

PETROBRAS E TRANSPETRO

ENGENHARIA MECÂNICA

FUNDAMENTOS DE DINÂMICA

QUESTÕES RESOLVIDAS PASSO A PASSO



PRODUZIDO POR EXATAS CONCURSOS

www.exatas.com.br

v5

ÍNDICE DE QUESTÕES

ENGENHARIA MECÂNICA - TRANSPETRO 2023 (CESGRANRIO)

Q37 (pág. 1) Q44 (pág. 2) Q60 (pág. 3)

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

Q72 (pág. 5) Q73 (pág. 6) Q74 (pág. 7) Q75 (pág. 9) Q77 (pág. 10)
Q78 (pág. 12)

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

Q26 (pág. 13) Q27 (pág. 14) Q28 (pág. 14) Q29 (pág. 15) Q30 (pág. 16)

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

Q26 (pág. 17) Q27 (pág. 18) Q33 (pág. 19) Q34 (pág. 18) Q35 (pág. 20)
Q36 (pág. 21)

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

Q29 (pág. 22)

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

Q36 (pág. 24) Q37 (pág. 23) Q38 (pág. 25) Q39 (pág. 26)

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

Q30 (pág. 27) Q31 (pág. 26) Q32 (pág. 28) Q33 (pág. 28)

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

Q31 (pág. 29) Q32 (pág. 30) Q33 (pág. 32) Q36 (pág. 31)

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

Q22 (pág. 32) Q26 (pág. 33) Q37 (pág. 33) Q39 (pág. 34) Q54 (pág. 35)
Q55 (pág. 35)

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

Q22 (pág. 36) Q23 (pág. 36)

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

Q60 (pág. 37)

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

Q47 (pág. 38) Q48 (pág. 38) Q49 (pág. 39)

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

Q41 (pág. 40) Q52 (pág. 40)

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

Q25 (pág. 41) Q26 (pág. 42) Q33 (pág. 43)

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

Q23 (pág. 43) Q24 (pág. 44)

QUESTÕES RESOLVIDAS NESTA APOSTILA: 52

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:

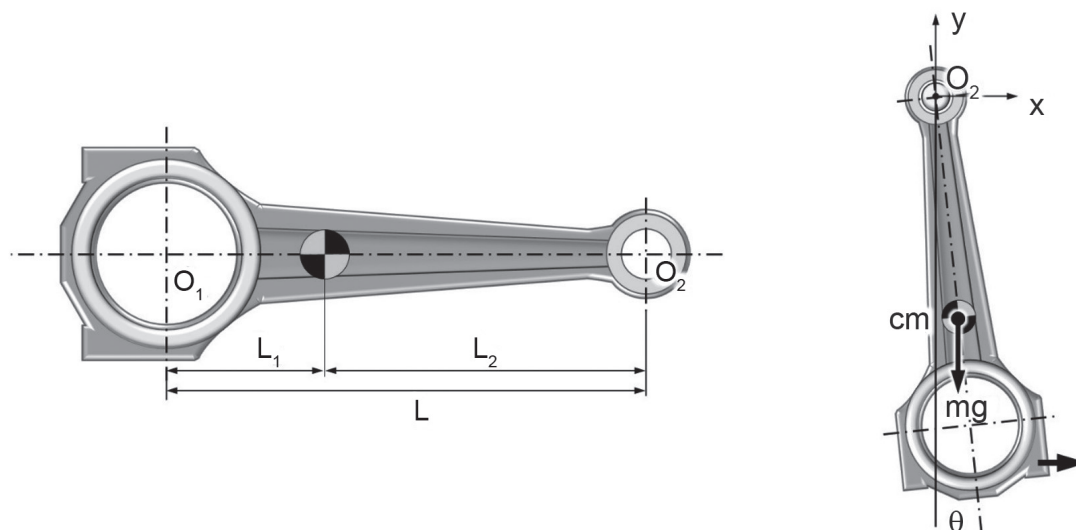
Totalizações	Índice de Desempenho
	$I =$

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 experimento para medir o momento de inércia em torno do centro de massa, uma biela é posta para oscilar, sem atrito, e fica suspensa em um eixo que passa pelo furo de centro O_2 , como mostrado na Figura abaixo.



A massa da biela é igual a 500 g, e as distâncias L_1 e L_2 medem, respectivamente, 50 mm e 100 mm. O período de oscilação da biela, quando deslocada de um pequeno ângulo θ , menor do que 5° , registrado em um cronômetro, foi igual a $0,4\pi$ segundos.

