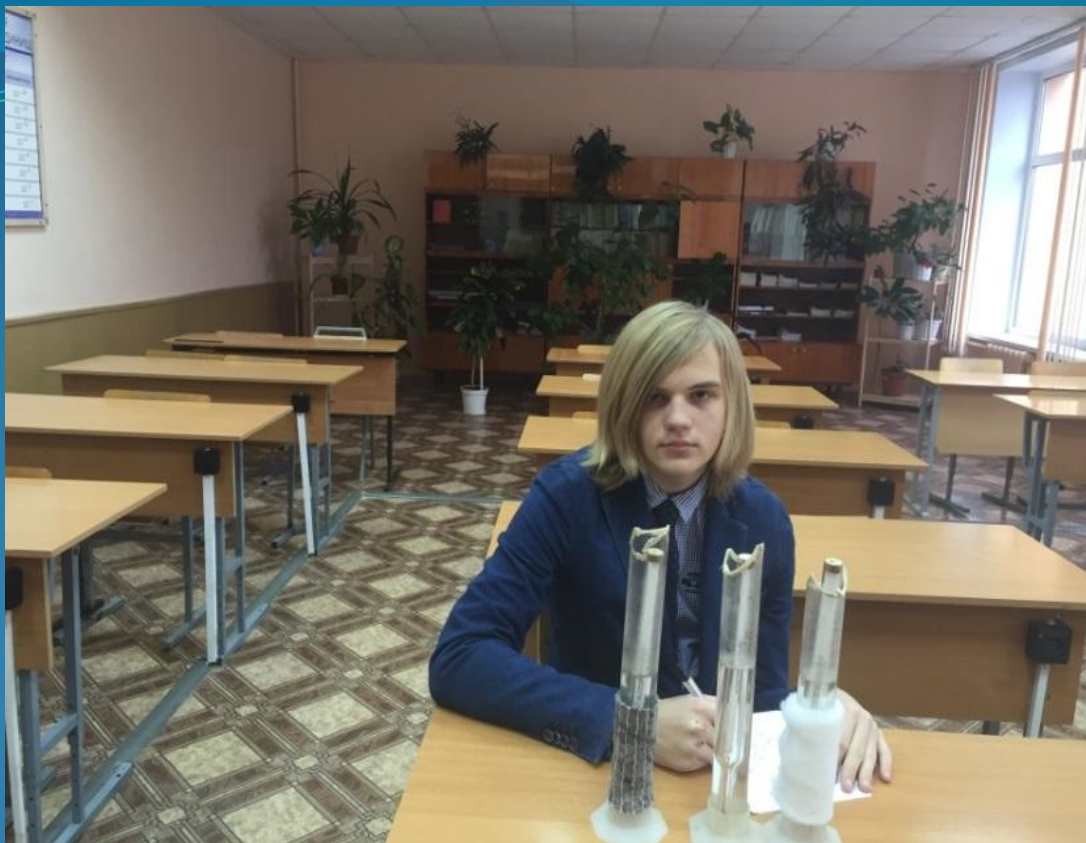


**«Изучение  
теплопроводности  
различных видов  
текстильных  
материалов»**



**Автор проекта: Липасов Михаил Павлович**  
**ученик 9А класса**  
**«Средняя общеобразовательная школа №13»**  
**Научный руководитель: учитель физики**  
**высшей категории**  
**Палаева Нина Павловна**

# Актуальность работы

- Возможность получения новых теплоизоляционных материалов с лучшими свойствами.
- Теплоизоляция играет одну из важнейших ролей в решении вопросов сохранения здоровья.
- В условиях умеренного климата возникает проблема соответствующей одежды, которая должна хорошо сохранять тепло, для этого она должна обладать малой теплопроводностью.
- Применение различных видов утеплителя, при пошиве одежды, позволяет снизить риск заболевания в случае терморегуляции организма.
- Такие исследования позволяют радикально углубить понимание о теплопроводности текстильных материалов и выяснить, какой материал является наиболее эффективно выгодным.

# Цели и задачи работы

- **Цель данной работы:** исследовать теплопроводность текстильных материалов в условиях школьного физического кабинета.
- **Задачи работы:** изучить теоретическую основу понятие теплопроводности; экспериментально исследовать теплопроводность текстильных материалов; экспериментально определить коэффициент теплоизоляции текстильных материалов, сравнить экспериментальные и табличные значения теплопроводности материалов, сделать вывод.



