

2^a

Série

Física

**MATERIAL
DIGITAL**

A conservação da energia: Primeira Lei da Termodinâmica

**2º bimestre
Aula 2**

**Ensino
Médio**



**GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO**

Conteúdos

- Primeira Lei da Termodinâmica.

Objetivos

- Discutir como o calor e o trabalho podem afetar a energia interna de um gás;
- Calcular a variação de energia interna de um gás ideal.

Convenção de sinais: variáveis termodinâmicas

Em dupla, discutam o quadro abaixo e identifiquem o sinal a ser atribuído a cada uma das variáveis termodinâmicas.

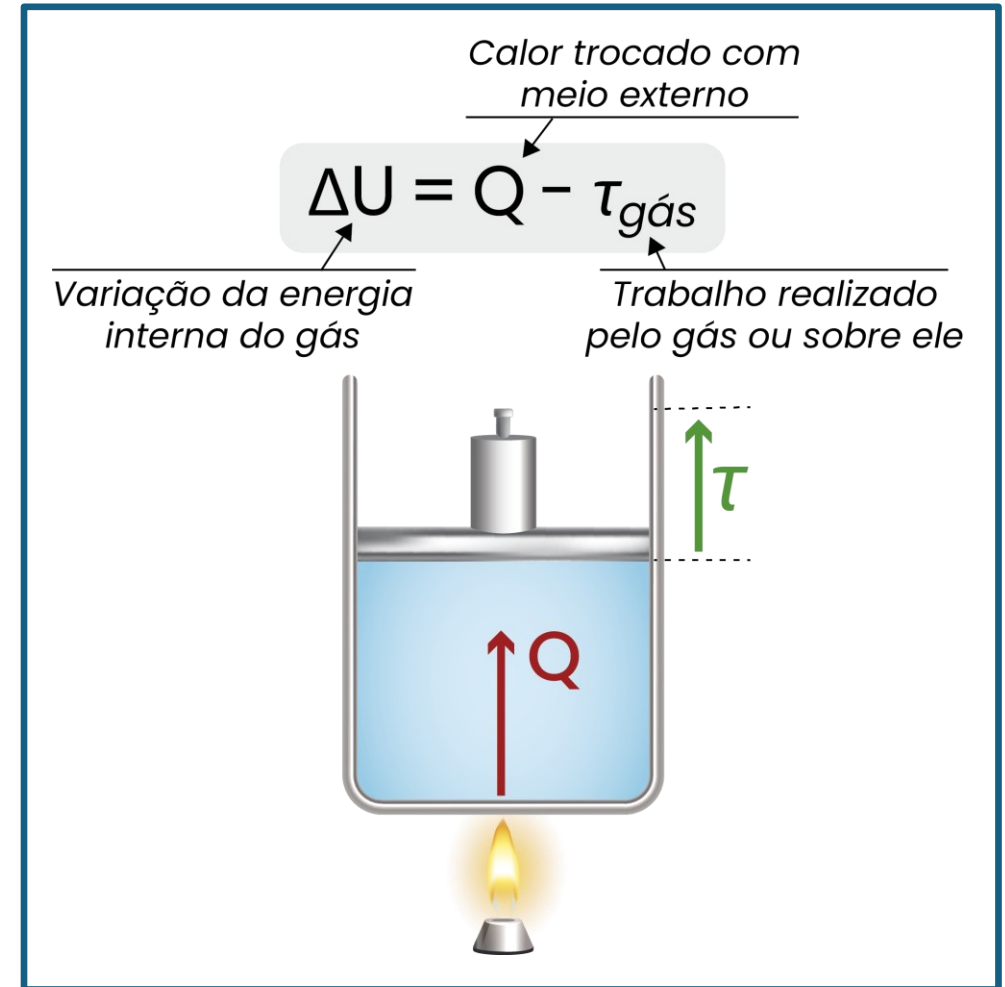
Variáveis termodinâmica		Sinal (+) ou (-)		Sinal (+) ou (-)
Calor (Q)	Gás recebe calor		Gás cede calor	
Trabalho (τ)	Expansão		Compressão	
Variação da energia interna (ΔU)	Aumenta a temperatura		Diminui a temperatura	

Primeira Lei da Termodinâmica

A partir da Primeira Lei da Termodinâmica, podemos dizer que, para todo sistema termodinâmico, a variação da energia interna (ΔU) entre dois estados dá-se pela diferença entre a quantidade de calor (Q) e o trabalho (τ) trocados com o meio externo.

