



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO  
DIRETORIA DE ENSINO – REGIÃO DE ARARAQUARA  
E.E. JOÃO BATISTA DE OLIVEIRA



As atividades contidas nesse roteiro devem ser entregues de maneira digital até a **data limite de 23/04**

Professor: Alexandre Roma

Disciplina: Física Turmas: Segundos anos

- 1º bimestre de 2021
- Período: De 12/04 à 23/04
- Disciplina: Física
- Conteúdo: Controle de temperatura em sistemas e processos práticos
  - Procedimentos e equipamentos para medidas térmicas
- Habilidade: Estimar a ordem de grandeza de temperatura de elementos do cotidiano
  - Propor procedimentos em que sejam realizadas medidas de temperatura
  - Explicar as propriedades térmicas das substâncias, associando-as ao conceito de temperatura e à sua escala absoluta, utilizando o modelo cinético das moléculas
- Quantidade de aulas: 4 aulas semanais, 8 aulas no total
- Prezados alunos, as atividades a seguir devem ser desenvolvidas e entregues até a data limite. Elas poderão ser entregues na escola de terças e quintas das 10h30 até as 15h (sujeito a mudanças segundo o Plano SP). Digitalmente podem ser salvas como documento do Office ou ainda fotografadas e encaminhadas no e-mail ou Whatsapp com identificação (nome, número e série). O desenvolvimento dessas atividades comporá em grande parte as notas e presenças na presente modalidade de ensino

## **RECURSOS/ METODOLOGIA/ ESTRATÉGIAS**

- Aplicação de exercícios formais previstos em vestibulares
- Busca de informações complementares via navegação web; metodologia ativa
  - Estabelecimento de relações entre a física e o cotidiano do aluno
  - Resolução de equações de primeiro e segundo grau e seus gráficos

## **AVALIAÇÃO**

- Entrega de atividades até a data proposta
  - Engajamento do aluno na disciplina
  - Participação do aluno online em aulas via Meet
- Tarefas propostas pelo CMSP na modalidade remota.
  - Manifestação de saber significativo dos conteúdos
  - Rendimento baseado em habilidades estruturantes

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- SP Faz escola 2º ano – 1º bimestre
- Matriz de habilidades essenciais de matemática
- Física Conceitual - 12ª edição – Paul G. Hewitt (2015)
- Física Volume 2 - Termologia, Óptica e Ondulatória – Bonjorno e Clinton (2016)

# O ser humano domina mais que o fogo

Transformar energia é vida

# Controlando temperaturas

Vamos começar essa aula analisando a física de uma situação do dia a dia.

Comumente vejo pessoas falando para colocar o ar condicionado em uma temperatura mais baixa que a desejada para resfriar o ambiente de forma mais rápida. Por exemplo, deseja-se que o ambiente fique a temperatura de  $23^{\circ}\text{C}$ , então colocam o ar em  $16^{\circ}\text{C}$  com intenção de que chegue em  $23^{\circ}\text{C}$  mais rapidamente e só então ajustam em  $23^{\circ}\text{C}$  para permanecer nessa temperatura. A minha dúvida é: esse procedimento faz sentido?

Outros procedimentos :

Colocar o forno na temperatura máxima para que ele pré-aqueça mais rapidamente e depois ajustar para a temperatura certa. Colocar um suco no congelador da geladeira para ele resfriar mais rapidamente do que se fosse colocado na parte comum da geladeira. As potências dessas duas partes da geladeira são diferentes?



# A física na missão



[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ATEA\\_refrigerator\\_thermostat.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ATEA_refrigerator_thermostat.JPG)

Existe uma concepção equivocada sobre o controle de temperatura em aparelhos condicionadores de ar: a de que o ajuste de temperatura afeta diretamente a temperatura do ar frio que sai do aparelho.

Na verdade o ajuste de temperatura define a condição para que o termostato desligue o compressor. Ou seja, o compressor do aparelho só tem dois estados possíveis: 1- ligado, isto é, produzindo refrigeração; 2 – desligado, isto é, não refrigerando o ar que entra em contato com a placa de refrigeração.