# Сравнение теплопроводности различных текстильных материалов.



- Выбранную для эксперимента пару обернутых цилиндров и один не обернутый наполняли теплой водой одинаковой температуры. Через равные промежутки времени (5 минут) измеряли температуру воды в каждом сосуде, записывали показания в таблицу и для сравнения строили графики.

- Для выполнения эксперимента мы оборачивали измерительные цилиндры образцами тканей, закрепляли при помощи булавок.



# Эксперимент №1.

Для первого эксперимента мы выбрали два вида шерстяной ткани:

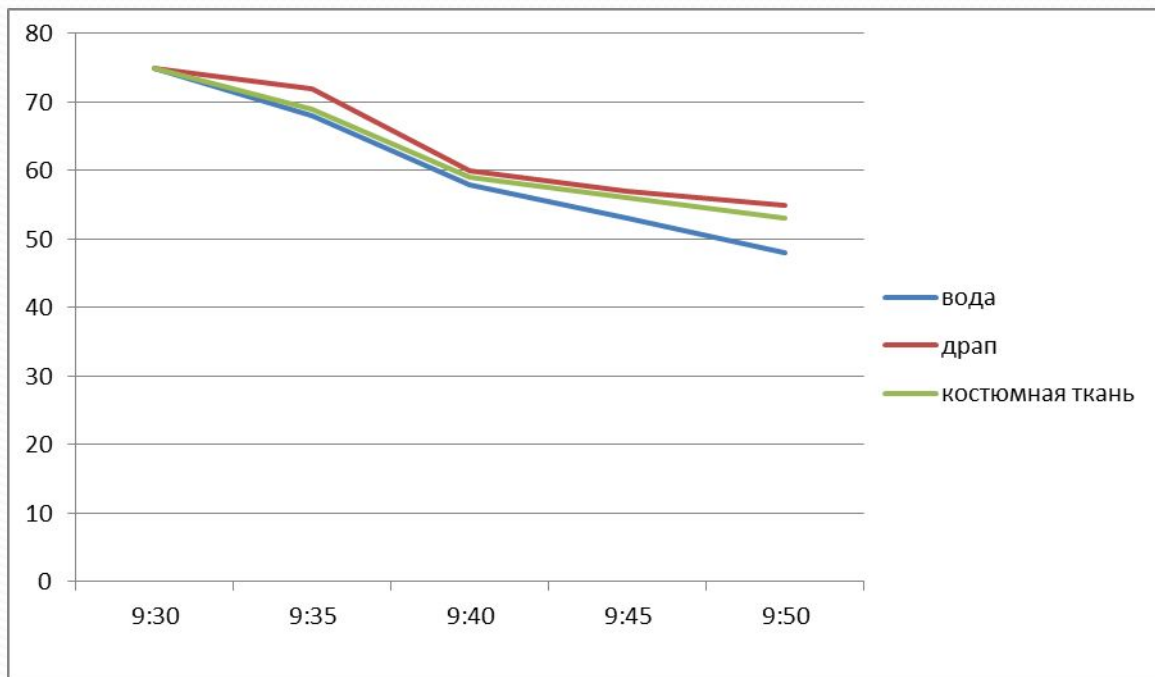
- Первый образец - костюмная ткань, тонкая, который используется для пошива пиджаков, брюк, юбок.
- Второй образец - шерстяная ткань (драп), более толстая, которая используется для пошива пальто и курток.

Ткани имеют различную толщину.

Температура помещения  
(физического кабинета 20°C)

Время	Температура		
	Костюмная ткань	Драп	Вода
9:30	75	75	75
9:35	69	72	68
9:40	59	60	58
9:45	56	57	53
9:50	53	55	48

Сравнив температуру воды трех мензурок, и построив графики, мы увидели, что первый образец плохо удерживает тепло, поэтому обладает хорошей теплопроводностью. Теплопроводность второго образца (толстой шерстяной ткани) хуже, так как она лучше удерживает тепло.



## Эксперимент №2

Во втором эксперименте мы исследовали утеплители. В качестве утеплителя одежды в настоящее время часто используют синтепон. Толстый синтепон хорошо задерживает тепло.

