

# FÍSICA

Prof. Kennedy Ramos

## UNIDADE 1: Escalas Termométricas

### TERMOMETRIA:

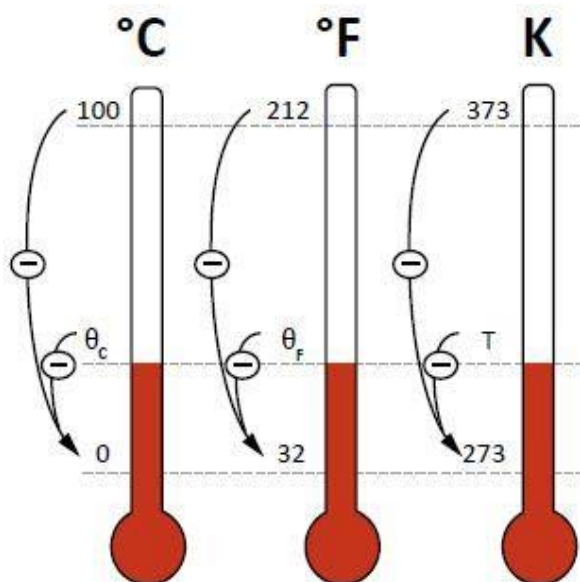
É a parte da física que estuda a temperatura e as formas pelas quais podemos calcular a mesma.

### TEMPERATURA:

Todo corpo é constituído por moléculas que possuem certo grau de agitação. Quando conseguimos medir essa agitação molecular dizemos que está é a temperatura que o corpo se encontra, ou seja, a temperatura de um corpo é dada pelo grau de agitação de suas moléculas.

### ESCALAS TERMOMÉTRICAS:

Alem das escalas termométrica mais conhecidas como Celcius, Fahrenheit e a escala absoluta Kelvin, temos também outras como Rankine, Romer, Newton, Delisle, Reaumur e entre outras. Mas para nosso estudo vamos focar nas três primeiras citadas acima e definir a equação que possamos usar para converter uma temperatura de uma escala para a outra.



Para mudança de temperatura

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

Para mudança de Variação de temperatura

$$\frac{\Delta T_C}{5} = \frac{\Delta T_F}{9} = \frac{\Delta T_K}{5}$$

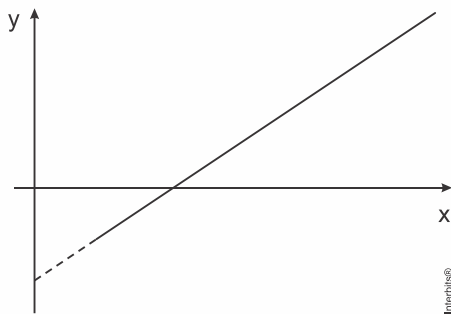


## ATIVIDADES PROPOSTAS

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Nas questões com respostas numéricas, considere a temperatura de fusão do chumbo como  $T_{FC} = 327\text{ }^\circ\text{C}$ , o calor específico do chumbo como  $c_C = 0,03\text{ cal/g}^\circ\text{C}$ , o calor latente de fusão do chumbo como  $L_{FC} = 6,0\text{ cal/g}$ , o coeficiente de expansão térmica do latão igual a  $20 \times 10^{-6}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ,  $1\text{ cal} = 4,2\text{ J}$  e utilize  $(3)^{1/2} = 1,7$ .

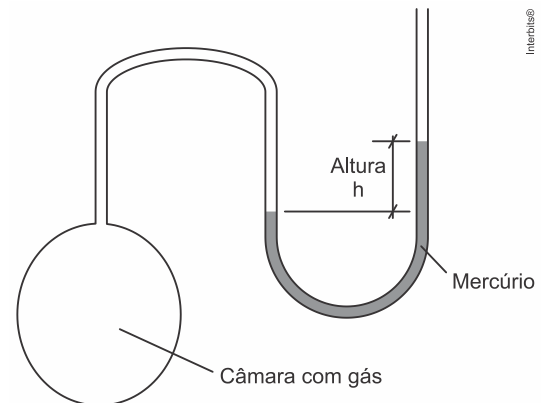
- 01.(Upe-ssa) Um computador monitora um experimento de expansão isobárica de 25 g de um gás ideal. Seu software, não configurado corretamente, reproduz, na tela do computador, o gráfico a seguir.



