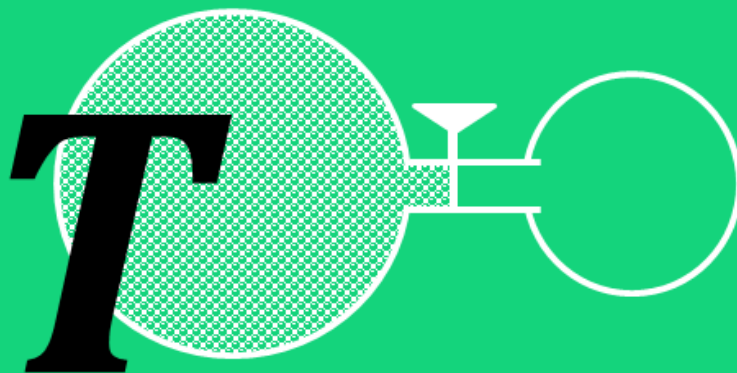


- RESUMÃO - TERMODINÂMICA

(Física)

Formulário, Dicas e Macetes para a Prova



Responde  Ai

www.respondeai.com.br

Alguns Conceitos Básicos

Antes de a gente começar a estudar, vamos guardar alguns conceitos básicos:

- 1) Sistema: é aquilo que queremos analisar.
- 2) Vizinhança: é o que atua no sistema e o modifica.
- 3) Reservatório Térmico: Um corpo de grandes dimensões que não sofre modificações significativas de temperatura.
- 4) Equilíbrio térmico: Quando dois corpos ou mais possuem a mesma temperatura. Quando isso acontece, não há mais transferência de calor entre os corpos.
- 5) Pra converter temperaturas entre as escalas: Celsius, Kelvin ou Fahrenheit, use a relação:

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

Dilatação Térmica

Esse assunto não tem muito mistério: Dilatação ocorre em um material que está sendo aquecido ou resfriado. Existem três tipos de dilatação:

- **Dilatação linear:** Acontece quando o comprimento do material varia com a mudança de temperatura, e é dada por:

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta T$$

Onde:

ΔL é a variação do comprimento do material;

L_0 é o comprimento original do material;

α é o coeficiente de dilatação linear;

ΔT é a variação da temperatura do material;

- A **dilatação superficial:** Acontece quando a área do material varia com a mudança de temperatura, e é dada por:

$$\Delta A = A_0 \beta \Delta T$$

Onde:

ΔA é a variação da área do material;

A_0 é a área original do material;

β é o coeficiente de dilatação superficial;

ΔT é a variação da temperatura do material;



Chegou o site que todo aluno de Engenharia sonhava!

Clique aqui : WWW.RESPONDEAI.COM.BR

EXPLICAÇÕES
SEM LERO LERO

+ DE 10 MIL EXERCÍCIOS
RESOLVIDOS PASSO A PASSO

PROVAS ANTIGAS
RESOLVIDAS

- A **dilatação volumétrica**: Acontece quando o volume do material varia com a mudança de temperatura, e é dado por:

$$\Delta V = V_0 \gamma \Delta T$$

Onde :

ΔV é a variação do volume do material;

V_0 é o volume original do material;

γ é o coeficiente de dilatação volumétrico;

ΔT é a variação da temperatura do material;

Algo muito importante é a **relação entre os coeficientes de dilatação** que é dada por:

$$\beta = 2\alpha$$

$$\gamma = 3\alpha$$

Isso é muito importante! Facilitará sua vida na hora de fazer as questões!

Calor

Calor é energia se deslocando. Existem dois tipos de calor: **Calor latente** e **calor sensível**.

- **Calor latente**: É o calor necessário pra se fazer uma mudança de estado. O calor latente faz o material mudar de estado mas não altera a sua temperatura. A sua fórmula é:

$$Q_L = mL$$

- **Calor sensível**: É o calor que altera a temperatura dos corpos. Ele é dado por:

$$Q = mc\Delta T$$

Outra coisa importante sobre o calor: A soma dos calores numa transferência de calor em um sistema isolado dá sempre zero.

Isto é, numa transferência de calor temos:

$$\Sigma Q = 0$$



Chegou o site que todo aluno de Engenharia sonhava!

