

MARINHA DO BRASIL
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

PROCESSO SELETIVO PARA INGRESSO NO CORPO DE ENGENHEIROS DA MARINHA
(PS-EngNav/2011)

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 processo seletivo 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 _{ens} M		
	000 A 100						

CAMPOS PREENCHIDOS
PELOS CANDIDATOS

PROCESSO SELETIVO: PS-EngNav/2011
NOME DO CANDIDATO:

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

CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS (VALOR: 80 PONTOS)

1ª QUESTÃO (8 pontos)

Considere um navio em forma de paralelepípedo, com comprimento L , boca B e calado T . A distribuição de massas é tal que a embarcação flutua sem trim e sem banda. A altura do centro de massa, a partir da linha de base, é, KG . A densidade da água é ρ . Determine, em função dos parâmetros dados acima:

- a) a variação do volume de deslocamento em relação à variação do calado $\left(\frac{\delta V}{\delta T}\right)$ no entorno da condição de flutuação no calado de projeto, sendo V o volume de deslocamento original (4 pontos); e
- b) a variação do momento de trim em relação à variação do trim $\left(\frac{\delta V}{\delta t}\right)$ no entorno da condição de flutuação no calado de projeto, sendo que a variação de trim δt é definida como a diferença de calados na proa e na popa; admita não haver emersão ou imersão do convés (4 pontos).

Continuação da 1ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA NAVAL

Concurso: PS-EngNav/11

2ª QUESTÃO (8 pontos)

Considere um navio em forma de paralelepípedo, com comprimento L , boca B , calado T e pontal D . Admita que a distribuição de massas inicial não acarrete trim ou banda. Considere, agora, haver uma movimentação quase estática de uma carga de pequenas dimensões no convés, na direção transversal, até atingir uma distância d do plano central longitudinal, medida no próprio convés. A massa da carga é m . A embarcação assume um ângulo de banda θ , sem haver imersão do convés. A densidade da água é ρ . Determine a massa da carga deslocada.

Continuação da 2ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA NAVAL

Concurso: PS-EngNav/11

3ª QUESTÃO (8 pontos)

Considere o ensaio de reboque de um modelo de navio. O coeficiente de resistência total é definido por $C_T = \frac{R_T}{0,5 \rho S v^2}$, em que R_T é a resistência total, ρ é a densidade do fluido, S é a superfície molhada e v é a velocidade de reboque. Mantida a geometria e o número de Froude, diga se o coeficiente de resistência total para um modelo de comprimento $(2L)$ é maior, igual ou menor do que para um modelo de comprimento L , justificando sua resposta. Admita que o coeficiente de viscosidade cinemática seja ν , que a resistência total seja composta fundamentalmente de resistência de ondas e resistência viscosa de atrito.

Continuação da 3ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA NAVAL

Concurso: PS-EngNav/11

4ª QUESTÃO (8 pontos)

Considere a seguinte situação 1: um navio de deslocamento, sob um ângulo de leme α , realiza uma manobra de giro com velocidade de avanço v_1 , a qual é da ordem de grandeza da velocidade de cruzeiro. Considere a seguinte situação 2: o mesmo navio, com o mesmo leme da situação 1, realiza uma manobra de giro, sendo que o leme está defletido do mesmo ângulo α ; porém, a velocidade de avanço v_2 é um pouco maior do que na condição anterior ($v_2 > v_1$).

Admita que:

- a força centrípeta que mantém o navio no giro é fundamentalmente provida pela força de sustentação desenvolvida no casco do navio; e
- a direção da velocidade de avanço forma, nas duas situações, um pequeno ângulo com a longitudinal do navio, o que garante pequenos ângulos de ataque no casco; a sustentação no casco é proporcional, em uma primeira aproximação, à velocidade de avanço ao quadrado.

Nessas condições, qual a expectativa quanto ao raio de giro na segunda situação: será maior, igual ou menor do que o raio de giro na primeira situação, em que a velocidade de avanço era menor? Justifique.

Continuação da 4ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA NAVAL

Concurso: PS-EngNav/11

5ª QUESTÃO (8 pontos)

Considere-se o ensaio de autopropulsão de um modelo de navio. O modelo, em dada corrida, avança com velocidade v . A força que se opõe ao seu avanço, já corrigidos os efeitos decorrentes da diferença dos números de Reynolds do protótipo e do modelo, é T . A resistência ao avanço (força que se opõe ao movimento do casco em reboque) é R . Pede-se dizer:

- a) qual é a força efetivamente provida pelo propulsor nesta corrida de auto propulsão (2 pontos);
- b) qual é a expressão para a determinação do chamado "coeficiente de redução da força propulsora" (2 pontos); e
- c) qual é a razão da necessidade de se prover externamente (por meio do carro de reboque) a chamada "resistência de alívio", uma força no sentido do avanço do modelo (4 pontos).

Continuação da 5ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA NAVAL

Concurso: PS-EngNav/11

6ª QUESTÃO (8 pontos)

Um navio pesqueiro de deslocamento Δ , comprimento L , boca B e calado H , navega a uma velocidade V utilizando metade da potência total disponível. Utilizando o coeficiente de almirantado, determine a quantidade de peixe que pode ser pescado para que o pesqueiro possa navegar a velocidade $V/2$ utilizando a máxima potência disponível.

Continuação da 6ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA NAVAL

Concurso: PS-EngNav/11

7ª QUESTÃO (8 pontos)

O propulsor é o elemento mecânico do navio responsável por transmitir a potência do eixo propulsor para o fluido. Um dos fenômenos físicos mais importantes para a eficiência do propulsor é a chamada cavitação. Sobre esse fenômeno físico, pede-se:

- a) explicar o que é e porque ocorre a cavitação (4 pontos);
- b) descrever o efeito da cavitação em relação à eficiência e vida útil do propulsor (2 pontos); e
- c) analisar a probabilidade de ocorrência da cavitação em "águas geladas" como as do Mar do Norte (2 pontos).

Continuação da 7ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA NAVAL

Concurso: PS-EngNav/11

8ª QUESTÃO (8 pontos)

Um dos aspectos mais importantes e singulares da análise de estruturas navais e oceânicas é a possibilidade de desacoplar a análise em três componentes: Primária, Secundária e Terciária. A respeito desse procedimento, pede-se:

- a) explicar quais os elementos que constituem as estruturas primárias, secundárias e terciárias de navio. (4 pontos); e
- b) justificar a validade da análise desacoplada da estrutura de navios. (4 pontos).

Continuação da 8ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA NAVAL

Concurso: PS-EngNav/11

9ª QUESTÃO (8 pontos)

As chamadas "estruturas leves", presentes em estruturas navais e oceânicas, se caracterizam pela existência de um chapeamento reforçado por perfis na configuração de grelha ortogonal, constituindo os painéis estruturais. A disposição dos perfis é de suma importância no projeto estrutural de navios. Explique o que é o **cavernamento misto**, justifique esse arranjo, indicando quais as suas vantagens e porque é utilizado.

Continuação da 9ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA NAVAL

Concurso: PS-EngNav/11

10ª QUESTÃO (8 pontos)

Considere um eixo propulsor de diâmetro D feito com um aço que se comporta segundo o critério de resistência de von Mises e cujo limite de escoamento é σ_{esc} . Admita que o eixo opere a rotação ω . Calcule a máxima potência que o eixo pode suportar.

Dado: Momento Polar de Inércia da Secção do Eixo: $\pi D^4/32$

Continuação da 10ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA NAVAL

Concurso: PS-EngNav/11