Управление образования и науки Липецкой области
ГОБПОУ «Липецкий машиностроительный колледж»

ОП. 06. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики

Основные положения теории теплообмена.

Преподаватель:
Стурова Виктория Андреевна

Способы распространения теплоты

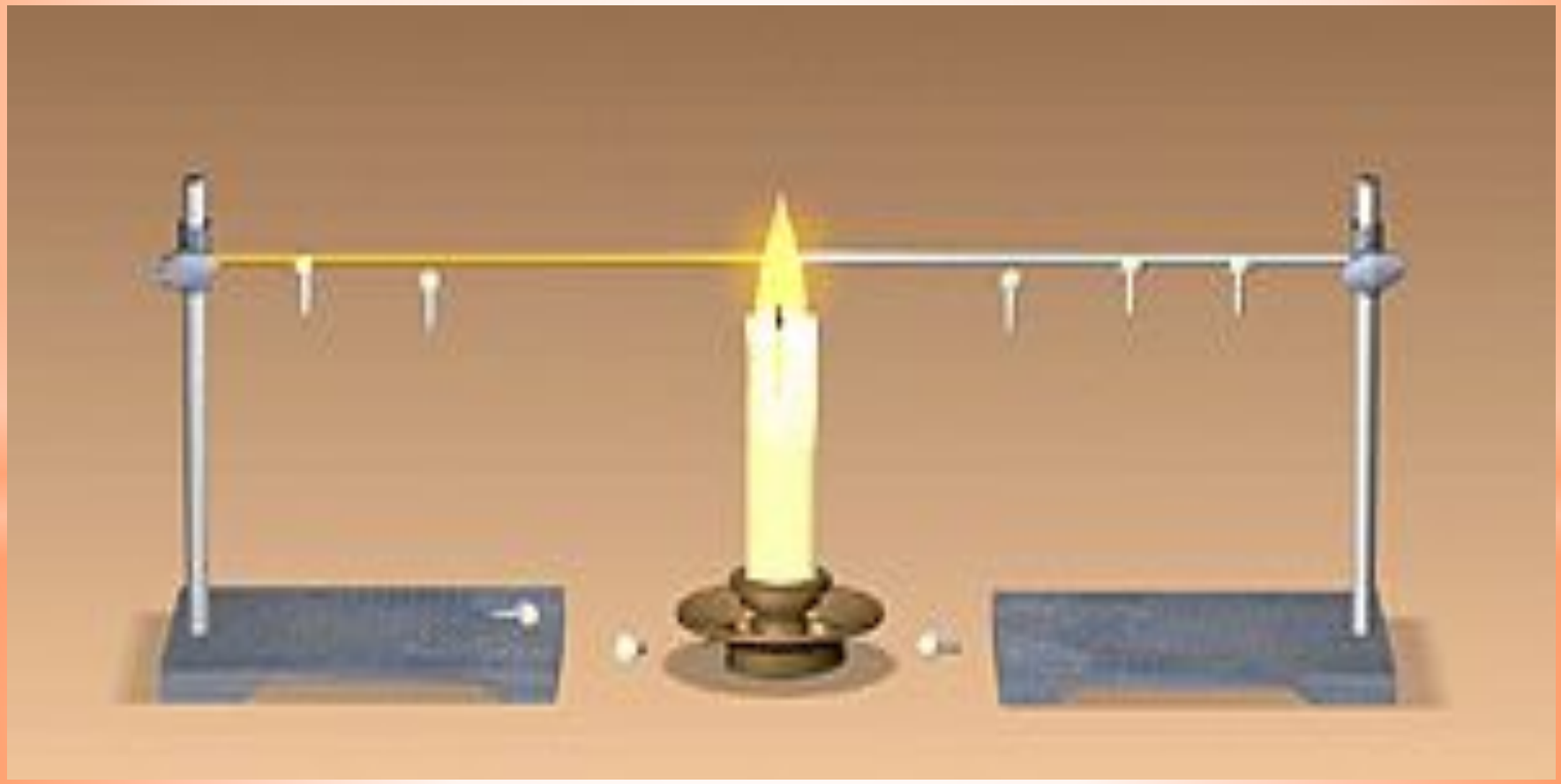
ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ

КОНВЕКЦИЯ

ИЗЛУЧЕНИЕ, или ЛУЧИСТЫЙ ТЕПЛООБМЕН

ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ

Проведем опыт



Теплопроводность-

это вид теплообмена, при котором происходит непосредственная передача энергии от частиц более нагретой части тела к частицам его менее нагретой части.