Podemos expressá-la pela relação matemática:

$$\Delta U = Q - \tau_{\text{gás}}$$



Esquema – Relação entre calor, trabalho e energia interna.



Pause e responda

Calor \times variação da energia interna

Avalie a afirmativa a seguir e responda se ela é verdadeira ou falsa.

“Se um gás ideal recebe calor de uma fonte térmica, necessariamente, sua variação da energia interna é positiva.”

Verdadeira

Falsa



Pause e responda

Calor \times variação da energia interna

Avalie a afirmativa a seguir e responda se ela é verdadeira ou falsa.

“Se um gás ideal recebe calor de uma fonte térmica, necessariamente, sua variação da energia interna é positiva.”



Verdadeira

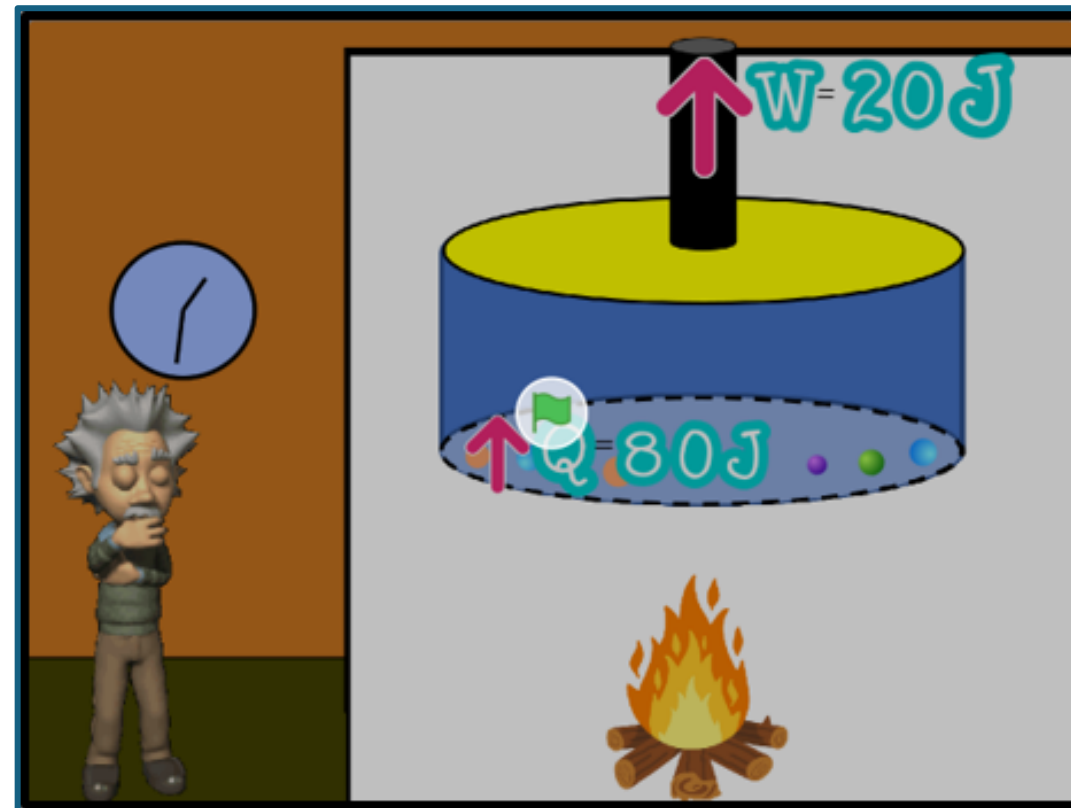
Falsa



Simulação interativa

Agora que conhecemos a Primeira Lei da Termodinâmica e revisamos como as grandezas termodinâmicas de calor e trabalho podem, isoladamente, alterar o estado de um gás, vamos investigar como essas duas grandezas juntas podem mudar a energia interna do gás, fazendo com que o sistema aumente ou diminua de temperatura.

