

ВСЁ О ЯЙЦЕ

Разработка учителя физики
МБОУ «Ал-Невская СОШ»
Александро-Невского района
Рязанской области
Гордюшиной Лидии Ивановны

2017 г.

ВСЕ О ЯЙЦЕ

Вспомним причину раздора между Лилипутией и империей Блефуску в замечательной книге «Путешествие Гулливера». Этой причиной был указ императора Лилипутии предписывающий всем его подданным под страхом смертной казни разбивать яйца с острого конца. Гулливер сам полагал, что с какого конца разбивать яйцо – дело хозяйское.

Но все-таки: с какого конца яйцо легче разбить ???
Какова должна быть стратегия и тактика в сражении на варенных яйцах??

Рассмотрим процесс столкновения двух яиц. Пусть яйца одинаковые по форме, размерам, скорлупе у них рассчитана на одну и ту же предельную нагрузку. Одно яйцо сталкивается тупым концом, другое острым.



Сила \vec{F}_1 и \vec{F}_2 , действующие при столкновении со стороны одного яйца на другое, равны по модулю и направлены в противоположные стороны. Какова природа этих сил? Эти силы являются равнодействующими упругих сил, возникающих вдоль границы соприкосновения. Мы видим из рисунка, что напряжения (σ_2, σ_2') возникающие в скорлупе второго яйца должны быть большими по величине, чем в первом (σ_1, σ_1'), только в этом случае $F_1 = F_2$

Следовательно скорлупа второго яйца треснет раньше.
Так что выгоднее сражаться, держа яйцо острым концом к противнику.

Приведенный анализ указывает путь к победе с помощью маленькой хитрости. Мы будем иметь дополнительный шанс на победу, если ударим первыми не в острие, а сбоку, где кривизна меньше и яйцо колется легче.

Вот такова должна быть стратегия и тактика в «сражении на варенных яйцах».

А как правильно сварить яйцо, что оно не треснуло?

Почему опытная хозяйка варит яйцо в подсоленной воде???

Треснуть яйцо может по различным причинам:

1. если мы опускаем его холодным в кипящую воду, то прогревающаяся в первую очередь скорлупа стремится расширяться, в то время как внутренняя часть яйца остается холодной и расширяться не спешит. Возникает внутренне напряжение, которое может принести к образованию в скорлупе трещин.
2. при кипении вблизи дна кастрюли возникают вихревые потоки воды, Они могут привести яйцо к раскалыванию, ударяя его о стенки или дно кастрюли.
3. мы можем сами расколоть яйцо, не – аккуратно опустив его в кастрюлю.

Какова же необходимость соления воды?

С точки зрения закона Архимеда – при достаточном количестве соли, растворившейся в воде, яйцо всплывает, так как плотность соленой воды станет больше плотности яйца. Яйцо не будет стучаться о дно и не разобьется.

Наличие соли в воде приводит к увеличению ее теплопроводности, а это способствует более спокойному кипению воды и равномерному обогреву яйца.

Присутствие соли в воде приводит к лучшей сворачиваемости белка. Поэтому, если яйцо треснет, то в соленой воде быстро образуется пробка из свернувшегося белка, которая закупорит трещину, и яйцо не вытечет.

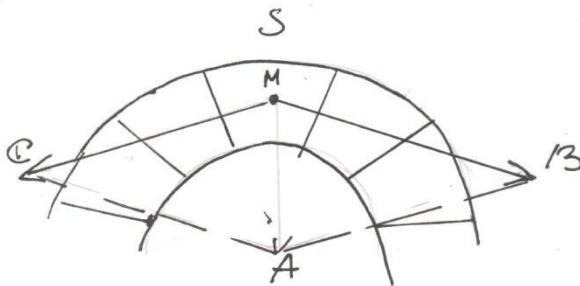
Как видим объяснения самые разные.

.....Итак яйцо сварилось. Вынем его ложкой и возьмем его в руки. Пока оно влажное, держать его в руках еще можно. Но вот ... яйцо высохло и его уже трудно удержать : оно горячее. Почему? Опять все дело в теплопроводности. Попытаемся очистить яйцо. Скорлупа накрепко прилипла и вырывается только с кусками белка. Чтобы избежать этого надо яйцо опустить в холодную воду, и оно легко очиститься, так как белок при охлаждении сжимается сильнее, чем скорлупа, вследствие чего он сам отделяется от него. Мы видим, что в свойствах куриного яйца проявляются законы механики твердого тела и жидкостей, законы тепловых явлений.

Но яйцо еще и диэлектрик. Это свойство яичной скорлупы использовал Майкл Фарадей для демонстрации явления электризации. Возьмем сырое яйцо, проколем иглой две дырочки и осторожно выльем содержимое. Поднесем к ней наэлектризованную эбонитовую палочку, скорлупа, как собачонка, будет следовать за перемещением палочки.

Можно ли не разбивая яйцо узнать свежее оно или нет. Опустим сырое яйцо в воду, если яйцо тонет – оно свежее, если всплывет – испортившееся, так как в несвежем яйце происходит разложение белка и желтка. Это сопровождается выделением газов через поры скорлупы, в следствии чего плотность яйца уменьшается и яйцо всплывет. Но в магазин не придешь с кастрюлей воды для проверки яйца! Можно яйцо посмотреть на свет. Сероводород, выделяющийся при разложении уменьшает прозрачность яйца. Темное не бери.

Глубокомысленный Кифа Мокоевич из «Мертвых душ» ломал свою мудрую голову над следующей проблемой: « Ну, а если бы слон родился бы в яйце, ведь скорлупа, чай сильно бы толста была, - пушкой не прошибешь; нужно какое – нибудь новое огнестрельное оружие выдумать». Столь необычная крепость яичной скорлупы зависит от ее выпуклой формы. Скорлупа яйца – тот же свод или арка, которые строили в древности.



Груз Δ давит вниз с силой, которая обозначена стрелкой А. Но сдвинуться вниз камень не может вследствие своей клинообразной формы, поэтому он

давит на соседние камни, при этом сила А разлагается по правилу параллелограмма на две силы С и В, они уравновешиваются сопротивлением прилегающих камней. Таким образом, сила, давящая на свод снаружи, не может его разрушить. Зато легко можно разрушить свод силой, действующей изнутри, так как клинообразная форма камней, мешающая им опускаться, нисколько не мешает им подниматься. Можно поставить тяжелый стол ножками на четыре яйца, и она не раздавятся.

Вот почему наседка не ломает скорлупу тяжестью своего тела, а слабый птенчик без труда пробивает клювом скорлупу изнутри.

Загадочная крепость электрических лампочек, столь нежных и хрупких объясняется также, как и прочность яичной скорлупы. При поперечнике 10см лампочка сдавливается с обеих сторон с силою более 75 кг.