Время	Температура	
	Толстый синтепон	Вода
10:00	74	74
10:05	68	68
10:10	64	62
10:15	60	55
10:20	56	52

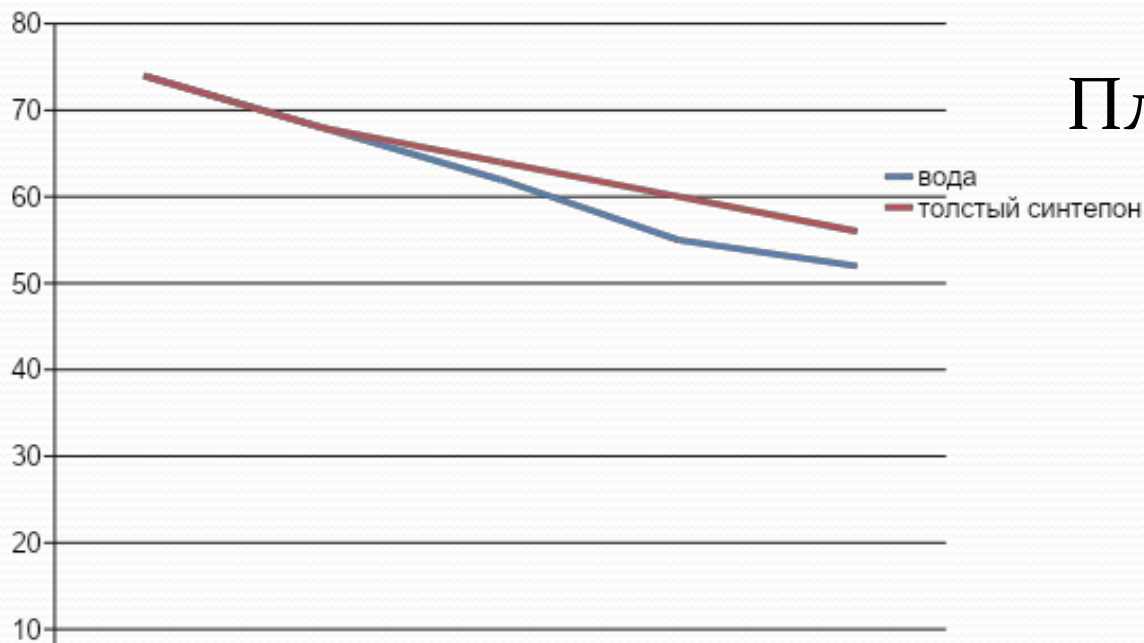
хорошо задерживает тепло.