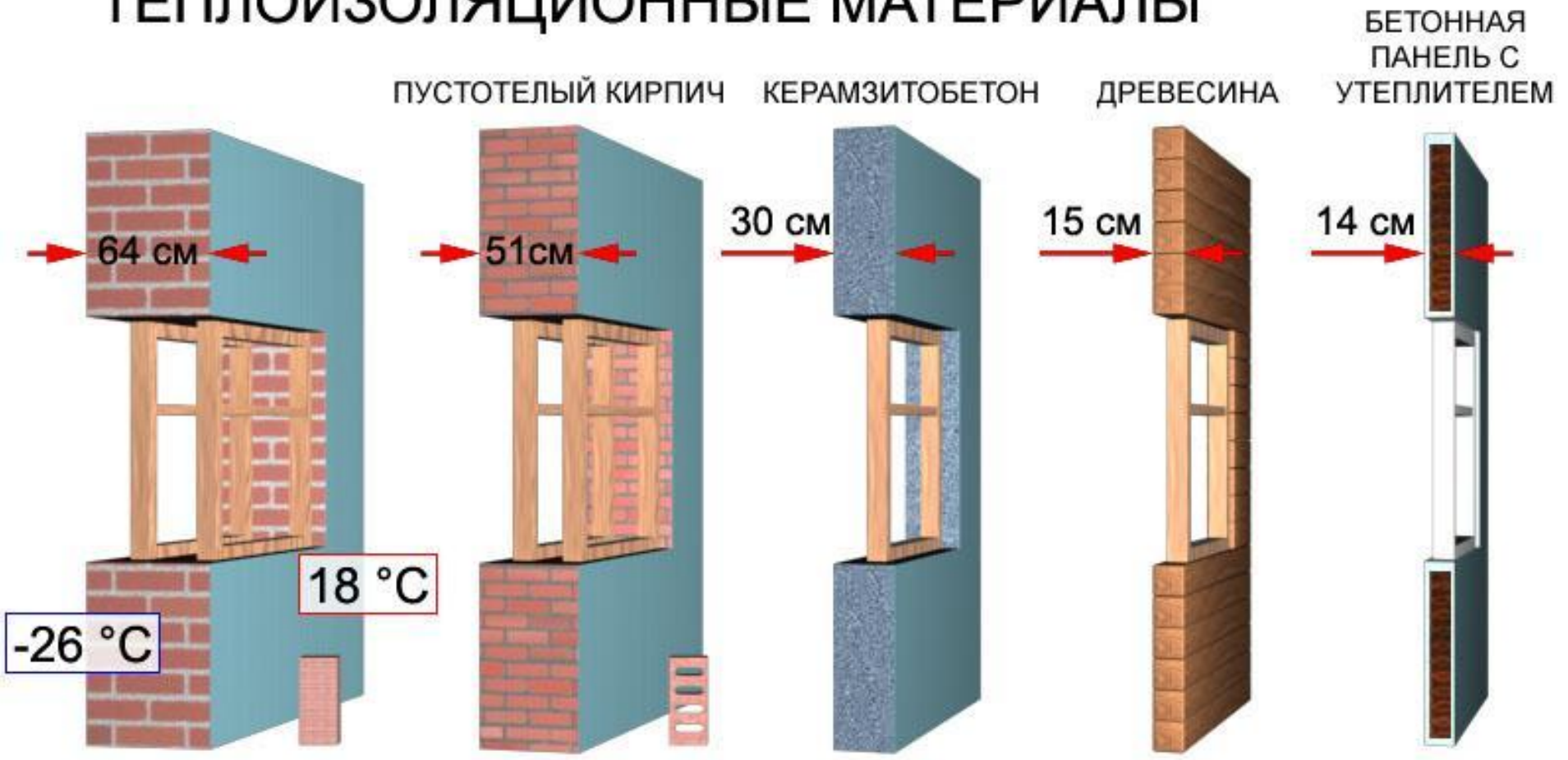
Теплопроводность различных веществ

<u>Металлы</u>
обладают хорошей теплопроводностью

Меньшей - обладают <u>жидкости</u>

<u>Газы</u> плохо проводят тепло

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ



ШКАЛА ТОЛЩИНЫ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ОДИНАКОВОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