Explicando melhor, o termostato reconhece se a temperatura do ambiente é superior ou inferior a aquela definida pelo usuário. Se for superior, manterá o compressor ligado e, portanto, o aparelho continuará lançando ar frio no ambiente. Assim sendo, se se deseja que o ambiente fique a  $23^{\circ}\text{C}$ , ajustar o termostato para  $16^{\circ}\text{C}$  não fará com que mais rapidamente a temperatura de  $23^{\circ}\text{C}$  seja atingida.

Quanto a fornos a situação pode ser semelhante. É o caso dos fornos elétricos que operam também em apenas um de dois estados possíveis: 1- ligado; 2- desligado.

Entretanto em fornos de fogões a gás a situação é diferente. O botão que regula a temperatura faz o controle da quantidade de gás que é queimada no forno. Neste caso pode-se apressar o aquecimento por escolher uma temperatura mais alta do que a pretendida e depois de algum tempo ajustar para a temperatura desejada.

E finalmente, se o congelador opera em temperatura inferior à da parte comum da geladeira, tem sentido colocar o suco no congelador para apressar o resfriamento pois a rapidez do resfriamento cresce conforme aumenta a diferença de temperatura entre o suco e o entorno. É importante notar que em congeladores tipo freezer a diferença de temperatura entre o freezer e a parte comum do refrigerador é cerca de  $20^{\circ}\text{C}$ .

# Esquentar é fácil. Busque umas informações sobre o frio ... A retirada de calor

## Atividade 1



- A temperatura fala que quanto mais agitadas estão as moléculas maior é seu valor.
- Como que um ar condicionado consegue resfriar um cômodo?
- Um ventilador e um ar condicionado funcionam da mesma forma?
- Como eram as primeira geladeiras?

# Pensando bem na temperatura

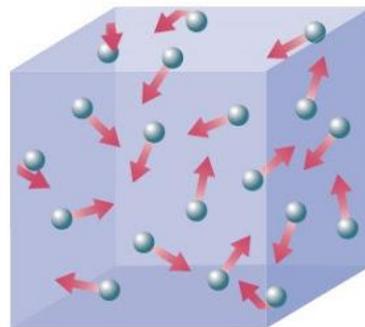
## As escalas *popzinhas*

Celsius: Baseada no congelamento e evaporação da **água**

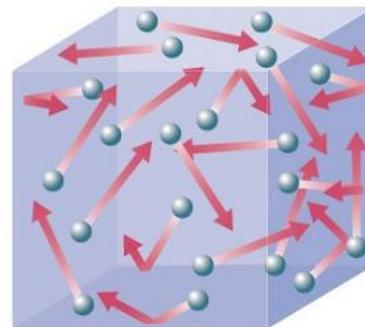
Farenheit: escala baseada em **solução salina**

Kelvin: escala ABSOLUTA de temperatura. Leva em conta a média das velocidades (ou agitação de **moléculas**)

É impossível fazermos *todas todas todas* as moléculas de um corpo pararem de se mover completamente



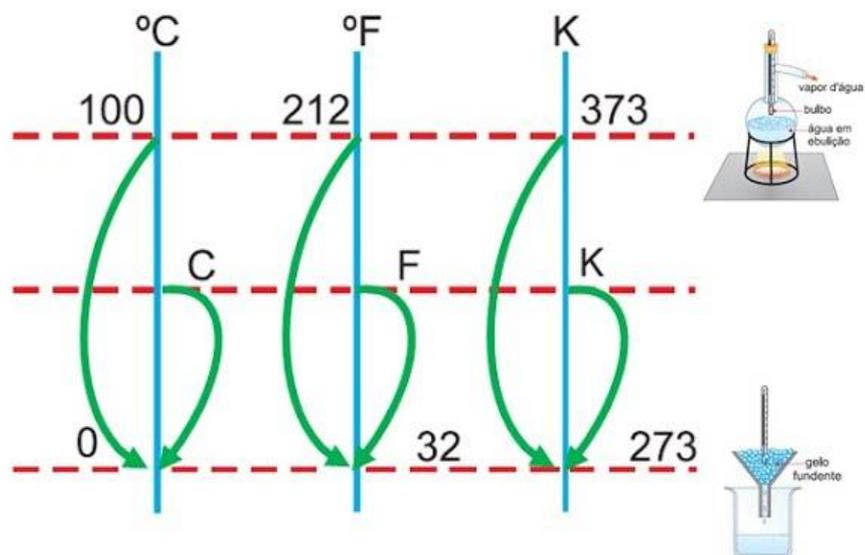
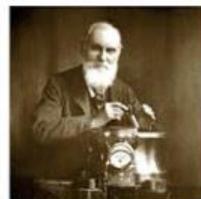
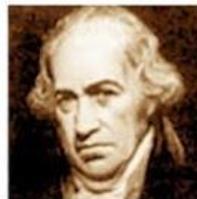
Menor temperatura



