

PETROBRAS E TRANSPETRO

ENGENHARIA MECÂNICA

CICLOS DE POTÊNCIA

QUESTÕES RESOLVIDAS PASSO A PASSO



PRODUZIDO POR EXATAS CONCURSOS

www.exatas.com.br

ÍNDICE DE QUESTÕES

ENGENHARIA MECÂNICA - TRANSPETRO 2023 (CESGRANRIO)

Q21 (pág. 1) Q22 (pág. 2) Q30 (pág. 3) Q57 (pág. 4) Q58 (pág. 4)
Q63 (pág. 5)

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

Q85 (pág. 6) Q86 (pág. 6) Q87 (pág. 7) Q88 (pág. 7) Q89 (pág. 8)

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

Q43 (pág. 9) Q44 (pág. 10) Q47 (pág. 9)

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

Q37 (pág. 10)

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

Q51 (pág. 13) Q52 (pág. 14) Q53 (pág. 12) Q54 (pág. 15) Q55 (pág. 16)

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

Q45 (pág. 11) Q46 (pág. 18) Q47 (pág. 17) Q48 (pág. 18)

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

Q51 (pág. 19) Q52 (pág. 20) Q53 (pág. 21) Q54 (pág. 22)

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

Q29 (pág. 23) Q40 (pág. 24) Q45 (pág. 25) Q46 (pág. 26) Q59 (pág. 27)

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

Q42 (pág. 28) Q43 (pág. 30) Q44 (pág. 31) Q45 (pág. 32)

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

Q36 (pág. 29)

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

Q39 (pág. 33) Q40 (pág. 33) Q41 (pág. 34)

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

Q43 (pág. 35) Q44 (pág. 36) Q45 (pág. 37)

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

Q32 (pág. 39) Q33 (pág. 38) Q34 (pág. 39)

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

Q35 (pág. 40)

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

Q66 (pág. 41)

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

Q33 (pág. 41)

QUESTÕES RESOLVIDAS NESTA APOSTILA: 50

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 3

ENGENHARIA MECÂNICA - TRANSPETRO 2023 (CESGRANRIO)

Em um ciclo Brayton padrão de gás, foi determinado que:

- trabalho no compressor: 458,90 kJ / kg
- trabalho na turbina: 894,9 kJ / kg
- calor liberado na câmara de combustão: não informado
- calor liberado para a fonte fria: 284,2 kJ / kg

Com essas informações, constata-se que a eficiência do ciclo é igual a

- (A) 35,2%
- (B) 45,1%
- (C) 51%
- (D) 57,8%
- (E) 60,5%

RESOLUÇÃO

A eficiência térmica (η) de um **ciclo Brayton** é dada por:

$$\eta = \frac{\text{Trabalho líquido}}{\text{Calor adicionado}}$$

O trabalho líquido é a diferença entre o trabalho produzido pela turbina e o trabalho consumido pelo compressor:

$$W_{\text{liq}} = W_{\text{turb}} - W_{\text{comp}}$$

$$W_{\text{liq}} = 894,9 - 458,9$$

$$W_{\text{liq}} = 436 \text{ kJ/kg}$$

O calor adicionado (Q_{adic}) pode ser determinado somando o trabalho líquido ao calor rejeitado (Q_{rej}):

$$Q_{\text{adic}} = W_{\text{liq}} + Q_{\text{rej}}$$

$$Q_{\text{adic}} = 436 + 284,2$$

$$Q_{\text{adic}} = 720,2 \text{ kJ/kg}$$

Finalmente, calculemos a eficiência térmica:

$$\eta = \frac{436 \text{ kJ/kg}}{720,2 \text{ kJ/kg}} \approx 0,605 = 60,5\%$$

ALTERNATIVA (E)

QUESTÃO 20

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

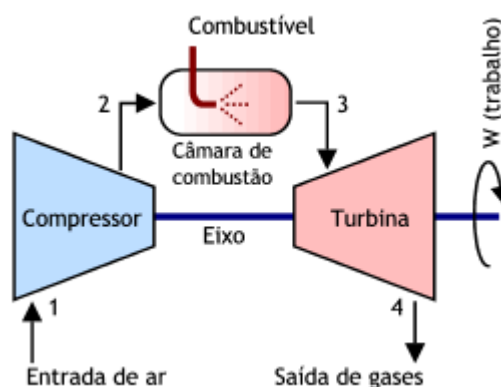
O ciclo padrão Brayton é composto por quatro processos, sendo dois isobáricos e dois isoentrópicos.

O fluido de trabalho desse ciclo está sempre

- (A) em mudança de fase: de líquido para vapor
- (B) em mudança de fase: de vapor para líquido
- (C) na fase líquida
- (D) na fase vapor
- (E) no ponto triplo

RESOLUÇÃO

O ciclo padrão Brayton é o ciclo ideal para uma turbina a gás simples. Pode ser aberto, constituído por compressor, turbina e câmara de combustão, ou fechado, que utiliza além da turbina e compressor, 2 processos de transferência de calor. A figura abaixo ilustra o ciclo aberto.



Ciclo Brayton

Entre 1 e 2 o ar é comprimido por um compressor em um processo isoentrópico, tornando a pressão interna na turbina maior que a externa. Ao passar pela câmara de combustão, o ar se expande devido ao fornecimento de calor a pressão constante (isobárico) pelo processo de combustão. O ar aquecido movimenta a turbina em outro processo isoentrópico (3-4) e finalmente troca calor com o ambiente (processo isobárico).

Pode-se observar que durante o ciclo o fluido de trabalho, no caso o ar, **não sofre mudança de estado físico e permanece sempre em forma de vapor.**

Referência: Wilen, Van 2012: Fundamentos da Termodinâmica, 7ª edição.

ALTERNATIVA (D)