Ir para a simulação



Interface da simulação interativa.

Reprodução – PERES, 2021. Disponível em:
<https://scratch.mit.edu/projects/155696794>. Acesso em: 5 set. 2025.

Na prática

Situação 1

Analise a situação ilustrada na imagem e responda:

- A temperatura do sistema aumentou ou diminuiu? Justifique sua resposta, levando em conta a energia recebida ou cedida pelo sistema por meio da realização de trabalho e das trocas de calor com o meio externo.
- Qual foi a variação da energia interna?



TODO MUNDO ESCREVE



3 minutos

Atividade 1



Veja no livro!



Captura de tela obtida a partir do jogo virtual.

Reprodução – PERES, 2021. Disponível em:

<https://scratch.mit.edu/projects/155696794>. Acesso em: 5 set. 2025.

Situação 2

Analise a situação ilustrada na imagem e responda:

- A temperatura do sistema aumentou ou diminuiu? Justifique sua resposta, levando em conta a energia recebida ou cedida pelo sistema por meio da realização de trabalho e das trocas de calor com o meio externo.
- Qual foi a variação da energia interna?



TODO MUNDO ESCREVE

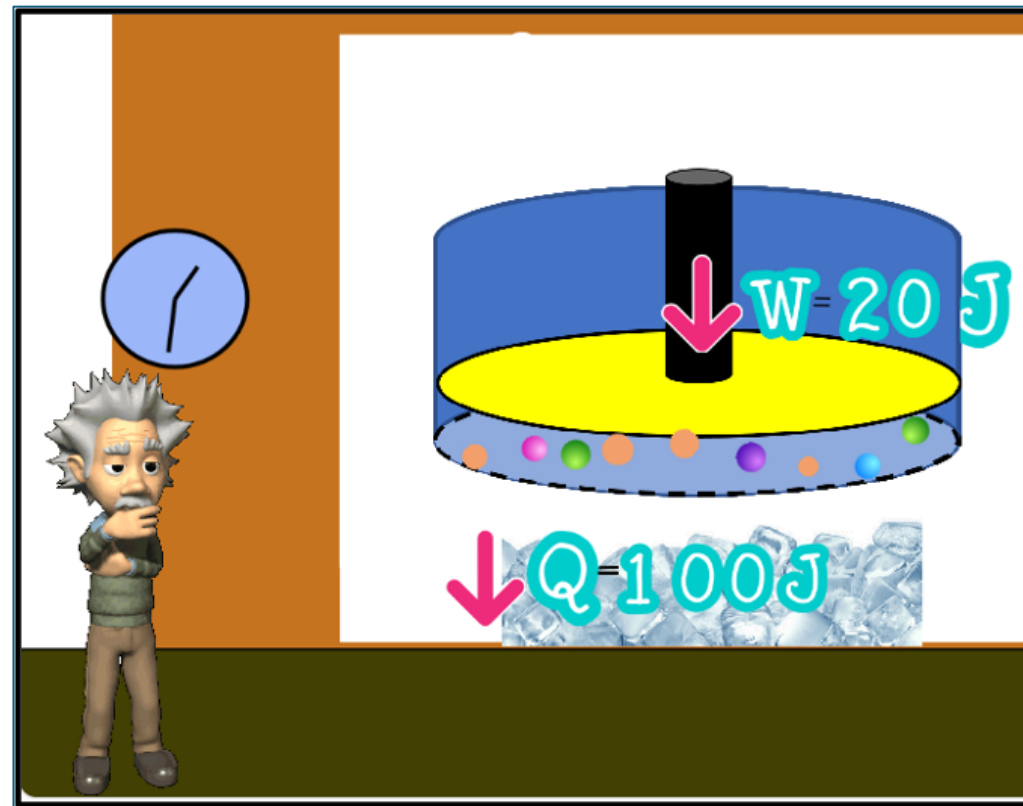


3 minutos

Atividade 2



Veja no livro!