Maior temperatura

# Termologia: Escalas Termométricas

Conversão entre as escalas Celsius, Fahrenheit e Kelvin



$$\frac{C - 0}{100 - 0} = \frac{F - 32}{212 - 32} = \frac{K - 273}{373 - 273}$$

$$\frac{C}{100} = \frac{F - 32}{180} = \frac{K - 273}{100}$$

$$\boxed{\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9} = \frac{K - 273}{5}}$$

## Exemplo

Para encontrar os valores equivalentes das escalas termométricas, basta adicionar o valor conhecido na fórmula, por exemplo:

Calcule o valor de 40 °C nas escalas Kelvin e Fahrenheit:

Celsius para Fahrenheit:

$$T_c = \frac{T_f - 32}{9} \cdot 5$$

$$40/5 = (T_f - 32)/9$$

$$8 \cdot 9 = T_f - 32$$

$$72 = T_f - 32$$

$$72 + 32 = T_f$$

$$T_f = 104 \text{ °F}$$

Celsius para Kelvin:

$$T_k = T_c + 273$$

$$T_k = 40 + 273$$

$$T_k = 313 \text{ k}$$

**Primeiro na bondade e depois  
na maldade**

<https://youtu.be/-M7eU613hh4>

Assista o vídeo do link acima para rever alguns conceitos e depois vamos tentar transformar algumas temperaturas segundo o exemplo ao lado

# Atividade 2

Faça as devidas conversões entre as diferentes escalas de temperatura usando as regras:

