

REVISÃO – VESTIBULAR 2024

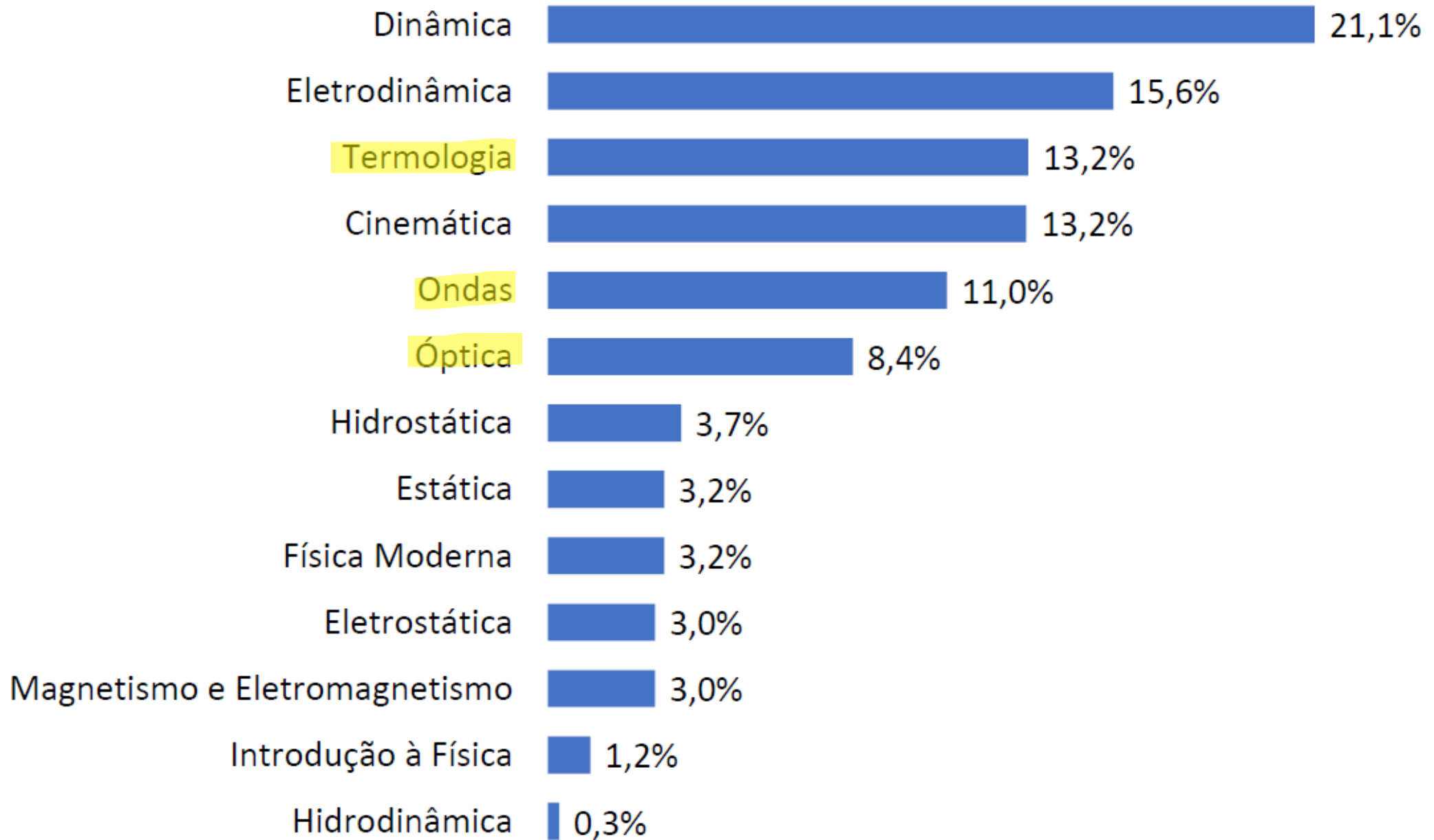
SEMANA 1

PROFESSOR DANILO

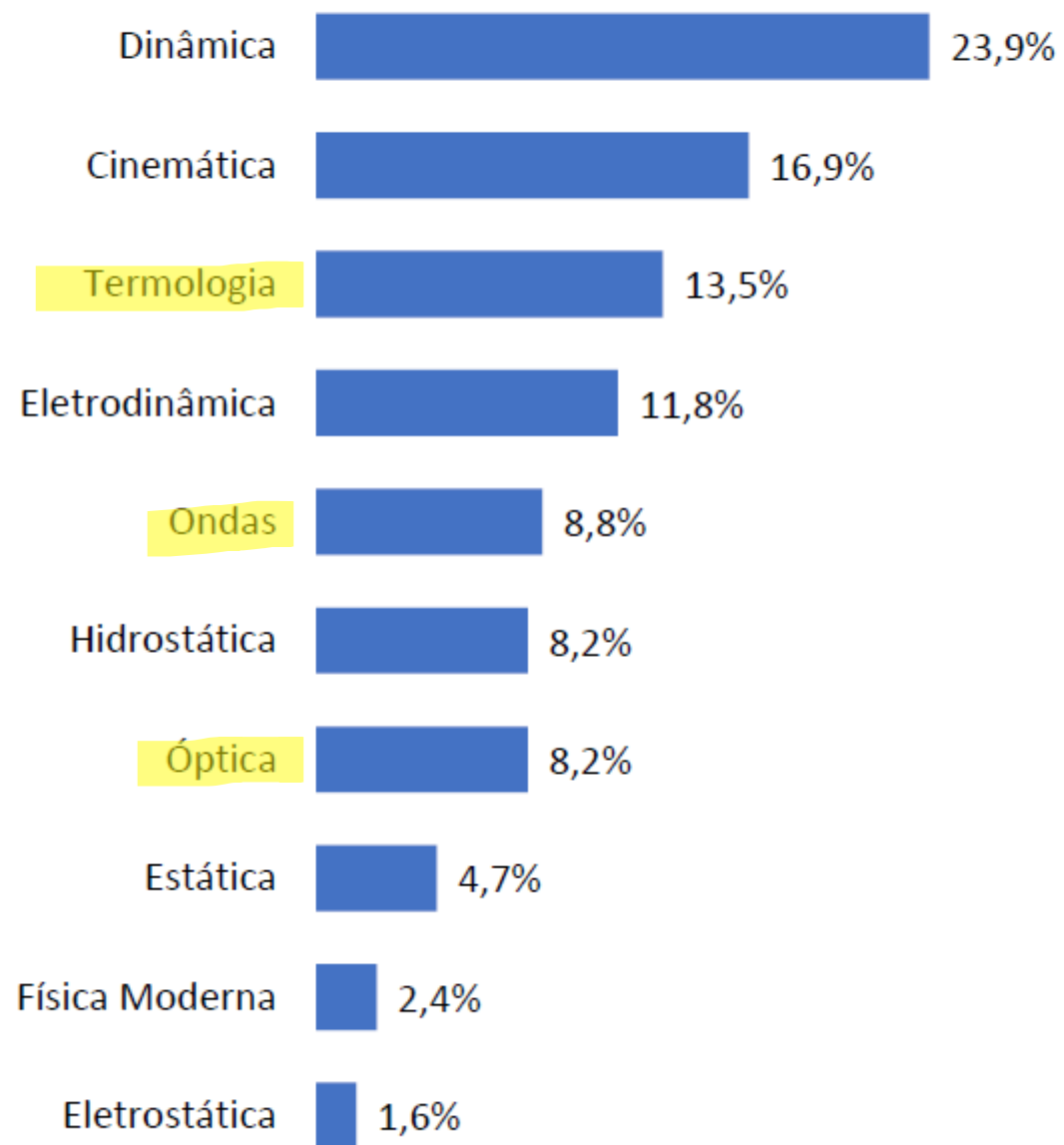
FRENTE 3

- ÓTICA ✓
 - ONDAS ✓
 - **TERMOLOGIA** (CALORIMETRIA E TERMOMETRIA)
 - TERMODINÂMICA E GASES IDEAIS
- Começaremos pela UNICAMP e na ordem em que vimos os assuntos ao longo do ano

Física – TOTAL – 2016 a 2023



Física Unicamp 1ª fase (2016 – 2023)



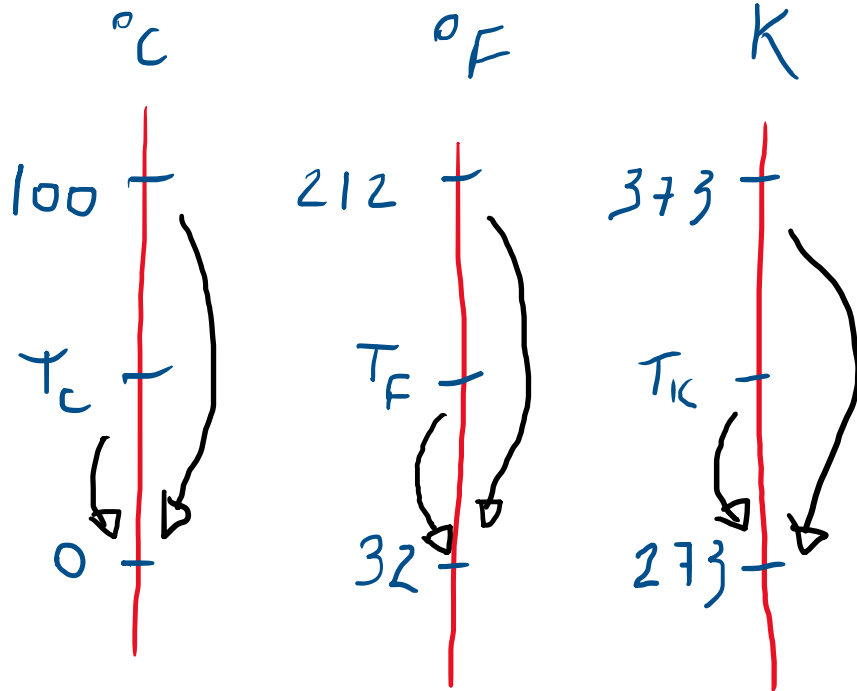
PLANEJAMENTO PRIMEIRA FASE

- SEMANA 1
 - UNICAMP
 - SEMANA 2
 - UNICAMP
 - SEMANA 3
 - UNESP
 - SEMANA 4
 - ENEM
 - SEMANA 5
 - FUVEST
- Lembrando que a revisão é por assunto, portanto a sequência ao lado é no sentido de priorizar tais provas, apenas

REVISÃO UNICAMP 1ª FASE TERMOLOGIA

PROFESSOR DANILO

ESCALAS TERMOMÉTRICAS



$$\frac{T_c - 0}{100 - 0} = \frac{T_F - 32}{212 - 32} = \frac{T_K - 273}{373 - 273} \Rightarrow$$

$$\frac{T_F}{100} = \frac{T_F - 32}{180} = \frac{T_K - 273}{100} \Rightarrow$$

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

EXERCÍCIOS SOBRE ESCALAS TERMOMÉTRICAS

- UNESP
- UNICAMP
 - 12
- FUVEST
- ENEM

Em março de 2020, a Unicamp e o *Fermi National Accelerator Laboratory (Fermilab)*, dos Estados Unidos, assinaram um acordo de cooperação científica com o objetivo de desenvolver tanques para conter argônio líquido a baixíssimas temperaturas (criostatos). Esses tanques abrigarão detectores para o estudo dos neutrinos.

