

CONCURSO PÚBLICO

03. PROVA OBJETIVA

| | |
|--------------------------------|---|
| Assistente de Pesquisa | 3056 3084 3140 3196 3224 3245 3413 3462 3469 3490 3504 3546 3637 3665 3679 3973 4071 4106 4162 4176 4239 4253 4309 4449 |
| Assistente de Pesquisa Trainee | 3014 3063 3077 3098 3105 3434 3483 3497 3529 3553 3574 3595 3700 3756 3763 3770 3791 3833 3847 3861 3910 3917 3938 4008 4029 4050 4078 4113 4197 4204 4281 4316 4323 4365 4393 4414 4456 |
| Pesquisador I | 3112 3280 3420 3476 3511 3644 3777 3784 3819 3826 3903 4001 4092 4190 4225 4232 4295 4351 4407 4442 4533 |
| Pesquisador II | 3287 3294 3308 3518 3539 4022 4099 |
| Pesquisador III | 3315 |

- Você recebeu sua folha de respostas, este caderno contendo 40 questões objetivas e o caderno de conhecimentos específicos que contém 40 questões objetivas.
- Preencha com seu nome e número de inscrição os espaços reservados nas capas dos cadernos.
- Leia cuidadosamente as questões e escolha a resposta que você considera correta.
- Responda a todas as questões.
- Marque, na folha intermediária de respostas, localizada no verso das capas dos cadernos, a letra correspondente à alternativa que você escolheu.
- Transcreva para a folha de respostas, com caneta de tinta azul ou preta, todas as respostas anotadas na folha intermediária de respostas.
- A duração total das provas é de 5 horas.
- A saída do candidato do prédio será permitida após transcorrida a metade do tempo de duração da prova.
- Ao sair, você entregará ao fiscal a folha de respostas e este caderno, podendo destacar esta capa para futura conferência com o gabarito a ser divulgado.

AGUARDE A ORDEM DO FISCAL PARA ABRIR ESTE CADERNO DE QUESTÕES.

Nome do candidato

N.º de inscrição



FOLHA INTERMEDIÁRIA DE RESPOSTAS

| QUESTÃO | RESPOSTA | | | | |
|---------|----------|---|---|---|---|
| 01 | A | B | C | D | E |
| 02 | A | B | C | D | E |
| 03 | A | B | C | D | E |
| 04 | A | B | C | D | E |
| 05 | A | B | C | D | E |

| | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|
| 06 | A | B | C | D | E |
| 07 | A | B | C | D | E |
| 08 | A | B | C | D | E |
| 09 | A | B | C | D | E |
| 10 | A | B | C | D | E |

| | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|
| 11 | A | B | C | D | E |
| 12 | A | B | C | D | E |
| 13 | A | B | C | D | E |
| 14 | A | B | C | D | E |
| 15 | A | B | C | D | E |

| | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|
| 16 | A | B | C | D | E |
| 17 | A | B | C | D | E |
| 18 | A | B | C | D | E |
| 19 | A | B | C | D | E |
| 20 | A | B | C | D | E |

| QUESTÃO | RESPOSTA | | | | |
|---------|----------|---|---|---|---|
| 21 | A | B | C | D | E |
| 22 | A | B | C | D | E |
| 23 | A | B | C | D | E |
| 24 | A | B | C | D | E |
| 25 | A | B | C | D | E |

| | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|
| 26 | A | B | C | D | E |
| 27 | A | B | C | D | E |
| 28 | A | B | C | D | E |
| 29 | A | B | C | D | E |
| 30 | A | B | C | D | E |

| | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|
| 31 | A | B | C | D | E |
| 32 | A | B | C | D | E |
| 33 | A | B | C | D | E |
| 34 | A | B | C | D | E |
| 35 | A | B | C | D | E |

| | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|
| 36 | A | B | C | D | E |
| 37 | A | B | C | D | E |
| 38 | A | B | C | D | E |
| 39 | A | B | C | D | E |
| 40 | A | B | C | D | E |

LÍNGUA PORTUGUESA

Leia o texto de Ana Maria Luz para responder às questões de números **01** a **10**.

Cidade ainda só recicla 1% de seu lixo

O programa municipal de coleta seletiva de São Paulo ainda deixa muito a desejar. É positivo que tenha passado de um sistema caro, insustentável, no início dos anos 90, para um programa realista, baseado na inserção dos tradicionais coletores de materiais recicláveis – os catadores – de forma cooperativada.

Ocorre que, na prática, a coisa não funciona tão bem. Após sete anos, o programa da maior cidade do País ainda é inexpressivo, reciclando menos de 1% do lixo. O número de cooperativas conveniadas está muito aquém do necessário, deixando grande parte da cidade sem atendimento. E o município ainda gasta milhões com isso. Onde está o erro?

A coleta seletiva com a inserção de catadores é possível. É justa. Pode ser duradoura e sustentável. Mas só se for encarada pelo governo, dentro de um serviço de gestão integrada de resíduos. Como ampliar a coleta e estender o serviço? As soluções são simples. **Descentralizem** a gestão, colocando em prática o que está proposto nos planos: pelo menos uma central de triagem.

Invistam na supervisão e na capacitação dos catadores, pois há grandes carências educacionais entre esses trabalhadores, o que impede que as cooperativas atinjam sua máxima capacidade. **Informem** a população sobre o programa, para que ela possa participar. Os recursos destinados à Educação Ambiental são pífios – ou não atingem os objetivos.

Defendemos que as cooperativas devam ser remuneradas pela coleta. Essa medida ajudaria a consolidar os empreendimentos, garantindo a manutenção do serviço.

Recentemente, uma ação que obriga a prefeitura a encarar seriamente o programa de coleta seletiva foi aprovada em primeira instância. Há esperanças. O modelo é bom, mas precisa ser melhorado. Urgente.

(Ana Maria Luz, Presidente do Instituto GEA, especializado em Educação Ambiental, *O Estado de S.Paulo*, 09.05.2010)

01. De acordo com o texto, a coleta seletiva do lixo em São Paulo

- (A) resultou de um trabalho conjugado entre a associação dos coletores e os órgãos especializados em Educação Ambiental.
- (B) evoluiu de um modelo dispendioso para uma ação coletiva, posta em prática pelos coletores de materiais recicláveis.
- (C) decorreu de treinamentos desenvolvidos com os coletores, referentes a programas voltados para a Educação Ambiental.
- (D) aperfeiçoou-se, na década de 90, por causa dos convênios firmados com quase todas as cooperativas de catadores.
- (E) ganhou visibilidade com o interesse dos órgãos públicos em deflagrar campanhas educativas sobre o destino do lixo.

02. Pode-se afirmar que as cooperativas dos catadores

- (A) representam um avanço na coleta de lixo, sem, no entanto, atenderem à demanda do município.
- (B) oneram os cofres públicos, já que a elas é destinada boa parte do que o município arrecada.
- (C) operam de acordo com o montante de lixo produzido pela cidade e com as normas ambientais.
- (D) superam-se, pelo uso de métodos de coleta seletiva, baseados nas regras de sustentabilidade.
- (E) organizam-se, a contento, diante do trabalho de armazenar e reciclar todo o lixo coletado.

03. A resposta à pergunta, no segundo parágrafo, – Onde está o erro? –, de acordo com o contexto, consiste em afirmar que

- (A) a inserção dos catadores torna-se viável, mediante o compromisso do governo em participar das tarefas.
- (B) os órgãos públicos estão atentos à responsabilidade de atuar convenientemente diante das questões ambientais.
- (C) as verbas destinadas à coleta seletiva pelo município são irrisórias, conforme consta nos documentos contábeis.
- (D) a presença de uma gestão integrada de resíduos prejudica o modo como os catadores de lixo trabalham.
- (E) o município supervisiona o trabalho dos catadores de lixo e toda a cidade se beneficia com os resultados da coleta.

04. A alternativa com frase condizente com o sentido do contexto é:

- (A) Municípios destinam verba à coleta, de acordo com as cartilhas ambientais.
- (B) O aumento no volume de coleta do lixo é sinal evidente de mais investimentos.
- (C) O percentual do material coletado corresponde ao descartado pela população.
- (D) Há apoio explícito dos municípios em campanhas educativas junto às cooperativas.
- (E) A inclusão e a capacitação de catadores podem ajudar a fortalecer o sistema.

05. A afirmação da autora em – Os recursos destinados à Educação Ambiental são pífios... – indica, no contexto, que eles são

- (A) consensuais, já que reconhecidos como necessários.
- (B) desatualizados e dependem de aprovação legal.
- (C) inexpressivos, diante da necessidade da população.
- (D) imprescindíveis, pois levam à aprendizagem da população.
- (E) inesgotáveis, pelo interesse dos órgãos públicos.

06. Reescrevendo-se trechos do texto, observa-se concordância verbal correta em:

- (A) Os milhões gastos na coleta, as cooperativas conveniadas, nada disso ainda resolvem o problema do lixo.
- (B) Remunere-se as cooperativas pela coleta, eis o conselho dado pela especialista.
- (C) Existe, entre os trabalhadores de coleta de lixo, muitas carências educacionais.
- (D) Seriam consolidados os empreendimentos se as cooperativas fossem remuneradas.
- (E) Falta ainda milhões de toneladas de lixo para ser reciclado, em todo o município.

07. A reescrita do período – Essa medida ajudaria a consolidar os empreendimentos, garantindo a manutenção do serviço. – está correta, quanto ao uso ou não da crase, de acordo com a norma culta, em:

- (A) Essa medida levaria à consolidação dos empreendimentos, visando à manutenção do serviço.
- (B) Essa medida provocaria à consolidação dos empreendimentos, tendo em vista a manutenção do serviço.
- (C) Essa medida permitiria à consolidação dos empreendimentos, alcançando à manutenção do serviço.
- (D) Essa medida atingiria a consolidação dos empreendimentos, viabilizando à manutenção do serviço.
- (E) Essa medida tende a consolidação dos empreendimentos, almejando à manutenção do serviço.