Длина-13 см

Ширина-12см

Толщина-2см

Площадь: 156 см<sup>2</sup>

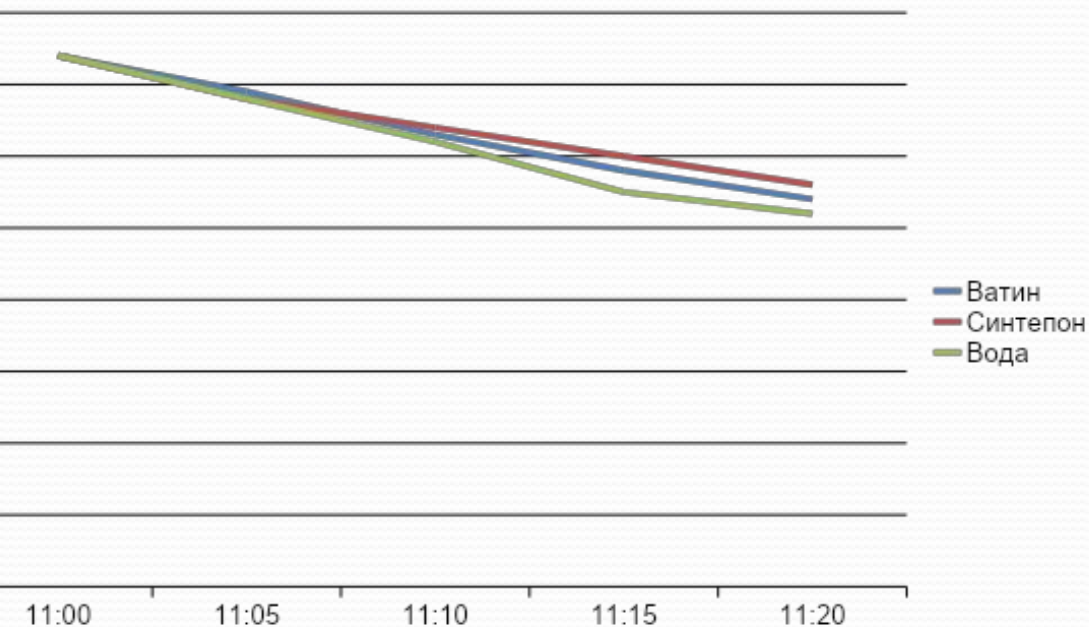




# Эксперимент №3

Для исследования мы выбрали первый образец - толстый синтепон (синтетический материал, легкий, объёмный, упругий, нетканый материал) Второй образец черный ватин – натуральный хлопчато-бумажный материал, вязаное полотно с односторонним начесом.

Время	Температура		
	Ватин	Синтепон	Вода
11:00	74	74	74
11:05	69	68	68
11:10	63	64	62
11:15	58	60	55
11:20	54	56	52



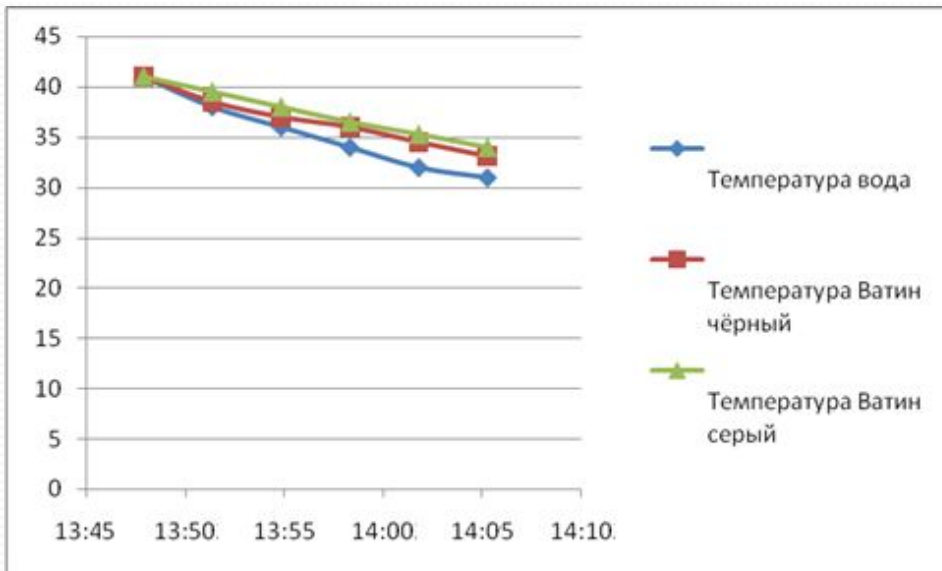
В результате эксперимента выяснилось, что теплопроводность синтепона хуже, чем у ватина.

# Эксперимент №4

Для исследования теплопроводности утеплителей мы выбрали первый образец - ватин серый (хлопчатобумажный). Вторым образцом – ватин чёрный (шерстяной).

**Ватин** - полушерстяной утеплитель, вязаное полотно с односторонним или двусторонним начёсом. Ватин выпускается хлопчатобумажный, шерстяной, полушерстяной и заменяет вату при шитье тёплой одежды.

Параметры исследуемых объектов	Ватин серый	Ватин чёрный
Толщина	0,6 см	0,5 см
Ширина	12 см	12 см
Длина	13 см	13 см
Площадь	156 см <sup>2</sup>	156 см <sup>2</sup>



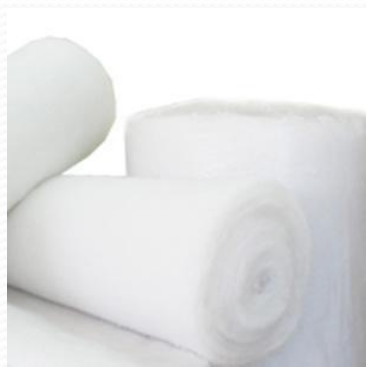
Время	Температура		
	Ватин серый	Ватин чёрный	Вода
13:45	41	41	41
13:50	39,5	38,5	38
13:55	38	37	36
14:00	36,5	36	34
14:05	35,3	34,5	32
14:10	34	33,1	31

Теплопроводность ватина почти одинакова, но надо учесть, что серый ватин толще.