Clique aqui : WWW.RESPONDEAI.COM.BR

EXPLICAÇÕES
SEM LERO LERO

+ DE 10 MIL EXERCÍCIOS
RESOLVIDOS PASSO A PASSO

PROVAS ANTIGAS
RESOLVIDAS

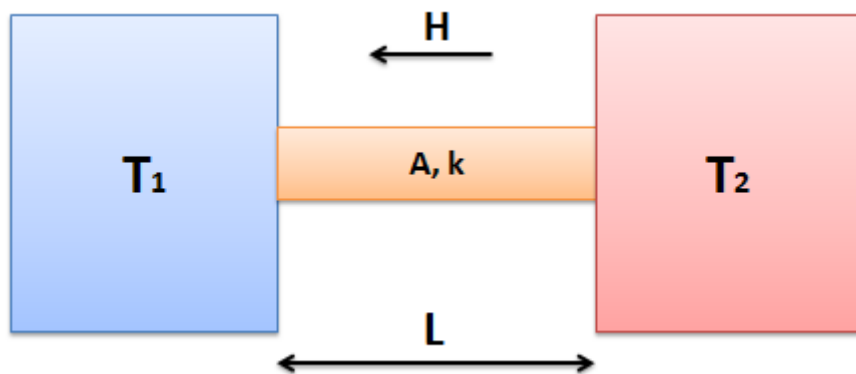
Condução de Calor

Existem dois tipos de materiais:

- **Condutores:** Que conduzem bem o calor.
- **Isolantes:** Que conduzem muito mal ou não conduzem o calor.

A taxa de transferência de calor (uma espécie de potência, também dada em W) é calculada por:

$$H = kA \frac{T_2 - T_1}{L}$$



Gases Ideais

Basicamente, você precisa saber essas equações:

$$PV = nRT$$

Onde:

- P é a pressão do gás;
- V é o volume que o gás ocupa;
- n é o número de mols;
- R é a constante universal dos gases, e normalmente é dado pela questão;
- T é a temperatura do gás;

Guarde essa fórmula na sua alma!!! Não esqueça dela jamais!



Chegou o site que todo aluno de Engenharia sonhava!

Clique aqui : WWW.RESPONDEAI.COM.BR

EXPLICAÇÕES
SEM LERO LERO

+ DE 10 MIL EXERCÍCIOS
RESOLVIDOS PASSO A PASSO

PROVAS ANTIGAS
RESOLVIDAS

Outra relação útil é o Piviti-Povóto:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

Daí você já sabe né? Se você tiver as cinco informações acima, você acha a sexta.

Teoria Cinética dos Gases

- **Velocidade quadrática média:**

Bom, a velocidade quadrática média é a velocidade média das moléculas de um gás. Ela pode ser calculada por:

$$v_{qm} = \sqrt{\frac{3p}{\rho}} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

Você poderá encontrar essa velocidade com o nome de v_{rms} também.

- **Energia Interna de um gás:**

A energia interna de um gás é igual à energia cinética média de todas as moléculas de um gás. Ela pode ser calculada por:

$$U = \frac{g}{2} nRT$$

E o que é o tal do g ? g é o grau de liberdade, uma propriedade que tem a ver com a capacidade de se movimentar de cada tipo de molécula.

Funciona assim:

Tipo de molécula	g
monoatômico	3
diatômico	5
poliatômico	6

- **Distribuição de velocidades:**

A gente aprende a calcular uma velocidade média. Mas é claro que as moléculas não vão ter todas elas essa velocidade, certo? Pra isso existe esse gráfico abaixo.

- O **eixo y** mostra a probabilidade de uma velocidade
- No **eixo x** temos as próprias velocidades.

Assim, a velocidade mais provável (aquela que a maior parte das moléculas terá), é a do pico:



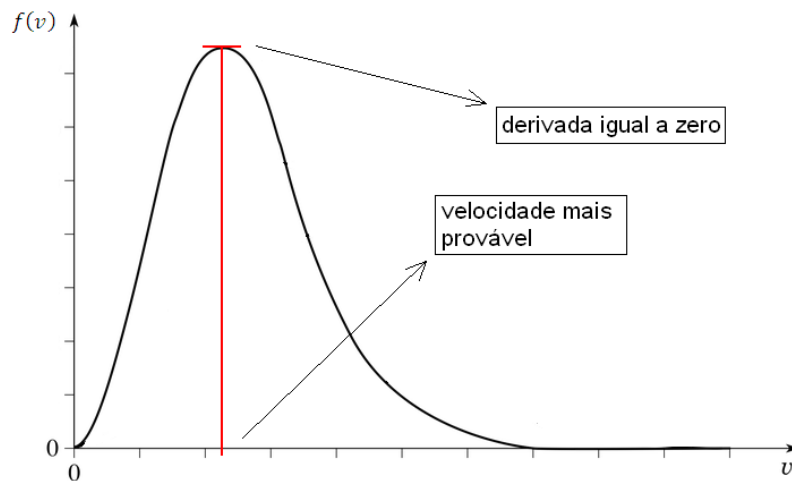
Chegou o site que todo aluno de Engenharia sonhava!

Clique aqui : WWW.RESPONDEAI.COM.BR

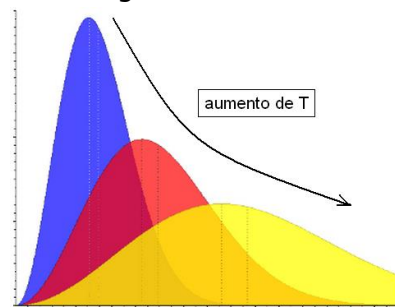
EXPLICAÇÕES
SEM LERO LERO

+ DE 10 MIL EXERCÍCIOS
RESOLVIDOS PASSO A PASSO

PROVAS ANTIGAS
RESOLVIDAS



O aumento da temperatura faz esse gráfico ficar cada vez mais achatado, assim:



Primeira Lei da Termodinâmica

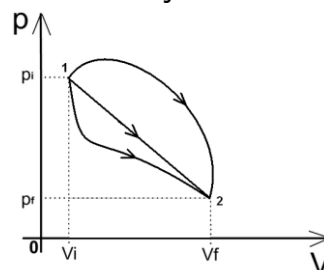
A primeira lei da termodinâmica relaciona três coisas: Calor, trabalho e variação da energia interna de um gás.

Questões envolvendo isso geralmente exigirão que você saiba usar muito bem a fórmula abaixo:

$$\Delta U = Q - W$$

Você precisa saber:

- A variação da energia interna não depende do "caminho". Por exemplo, os três caminhos abaixo geram a mesma variação:



Chegou o site que todo aluno de Engenharia sonhava!

Clique aqui : WWW.RESPONDEAI.COM.BR

EXPLICAÇÕES
SEM LERO LERO

+ DE 10 MIL EXERCÍCIOS
RESOLVIDOS PASSO A PASSO

PROVAS ANTIGAS
RESOLVIDAS

- O trabalho depende do caminho e é a área sob o gráfico de PV . Pode ser calculado por:

$$W = \int_{V_i}^{V_f} p \, dV$$

Primeira Lei e Gases

Você vai ter que saber misturar esses dois assuntos, principalmente quando for lidar com processos.

Mas, antes disso, vamos conhecer duas fórmulas pra se calcular o calor transferido num processo:

$$Q_p = nc_p \Delta T - \text{calor trocado a } \mathbf{pressão constante}$$

$$Q_v = nc_v \Delta T - \text{calor trocado a } \mathbf{volume constante}.$$

Vamos aos processos:

- **Processo isovolumétrico:** Nele, não há variação de volume, logo: $W = 0$. Então:

$$\Delta U = Q = Q_v$$

- **Processo isobárico:** Nesse caso não há variação de pressão. A principal mudança vai acontecer na integral do trabalho e no calor, que vão passar a ser:

$$W = P \Delta V$$

$$Q = Q_p$$

- **Processo isotérmico:** A temperatura não varia. Como a energia interna é função da temperatura, ela também não varia: $\Delta U = 0$. Ai:

$$W = Q$$

Usando várias maracutaia a gente chega numa expressão especial pro trabalho nesse caso:

$$W = nRT \ln \left(\frac{V_2}{V_1} \right)$$

- **Processo adiabático:** Não tem troca de calor. Então:

$$W = -\Delta U$$

Uma relação importante que precisa ser lembrada aqui é essa:

$$p_1 V_1^\gamma = p_2 V_2^\gamma$$

Onde:

$$\gamma = \frac{c_p}{c_v}$$

$$c_p = c_v + R$$



Chegou o site que todo aluno de Engenharia sonhava!