Considere as formas verbais – *descentralizem, invistam e informem* – em destaque no texto, para responder às questões de números 08 e 09.

08. Observando-se as formas verbais, no contexto, conclui-se que a autora mobiliza elemento do processo de comunicação, com o intuito de

- (A) descrever características de seu mundo interior.
- (B) remeter-se diretamente a possíveis interlocutores.
- (C) enfatizar o tema do texto: o trabalho dos coletores.
- (D) testar o canal de comunicação com o leitor.
- (E) produzir mensagem de efeitos estéticos.

09. Se a autora se incluísse também como agente da ação verbal, representada pelos verbos, eles assumiriam as formas:

- (A) descentralizemos, invistamos, informemos.
- (B) descentralizemos, invistimos, informamos.
- (C) descentralizamos, invistamos, informamos.
- (D) descentralizamos, investimos, informemos.
- (E) descentralizemos, investimos, informamos.

10. Assinale a alternativa em que a colocação dos termos na frase segue a ordem – agente, ação verbal e complemento –, como no modelo: O município ampliará a coleta do lixo.

- (A) Faltam investimentos na organização das cooperativas.
- (B) Os catadores de lixo trabalham sem orientação ambiental.
- (C) O secretário apresentou a programação das obras.
- (D) Quase 300 mil toneladas de lixo são produzidas pela cidade.
- (E) Clipes, grampos e plásticos não podem ser reciclados.

Leia o texto para responder às questões de números 11 a 14.

Minha ideia: um lixo

Calma, o que eu quero dizer é que a minha ideia não era um lixo; era, literalmente, o lixo: queimar resíduos orgânicos, como casca de arroz e bagaço de cana, em caldeiras, e assim gerar vapor para as fábricas. O projeto Biomassa começou em 2004 e deu tão certo que passamos a implementar em outras fábricas. Isso é a prova de que aqui na BEVAM as boas ideias são valorizadas. Podemos e devemos pensar em alternativas. (...)

(O Estado de S.Paulo, 19.10.10. Adaptado)

11. Assinale a alternativa que completa, correta e respectivamente, quanto à norma culta, as frases:

Os resíduos orgânicos foram queimados ...
Em outras fábricas, as boas ideias são
Na BEVAM, tudo dá certo, ...

- (A) afim de gerar vapor para as fábricas./ tampouco valorizadas./ haja vista o sucesso do projeto Biomassa.
- (B) afim de gerar vapor para as fábricas./ tampouco valorizadas./ haja visto o sucesso do projeto Biomassa.
- (C) a fim de gerar vapor para as fábricas./ tampouco valorizadas./ haja visto o sucesso do projeto Biomassa.
- (D) a fim de gerar vapor para as fábricas./ tão pouco valorizadas./ haja vista o sucesso do projeto Biomassa.
- (E) a fim de gerar vapor para as fábricas./ tão pouco valorizadas./ haja visto o sucesso do projeto Biomassa.

12. Retire os dois-pontos do trecho – ... era, literalmente, o lixo: queimar resíduos orgânicos, como casca de arroz e bagaço de cana, em caldeiras, e assim gerar vapor para as fábricas. – e assinale a alternativa com pontuação e sentido corretos, de acordo com o contexto.

- (A) ... era, literalmente, o lixo pois, queimar resíduos orgânicos, como casca de arroz e bagaço de cana, em caldeiras, e assim gerar vapor para as fábricas.
- (B) ... era, literalmente, o lixo, ou seja, queimar resíduos orgânicos, como casca de arroz e bagaço de cana, em caldeiras, e assim gerar vapor para as fábricas.
- (C) ... era, literalmente, o lixo de imediato, queimar resíduos orgânicos, como casca de arroz e bagaço de cana, em caldeiras, e assim gerar vapor para as fábricas.
- (D) ... era, literalmente, o lixo, mas queimar resíduos orgânicos, como casca de arroz e bagaço de cana, em caldeiras, e assim gerar vapor para as fábricas.
- (E) ... era, literalmente, o lixo, sobretudo queimar resíduos orgânicos, como casca de arroz e bagaço de cana, em caldeiras, e assim gerar vapor para as fábricas.

13. A relação de ideias estabelecida entre as orações – O projeto Biomassa deu tão certo que passamos a implementar em outras fábricas. – repete-se em:

- (A) É uma ideia eficaz porque sustentabilidade deve ser o objetivo.
- (B) O projeto não convenceu, mas, para nós, da BEVAM, era viável.
- (C) Quando são queimados, o bagaço de cana e a casca de arroz geram vapor para as fábricas.
- (D) Isso é a prova de que na BEVAM as boas ideias são valorizadas.
- (E) Cuidamos tanto do meio ambiente que o Planeta está salvo.

Leia a charge para responder à questão de número 14.



14. Interpretando-se a charge, em comparação com o texto, conclui-se que

- (A) ambos apresentam linguagem de efeito poético visando à persuasão do leitor.
- (B) a charge contém tratamento formal e respeitoso ao usar o pronome “você” dirigido a Deus.
- (C) a palavra “lixo” assume, tanto na charge como no texto, sentido literal e figurado.
- (D) todas as palavras do texto são empregadas em seu primeiro significado: o denotativo.
- (E) o uso de expressões fora do significado habitual torna o texto e a charge ininteligíveis.

Para responder à questão de número 15, leia o trecho.

Hollywood habituou-se a reservar seu olhar mais artístico para categorias secundárias, como a de filme estrangeiro e documentário, na qual o Brasil está participando com *Lixo Extraordinário*, baseado no trabalho desenvolvido pelo artista plástico Vik Muniz. O filme conta a vida dos catadores do aterro de Gramacho, na periferia do Rio de Janeiro, e revela a grandiosidade dos seres humanos. “O filme vem surpreendendo por mostrar a superação das pessoas”, disse o codiretor João Jardim. É o caso do reciclador de lixo Tião dos Santos, que começou a entender a dinâmica da sociedade autoritária, quando encontrou no lixo um exemplar de *O Príncipe*, de Maquiavel. “Sempre fomos desprezados”, ele comenta.

(O Estado de S.Paulo, 27.02.2010 e de www.adorocinema.com/filmes. Adaptado)

15. De acordo com o trecho, o filme *Lixo Extraordinário* ilustra situação, segundo a qual

- (A) a arte cinematográfica é construída por linguagem incompatível com os fatos da vida.
- (B) o cinema hollywoodiano, que prioriza filmes populares, descarta obras de teor artístico.
- (C) a sociedade, por meio do cinema, procura aplicar a todos um tratamento igualitário.
- (D) o ser humano pode causar surpresa se ultrapassa os limites impostos pela sociedade.
- (E) os livros que não produzem nos leitores lições edificantes devem ser jogados no lixo.

LÍNGUA INGLESA

The pomp and circumstance of Hu Jintao's state visit to the last week was a testament to just how integrated the Chinese and American economies have become. China, it seems, has an inexhaustible capacity for making stuff, and Americans, even now, have an inexhaustible capacity for buying it: sneakers, TVs, pet food, and, more recently, investments. American investors keen to cash in on the China boom have poured money not just into well-established giants like China Telecom and C.N.O.O.C. but also into more speculative "small-cap" companies, hundreds of which now trade on U.S. stock exchanges. The problem is that, while some of these firms are indeed thriving enterprises, more than a few seem to be specialists in a less savory business: ripping off investors.

Take, for instance, two of the hottest Chinese stocks of 2009: RINO International, a maker of "environmental-protection equipment," and the jewelry maker Fuqi. At one point in 2009, these companies were Nos. 1 and 2 on the *Investor's Business Daily 100*. But last March Fuqi announced that it had overstated earnings for the first three quarters of 2009 and would have to re-state its earnings. Ten months later, the company hasn't filed a single new earnings statement, so no one knows how much it has made (or lost) in the past two years. The stock is down more than eighty per cent from its peak. As for RINO, last November a short seller issued a report that blasted its accounting as fraudulent and effectively suggested that the entire company was a house of cards. After initially saying nothing, RINO admitted in an S.E.C. filing that two of its manufacturing contracts didn't actually exist, and that its financial statements couldn't be relied on. When the company failed to disclose more information, it was delisted from Nasdaq. Its stock has fallen ninety per cent from its all-time high.

Given all these problems, you might think small Chinese companies would be having a hard time raising money. But though bad publicity has made investors more skittish, small-cap Chinese stocks are still collectively worth billions. The reason is simple enough: nowhere else seems to offer the hopes of getting rich quickly that China does. Investors in small Chinese stocks today are very much like the foreigners who poured money into U.S. railroads in the nineteenth century. Because the railways offered – and sometimes delivered – the prospect of enormous wealth, the money kept flowing. Today, the same is true. China's boom is real enough, and so it's possible for investors to believe that they're heeding Deng Xiaoping's famous admonition: "To get rich is glorious." Unfortunately, many of them are just proving the truth of another famous adage: "There's a sucker born every minute."

(*The New Yorker*, January 31, 2011. Adapted)

16. The first sentence of the text implies that

- (A) the Chinese President visited the United States as a mere circumstance.
- (B) American and Chinese economies are drifting apart.
- (C) the Chinese leader was very well received in his official visit.
- (D) a political testament resulted from the Chinese state visit to America.
- (E) Hu Jintao visited several states in the United States for economical reasons.

17. The first paragraph states that

- (A) several Chinese companies are dishonest to their investors.
- (B) American investors are very careful when investing in Chinese companies.
- (C) Americans are buying more Chinese products because the economy is better.
- (D) enormous corporations, like China Telecom, produce Chinese TV sets.
- (E) Chinese sneakers are often produced by "small-cap" companies.

