

MARINHA DO BRASIL
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

CONCURSO PÚBLICO PARA INGRESSO NO CORPO DE ENGENHEIROS DA
MARINHA (CP-CEM/2015)

ENGENHARIA MECÂNICA

PROVA ESCRITA DISCURSIVA
INSTRUÇÕES GERAIS

- 1- A duração da prova será de 05 horas e o tempo não será prorrogado. Ao término da prova, entregue o caderno ao Fiscal em retirar os grampos de nenhuma folha.
- 2- Responda às questões utilizando caneta esferográfica azul ou preta. Não serão consideradas respostas e desenvolvimento da questão a lápis. Confira o número de páginas de cada parte da prova.
- 3- Só comece a responder à prova ao ser dada a ordem para iniciá-la, interrompendo a sua execução no momento em que for determinado.
- 4- O candidato deverá preencher os campos:
- NOME DO CANDIDATO; NÚMERO DA INSCRIÇÃO e DV.
- 5- Iniciada a prova, não haverá mais esclarecimentos. O candidato somente poderá deixar o seu lugar, devidamente autorizado pelo Supervisor/Fiscal, para se retirar definitivamente do recinto de prova ou, nos casos a seguir especificados, devidamente acompanhado por militar designado para esse fim: atendimento médico por pessoal designado pela Marinha do Brasil; fazer uso de banheiro e casos de força maior, comprovados pela supervisão do certame, sem que aconteça saída da área circunscrita para a realização da prova.
Em nenhum dos casos haverá prorrogação do tempo destinado à realização da prova e, em caso de retirada definitiva do recinto de prova, esta será corrigida até onde foi solucionada.
- 6- A solução deve ser apresentada nas páginas destinadas a cada questão.
- 7- Não é permitida a consulta a livros ou apontamentos.
- 8- A prova não poderá conter qualquer marca identificadora ou assinatura, o que implicará na atribuição de nota zero.
- 9- Será eliminado sumariamente do concurso e as suas provas não serão levadas em consideração, o candidato que:
 - a) der ou receber auxílio para a execução de qualquer prova;
 - b) utilizar-se de qualquer material não autorizado;
 - c) desrespeitar qualquer prescrição relativa à execução das provas;
 - d) escrever o nome ou introduzir marcas identificadoras noutro lugar que não o determinado para esse fim; e
 - e) cometer ato grave de indisciplina.
- 10- É PERMITIDA A UTILIZAÇÃO DE CALCULADORA PADRÃO NÃO CIENTÍFICA E RÉGUA SIMPLES.

NÃO DESTACAR A PARTE INFERIOR

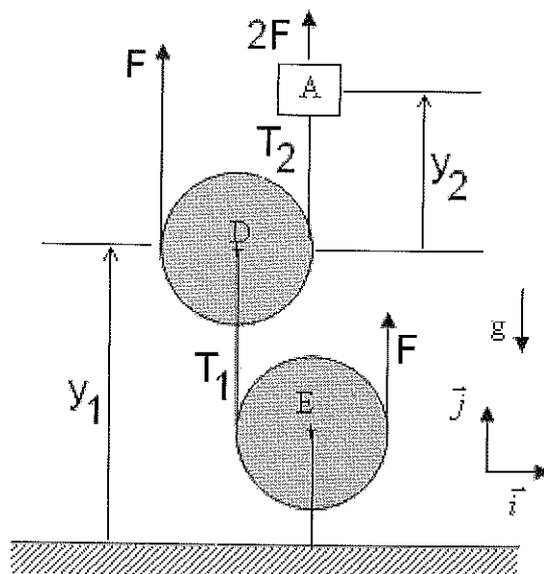
RUBRICA DO PROFESSOR	ESCALA DE	NOTA			USO DA DE _{ns} M
	000 A 080				

CAMPOS PREENCHIDOS PELOS CANDIDATOS	CONCURSO: CP-CEM/2015				
	NOME DO CANDIDATO:				
	Nº DA INSCRIÇÃO		DV	ESCALA DE	NOTA
			000 A 080		

CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS (VALOR: 80 PONTOS)

1ª QUESTÃO (8 pontos)

Observe a figura abaixo.



Parte de um mecanismo de elevação de carga está sujeito ao campo gravitacional de intensidade g e às forças indicadas na figura acima, de tal forma que o valor de F é muito superior ao peso do sistema, tornando os fios sempre tracionados. O bloco A possui massa m e as polias possuem massa m e raio R . Os fios são considerados ideais (inextensíveis, com massa desprezível e perfeitamente flexíveis) e conectam o sistema sem escorregamento nas polias.

- Faça os diagramas de corpo livre do bloco A e das polias. (2 pontos)
- Aplicando o Teorema do Movimento do Baricentro e/ou o Teorema do Momento Angular ao bloco e às polias, expresse as trações T_1 e T_2 , como funções das acelerações \ddot{y}_1 e \ddot{y}_2 e da força F . (4 pontos)
- Manipulando adequadamente as equações, elimine as trações e determine a aceleração do bloco A em função de F . (2 pontos)

