## III ЛЕТНЯЯ ШКОЛА МОЛОДЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ

**«ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ 2021»**

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ

**«Физика в приготовлении завтрака»**

**Автор работы:**

###### Баранова Екатерина,

###### МБОУ СОШ № 8,

###### 8А класс, г. Невинномысск

**Руководитель:**

*Прокофьева Ольга Васильевна, учитель физики и математики*

*МБОУ СОШ № 8*

*города Невинномысска*

Невинномысск, 2021 год

Оглавление………………………………….........................................................2

Введение…………………………………………………………………………………………3  
1. Откуда взялся культ завтрака?.............................................................................................4  
2. Что такое завтрак?.................................................................................................................4  
3. Диффузия…………………………………………………………………………………….5  
4. Нагревание воды в емкостях из разного материала……………………………………....5  
5. Выбор яйца…………………………………………………………………………………..5  
5.1 ВАЖНЫЕ ПРИМЕЧАНИЯ, КОТОРЫЕ СЛЕДУЕТ НАВСЕГДА ЗАПОМНИТЬ!........6

6. Варка яйца……………………………………………………………………………………7  
7. Кипячение молока…………………………………………………………………………..7  
8. Готовка бутерброда…………………………………………………………………………8  
9. Расчёт запаса энергии, полученной за завтраком……………………………………..….8  
10. На что можно потратить эту энергию?.............................................................................9

Заключение…………………………………………………………………………………….9

Приложения…………………………………………………………………………………10-12

Список использованной литературы…………………………………………………………13

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 мною 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 *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.

**Объект исследования:** потребляемая энергия с пищей.

**Продукт:** энергозатраты организма в процессе жизнедеятельности.

**Гипотеза:** Я предполагаю, что завтрак является необходимым источником энергии, поступающей с пищей для жизнедеятельности организма человека. Физика может «помочь» в этом разобраться.

**Цель проекта:**

Установить связь количества энергии, поступающей с пищей, с энергозатратами организма в процессе жизнедеятельности.

**Задачи проекта:**

1. Изучить литературу по данной теме.
2. Объяснить физический смысл следующих явлений:
   * процесс варки продуктов;
   * процесс жарки продуктов;
   * процесс кипячения жидкостей.
3. Сравнить количество энергии, полученной организмом во время завтрака, с количеством энергии, затраченной на различные виды деятельности.
4. На основе проведенных исследований сформулировать основные принципы рационального питания.

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  
 Я взяла три стакана. В первый налила кипяток, во второй холодную и в третий теплую воду. В каждый стакан бросила щепотку гранулированного чая. Наблюдала 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

*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.

Выбор яйца

**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).

Очень важно, чтобы яйца были свежими. Для определения их доброкачественности можно использовать несколько способов.

***Первый способ.*** Просвечивание. У свежего яйца белок легко просвечивается, а желток , слабо заметен; недоброкачественные яйца не просвечиваются.

***Второй способ.*** Погружение в воду. В стакан наливают воду и растворяют 1 столовую ложку соли, осторожно опускают туда яйцо. Качество определяют по положению яйца. (Приложение 1).

Несвежее яйцо как бы «усыхает», жидкость из него испаряется, и оно становится легче.

Существует несколько способов для того, чтобы определить сырое яйцо или вареное.

***Первый способ.***Нужно положить яйцо на стол и вращать вокруг вертикальной 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 скоростью: чем дальше от оси вращения, тем эта скорость больше; поэтому между частями яйца возникает внутреннее трение, тормозящее движение.

***Второй способ.***Опустить яйца в соленую воду, и если они одинакового размера, то сырое яйцо будет плавать на большей глубине, чем вареное.

***Третий способ.***Оригинальный. Нужно укрепить на столе все яйца. Затем из ружья выстреливать в них по очереди. В вареных яйцах останется узкий след от пролетевшей пули, а сырые разлетятся на куски во все стороны. Вряд ли кто-то пользуется этим способом, но интересна причина такого разного влияния и действия пули на сырые и вареные яйца. При попадании пули в сырое яйцо, давление, оказываемое на его жидкое содержимое, будет передаваться по закону Паскаля во все стороны без изменения.

