

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

ТЕПЛОПРОВОД
НОСТЬ



КОНВЕКЦИЯ

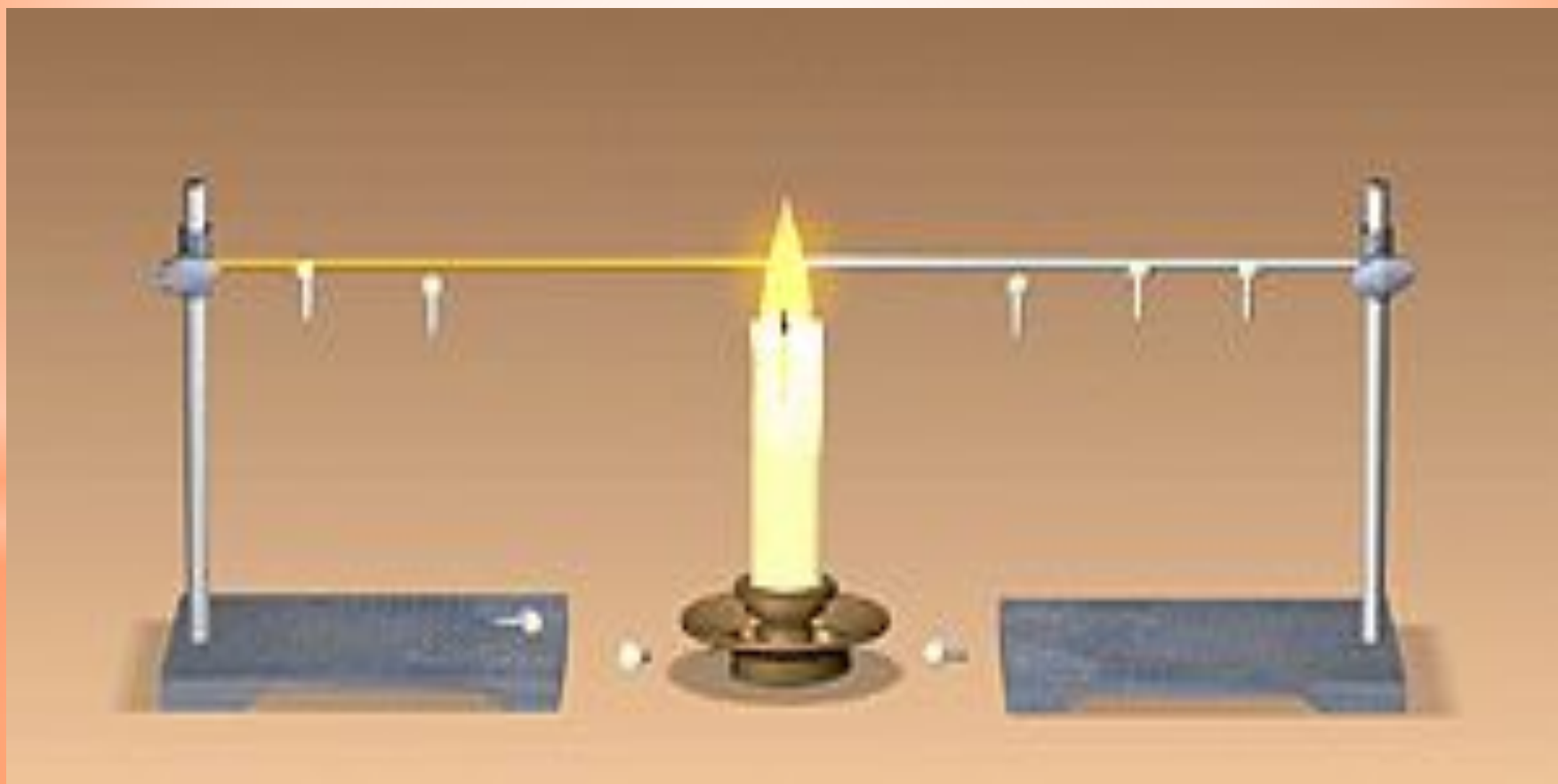


ИЗЛУЧЕНИЕ,
или
ЛУЧИСТЫЙ
ТЕПЛОБМЕН

ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ

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

Металлы
обладают хорошей
теплопроводностью

Меньшей - обладают
жидкости

Газы плохо проводят
тепло



ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ПУСТОТЕЛЫЙ КИРПИЧ

КЕРАМЗИТОБЕТОН

ДРЕВЕСИНА

БЕТОННАЯ ПАНЕЛЬ С УТЕПЛИТЕЛЕМ



ШКАЛА ТОЛЩИНЫ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ОДИНАКОВОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ



ЛЕД



ЖЕЛЕЗОБЕТОН



ШЛАКОБЕТОН



КИРПИЧ



ИЗВЕСТНЯК-РАКУШЕЧНИК



ПУСТОТЕЛЫЙ КИРПИЧ



СНЕГ



ТОПЛИВНЫЙ ШЛАК



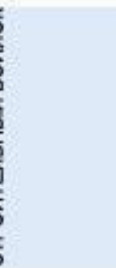
СУХАЯ ШТУКАТУРКА



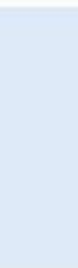
СОСНА



ПЕНОСТЕКЛО



ДРЕВЕСНЫЕ ОПИЛКИ



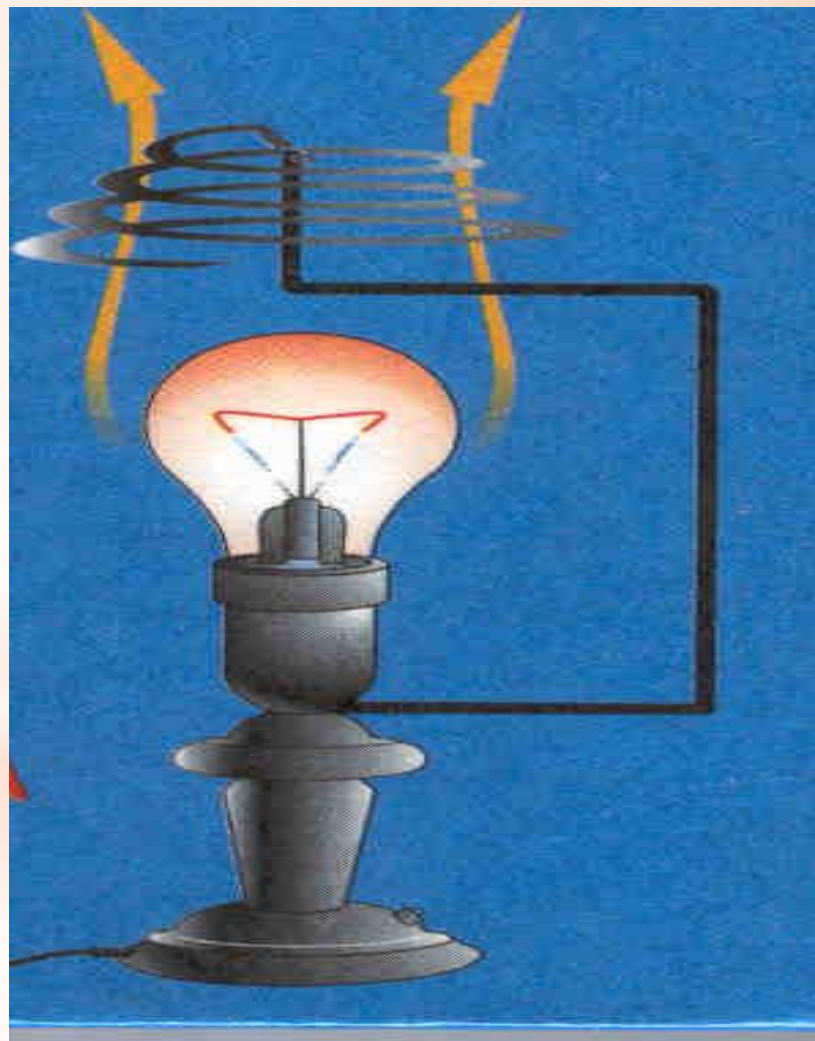
СТРОИТЕЛЬНЫЙ ВОЙЛОК

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

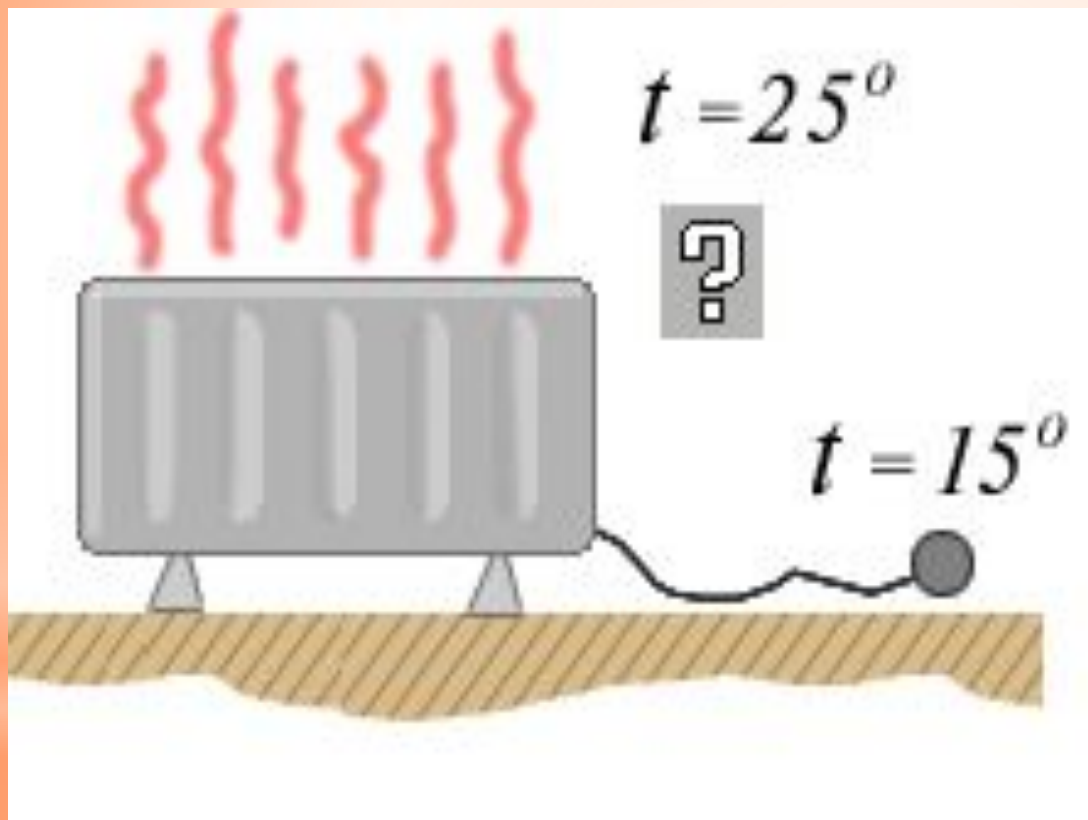


КОНВЕКЦИЯ

