

MARINHA DO BRASIL
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

CONCURSO PÚBLICO PARA INGRESSO NO CORPO DE ENGENHEIROS DA MARINHA
(CP-CEM/2013)

ENGENHARIA NAVAL

PROVA ESCRITA DISCURSIVA
INSTRUÇÕES GERAIS

- 1- A duração da prova será de 05 horas e não será prorrogada. Ao término da prova, entregue o caderno ao Fiscal, sem desgrampear nenhuma folha;
- 2- Responda as questões utilizando caneta esferográfica azul ou preta. Não serão consideradas respostas e desenvolvimento da questão a lápis. Confira o número de páginas da prova;
- 3- Só comece a responder a 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- NÃO É PERMITIDO O USO DE MATERIAL EXTRA.

NÃO DESTACAR A PARTE INFERIOR

RUBRICA DO PROFESSOR	ESCALA DE	NOTA	USO DA DE _{EnsM}
	000 A 100		

CAMPOS PREENCHIDOS
PELOS CANDIDATOS

CONCURSO PÚBLICO: CP-CEM/2013
NOME DO CANDIDATO:

Nº DA INSCRIÇÃO	DV	ESCALA DE	NOTA	USO DA DE _{EnsM}
		000 A 100		

CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS (VALOR: 80 PONTOS)

1ª QUESTÃO (8 pontos)

Os coeficientes de forma determinam muitas características de uma embarcação. Um dos coeficientes mais importantes para o projeto de um navio é o Coeficiente de Bloco. A respeito desse coeficiente, responda:

- a) Qual o significado físico do Coeficiente de Bloco? (2 pontos)
- b) Qual a equação utilizada para o cálculo do Coeficiente de Bloco? (1 ponto)
- c) Quais os limites (valor superior e inferior) que o Coeficiente de Bloco pode apresentar? Justifique tais limites. (2 pontos)
- d) Qual o Coeficiente de Bloco de um navio prismático com secção mestra triangular? (1 ponto)
- e) Cite um exemplo de embarcação que tipicamente apresenta alto valor de Coeficiente de Bloco. Justifique a resposta. (1 ponto)
- f) Cite um exemplo de embarcação que tipicamente apresenta baixo valor de Coeficiente de Bloco. Justifique a resposta. (1 ponto)

Continuação da 1ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA NAVAL

Concurso: CP-CEM/2013

Continuação da 2ª questão

Continuação da 2ª questão

3ª QUESTÃO (8 pontos)

O programa de modernização da frota de navios de superfície prevê a instalação de uma nova torre de tiro de longo alcance nos navios da classe Corveta. O equipamento será instalado a meia nau e será montado sobre uma plataforma estabilizadora que dissipará os esforços estruturais localizados. Todo o conjunto pesará o equivalente a 10% do deslocamento original da embarcação.

- a) Esboce o digrama de Momento Fletor típico de uma embarcação operando em mar calmo. (1 ponto)
- b) Admitindo que a variação de calado não modifique consideravelmente a boca e o coeficiente de bloco da embarcação, calcule qual a porcentagem de aumento que o calado apresentará após a instalação do novo equipamento. (1 ponto)
- c) Admitindo uma distribuição de massa e de flutuação uniforme ao longo do comprimento da embarcação, calcule o momento fletor máximo atuante em mar calmo. (2 pontos)
- d) Para a condição de mar calmo e em função das dimensões da embarcação, calcule o momento fletor máximo após a instalação da nova torre de tiro. (2 pontos)
- e) A instalação desse novo equipamento resultaria em uma maior solicitação estrutural para o navio operando em mar calmo, em uma onda de alquebramento ou uma onda de tosamento? Justifique. (2 pontos)

Continuação da 3ª questão

4ª QUESTÃO (8 pontos)