A temperatura do argônio nos tanques é $T_{Ar} = -184^{\circ}\text{C}$. Usualmente, a grandeza "temperatura" em física é expressa na escala Kelvin (K). Sabendo-se que as temperaturas aproximadas do ponto de ebulição (T_E) e do ponto de solidificação (T_S) da água à pressão atmosférica são, respectivamente, $T_E \approx 373\text{ K}$ e $T_S \approx 273\text{ K}$, a temperatura do argônio nos tanques será igual a

a) 20 K.

b) 89 K.

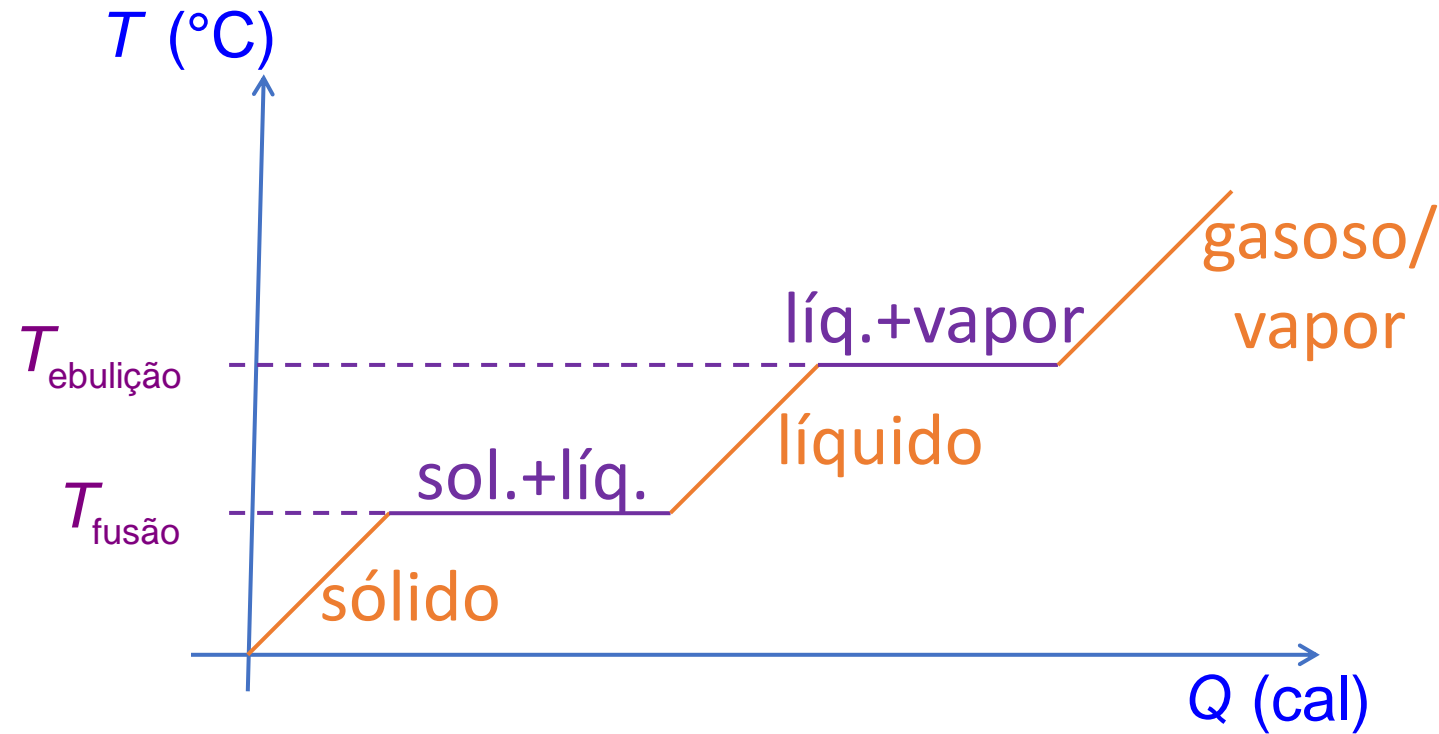
c) 189 K.

d) 457 K.

$$\frac{T_C}{5} = \frac{T_K - 273}{5} \Rightarrow -184 = T_K - 273 \Rightarrow$$

$$T_K = 273 - 184 \Rightarrow T_K = 89\text{ K}$$

CALORIMETRIA



Potência térmica (P):

$$P = \frac{Q}{\Delta t}$$

Calor Sensível

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$Q = C \cdot \Delta T \quad \text{ou} \quad C = m \cdot c$$

Calor Latente

$$Q = m \cdot L$$

Q : calor trocado pelo corpo

m : massa do corpo

c : calor específico sensível

ΔT : variação de temperatura

C : capacidade térmica

L : calor latente

Δt : tempo

EXERCÍCIOS SOBRE CALORIMETRIA

- UNESP
 - 2, 3, 4, 5, 6
- UNICAMP
 - 8, 11, 13, 14, 15
- FUVEST
 - 16, 18, 19, 20, 21
- ENEM
 - 22, 25, 26, 30, 31, 34

Um conjunto de placas de aquecimento solar eleva a temperatura da água de um reservatório de 500 litros de 20°C para 47°C em algumas horas. Se no lugar das placas solares fosse usada uma resistência elétrica, quanta energia elétrica seria consumida para produzir o mesmo aquecimento? Adote 1,0 kg/litro para a densidade e 4,0 kJ/(kg·°C) para o calor específico da água.