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

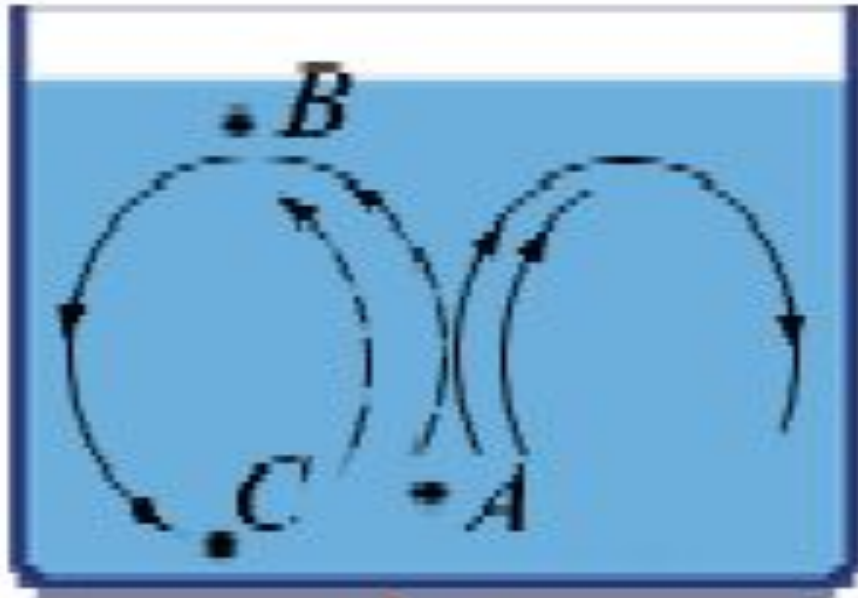
Этот вид теплопередачи не является чисто тепловым процессом, так как перемешивание слоев газа или жидкости всегда связано с какими-то внешними, нетепловыми причинами.

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



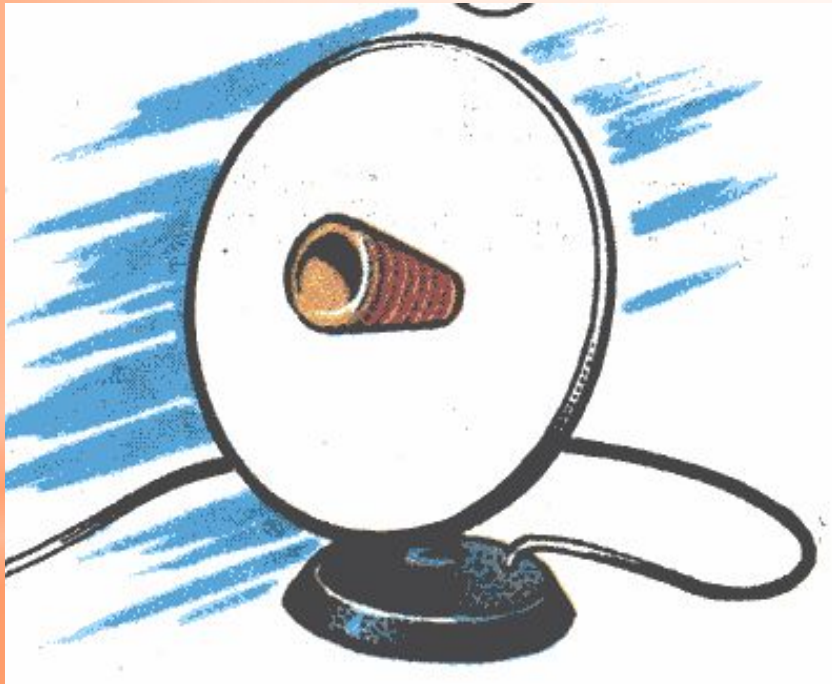
В результате конвекции в атмосфере образуются ветры у моря - это дневные и ночные бризы.