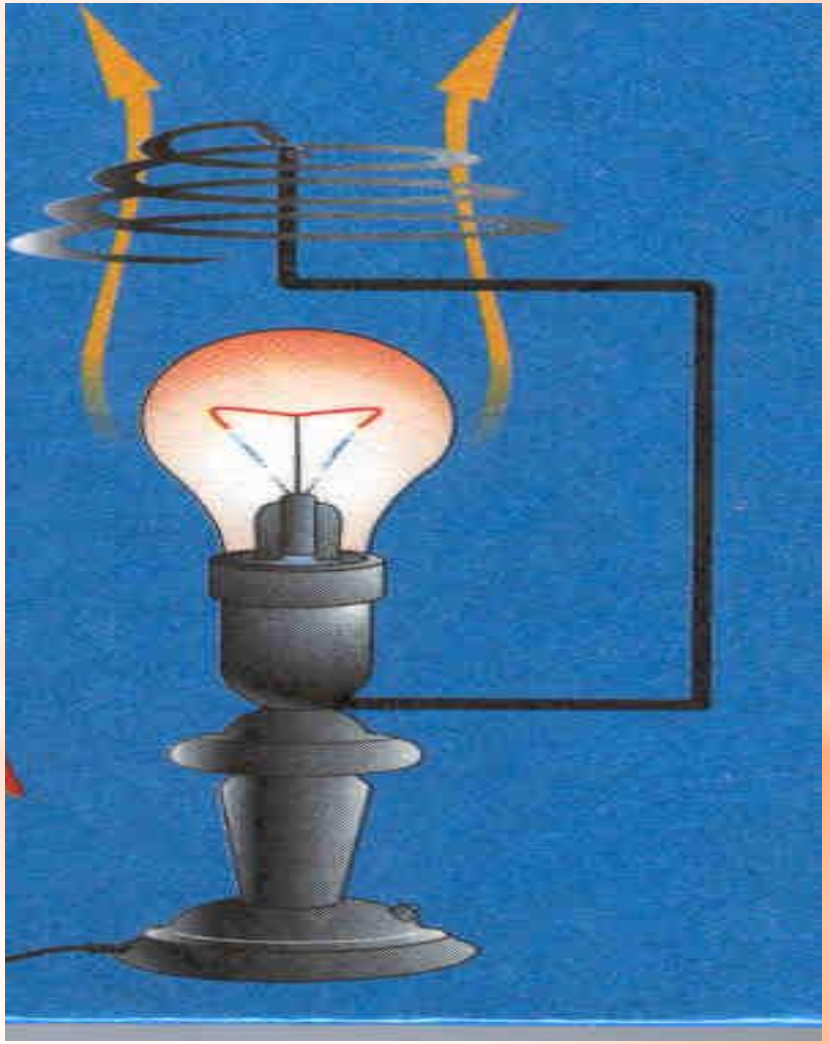
ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ И ТЕХНИКЕ

* Для того, чтобы предотвратить ожоги тела от прикосновения к нагревающимся до высокой температуры приборам – защищают последние оболочкой из материалов с **низкой теплопроводностью**.

* Для ускорения процесса нагрева или охлаждения соответствующие детали устройств делают из материалов с **высокой теплопроводностью**.

