

Муниципальное образовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №647

# «Математика и Физика в шоколаде»

выполнили: Мулдашева Алёна и Толошко Екатерина

Руководители: учитель физики Артамонова Галина Сергеевна и учитель  
математики квалификационной категории Мокшина Людмила Павловна

*Очень вкусные слова:  
Торт, конфета и халва,  
Пряник, вафля,кекс,пирог,  
Виноград,вишнёвый сок,  
Эскимо, ваниль, пломбир,  
Мармелад, арбуз, зефир,  
Джем, печенье, ананас...  
Много вкусных слов у нас!  
До чего же вкусен ряд,  
Мы же любим...шоколад!*

# *С начинкой*



# *Белый*



# *Молочный*



# Чёрный





# *Пористый*



# *С орехами*





*Конечно, же все узнали наш любимый  
шоколад!*



*Шоколад-это очень популярное во всем мире лакомство, от которого не отказываются ни взрослые, ни дети.*



*Сейчас очень много шоколада. Он разный на вкус, на цвет, на вид, по составу.*

**Целью работы является- изучить некоторые физические свойства шоколада и его влияние на человека.**

**Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:**

- 1.Изучить литературные и электронные источники информации**
- 2.Систематизировать и обобщить найденный материал.**
- 3.Провести исследование отдельных физических свойств шоколада.**

# *История шоколада*

*История шоколада началась очень давно.  
Примерно 1500 лет до нашей эры в  
низменностях на берегу Мексиканского  
залива в Америке.*



# ШОКОЛАДНОЕ ДЕРЕВО

«Шоколадное дерево» получило название «Темброно какао», что означает «пища богов». Ацтеки считали его «райским деревом» и преклонялись перед ним как перед божественным созданием. Это дерево растет только в теплом климате, в самом сердце тропиков. Высота растений достигает 10-15 метров. Урожай снимается 2 раза в год. Каждый плод содержит от 20-50 семян-какао-бобов.



# Применение:



- Христофор Колумб-первый из европейцев кому удалось попробовать шоколад. Случилось это в 1502 году жители острова Гайана шоколад потчевали дорогого гостя напитком из какао-бобов.
- Через 20 лет Эрнан Кортес, завоеватель Мексики тоже попробовал шоколад... В золотой чаше перед ним дымился горьковатый напиток из какао-бобов со специями, перцем, медом, взбитый до пены. После этого он привез его в Испанию



Майя придавали большое значение  
какао. Слово «Какао» в первые  
прозвучало как «какава» примерно  
1000 лет



*Какао-бобы были символом богатства и власти. Напиток из шоколадных бобов могла позволить себе лишь элита. Сами шоколадные бобы использовали вместо денег.*



# Применение:

В последующие 100 лет шоколад из Испании проникает в Европу, затмевая по цене и популярности прочие заморские товары.

В 1606 году через Фландрию и Нидерланды какао достигло границ Италии.

В 1650 году шоколад начинают пить англичане. В 1657 году в Лондоне открывается первый «Шоколадный дом»- прообраз будущих «Шоколадниц».

В 1674 году на основе шоколада начали делать рулеты и пирожные. Этот год считается датой «съедобного» шоколада, который можно было не только пить, но и есть.

В XIX веке появляются первые шоколадные плитки, а Жак Неаус изобретает первую конфету с начинкой

# Виды шоколада:

- 1) Порошок какао
- 2) Шоколадная глазурь (кувертюр)
- 3) Шоколад
- 4) Пралине
- 5) Масло какао

# Технология производства какао

В шоколаде содержится 50-55% углеводов, 32-35% жира, 5-6% белков. А также дубильные вещества (4-5%), стимуляторы- теобромин и кофеин (1-1,5%), микроэлементы Na, K, Mg, P, Fe и витамины B1, B2 и PP.

# Современная шоколадная фабрика

Современная фабрика по изготовлению шоколада представляет собой автоматизированную линию с электронным управлением, закрытую от любых внешних воздействий, технические параметры на разных этапах производства, что гарантирует выпуск высококачественной шоколадной продукции с длительным сроком годности и без использования стабилизаторов и консервантов.



# Процесс производства и способы приготовления шоколада

Процесс производства начинается с приготовления в соответствие с заданной рецептурой шоколадной массы и начинки, которые потом поступают на производственную линию.

Для приготовления какао-бобы сортируются, очищаются и обжариваются при температуре 130-140 градусов.

Затем бобы дробятся и на вальцовых или жерновых мельницах превращаются в жидкую массу тертого шоколада.

Из части тертого какао на гидравлических прессах отжимается масло-какао.

Шоколадная масса готовится при смешивании тертого какао, масла-какао, сахара и необходимых вкусовых и ароматических веществ.

- Масса разламывается на вальцовых мельницах до размера твердых частиц не более 15-20 микрон, смешивается ещё раз с добавлением масло- какао и поступает на формирование шоколада обыкновенных сортов и на глазировку конфет.



Для получения десертного шоколада, масса дополнительно обрабатывается в отдельных машинах, так называемых коншах, при температуре 70 градусов ( в среднем 3 суток).



Самый важный процесс в производстве шоколада это темперирование- постепенное и контролируемое охлаждение при предусмотренном температурном режиме.

Заключительной фазой является формовка, после чего штампы переворачиваются и готовая продукция поступает на обертку.

# ПОЛЬЗА ШОКОЛАДА

Исследования калифорнийских ученых доказали, что в какао содержатся вещества, защищающие от артерии и, следовательно полезные для сердечно-сосудистой системы. Называются они «фенолы». Эти вещества препятствуют окислению холестерина и предупреждают отложению жиров на стенках кровеносных сосудов. В половине плитки молочного шоколада содержится суточная доза фенола.

# Критерии оценки качества шоколада

У хорошего шоколада- глянцевая поверхность, без пятен. Запах должен быть гармоничным с ароматом одного какао. Хороший шоколад тает во рту и оставляет ощущение однородной массы.

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПЛАВЛЕНИЯ И ОТВЕРДЕВАНИЕ ШОКОЛАДА

Приборы и материалы: штатив, 2  
муфты, 2 лапки, мензурка,  
электронный термометр, плитка  
шоколада.

# Шоколад «Алёнка»





Мы натерли шоколад «Алёнка», в  
алюминиевую ёмкость, а затем  
опустили в неё шоколад.





- Затем в алюминиевой плоскости на плитке растопили шоколад до однородной



**После этого выключили плитку,  
поместили в жидкий шоколад  
электронный термометр и в  
течение некоторого времени  
записывали показания  
термометра**









# ПОДВЕДЕМ ИТОГИ:

- \*жидкий шоколад постепенно отвердевая,  
изменял свой
- \*при охлаждении температура шоколада  
уменьшалась



- 1. Температура плавления шоколада обоих сортов составляет 20 градусов, это значение было определено по наличию характерного горизонтального участка.**
- 2. изменение температуры при нагревании и охлаждении происходит не линейно.**
- 3. сравнивая полученные нами результаты с результатами канадских коллег, мы получили аналогичные зависимости, а температуры плавления и отвердевания российского и канадского шоколада совпали и равны 20 градусам.**