинах распространялись брошюрки, подчеркивающие важность завтрака, а по радио реклама трубила, что «*диетологи считают завтрак важнейшим приемом пищи на протяжении дня*».

Подобный маркетинг был идеальным способом поднять продажи сухих завтраков – изобретения Джона Харви Келлогга, глубоко верующего врача. Келлогг был уверен в том, что хлопья из злаков спасут здоровье американцев, а заодно и удержат их от мастурбации, способствуя снижению полового влечения (до рекламы дожила лишь половина идеи).

До появления хлопьев, в середине 80-х годов XIX века, американский завтрак не слишком отличался от остальных приемов пищи. И средний класс, и элита ели яйца, выпечку, блинчики, а также устриц, вареную курицу и стейки.

Взрыв популярности сухих завтраков наделил утренний прием пищи особым набором блюд и задал критерий: утренняя еда должна продаваться уже готовой к употреблению. Правило работает до сих пор, и производители полуфабрикатов делают деньги, опираясь на рекламу, которая убеждает нас, что завтрак – это важно.

Что такое завтрак?

**Завтрак** — первый дневной прием пищи, как правило — в период от рассвета до полудня Некоторые эксперты по питанию считают, что завтрак — самый важный приём пищи, его пропуск увеличивает шансы развития ожирения, сахарного диабета и т.д

Многим известно, что самый полезный прием пищи – это завтрак. Завтрак – это залог хорошего самочувствия и именно завтрак заряжает нас энергией на целый день. Самое важное, завтрак должен содержать легкоусвояемую пищу с содержанием микроэлементов и витаминов. Ниже напишем наиболее полезные продукты для завтрака: изделия из цельно зерновой муки, ржаной или отрубной хлеб, Каша, Яйца, Сыр, Зеленый чай, Мёд и многое другое.

Вариант полезного завтрака:

*Яичница.* Приготовленные из 2 яиц на сковороде с антипригарным покрытием, смазанной капелькой растительным маслом. Дополнение – овощи: например, помидор или болгарский перец. Как вариант, можно использовать зеленый горошек или стручковую фасоль. По вкусу

Можно взять еще батон, 1 стакан молока и сливочное масло

Диффузия



Процесс диффузии

Взяли три стакана. В первый налил кипяток, во второй холодную и в третий теплую воду. В каждый стакан бросил щепотку гранулированного чая. Наблюдал за диффузией между гранулами чая и водой. Скорость хаотического движения молекул увеличивается при повышении температуры, в стакане с горячей водой происходит интенсивное окрашивание. В стакане с холодной водой диффузия мало заметна.

**Вывод:** Диффузия между твердым телом и жидкостью зависит от температуры жидкости. Чем выше температура жидкости, тем быстрее происходит диффузия и скорость хаотического движения молекул.

Нагревание воды в емкостях из разного материала



Нагревание воды в емкостях из разного материала

*Таблица 1 – Зависимость закипание воды, от материала кастрюле*

|  |  |
| --- | --- |
| Вид емкости | Время, необходимые для закипания |
| 1) Алюминиевая | 10 минут |
| 2) Металлическая с покрытием | 15 минут |
| 3) Чугунная | 20 минут |

*Вывод:* В емкости из материала маленькой плотности (алюминия) вода нагревается до кипения быстрее, чем в емкости с большей плотностью.

Выбираем яйцо

**Яйца** – питательный пищевой продукт, обладающий нежным и приятным вкусом. В белке яйца содержится весь комплекс жизненно важных питательных веществ. Наиболее ценная часть яйца – желток, он богат не только белками, жирами, минеральными веществами, но и витаминами.

Куриные яйца в зависимости от срока хранения подразделяют на диетические (срок хранения до 7 суток) и столовые (срок хранения от 7 суток до 30 суток).

Если яйцо не просвечивается оно вареное, если просвечивается, тогда яйцо сырое а желток слабо заметен.

*Способ 1*. Положить яйцо на стол и вращать вокруг оси – Вареное яйцо будет вращаться быстрее, чем сырое. Почему? Вареное яйцо вращается как одно целое; сырое же состоит из отдельных жидких частей: желтка и белка. При вращении сырого яйца эти части обладают разной линейной скоростью: чем дальше от оси вращения, тем эта скорость больше; поэтому между частями яйца возникает внутреннее трение, тормозящее движение.

