

MARINHA DO BRASIL  
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

CONCURSO PÚBLICO PARA INGRESSO NO CORPO DE ENGENHEIROS DA  
MARINHA (CP-CEM/2016)

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 sem 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 PERMITIDO O USO DE CALCULADORA PADRÃO NÃO CIENTÍFICA E RÉGUA SIMPLES.

NÃO DESTACAR A PARTE INFERIOR

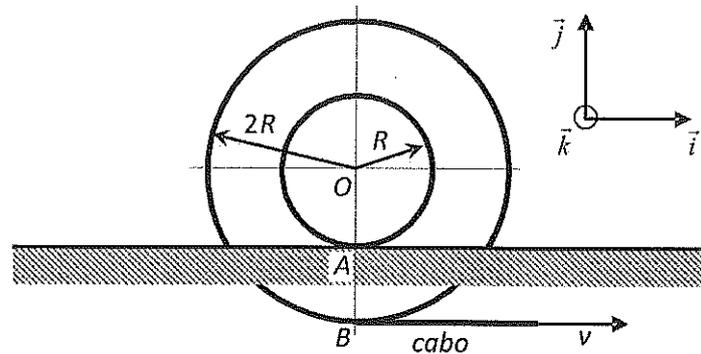
RUBRICA DO PROFESSOR	ESCALA DE	NOTA	USODA DE <sub>nsM</sub>
	000A080		

CAMPOS PREENCHIDOS PELOS CANDIDATOS	CONCURSO:CP-CEM/2014			
	NOME DO CANDIDATO:			
	NºDA INSCRIÇÃO	DV	ESCALA DE	USODA DE <sub>nsM</sub>
		000 A080		

CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS (VALOR: 80 PONTOS)

1ª QUESTÃO (8 pontos)

Observe a figura abaixo.



Considere uma bobina formada por dois cilindros soldados um no outro, conforme mostrado na vista lateral da figura acima. O cabo é enrolado no cilindro maior, de raio  $2R$ , e o cilindro menor, de raio  $R$ , se apoia e rola sem escorregar sobre um trilho horizontal. O cabo está sendo puxado com velocidade horizontal constante  $v$ , conforme mostrado na figura acima. Em função dos raios e da velocidade  $v$ , e usando o sistema de coordenadas da figura, faça o que se pede.

- Obtenha a expressão do vetor de rotação  $\vec{\omega}$  da bobina. (2 pontos)
- Obtenha a expressão da velocidade  $\vec{v}_O$  e a aceleração  $\vec{a}_O$  do centro geométrico  $O$  da bobina. (2 pontos)
- Obtenha a expressão da aceleração  $\vec{a}_A$  do ponto  $A$  da bobina. (2 pontos)
- Diga se o cabo está se enrolando ou desenrolando. Justifique. (2 pontos)

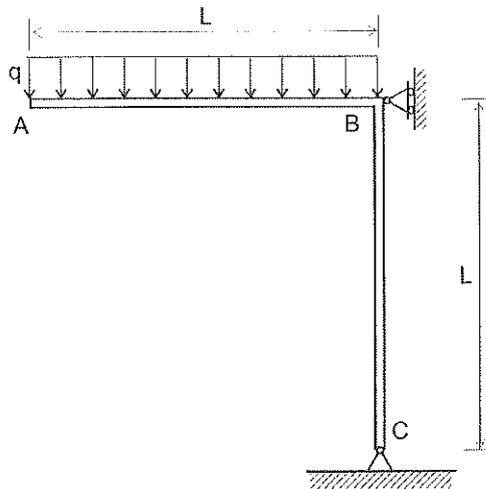
Continuação da 1ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS  
Profissão: ENGENHARIA MECÂNICA

Concurso: CP-CEM/2016

2ª QUESTÃO (8 pontos)

Analise a figura a seguir.



O pórtico ABC indicado na figura acima suporta uma carga distribuída constante  $q$  no trecho AB. Trace os diagramas de força normal, força cortante e momento fletor dos trechos AB e BC desse pórtico, indicando os respectivos valores nos pontos A, B e C, em função dos dados indicados nessa figura.

Continuação da 2ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS  
Profissão: ENGENHARIA MECÂNICA

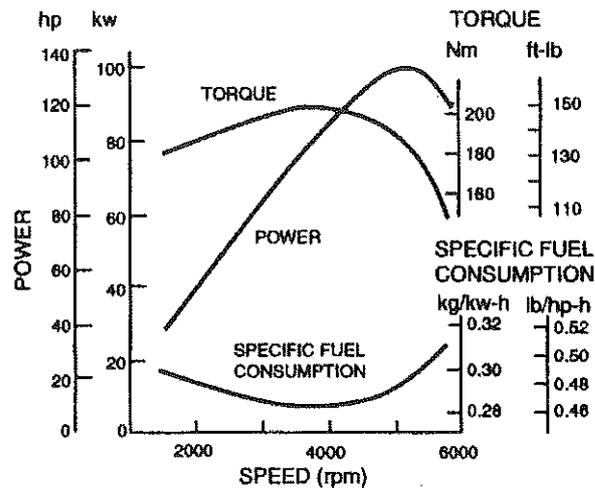
Concurso: CP-CEM/2016

**3ª QUESTÃO (8 pontos)**

Nos processos de fabricação mecânica com deformação plástica de metais, há a distinção entre "trabalho mecânico a frio" e "trabalho mecânico a quente". Indique qual o parâmetro que diferencia esses dois casos, e quais as principais diferenças entre os resultados obtidos por eles.