Além disso, use $1 \text{ kWh} = 10^3 \text{ W} \times 3600 \text{ s} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$.

- a) 15 kWh.
- b) 26 kWh.
- c) 40.000 kWh.
- d) 54.000 kWh.

DADOS $\left\{ \begin{array}{l} m = 500 \text{ kg} \\ c = 4 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \\ \Delta T = 47 - 20 = 13 \text{ }^\circ\text{C} \end{array} \right.$

FORMULÁRIO: $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$

$\Rightarrow Q = m \cdot c \cdot \Delta T \Rightarrow Q = 500 \cdot 4 \cdot 27 \Rightarrow Q = 54.000 \text{ kJ}$ ou $Q = 54 \cdot 10^6 \text{ J}$.

$\frac{1 \text{ kWh}}{E} = \frac{3,6 \cdot 10^6 \text{ J}}{54 \cdot 10^6 \text{ J}} \Rightarrow E = \frac{54 \cdot 10^6}{3,6 \cdot 10^6} \Rightarrow \underline{E = 15 \text{ kWh}}$.

11**PULAREMOS**[Ler menos](#)

Na depilação, o *laser* age no interior da pele, produzindo uma lesão térmica que queima a raiz do pelo. Considere uma raiz de pelo de massa $m = 2,0 \times 10^{-10}$ kg inicialmente a uma temperatura $T_i = 36$ °C que é aquecida pelo laser a uma temperatura final o $T_f = 46$ °C. Se o calor específico da raiz é igual a $c = 3000$ J/(kg °C), o calor absorvido pela raiz do pelo durante o aquecimento é igual a

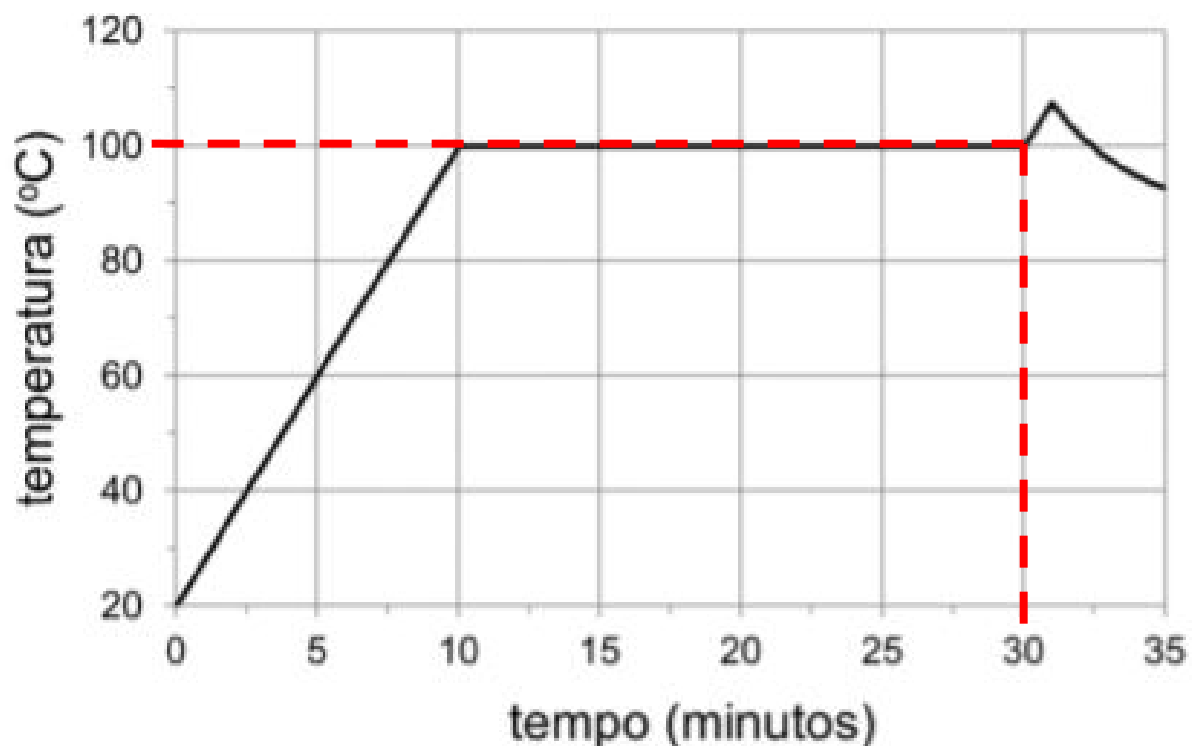
- a) $6,0 \times 10^{-6}$ J.
- b) $6,0 \times 10^{-8}$ J.
- c) $1,3 \times 10^{-12}$ J.
- d) $6,0 \times 10^{-13}$ J.

 13**PULAREMOS**[Ler menos](#)

Um microchip de massa $m = 2,0 \times 10^{-6}$ g é composto majoritariamente de silício. Durante um minuto de funcionamento, o circuito elétrico do dispositivo dissipa, na forma térmica, uma quantidade de energia $Q = 0,96$ mJ. Considere que o calor específico do silício é $C_{Si} = 800$ J/kg °C. Caso não houvesse nenhum mecanismo de escoamento de calor para fora do dispositivo, em quanto sua temperatura aumentaria após esse tempo de funcionamento?