18. In the sentence fragment of the first paragraph – *American investors ... have poured money not just into well-established giants like China Telecom and C.N.O.O.C. but also into more speculative "small-cap" companies* – the underlined expressions as used together in the context, express the idea of

- (A) contrast.
- (B) condition.
- (C) cause.
- (D) addition.
- (E) purpose.

19. In the second paragraph, the company called Fuqi is said to have *overstated earnings for the first three quarters of 2009*. The italicized fragment implies that

- (A) the company made more money in 2009 than in 2010.
- (B) Fuqi disclosed a deceitful financial statement in 2009.
- (C) the first three quarters of 2009 were more profitable than the last quarter.
- (D) Fuqi's earnings have dropped after they began to be traded in America.
- (E) *Investor's Business Daily 100* reported Fuqi as a growing company in China.

20. Talking about RINO in the second paragraph, the text states that *a short seller issued a report that ... suggested that the entire company was a house of cards*. This statement means that RINO is

- (A) extremely flexible.
- (B) safe and sound.
- (C) quickly recovering.
- (D) manufacturing contracts.
- (E) in danger of collapse.

CONHECIMENTO DE MERCADO

21. In the sentence fragment of the second paragraph – *When the company failed to disclose more information* – the underlined expression could be replaced in this context, keeping the same meaning, by
- (A) didn't.
 - (B) shouldn't.
 - (C) may not.
 - (D) was not to.
 - (E) was told not to.
22. No fragmento do terceiro parágrafo – *But though bad publicity has made investors more skittish* – a palavra sublinhada (though) pode ser entendida, em português, como
- (A) senão.
 - (B) devido.
 - (C) conquanto.
 - (D) portanto.
 - (E) embora.
23. According to the third paragraph, people still invest in small-cap Chinese companies because
- (A) they are listed on Nasdaq again after being delisted.
 - (B) the economy is now improving, after a 2009 loss.
 - (C) they offer the possibility of making money in a short time.
 - (D) foreigners also poured money into American companies.
 - (E) they all deliver good dividends.
24. In the third paragraph, the sentence – *Investors in small Chinese stocks today are very much like the foreigners who poured money into U.S. railroads in the nineteenth century* – shows that
- (A) Chinese like foreigners to invest in their companies, just like Americans do, so that they can grow fast.
 - (B) U.S. railroads were built in the 19th Century, in part, with money from Chinese investors.
 - (C) Americans like to invest in Chinese companies because those are building railroads very fast.
 - (D) Americans invest in Chinese companies in the same way foreigners once invested in American railways.
 - (E) U.S. investors like Chinese railroads because of the prospect of getting rich very quickly.
25. The popular saying used in the last sentence of the text – *There's a sucker born every minute* – implies that
- (A) both Chinese and American investors want to prove what Deng Xiaoping said.
 - (B) investing in small cap Chinese companies may not be a good deal after all.
 - (C) more people begin investing everyday because the economy is getting better.
 - (D) the Chinese people also want to get rich and deserve to as promised.
 - (E) American investors believe Deng Xiaoping's analysis of the present economic scene.
26. A alavancagem operacional, que consiste em manter os custos fixos totais, enquanto se expandem a produção e as vendas dos produtos, com intento de maximizar a margem de contribuição, é consistente com a estratégia genérica de Porter conhecida como
- (A) diferenciação.
 - (B) liderança em custo.
 - (C) foco.
 - (D) preferência do consumidor pelo produto.
 - (E) análise das cinco forças.
27. Manter-se dentro das leis, ser social e ambientalmente responsável, ajuda a evitar multas, processos e sanções, além de promover uma boa relação de confiança com os clientes. Assim, um sistema de análise de variáveis ambientais deve manter a gestão das empresas constantemente informada sobre as situações, alterações e inovações desse ambiente. Esse tipo de informação faz parte da análise política
- (A) da educação fundamental.
 - (B) de reflorestamento.
 - (C) governamental do meio ambiente.
 - (D) mercadologia do exterior.
 - (E) e legal do ambiente externo.
28. Na análise SWOT, os fatores: (A) um conhecimento forte em *marketing*, produtos e serviços inovadores; (B) fusões, incorporações e alianças estratégicas, mudanças para novas áreas de mercado; (C) baixa qualidade dos produtos, fraco conhecimento de *marketing* e (D) guerra de preços com competidores, competidores têm mais inovações do que a empresa, constituem na classificação de Forças (F), Debilidades (D), Oportunidades (O) e Ameaças (A), respectivamente,
- (A) (A)=(F), (B)=(D), (C)=(O) e (D)=(A).
 - (B) (A)=(F), (B)=(O), (C)=(D) e (D)=(A).
 - (C) (A)=(O), (B)=(F), (C)=(A) e (D)=(D).
 - (D) (A)=(D), (B)=(F), (C)=(A) e (D)=(O).
 - (E) (A)=(A), (B)=(O), (C)=(D) e (D)=(F).
29. A técnica de segmentar o mercado consumidor, que apresenta as características de estilo de vida, personalidade e valores, corresponde à segmentação
- (A) geográfica.
 - (B) demográfica.
 - (C) psicográfica.
 - (D) comportamental.
 - (E) especialização seletiva.

30. Entre as opções estratégicas de determinação de preço de venda, aquela orientada para o cliente em que “o produtor fixa um preço introdutório alto para atrair compradores com um desejo forte pelo produto e também disponibilidade de recursos para comprá-lo e então gradualmente reduz o preço para atrair as camadas subsequentemente de menor renda” no mercado é conhecida como precificação

- (A) por ordenha de mercado.
- (B) por *mark-up*.
- (C) de absorção do frete.
- (D) siga o líder.
- (E) baseada em custo.

CAPACITAÇÃO EM NEGOCIAÇÃO

31. Considere as afirmações a seguir sobre os truques que podem ser utilizados numa negociação:

- I. o negociador pode inserir dados falsos na negociação para ludibriar o oponente;
- II. o negociador pode, intencionalmente, fazer parecer que tem autonomia para assumir compromissos, mas na realidade não tem;
- III. o negociador pode dizer que por ele o assunto estaria resolvido, mas que seu sócio não aceitaria isso nunca;
- IV. o negociador pode esconder algumas informações que seriam úteis para a outra parte caso fossem disponibilizadas.

São fraudes deliberadas as afirmações

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

32. A estratégia mais efetiva para identificar os interesses dos envolvidos numa negociação é

- (A) questionar diretamente a outra parte para que ela apresente claramente quais são as suas principais motivações.
- (B) aumentar a pressão sobre a outra parte, exigindo de forma firme a apresentação dos seus interesses na negociação.
- (C) colocar-se no lugar da outra parte a cada posição que ela assumir para compreender quais são suas motivações.
- (D) convocar um árbitro para gerenciar o processo de negociação de forma justa e equitativa entre as partes da negociação.
- (E) elaborar uma lista de perguntas para questionar diretamente os envolvidos sobre suas reais intenções na negociação.

33. Para desenvolver sua MAANA (Melhor Alternativa à Negociação de um Acordo) o negociador deve

- (A) analisar atentamente as opções da outra parte para verificar quais serão suas reações e estimar qual será o nível de investimento financeiro que a outra parte fará na negociação final.
- (B) melhorar a compreensão dos investimentos necessários para ter lucro na negociação e verificar quais são as principais alternativas da outra parte caso a negociação não se concretize.
- (C) inventar uma ferramenta estatística para analisar os ganhos financeiros com cada uma das opções alternativas ao acordo e avaliar se a outra parte tem a correta compreensão da negociação.
- (D) melhorar a forma como as opções alternativas a um acordo na negociação são apresentadas à outra parte e estimar quais são as ideias mais valorizadas pela outra parte da negociação.
- (E) inventar uma lista de ações que poderiam ser colocadas em prática caso não se chegue a um acordo com a outra parte e melhorar algumas das ideias mais promissoras, e transformando-as em opções práticas.

34. Sobre o processo de planejamento estratégico, é possível dizer que tem orientação

- (A) de curto prazo e é realizado a partir da análise do desempenho da empresa e da cultura organizacional.
- (B) de longo prazo e é realizado a partir da coleta de informações sobre a empresa e o ambiente que a circunda.
- (C) de curto prazo e é realizado a partir de uma sistemática avaliação do desempenho dos funcionários.
- (D) de longo prazo e é realizado a partir das principais atividades realizadas pelos concorrentes.
- (E) de curto prazo e é realizado a partir do conhecimento dos consultores contratados para gerir o processo.

35. Considerando os exemplos a seguir, assinale o que corresponde ao conceito de Dissonância Cognitiva.

- (A) O consumidor comprou um carro de presente para seu filho e está em dúvida se o jovem gostou da marca escolhida.
- (B) O consumidor foi obrigado pelos seus amigos a comprar uma entrada para uma peça de teatro que não gostaria de ver e se arrependeu.
- (C) O consumidor está pensando em comprar um novo computador, mas está com dificuldades para decidir qual comprar.
- (D) O consumidor acaba de comprar um novo apartamento e antes de mudar para sua nova residência está tendo dúvidas se fez uma boa compra.
- (E) O consumidor está extremamente satisfeito com o novo carro que comprou, mas ainda não aprendeu a usar todos os recursos do veículo.

CAPACITAÇÃO EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS

36. Geralmente, um projeto enfrenta três tipos de restrições:

- (A) escopo, apoio interno e disponibilidade de recursos financeiros.
- (B) tempo, apoio interno e variabilidade dos objetivos da empresa.
- (C) escopo, tempo e custo do projeto.
- (D) disponibilidade de recursos financeiros, apoio interno e escopo.
- (E) cultura organizacional, apoio da alta administração e recursos financeiros.

37. Sobre o processo de gestão da comunicação, é possível afirmar que:

- I. o ruído pode dificultar o entendimento da comunicação;
- II. a decodificação da mensagem é realizada pelo emissor da comunicação;
- III. a codificação da mensagem relaciona-se com o sigilo da comunicação.

Está correto somente o que se afirma em

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

38. O conceito de WBS (*Work Breakdown Structure*) envolve

- (A) o uso de modelos matemáticos que, a partir de algoritmos de programação linear, ajudam a organização a selecionar quais projetos irá implantar.
- (B) o processo em que se subdividem as principais entregas do projeto e do trabalho do projeto em unidades menores mais facilmente gerenciáveis.
- (C) o controle adequado das mudanças realizadas no projeto para que estas sejam revisadas e adequadamente incorporadas.
- (D) o desenvolvimento dos documentos necessários para formalizar o término do projeto e a transferência das entregas do projeto para outros.
- (E) o plano de gerenciamento do escopo do projeto para fornecer a devida orientação sobre como o escopo do projeto será idealizado.

39. Ao gerenciar um projeto, o foco deve estar na prevenção de erros ou na realização de inspeções periódicas para identificar os erros ocorridos?

- (A) O foco do gerente de projetos deve estar na inspeção, pois assim os principais erros serão corrigidos.
- (B) O foco do gerente de projetos deve estar na prevenção, pois assim não é necessário fazer inspeção.
- (C) O foco do gerente de projetos deve estar na inspeção, pois assim os funcionários serão valorizados.
- (D) O foco do gerente de projetos deve estar na prevenção, pois frequentemente é mais caro corrigir erros do que preveni-los.
- (E) O foco do gerente de projetos deve estar na inspeção, pois assim serão eliminados os custos de prevenção.

40. O processo de término e liquidação do contrato na gestão de projetos é

- (A) quando o contratante do projeto não está satisfeito com o andamento dos trabalhos e requisita ao fornecedor que dê por encerrado o projeto.
- (B) o momento em que todos os envolvidos no projeto sentam-se à mesa para discutir as principais realizações do projeto.
- (C) o momento em que todos os envolvidos dão por encerradas as negociações para o início do projeto, permitindo o começo da sua implantação.
- (D) a nomenclatura oficial para dizer que o projeto infringiu alguma legislação local e, por conta disso, terá que ser encerrado o mais breve possível.
- (E) quando são resolvidos os itens em aberto e se encerram cada um dos contratos que fazem parte do projeto.

CONCURSO PÚBLICO

37. PROVA OBJETIVA

Assistente de Pesquisa | 4309

Assistente de Pesquisa Trainee | 4316 4323

- Leia cuidadosamente as questões e escolha a resposta que você considera correta.
- Responda a todas as questões.
- Marque, na folha intermediária de respostas, localizada no verso das capas dos cadernos, a letra correspondente à alternativa que você escolheu.
- Transcreva para a folha de respostas, com caneta de tinta azul ou preta, todas as respostas anotadas na folha intermediária de respostas.
- A duração total das provas é de 5 horas.
- A saída do candidato do prédio será permitida após transcorrida a metade do tempo de duração da prova.
- Ao sair, você entregará ao fiscal a folha de respostas e este caderno, podendo destacar esta capa para futura conferência com o gabarito a ser divulgado.

AGUARDE A ORDEM DO FISCAL PARA ABRIR ESTE CADERNO DE QUESTÕES.

Nome do candidato

N.º de inscrição



FOLHA INTERMEDIÁRIA DE RESPOSTAS

| QUESTÃO | RESPOSTA | | | | |
|---------|----------|---|---|---|---|
| 41 | A | B | C | D | E |
| 42 | A | B | C | D | E |
| 43 | A | B | C | D | E |
| 44 | A | B | C | D | E |
| 45 | A | B | C | D | E |

| | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|
| 46 | A | B | C | D | E |
| 47 | A | B | C | D | E |
| 48 | A | B | C | D | E |
| 49 | A | B | C | D | E |
| 50 | A | B | C | D | E |

| | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|
| 51 | A | B | C | D | E |
| 52 | A | B | C | D | E |
| 53 | A | B | C | D | E |
| 54 | A | B | C | D | E |
| 55 | A | B | C | D | E |

| | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|
| 56 | A | B | C | D | E |
| 57 | A | B | C | D | E |
| 58 | A | B | C | D | E |
| 59 | A | B | C | D | E |
| 60 | A | B | C | D | E |

| QUESTÃO | RESPOSTA | | | | |
|---------|----------|---|---|---|---|
| 61 | A | B | C | D | E |
| 62 | A | B | C | D | E |
| 63 | A | B | C | D | E |
| 64 | A | B | C | D | E |
| 65 | A | B | C | D | E |

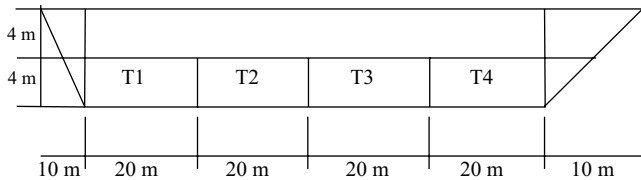
| | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|
| 66 | A | B | C | D | E |
| 67 | A | B | C | D | E |
| 68 | A | B | C | D | E |
| 69 | A | B | C | D | E |
| 70 | A | B | C | D | E |

| | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|
| 71 | A | B | C | D | E |
| 72 | A | B | C | D | E |
| 73 | A | B | C | D | E |
| 74 | A | B | C | D | E |
| 75 | A | B | C | D | E |

| | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|
| 76 | A | B | C | D | E |
| 77 | A | B | C | D | E |
| 78 | A | B | C | D | E |
| 79 | A | B | C | D | E |
| 80 | A | B | C | D | E |

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

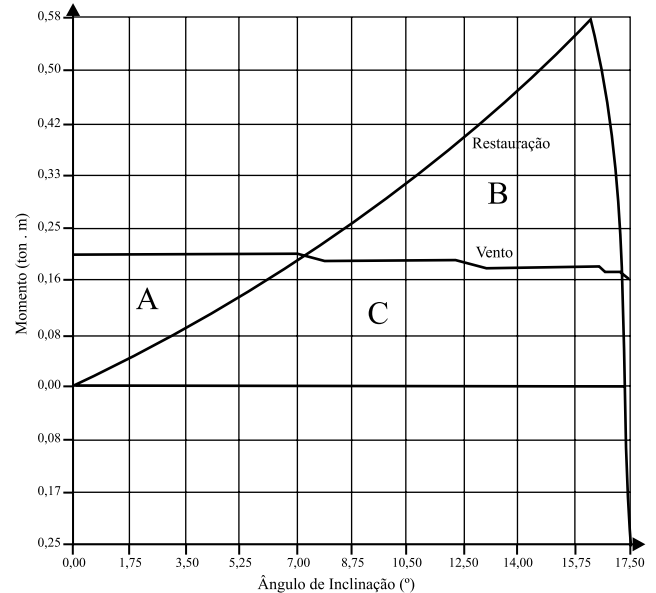
41. Um navio pesqueiro de **100 metros** de comprimento e boca de **10 metros**, cuja compartimentagem está representada na figura, possui deslocamento leve de **1 525 toneladas** (uniformemente distribuídos ao longo do comprimento). Os tanques T1 e T4 podem ser carregados com peixe. Por questões de estabilidade, a quantidade de peixe em cada um desses tanques deve ser a mesma. O pesqueiro deve transportar equipamentos de pesca totalizando **675 toneladas**, igualmente distribuídos ao longo do comprimento.



Determine a quantidade de peixe a ser colocada em cada tanque para que o pesqueiro navegue com calado de **4 metros**.

- (A) 300 toneladas em cada tanque.
 (B) 500 toneladas em cada tanque.
 (C) 600 toneladas em cada tanque.
 (D) 750 toneladas em cada tanque.
 (E) 1 200 toneladas em cada tanque.
42. Uma brincadeira tradicional em muitos países é a de se equilibrar sobre uma tora de madeira que flutua na água. Considere uma tora de madeira de secção circular com diâmetro **D**, comprimento **L** e massa **M**. O que ocorre se o peso da pessoa for tal que o calado da tora alcance o valor **D**?
- (A) A pessoa terá grande facilidade de se equilibrar, pois todo o volume estará submerso.
 (B) A pessoa terá grande facilidade de se equilibrar, pois seu centro de massa estará mais próximo d'água.
 (C) A pessoa terá grande dificuldade de se equilibrar, pois a tora passará a não mais gerar ondas.
 (D) A pessoa terá grande dificuldade de se equilibrar, pois a tora passará a ter **BM** nulo.
 (E) A pessoa terá grande facilidade de se equilibrar, pois a tora passará a não mais gerar ondas.

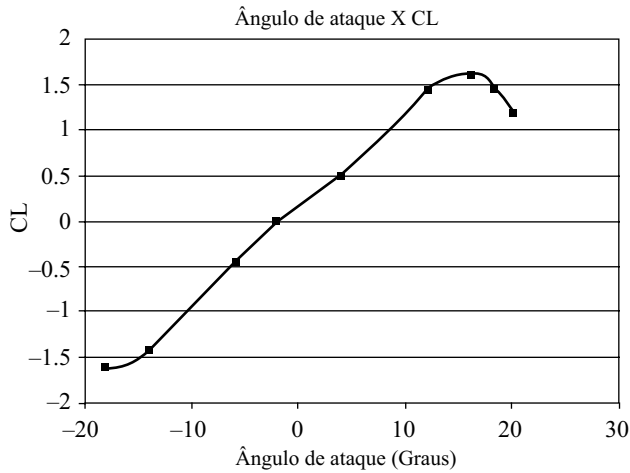
43. O navio de cruzeiro Queen Mary II possui 17 conveses totalizando um pontal de 72 metros, o equivalente a um prédio de 23 andares. Em se tratando de um navio de cruzeiro, é desejável que todas as acomodações e atrações do navio estejam localizadas acima da linha d'água. Um dos maiores problemas desse projeto é assegurar a estabilidade transversal. O momento de restauração em *Roll* de uma embarcação desse tipo, quando operando no calado de projeto, é mostrado na figura.



A respeito da estabilidade transversal, pode-se afirmar que

- (A) o valor de **GM** não pode ser estimado a partir do gráfico.
 (B) na ausência de ventos o navio apresenta uma banda de aproximadamente **7°**.
 (C) a relação $(B + C) / (A + C)$ deve aumentar, se ocorrer um aumento significativo do calado do navio sem que exista variação significativa da área de linha d'água, do deslocamento e da diferença **KB - KG**.
 (D) caso um compartimento de grande extensão junto à linha d'água seja alagado em função de uma avaria, a relação $(B + C) / (A + C)$ deve aumentar, mesmo que não exista variação significativa de calado ou da diferença **KB - KG**.
 (E) para pequenos ângulos de inclinação o valor de **GM** pode ser determinado pelo quociente $(B + C) / (A + C)$.

44. Observe a figura.



Um veleiro de competição do tipo catamarã utiliza **quatro** hidrofólios para planar sobre a água, reduzindo consideravelmente a resistência ao avanço. O deslocamento total de ambos os cascos é Δ , distribuídos uniformemente sobre o comprimento L . O perfil utilizado para os hidrofólios foi o perfil Naca 2410 com comprimento de corda c . Admita que a embarcação possua potência suficiente para alcançar o regime de planeio, e que não adquira banda, permanecendo o tempo todo com todos os hidrofólios na água. Ao alcançar a velocidade V a embarcação fica totalmente emersa, “apoiada” unicamente pelos hidrofólios. Para facilitar que o veleiro alcance o regime de planeio, os hidrofólios de proa devem corresponder a 2/3 do comprimento total de hidrofólios utilizados. O comprimento dos hidrofólios de proa e popa de cada um dos cascos vale, respectivamente,

Observação: Considere o ângulo de ataque constante e aproximadamente 5 graus.

(A) $L_{proa} = \frac{8 * \Delta}{3 * \rho * V^2 * c}$; $L_{popa} = \frac{4 * \Delta}{3 * \rho * V^2 * c}$;

(B) $L_{proa} = \frac{4 * \Delta}{3 * \rho * V^2 * c}$; $L_{popa} = \frac{2 * \Delta}{3 * \rho * V^2 * c}$;

(C) $L_{proa} = \frac{4 * \Delta}{3 * \rho * V^2 * c}$; $L_{popa} = \frac{2 * \Delta}{3 * \rho * V * c}$;

(D) $L_{proa} = \frac{2\Delta}{3 * \rho * V^2 * c}$; $L_{popa} = \frac{\Delta}{3 * \rho * V^2 * c}$;

(E) $L_{proa} = \frac{2\Delta}{\rho * V^2 * c}$; $L_{popa} = \frac{2\Delta}{\rho * V^2 * c}$;

45. Pretende-se ensaiar um modelo de L_m de comprimento para determinar a resistência ao avanço de um navio com comprimento L , boca B , calado H , deslocamento Δ e que opera a velocidade V . Sabendo que uma das maneiras de se estimar a resistência ao avanço de uma embarcação convencional consiste na aplicação da metodologia proposta por *J. Holtrop* e *G. G. J. Mennen*, em 1982, a qual divide a resistência ao avanço da embarcação em seis parcelas: $R_{total} = R_F (1+k_1) + R_{APP} + R_w + R_B + R_{TR} + R_A$, é correto afirmar que

(A) a velocidade do modelo deve ser de $\frac{V}{\sqrt{L/L_m}}$ para

que o modelo e o navio real tenham o mesmo número de Froude. Neste caso o número Reynolds do modelo é menor que o do navio real.

(B) a velocidade do modelo deve ser de $\frac{V}{\sqrt{L/L_m}}$ para

que o modelo e o navio real tenham o mesmo número de Froude. Nesse caso o número Reynolds do modelo é maior que o do navio real.

(C) para qualquer valor de velocidade, o modelo e o navio real terão mesmo número de Froude e mesmo número Reynolds, desde que a massa e as dimensões geométricas estejam em escala, obtendo o coeficiente C_t (correspondendo à resistência total) a ser aplicado no navio real.

(D) o ensaio de modelos é incapaz de captar os efeitos de apêndices e do bulbo existentes no navio real, sendo por isso pouco relevante para navios com essas características.

(E) a velocidade do modelo deve ser $V * L/L_m$ nós para que o modelo e o navio real tenham o mesmo número de Reynolds. Nesse caso, é importante manter a geometria do casco, pois esta é fundamental para simular a geração de ondas no modelo.

46. Um petroleiro, de comprimento L , boca B , calado H , coeficiente de bloco C_b e deslocamento total Δ , requer a potência **SHP** para desenvolver a velocidade V . Utilizando o coeficiente do Almirantado (empregado para uma primeira estimativa da potência), estime a potência necessária para este petroleiro navegar com uma velocidade 10% maior, após sofrer um processo de “jumborização”, o qual aumentou seu comprimento em aproximadamente 15%, sem modificar consideravelmente o valor de seu C_b .

(A) $SHP_{novo} = SHP * 1.15^{2/3} * 1.1^3$

(B) $SHP_{novo} = SHP / (1.15^{2/3} * 1.1^3)$

(C) $SHP_{novo} = SHP * 1.15 * 1.1$

(D) $SHP_{novo} = SHP * 1.15 * 1.1^2$

(E) $SHP_{novo} = SHP * 1.1^3$, o processo de “jumborização” não afeta a estima de potência.

47. Uma das questões centrais do projeto de plataformas flutuantes é o comportamento dinâmico dessas estruturas. Uma plataforma semissubmersível de deslocamento Δ , comprimento L e boca B é sustentada por 6 colunas e 2 pontões em um arranjo clássico com simetria bombordo – estibordo. Cada coluna possui diâmetro D e secção transversal A_s , enquanto cada pontão possui secção retangular de largura L_p e altura H_p . A frequência de ondas que causará ressonância com o movimento vertical da plataforma, quando esta opera num calado H , vale, aproximadamente,

$$(A) w_{heave} = \sqrt{\frac{A_s * g * \rho}{\Delta}}$$

$$(B) w_{heave} = \sqrt{\frac{6 * A_s * g * \rho}{\Delta + 6 * A_s}}$$

$$(C) w_{heave} = \sqrt{\frac{6 * (\pi * D^4 / 64 + \pi * (D/2)^2 * (B/2 - D/2)^2) * \rho}{\Delta}}$$

$$(D) w_{heave} = \sqrt{\frac{6 * (\pi * D^4 / 64 + \pi * (D/2)^2 * (B/2 - D/2)^2) * \rho}{L * B * H}}$$

$$(E) w_{heave} = \sqrt{\frac{6 * A_s * g * \rho}{\Delta}}$$

48. O Brasil possui um elevador potencial para transporte de cargas fluviais e por cabotagem. Nesse contexto, uma viga homogênea de aço, de massa Δ , de comprimento $2 * L$, está sendo transportada pela hidrovía do rio São Francisco sobre uma chata de comprimento L , boca B e deslocamento leve uniforme $\Delta/4$. Por questões de estabilidade, o centro longitudinal da viga está posicionado junto ao centro longitudinal da chata. A chata possui pontal D e secção com momento de inércia I_c . O conjunto viga e chata possui, na secção mestra, altura total D_c , inércia I_c e altura da linha neutra $D/2$. O nível de tensão longitudinal existente na fibra superior da viga vale:

(A) $\sigma = 0$, pois a hidrovía do rio São Francisco não possui ondas.

$$(B) \sigma = \frac{\Delta * L * (D_c - D/2)}{8 * I_c}$$

$$(C) \sigma = \frac{\Delta * L * (D_c - D)}{16 * I_c}$$

$$(D) \sigma = \frac{\Delta * L * D}{16 * I_c}$$

$$(E) \sigma = \frac{\Delta * L * (D_c - D/2)}{32 * I_c}$$

49. A construção de estruturas navais e oceânicas utiliza o conceito de painel estrutural. O chapeamento do casco é reforçado por perfis formando uma grelha ortogonal denominada **cavernamento**. Acerca da construção de embarcações de grande porte projetadas com o cavernamento longitudinal, é correto afirmar:

(A) o espaço entre duas hastilhas é maior do que o espaço entre duas anteparas transversais.

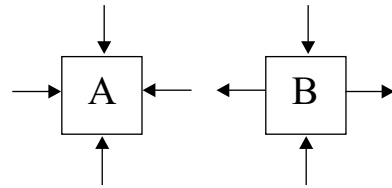
(B) a unidade de chapeamento está posicionada com seu lado longo alinhado ao eixo transversal da embarcação.

(C) o cavernamento longitudinal requer menor precisão na construção dos blocos do navio, pois blocos cavernados longitudinalmente são mais fáceis de serem alinhados na carreira.

(D) quanto maior o comprimento do navio, mais vantajoso se torna o cavernamento longitudinal. Pois o cavernamento longitudinal aumenta a rigidez flexional da viga navio.

(E) o cavernamento longitudinal reduz a geração de escória durante o processo de soldagem, tornando as soldas mais limpas e bem acabadas. A escória é um resíduo sem função, oriundo do revestimento dos eletrodos.

50. Observe a figura.



Força Vertical = 1400 N

Força Horizontal = 1400 N

Considere que a força seja aplicada uniformemente sobre a face do corpo de provas.

Se dois corpos de prova cúbicos, com área da face de **10 mm²**, feitos de aço com tensão de escoamento de **270 MPa** e comportamento compatível com o critério de von Mises de escoamento, sofressem ensaios biaxiais com os perfis de carregamento A e B mostrados na figura, seria correto afirmar:

(A) ambos os corpos de prova apresentariam escoamento, pois a soma do módulo das tensões ultrapassa o limite de escoamento do material.

(B) nenhum dos corpos apresentaria escoamento, pois em nenhuma direção o limite de escoamento foi alcançado.

(C) a tensão equivalente de von Mises para ambos os corpos vale 140 MPa.

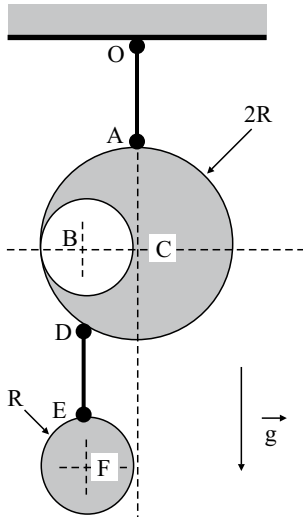
(D) a tensão equivalente de von Mises vale

$$\sigma_{vm}^A = 140 * \sqrt{3} \text{ MPa}; \sigma_{vm}^B = 140 \text{ MPa}.$$

(E) a tensão equivalente de von Mises vale

$$\sigma_{vm}^A = 140 \text{ MPa}; \sigma_{vm}^B = 140 * \sqrt{3} \text{ MPa}.$$

51. Observe a figura.



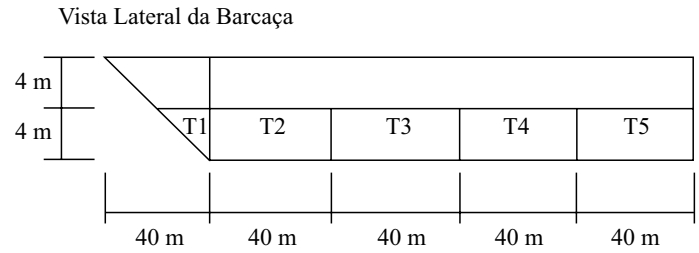
O móvel que está em equilíbrio, como mostrado na figura, é composto de duas peças planas do mesmo material homogêneo e densidade superficial g . A primeira peça é um disco circular de raio $2R$ com um furo excêntrico de raio R . O pingente circular de raio R é preso à primeira peça através de um fio flexível de massa desprezível. O móvel é pendurado ao ponto fixo O também através de um fio ideal. O fio DE é cortado, removendo-se o pingente. Considerando um sistema de eixos cartesianos com origem no ponto C , o deslocamento horizontal do ponto A para que a peça continue pendurada na mesma posição, após o corte do fio DE , vale

- (A) 0.
- (B) $R / 2$.
- (C) $R / 3$.
- (D) $R / 6$.
- (E) R .

52. O processo de “jumborização” foi uma solução comumente aplicada no início da década de 1980 para o aumento da capacidade de carga da frota já existente. O processo consistia em cortar transversalmente o navio e incorporar novas seções ao corpo médio paralelo da embarcação. Sobre esse processo, é correto afirmar que os navios apresentam

- (A) redução do coeficiente L/D .
- (B) redução do C_b .
- (C) aumento da tensão primária no convés superior, junto à seção mestra.
- (D) redução da capacidade de carga.
- (E) redução da posição da linha neutra da seção mestra.

53. Observe a figura.



A barcaça cujas dimensões estão representadas na figura, possui deslocamento leve de **6 100 toneladas** (uniformemente distribuídos ao longo do comprimento) e navega com calado de **4 metros**. Os tanques T2 e T5 estão lastreados com **2 400 toneladas** de água doce em cada tanque. A barcaça deve transportar uma carga de **2 700 toneladas**, igualmente distribuída em um comprimento de **40 metros**. Determine a posição longitudinal da carga, em relação à proa, para que a barcaça navegue sem trim. Considere que a posição longitudinal do centro de flutuação dista 115 m da proa.

Dados: $115 * 136 - 100 * 61 - 48 * 120 = 3780$

- (A) LCG carga = 140 m.
- (B) LCG carga = 135 m.
- (C) LCG carga = 130 m.
- (D) LCG carga = 120 m.
- (E) LCG carga = 100 m.

54. A relação entre os volumes imerso e emerso de um iceberg de massa específica 0.96 t/m^3 , que flutua em águas de massa específica $1,02 \text{ t/m}^3$, vale

- (A) 0.5
- (B) 1.0
- (C) 5.0
- (D) 16.0
- (E) 24.0

55. Uma das maneiras de se determinar precisamente a posição vertical do centro de gravidade de uma embarcação com deslocamento W , após uma nova condição de carga, é realizando um teste de inclinação. Ao mover uma carga de peso w por uma distância horizontal d , pode-se determinar o KG do navio por meio da seguinte expressão:

Considere: α e w grandezas de pequena ordem.

- (A) $KG = KB + BM - (w*d)/(W*\tan(\alpha))$.
- (B) não pode ser determinado com base nesse experimento.
- (C) $KG = (w/W)*d*\tan(\alpha)$.
- (D) $KG = (w*d)/(W*\tan(\alpha)) - (KB + BM)$.
- (E) $KG = (w*d)/(W*\tan(\alpha))$.

56. Observe a tabela.

| COMPONENTE | DESLOCAMENTO (toneladas) | KG (metros) |
|---------------------------|--------------------------|-------------|
| Pontões + Lastro | 6 000 | 4 |
| Colunas | 2 000 | 18 |
| Deck + Planta de Processo | 12 000 | 30 |

Uma plataforma semissubmersível, de deslocamento de 20 000 toneladas, é composta de dois pontões com seção circular de 12 metros e 6 colunas, sendo 3 em cada bordo. A inércia da área de linha d'água para este arranjo vale $340\,000\text{ m}^4$.

Admita que cada pontão desloca $6\,000\text{ m}^3$ e que a plataforma opere em um calado de 40 metros. Considerando a distribuição de pesos mostrada na tabela, uma boa aproximação para o GM transversal é

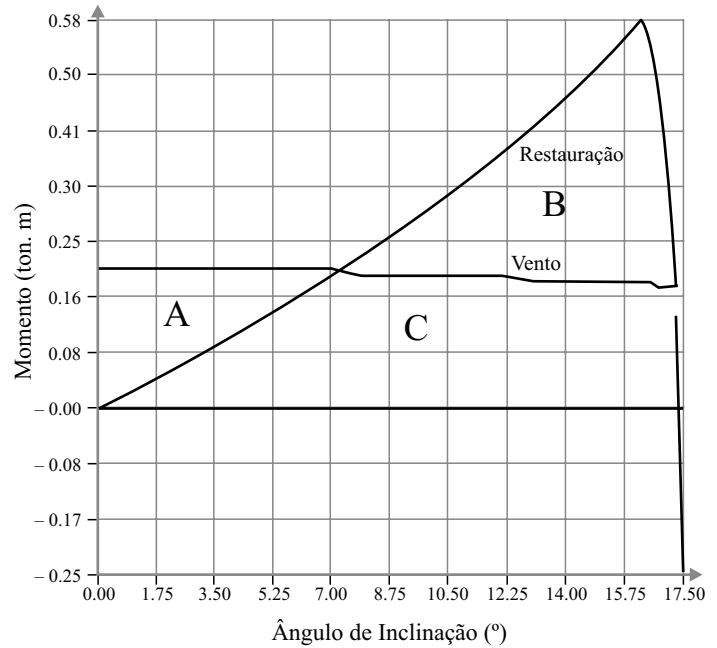
Dado: $\rho_{\text{água}} = 1\text{ ton/m}^3$

- (A) GM = 1 m.
- (B) GM = 2 m.
- (C) GM = 5 m.
- (D) GM = 8 m.
- (E) GM = 10 m.

57. "O Titanic foi chamado de 'inafundável', pois ele tinha compartimentagem muito acima de qualquer outro navio." Acerca de um navio com índice de compartimentagem n , é correto afirmar

- (A) que o navio pode sofrer avaria em n compartimentos quaisquer sem que o calado atinja a linha marginal. A curva de comprimento alagável tem valor máximo próximo à meia nau.
- (B) que o navio pode sofrer avaria em n compartimentos contíguos sem que o calado atinja a linha marginal. A curva de comprimento alagável tem valor máximo próximo à meia nau.
- (C) que o navio pode sofrer uma avaria contínua de n metros. A curva de comprimento alagável tem valor máximo próximo à meia nau.
- (D) que o navio pode sofrer avaria em n compartimentos quaisquer sem que o calado atinja a linha marginal. A curva de comprimento alagável tem valor máximo junto aos compartimentos de menor volume, em geral, próximo à popa e à proa da embarcação.
- (E) que o navio pode sofrer avaria em n compartimentos contíguos sem que o calado atinja a linha marginal. A curva de comprimento alagável tem valor máximo junto aos compartimentos de menor volume, em geral, próximo à popa e à proa da embarcação.

58. O momento de restauração em *Roll* de uma embarcação operando no calado de projeto é mostrado na figura.



Sabendo que na situação analisada o navio atende as normas usuais para a análise de estabilidade dinâmica, pode-se afirmar que

- (A) $A + C = B + C$.
- (B) $A + B = A + C$.
- (C) $B + C > 1,3 * (A + C)$.
- (D) $A + C > 1,3 * (A + B)$.
- (E) $B < A$.

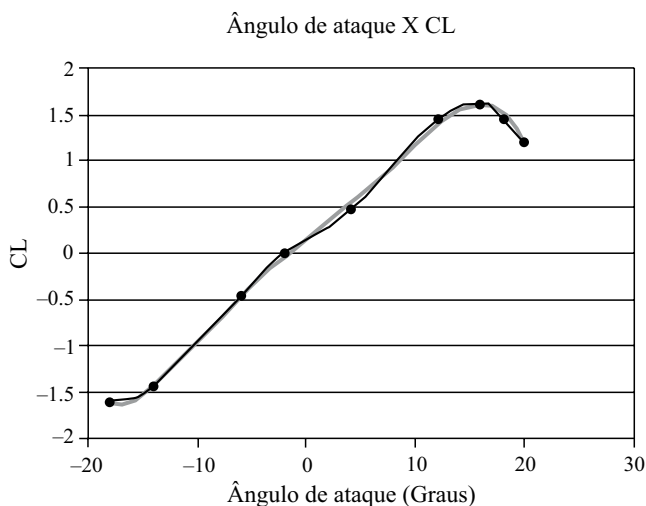
59. Em 1883, Osborne Reynolds realizou alguns dos experimentos mais significativos para a compreensão do escoamento em dutos. A respeito do escoamento de fluidos em dutos, é correto afirmar:

- (A) o regime laminar pode ocorrer com qualquer velocidade de escoamento, em qualquer diâmetro de duto, desde que o duto seja liso e sem elementos que possam causar turbulência.
- (B) um escoamento laminar apresenta um perfil de velocidades uniforme. Enquanto o escoamento turbulento apresenta um perfil de velocidades quadrático.
- (C) um conduto vertical apresenta apenas escoamento laminar, já que a gravidade encontra-se paralela à velocidade do escoamento, evitando a formação de turbulências no escoamento.
- (D) um escoamento laminar atinge o regime de turbulência quando o número de Reynolds atinge, aproximadamente, 100.
- (E) de forma prática, é possível afirmar que forças inerciais predominam no escoamento turbulento e que forças viscosas predominam no escoamento laminar.

60. Um líquido repousa em um recipiente cilíndrico de seção circular de raio R , aberto à atmosfera. Em repouso, o líquido apresenta uma superfície livre plana de altura H . O cilindro desenvolve um movimento de rotação uniforme em torno de seu eixo central (vertical). Após algum tempo girando com rotação constante, a superfície livre do líquido

- (A) assume uma configuração com mínimo no centro e máximo junto às paredes do recipiente.
- (B) assume uma configuração com máximo no centro e mínimo junto às paredes do recipiente, em função da tensão superficial, similar ao que ocorre na fervura do leite em uma leiteira.
- (C) permanece horizontal com a mesma altura H , pois a rotação não causa movimento vertical da superfície do líquido.
- (D) permanece horizontal com altura um pouco maior do que H , pois a rotação causa redução da pressão do líquido, resultando em um aumento do volume.
- (E) permanece horizontal com altura um pouco menor do que H , pois a rotação causa uma melhor “acomodação” do líquido.

61. Observe a figura.



Uma embarcação de transporte utiliza dois hidrofólios iguais para planar sobre a água, reduzindo consideravelmente a resistência ao avanço na velocidade de operação. O deslocamento total da embarcação é de **4500 kg**, distribuídos uniformemente sobre o comprimento de **35 metros**. O perfil utilizado para os hidrofólios foi o perfil Naca 2410 com comprimento de corda de **0.2 metros**. Admita que a embarcação possua potência suficiente para alcançar o regime de planeio, e que, ao alcançar a velocidade de operação de 10 nós, a embarcação fique totalmente emersa, “apoiada” unicamente pelos hidrofólios. O comprimento dos hidrofólios de proa e popa valem, respectivamente,

Dado: considere o ângulo de ataque constante e aproximadamente 5 graus.

- (A) 2.25 m e 2.25 m.
- (B) 1.125 m e 1.125 m.
- (C) 1.125 m e 2.25 m.
- (D) 2.25 m e 1.125 m.
- (E) 0 m e 1.125 m.

62. Uma das maneiras de se estimar a resistência ao avanço de uma embarcação convencional consiste na aplicação da metodologia proposta por *J. Holtrop* e *G. G. J. Mennen*, em 1982. Nesse caso, a resistência ao avanço da embarcação é dividida em seis parcelas: $R_{total} = R_F (1+k_1) + R_{APP} + R_w + R_B + R_{TR} + R_A$. Segundo esse trabalho, é correto afirmar que

- (A) as parcelas mais significativas da resistência ao avanço são a resistência friccional R_F e a resistência de apêndices R_{app} , pois são os apêndices que verdadeiramente geram o arrasto do navio.
- (B) o bulbo sempre acrescenta resistência ao navio, sendo utilizado como medida preventiva contra eventuais colisões e passou a ser empregado após o acidente do Titanic.
- (C) o bulbo sempre reduz a resistência ao avanço da embarcação, pois atua quebrando as ondas a frente do navio.
- (D) o bulbo pode aumentar ou reduzir a resistência total de uma embarcação, dependendo do seu número de Froude.
- (E) o bulbo pode aumentar ou reduzir a resistência total de uma embarcação, porém isso só pode ser determinado na Prova de Mar.

63. A resistência ao avanço de uma embarcação pode ser dividida em diversas parcelas, que ganham maior ou menor importância de acordo com as formas hidrodinâmicas do casco. Selecione a alternativa que contém apenas navios que apresentam a resistência viscosa como parcela predominante da resistência ao avanço.

- (A) Veículo Submersível (na condição submersa), *SWATH* (*Small Waterplane Area Twin Hull*), Plataforma Semisubmersível (quando deslocada no calado de operação).
- (B) Veículo Submersível (na condição submersa), Catamarã, Plataforma Semisubmersível (quando deslocada no calado de operação).
- (C) Catamarã, *SWATH* (*Small Waterplane Area Twin Hull*), Plataforma Semisubmersível (quando deslocada no calado de operação).
- (D) Veículo Submersível (na condição submersa), *SWATH* (*Small Waterplane Area Twin Hull*), Cascos de Deslocamento (como os petroleiros convencionais).
- (E) Veículo Submersível (na condição submersa), Navios de planeio, Cascos de Deslocamento (como os petroleiros convencionais).

64. O estudo de resistência ao avanço, utilizando ensaios de modelos, requer importantes considerações para a correta extrapolação de resultados. Pretende-se ensaiar um modelo de **0.64 m** de comprimento para determinar a resistência ao avanço de um navio pesqueiro de **64 m** de comprimento, boca **12 m**, calado **4.5 m**, deslocamento **1 785 ton** e que opera a **10 nós**. Neste caso, é correto afirmar que

- (A) a velocidade do modelo deve ser de aproximadamente 1 000 nós para que o modelo e o navio real tenham o mesmo número de Froude. Neste caso, o número Reynolds do modelo é maior que o do navio real.
- (B) a velocidade do modelo deve ser de aproximadamente 1 nó para que o modelo e o navio real tenham o mesmo número de Froude. Neste caso, o número Reynolds do modelo é maior que o do navio real.
- (C) para qualquer valor de velocidade o modelo e o navio real terão mesmo número de Froude e mesmo número Reynolds, desde que a massa e as dimensões geométricas estejam em escala.
- (D) a velocidade do modelo deve ser de aproximadamente 1 000 nós para que o modelo e o navio real tenham o mesmo número de Froude. Neste caso, o número Reynolds do modelo é menor que o do navio real.
- (E) a velocidade do modelo deve ser de aproximadamente 1 nó para que o modelo e o navio real tenham o mesmo número de Froude. Neste caso, o número Reynolds do modelo é menor que o do navio real.

65. O coeficiente do Almirantado é empregado para uma primeira estimativa da potência. Para o emprego deste método é necessário apenas o conhecimento do deslocamento e da velocidade na condição de projeto. A expressão que estima corretamente a potência requerida por uma embarcação em projeto a partir de uma embarcação de referência de mesmo tipo é

- (A)
$$\text{SHP}_{\text{projeto}} = (\Delta_{\text{projeto}} * V_{\text{projeto}}) * \text{SHP}_{\text{referência}} / (\Delta_{\text{referência}} * V_{\text{referência}}).$$
- (B)
$$\text{SHP}_{\text{projeto}} = (\Delta_{\text{projeto}} * V_{\text{projeto}}^2) * \text{SHP}_{\text{referência}} / (\Delta_{\text{referência}} * V_{\text{referência}}^2).$$
- (C)
$$\text{SHP}_{\text{projeto}} = (\Delta_{\text{projeto}}^2 * V_{\text{projeto}}^{0.5}) * \text{SHP}_{\text{referência}} / (\Delta_{\text{referência}}^2 * V_{\text{referência}}^{0.5}).$$
- (D)
$$\text{SHP}_{\text{projeto}} = (\Delta_{\text{projeto}}^{2/3} * V_{\text{projeto}}^{0.5}) * \text{SHP}_{\text{referência}} / (\Delta_{\text{referência}}^{2/3} * V_{\text{referência}}^{0.5}).$$
- (E)
$$\text{SHP}_{\text{projeto}} = (\Delta_{\text{projeto}}^{2/3} * V_{\text{projeto}}^3) * \text{SHP}_{\text{referência}} / (\Delta_{\text{referência}}^{2/3} * V_{\text{referência}}^3).$$

66. Uma das questões centrais do projeto de plataformas flutuantes é o comportamento dinâmico dessas estruturas. Durante a fase de projeto conceitual é importante estimar a frequência natural do movimento vertical a fim de adiantar eventuais problemas de concepção. Uma plataforma semissubmersível de **60 000 m³** de deslocamento, **80 m** de comprimento e **70 m** de boca é sustentada por 4 colunas e 4 pontões em um arranjo do tipo *frame*. Cada coluna possui **19.5 m** de diâmetro e secção transversal com \approx **300 m²**, enquanto cada pontão possui **22 m** de largura e **8 m** de altura. Uma estimativa da frequência natural do movimento vertical vale

- (A) $w_{heave} = \sqrt{0.2} \text{ 1/s.}$
- (B) $w_{heave} = \sqrt{0.5} \text{ 1/s.}$
- (C) $w_{heave} = 1 \text{ rad/s.}$
- (D) $w_{heave} = \sqrt{1.2} \text{ 1/s.}$
- (E) $w_{heave} = \sqrt{1.8} \text{ 1/s.}$

