

PETROBRAS E TRANSPETRO

ENGENHARIA MECÂNICA

TERMODINÂMICA

QUESTÕES RESOLVIDAS PASSO A PASSO



PRODUZIDO POR EXATAS CONCURSOS

www.exatas.com.br

v5

ÍNDICE DE QUESTÕES

ENGENHARIA MECÂNICA - TRANSPETRO 2023 (CESGRANRIO)

Q26 (pág. 1) Q29 (pág. 2) Q31 (pág. 3) Q32 (pág. 4)

ENGENHARIA DE EQUIP. - MECÂNICA - PETROBRAS 2021 (CEBRASPE)

Q51 (pág. 5) Q52 (pág. 5) Q53 (pág. 6) Q54 (pág. 7) Q55 (pág. 8)
Q56 (pág. 9)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBRAS 2018.1 (CESGRANRIO)

Q31 (pág. 10) Q32 (pág. 11) Q34 (pág. 11) Q35 (pág. 12) Q38 (pág. 13)
Q46 (pág. 14)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - MECÂNICA - TRANSPETRO 2018.1 (CESGRANRIO)

Q38 (pág. 15) Q39 (pág. 15) Q41 (pág. 16) Q45 (pág. 18) Q50 (pág. 17)
Q51 (pág. 18) Q52 (pág. 19)

PROFISSIONAL JUNIOR - ENG. MECÂNICA - BR DISTRIBUIDORA 2014 (CESGRANRIO)

Q41 (pág. 20) Q42 (pág. 21)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBRAS 2014.2 (CESGRANRIO)

Q21 (pág. 26) Q22 (pág. 22) Q23 (pág. 23) Q24 (pág. 24) Q25 (pág. 25)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBRAS 2012.1 (CESGRANRIO)

Q21 (pág. 26) Q22 (pág. 27) Q23 (pág. 29) Q24 (pág. 29) Q25 (pág. 30)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBRAS 2011 (CESGRANRIO)

Q21 (pág. 31) Q22 (pág. 31) Q23 (pág. 32) Q24 (pág. 32) Q25 (pág. 33)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBRAS 2010.1 (CESGRANRIO)

Q1 (pág. 34) Q2 (pág. 34) Q11 (pág. 35) Q31 (pág. 35) Q32 (pág. 36)
Q41 (pág. 37) Q64 (pág. 38) Q65 (pág. 38)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBRAS 2006 (CESGRANRIO)

Q24 (pág. 39) Q25 (pág. 40) Q26 (pág. 40) Q40 (pág. 42)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. PLENO - MECÂNICA - PETROBRAS 2005 (CESGRANRIO)

Q31 (pág. 41) Q32 (pág. 43) Q34 (pág. 43) Q35 (pág. 44) Q37 (pág. 45)
Q60 (pág. 46)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBIO 2010 (CESGRANRIO)

Q31 (pág. 46) Q32 (pág. 48)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. JÚNIOR - MECÂNICA - TERMOAÇU 2008 (CESGRANRIO)

Q23 (pág. 47) Q25 (pág. 48) Q26 (pág. 49) Q59 (pág. 50)

ENGENHEIRO(A) DE TERMELÉTRICA JR - MECÂNICA - TERMORIO 2009 (CESGRANRIO)

Q26 (pág. 51) Q27 (pág. 51) Q28 (pág. 52)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. JÚNIOR - MECÂNICA - REFAP 2007 (CESGRANRIO)

Q22 (pág. 53) Q23 (pág. 52) Q33 (pág. 53) Q34 (pág. 54)

ENGENHEIRO(A) DE MANUTENÇÃO PLENO - MECÂNICA - SUAPE 2011 (CESGRANRIO)

Q42 (pág. 55) Q49 (pág. 55)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - MECÂNICA - TRANSPETRO 2012 (CESGRANRIO)

Q21 (pág. 57) Q22 (pág. 56) Q23 (pág. 57) Q24 (pág. 57) Q58 (pág. 58)
Q59 (pág. 59)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - MECÂNICA - TRANSPETRO 2011 (CESGRANRIO)

Q23 (pág. 59) Q24 (pág. 60) Q25 (pág. 61) Q26 (pág. 64) Q42 (pág. 62)
Q43 (pág. 64) Q44 (pág. 63) Q45 (pág. 63) Q46 (pág. 65)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - MECÂNICA - TRANSPETRO 2008 (CESGRANRIO)

Q34 (pág. 65) Q37 (pág. 66)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - MECÂNICA - TRANSPETRO 2006 (CESGRANRIO)

Q27 (pág. 67)

ENGENHEIRO(A) PLENO - MECÂNICA - TRANSPETRO 2006 (CESGRANRIO)

Q32 (pág. 67)

QUESTÕES RESOLVIDAS NESTA APOSTILA: 92

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

Nesta seção você monitora o seu desempenho enquanto estuda esta apostila. **Todos os campos desta página são calculados automaticamente pelo PDF.** Utilize os leitores [Foxit PDF Reader](#) ou [Adobe Acrobat Reader](#) para um funcionamento adequado. Na maioria dos leitores de PDF de **celulares** estes recursos **não funcionam**.