Captura de tela obtida a partir do jogo virtual.

Reprodução – PERES, 2021. Disponível em:
<https://scratch.mit.edu/projects/155696794>. Acesso em: 5 set. 2025.

Situação 3

Analise a situação ilustrada na imagem e responda:

- A temperatura do sistema aumentou ou diminuiu? Justifique sua resposta, levando em conta a energia recebida ou cedida pelo sistema por meio da realização de trabalho e das trocas de calor com o meio externo.
- Qual foi a variação da energia interna?



TODO MUNDO ESCREVE

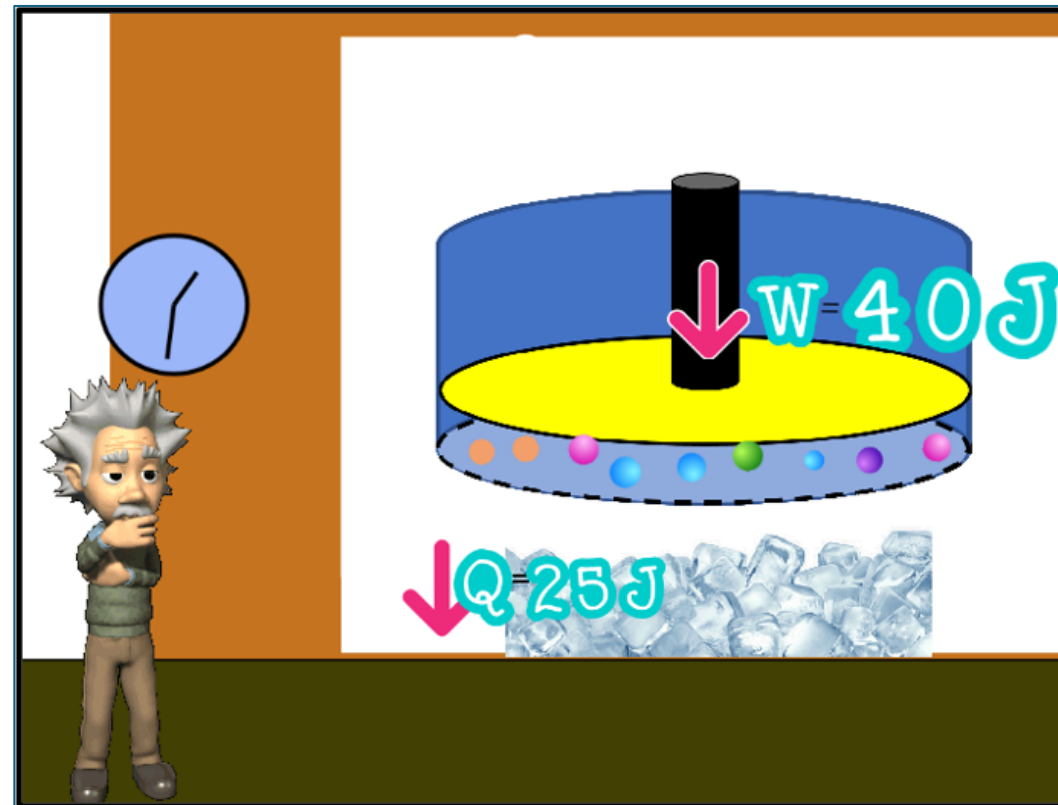


3 minutos

Atividade 3



Veja no livro!



Captura de tela obtida a partir do jogo virtual.

Reprodução – PERES, 2021. Disponível em:
<https://scratch.mit.edu/projects/155696794>. Acesso em: 5 set. 2025.

