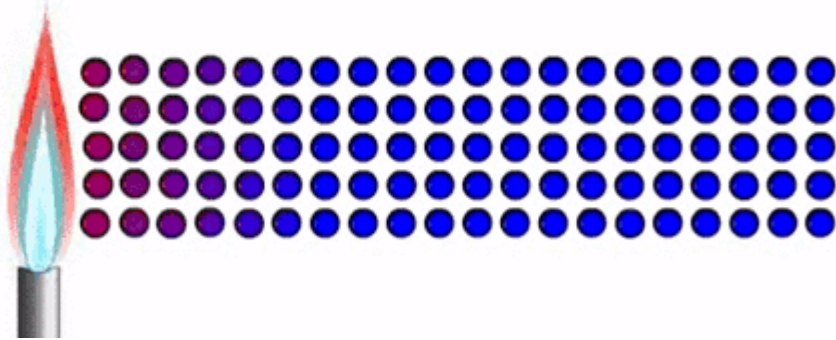


Propagação do calor

1. Condução do calor

Propagação do calor que ocorre por agitação molecular



- ✓ Predomina nos sólidos
- ✓ Menor intensidade nos líquidos
- ✓ Muito menos intenso nos gases
- ✓ Não ocorre através do vácuo

2. Lei da condução do calor

condutividade
térmica
(cal/s.cm.°C)

área da seção
transversal
(cm²)

temperatura
quente (°C)

$$\Phi = \frac{K \cdot A \cdot (T_Q - T_F)}{d}$$

espessura
(cm)

temperatura
fria (°C)

fluxo de calor ou
corrente térmica
(cal/s)

(K): relacionado à “rapidez”

(c): relacionado à “energia”

Substância Condutividade térmica, k [J/(s · m · °C)]

Metais

Alumínio	240	Alta condutividade
Latão	110	
Cobre	390	Alta condutividade
Ferro	79	
Chumbo	35	
Prata	420	Alta condutividade
Aço inox	14	

Gases

Ar	0.0256
Hidrogênio (H ₂)	0.180
Nitrogênio (N ₂)	0.0258



Propagação do calor

Exemplos de condução

1. Por que temos a sensação de uma latinha gelada estar mais fria do que uma garrafinha?



Propagação do calor

Exemplos de condução

2. Para produzir uma panela de cozinha que esquenta rápida e uniformemente, o fabricante deve escolher, como matéria-prima, um metal que tenha:

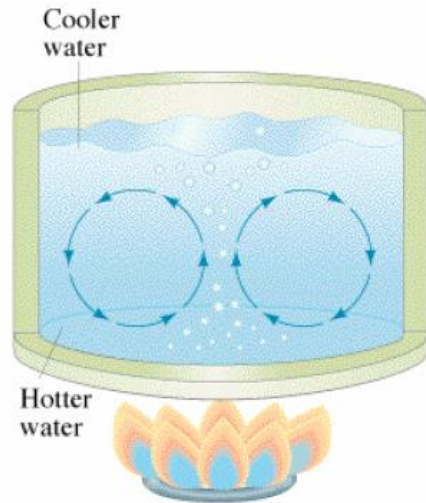
- a) baixo calor específico e alta condutividade térmica.
- b) alto calor específico e baixa condutividade térmica.
- c) alto calor específico e alta condutividade térmica.
- d) baixo calor específico e baixa condutividade térmica.
- e) a característica desejada não é relacionada ao calor específico e nem à condutividade térmica.



Propagação do calor

4. Convecção

Propagação do calor pela troca de posição das parcelas do fluido (líquido ou gás)