КОНВЕКЦИЯ

Проведем опыт

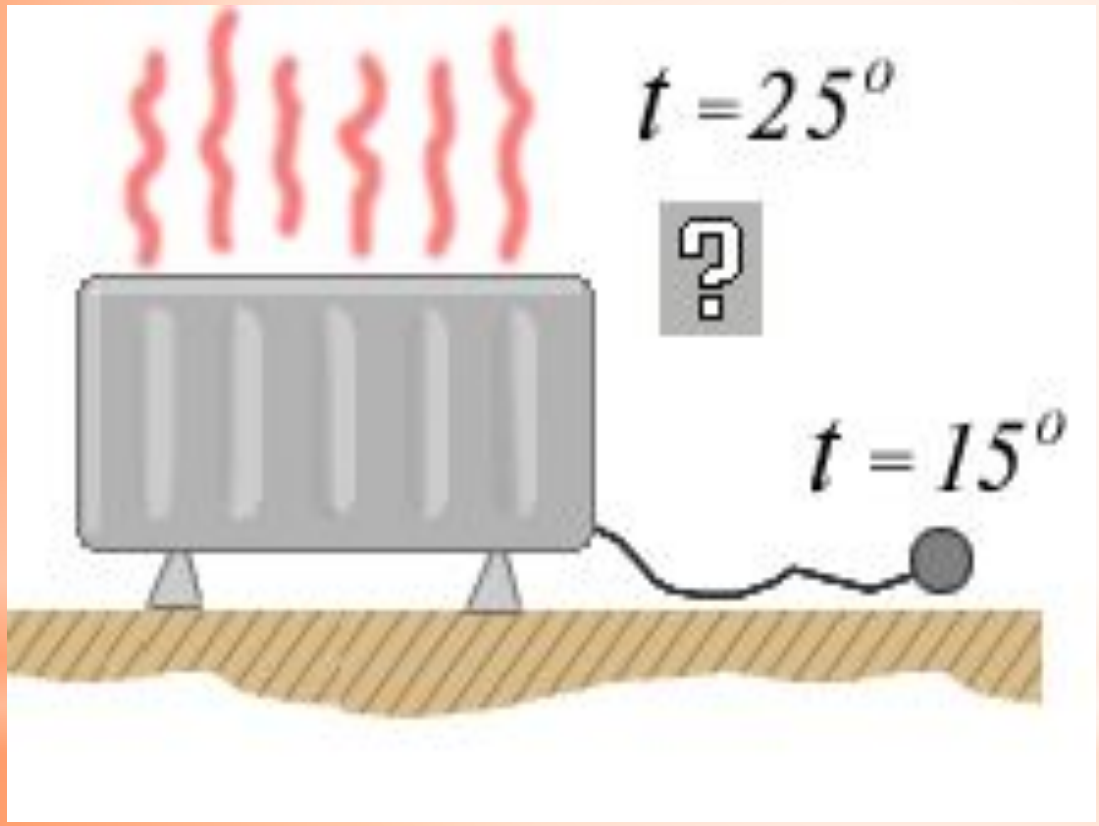


КОНВЕКЦИЯ

Конвекция **(от лат. конвекцио - перенесение) - перенос энергии, обусловленный перемещением макроскопических элементов среды.**