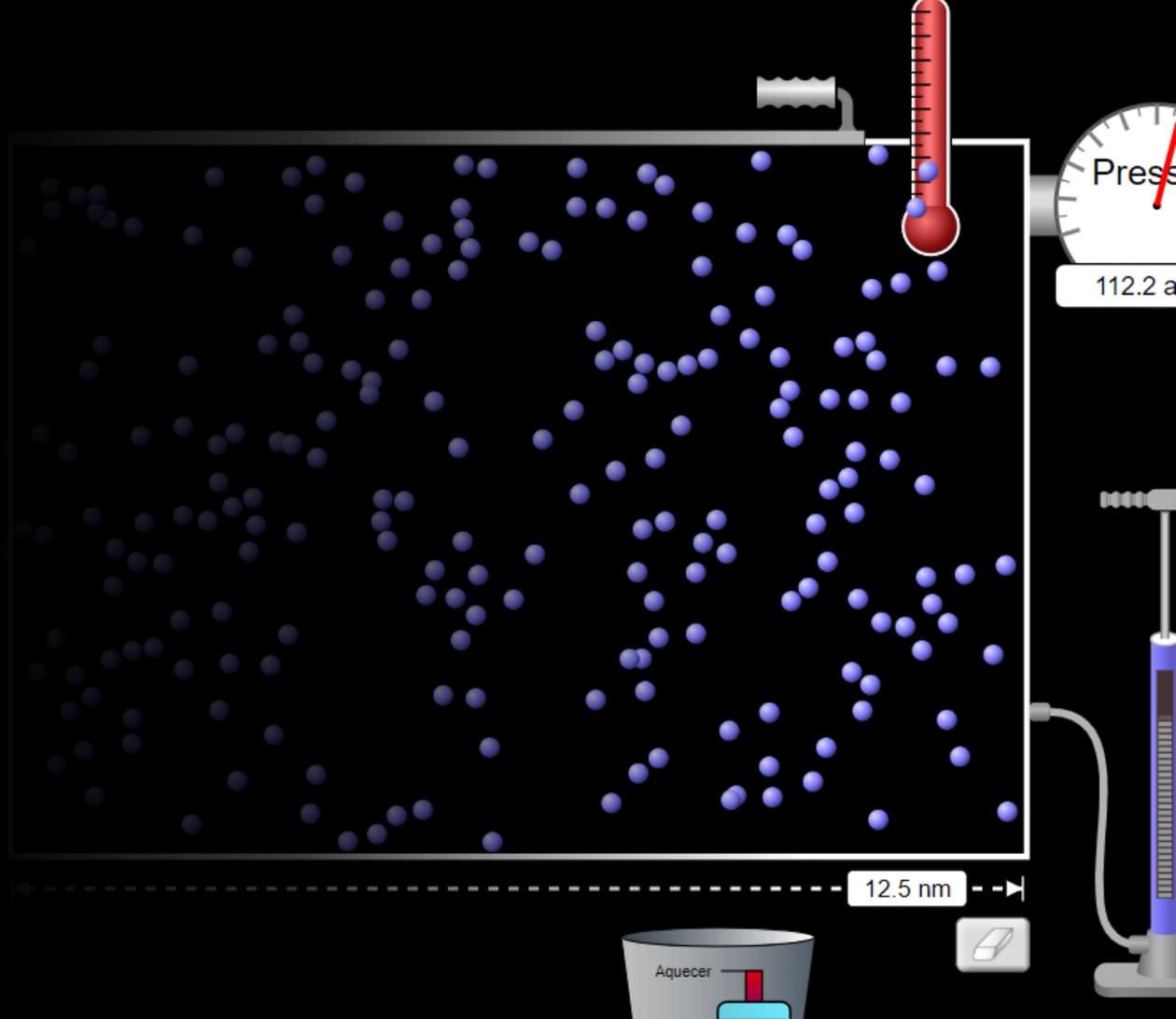
- a) 122 °F em °C
- b) 60 °C em °F
- c) 373 K em °F
- d) -50°C em °F
- e) 42 K em °C
- f) 42°F em °C

$$\frac{T_C}{5} = \frac{T_F - 32}{9} = \frac{T_K - 273}{5}$$

Simulando:

Vamos usar alguns simuladores para esclarecer esse fenômeno do aquecimento de algumas substâncias e relacionar calor e temperatura

[https://phet.colorado.edu/sims/html/gases-intro/latest/gases-intro\\_pt\\_BR.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/gases-intro/latest/gases-intro_pt_BR.html)