# Эксперимент №5

Мы исследовали теплопроводность синтепона разной толщины.

**Синтепон** — является одним из самых распространенных синтетических утеплителей. Лёгкий, объёмный, упругий **нетканый материал**, в котором



смесь (в том числе вторичных искусственных и натуральных, отходов текстильных производств) **полиэфирных волокон** скрепляется иглопробивным, клеевым (эмульсионным) или термическим способом.

Время	Температура		
	Толстый синтепон	Вода	Тонкий синтепон
14:26	32	32	32
14:31	31,9	30	31,7
14:36	30,5	29	30
14:41	29,7	28	29,3
14:46	29,5	27	28,7

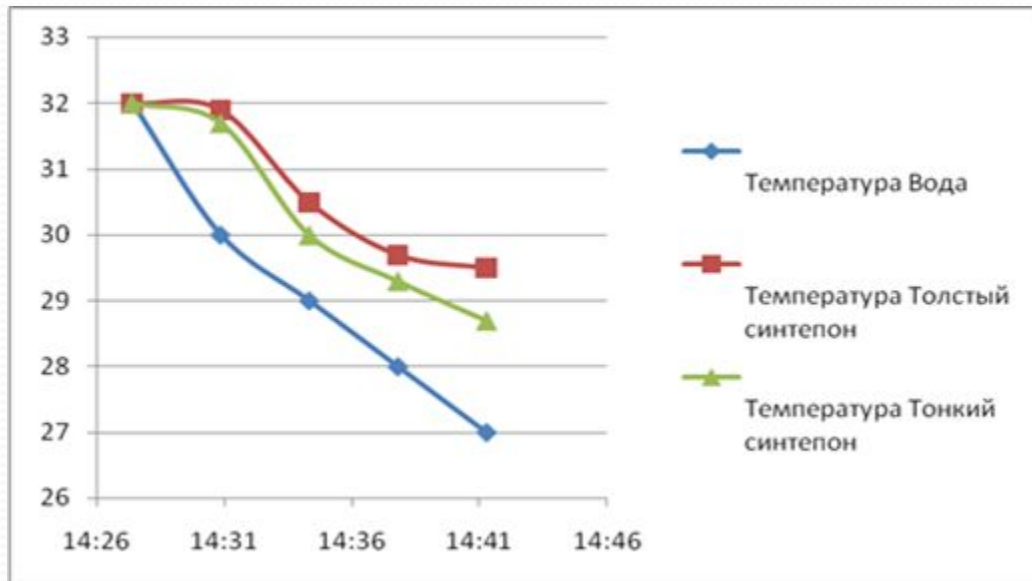


График показывает, что теплопроводность толстого синтепона на много меньше, чем у тонкого.

## Эксперимент №6

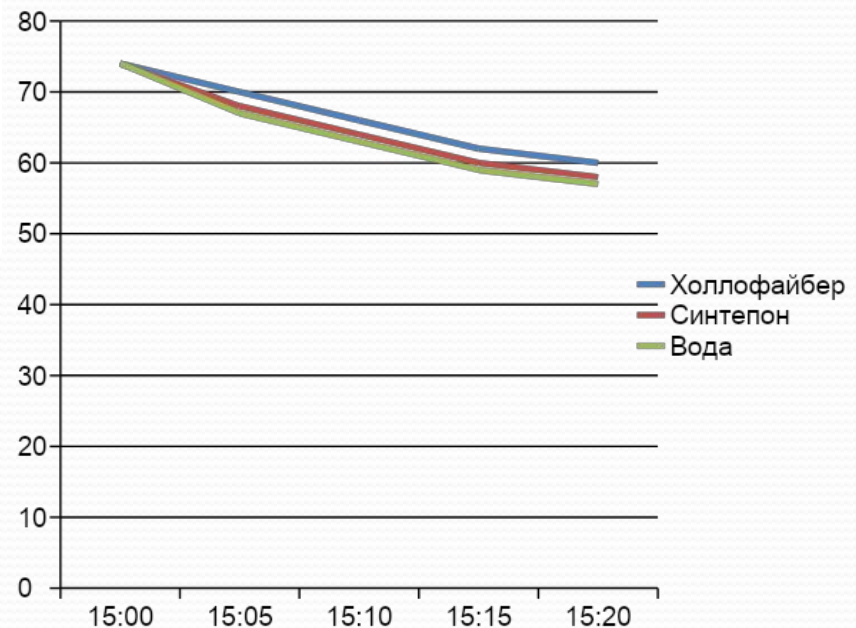
Для исследования мы выбрали первый образец - толстый синтепон, второй образец – холлофайбер.