Utilizando conhecimentos básicos acerca do comportamento de gases ideais, é CORRETO afirmar que

- a) o eixo  $x$  representa a temperatura em fahrenheit, e o eixo  $y$ , o volume.
  - b) o eixo  $y$  representa a temperatura em kelvin, e o eixo  $x$ , o volume.
  - c) o eixo  $x$  representa a pressão em pascal, e o eixo  $x$ , o volume.
  - d) o eixo  $y$  representa a pressão, e o eixo  $x$ , a temperatura em kelvin.
  - e) o eixo  $y$  representa a temperatura em fahrenheit, e o eixo  $x$ , o volume.
- 02.(Ufu) Um estudante monta um dispositivo termométrico utilizando uma câmara, contendo um gás, e um tubo capilar, em formato de "U", cheio de mercúrio,

conforme mostra a figura. O tubo é aberto em uma das suas extremidades, que está em contato com a atmosfera.



Inicialmente a câmara é imersa em um recipiente contendo água e gelo em fusão, sendo a medida da altura  $h$  da coluna de mercúrio (figura) de 2 cm. Em um segundo momento, a câmara é imersa em água em ebulição e a medida da altura  $h$  da coluna de mercúrio passa a ser de 27 cm. O estudante, a partir dos dados obtidos, monta uma equação que permite determinar a temperatura do gás no interior da câmara ( $\theta$ ), em graus Celsius, a partir da altura  $h$  em centímetros. (Considere a temperatura de fusão do gelo  $0\text{ }^\circ\text{C}$  e a de ebulição da água  $100\text{ }^\circ\text{C}$ ).

Assinale a alternativa que apresenta a equação criada pelo estudante.

- a)  $\theta = 2h$
  - b)  $\theta = \frac{27h}{2}$
  - c)  $\theta = 4h - 8$
  - d)  $\theta = 5h^2 - 20$
- 03.(Ufpr) Vários turistas frequentemente têm tido a oportunidade de viajar para países que utilizam a escala Fahrenheit como referência para medidas da temperatura. Considerando-se que quando um termômetro graduado na escala Fahrenheit assinala  $32\text{ }^\circ\text{F}$ , essa temperatura corresponde ao ponto de gelo, e quando assinala  $212\text{ }^\circ\text{F}$ , trata-se do ponto de vapor. Em um desses países, um turista observou que um termômetro assinalava temperatura de  $74,3\text{ }^\circ\text{F}$ . Assinale a alternativa que apresenta a temperatura, na escala Celsius, correspondente à temperatura observada

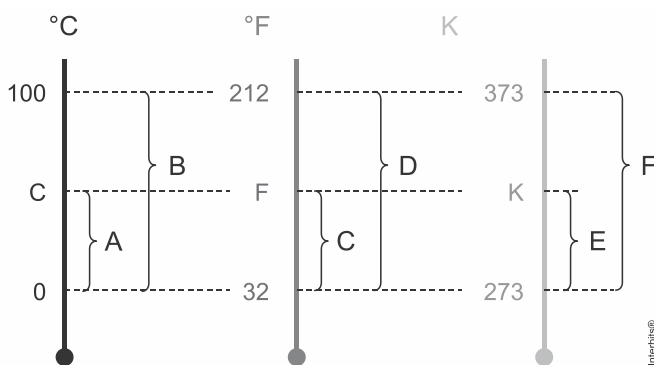


pelelo turista.