- a) $4,8 \times 10^1$ °C.
- b) $1,6 \times 10^2$ °C.
- c) $6,0 \times 10^2$ °C.
- d) $1,2 \times 10^3$ °C.

A figura a seguir mostra a temperatura da tigela de uma panela de arroz elétrica em função do tempo de cozimento. Ligando-se a panela, uma resistência elétrica aumenta a temperatura da tigela contendo arroz e água até que a água entre em ebulição. Depois que toda a água é consumida — por evaporação e por absorção pelo arroz —, a temperatura da tigela volta a subir, o que é detectado por um sensor, e a panela é então desligada. A potência elétrica dissipada pela resistência elétrica, na forma de calor, é $P = 400 \text{ W}$, constante durante todo o cozimento. Quanto vale a energia elétrica dissipada desde o início do processo até que toda a água seja consumida?



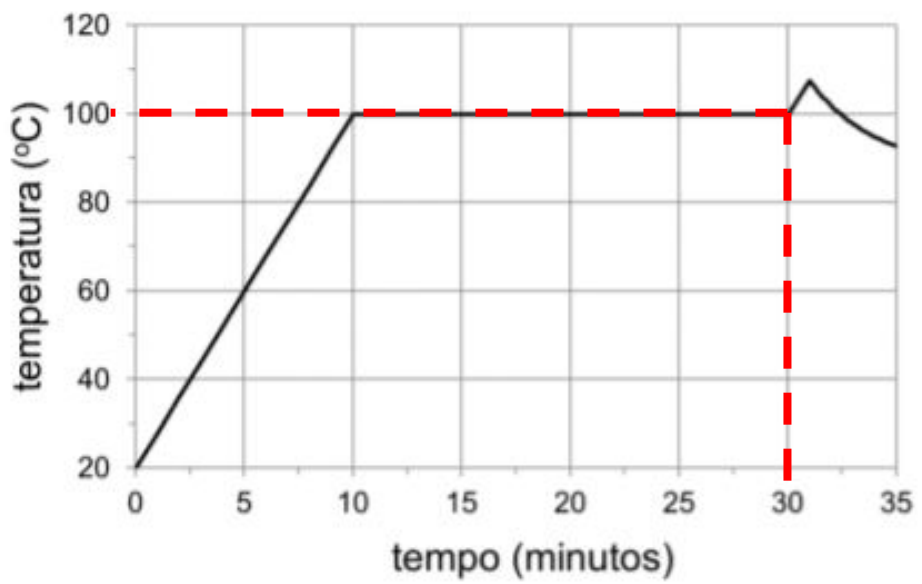
$$\text{DADOS: } \begin{cases} \Delta t = 30 \text{ min} = 1800 \text{ s} \\ P = 400 \text{ W} \end{cases}$$

$$\text{FORMULÁRIO: } P = \frac{Q}{\Delta t}$$

$$P = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow Q = P \cdot \Delta t \Rightarrow Q = 400 \cdot 1800 \Rightarrow$$

$$Q = 720.000 \text{ J} \Rightarrow \underline{Q = 720 \text{ kJ}}$$

A figura a seguir mostra a temperatura da tigela de uma panela de arroz elétrica em função do tempo de cozimento. Ligando-se a panela, uma resistência elétrica aumenta a temperatura da tigela contendo arroz e água até que a água entre em ebulição. Depois que toda a água é consumida — por evaporação e por absorção pelo arroz —, a temperatura da tigela volta a subir, o que é detectado por um sensor, e a panela é então desligada. A potência elétrica dissipada pela resistência elétrica, na forma de calor, é $P = 400\text{ W}$, constante durante todo o cozimento. Quanto vale a energia elétrica dissipada desde o início do processo até que toda a água seja consumida?



DADOS: $\begin{cases} \Delta t = 30\text{ min} = 1800\text{ s} \\ P = 400\text{ W} \end{cases}$