### Холлофайбер Hollow fiber (полое волокно)

– нетканое полотно, наполненное синтетическими волокнами в виде спиралек, шариков, пружинок и т. д. Именно такая структура делает вещь тёплой, поскольку между волокнами сохраняется много воздуха.



Время	Температура		
	Холлофайбер	Синтепон	Вода
15:00	74	74	74
15:05	70	68	68
15:10	69	64	62
15:15	61	60	55
15:20	60	56	52



В результате эксперимента выяснилось, что теплопроводность холлофайбера хуже, чем у синтепона.

# Вычисление коэффициента теплоизоляции ватина, синтепона и холлафайбера

$$P = -\kappa \frac{S \Delta T}{h},$$

$P$  — полная мощность тепловых потерь,  $S$  — площадь сечения параллелепипеда,  $\Delta T$  — перепад температур граней,  $h$  — длина параллелепипеда, то есть расстояние между гранями.

Коэффициент теплопроводности измеряется в Вт/(м·К).

$P = Q_1 - Q_2/t$ , мощность, которую задерживает материал. Где:  $Q_1$ -количество теплоты, отданное водой в мерном цилиндре без «одежки», за время  $t$ ;

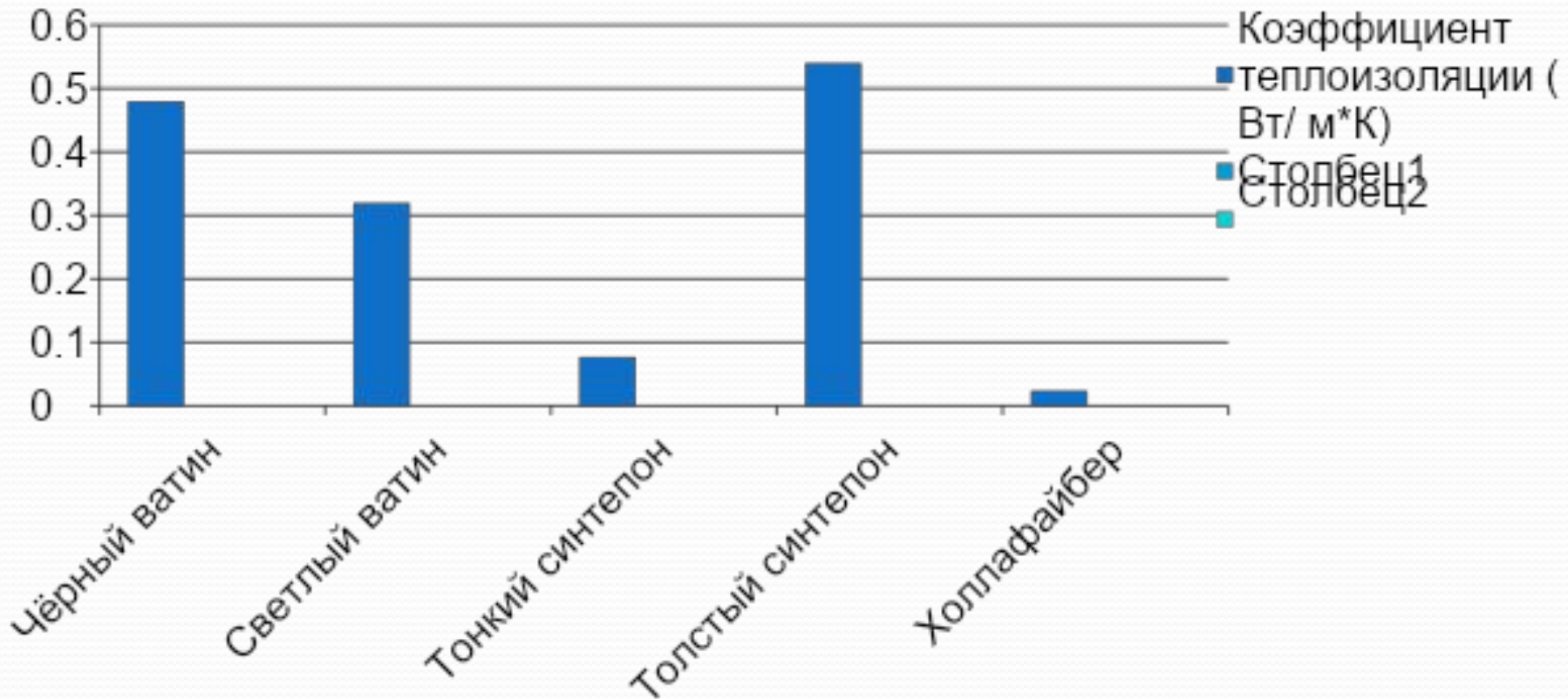
$Q_2$ -количество теплоты отданное водой в мерном цилиндре с «одежкой», за время  $t$ ;