Variação de temperatura

Variação de volume

Variação de densidade

Tipos de Convecção

a) **Natural** – movimento do fluido provocado por diferenças de densidade



b) **Forçada** – movimento do fluido provocado por forças exteriores



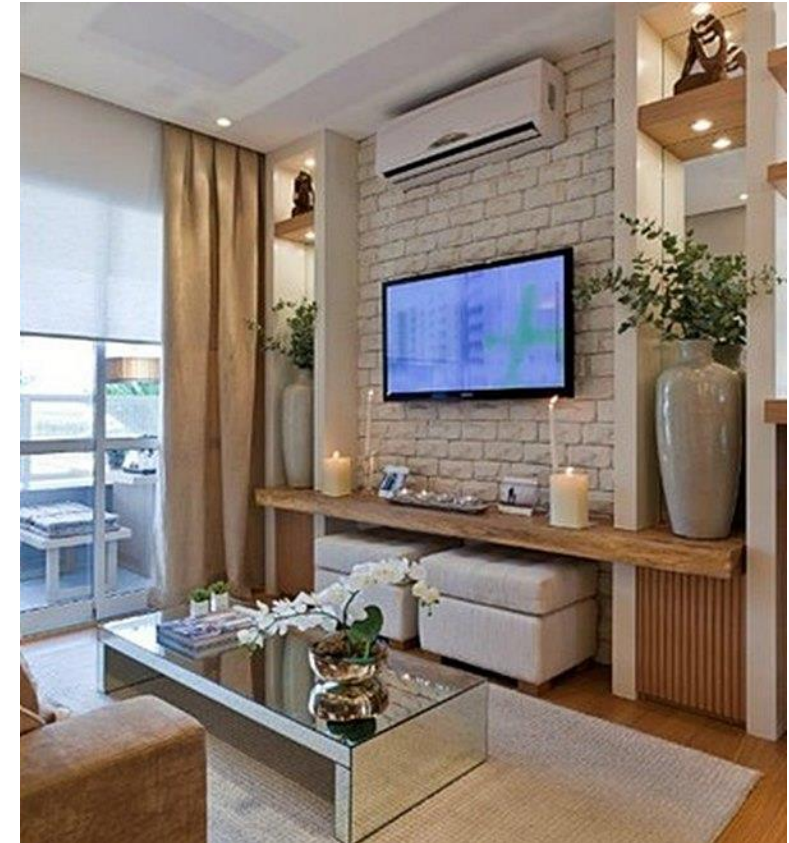
Propagação do calor

Exemplos de convecção

1. Lareira



2. Geladeira e ar condicionado

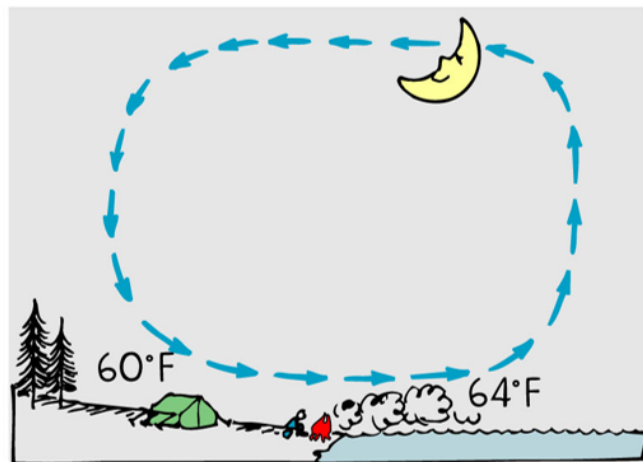
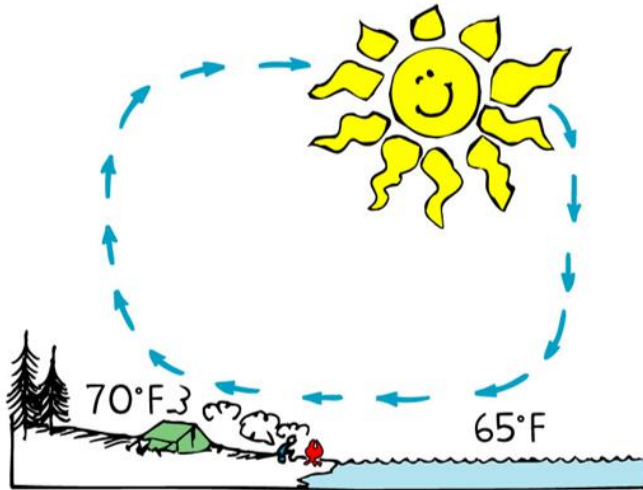


Aquecer líquido ou gás: colocar o aquecedor **embaixo**. Ex: lareira
Resfriar líquido ou gás: colocar o refrigerador **em cima**. Ex: ar condicionado