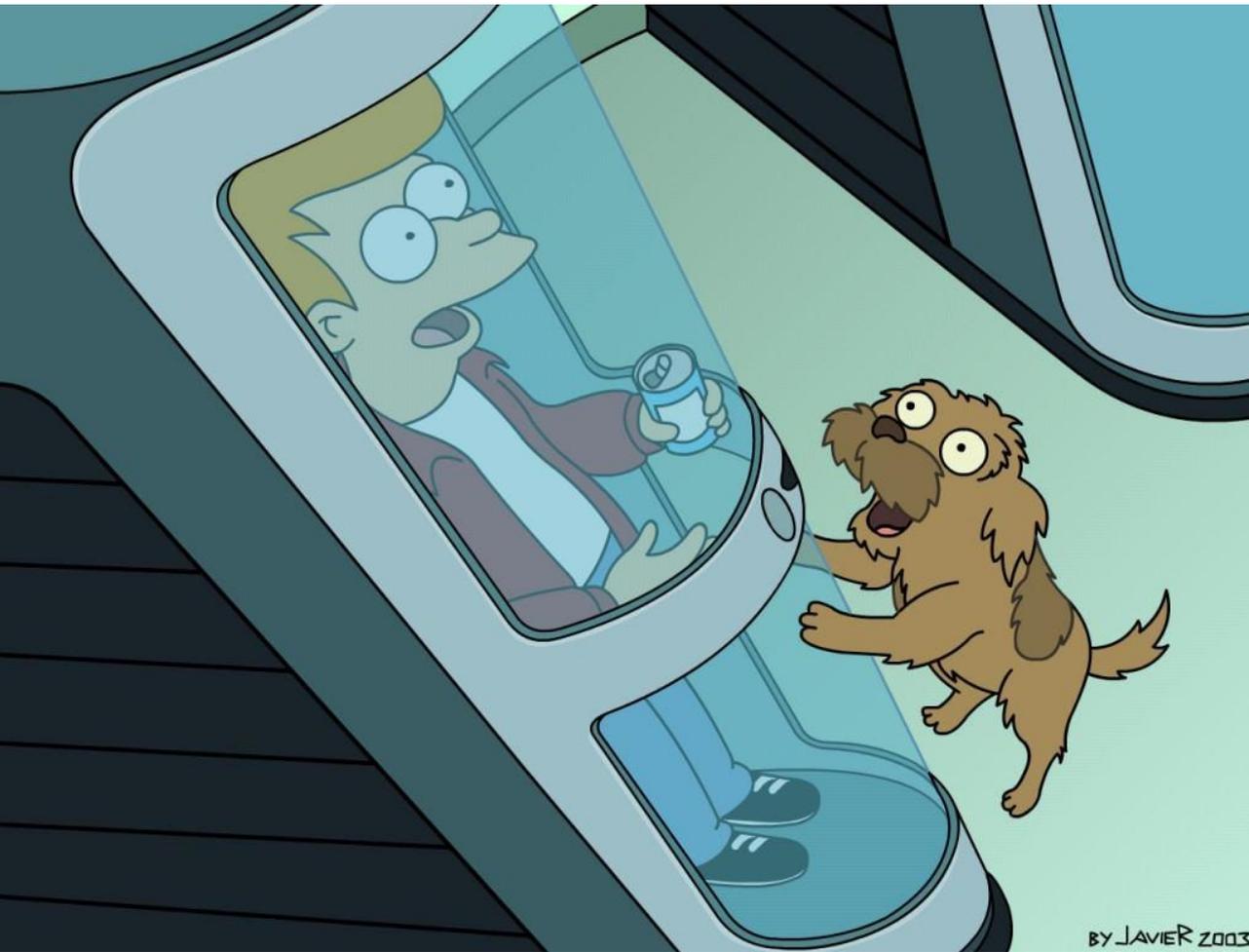


# Zero absoluto e criogenia

- E se tivermos uma temperatura inalcançável onde teoreticamente todas as moléculas estão totalmente paradas?
- Kryos do grego é o frio
- A energia desse sistema sem movimento seria zero, mas algo na física impede que cheguemos nessa temperatura



**Atividade 3:** Podemos chegar em  $-272,9^{\circ}\text{C}$  mas não em  $-273^{\circ}$ . Faça uma pesquisa online e tente descobrir por que é impossível atingirmos o zero absoluto



## Atividade 4

**E as aplicações médicas  
dessas baixíssimas  
temperaturas?**

Faça uma busca e determine  
quais são as aplicações  
médicas que se utilizam de  
baixíssimas temperaturas

Será que é possível  
congelarmos um ser humano  
e descongelar ele no futuro??

## Atividade 5

Tente demonstrar através das fórmulas abordadas nessa aula por que o zero absoluto vale  $-273^{\circ}\text{C}$ . Qual será seu valor em graus Fahrenheit?

*Dica: Substitua  $T_k$  pelo valor do zero absoluto em kelvins*

$$\frac{T_C}{5} = \frac{T_F - 32}{9} = \frac{T_K - 273}{5}$$



# BÔNUS!

Para quem está afim de buscar uma fonte adicional de informações e aprofundamento de nossos conteúdos segue meu site pessoal de física!

<https://physicaeroma.wixsite.com/physics>

Lá você encontra listas adicionais, livros em formato digital , filmes, memes e muito mais. Tudo relacionado com a disciplina mais querida do multiverso!

Engasgou no plano de aula? Quer entregar uma atividade digitalmente? Me manda um e-mail em [physicne\\_roma@hotmail.com](mailto:physicne_roma@hotmail.com) que batemos uma cuca pra resolver.

Tentem restringir o contato via WhatsApp para horários entre 7h30 e 16h30 nos dias letivos!