***Полезный совет:*** 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. Выбрав яйца, начинаем готовить завтрак.

**ВАЖНЫЕ ПРИМЕЧАНИЯ, КОТОРЫЕ СЛЕДУЕТ НАВСЕГДА ЗАПОМНИТЬ!**

Все птичьи яйца практически одинаковы по своим полезным свойствам.   
Выделение некоторых яиц (например, перепелиных), как особо полезных, есть не более, чем успешный рекламный ход.   
2) **КРАЙНЕ ВАЖНО** при потреблении в пищу четко разделять яйца **сухопутных** и **водоплавающих** птиц.   
**Яйца сухопутных птиц** по своей природе почти всегда стерильны (за исключением крайне редких случаев).  
**Яйца водоплавающих птиц** очень часто бывают заражены различными опасными микроорганизмами, в т.ч. сальмонеллой.   
В этом принципиальное различие в пищевом отношении яиц сухопутных и водоплавающих птиц.   
3) **СТРОГО ЗАПРЕЩАЕТСЯ** потреблять яйца водоплавающих птиц в сыром виде, а также для приготовления яичниц, омлетов и иных блюд, которые не проходят термическую обработку, достаточную для полной стерилизации.   
— Яйца водоплавающих птиц можно с успехом применять в тесто, т.к. при выпечке происходит полная стерилизация.   
***Полезный совет:*** 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. Выбрав яйца, начинаем готовить завтрак.

* 2 яйца (m1 = 50,5 г)
* Батон (m=100 г)
* 1 стакан молока (V = 250 см3)
* Сливочное масло (m= 20 г)

Варка яиц.

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.

**Яйца куриные вареные (с закладкой в холодную воду)**

Яйца обмыть и поставить варить в таком количестве холодной воды, чтобы она их только покрыла.   
Продолжительность варки после того, как вода закипит:   
яйца всмятку — 3 мин.   
яйца в мешочек — 4—5 мин (в зависимости от размера)   
яйца вкрутую — 7—8 мин.   
**При закладке яиц в холодную воду трудно определить нужное время варки, т.к. оно сильно зависит от скорости нагрева.   
Так можно варить яйца вкрутую, т.к. при закладке в холодную воду скорлупа лопается реже.**  
**ПРИМЕЧАНИЕ.** Следует учитывать, что при значительном увеличении высоты местности над уровнем моря снижается и давление атмосферы, и температура кипения воды. В таком случае время варки несколько увеличивается.   
Повысить температуру кипения воды можно добавкой б***о***льшего количества соли.

**Яйца куриные вареные (с закладкой в кипящую воду)**

Осторожно положить яйца в кипящую соленую воду, избегая удара о дно посуды.  
После закипания варить в зависимости от размера яйца:   
всмятку — 2—4 минуты (по вкусу),   
в мешочек — 4,5—5,5 минут,   
вкрутую — 8—10 минут.   
Готовые яйца вынуть и сразу же положить в холодную воду, чтобы легче было снять скорлупу.   
Чтобы яйца не лопнули во время варки, скорлупу можно слегка проколоть иголкой с обоих концов.

Кипятим молоко

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

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.

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.

Попробуем нарезать хлеб острой и тупой стороной ножа. Тупой стороной ножа резать трудно. Почему? Чем больше площадь опоры, тем больше нужно оказывать давление, поэтому проще и удобнее резать острой частью ножа.

***Полезный совет:*** Чтобы хорошо наточить ножи, их помещают в слабый

раствор соли, на 30-40 минут, затем точат, не вытирая.

Намажем ломтики батона маслом, выложим их на тарелку. Завтрак готов.

И сделано это не без участия физики.

Расчёт запаса 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?

Расход энергии зависит от роста, веса, возраста и образа жизни человека.

Например, ученик массой 45 кг расходует

- на ходьбу по ровной дороге 828 кДж энергии

- на подъем на 3 этаж школы –10,15 кДж

- на физическую зарядку – 927 кДж

- на выполнение лабораторной работы – 301,5 кДж

- на чтение про себя – 243 кДж

Всего: 2309, 65 кДж

Итак, уже после первого урока ученик испытывает энергетический голод и ученику придется идти в буфет, чтобы пополнить запасы энергии.

Заключение

В процессе работы над проектом я узнала много нового, по новому взглянула на привычные явления. В организации рационального питания большую помощь могут оказать знания из области физики. На основе полученных знаний по физике мне удалось сформулировать основные принципы рационального питания:

1. Количество энергии, поступающей с пищей, должно соответствовать энергозатратам организма в процессе жизнедеятельности.
2. Пища должна удовлетворять потребности организма в количественном и качественном составе и соотношении питательных веществ, необходимых для полноценной жизни и здоровья человека.
3. Режим питания должен быть организован так, чтобы организм получал порции энергии и питательных веществ только по мере необходимости.