Situação 4

Analise a situação ilustrada na imagem e responda:

- A temperatura do sistema aumentou ou diminuiu? Justifique sua resposta, levando em conta a energia recebida ou cedida pelo sistema por meio da realização de trabalho e das trocas de calor com o meio externo.
- Qual foi a variação da energia interna?



TODO MUNDO ESCREVE

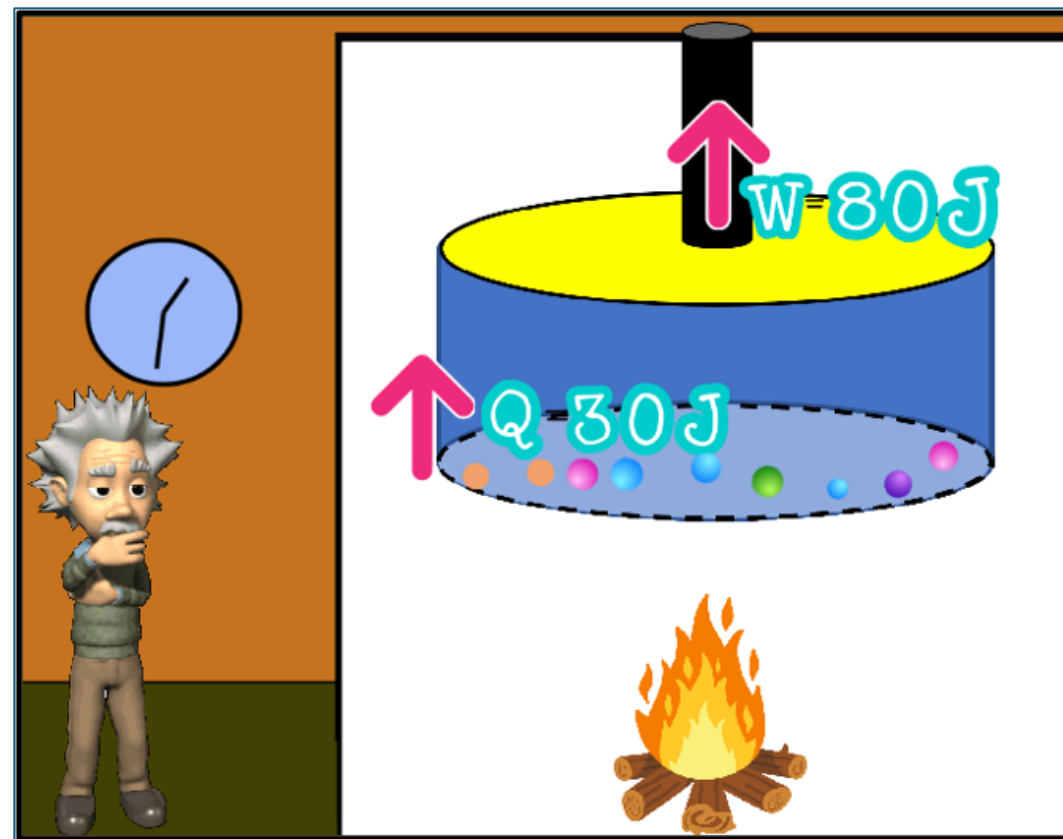


3 minutos

Atividade 4



Veja no livro!



Captura de tela obtida a partir do jogo virtual.

Reprodução – PERES, 2021. Disponível em:

<https://scratch.mit.edu/projects/155696794>. Acesso em: 5 set. 2025.

Situação 5

Analise a situação ilustrada na imagem e responda:

- A temperatura do sistema aumentou ou diminuiu? Justifique sua resposta, levando em conta a energia recebida ou cedida pelo sistema por meio da realização de trabalho e das trocas de calor com o meio externo.
- Qual foi a variação da energia interna?