4ª QUESTÃO (8 pontos)

Analise a figura a seguir.



Gasoline

A figura acima mostra as curvas de torque e potência máximos e o consumo específico do motor de um carro de passeio. O raio do pneu desse carro é de 30 cm, e as relações de redução finais do seu sistema de transmissão em cada marcha são: 1ª marcha - 12,626; 2ª marcha - 8,2305; 3ª marcha - 5,3985; 4ª marcha - 4,012 e 5ª marcha - 2,95. A 30 km/h, em 2ª marcha, a resistência ao avanço total agindo nesse automóvel é de 200 N, e a 90 km/h, em 3ª marcha, é de 500 N. Supondo que o consumo específico do motor varie com a sua rotação, mas não com a sua carga, e supondo que a densidade da gasolina seja de 0,75 kg/l, calcule o consumo de combustível do automóvel nas duas velocidades e nas respectivas marchas citadas, em km/l.

Continuação da 4ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS  
Profissão: ENGENHARIA MECÂNICA

Concurso: CP-CEM/2016

**5ª QUESTÃO (8 pontos)**

Uma tubulação de vapor conecta, em linha reta, dois equipamentos A e B, fixos em seus respectivos jazentes. Calcule a espessura mínima dessa tubulação para que a tensão admissível não seja ultrapassada.

Dados:

Pressão de operação do vapor = 400 kPa

Temperatura ambiente  $T_0 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

Temperatura de operação do vapor  $T = 200 \text{ }^\circ\text{C}$

Diâmetro externo da tubulação  $D = 10 \text{ cm}$

Comprimento da tubulação = 2 m

Material: aço

Módulo de elasticidade  $E = 2,06 \cdot 10^5 \text{ MPa}$

Coefficiente de Poisson  $\nu = 0,3$

Coefficiente de expansão térmica  $\alpha = 1,17 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

Tensão admissível = 150 N/mm<sup>2</sup>

Continuação da 5ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS  
Profissão: ENGENHARIA MECÂNICA

Concurso: CP-CEM/2016

**6ª QUESTÃO (8 pontos)**

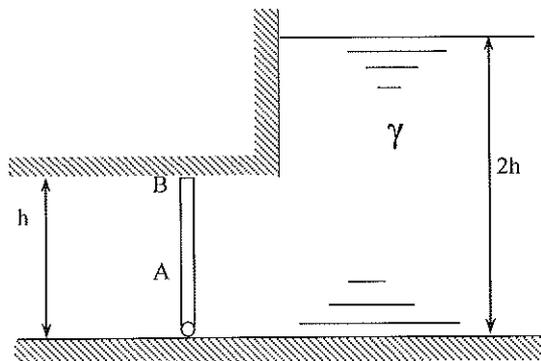
Um gás realiza inicialmente um processo onde a pressão cresce de 0,1MPa até 0,4Mpa, e o seu volume permanece constante e igual a 0,30m<sup>3</sup>. A seguir, ocorre uma compressão sob pressão constante de 0,4MPa até o volume de 0,22m<sup>3</sup>. Calcule o trabalho total realizado pelo gás nos processos.

**7ª QUESTÃO (8 pontos)**

Uma das faces de uma placa de cobre de 1 cm de espessura é mantida a 250°C e a outra face é mantida a 50°C. A condutividade térmica do cobre é 370 W/m°C . Calcule a transferência de calor através da placa.

8ª QUESTÃO (8 pontos)

Observe a figura a seguir.



A comporta AB represa um fluido com peso específico  $\gamma$  e altura  $2h$  conforme mostrado na figura acima. A comporta está articulada em A e tem largura  $b$ . Determine o valor da força horizontal que uma trava deve aplicar em B para manter a comporta fechada.

Continuação da 8ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS  
Profissão: ENGENHARIA MECÂNICA

Concurso: CP-CEM/2016

**9ª QUESTÃO (8 pontos)**

Uma bomba centrífuga opera com 85% de eficiência, elevando água a 15m, com uma vazão de  $3\text{m}^3/\text{s}$ . Determine a potência na entrada da bomba. Considere que a aceleração da gravidade é  $g = 9,8\text{m/s}$ .

**10ª QUESTÃO (8 pontos)**

A têmpera superficial consiste em produzir uma têmpera localizada apenas na superfície das peças de aço. Cite dois processos usuais para a realização de têmpera superficial.