

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - ÁREA NAVAL

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 70 (setenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

CONHECIMENTOS BÁSICOS				CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS					
LÍNGUA PORTUGUESA		LÍNGUA INGLESA		Bloco 1		Bloco 2		Bloco 3	
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação
1 a 10	1,0 cada	11 a 20	1,0 cada	21 a 40	1,0 cada	41 a 55	1,0 cada	56 a 70	1,0 cada

b) **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas.

02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique o fato **IMEDIATAMENTE** ao fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, a caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta.

04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A LEITORA ÓTICA é sensível a marcas escuras, portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado em suas margens superior e/ou inferior - **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.

06 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.

07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.

08 - **SERÁ ELIMINADO** do Processo Seletivo Público o candidato que:

a) se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;

b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

c) não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

Obs. O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.

09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no **CADERNO DE QUESTÕES NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.

10 - Quando terminar, entregue ao fiscal **O CADERNO DE QUESTÕES, o CARTÃO-RESPOSTA e ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS E 30 (TRINTA) MINUTOS**, incluído o tempo para a marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**.

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após a realização das mesmas, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).

LÍNGUA PORTUGUESA

Um pouco de silêncio

Nesta trepidante cultura nossa, da agitação e do barulho, gostar de sossego é uma excentricidade.

Sob a pressão do ter de parecer, ter de participar, ter de adquirir, ter de qualquer coisa, assumimos uma
5 infinidade de obrigações. Muitas desnecessárias, outras impossíveis, algumas que não combinam conosco nem nos interessam.

Não há perdão nem anistia para os que ficam de fora da ciranda: os que não se submetem mas questionam, os que pagam o preço de sua relativa autonomia, os que não se deixam escravizar, pelo menos
10 sem alguma resistência.

O normal é ser atualizado, produtivo e bem-informado. É indispensável circular, estar enturmado.
15 Quem não corre com a manada praticamente nem existe, se não se cuidar botam numa jaula: um animal estranho.

Acuados pelo relógio, pelos compromissos, pela opinião alheia, disparamos sem rumo – ou em trilhas determinadas – feito *hamsters* que se alimentam de sua própria agitação.
20

Ficar sossegado é perigoso: pode parecer doença. Recolher-se em casa, ou dentro de si mesmo, ameaça quem leva um susto cada vez que examina sua
25 alma.

Estar sozinho é considerado humilhante, sinal de que não se arrumou ninguém – como se amizade ou amor se “arrumasse” em loja. [...]

Além do desgosto pela solidão, temos horror à quietude. Logo pensamos em depressão: quem sabe terapia e antidepressivo? Criança que não brinca ou salta nem participa de atividades frenéticas está com algum problema.
30

O silêncio nos assusta por retumbar no vazio dentro de nós. Quando nada se move nem faz barulho, notamos as frestas pelas quais nos espiam coisas incômodas e mal resolvidas, ou se enxerga outro ângulo de nós mesmos. Nos damos conta de que não somos apenas figurinhas atarantadas correndo entre
35 casa, trabalho e bar, praia ou campo.

Existe em nós, geralmente nem percebido e nada valorizado, algo além desse que paga contas, transa, ganha dinheiro, e come, envelhece, e um dia (mas isso é só para os outros!) vai morrer. Quem é
40 esse que afinal sou eu? Quais seus desejos e medos, seus projetos e sonhos?

No susto que essa ideia provoca, queremos ruído, ruídos. Chegamos em casa e ligamos a televisão antes de largar a bolsa ou pasta. Não é para assistir a um programa: é pela distração.
50

Silêncio faz pensar, remexe águas paradas, trazendo à tona sabe Deus que desconcerto nosso. Com medo de ver quem – ou o que – somos, adia-se o defrontamento com nossa alma sem máscaras.

55 Mas, se a gente aprende a gostar um pouco de sossego, descobre – em si e no outro – regiões nem imaginadas, questões fascinantes e não necessariamente ruins.

Nunca esqueci a experiência de quando alguém
60 botou a mão no meu ombro de criança e disse:

— Fica quietinha, um momento só, escuta a chuva chegando.

E ela chegou: intensa e lenta, tornando tudo singularmente novo. A quietude pode ser como essa
65 chuva: nela a gente se refaz para voltar mais inteiro ao convívio, às tantas fases, às tarefas, aos amores.

Então, por favor, me deem isso: um pouco de silêncio bom para que eu escute o vento nas folhas, a chuva nas lajes, e tudo o que fala muito além das
70 palavras de todos os textos e da música de todos os sentimentos.

LUFT, Lya. *Pensar é transgredir*. Rio de Janeiro: Record, 2004. p. 41. Adaptado.

1

No trecho “ou se enxerga outro ângulo de nós mesmos.” (l. 37-38), o sentido da palavra **mesmo** equivale àquele usado em:

- (A) Ele mesmo falou com a escritora.
- (B) Mesmo a pessoa mais sagaz não perceberia o erro.
- (C) Mesmo que eu me vá, a festa continuará animada.
- (D) Ele acertou mesmo a questão.
- (E) Só mesmo o diretor para resolver esta questão.

2

Observe as palavras “se” no trecho “**se** não **se** cuidar botam numa jaula: um animal estranho.” (l. 16-17)

Afirma-se corretamente que ambas apresentam, respectivamente, as mesmas funções das palavras destacadas em:

- (A) Tire um tempo livre **se** quiser **se** tratar.
- (B) Ele **se** considera sabido **se** acerta todas as questões.
- (C) O consumidor virá queixar-**se**, **se** você não devolver o produto.
- (D) Formaram-**se** diversos grupos para debater **se** é o melhor momento.
- (E) **Se** ele desconhecia **se** ia adotar uma nova política, por que tocou no assunto?

3

Embora no texto “Um pouco de silêncio” predomine o emprego da norma-padrão, em algumas passagens se cultiva um registro semiformal.

O fragmento transposto corretamente para a norma-padrão é:

- (A) “Quem não corre com a manada (...)” (l. 15) / Quem não corre à manada
- (B) “notamos as frestas (...)” (l. 36) / notamos às frestas
- (C) “Chegamos em casa (...)” (l. 48) / Chegamos a casa
- (D) “(...) assistir a um programa:” (l. 49-50) / assistir à um programa
- (E) “trazendo à tona (...)” (l. 52) / trazendo há tona

4

A mudança na pontuação mantém o sentido da frase original, preservando a norma-padrão da língua, em:

- (A) “Nesta trepidante cultura nossa, da agitação e do barulho, gostar de sossego é uma excentricidade.” (l. 1-2) / Nesta trepidante cultura nossa, da agitação e do barulho gostar de sossego é uma excentricidade.
- (B) “algumas que não combinam conosco nem nos interessam.” (l. 6-7) / algumas que não combinam conosco, nem nos interessam.
- (C) “Quem não corre com a manada praticamente nem existe,” (l. 15-16) / Quem não corre, com a manada praticamente nem existe,
- (D) “disparamos sem rumo – ou em trilhas determinadas – feito *hamsters* (...)” (l. 19-20) / disparamos sem rumo ou em trilhas determinadas feito *hamsters*
- (E) “Estar sozinho é considerado humilhante,” (l. 26) / Estar sozinho, é considerado humilhante,

5

No diálogo abaixo, cada fala corresponde a um número.

- I — Por que ele adquiriu somente um ingresso!
- II — Comprou dois: um para você outro para mim.
- III — Mas ele saiu daqui dizendo: “Só comprarei o meu!”
- IV — Pelo visto você acredita em tudo, o que ele diz.

Em relação ao diálogo, a pontuação está correta **APENAS** em

- (A) I
- (B) III
- (C) I e II
- (D) II e IV
- (E) III e IV

6

Complete as frases da segunda coluna com a expressão adequada à norma-padrão.

- | | |
|--------------|--|
| I – por que | P – As pessoas ficaram tranquilas _____ não tiveram de refazer o trabalho. |
| II – porque | Q – Não sei o _____ de tanta preocupação com a pressa. |
| III – porquê | R – Afinal, tantas dúvidas com a terapia, _____? |
| | S – Ignoro _____ razão as pessoas não se habituem à solidão. |

O preenchimento dos espaços com as expressões que tornam as sentenças corretas resulta nas seguintes associações:

- (A) I – P , II – S , III – Q
- (B) I – S , II – P , III – Q
- (C) I – S , II – R , III – P
- (D) I – R , II – P , III – S
- (E) I – Q , II – R , III – P

7

O trecho em que se encontra voz passiva pronominal é:

- (A) “feito *hamsters* que se alimentam de sua própria agitação.” (l. 20-21)
- (B) “Recolher-se em casa,” (l. 23)
- (C) “sinal de que não se arrumou ninguém” (l. 26-27)
- (D) “Mas, se a gente aprende a gostar (...)” (l. 55)
- (E) “nela a gente se refaz (...)” (l. 65)

8

A explicação correta, de acordo com a norma-padrão, para a pontuação utilizada no texto, é a de que

- (A) a vírgula em “É indispensável circular, estar enturmado.” (l. 14) indica uma relação de explicação entre os termos coordenados.
- (B) os dois pontos em “se não se cuidar botam numa jaula: um animal estranho.” (l. 16-17) assinalam a ideia de consequência.
- (C) as aspas em “(...) se ‘arrumasse’ (...)” (l. 28) acentuam o sentido de organização do verbo “arrumar”.
- (D) os dois pontos em “(...) pensamos em depressão: quem sabe terapia e antidepressivo?” (l. 30-31) indicam dúvida entre duas possibilidades distintas.
- (E) a vírgula antes do “e” em “transa, ganha dinheiro, e come, envelhece,” (l. 43) marca a diferença entre dois tipos de enumeração.

9

A frase em que todas as palavras estão escritas de forma correta, conforme a ortografia da Língua Portuguesa, é:

- (A) Foi um privilégio ser acompanhado pelo advogado do sindicato.
- (B) Estão cojitando de fabricar salas acústicas.
- (C) A senhora possui algumas horas para tirar a cesta.
- (D) O lado de traz segue até à sala de descanso.
- (E) Estava hesitante sobre a escolha do bege claro para a mobília.

10

A sentença em que o verbo entre parênteses está corretamente flexionado é

- (A) O coordenador reveru as necessidades dos grupos. (rever)
- (B) A impaciência deteu as pessoas. (deter)
- (C) Eu reavejo minhas convicções diariamente. (reaver)
- (D) Quando você se opor à minha solidão, ficarei aborrecido. (opor)
- (E) Nós apreciamos os bons alunos. (apreciar)

LÍNGUA INGLESA

Model copes with chaos to deliver relief*Computer program helps responders transport supplies in tough conditions*

By Rachel Ehrenberg

Science News, Web edition: Monday, February 21st, 2011

WASHINGTON — Getting blood or other perishable supplies to an area that's been struck by an earthquake or hurricane isn't as simple as asking what brown can do for you. But a new model quickly determines the best routes and means for delivering humanitarian aid, even in situations where bridges are out or airport tarmacs are clogged with planes.

The research, presented February 18 at the annual meeting of the American Association for the Advancement of Science, could help get supplies to areas which have experienced natural disasters or help prepare for efficient distribution of vaccines when the flu hits.

Efficient supply chains have long been a goal of manufacturers, but transport in fragile networks — where supply, demand and delivery routes may be in extremely rapid flux — requires a different approach, said Anna Nagurney of the University of Massachusetts Amherst, who presented the new work. Rather than considering the shortest path from one place to another to maximize profit, her system aims for the cleanest path at minimum cost, while capturing factors such as the perishability of the product and the uncertainty of supply routes. 'You don't know where demand is, so it's tricky,' said Nagurney. 'It's a multicriteria decision-making problem.'

By calculating the total cost associated with each link in a network, accounting for congestion and incorporating penalties for time and products that are lost, the computer model calculates the best supply chain in situations where standard routes may be disrupted.

'Mathematical tools are essential to develop formal means to predict, and to respond to, such critical perturbations,' said Iain Couzin of Princeton University, who uses similar computational tools to study collective animal behavior. 'This is particularly important where response must be rapid and effective, such as during disaster scenarios ... or during epidemics or breaches of national security.'

The work can be applied to immediate, pressing situations, such as getting blood, food or medication to a disaster site, or to longer-term problems such as determining the best locations for manufacturing flu vaccines.

http://www.sciencenews.org/view/generic/id/70083/title/Model_copes_with_chaos_to_deliver_relief.

Retrieved April 7th, 2011.

11

The communicative intention of the article is to

- (A) criticize the inefficient transportation of supplies during stressful events.
- (B) announce a study to identify an effective strategy to distribute goods and services in emergencies.
- (C) alert society about the arguments against the delivery of humanitarian aid during natural disasters.
- (D) report on a computational model to speed up the shipment of perishable products through clogged roads in summer.
- (E) argue that the building of alternative highways is paramount to a more efficient distribution of supplies in everyday situations.

12

According to Anna Nagurney, in paragraph 3 (lines 14-26), an efficient logistics system must consider the

- (A) shortest route that links two fragile end points.
- (B) only means to take perishable goods by land.
- (C) most profitable network, in terms of cheap transport.
- (D) lowest cost to place goods safely and in adequate conditions.
- (E) use of standard transportation means normally used for medical products.

13

Nagurney's comment "'It's a multicriteria decision-making problem.'" (lines 25-26) refers to the fact that

- (A) in regular deliveries, many problems are caused by the same factors.
- (B) the transportation of unperishable goods is the single issue to be considered.
- (C) finding efficacious transportation solutions depends exclusively on political decisions.
- (D) inefficient management has been multiplying the problems caused by distribution channels.
- (E) delivering products in emergency situations requires analyzing many factors besides cost and time.

14

Iain Couzin is mentioned in paragraph 5 (lines 33-40) because he

- (A) believes that computational tools are very useful in predicting and reacting to misfortunate incidents.
- (B) provides the only efficient alternative to the computer model presented by Anna Nagurney.
- (C) claims that the use of computational tools in dealing with disaster scenarios has been ineffective.
- (D) found a faster and more reliable means of preventing epidemics and breaches of security.
- (E) developed mathematical tools to justify individual animal routines.

15

“such critical perturbations,” (lines 34-35) refers to all the items below, **EXCEPT**

- (A) congestion
- (B) delivery delays
- (C) computer supplies
- (D) disrupted roads
- (E) loss of products

16

The expression in **boldface** introduces the idea of conclusion in

- (A) “**But** a new model quickly determines the best routes and means for delivering humanitarian aid,” (lines 4-6)
- (B) “**Rather than** considering the shortest path from one place to another to maximize profit,” (lines 20-21)
- (C) “her system aims for the cleanest path at minimum cost, **while** capturing factors such as the perishability of the product...” (lines 21-23)
- (D) ““You don’t know where demand is, **so** it’s tricky,”” (lines 24-25)
- (E) ““This is particularly important where response must be rapid and effective, **such as** during disaster scenarios...”” (lines 37-39)

17

In terms of pronominal reference,

- (A) “...that...” (line 2) refers to “...blood...” (line 1).
- (B) “...which...” (line 11) refers to “...supplies...” (line 10).
- (C) “where...” (line 16) refers to “...networks” (line 15).
- (D) “...where...” (line 31) refers to “...routes...” (line 31).
- (E) “This...” (line 37) refers to “...behavior.” (line 37).

18

Based on the meanings in the text, the two items are antonymous in

- (A) “...tough...” (subtitle) – complicated
- (B) “...clogged...” (line 7) – crowded
- (C) “...disrupted...” (line 32) – destroyed
- (D) “...breaches...” (line 40) – violations
- (E) “pressing...” (line 41) – trivial

19

In “The work can be applied to immediate, pressing situations,” (lines 41-42), the fragment “**can be applied**” is replaced, without change in meaning, by

- (A) may be applied.
- (B) has to be applied.
- (C) ought to be applied.
- (D) will definitely be applied.
- (E) might occasionally be applied.

20

The computer model discussed in the text “...copes with chaos to deliver relief” (title) and analyzes different factors.

The only factor **NOT** taken in consideration in the model is the

- (A) probability of product decay or loss.
- (B) possible congestions in chaotic areas.
- (C) reduction of costs to increase profits.
- (D) unpredictability of status of certain routes.
- (E) most efficient route between geographical areas.

RASCUNHO





RASCUNHO

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

BLOCO 1

21

O deslocamento em água salgada ($\gamma = 1,025 \text{ t/m}^3$) de uma embarcação, obtido através de suas curvas hidrostáticas, utilizando-se como dado de entrada o calado correspondente, vale 8.200 toneladas. Com um densímetro, observa-se que a densidade real da água, onde flutua a embarcação, é $1,020 \text{ t/m}^3$. Qual é, em toneladas, o deslocamento real da embarcação?

- (A) 8.000
- (B) 8.160
- (C) 8.364
- (D) 8.405
- (E) 8.573

22

Uma embarcação possui coeficientes de bloco, de seção mestra e prismático longitudinal, respectivamente, iguais a C_B , C_M e C_P . Uma relação direta entre esses três coeficientes de forma é

- (A) $C_B = C_P \cdot C_M^2$
- (B) $C_B = C_P \cdot C_M$
- (C) $C_M = C_P \cdot C_B^2$
- (D) $C_M = C_P \cdot C_B$
- (E) $C_P = C_B \cdot C_M$

23

O valor do calado correspondente à linha de carga de verão de uma embarcação é igual a 12 metros. Nessa situação, o valor da borda livre tropical será igual ao valor, em metros, da borda livre de

- (A) verão menos 0,25 metros
- (B) verão mais 0,25 metros
- (C) verão mais 0,50 metros
- (D) inverno menos 0,25 metros
- (E) inverno mais 0,50 metros

24

Uma barça com a geometria de um paralelepípedo retangular tem 100 metros de comprimento, 30 metros de boca e flutua, sem banda e sem *trim*, num calado de 4 metros. O raio metacêntrico transversal (BM) dessa barça é, em metros, igual a

- (A) 12,45
- (B) 14,30
- (C) 16,12
- (D) 18,75
- (E) 20,83

25

Um navio com 20.000 toneladas de deslocamento tem posição vertical do centro de gravidade (KG) e altura metacêntrica transversal (KM), respectivamente, iguais a 7 e 9 metros. O momento de estabilidade estática, em t·m, para um ângulo de inclinação transversal de 3 graus vale

Dados: $\sin 3^\circ = 0,0523$
 $\cos 3^\circ = 0,9986$

- (A) 524
- (B) 1.048
- (C) 1.248
- (D) 1.674
- (E) 2.092

26

Analise as afirmações a seguir, que se referem ao Teste de Inclinação de uma embarcação.

- I - O Teste de Inclinação baseia-se na movimentação de um peso conhecido numa distância previamente estabelecida que provocará, na embarcação, uma inclinação longitudinal a ser medida durante o teste.
- II - O Teste de Inclinação é um procedimento para se obter, experimentalmente, o GM inicial e, conhecido o valor do KM_T através das curvas hidrostáticas, determinar o KG da embarcação na condição leve.
- III - O Teste de Inclinação realiza-se com a embarcação em condição de flutuação onde não haja nenhum tipo de ação externa que a impeça de se inclinar livremente, tais como ventos fortes e cabos de amarração tesados.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) I e II, apenas.
- (C) I e III, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

27

A representação gráfica que permite determinar, para vários deslocamentos e ângulos de inclinação da embarcação, os valores de braço de endireitamento para uma posição de referência do centro de gravidade é denominada

- (A) plano de curvas isóclinas
- (B) plano de curvas hidrostáticas
- (C) curva de estabilidade estática
- (D) curva de estabilidade dinâmica
- (E) curva de momento de emborcamento

28

São atividades específicas da fase de projeto de detalhamento de um navio a elaboração de desenhos de

- (A) arranjo geral e de seção mestra
- (B) arranjo geral e de fabricação
- (C) fabricação e de blocos estruturais
- (D) plano de linhas e de blocos estruturais
- (E) plano de linhas e de seção mestra

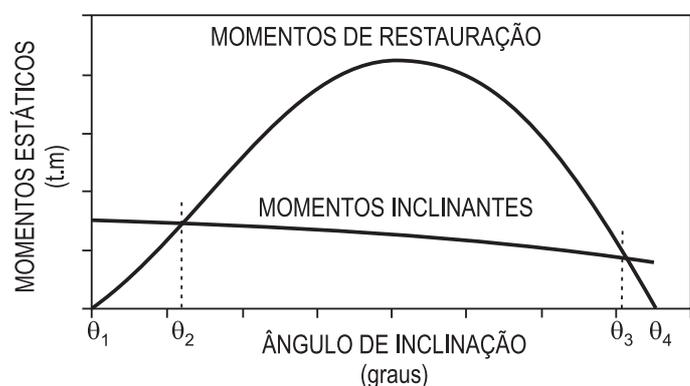
29

Os valores de permeabilidade dos compartimentos habitáveis e do compartimento de máquinas utilizados, para o cálculo da estabilidade em avaria e para subdivisão do casco de navios, são, em geral, respectivamente, iguais a

- (A) 0,50 e 0,60
- (B) 0,60 e 0,95
- (C) 0,85 e 0,50
- (D) 0,85 e 0,95
- (E) 0,95 e 0,85

30

Na figura abaixo, estão representadas as curvas de momentos de restauração e de momentos inclinantes atuantes num navio.



Representam o equilíbrio instável e o limite de estabilidade, respectivamente, os ângulos

- (A) θ_1 e θ_2
- (B) θ_2 e θ_3
- (C) θ_2 e θ_4
- (D) θ_3 e θ_4
- (E) θ_4 e θ_1

31

No desenho de arranjo geral de um navio, encontram-se algumas informações importantes em relação às suas características, **EXCETO** a indicação da(s)

- (A) seção de meio navio
- (B) linha d'água de projeto
- (C) linha de base com o espaçamento de cavernas
- (D) espessuras dos chapeamentos dos conveses
- (E) perpendiculares de vante e de ré

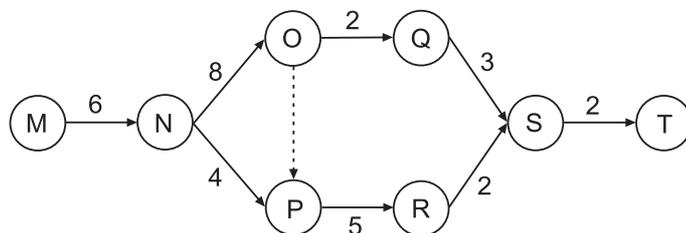
32

Na determinação do peso leve de um navio, é **INCORRETO** levar-se em consideração o peso

- (A) da superestrutura
- (B) do lastro líquido
- (C) do sistema de propulsão
- (D) dos equipamentos de convés
- (E) dos acessórios do casco

Considere a figura abaixo para responder às questões de nºs 33 e 34.

A figura representa a rede de um projeto no qual a duração das atividades está cotada em dias.



33

Fundamentado no Método do Caminho Crítico (CPM) e tomando-se como base que o evento M sucede no momento zero, tem-se que o tempo mais

- (A) cedo para ocorrer o evento P é de 14 dias.
- (B) cedo para ocorrer o evento Q é de 17 dias.
- (C) cedo para ocorrer o evento S é de 23 dias.
- (D) tarde para ocorrer o evento O é de 16 dias.
- (E) tarde para ocorrer o evento R é de 20 dias.

34

O caminho crítico e a sua duração são, respectivamente,

- (A) M-N-P-R-S-T ; 19 dias
- (B) M-N-P-R-S-T ; 23 dias
- (C) M-N-O-Q-S-T ; 21 dias
- (D) M-N-O-P-R-S-T ; 21 dias
- (E) M-N-O-P-R-S-T ; 23 dias

35

A metodologia da Espiral de Projeto do navio é uma sequência de cálculo que define as características de cada um dos sistemas do navio com base em procedimentos adequados à quantidade e ao nível de detalhamento de informações disponíveis naquele ponto do projeto.

Sobre essa metodologia, é **INCORRETO** afirmar-se que

- (A) a resistência ao avanço, no primeiro ciclo da espiral, é calculada através de ensaios com modelo em tanque de provas.
- (B) o ponto inicial da espiral são os requisitos do armador, nos quais se estipulam as condições operacionais do navio.
- (C) as principais fases dessa espiral são o projeto de concepção, o projeto preliminar e o projeto de detalhamento.
- (D) as primeiras características do navio a serem definidas são as linhas do casco, baseadas nos requisitos do armador.
- (E) os valores obtidos em cada sistema são, a cada volta da espiral, recalculados e integrados aos valores obtidos nos demais sistemas.

36

Em relação às caldeiras aquatubulares, analise as afirmações a seguir.

- I - Os economizadores são superfícies trocadoras de calor com a finalidade de elevar a temperatura do vapor produzido no tubulão superior a um valor superior ao valor de saturação.
- II - O uso de caldeiras de recuperação é comum nos navios com propulsão Diesel, sendo possível produzir, através delas, vapor para fins de geração de potência elétrica ou aquecimento.
- III - Os superaquecedores são trocadores de calor instalados na região de passagem dos gases de combustão de uma caldeira com a finalidade de aproveitar a energia térmica desses gases, transferindo-a para sua água de alimentação.

É correto **APENAS** o que se afirma em

- (A) I
- (B) II
- (C) III
- (D) I e II
- (E) II e III

37

Considere as afirmações sobre o sistema de óleo lubrificante em um motor de combustão interna.

- I - Para evitar o atrito e dilatações excessivas entre as partes metálicas móveis do motor, o sistema de lubrificação introduz o lubrificante entre tais partes.
- II - A função da lubrificação é, além de resfriar as superfícies que ficam em contato, proteger os componentes contra corrosões e melhorar a vedação entre os cilindros e os pistões.
- III - Para que as impurezas contidas no óleo lubrificante sejam retidas, antes da passagem do óleo pelo motor, são introduzidos no sistema elementos filtrantes.

É correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) III, apenas.
- (C) I e III, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

38

Para um motor Diesel de baixa rotação empregado na propulsão de navios petroleiros, são conhecidas as seguintes informações:

Poder calorífico do óleo combustível = 12 kWh/kg

Eficiência térmica = 50%

Rendimento mecânico = 95%

Nesse contexto, qual é, aproximadamente, o consumo específico do motor em kg/kWh?

- (A) 0,175
- (B) 0,167
- (C) 0,158
- (D) 0,088
- (E) 0,044

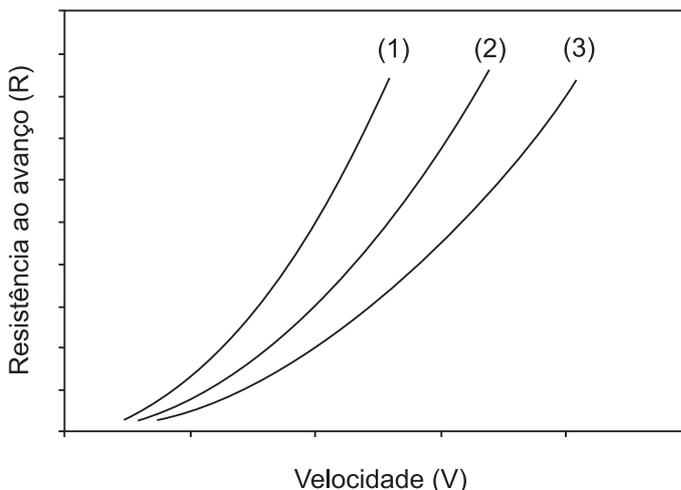
39

Em relação ao princípio de funcionamento dos motores de combustão interna de quatro tempos do ciclo Diesel, tem-se que, na fase de

- (A) admissão, a mistura ar mais combustível é aspirada para dentro do cilindro.
- (B) compressão, a mistura ar mais combustível é aspirada para dentro do cilindro.
- (C) compressão, o bico injetor pulveriza fina e fortemente certa quantidade de combustível dentro da câmara de combustão.
- (D) expansão, o bico injetor pulveriza fina e fortemente certa quantidade de combustível dentro da câmara de combustão.
- (E) expansão, a vela de ignição produz uma centelha elétrica, provocando a combustão da mistura ar mais combustível dentro do cilindro.

40

A figura a seguir apresenta três curvas de resistência ao avanço (R) para o casco de um navio em função de suas velocidades (V).



Os valores de resistência ao avanço para a condição de prova de mar com deslocamento de projeto, para as condições médias de casco e mar com deslocamento parcial são, respectivamente, indicados pelas curvas

- (A) 1, 2 e 3
- (B) 1, 3 e 2
- (C) 2, 1 e 3
- (D) 2, 3 e 1
- (E) 3, 2 e 1

BLOCO 2

41

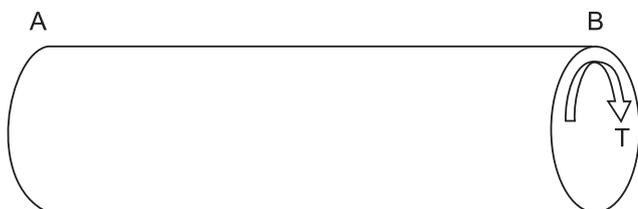
Em um ponto na superfície de uma estrutura de aço ($E = 210 \text{ GPa}$ e $\nu = 0,30$), sujeita a um estado biaxial de tensões, as deformações específicas medidas foram $\varepsilon_x = 1.515 \mu\text{m/m}$ e $\varepsilon_y = -500 \mu\text{m/m}$.

Nesse ponto, qual o valor, em MPa, da componente de tensão normal (σ_x)?

- (A) 90
(B) 105
(C) 210
(D) 315
(E) 420

42

Considere o eixo circular maciço de aço engastado em sua extremidade A, conforme a figura a seguir.



O valor do raio do eixo é 200 milímetros. Aplica-se um torque (T) de 500 kN.m na extremidade B, como mostrado na figura. O módulo de elasticidade transversal do aço é 100 GPa.

Qual o módulo do ângulo de torção, em radianos, num comprimento de 2 metros do eixo?

- (A) $\frac{1}{80\pi}$
(B) $\frac{1}{20\pi}$
(C) $\frac{1}{4\pi}$
(D) 2π
(E) 8π

43

Do ponto de vista da resistência primária da estrutura de um navio, observa-se que as situações de alquebramento e tosamento modificam a distribuição das forças ao longo do seu casco. Nesse sentido, a situação de

- (A) alquebramento gera tensões de compressão no convés.
(B) alquebramento gera tensões de tração no fundo.
(C) tosamento gera tensões de tração no fundo.
(D) tosamento gera tensões de compressão no fundo.
(E) tosamento gera tensões de tração no convés.

44

Um pilar de aço estrutural com módulo de elasticidade igual a E possui seção transversal circular e encontra-se com as suas extremidades engastadas. Ele deve suportar uma carga axial de compressão de P.

Se o comprimento do pilar é igual a L, qual deve ser o menor valor permissível para seu diâmetro, considerando-se um fator de segurança em relação à flambagem igual a 4?

(A) $\sqrt[4]{\frac{PL^2}{\pi^3 E}}$

(B) $\sqrt[4]{\frac{4PL^2}{\pi^3 E}}$

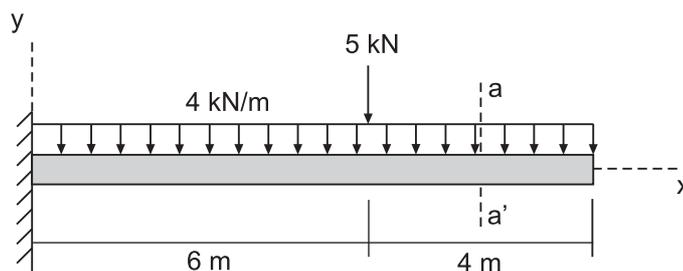
(C) $\sqrt[4]{\frac{16PL^2}{\pi^3 E}}$

(D) $\sqrt[4]{\frac{64PL^2}{\pi^3 E}}$

(E) $\sqrt[4]{\frac{128PL^2}{\pi^3 E}}$

45

A viga em balanço, apresentada na figura a seguir, é submetida às cargas concentrada e uniformemente distribuída, respectivamente, iguais a 5 kN e 4 kN/m.

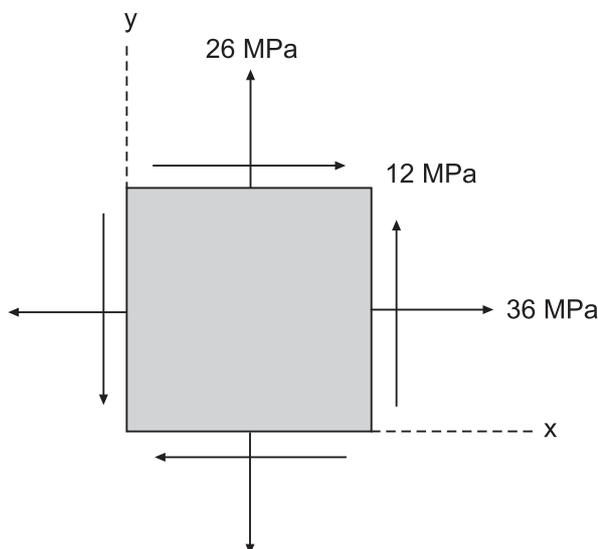


Para essa situação, os módulos das componentes do sistema de forças internas (força vertical e momento) transmitidos pela seção a-a' da viga localizada a 8 metros da origem dos eixos xy são, em kN e kN.m, respectivamente, iguais a

- (A) 2 e 2
(B) 2 e 4
(C) 4 e 4
(D) 8 e 4
(E) 8 e 8

46

Na figura a seguir, são apresentadas as tensões normais e de cisalhamento nos planos horizontal e vertical que passam por um ponto de um elemento estrutural sujeito ao estado plano de tensões.



Para essa situação, os valores das tensões principais (σ_{P1} e σ_{P2}) e da tensão de cisalhamento máxima (τ_{MAX}), no ponto, em MPa, são, respectivamente,

- (A) 44, 13 e 18
- (B) 44, 18 e 22
- (C) 22, 13 e 44
- (D) 22, 18 e 13
- (E) 22, 44 e 13

47

Sobre o arranjo estrutural do casco de navios, analise as afirmações a seguir.

- I - No sistema de cavernamento longitudinal, os reforçadores leves estão dispostos na direção longitudinal do navio.
- II - No sistema de cavernamento misto, tem-se a presença de cavernamento longitudinal e transversal, sendo esse sistema encontrado, por exemplo, nos navios de carga geral.
- III - No sistema de cavernamento transversal, os reforçadores leves estão dispostos, em espaçamentos curtos, em forma de anéis, ao longo de todo o comprimento do navio.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) I e II, apenas.
- (C) I e III, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

48

As tensões principais σ_{P1} e σ_{P2} atuantes em um ponto da superfície de um elemento estrutural submetido a um estado plano de tensões são, respectivamente, iguais a 100 MPa e 50 MPa.

Se o limite de escoamento do material é 250 MPa, qual o valor do fator de segurança em relação à falha estrutural por escoamento, de acordo com o critério de resistência da máxima energia de distorção (Von Mises)?

- (A) $\frac{5}{\sqrt{5}}$
- (B) $\frac{5}{\sqrt{3}}$
- (C) $\sqrt{3}$
- (D) $\sqrt{5}$
- (E) $5\sqrt{5}$

49

Em alguns tipos de navios, é obrigatória a dotação de EEBD – *Emergency Escape Breathing Device*. Esses equipamentos são utilizados a bordo para

- (A) combater incêndios em conveses abertos.
- (B) combater incêndios em praça de máquinas.
- (C) trabalhar com atividades de corte e solda em tanques.
- (D) trabalhar em espaços confinados com deficiência de oxigênio.
- (E) evadir um compartimento que tenha uma atmosfera perigosa.

50

O sistema de lastro de um navio dispõe de três bombas centrífugas de características idênticas. Teoricamente (desprezando-se as perdas de carga no sistema), a associação que permite obter o maior valor de vazão no sistema é utilizar

- (A) duas bombas em paralelo seguidas da terceira em série
- (B) duas bombas em série com a terceira em paralelo
- (C) duas bombas em paralelo, apenas
- (D) as três bombas em paralelo
- (E) as três bombas em série

Considere a tabela abaixo para responder às questões de nºs 51 e 52.

A tabela apresenta o cálculo das propriedades de área da seção mestra de uma embarcação.

ELEMENTO	ÁREA TRANSVERSAL CHAPEAMENTO			DISTÂNCIA À LINHA DE BASE	MOMENTO ESTÁTICO DE ÁREA	MOMENTO DE INÉRCIA DE ÁREA	
	ESPESSURA	COMPRIMENTO	ÁREA			PRÓPRIO	TRANSFERÊNCIA
	(m)	(m)	(m ²)			(m ⁴)	(m ⁴)
Convés	0,010	10,000	0,100	5,000	0,500	8,333E-07	2,500E+00
Sicordas	0,012	0,400	0,010	4,800	0,046	1,280E-04	2,212E-01
Costados	0,010	5,000	0,100	2,500	0,250	2,083E-01	6,250E-01
Fundo	0,012	20,000	0,240	0,006	0,001	2,880E-06	8,640E-06
Quilha	0,012	0,400	0,005	0,200	0,001	6,400E-05	1,920E-04
Longarinas	0,012	0,400	0,010	0,200	0,002	1,280E-04	3,840E-04
Somatório			0,465		0,800	0,209	3,347

51

Sabendo-se que os valores foram calculados tomando-se como referência a linha de base da embarcação, qual a altura, aproximada, da linha neutra (Y_{LN}) em metros?

- (A) 0,33
- (B) 0,84
- (C) 1,72
- (D) 2,50
- (E) 3,28

52

Sabendo-se que o pontal da embarcação mede 5 metros, qual o valor, aproximado, do módulo de resistência (Z), em m³, no convés da embarcação?

- (A) 0,66
- (B) 1,27
- (C) 1,95
- (D) 2,42
- (E) 2,86

53

Considere as afirmativas a seguir em relação ao sistema de combate a incêndio e seus agentes extintores.

- I - A água salgada é boa condutora de eletricidade e, portanto, deve-se evitar sua utilização na extinção de incêndios de classe C.
- II - O pó químico seco, quando pulverizado, forma uma nuvem sobre o fogo, extinguindo-o por quebra de reação em cadeia e por abafamento.
- III - O gás carbônico é um gás inerte empregado como agente extintor por abafamento, sendo amplamente utilizado em compartimentos habitáveis.

É correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) III, apenas.
- (C) I e II, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

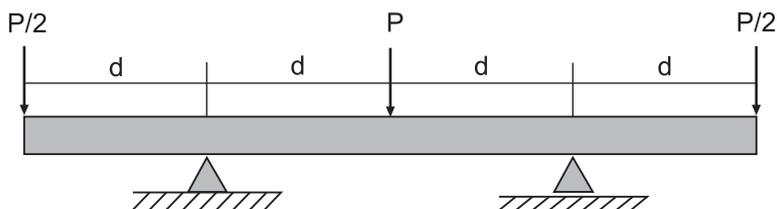
54

O compartimento a bordo que, do ponto de vista do sistema de segurança e salvatagem, **NÃO** pode ser classificado como Estação de Controle é a(o)

- (A) Estação Rádio
- (B) Praça de Bombas
- (C) Passadiço
- (D) Camarim de Navegação
- (E) Centro de Controle das Máquinas

55

Considere a viga biapoiada sujeita apenas às forças P e $P/2$, indicadas na figura abaixo.



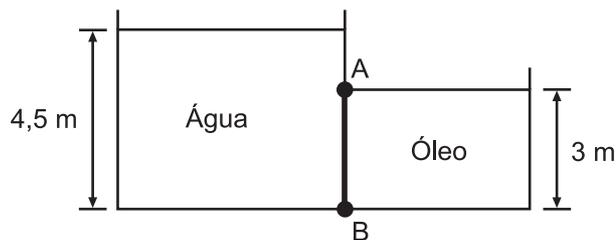
O diagrama de momentos fletores atuantes na viga possui a forma

- (A) Diagrama de momentos fletores com duas regiões triangulares positivas (sombreadas) voltadas para cima. Cada região tem sua base no apoio e seu vértice no ponto de aplicação da carga correspondente. O momento no centro da viga é zero.
- (B) Diagrama de momentos fletores com duas regiões triangulares opostas (sombreadas). Uma região positiva (sombreada) voltada para cima está no centro da viga, e uma região negativa (sombreada) voltada para baixo está no extremo esquerdo. O momento no extremo direito é zero.
- (C) Diagrama de momentos fletores com duas regiões triangulares opostas (sombreadas). Uma região positiva (sombreada) voltada para cima está no centro da viga, e uma região negativa (sombreada) voltada para baixo está no extremo direito. O momento no extremo esquerdo é zero.
- (D) Diagrama de momentos fletores com duas regiões retangulares opostas (sombreadas). Uma região positiva (sombreada) voltada para cima está no primeiro segmento d após o apoio esquerdo, e uma região negativa (sombreada) voltada para baixo está no último segmento d antes do apoio direito.
- (E) Diagrama de momentos fletores com quatro regiões retangulares opostas (sombreadas). As regiões positivas (sombreadas) voltadas para cima estão nos segmentos d após o apoio esquerdo e d antes do apoio direito. As regiões negativas (sombreadas) voltadas para baixo estão nos segmentos d antes do apoio esquerdo e d após o apoio direito.

BLOCO 3

Considere as informações e a figura abaixo para responder às questões de nos 56 e 57.

A figura apresenta uma comporta AB com 2 metros de largura e 3 metros de altura, que separa dois tanques de seções retangulares. O tanque à esquerda contém água ($\gamma_{\text{ÁGUA}} = 10 \text{ kN/m}^3$), e o da esquerda, óleo ($\gamma_{\text{ÓLEO}} = 8 \text{ kN/m}^3$).



56

Se a comporta está fixa em suas extremidades A e B, qual o módulo da força, em kN, exercida pela água na comporta?

- (A) 45
- (B) 72
- (C) 120
- (D) 180
- (E) 300

57

Considere que a comporta pode girar em torno de A. Qual o módulo da força, em kN, a ser aplicada em B a fim de manter a comporta na vertical?

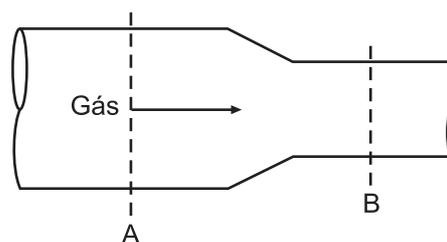
- (A) 30
- (B) 57
- (C) 68
- (D) 100
- (E) 120

58

O conceito de velocidade de grupo, no estudo de ondas do mar, permite mostrar que é com essa velocidade que a energia de ondas se propaga. A partir da relação de dispersão de ondas de gravidade, pode-se determinar que, para ondas se propagando em grandes profundidades, a razão entre a velocidade com que o grupo de ondas se propaga e a velocidade de fase das ondas que o compõem vale

- (A) 1/3
- (B) 1/2
- (C) 2/3
- (D) 1
- (E) 2

59



Um gás escoam em regime permanente através de um trecho de tubo convergente, conforme mostrado na figura acima. Na seção A, os valores da área da seção transversal do tubo, a massa específica do gás e a velocidade do gás são, respectivamente, iguais a 50 cm^2 , 6 kg/m^3 e 20 m/s . Na seção B, os valores da área da seção transversal do tubo e a massa específica do gás são, respectivamente, iguais a 25 cm^2 e 20 kg/m^3 .

Qual o valor, em m/s, da velocidade do gás na seção transversal B?

- (A) 5
- (B) 10
- (C) 12
- (D) 15
- (E) 20

60

Um campo de velocidade bidimensional é dado por:

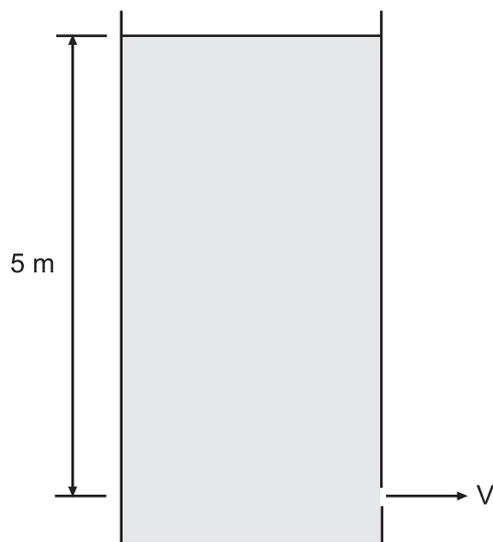
$$\begin{cases} V_x = k \cdot (x^2 - 4y^2) \\ V_y = \frac{c}{2} xy \end{cases}$$

Qual o valor da razão entre as constantes k e c (k/c) para que o escoamento satisfaça a equação da continuidade para escoamento incompressível?

- (A) $-\frac{1}{8}$
- (B) $-\frac{1}{4}$
- (C) $-\frac{1}{2}$
- (D) $\frac{1}{2}$
- (E) $\frac{1}{4}$

61

Um reservatório de grandes dimensões tem um orifício de pequeno diâmetro na sua lateral, 5 metros abaixo do nível da água, conforme apresentado na figura abaixo.



Considerando as hipóteses para a aplicação da equação de Bernoulli, qual a velocidade da água, em m/s, através desse orifício?

Dado: aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$

- (A) 10
- (B) 15
- (C) 20
- (D) 25
- (E) 50

62

A tabela abaixo apresenta o registro das medições das alturas de ondas do mar para 120 ciclos.

Intervalo das alturas de ondas (m)	Média do intervalo (m)	Número de ondas (n)
0,75 – 1,25	1,0	30
1,25 – 1,75	1,5	50
1,75 – 2,25	2,0	20
2,25 – 2,75	2,5	10
2,75 – 3,25	3,0	8
3,25 – 3,75	3,5	2
Total		120

Um parâmetro importante para a descrição de um determinado estado de mar é a altura significativa de ondas ($H_{1/3}$) que, nesse caso, será, em metros, igual a

- (A) 1,0
- (B) 1,3
- (C) 1,5
- (D) 2,0
- (E) 2,4

63

A área sob a curva de um espectro de mar é dada pelo momento espectral de ordem zero $m_0 = 0,09 \text{ m}^2$. Nesse contexto, qual o valor, em metros, da amplitude significativa ($A_{1/3}$)?

- (A) 0,6
- (B) 0,9
- (C) 1,2
- (D) 1,5
- (E) 1,8

64

Considere a lei de comparação ou similaridade proposta por Froude para a estimativa da resistência ao avanço do navio. Com base no ensaio de reboque do modelo do casco em tanque de provas e no valor do fator de escala (λ) entre o modelo e o navio, a velocidade do ensaio será igual à velocidade do navio multiplicada por

- (A) $\sqrt{\lambda}$
- (B) λ
- (C) λ^2
- (D) $\frac{1}{\sqrt{\lambda}}$
- (E) $\frac{1}{\lambda^2}$

65

Em relação aos equipamentos de amarração e fundeio, analise as afirmativas a seguir.

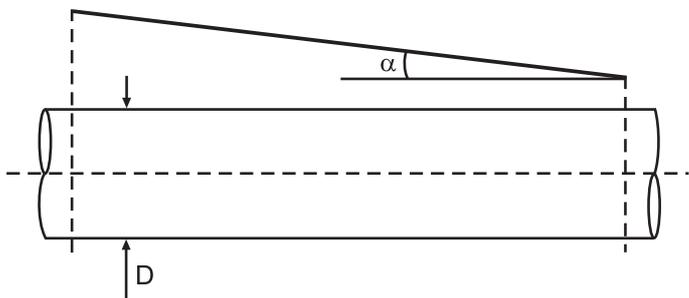
- I - Por efeito de seu peso e desenho, a âncora possui a qualidade de, se largada em determinado fundo do mar, fazer presa nele e, se içada pela amarra, soltar-se com facilidade.
- II - Nos fundos que não sejam de boa tença, a desvantagem da âncora com menor poder de unhar é compensada retirando-se filame (comprimento da amarra fora do escovém) da amarra.
- III - Com o navio fundeado, a amarra toma a forma de uma catenária que dá à amarração elasticidade, amortecendo qualquer choque brusco sobre a amarra e a âncora, o que é importante nos casos de mau tempo.

É correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) III, apenas.
- (C) I e III, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

66

A figura abaixo apresenta o trecho de um tubo horizontal de diâmetro D por onde escoava água em regime laminar.



Se a linha de energia forma com a horizontal um ângulo α , qual o valor, em litros por segundo, da vazão?

Dados: $v = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
 $D = 2 \text{ cm}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$
 $\text{tg } \alpha = 0,004$

- (A) 20π
 (B) 10π
 (C) $\frac{\pi}{10}$
 (D) $\frac{\pi}{20}$
 (E) $\frac{\pi}{40}$

67

O equipamento de convés constituído por um ou dois tambores ligados a um eixo horizontal comandado por motor elétrico e cuja finalidade é alar uma espia ou suspender a amarra, fazendo, nesse caso, parte do aparelho de suspender, é denominado

- (A) turco
 (B) pau de carga
 (C) cabrestante
 (D) guindaste
 (E) molinete

68

O coeficiente adimensional de resistência $\frac{R}{\rho V^2 L^2}$ é função do número de

- (A) Reynold, que rege o atrito fluido sobre o casco do navio.
 (B) Reynold, que controla a geração de ondas pelo navio em movimento.
 (C) Froude, que rege o atrito fluido sobre o casco do navio.
 (D) Froude, que determina o fenômeno de cavitação em hélices.
 (E) Weber, que controla a geração de ondas pelo navio em movimento.

69

Um navio possui deslocamento e posição vertical do centro de gravidade (KG), respectivamente, iguais a 10.000 toneladas e 5 metros. Durante o período de atracação, no porto, foi realizada a seguinte operação de embarque/desembarque de carga:

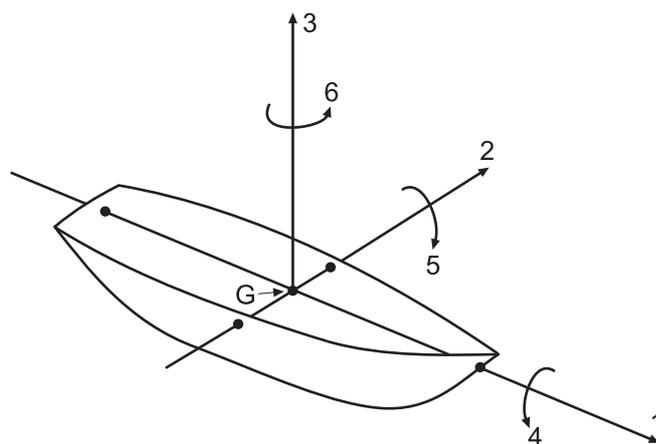
	Peso (t)	KG (m)
Embarque	500	4
	1.000	5
Desembarque	1.500	2

Terminada essa operação, qual a posição vertical do centro de gravidade da embarcação em metros?

- (A) 4,70
 (B) 5,00
 (C) 5,40
 (D) 5,70
 (E) 6,00

70

A figura abaixo apresenta um navio que pode mover-se livremente nos seis graus de liberdade.



Os movimentos de *pitch*, *roll* e *surge* estão, respectivamente, indicados em

- (A) 3, 4 e 2
 (B) 3, 2 e 6
 (C) 4, 2 e 1
 (D) 5, 6 e 3
 (E) 5, 4 e 1

RASCUNHO