$S$  — площадь образца ткани;

$h$  - расстояние между гранями.

# Вычисление коэффициента теплоизоляции ватина, синтепона и холлафайбера.

Материал	Коэффициент теплоизоляции ( Вт/ м*К)
Чёрный ватин	0,48
Светлый ватин	0,32
Тонкий синтепон	0,077
Толстый синтепон	0,54
Холлафайбер	0,024



# Заключение и выводы

- Таким образом, мы убедились, что в условиях школьного физического кабинета можно провести сравнительный анализ теплопроводности тканей, которая идет на изготовление нашей одежды. В процессе проведения экспериментов я изучил теплопроводность двух видов костюмных тканей (тонкой и драпа) и, утеплителей холлофайбера, синтепона и ватина. В результате проведенных опытов убедился в том, что самой низкой теплопроводностью обладает холлофайбер, синтепон, затем ватин, драп, и самую большую теплопроводность имеет тонкая костюмная шерстяная ткань. То есть верхняя одежда, сшитая из драпа и утепленная холлафайбером и синтепоном, хорошо сохранит наше тепло, а, значит, защитит нас от зимних холодов.
- **Практическая значимость**  
Теплопроводность тканей играет важную роль в одежде человека, а следовательно в его жизнедеятельности. Человек всегда должен одеваться по погоде, чтобы сохранить свое физическое здоровье.

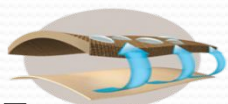
# Термобелье

- Для защиты человека от переохлаждения, разработано в настоящее время термобельё. Термобелье - это специальное нижнее бельё, плотно прилегающее к телу специального покроя. Иначе говоря, согревающее термобелье, предназначается для низкого и среднего уровня физической активности при прохладной, холодной или очень холодной температуре внешней среды.

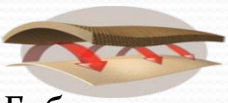
- Влаговыводящее (функциональное) термобелье. Это термобелье обладает способностью выводить излишнюю влагу (пот) с поверхности кожи. Как правило, термобелье данного вида производится из 100% синтетики. Не имеет смысла перечислять все виды синтетики, обладающие такими свойствами. Назовем лишь самые известные из них: Coolmax, QuickDry, ThermoliteBase, Polypropylene, Viloft, и многие, многие другие.

- Теплосберегающее + влаговыводящее термобелье (гибридное). Термобелье сочетающее два вышеуказанных свойства, т.е. и согревающее и влаговыводящее.

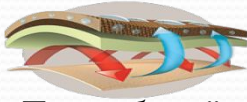
- Влаговыводящее функциональное термобелье



- Теплосберегающее термобелье



- Гибридное термобелье



- Термобельё справляется со многими видами функций - греть, отводить влагу, или и то и другое сразу. Термобелье позволяет вам заниматься вашими любимыми активными видами спорта в разных климатических условиях, не создавая ощущения дискомфорта, а так же бережет вашу теплоэнергию.