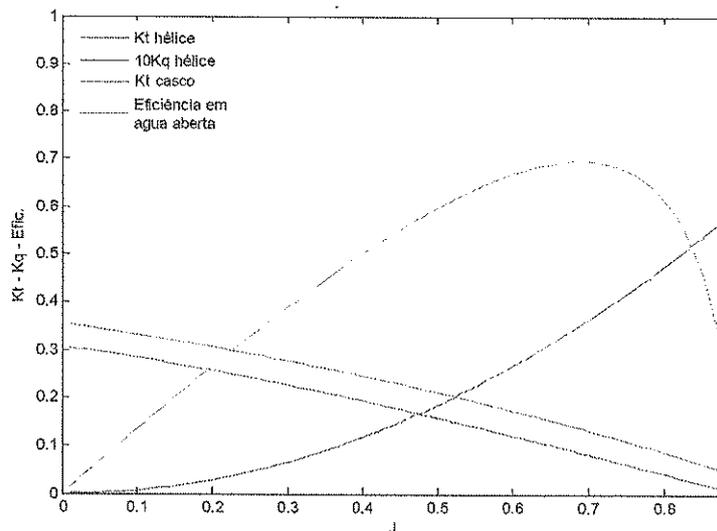
Os submarinos são embarcações altamente estratégicas que requerem um projeto diferenciado. Sobre as especificidades do projeto de um submarino, responda:

- a) Por que o projeto do submarino requer um casco estrutural de secção perfeitamente circular? (2 pontos)
- b) Por que a fabricação do casco do submarino é considerada especialmente difícil? (2 pontos)
- c) Em geral, onde está localizada a posição vertical do centro de flutuação de um submarino? (1 ponto)
- d) Qual a função das "aletas/apêndices" existentes no casco do submarino? (1 ponto)
- e) Como funciona o sistema de propulsão de um submarino do tipo convencional? (2 pontos)

Continuação da 4ª questão

5ª QUESTÃO (8 pontos)

A integração casco-hélice-motor é um processo de extrema importância para estabelecer o desempenho de uma embarcação. A nova frota de navios patrulha da marinha é projetada para operar a 20 nós, com deslocamento de 1500 toneladas e diâmetro do propulsor de 4 metros. Após o levantamento da resistência ao avanço do casco e do ensaio em água aberta do propulsor, estabeleceram-se as curvas de desempenho mostradas no gráfico abaixo.



Com base no gráfico, responda os itens a seguir:

- Qual o coeficiente de avanço J do casco na condição de operação? (1 ponto)
- Determine a rotação do propulsor e do motor na ausência de um redutor. (2 pontos)
- Determine a rotação do propulsor e do motor para um redutor 4:1. (1 ponto)
- Determine a eficiência do propulsor no sistema sem redutor. (1 ponto)
- Determine a eficiência do propulsor no sistema com redutor 4:1. (1 ponto)
- Se a rotação do propulsor aumentar em 50%, qual será a variação da velocidade de avanço da embarcação? Justifique. (2 pontos)

Continuação da 5ª questão

Continuação da 5ª questão

6ª QUESTÃO (8 pontos)

Um casco de planeio desenvolve uma força de sustentação capaz de elevar parte do casco sobre a superfície da água.

- a) Qual a origem dessa força? (2 pontos)
- b) Explique por que existe uma velocidade crítica de planeio necessária para elevar o casco da água. (2 pontos)
- c) Por que se pode dizer que um casco de planeio oferece baixo conforto para viagens de passageiros? (2 pontos)
- d) Por que uma embarcação munida de hidrofólios apresenta baixo arrasto hidrodinâmico em condição de cruzeiro? (2 pontos)

Continuação da 6ª questão

7ª QUESTÃO (8 pontos)

Em um ensaio experimental com um modelo de hélice propulsor, foram obtidos, para as condições com 13 rotações por segundo e velocidade de avanço $V_a=5,0\text{m/s}$, os seguintes dados

Empuxo desenvolvido: $T=450\text{N}$

Torque no eixo: $Q=50\text{N.m}$

Determine:

- a) A potência desenvolvida pelo propulsor (THP)? (3 pontos)
- b) A potência fornecida ao propulsor (DHP)? (3 pontos)
- c) A eficiência deste modelo de propulsor? (2 pontos)

Continuação da 7ª questão

8ª QUESTÃO (8 pontos)

O navio A e o navio B são geometricamente semelhantes. Seus respectivos comprimentos são L_A e L_B e suas respectivas velocidades são V_A e V_B . Se o número de Froude das duas embarcações é o mesmo, pode-se dizer que elas navegam com velocidades correspondentes.