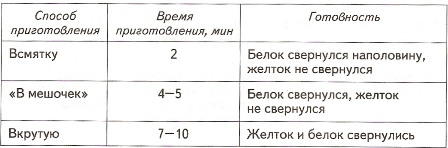
**Поэтому не стоит легкомысленно относиться к своему завтраку и ограничиваться только наспех выпитой чашкой чая. Ведь на здоровье нашего организма влияют не только вредные привычки, но и неправильное питание**.

**Приложения.**

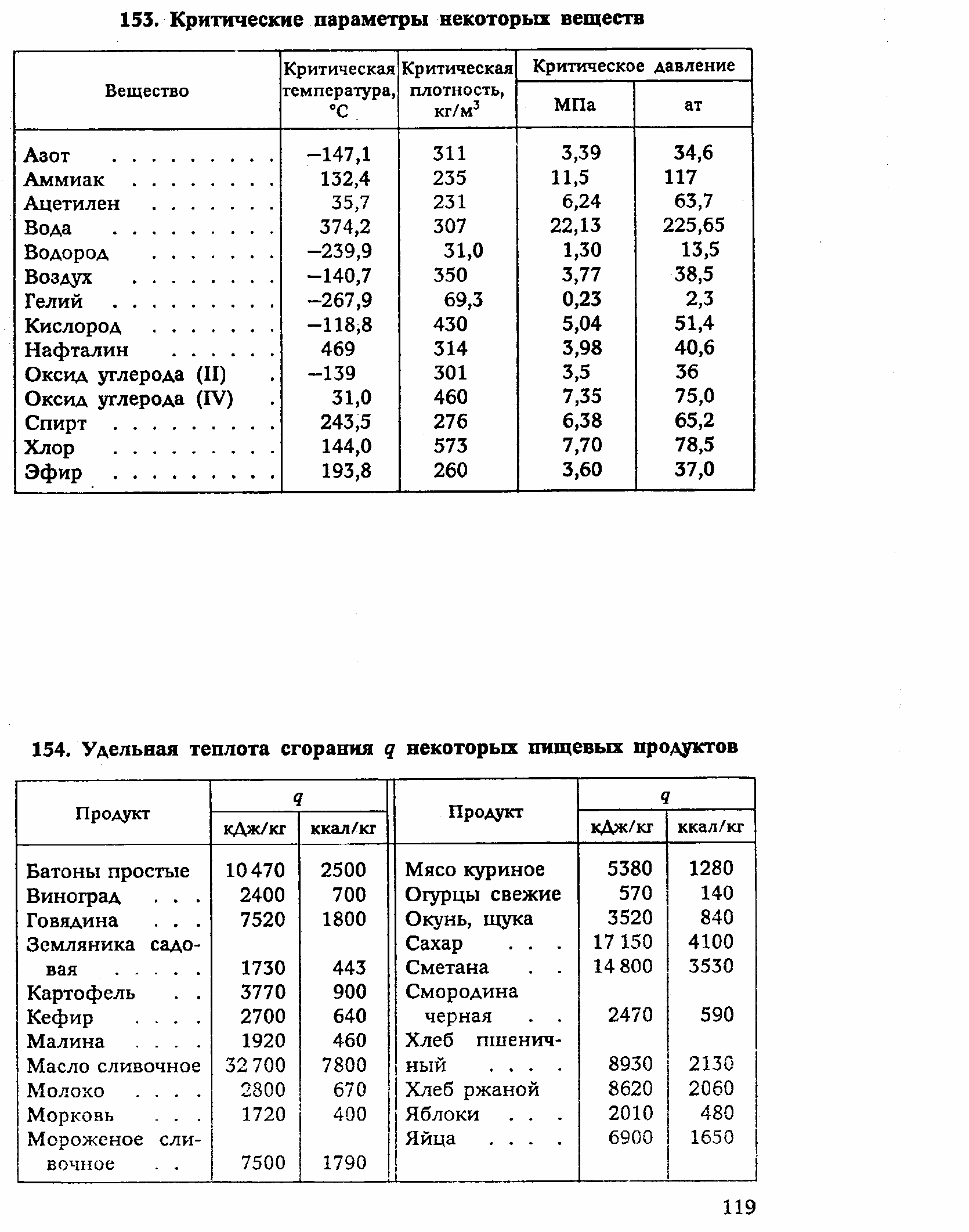
**Приложение 1.** Определение свежести яйца.

|  |  |
| --- | --- |
| Положение яйца | Качество яйца |
| Опустилось на дно стакана  Плавает чуть выше дна  Находится на поверхности жидкости | Яйцо свежее (рис. а)  Недостаточно свежее (рис. б)  Недоброкачественное (рис в) |

**Приложение 2.** Способы варки яиц.



**Приложение 3.**Удельная теплота сгорания ***q*** некоторых пищевых продуктов.



**Приложение 4.** Расход энергии человеком при различной деятельности

(ориентировочные значения)



**Приложение 5.** Определение расстояния между 1-м и 2-м этажами школы.

Оборудование: барометр.