- a) 12,2 °C.
- b) 18,7 °C.
- c) 23,5 °C.
- d) 30 °C.
- e) 33,5 °C.

**04.(ifpe) Pernambuco registrou, em 2015, um recorde na temperatura após dezessete anos. O estado atingiu a média máxima de 31 °C, segundo a Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC). A falta de chuvas desse ano só foi pior em 1998 – quando foi registrada a pior seca dos últimos 50 anos, provocada pelo fenômeno “El Niño”, que reduziu a níveis críticos os reservatórios e impôs o racionamento de água. Novembro foi o mês mais quente de 2015, aponta a APAC. Dos municípios que atingiram as temperaturas mais altas esse ano, Águas Belas, no Agreste, aparece em primeiro lugar com média máxima de 42 °C (Fonte: g1.com.br).**

Utilizando o quadro abaixo, que relaciona as temperaturas em °C (graus Celsius), °F (Fahrenheit) e K (Kelvin), podemos mostrar que as temperaturas médias máximas, expressas em K, para Pernambuco e para Águas Belas, ambas em 2015, foram, respectivamente,



- a) 300 e 317.
- b) 273 e 373.
- c) 304 e 315.
- d) 242 e 232.
- e) 254 e 302.

**TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:**  
Os centros urbanos possuem um problema crônico de aquecimento denominado ilha de calor. A cor cinza do concreto e a cor vermelha das

telhas de barro nos telhados contribuem para esse fenômeno.

O adensamento de edificações em uma cidade implica diretamente no aquecimento. Isso acarreta desperdício de energia, devido ao uso de ar condicionado e ventiladores.

Um estudo realizado por uma ONG aponta que é possível diminuir a temperatura do interior das construções. Para tanto, sugere que todas as edificações pintem seus telhados de cor branca, integrando a campanha chamada “One Degree Less” (“Um grau a menos”).

**05.(cps) O título da campanha, “Um grau a menos”, pode ser ambíguo para algum desavisado, uma vez que a escala termométrica utilizada não é mencionada. Em caráter global, são consideradas três unidades de temperatura: grau Celsius (°C), grau Fahrenheit (°F) e kelvin (K). A relação entre as variações de temperaturas nas três escalas é feita por meio das expressões:**

	em que:
$\Delta t_K = \Delta t_C$	$\Delta t_K$ é a variação da temperatura em kelvin.
$\frac{\Delta t_C}{5} = \frac{\Delta t_F}{9}$	$\Delta t_C$ é a variação da temperatura em Celsius.
	$\Delta t_F$ é a variação da temperatura em Fahrenheit.

Na campanha, a expressão “Um grau a menos” significa que a temperatura do telhado sofrerá variação de 1 grau, como por exemplo, de 30 °C para 29 °C.

Considerando-se que o 1 grau a menos, da campanha, corresponde a 1 °C, essa variação de temperatura equivale a variação de

- a) 1 °F.
- b) 1 K.
- c) 0,9 °F.
- d) 32 °F.
- e) 273 K.

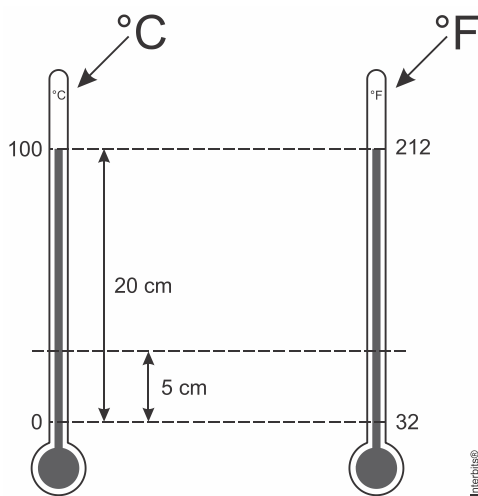
**06.(Ucs) Uma sonda espacial está se aproximando do Sol para efetuar pesquisas. A exatos 6.000.000 km do centro**