Sendo este o caso para os navios A e B, responda:

- a) Quanto vale a relação V_A/V_B ? (4 pontos)
- b) Se $L_A > L_B$, qual embarcação terá o maior coeficiente de resistência total ao avanço (C_T)? Justifique. (4 pontos)

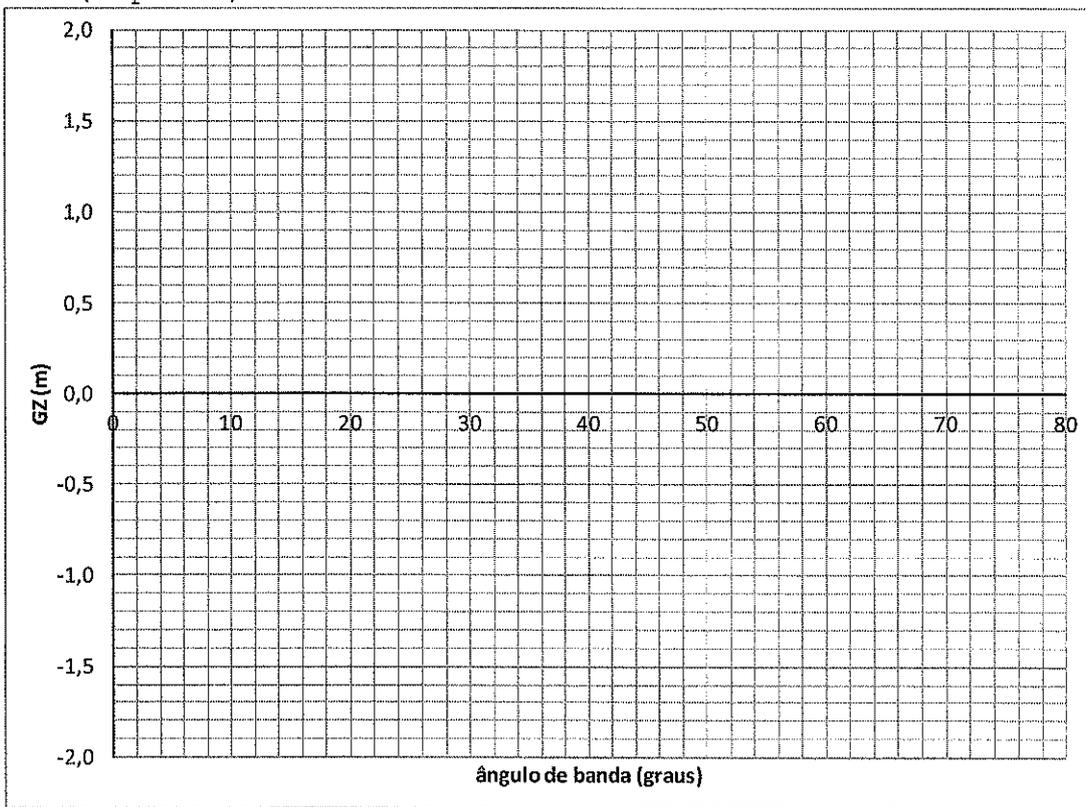
Continuação da 8ª questão

9ª QUESTÃO (8 pontos)

Uma embarcação tem deslocamento de projeto de $\Delta=10.000\text{ton}$. Considere que a posição vertical do centro de gravidade (CG) é de $KG=10\text{m}$ acima da linha base e que a altura metacêntrica transversal vale $GM=3,0\text{m}$. Na condição de projeto, o valor do braço de endireitamento GZ , em função do ângulo de banda, é registrado na tabela abaixo.

Ângulo de banda	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°
GZ (m)	0,0	0,4	1,0	1,5	1,7	1,4	0,7	-0,2

- a) Utilizando os eixos abaixo, esboce a curva de estabilidade estática para o deslocamento de projeto. (2 pontos)
- b) Após movimentação de carga na embarcação, a posição vertical do CG foi modificada para $KG=11\text{m}$. Recalcule GM . Esboce a nova curva de estabilidade estática modificada nos mesmo eixos. (5 pontos)
- c) Após a movimentação dessa carga, a embarcação ficou mais ou menos estável ao redor da condição aprumada? Justifique. (1 ponto)



Continuação da 9ª questão

10^a QUESTÃO (8 pontos)

Considere um bloco prismático com seção transversal quadrada e massa específica igual à metade da massa específica da água.

Demonstre que esse bloco homogêneo não pode flutuar em água com uma de suas faces paralela à superfície livre.

Continuação da 10ª questão