*Способ 4*. яйца нельзя хранить в холодильнике больше двух недель. Но если обернуть каждое яйцо в бумагу и раз в неделю их переворачивать, они сохранятся значительно дольше.

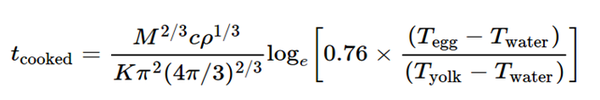
Варим яйцо

Поместить в кипяток и держать несколько минут (некоторые кладут яйца в холодную воду и ставят на огонь, но такой метод дополнительно осложняет расчеты, поэтому мы рекомендуем класть яйца в сильно кипящую воду)

Главное — время варки. разный состав белка и желтка определяет их разную реакцию на нагревание: белок сворачивается чуть быстрее. Передержав яйца в горячей воде, можно получить неаппетитную зеленоватую пленку сульфида, которая образуется, когда перегрев высвобождает связанную серу белка, и та реагирует с железосодержащими солями, содержащимися в желтке.

С точки зрения физики варка яиц — довольно сложный процесс, на агрегатное состояние желтка и белка по завершении варки влияет множество факторов: температура воды при погружении и скорость закипания, начальная температура яйца (разная в зависимости от того, хранили вы яйца в холодильнике или при комнатной температуре), высота вашей кухни над уровнем моря (это влияет на температуру кипения воды, в горах она будет ниже и варить придется дольше).

Учесть большинство этих факторов можно вручную с помощью уравнения, составленного физиком Чарльзом Уильямсом из университета Экстера.



t — это время варки, m — масса, K — коэффициент теплопроводности яйца, ywr — соотношение масс желтка и белка. Кроме того, вам нужно точно знать температуру яйца (Tegg) и температуру желтка (T), плюс владеть логарифмами.

Кипятим молоко

**Молоко**– это ценный пищевой продукт. Оно содержит сахар, белки, жиры, минеральные вещества, витамины, ферменты.

Сравним процесс кипения воды и молока. В начале молоко, как и вода, нагревается в кастрюле благодаря конвекции – перемешиванию теплых и холодных масс. Наличие определенного количества жира в молоке приводит к образованию маслянистой пленки. При нагревании растворенный в молоке воздух расширяется и поднимается вверх в виде пузырьков.

Внутри каждого происходит испарение жидкости. С повышением температуры и по мере приближения ее к температуре кипения давление внутри пузырька увеличивается настолько, что, когда оно становится равным внешнему (или чуть превышает его), пузырек лопается, и воздух выходит наружу.

Маслянистая пленка на поверхности для пара непроницаема, поэтому пар, вырвавшийся из пузырьков, заставляет ее подниматься. Молоко как бы разбухает, увеличивается в объеме и «*убегает*», переливаясь через край кастрюли.

Образуются темноокрашенные соединения — меланоидины. Молоко принимает буроватую окраску, заметно усиливающуюся при стерилизации. Солевой состав молока при нагревании также изменяется. Кальциевые соли фосфорной и лимонной кислот, находящиеся в виде истинного и коллоидного растворов, частично осаждаются. Выпадение кальциевых солей при пастеризации молока вызывает переход кислых, фосфорнокислых и лимоннокислых кальциевых солей в нерастворимые средние соли.

ЗСаНРО4 → Ca3(P04)2 + Н3РО4

В молоке, подвергавшемся нагреванию, количество ионов кальция в растворе снижается и потому ухудшается свертывание его сычужным ферментом. Стерилизованное молоко сычужным ферментом не свертывается. Нерастворимые кальциевые соли и осажденный альбумин образуют на нагретых поверхностях плотный осадок, так называемый молочный камень.

Молоко с нарушенным солевым равновесием (увеличение количества кальция и магния) при стерилизации свертывается. Поэтому перед стерилизацией проводят фосфатную и кальциевую пробы. Все ферменты при нагревании до температуры выше 80° С разрушаются; липаза, редуктаза и каталаза инактивируются при 75° С. При отсутствии доступа воздуха витамины относительно стойки к нагреванию. Точка кипения молока 100,2° С.

Готовка бутерброда

*Бутерброд* (от нем *Butterbrot* — хлеб с маслом) — закуска, представляющая собой ломтик хлеба или булки, на который положены дополнительные пищевые продукты.