Nesse cenário, considere que $g = 10 \text{ m/s}^2$, e que a relação entre o momento de inércia medido ao longo do eixo que passa pelo centro O_2 e a frequência natural da biela é dada por

$$J_{O_2} = \frac{(mg)L_2}{\omega_n^2}$$

O valor do momento de inércia em torno do eixo transversal z que passa pelo centro de massa dessa biela, em kg.m^2 , é igual a

- (A) $5,0 \times 10^{-3}$
- (B) $10,0 \times 10^{-3}$
- (C) $15,0 \times 10^{-3}$
- (D) $20,0 \times 10^{-3}$
- (E) $25,0 \times 10^{-3}$

RESOLUÇÃO

A **frequência natural** (ω_n) é relacionada ao período (T) pela fórmula:

$$\omega_n = \frac{2\pi}{T}$$

O período fornecido é $T = 0,4\pi \text{ s}$, logo:

$$\omega_n = \frac{2\pi}{0,4\pi} = 5 \text{ rad/s}$$

Cálculo do momento de inércia em O_2 :

A fórmula do momento de inércia em O_2 é fornecida pela questão, sendo:

$$J_{O_2} = \frac{(mg)L_2}{\omega_n^2}$$

Anotemos os valores fornecidos, e façamos as devidas conversões para trabalhar no SI:

- $m = 500 \text{ g} = 0,5 \text{ kg}$
- $g = 10 \text{ m/s}^2$
- $L_2 = 100 \text{ mm} = 0,1 \text{ m}$
- $\omega_n^2 = 5^2 = 25 \text{ rad}^2/\text{s}^2$

Substituindo na equação:

$$J_{O_2} = \frac{(0,5 \times 10) \times 0,1}{25}$$

$$J_{O_2} = \frac{0,5}{25} = 0,02 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

O momento de inércia em torno do eixo z que passa pelo centro de massa (J_{cm}) pode ser obtido subtraindo-se o termo adicional do **teorema dos eixos paralelos**:

$$J_{O_2} = J_{\text{cm}} + mL_2^2$$

Reorganizando para encontrar J_{cm} :

$$J_{\text{cm}} = J_{O_2} - mL_2^2$$

Substituímos os valores conhecidos, chegamos à resposta da questão:

$$J_{\text{cm}} = 0,02 - (0,5)(0,1)^2$$

$$J_{\text{cm}} = 0,02 - 0,005$$

$$J_{\text{cm}} = 0,015$$

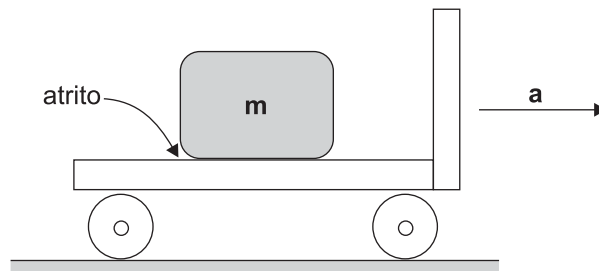
$$J_{\text{cm}} = 15,0 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

ALTERNATIVA (C)

QUESTÃO 24

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

Um bloco de massa m é transportado por um veículo que possui aceleração a , conforme indicado na Figura abaixo.

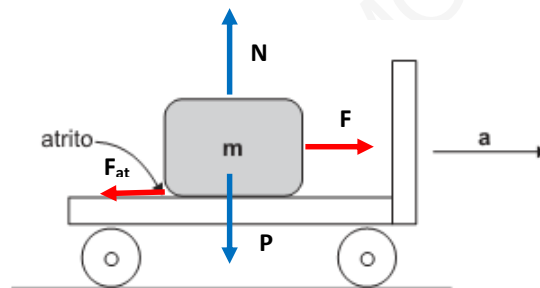


Se a massa m é de 25 kg, o coeficiente de atrito estático entre o bloco e a superfície da carroceria é de 0,8 e a aceleração da gravidade é $g = 10 \text{ m/s}^2$, a aceleração do veículo, em m/s^2 , acima da qual o bloco deslizará sobre a superfície é de

- (A) 1 (B) 2 (C) 4 (D) 6 (E) 8

RESOLUÇÃO

O diagrama de corpo livre (DCL) do bloco é apresentado abaixo:



A condição limite para que não ocorra deslizamento do bloco sobre a superfície é:

$$F_r = F_{at}$$

Neste caso a força de atrito máxima (F_{at}) é determinada pelo produto do coeficiente de atrito estático (μ_e) pela força normal (N) de reação ao peso (P) do bloco.

$$F_{at} = \mu_e N$$

$$F_{at} = \mu_e mg$$

$$F_{at} = 0,8 \times 25 \times 10$$

$$F_{at} = 200 \text{ N}$$

Portanto $F_r = F_{at} = 200 \text{ N}$. Aplicando a Segunda Lei de Newton:

$$F_r = ma$$

$$200 = 25a$$

$$a = 8 \text{ m/s}^2$$

ALTERNATIVA (E)