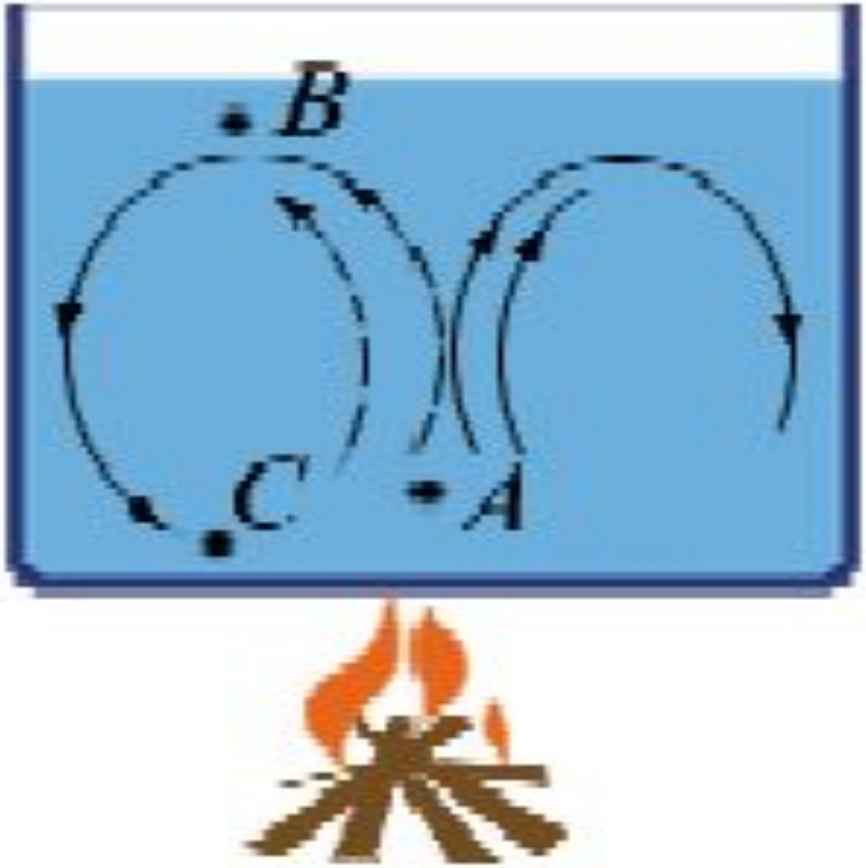
Этот вид теплопередачи не является чисто тепловым процессом, так как перемешивание слоев газа или жидкости всегда связано с какими-то внешними, нетепловыми причинами.

Механизм конвекции в газах



Теплый воздух имеет меньшую плотность и со стороны холодного воздуха на него действует сила Архимеда, направленная вертикально вверх.