Dado: $J_D = J_E = mR^2 / 2$

Continuação da 1ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA MECÂNICA

Concurso: CP-CEM/2015

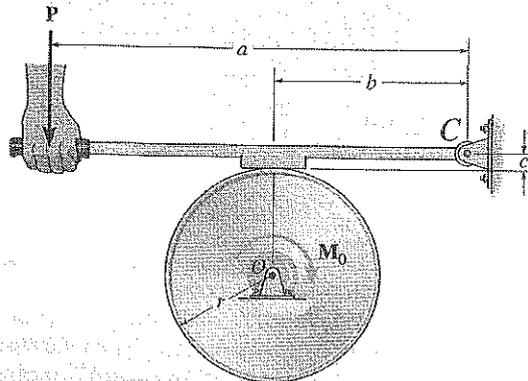
Continuação da 1ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA MECÂNICA

Concurso: CP-CEM/2015

2ª QUESTÃO (8 pontos)

O freio de sapatas é usado para fazer cessar o movimento de rotação da roda quando esta é submetida a um momento M_0 . Sabendo que o coeficiente de atrito estático entre a roda e a sapata é μ , determine o valor mínimo de c para que esse freio seja autoblocante, ou seja, para que ocorra a frenagem mesmo que $P \leq 0$.



Continuação da 2ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA MECÂNICA

Concurso: CP-CEM/2015

3ª QUESTÃO (8 pontos)

Considere os processos de fabricação de peças e componentes mecânicos e responda, justificando, às questões abaixo.

- a) Qual o objetivo de se empregar um sistema de tolerâncias e ajustes? (4 pontos)
- b) Em uma determinada peça, qual a relação entre uma dimensão nominal e a respectiva dimensão efetiva? (4 pontos)

Continuação da 3ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA MECÂNICA

Concurso: CP-CEM/2015

4ª QUESTÃO (8 pontos)

Considere os motores de combustão interna de ciclo Otto e responda, justificando, às questões abaixo.

- a) Qual a diferença entre um motor normal e um motor turbo?
(4 pontos)

- b) Por que o motor turbo pode ser mais econômico que o motor normal? (4 pontos)

Continuação da 4ª questão

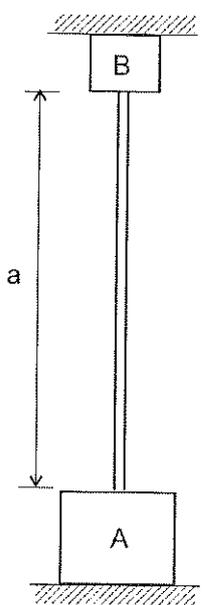
Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA MECÂNICA

Concurso: CP-CEM/2015

5ª QUESTÃO (8 pontos)

Considere que uma tubulação de vapor de baixa pressão conecte em linha reta dois equipamentos A e B, conforme a figura abaixo. Os equipamentos estão fixos em seus jazentes. Calcule a tensão tangencial e a tensão axial atuantes na tubulação na situação normal de operação.

Dados:

	<p>Material: aço</p> <p>Módulo de elasticidade $E = 2,06 \cdot 10^5$ Mpa</p> <p>Coefficiente de Poisson $\nu = 0,3$</p> <p>Diâmetro externo da tubulação $D = 10$ cm</p> <p>Espessura da tubulação $t = 3$ mm</p> <p>$a = 2$ m</p> <p>Pressão de operação do vapor = 800 kPa</p> <p>Temperatura ambiente $T_0 = 20$ °C</p> <p>Temperatura de operação do vapor $T = 170$ °C.</p> <p>Coefficiente de expansão térmica $\alpha = 1,17 \cdot 10^{-5}$ °C⁻¹</p>
--	--

Continuação da 5ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA MECÂNICA

Concurso: CP-CEM/2015

6ª QUESTÃO (8 pontos)

A parede de um forno possui uma camada de 0,25 m de tijolo refratário e uma camada de 0,15 m de tijolo isolante. A temperatura da face interna do forno é 1650°C , e a temperatura da face externa é 150°C . Sabe-se que a condutividade térmica do tijolo refratário é $k_r = 1,25 \text{ kcal/h.m.}^{\circ}\text{C}$ e a do tijolo isolante é $k_i = 0,15 \text{ kcal/h.m.}^{\circ}\text{C}$. Calcule o calor perdido por unidade de tempo e por metro quadrado de parede.

7ª QUESTÃO (8 pontos)

Um ciclo térmico recebe o calor transferido de gases quentes à temperatura de 500K e descarrega energia por troca de calor para a atmosfera a 300K. Para que uma aplicação industrial desse ciclo seja viável, é necessário que haja uma eficiência de ao menos 50%. Essa aplicação industrial é viável? Justifique.

8ª QUESTÃO (8 pontos)

Cite pelo menos quatro métodos não destrutivos para detectar falhas e defeitos em juntas soldadas.

9ª QUESTÃO (8 pontos)

Um reservatório recebe água a uma vazão de 30 l/s e óleo a uma vazão de 15 l/s. Considere que uma mistura homogênea é formada e é descarregada do reservatório por um tubo de área 40 cm². O nível do reservatório se mantém constante, a massa específica da água é 1000 kg/m³ e a do óleo é 800 kg/m³. Calcule a massa específica da mistura que passa pelo tubo de descarga e sua velocidade. (8 pontos)

10ª QUESTÃO (8 pontos)

Considere que uma bomba deva recalcar $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$ de um líquido de peso específico 800 kgf/m^3 de um reservatório A para um reservatório C. O nível do líquido do reservatório A permanece a uma altura de 10 m e o nível do líquido do reservatório C permanece em 50 m . A perda de carga da tubulação que vai do reservatório A até a bomba é de 3m , e a da tubulação que vai da bomba até o reservatório C é de 7m . Calcule a potência da bomba sabendo que o seu rendimento é de 70% .