

MARINHA DO BRASIL
SERVIÇO DE SELEÇÃO DO PESSOAL DA MARINHA

CONCURSO PÚBLICO PARA INGRESSO NO CORPO DE ENGENHEIROS DA
MARINHA (CP-CEM/2021)

ENGENHARIA MECÂNICA

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 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

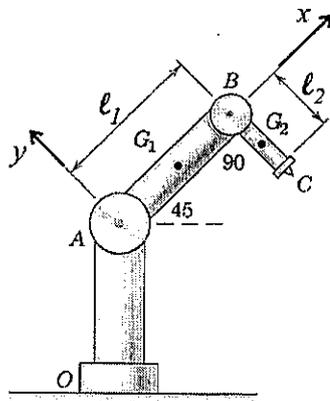
RUBRICA DO PROFESSOR	ESCALA DE	NOTA			USO DO SSPM
	000 A 080				

CAMPOS PREENCHIDOS PELOS CANDIDATOS	CONCURSO: CP-CEM/2021						
	NOME DO CANDIDATO:						
	Nº DA INSCRIÇÃO	DV	ESCALA DE	NOTA			USO DO SSPM
			000 A 080				

CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS (VALOR: 80 PONTOS)

1ª QUESTÃO (8 pontos)

A figura representa um dispositivo robótico movendo-se num plano vertical, com aceleração da gravidade g . Na extremidade A da coluna fixa OA, há um pequeno motor elétrico que aplica um momento (binário) M_A na extremidade A do braço AB, fazendo esse braço girar em torno de A com velocidade angular ω_1 e aceleração angular $\dot{\omega}_1$, dados. Na extremidade B do braço AB também há outro pequeno motor, que aplica o momento M_B no braço BC, fazendo-o girar com velocidade angular ω_2 e aceleração angular $\dot{\omega}_2$. A massa do braço AB é m_1 , a do braço BC é m_2 , e ambos podem ser considerados como hastes delgadas uniformes. Para a posição mostrada na figura e usando o sistema de eixos indicado, faça o que se pede.

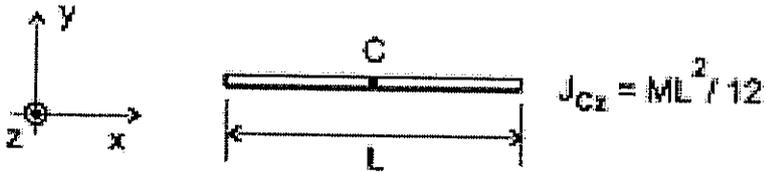


- Faça os diagramas de corpo livre dos braços AB e BC. (2 pontos)
- Escreva as equações do Teorema da Resultante (TR) e do Teorema da Quantidade de Movimento Angular (TQMA) para o braço BC. (2 pontos)

Continuação da 1ª questão

- c) Supondo que o motor em B trave a conexão dos braços AB e BC na posição relativa mostrada, obtenha as expressões de ω_2 , $\dot{\omega}_2$, \vec{a}_{G_1} e \vec{a}_{G_2} em função de ω_1 , $\dot{\omega}_1$, das massas e das dimensões dadas na figura. (2 pontos)
- d) Nessa mesma situação, determine o momento M_B exercido pelo braço AB sobre o braço BC . (2 pontos)

Dado:



Continuação da 1ª questão

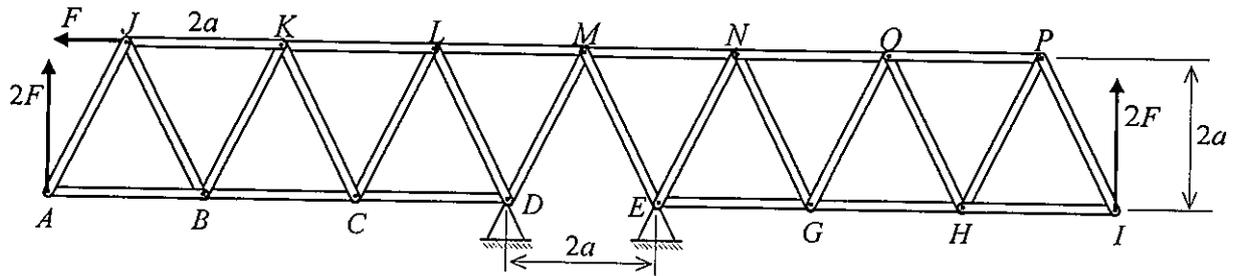
Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA MECÂNICA

Concurso: CP-CEM/2021

2ª QUESTÃO (8 pontos)

Considere a treliça mostrada na figura, formada por barras de massa desprezível que formam triângulos isósceles de base $2a$ e altura $2a$, e suportada por articulações em D e E.

Determine, em função de F e a , o valor das seguintes forças, indicando se são de tração ou compressão:



- a) força na barra JK; (3 pontos)
- b) força na barra LM; e(3 pontos)
- c) força na barra IP. (2 pontos)

Continuação da 2ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA MECÂNICA

Concurso: CP-CEM/2021

3ª QUESTÃO (8 pontos)

No projeto de matrizes para o processo de forjamento de peças metálicas, o que deve ser levado em conta na definição das dimensões geométricas da matriz, tendo em vista a temperatura de forjamento? Justifique sua resposta.

4ª QUESTÃO (8 pontos)

Automóveis com motores de combustão interna requerem o uso de uma caixa de mudanças de marcha, mas automóveis com motores elétricos não têm essa necessidade. Explique e justifique sucintamente a razão desse fato.

5ª QUESTÃO (8 pontos)

Um trecho de tubulação é constituído por um tubo de seção circular, com diâmetro externo de 6 cm e espessura de 0,4 cm, suportando uma pressão interna de 17 MPa. Com base nessas informações, calcule:

- a) a tensão circunferencial; e (4 pontos)
- b) a tensão equivalente de Von Mises atuantes nesse tubo.
(4 pontos)

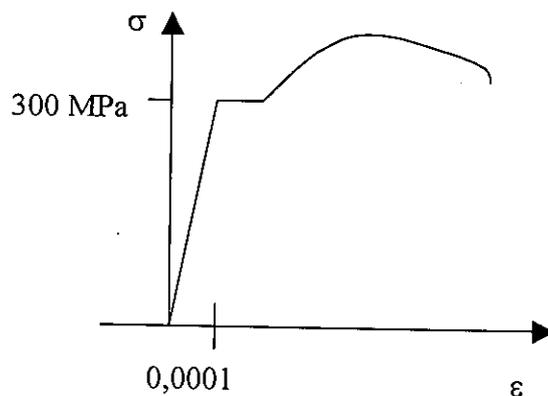
6ª QUESTÃO (8 pontos)

A curva abaixo corresponde ao resultado de um ensaio de tração realizado conforme a norma técnica ANBT NBR ISO 6892.

Sendo assim, faça o que se pede.

a) Indique na figura, se pertinentes, as seguintes propriedades mecânicas: (4 pontos)

- Tensão limite de resistência à tração
- Tensão limite de escoamento
- Módulo de elasticidade
- Tenacidade
- Resiliência



b) Explique a diferença entre a tensão calculada a partir da medição da força de tração durante o ensaio e a tensão de tração que realmente atua no corpo de prova durante o ensaio. (4 pontos)

Continuação da 6ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA MECÂNICA

Concurso: CP-CEM/2021

7ª QUESTÃO (8 pontos)

Ar sob temperatura igual a 40°C escoia sobre uma placa de $4,0\text{m}^2$ de área, mantida a 300°C . O coeficiente de transferência de calor vale $60\text{W}/\text{m}^2\text{C}$. Sendo assim, quanto vale a transferência de calor por convecção?

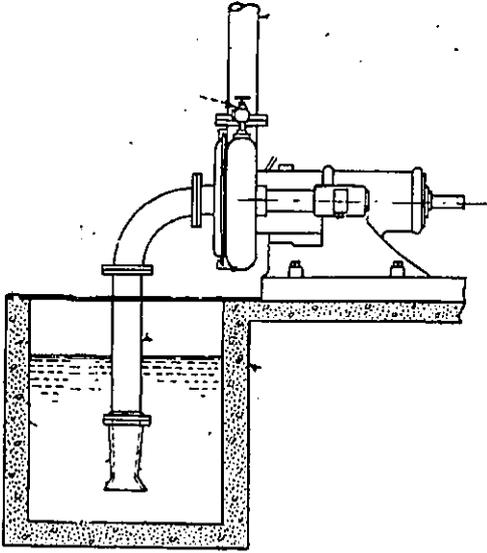
Continuação da 7ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA MECÂNICA

Concurso: CP-CEM/2021

8ª QUESTÃO (8 pontos)

A figura abaixo apresentada uma instalação de bombeamento que emprega uma bomba centrífuga.



Com base na figura, responda às perguntas a seguir.

- a) Para a instalação da figura, o que seria o fenômeno denominado "perda de escorva"? Apresente ao menos uma maneira para mitigar a perda de escorva. (4 pontos)
- b) Para uma vazão de $0,36 \text{ m}^3/\text{h}$, a bomba eleva o fluido de trabalho, água, a uma altura de 10m , medidos a partir da linha de centro da bomba. O nível do reservatório na sucção está a $1,5\text{m}$ abaixo da linha de centro da bomba. O diâmetro da tubulação é de 150mm . Qual a potência fornecida pela bomba, para uma perda de carga total igual a $1,3\text{m}$? Considere pressões relativas à atmosférica. A densidade da água deve ser considerada igual a $1000\text{kg}/\text{m}^3$. Considere $g=9,8\text{m}/\text{s}^2$. (4 pontos)

Continuação da 8ª questão

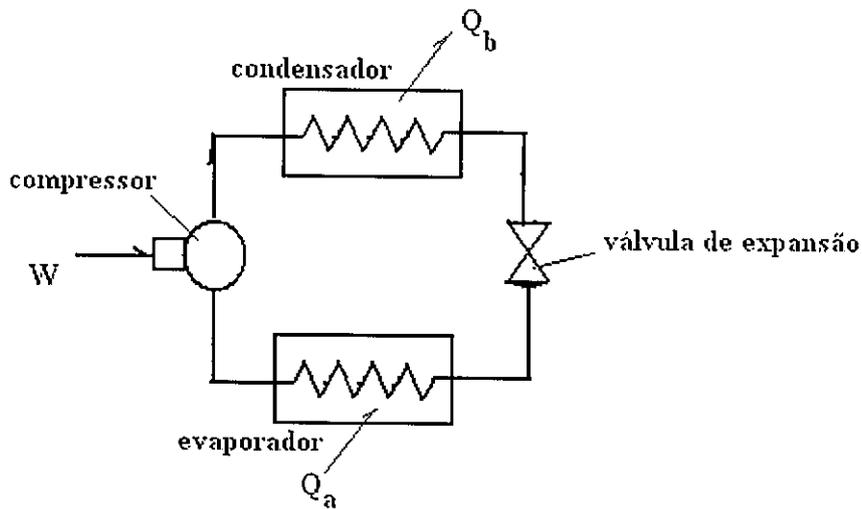
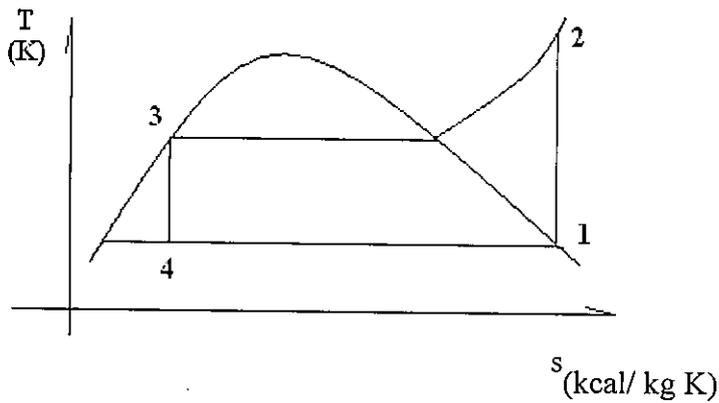
Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA MECÂNICA

Concurso: CP-CEM/2021

9ª QUESTÃO (8 pontos)

A figura abaixo apresenta um ciclo de refrigeração industrial e o diagrama T-s (correspondente).

Indique, no diagrama T-s, os trechos do ciclo que ocorrem no condensador e no evaporador, respectivamente. Justifique a sua resposta.



Continuação da 9ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA MECÂNICA

Concurso: CP-CEM/2021

10ª QUESTÃO (8 pontos)

Num duto cuja seção transversal é circular, com 50mm de diâmetro interno e 50m de comprimento, há a circulação de óleo cuja viscosidade dinâmica é igual a $0,4 \text{ Ns/m}^2$ e densidade igual a 900 kg/m^3 . A vazão do óleo é igual a 2 litros/s.

Com base nessas informações, responda às perguntas a seguir.

- a) O escoamento pode ser considerado em regime laminar? Justifique a resposta. (4 pontos)
- b) Qual a diferença de pressão entre as extremidades do tubo? (4 pontos)

Considere que o eixo do tubo é paralelo à referência horizontal.

Continuação da 10ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA MECÂNICA

Concurso: CP-CEM/2021