do Sol, a temperatura média da sonda é de  $1.000^{\circ}\text{C}$ . Suponha que tal temperatura média aumente  $1^{\circ}\text{C}$  a cada  $1.500\text{ km}$  aproximados na direção ao centro do Sol. Qual a distância máxima que a sonda, cujo ponto de fusão (para a pressão nas condições que ela se encontra) é  $1.773\text{ K}$ , poderia se aproximar do Sol, sem derreter? Considere  $0^{\circ}\text{C} = 273\text{ K}$  e, para fins de simplificação, que o material no ponto de fusão não derreta.

- a)  $5.600.000\text{ km}$
- b)  $5.250.000\text{ km}$
- c)  $4.873.000\text{ km}$
- d)  $4.357.000\text{ km}$
- e)  $4.000.000\text{ km}$

**07. (Ufjf-pism)** Um professor de Física encontrou dois termômetros em um antigo laboratório de ensino. Os termômetros tinham somente indicações para o ponto de fusão do gelo e de ebulição da água. Além disso, na parte superior de um termômetro, estava escrito o símbolo  $^{\circ}\text{C}$  e, no outro termômetro, o símbolo  $^{\circ}\text{F}$ . Com ajuda de uma régua, o professor verificou que a separação entre o ponto de fusão do gelo e de ebulição da água dos dois termômetros era de  $20,0\text{ cm}$ , conforme a figura abaixo. Com base nessas informações e na figura apresentada, podemos afirmar que, a  $5,0\text{ cm}$ , do ponto de fusão do gelo, os termômetros registram temperaturas iguais a:



- a)  $25^{\circ}\text{C}$  e  $77^{\circ}\text{F}$ .
- b)  $20^{\circ}\text{C}$  e  $40^{\circ}\text{F}$ .
- c)  $20^{\circ}\text{C}$  e  $45^{\circ}\text{F}$ .
- d)  $25^{\circ}\text{C}$  e  $45^{\circ}\text{F}$ .
- e)  $25^{\circ}\text{C}$  e  $53^{\circ}\text{F}$ .



## GABARITOS

### QUESTÃO 01 Gabarito: [E]

Numa transformação isobárica, volume e temperatura absoluta (kelvin) são diretamente proporcionais, sendo o gráfico de  $T$  em função de  $V$ , uma reta passando pela origem (Gráfico 1). A expressão que relaciona as escalas termométricas Kelvin e Fahrenheit é:

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

Calculando a indicação da escala Fahrenheit para o zero absoluto:

$$\frac{T_F - 32}{9} = \frac{0 - 273}{5} \Rightarrow T_F = \frac{9(-273)}{5} + 32 \Rightarrow T_F = -459,4^{\circ}\text{F}$$

O Gráfico 2 mostra, no eixo  $y$ , a temperatura na escala Fahrenheit e, no eixo  $x$ , o volume.

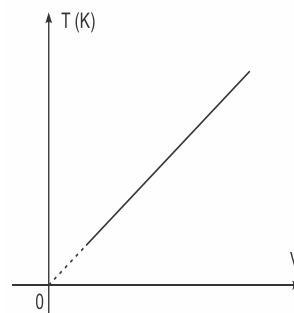


Gráfico 1

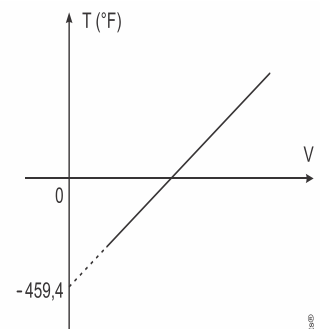


Gráfico 2

### QUESTÃO 02 Gabarito: [C]

O estudante criou uma escala de temperatura em Celsius baseada na pressão da câmara de gás indicada pela coluna de mercúrio.