FORMULÁRIO: $P = \frac{Q}{\Delta t}$

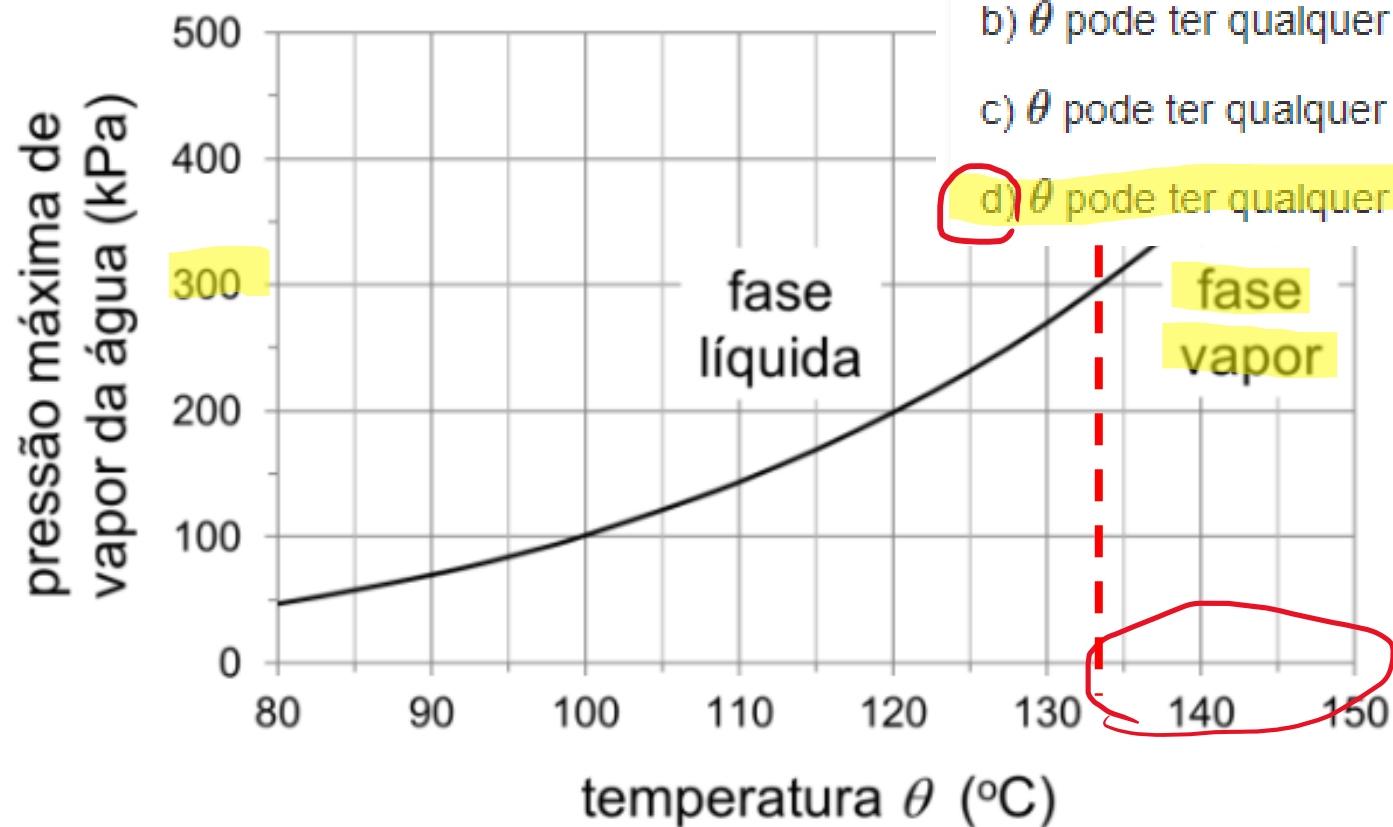
$P = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow Q = P \cdot \Delta t \Rightarrow Q = 400 \cdot 1800 \Rightarrow$

$Q = 720.000\text{ J} \Rightarrow \underline{Q = 720\text{ kJ}}$

- a) 13,3 kJ.
- b) 240 kJ.
- c) 720 kJ.
- d) 2000 kJ.

A autoclave, um equipamento de esterilização de objetos por meio de vapor de água em alta temperatura e pressão, foi inventada por Charles Chamberland, a pedido de Louis Pasteur. A figura a seguir mostra a curva da pressão máxima de vapor da água em função da temperatura. Para temperaturas e pressões do lado esquerdo da curva, a água encontra-se na fase líquida; do lado direito, a água está na fase de vapor. Nos pontos sobre a curva, as fases líquida e de vapor coexistem. A pressão de funcionamento de uma determinada autoclave é $p = 3,0 \text{ atm}$. Se toda a água está na fase de vapor, o que se pode dizer sobre a sua temperatura θ ?

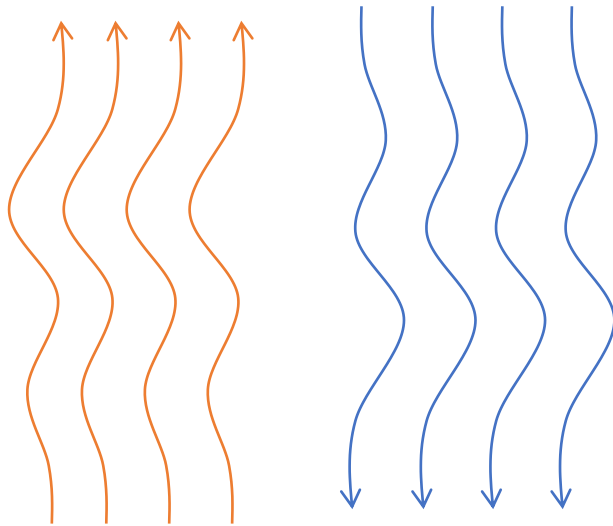
Dado: $1,0 \text{ atm} = 100 \text{ kPa}$.



- a) θ pode ter qualquer valor maior que $100 \text{ }^{\circ}\text{C}$.
- b) θ pode ter qualquer valor maior que $100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ e menor que $133 \text{ }^{\circ}\text{C}$.
- c) θ pode ter qualquer valor menor que $100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ou maior que $133 \text{ }^{\circ}\text{C}$.
- d) θ pode ter qualquer valor maior que $133 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