Clique aqui : WWW.RESPONDEAI.COM.BR

EXPLICAÇÕES
SEM LERO LERO

+ DE 10 MIL EXERCÍCIOS
RESOLVIDOS PASSO A PASSO

PROVAS ANTIGAS
RESOLVIDAS

Segunda Lei da Termodinâmica

A segunda lei fala da entropia, que é uma medida da desordem de um sistema. O que você precisa saber sobre isso é:

- Variação de entropia **não depende do caminho**;
- Em processos irreversíveis, podemos calcular ΔS por um caminho reversível com mesmos estados inicial e final;
- Processos reversíveis: $\Delta S = 0$;
- Processos irreversíveis $\Delta S > 0$;
- A entropia de um sistema isolado nunca diminui;
- Processo adiabático reversível: $\Delta S = 0$;

Calculando a entropia:

- **Processo adiabático:**

$$\Delta S = 0$$

- **Processo isovolumétrico:**

$$\Delta S = n \cdot c_v \cdot \ln\left(\frac{T_f}{T_i}\right)$$

- **Processo isotérmico:**

$$\Delta S = n \cdot R \cdot \ln\left(\frac{V_f}{V_i}\right)$$

- **Processo isobárico:**

$$\Delta S = n \cdot c_p \cdot \ln\left(\frac{T_f}{T_i}\right)$$



Chegou o site que todo aluno de Engenharia sonhava!

Clique aqui : WWW.RESPONDEAI.COM.BR

EXPLICAÇÕES
SEM LERO LERO

+ DE 10 MIL EXERCÍCIOS
RESOLVIDOS PASSO A PASSO

PROVAS ANTIGAS
RESOLVIDAS

Ciclos Termodinâmicos

Um ciclo pode ser esquematizado pela figura abaixo:



É importante perceber **que o calor que vem da fonte quente nunca será totalmente convertido em trabalho.**

Outra coisa importante: A variação da energia interna num ciclo é sempre zero.

Por isso:

$$W = Q \rightarrow W_{\text{ciclo}} = Q_Q - Q_F$$

Onde:

- Q_Q é o calor da fonte quente;
- Q_F é o calor que é despejado na fonte fria;

O **rendimento de um ciclo**, uma quantidade que mede a eficiência da máquina, é calculado por:

$$\varepsilon = \frac{|W_{\text{ciclo}}|}{|Q_Q|} = 1 - \frac{|Q_F|}{|Q_Q|}$$



Chegou o site que todo aluno de Engenharia sonhava!

Clique aqui : WWW.RESPONDEAI.COM.BR

EXPLICAÇÕES
SEM LERO LERO

+ DE 10 MIL EXERCÍCIOS
RESOLVIDOS PASSO A PASSO

PROVAS ANTIGAS
RESOLVIDAS

Ciclo de Carnot

Bom, o que tem de especial nesse ciclo? O ciclo de Carnot é muito importante pois é o ciclo mais eficiente possível. Ou seja:

Nenhum ciclo tem uma eficiência maior que a de um ciclo de Carnot operando entre as mesmas temperaturas.

E como se calcula o rendimento desse ciclo? Você pode usar a fórmula normal do rendimento. Mas além dessa, você pode usar a fórmula abaixo:

$$\varepsilon_{\text{Carnot}} = 1 - \frac{T_F}{T_Q}$$

Onde:

- T_F é a temperatura da fonte fria;
- T_Q é a temperatura da fonte quente;

Muita coisa para estudar em pouco tempo?

No [Responde Aí](http://www.respondeai.com.br), você pode se aprofundar na matéria com explicações simples e muito didáticas. Além disso, contamos com milhares de exercícios resolvidos passo a passo para você praticar bastante e tirar todas as suas dúvidas.

Acesse já: www.respondeai.com.br e junte-se a outros milhares de alunos!

Excelentes notas nas provas, galera :)



Chegou o site que todo aluno de Engenharia sonhava!

Clique aqui : WWW.RESPONDEAI.COM.BR

EXPLICAÇÕES
SEM LERO LERO

+ DE 10 MIL EXERCÍCIOS
RESOLVIDOS PASSO A PASSO

PROVAS ANTIGAS
RESOLVIDAS