TODO MUNDO ESCREVE

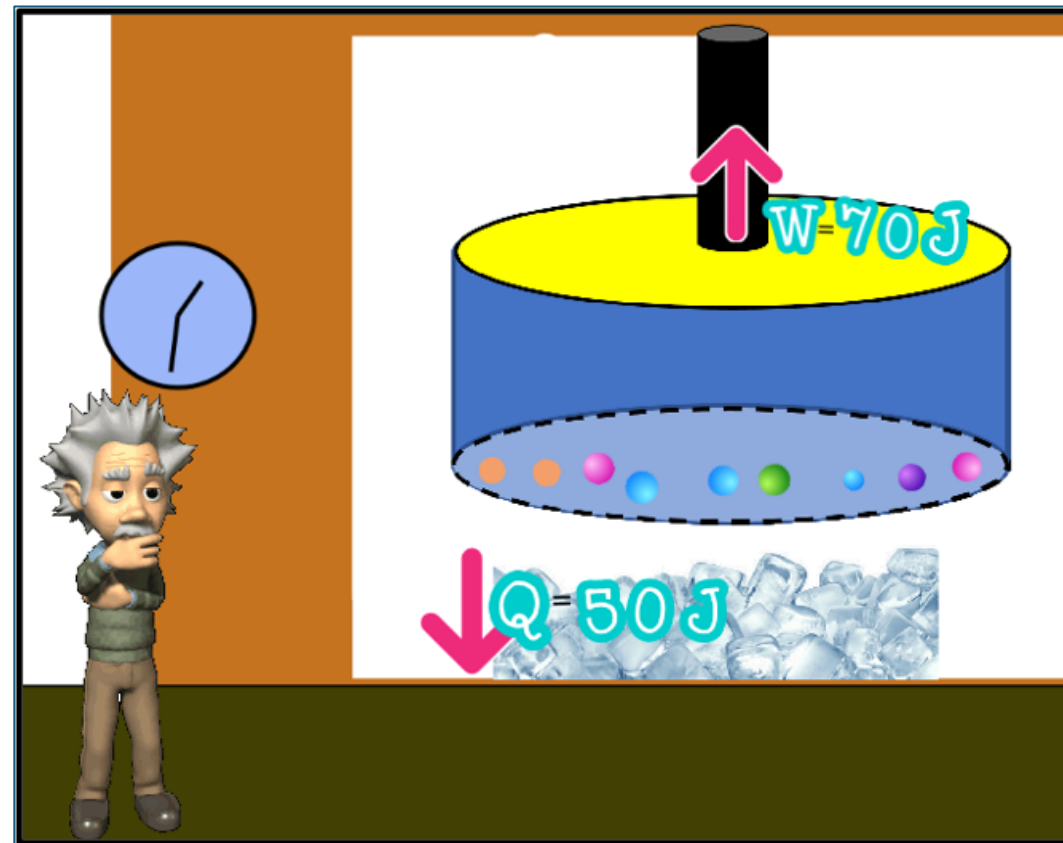


3 minutos

Atividade 5



Veja no livro!



Captura de tela obtida a partir do jogo virtual.

Reprodução – PERES, 2021. Disponível em:
<https://scratch.mit.edu/projects/155696794>. Acesso em: 5 set. 2025.

Comportamento do gás...

Um gás ideal confinado em um cilindro com êmbolo móvel recebe 500 J de calor de uma fonte externa. Durante esse processo, o gás realiza 200 J de trabalho ao empurrar o êmbolo.

- a) Usando a Primeira Lei da Termodinâmica, qual é a variação da energia interna do gás.
- b) Explique, com base na Primeira Lei da Termodinâmica, o que significa essa variação de energia interna em termos do comportamento do gás.

Referências

FERRARO, N. G.; SOARES, P. A. T.; FOGO, R. **Física básica**: volume único. São Paulo : Atual, 2013.

GUALTER, J. B.; NEWTON, V. B.; HELOU, R. D. **Tópicos de Física 2**. São Paulo: Saraiva, 2012.