1. С помощью барометра определяем атмосферное давление на 1-м и 2-м этажах школы.

р1=95 500 Па

р3 =95 472 Па

1. Находим Δр=р1-р3 = 28 Па

 Сделаем перевод в другие единицы измерения:

1мм. рт. ст. = 133 Па

28 Па ׃ 133Па = 0,211 мм. рт. ст.

4. Зная, что каждые 12 м. подъёма вверх соответствуют уменьшению давления на 1 м. рт. ст., рассчитаем расстояние между 1-м и 2-м этажами:

h =0,211 мм. рт. ст. **·** 12 м =2,53 м.

Таким образом, поднимаясь с 1-го этажа на 2-й, мы поднимаемся на высоту 2,53 м.

|  |  |
| --- | --- |
| *Я наливаю воду, включаю чайник* Сколько налито воды? | 2 л |
| Какова начальная температура? | 20 0С (*измеряю температуру*) |
| Зачем чайник накрываем крышкой с точки зрения физики? | Накрывая чайник мы сохраняем тепло,которое сообщает воде нагреватель, уменьшаем теплообмен |
| Пока вода закипает, я буду измерять и записывать температуру воды, и объясню все происходящие процессы. | |
| Что я вижу в чайнике во время нагревания? | Появляются пузырьки воздуха растворенного в воде |
| Почему появляется шум? | В пузырьках находится воздух и пары воды. Пузырьки растут, всплывают. В верхних, холодных слоях, они охлаждаются, сокращаются и схлапываются стенка о стенку. |
| Почему при кипении вода булькает? | Пузырьки растут и на поверхности лопаются, находящийся водяной пар выходит, вода кипит |
| Посмотрим, что происходит с температурой? | увеличивается |
| До какой температуры будем нагревать воду? | До 100 0С |
| Всегда ли вода кипит при температуре 100 0С? | Температура кипения зависит от атмосферного давления |
| Объяснить наблюдаемое явление | Часть водяного пара, находящегося над водой конденсируется, давление уменьшается и вода кипит при температуре ниже 100 градусов |
| Что происходит с температурой при кипении? Чему она равна? | Не меняется  98 0С |
| Мы выяснили, что температура кипения зависит от атмосферного давления. Определим по барометру давление. | P = 730 мм рт. ст. |
| По таблице определим температуру кипения воды при таком давлении. | 98 0С |
| Куда идет подводимое тепло? | На образование пара |
| Почему вода будет остывать, если чайник отключить от сети? | Тепло от воды переходит к чайнику, от него нагревается воздух – происходит теплообмен. Если нет крышки происходит испарение. |
| В чем заключается испарение жидкости? Что происходит при испарении с температурой тела? | С поверхности улетают быстрые молекулы, уменьшается внутренняя энергия, температура тела понижается. |
| Справедливость докажем простым опытом. **Демонстрация:** *Протираю спиртом свою руку, далее следует помахать* | |
| Что чувствуется? | Чувствую холод. |
| Интересно, если взять кипяченую воду, быстрее она закипит или медленнее? | Медленнее, воздух удален при кипячении, пузырьки мелкие, поднять их со дна трудно. |

**Приложение 6.** Кипячение воды

**Литература.**

1. Физика. 7 кл.: учебник для общеобразовательных учреждений

Р.Башарулы, Д.Казахбаева-Алматы, Атамура,2012 год

2. Физика. 8 кл.: учебник для общеобразовательных учреждений

Б.Дуйсембаев, Г.Байжасарова – Алматы «Мектеп»,2008 год

3. А.С. Енохович Справочник по физике и технике:

Учебное пособие для учащихся – 3-е издание переработанное и дополненное – М.: Просвещение, 1989.

4. Технология: учебник для учащихся 5 класса общеобразовательных учреждений (вариант для девочек). – 3-е изд., перераб.

/Под ред. В.Д. Симоненко.- М.: Вентана-Граф, 2007.

5. Кулинария на каждый день / Редактор-составитель: Л.Б. Дайлидко;

Художник: О. Карпович.- Мн.: ООО «Сэр-Вит»,1996.

6. 260 полезных советов./ Составитель А.И. Демченко, Г.Ю. Демченко. – Саратов: РИО полиграфиздата, 1990.