ИЗЛУЧЕНИЕ или ЛУЧИСТЫЙ ТЕПЛОБМЕН

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

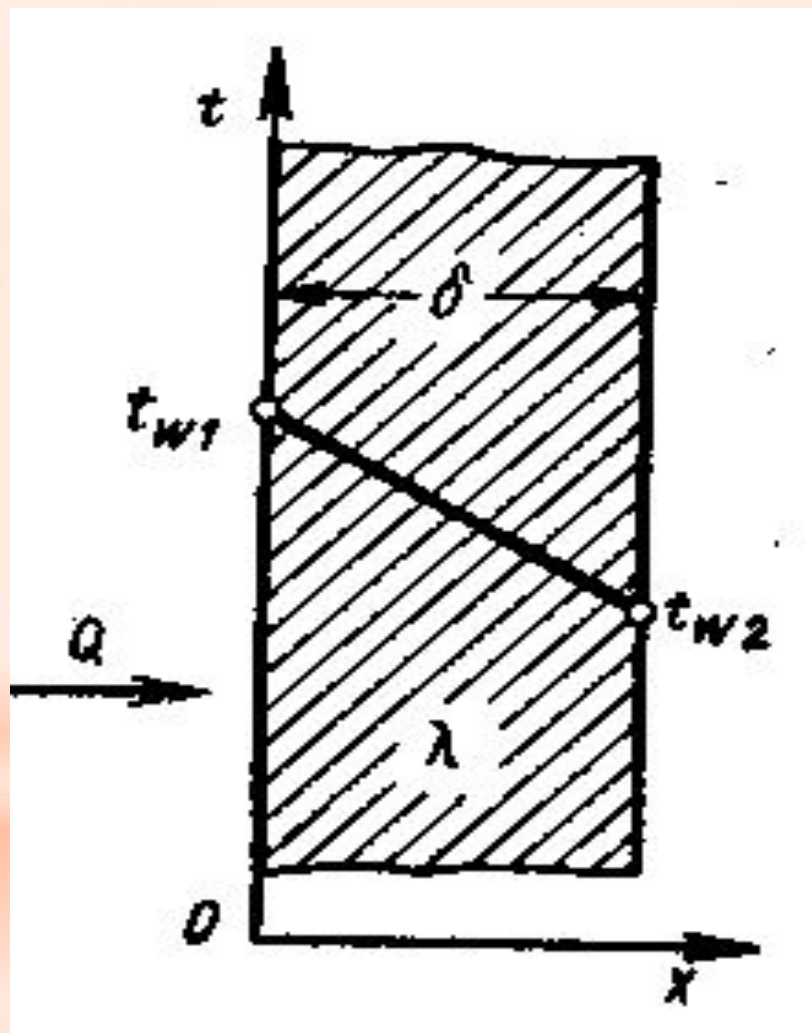
*закон *Фурье* (1822 г.), вектор плотности теплового потока, передаваемого теплопроводностью, пропорционален градиенту температуры:

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

* 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 $\delta = 8 \text{ мм}$, а теплопроводность чугуна $\lambda = 39 \text{ Вт/(м}^{\circ}\text{С)}$

Задача 3

* Определить тепловой поток от газов к воздуху через кирпичную обмуровку котла площадью $F=100\text{ м}^2$ и толщиной $\delta'=250\text{ мм}$, если температура газов $t_1=600\text{ С}$, температура воздуха $t_2=30\text{ С}$, коэффициент теплообмена на внутренней поверхности $\alpha_1=23,6\text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{С})$ и коэффициент теплообмена на наружной поверхности $\alpha_2=9,3\text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{С})$ и коэффициент теплопроводности обмуровки $\lambda=0,81\text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{С})$. Определить также температуры обеих поверхностей обмуровки.