COMO UTILIZAR:

No cabeçalho de cada questão você encontrará 4 *checkboxes* (um verde, um amarelo, um laranja e um vermelho), como no exemplo abaixo:

QUESTÃO 1

À medida que você for estudando cada questão, marque um dos *checkboxes* (*apenas um por questão!*) segundo a seguinte lógica:

- Você acertou a questão sem precisar consultar a resolução.
- Você quase acertou, mas precisou olhar a resolução por causa de algum detalhe.
- Você tinha pouca ideia de como resolver, mas compreendeu perfeitamente a resolução.
- Mesmo vendo a resolução, você ficou com alguma dúvida ou achou muito complicado.

Não se esqueça de salvar o PDF ao fechar!

ACOMPANHAMENTO:

Questões Estudadas:

Questões A Estudar:

| Totalizações | Índice de Desempenho |
|--------------|----------------------|
| | $I =$ |

Avaliação do Seu Desempenho

$I \geq 8.5$ **Ótimo!** Você está dominando o conteúdo. Parabéns!

$7.0 \leq I < 8.5$ **Bom!** Você só precisa focar seus estudos em alguns pontos.

$5.0 \leq I < 7.0$ **Razoável.** Foque nas questões que marcou em laranja e vermelho.

$I < 5.0$ **Ruim.** Estude melhor o conteúdo teórico e volte a praticar.

QUESTÃO 1

ENGENHARIA MECÂNICA - TRANSPETRO 2023 (CESGRANRIO)

Considere duas máquinas térmicas de Carnot. A primeira, máquina térmica A, opera entre as temperaturas T_1 e T_2 ($T_1 > T_2$). A segunda, máquina térmica B, opera entre as temperaturas $T_1 + \Delta T$ e $T_2 + \Delta T$, onde $\Delta T > 0$.

Nesta condição, constata-se que a(s)

- (A) máquina A é irreversível e a máquina B é reversível.
- (B) eficiência térmica da máquina A é sempre maior que a eficiência térmica da máquina B.
- (C) eficiência térmica da máquina A é duas vezes maior que a eficiência térmica da máquina B.
- (D) máquina A é reversível e a máquina B é irreversível.
- (E) eficiências térmicas das duas máquinas são iguais.

RESOLUÇÃO

Por se tratarem de máquinas térmicas de Carnot, sabemos que tanto a máquina A como a máquina B **são reversíveis**. Assim eliminamos as alternativas (A) e (D), e devemos avaliar suas eficiências térmicas.

A eficiência térmica (η) de uma máquina de Carnot é dada por:

$$\eta = 1 - \frac{T_{fria}}{T_{quente}}$$

Para a máquina A:

$$\eta_A = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

Para a máquina B:

$$\eta_B = 1 - \frac{T_2 + \Delta T}{T_1 + \Delta T}$$

Como $\Delta T > 0$, temos que $T_1 + \Delta T > T_1$ e $T_2 + \Delta T > T_2$. Ou seja, o denominador aumenta (fonte quente mais elevada), enquanto o numerador também aumenta (fonte fria mais elevada). Isso reduz a diferença entre as temperaturas.

$$\frac{T_2 + \Delta T}{T_1 + \Delta T} > \frac{T_2}{T_1}$$

Ao multiplicar cruzado a inequação acima, sabendo que $T_1 > T_2$, você pode verificar que a relação é verdadeira.

Logo, a eficiência térmica da máquina A é **sempre maior** que a eficiência térmica da máquina B.

ALTERNATIVA (B)

QUESTÃO 15

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBRAS 2018.1 (CESGRANRIO)

Um tanque fechado tem volume de 10 m^3 e nele estão contidos 2 m^3 de líquido saturado e 8 m^3 de vapor saturado, a 1 MPa . Transfere-se $250 \times 10^3 \text{ kJ}$ de calor ao tanque até que este contenha apenas vapor saturado.

Sabendo-se que a energia interna no estado inicial é igual a $65 \times 10^3 \text{ kJ}$, conclui-se que o trabalho realizado, em kJ, vale

- (A) zero
- (B) 65×10^3
- (C) 185×10^3
- (D) 250×10^3
- (E) 350×10^3

RESOLUÇÃO

Devido ao sistema ser fechado este caso envolve uma transformação isovolumétrica, apresentando um volume constante ao longo do processo. Por causa disso, seu trabalho é nulo. Isto ocorre pois o trabalho é definido por:

$$W = P\Delta V$$

E como o volume do sistema não varia ($\Delta V = 0$):

$$W = 0$$

Assim, todo o calor trocado é transformado em energia interna, ou seja, resulta em variação de temperatura. Lembrando a Primeira Lei da Termodinâmica:

$$Q = \Delta U + W$$

Portanto, quando temos $W = 0$:

$$Q = \Delta U + 0$$

$$Q = \Delta U$$

ALTERNATIVA (A)