Considerando linear a dependência destas grandezas, há possibilidade de fazer uma interpolação e assim obter uma relação matemática entre as alturas da coluna de mercúrio e a temperatura dos gases no balão.



$$\text{Para } \begin{cases} T = 0^\circ\text{C} \rightarrow h = 2 \text{ cm} \\ \theta \rightarrow h \\ T = 100^\circ\text{C} \rightarrow h = 27 \text{ cm} \end{cases}$$

Fazendo a interpolação:

$$\frac{\theta - 0}{100 - 0} = \frac{h - 2}{27 - 2} \Rightarrow \theta = \frac{100}{25}(h - 2) \therefore \theta = 4h - 8$$

### QUESTÃO 03 Gabarito: [C]

A relação entre estas duas escalas termométricas é dada por:

$$\frac{C - 0}{100 - 0} = \frac{F - 32}{212 - 32} \Rightarrow \frac{C}{100} = \frac{F - 32}{180} \Rightarrow \frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9}$$

Substituindo os valores e calculando, fica:

$$\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9} \Rightarrow \frac{C}{5} = \frac{74,3 - 32}{9} \therefore C = 23,5^\circ\text{C}$$

### QUESTÃO 04 Gabarito: [C]

Para resolução da questão, basta passar as temperaturas médias da escala Celsius para a escala Kelvin.

Para a média do estado de Pernambuco:

$$T_1 = 31 + 273 \therefore T_1 = 304 \text{ K}$$

Para Águas Belas, a temperatura média foi:

$$T_2 = 42 + 273 \therefore T_2 = 315 \text{ K}$$

### QUESTÃO 05 Gabarito: [B]

Como a variação da escala Celsius e Kelvin são iguais, como mostra a equação:  $\Delta t_K = \Delta t_C$ , se variar  $1^\circ\text{C}$ , equivale a uma variação de 1K.

### QUESTÃO 06 Gabarito: [B]

A temperatura máxima que a sonda pode se aproximar em graus Celsius é:

$$T_c = T_k - 273 \Rightarrow T_c = 1773 - 273 \Rightarrow T_c = 1500$$

A sonda ainda pode se aproximar:

$$1^\circ\text{C} \text{ — } 1.500 \text{ km}$$

$$500^\circ\text{C} \text{ — } x$$

$$x = 750.000 \text{ km}$$

Como ela já se aproximou 6.000.000 km, logo:

$$6.000.000 - 750.000 = 5.250.000 \text{ km}$$

### QUESTÃO 07 Gabarito: [A]

No termômetro Celsius:

$$\frac{T_C - 0}{5 - 0} = \frac{100 - 0}{20 - 0} \Rightarrow \frac{T_C}{5} = 5 \Rightarrow T_C = 25^\circ\text{C}$$

No Termômetro Fahrenheit:

### Referencial Teórico:

Gaspar, Alberto. **Física**. São Paulo: Ática, 2003, vol 1.

Ramalho, F. J.; NICOLAU, G. F.; TOLEDO, P. A. **Os Fundamentos da Física**, 10 ed.. São Paulo, Editora Moderna, 2013, vol 1.

GRAF: **Grupo de Reelaboração do Ensino da Física. Física 1: Mecânica**, 1 ed. São Paulo, Editora Universidade de São Paulo, 1991.

HEWITT, Paul G. **Física Conceitual**; tradução Trieste Freire Ricci e Maria Helena Gravina - 9 ed - Porto Alegre: Editora Bookman, 2002.

MÁXIMO, Antônio; ALVARENGA, Beatriz. **Curso de Física vol 1**, 4 Ed. São Paulo, Editora Scipione, 1997.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J.. **Fundamentos de Física Vol 1**, 4 ed. Rio de Janeiro, Editora LTC, 1996.

PARANÁ, D. **Física para o Ensino Médio**, 2 ed, São Paulo, Editora Ática, 1999.

CARRON, W.; GUIMARÃES, O.. **As faces da Física**, 2 ed, São Paulo, Editora Moderna, 2002.