PROCESSOS DE TROCAS DE CALOR

Convecção

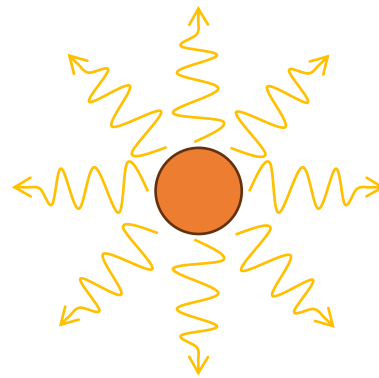


Ar Quente
sobe

Ar Frio
desce

Ocorre em fluidos

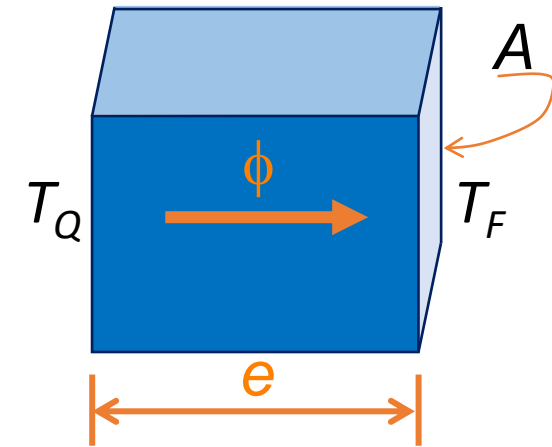
Radiação



Ocorre em meios materiais
e também no vácuo

Condução

k : condutibilidade térmica



Lei de Fourier: $\phi = \frac{k \cdot A \cdot \Delta T}{e}$

Fluxo de calor (ϕ) é como
uma potência térmica

EXERCÍCIOS SOBRE TROCAS DE CALOR

- UNESP
 - 1
- UNICAMP
 - 7, 9, 10
- FUVEST
 - 17,
- ENEM
 - 24, 28, 29, 32, 33

Um **isolamento térmico eficiente** é um constante desafio a ser superado para que o homem possa viver em condições extremas de temperatura. Para isso, o entendimento completo dos **mecanismos de troca de calor é imprescindível**. Em cada uma das situações descritas a seguir, você deve reconhecer o processo de troca de calor envolvido.

- I. As prateleiras de uma geladeira doméstica são grades vazadas, para facilitar **fluxo de energia térmica até o congelador** por [...]
- II. O único processo de troca de calor que **pode ocorrer no vácuo** é por [...].
- III. Em uma garrafa térmica, é mantido **vácuo entre as paredes duplas de vidro** para evitar que o calor saia ou entre por [...].

Na ordem, os processos de troca de calor utilizados para preencher as lacunas corretamente são:

- a) condução, convecção e radiação.
- b) condução, **radiação** e convecção.
- c) **convecção**, condução e radiação.
- d) convecção, radiação e condução.**

Mesmo em manhãs bem quentes, é comum ver um cão tomando sol. O pelo do animal esquenta e sua língua do lado de fora sugere que ele está cansado. O pelo do animal está muito quente, mas mesmo assim o cão permanece ao sol, garantindo a produção de vitamina D3. Durante essa exposição ao sol, ocorrem transferências de energia entre o cão e o ambiente, por processos indicados por números na figura abaixo.



(Adaptado de KHAN ACADEMY, Endotherms and ectotherms. Disponível em www.khanacademy.org. Acessado em 26/07/17.)

Em ordem crescente, os números correspondem, respectivamente, aos processos de

- a) convecção, evaporação, radiação, condução e radiação.
- b) convecção, radiação, condução, radiação e evaporação.
- c) condução, evaporação, convecção, radiação e radiação.
- d) condução, radiação, convecção, evaporação e radiação.

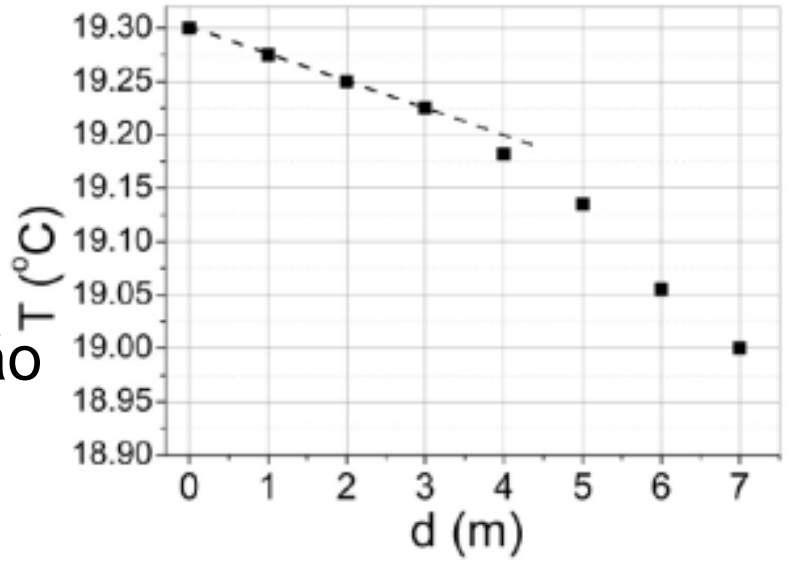
Leve em conta ainda os dados mostrados no gráfico, referentes à temperatura da água (T) em função da profundidade (d).

DADOS:

k = 0,6 W/(m · °C)

A = 2 m²

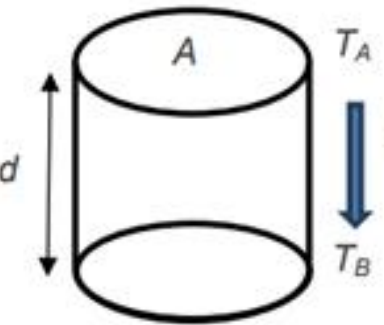
$\frac{\Delta T}{e} = \frac{T_A - T_B}{e} = \text{inclinação}$



FORMULÁRIO:

$\phi = k \cdot A \cdot \frac{\Delta T}{e}$

Considere um volume cilíndrico de água cuja base tem área A = 2 m², a face superior está na superfície a uma temperatura constante T_A e a face inferior está a uma profundidade d a uma temperatura constante T_B, como mostra a figura a seguir. Na situação estacionária, nas proximidades da superfície, a temperatura da água decai linearmente em função de d, de forma que a



alor por unidade de tempo (Φ), por condução da face superior para a face inferior, é aproximadamente $kA \frac{T_A - T_B}{d}$, em que $k = 0,6 \frac{W}{m \cdot ^\circ C}$ é a condutividade térmica da água. Assim, a razão $\frac{T_A - T_B}{d}$ é

os da água na superfície e na profundidade d do gráfico e a fórmula fornecida, conclui-se que, na região temperatura da água em função de d, Φ é igual a