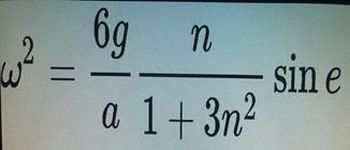
Существует огромное количество видов бутербродов — от классических с колбасой или сыром до многослойных из различных сортов мяса, овощей, зелени и соусов или паштетов. Также бутерброд может состоять только из хлеба и сливочного масла, возможно с сахаром, вареньем, мёдом или солью.

*Проверки*: Полушутливое утверждение, что бутерброд практически всегда падает намазанной частью вниз, не лишено некоторых оснований:

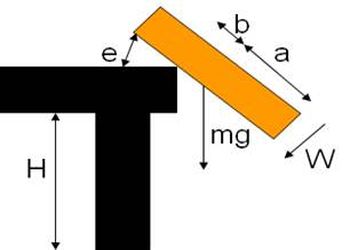
1. Смещение центра тяжести бутерброда к той стороне, на которой лежит масло.
2. Возможное объяснение: если бутерброд упадёт хлебом вниз, то он может отскочить и перевернуться.
3. наконец, психологический эффект: падение бутерброда намазанной стороной вниз вызывает больше негативных эмоций, и следовательно, лучше откладывается в памяти.

В 1996 году физик Роберт Мэттьюз из университета Эстона (Англия) получил Шнобелевскую премию за работу «*Падающий бутерброд, закон Мерфи и мировые постоянные*», посвящённую тщательному исследованию данного Закона Мерфи и особенно проверке его следствия: бутерброд чаще падает на землю маслом вниз.

Мэттьюз вывел формулу для обоснования своих доводов.



Формулу для обоснования своих доводов



Динамика бутерброда

*b* — критическое нависание

*H* — высота стола

*e* — угол отрыва от стола

*mq* — вес бутерброда

*n* — параметр переворачивания, n = b/a

Рассчитаем запас энергии, полученной за завтраком

Когда завтрак будет съеден, каждый из поевших получит в запас определенное количество энергии для своей внутренней энергетической установки. И этот запас энергии можно подсчитать.

При расчетах будем пользоваться таблицей «*Удельная теплота сгорания****q****некоторых пищевых продуктов*» (Приложение 3) и формулой для расчета количества теплоты, выделяющейся при сгорании (окислении) веществ

*Q* = *q* · *m*

1. Для приготовления бутерброда потребовалось 100 г. батона и 20 г. сливочного масла. При окислении этих продуктов в организме, выделяется энергия:

*QБ = 10470 · 103 Дж/кг · 0,1кг = 1 047 · 103 Дж = 1 047 кДж*

*QСМ = 32 700 · 103 · 0,02 кг = 654 · 103 Дж = 654 кДж*

2. Во время завтрака выпили 1 стакан молока:

*V = 250 см3 = 0,000 250 м3;*

*ρ = 1 030 кг/м3;*

m = ρ · V = 1 030 кг/м3 · 0,000 250 м3 = 0,2575 кг.

*QМ = 2 800 · 103 Дж/кг · 0,2575кг =721 · 103 Дж = 721 кДж*

3. Для приготовления яичницы потребовалось 2 яйца, масса каждого 50,5 г.

При окислении этих продуктов в организме, выделяется энергия:

*QЯ = 6 900 · 103 Дж/кг · 0,101 кг = 696,9 · 103 Дж/кг = 696,9 кДж*

В сумме запас энергии составит *3 118,9 кДж.*

На что можно потратить эту энергию?

Например, студент массой 70кг расходует эту энергию на: Расход энергии зависит от роста, веса, возраста и образа жизни человека.

* Физическая зарядка-927 кДж
* на ходьбу от дома до техникума - 1067 кДж
* подняться на 3 этаж техникума - 10,15 кДж
* разминка на физкультуре - 647 кДж
* на написание конспекта - 273 кДж

*Всего*: 2924,15 кДж

Таким образом, уже после первой пары большая часть энергии, полученной за завтраком, будет растрачена и студенту придется идти в буфет, чтобы пополнить запасы энергии.

Заключение

В ходе работы возникло стойкое убеждение, что «*Физика в приготовлении завтрака*», актуальна. В организации рационального питания большую помощь могут оказать знания из области физики.

А так же провел исследовательскую работу:

1. Объяснил физический смысл следующих явлений: процесс варки продуктов? процесс кипячения жидкостей;
2. Сравнил количество энергии, полученной организмом во время завтрака, с количеством энергии, затраченной на различные виды деятельности.
3. Сформулировал основные принципы рационального питания.