Propagação do calor

Exemplos de convecção

3. Sentido da brisa



4. Inversão térmica



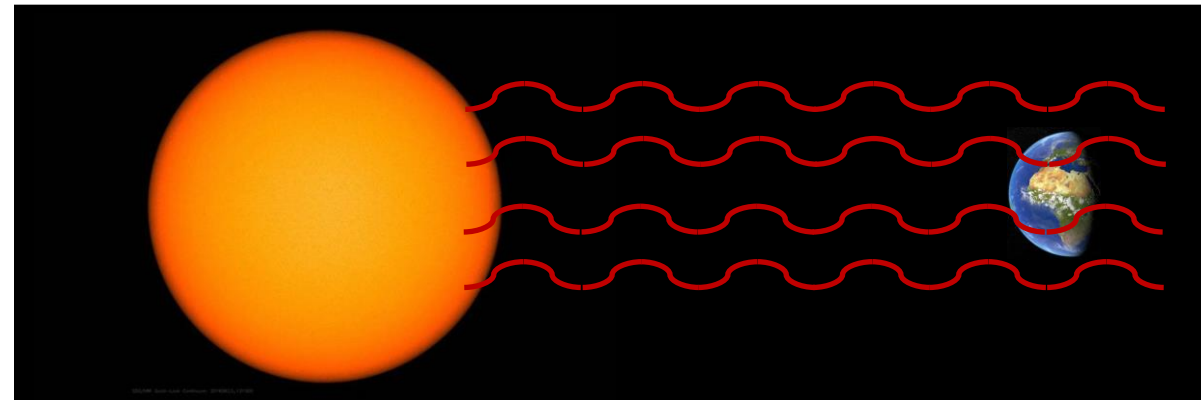
Propagação do calor

5. Irradiação

Propagação do calor através de ondas eletromagnéticas.



Não necessita de meio material para se propagar.



Maiores propriedades térmicas ocorre na faixa do **infravermelho (ondas de calor)**

Propagação do calor

Exemplos de irradiação:

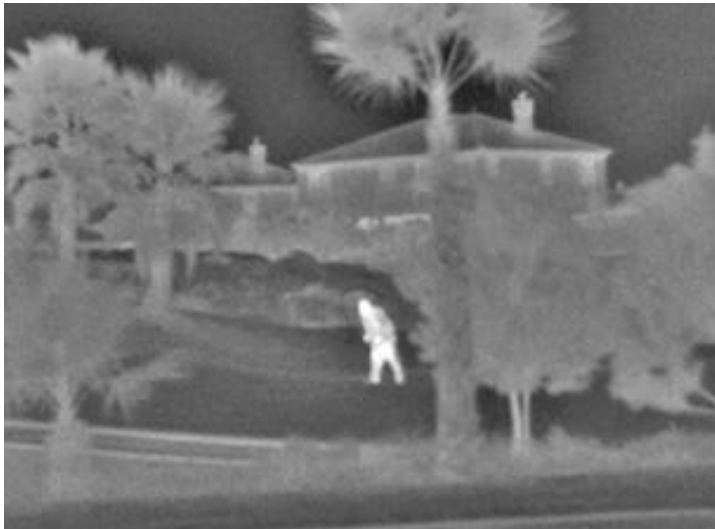
1. Ser Humano

$$T(K) = 36,8 + 273 = 309.8 \text{ K}$$

Para essa temperatura:

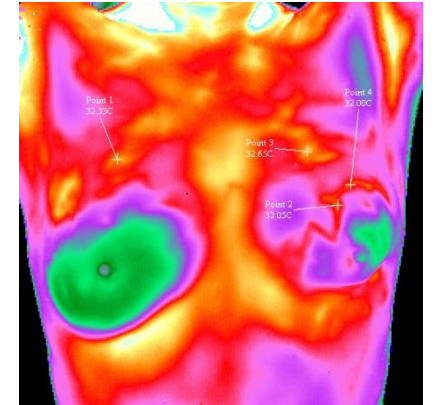
$$f_{\text{max}} \sim \underbrace{3,2 \times 10^{11} \text{ Hz}}$$

Infravermelho



2. Medicina

Aplicação na medicina como diagnóstico por imagem.



3. Estufa

A estufa é feita com teto e paredes de vidro. A temperatura interna é mais alta que a externa.



Propagação do calor

Exemplo clássico: garrafa térmica

Minimiza a propagação do calor por condução, convecção e irradiação

- ✓ Dois recipientes de vidro (mau condutor de calor)
- ✓ Vácuo entre os recipientes: evita a condução e convecção
- ✓ As superfícies internas espelhadas: reflete a radiação
- ✓ Tampa bem vedada: evita a propagação de calor por convecção