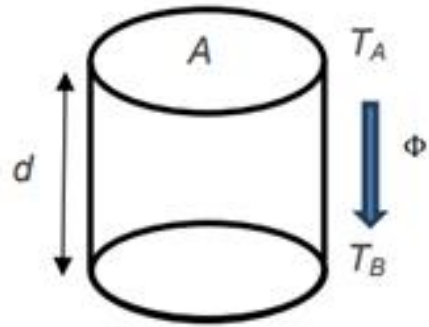
- a) 0,03 W.
- b) 0,05 W.
- c) 0,40 W.
- d) 1,20 W.

DADOS:

$$k = 0,6 \text{ W}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$$

$$A = 2 \text{ m}^2$$

$$\frac{\Delta T}{e} = \frac{T_A - T_B}{e} = \text{inclinação}$$

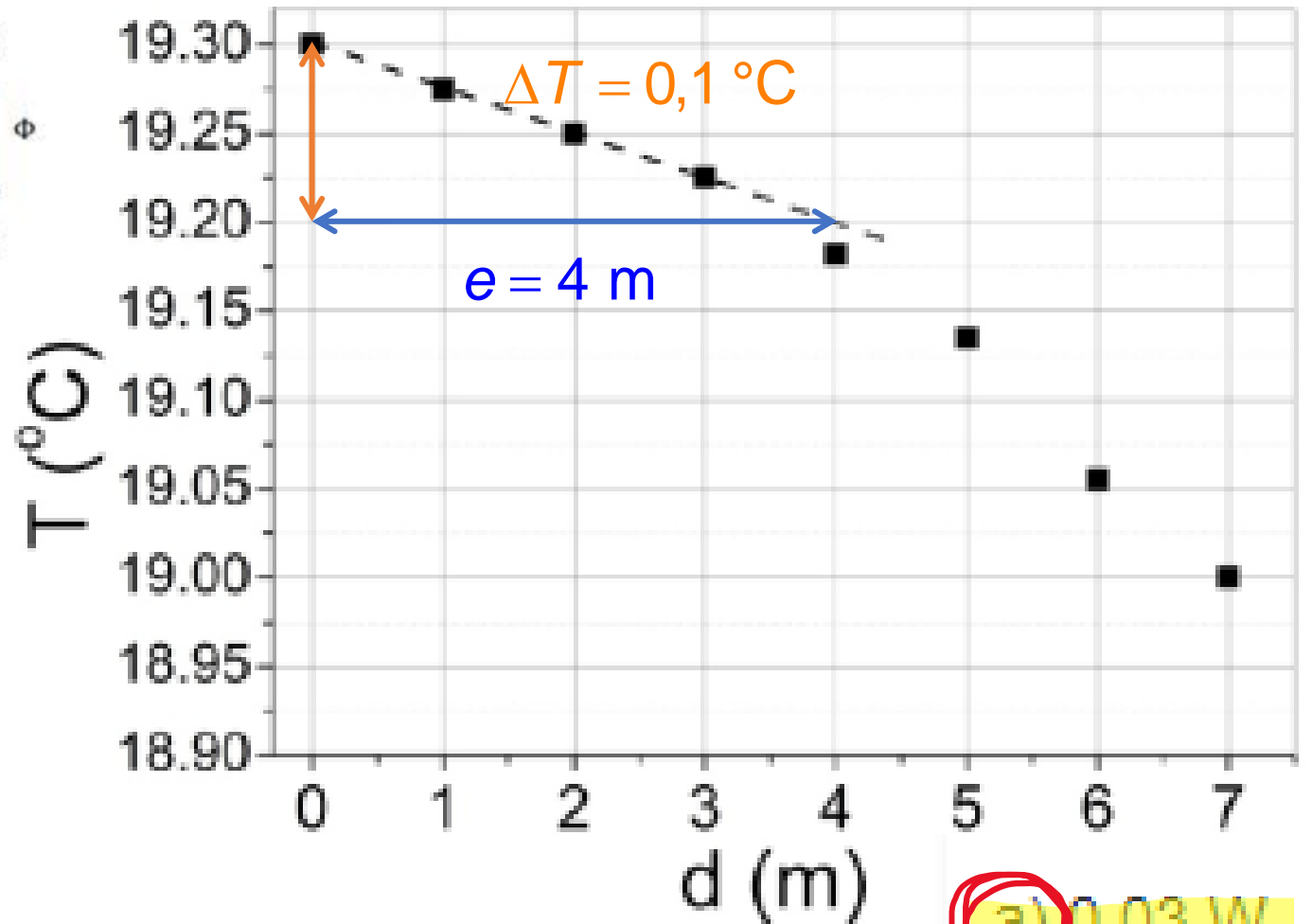


FORMULÁRIO:

$$\phi = k \cdot A \cdot \frac{\Delta T}{e}$$

$$\phi = k \cdot A \cdot \frac{\Delta T}{e} \Rightarrow \phi = 0,6 \cdot 2 \cdot \frac{0,1}{4} \Rightarrow$$

$$\underline{\phi = 0,03 \text{ W}}$$



a) 0,03 W.

b) 0,05 W.

c) 0,40 W.

d) 1,20 W.

Distribuição dos assuntos