Механизм конвекции в жидкостях

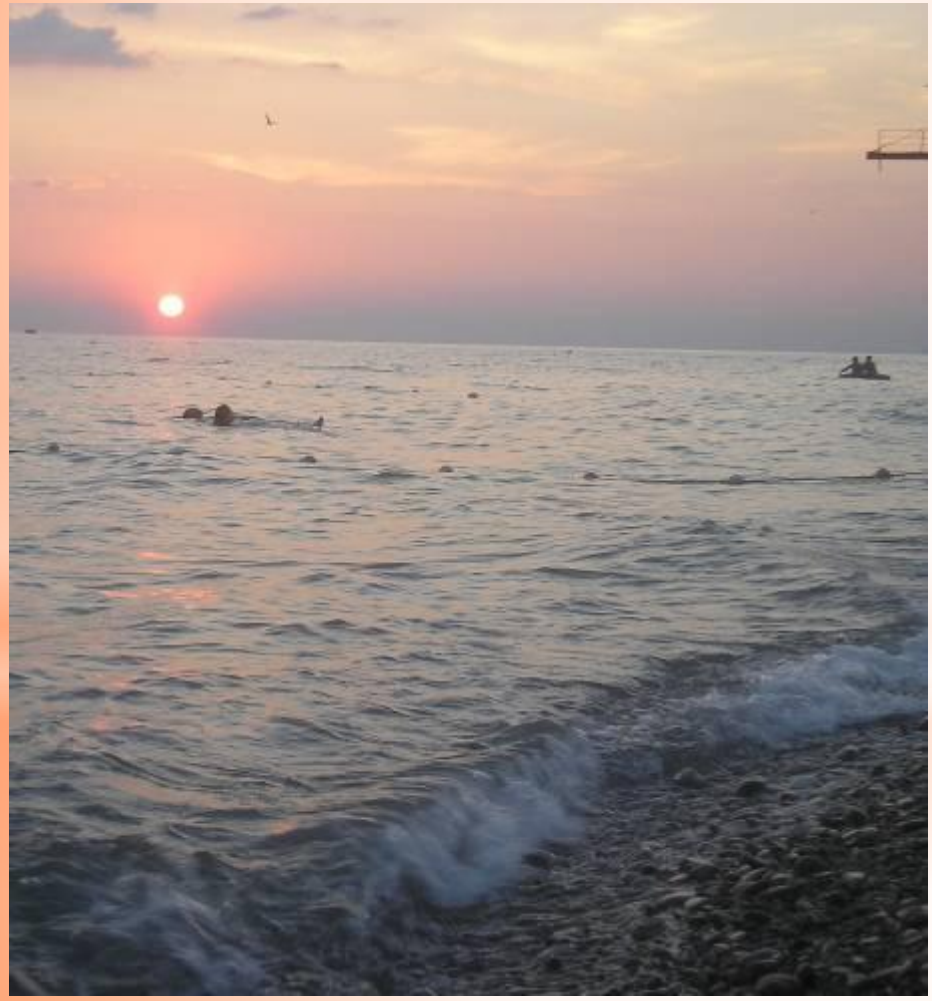


А – жидкость нагревается и вследствие уменьшения ее плотности, движется вверх.

В – нагретая жидкость поднимается вверх.

С – на место поднявшейся жидкости приходит холодная, процесс повторяется.

КОНВЕКЦИЯ В ПРИРОДЕ

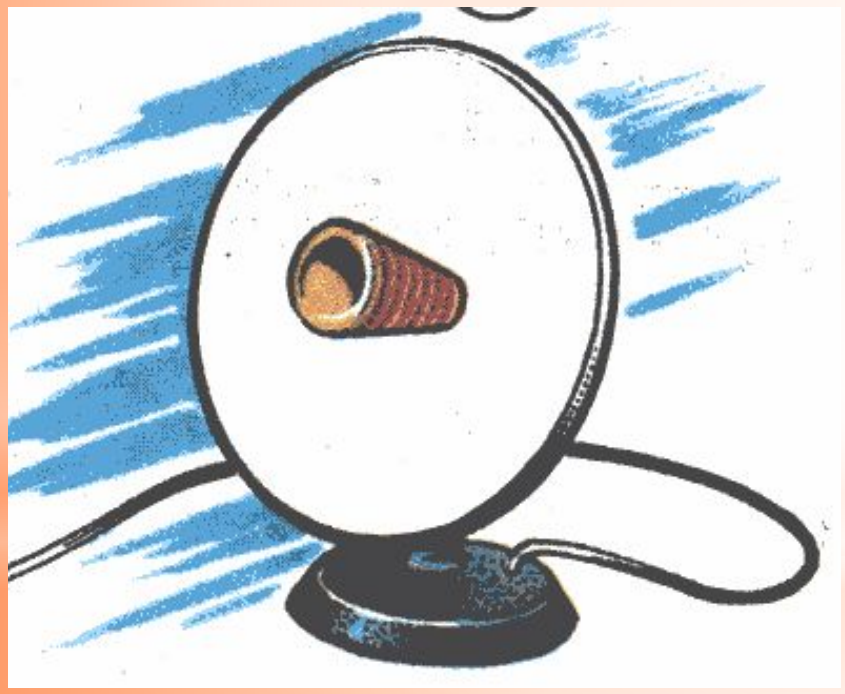


В результате конвекции в атмосфере образуются ветры у моря - это дневные и ночные бризы.

ИЗЛУЧЕНИЕ
или
ЛУЧИСТЫЙ ТЕПЛООБМЕН

Это теплопередача, при которой энергия переносится различными лучами.

ИЗЛУЧЕНИЕ В ТЕХНИКЕ



сушка и нагрев материалов

приборы ночного видения (бинокли, оптические прицелы)

создание систем самонаведения на цель бомб, снарядов и ракет

*Повторим ещё раз !!!

излучение

конвекция

теплопроводность

Основные понятия

* **Тепловым потоком** называется количество теплоты, передаваемое в единицу времени через произвольную поверхность

$$Q = q \cdot F$$

* ***Температурное поле*** — это совокупности значений температуры во всех точках тела в данный момент времени.

Основные понятия

* Интенсивность переноса теплоты характеризуется ***плотностью теплового потока***, т.е. количеством теплоты, передаваемой в единицу времени через единичную площадь поверхности.
* Эта величина измеряется в $Вт/м^2$ и обычно обозначается q.