LEMOV, Doug. **Aula nota 10 3.0**: 63 técnicas para melhorar a gestão da sala de aula / Doug Lemov; tradução: Daniel Vieira, Sandra Maria Mallmann da Rosa; revisão técnica: Fausta Camargo, Thuinie Daros. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2023.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Currículo Paulista**: etapa Ensino Médio, 2019. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2019/09/curriculo-paulista-26-07.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2025.

Identidade visual: imagens © Getty Images.

Para professores

Slide 2



Habilidade: (EM13CNT102) Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.

Slide 7



Tempo: 1 a 3 minutos.



Dinâmica de condução: informe aos estudantes que a simulação interativa utiliza a letra “W” para designar o trabalho realizado pelo ou sobre um gás. Em caso de não funcionamento do link ou falta de internet, a imagem ilustra a situação especificada para a questão.

Slide 8



Tempo: 1 a 3 minutos.



Dinâmica de condução: informe aos estudantes que a simulação interativa utiliza a letra “W” para designar o trabalho realizado pelo ou sobre um gás. Em caso de não funcionamento do link ou falta de internet, a imagem ilustra a situação especificada para a questão. Para responder, não é necessário dar espaço entre o número e a unidade de medida.



Expectativas de respostas: utilização dos conhecimentos adquiridos previamente sobre as variáveis da Primeira Lei da Termodinâmica. A resolução dessa situação é: a) aumenta; b) 60 J.

Slide 9



Tempo: 1 a 3 minutos.



Dinâmica de condução: informe aos estudantes que a simulação interativa utiliza a letra “W” para designar o trabalho realizado pelo ou sobre um gás. Em caso de não funcionamento do link ou falta de internet, a imagem ilustra a situação especificada para a questão. Para responder, não é necessário dar espaço entre o número e a unidade de medida.



Expectativas de respostas: utilização dos conhecimentos adquiridos previamente sobre as variáveis da Primeira Lei da Termodinâmica. A resolução dessa situação é: a) diminui; b) -80 J .

Slide 10



Tempo: 1 a 3 minutos.



Dinâmica de condução: informe aos estudantes que a simulação interativa utiliza a letra “W” para designar o trabalho realizado pelo ou sobre um gás. Em caso de não funcionamento do link ou falta de internet, a imagem ilustra a situação especificada para a questão. Para responder, não é necessário dar espaço entre o número e a unidade de medida.



Expectativas de respostas: utilização dos conhecimentos adquiridos previamente sobre as variáveis da Primeira Lei da Termodinâmica. A resolução dessa situação é: c) aumenta; d) 15 J.

Slide 11



Tempo: 1 a 3 minutos.



Dinâmica de condução: informe aos estudantes que a simulação interativa utiliza a letra “W” para designar o trabalho realizado pelo ou sobre um gás. Em caso de não funcionamento do link ou falta de internet, a imagem ilustra a situação especificada para a questão. Para responder, não é necessário dar espaço entre o número e a unidade de medida.



Expectativas de respostas: utilização dos conhecimentos adquiridos previamente sobre as variáveis da Primeira Lei da Termodinâmica. A resolução dessa situação é: a) diminui; b) -50 J .

Slide 12



Tempo: 1 a 3 minutos.



Dinâmica de condução: informe aos estudantes que a simulação interativa utiliza a letra “W” para designar o trabalho realizado pelo ou sobre um gás. Em caso de não funcionamento do link ou falta de internet, a imagem ilustra a situação especificada para a questão. Para responder, não é necessário dar espaço entre o número e a unidade de medida.



Expectativas de respostas: utilização dos conhecimentos adquiridos previamente sobre as variáveis da Primeira Lei da Termodinâmica. A resolução dessa situação é: a) diminui; b) -120 J .

Caderno de exercícios

Para esta aula, é indicado o exercício 2 **do bloco de conteúdo sobre Termodinâmica**. Por meio dessa questão, os estudantes poderão **consolidar** os conceitos e a aplicação da Primeira Lei da Termodinâmica.



**GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO**