

MARINHA DO BRASIL
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

CONCURSO PÚBLICO PARA INGRESSO NO CORPO DE ENGENHEIROS DA
MARINHA (CP-CEM/2017)

ENGENHARIA NAVAL

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. Respostas e desenvolvimentos a lápis não serão considerados. 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 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 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 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- ESTÁ AUTORIZADA 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/2017
NOME DO CANDIDATO:

Nº DA INSCRIÇÃO	DV	ESCALA DE	NOTA	USO DA DE _{ns} M
		000 A 080		

CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS (VALOR: 80 PONTOS)

1ª QUESTÃO (8 pontos)

Considere um navio em equilíbrio, encalhado pela popa em águas tranquilas, apresentando calado uniforme (sem trim / sem banda). Nessas condições responda:

- a) Qual a relação entre o peso do navio e o seu empuxo? Justifique. (4 pontos)
- b) Qual a posição longitudinal relativa entre o centro de gravidade e o centro de carena do navio? Justifique. (4 pontos)

Continuação da 1ª questão

Continuação da 1ª questão

2ª QUESTÃO (8 pontos)

Para uma embarcação com deslocamento correspondente a 500t, qual é a correção a ser feita no seu GM inicial, em função do efeito de superfície livre em um tanque com comprimento de 10m, boca de 5m e profundidade de 3m, parcialmente cheio de óleo com volume específico igual a $1,05\text{m}^3/\text{t}$?

Dados:

Considere a densidade da água do mar como sendo $1\text{t}/\text{m}^3$.

Continuação da 2ª questão

3ª QUESTÃO (8 pontos)

Considere um corpo de massa específica uniforme ρ_1 flutuando, completamente submerso, na interface entre dois líquidos de massas específicas ρ_2 e ρ_3 . Sendo assim, faça o que se pede.

- a) Desprezando a tensão superficial, determine a fração do volume do corpo que, em equilíbrio, está abaixo da interface entre os dois líquidos. (4 pontos)
- b) Avalie a condição de equilíbrio especificada no item a. Justifique sua resposta. (4 pontos)

Continuação da 3ª questão

Continuação da 3ª questão

4ª QUESTÃO (8 pontos)

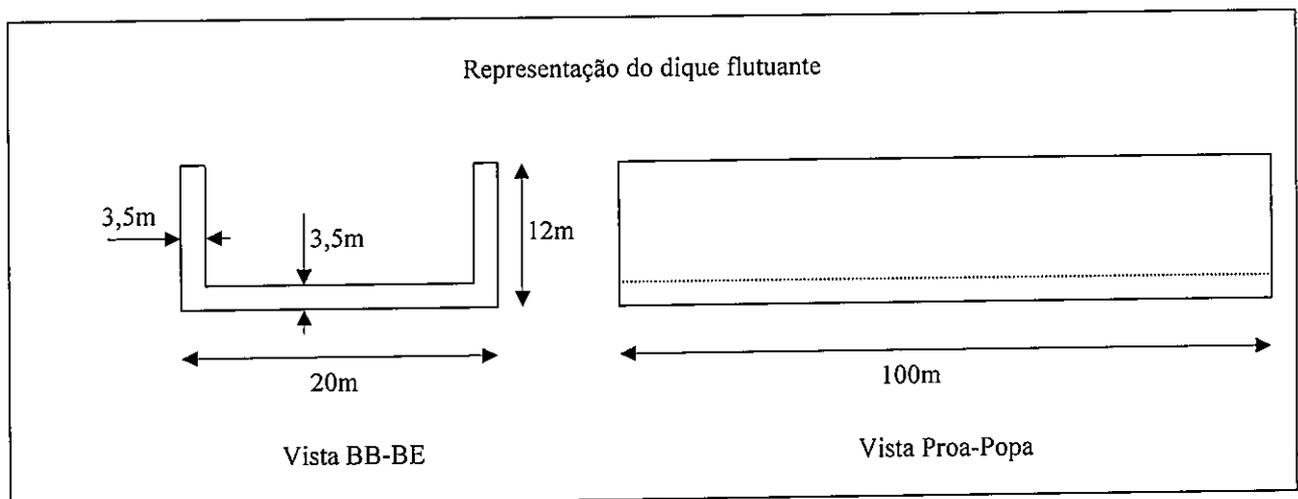
Considere que um dique flutuante possua deslocamento leve de 1.600t, geometria conforme representado na figura abaixo, e que ele será utilizado para a docagem de uma fragata de deslocamento igual a 3.000t e 130m de comprimento.

Sabendo-se que o centro de gravidade desse navio está localizado 1m a ré da sua meia-nau e que deverá ser docado sobre berços de 1m de altura de forma que seu centro de gravidade coincida com a meia-nau do dique, não provocando banda ou trim no dique, responda as perguntas a seguir.

- Qual será o calado do dique com o navio docado após o esgotamento total dos tanques de lastro do dique? (2 pontos)
- Qual a condição de estabilidade do dique na condição descrita no item anterior? Justifique numericamente sua resposta. (3 pontos)
- Qual deverá ser o máximo erro, em metros, no posicionamento longitudinal do navio de modo a limitar a 0,5m o trim apresentado pelo dique quando seus tanques de lastro estiverem totalmente esgotados? (3 pontos)

Dados:

- Densidade da água do mar: $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$
- Altura do centro de gravidade do dique em relação à sua quilha = 4m;
- Altura do centro de gravidade do navio em relação à sua quilha = 5,5m;
- O peso dos berços pode ser desprezado.



Continuação da 4ª questão

Continuação da 4ª questão

5ª QUESTÃO (8 pontos)

Sabendo que uma embarcação possui um hélice de 4 pás da série B-Troost com $A_e/A_0=0.55$ e que a resistência ao avanço dessa embarcação, em sua velocidade de projeto, é de 150kN, determine:

- a) a rotação a que o hélice deverá ser submetido para garantir a velocidade de projeto da embarcação. (5 pontos)
- b) o Torque que deverá ser disponibilizado ao hélice por meio do eixo de propulsão. (3 pontos)

Dados:

- Coeficiente de redução da força propulsora: 0,15
- Coeficiente de esteira da embarcação: 0,25
- Relação passo/diâmetro do propulsor: 1,0
- Diâmetro do propulsor: 3m
- Velocidade de projeto da embarcação: 6,5m/s
- Densidade do meio fluido: 1t/m^3
- Curvas características do propulsor: ver figura a seguir

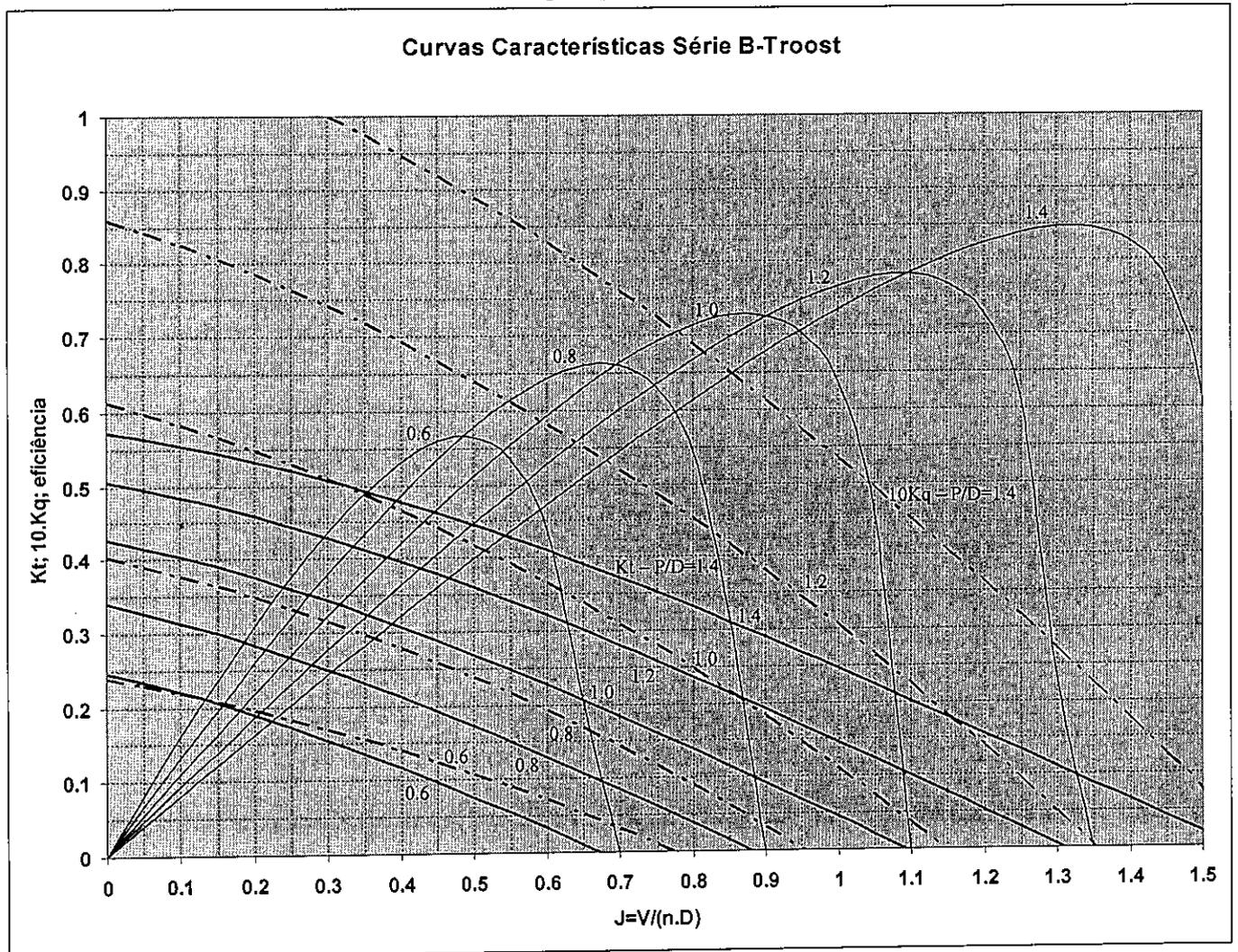


Figura 1: Curvas de água aberta da Série B-Troost para propulsores com 4 pás e $A_e/A_0=0.55$

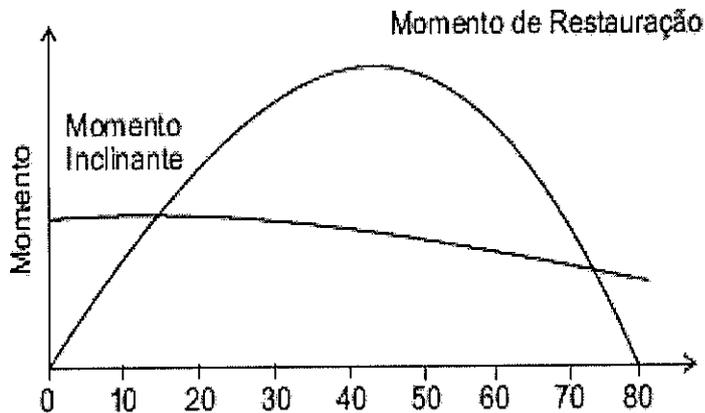
Continuação da 5ª questão

Continuação da 5ª questão

Continuação da 5ª questão

6ª QUESTÃO (8 pontos)

Analise a figura a seguir.



Considere as curvas de momentos de restauração de um navio e de momentos externos atuantes sobre ele em função do ângulo de banda (graus) mostradas na figura acima, e faça o que se pede.

- Estime o ângulo de banda no qual o navio permanecerá em equilíbrio estável enquanto o momento externo atuar sobre a embarcação. (3 pontos)
- Estime o ângulo de banda máximo que a embarcação apresentará quando passar a ser solicitada pelo momento externo especificado. (5 pontos)

Dado: Densidade do meio: $\rho = 1\text{t/m}^3$

Continuação da 6ª questão

Continuação da 6ª questão

7ª QUESTÃO (8 pontos)

Cite três sistemas auxiliares associados ao motor diesel principal de um navio, especificando sua função e o fluido de que esses sistemas tratam.

Continuação da 7ª questão

8ª QUESTÃO (8 pontos)

Monte e descreva o diagrama dos sistemas de óleo combustível pesado e diesel de um navio.

Continuação da 8ª questão

9ª QUESTÃO (8 pontos)

Considere os seguintes sistemas propulsores:

- I- motor diesel, caixa redutora e hélice de passo fixo;
- II- conjunto diesel-elétrico e conjunto azimutal e hélice de passo variável; e
- III- conjunto moto-bomba propulsora.

Descreva a aplicabilidade de cada sistema em função:

- a) do porte da embarcação. (3 pontos)
- b) das características de manutenção do sistema. (3 pontos)
- c) do custo se aplicáveis a uma mesma embarcação. (2 pontos)

Continuação da 9ª questão

10ª QUESTÃO (8 pontos)

Um eixo sólido tem diâmetro d e comprimento L e é feito de aço 1020. Esse eixo é submetido a uma carga de tração axial P de 200 KN e a um torque T de 1.5 KN.m.

Sendo assim determine:

- a) a equação das tensões máximas na superfície do tubo. (3 pontos)
- b) a equação de tensão principal de cisalhamento. (3 pontos)
- c) o diâmetro do eixo para obter uma fator de, segurança de 2.0. (2 pontos)

Continuação da 10ª questão