Основные понятия

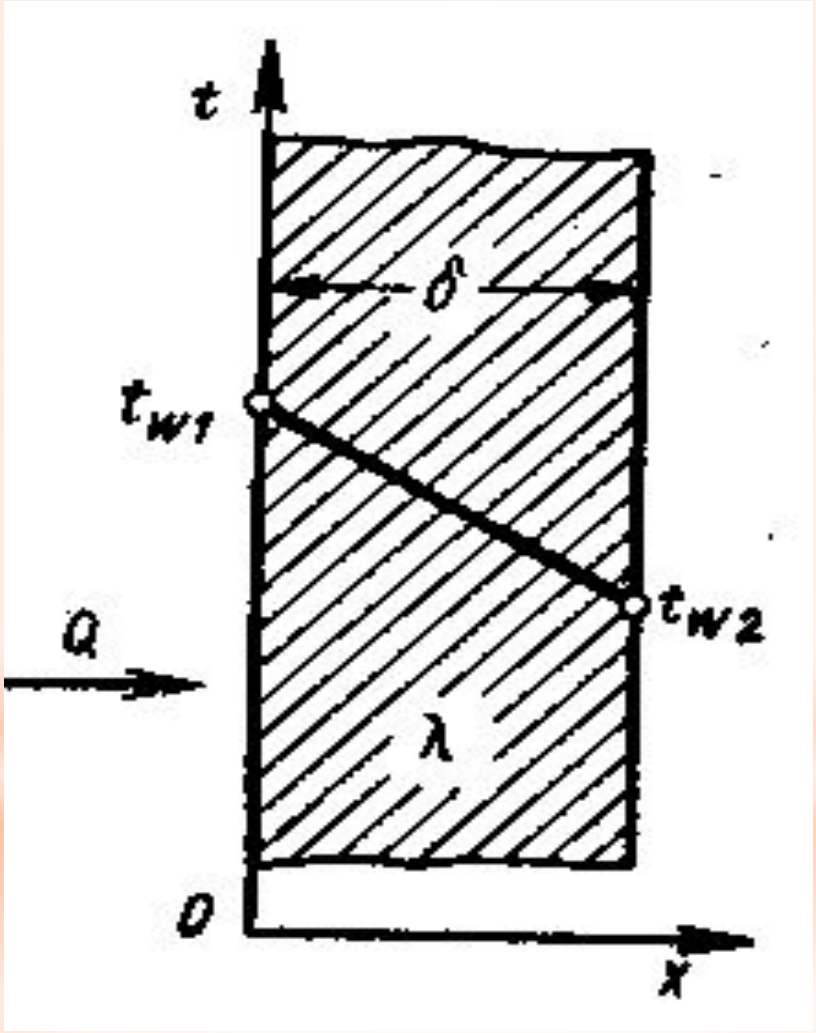
* **закон *Фурье*** (1822 г.), вектор плотности теплового потока, передаваемого теплопроводностью, пропорционален градиенту температуры:

$$q = - \lambda * \Delta T,$$

* где λ — коэффициент теплопроводности вещества; его единица измерения, Вт/(м·К).

Теплопроводность

Основные понятия



Основные понятия

* **Сопротивление стенки**

$$R = \frac{\delta}{\lambda}$$

* δ – *толщина стенки, м*
* λ - *коэффициент теплопроводности Вт/(м*С)*
* **Плотность теплового потока**

$$q = \frac{t_{w1} - t_{w2}}{\delta} \lambda$$

Задача 1

* Определить сопротивление стенки чугунной трубы, если ее толщина δ=8мм, а теплопроводность чугуна λ = 39 Вт/(м*^{0}С)

Задача 3

* Определить тепловой поток от газов к воздуху через кирпичную обмуровку котла площадью F=100м2 и толщиной δ’=250мм, если температура газов t_1=600С, температура воздуха t_2=30С, коэффициент теплообмена на внутренней поверхности α_1 =23,6 Вт/(м2*С) и коэффициент теплообмена на наружной поверхности α_2 =9,3 Вт/(м2*С) и коэффициент теплопроводности обмуровки λ = 0,81 Вт/(м*^{0}С). Определить также температуры обеих поверхностей обмуровки.