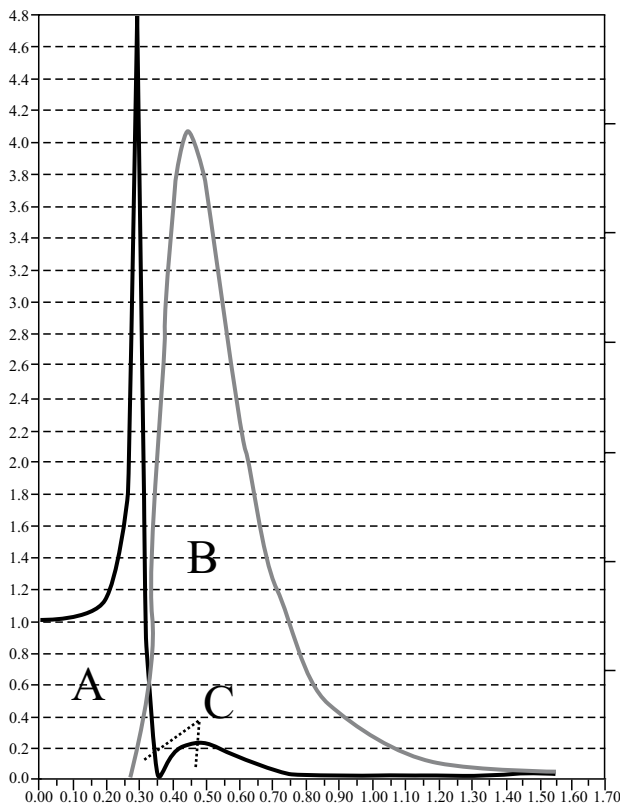
67. A formação de ondas no mar é um fenômeno estocástico, e como tal, impossível de ser modelado através de uma equação simples de onda, obrigando os pesquisadores a desenvolverem uma abordagem no domínio da frequência baseada no conceito de energia. Várias formulações para representar o espectro de mar vêm sendo utilizadas, sendo a de Pierson-Moskowitz uma das mais comuns.

Acerca do espectro de Pierson-Moskowitz, é INCORRETO afirmar:

$$\text{Espectro} = \zeta(\omega) = 5 * \frac{\sigma^2}{\omega_p} * \frac{1}{Ksi^5} * e^{-\frac{5}{4} * \frac{1}{Ksi^4}}$$

- (A) σ = representa a variação do mar.
- (B) ω_p = representa frequência natural do mar.
- (C) o valor de ω_p advém da constatação experimental que a declividade da onda é constante e vale 0.24.
- (D) Ksi = representa a frequência de excitação ω .
- (E) H_s = representa altura significativa das ondas na região.

68. O cruzamento espectral é uma importante ferramenta para a análise do comportamento de estruturas flutuantes.



A respeito do cruzamento espectral mostrado na figura para o movimento vertical de uma plataforma do tipo FPSO, é correto afirmar que

- (A) quanto maior a área C, mais rígido é o sistema e menor a amplitude do movimento vertical da plataforma.
- (B) quanto maior o quociente entre as áreas B e A, maior a rigidez do sistema e menor a amplitude do movimento vertical da plataforma.
- (C) reduzir a massa da plataforma mantendo a área de linha d'água provocará um deslocamento da área B para a direita do gráfico, reduzindo a área C.
- (D) a plataforma apresentaria menor amplitude de movimento vertical em um mar com frequência natural menor.
- (E) reduzir a área de linha d'água mantendo o deslocamento provocará um deslocamento da área A para a esquerda do gráfico, reduzindo a área C.
69. A superestrutura faz parte da estrutura primária de uma embarcação?
- (A) Sim, desde que seja feita do mesmo material do casco.
- (B) Sim, porque qualquer material contribui para aumentar a rigidez da viga navio.
- (C) Sim, desde que seja contínua por pelo menos 2/3 do comprimento do navio.
- (D) Não, porque não tem a função estrutural, sendo apenas mais uma carga de projeto.
- (E) Não, porque se encontra acima da linha da água.

70. Uma barcaça de comprimento L e deslocamento uniforme $3\Delta/4$ carrega uma carga $\Delta/4$ de comprimento $L/2$ cujo centro longitudinal está posicionado junto ao centro longitudinal da barcaça. A barcaça possui pontal D e seção com momento de inércia I . Admitindo que a linha neutra da seção se encontre a $D/2$, o nível máximo da tensão longitudinal primária existente na barcaça vale

- (A) $\sigma = \frac{\Delta * L * D}{256 * I}$.
- (B) $\sigma = \frac{\Delta * L * D}{2 * I}$.
- (C) $\sigma = 0$.
- (D) $\sigma = \frac{\Delta * L * D}{128 * I}$.
- (E) $\sigma = \frac{\Delta * L^2 * D}{2 * I}$.

71. Considere um eixo propulsor de diâmetro D feito com um aço que se comporta segundo o critério de resistência de Tresca e cujo limite de escoamento é de **270 MPa**. Admita que o eixo esteja sujeito a uma tensão compressiva de **100 MPa**. O máximo Torque que o eixo pode suportar vale

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

- (A) $Torque = \frac{\sqrt{220^2 - 50^2} * \pi * D^3}{16}$.
- (B) $Torque = 0$.
- (C) $Torque = \frac{\sqrt{135^2 - 50^2} * \pi * D^3}{16}$.
- (D) $Torque = \frac{170 * \pi * D^3}{16}$.
- (E) $Torque = \frac{170 * \pi * D^3}{32}$.

72. O projeto de estruturas flutuantes envolve coeficientes de segurança próximos a 1, sendo comum encontrar no chapeamento, regiões plastificadas. É correto afirmar que nas regiões com deformação plástica o material apresenta

- (A) aumento da resistência mecânica, aumento do limite de escoamento e aumento da ductilidade. Esse fenômeno é conhecido como recristalização.
- (B) aumento da resistência mecânica, aumento do limite de escoamento e aumento da ductilidade. Esse fenômeno é conhecido como encruamento.
- (C) redução da resistência mecânica, redução do limite de escoamento e aumento da ductilidade. Esse fenômeno é conhecido como recristalização.
- (D) aumento da resistência mecânica, aumento do limite de escoamento e redução da ductilidade. Esse fenômeno é conhecido como encruamento.
- (E) inalteração das propriedades mecânicas após o escoamento.

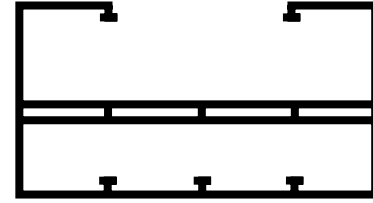
73. Os marcantes desastres ecológicos envolvendo derramamento de petróleo consolidaram o petroleiro de casco duplo como a configuração padrão para o transporte de óleo. No entanto, ao longo da história existiram diferentes configurações estruturais para o transporte de óleo. Acerca dessas configurações, é correto afirmar:

- (A) a mudança do navio de casco singelo para o navio com duplo fundo visava, unicamente, evitar o vazamento de petróleo em caso de avaria.
- (B) a introdução das anteparas longitudinais, características nos mega petroleiros, visava reduzir o efeito de superfície livre na estabilidade transversal da embarcação, além de aumentar o módulo da secção mestra, auxiliando a integridade da viga navio.
- (C) a introdução do duplo casco visava reduzir o efeito de superfície livre na estabilidade transversal da embarcação sem alterar significativamente o módulo da secção mestra.
- (D) a introdução do bulbo visava aumentar a rigidez da proa da embarcação para assegurar sua integridade em caso de colisão frontal.
- (E) após o acidente do petroleiro *Prestige*, na costa da Europa, verificou-se que o duplo casco era inútil em sua função de evitar o vazamento de petróleo. Por essa razão, atualmente os petroleiros voltaram a ser projetados com casco singelo e duplo fundo, mais baratos e fáceis de se construir.

74. A respeito do projeto de navios com requisitos especiais, é correto afirmar:

- (A) a coluna ou pé de carneiro tem a função de substituir a antepara longitudinal como apoio rígido para os elementos transversais pesados, tais como hastilha, vau e caverna do costado, sendo muito presentes em navios do tipo *roll on roll off*.
- (B) navios porta contêiner têm, em geral, menor rigidez torcional do que petroleiros, de mesmo porte, devido às escotilhas destinadas à movimentação da carga.
- (C) navios de cruzeiro têm, obrigatoriamente, a superestrutura em alumínio, pois esta apresenta melhor conforto térmico.
- (D) plataformas do tipo FPSO têm um número consideravelmente menor de elementos estruturais, já que este tipo de embarcação permanece parado por grande parte de sua vida, sem sofrer grandes esforços estruturais.
- (E) todo navio deve ter sua estrutura primária analisada considerando-se uma onda crítica de comprimento igual ao comprimento do navio e altura aproximadamente igual a $L/20$.

75. Um engenheiro naval resolveu propor um desenho inovador para a secção mestra de uma barça de grande porte para o transporte de carga. Ele criou uma grelha duplamente chapeada junto ao convés médio, como mostrado na figura.



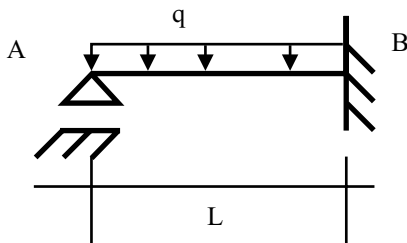
Em relação à solução proposta pelo engenheiro, é correto afirmar que a grelha duplamente chapeada

- (A) junto ao convés médio eleva a linha neutra da secção, melhorando a estabilidade transversal da embarcação.
- (B) representa uma ótima solução de projeto, pois aumenta sensivelmente o momento de inércia da secção mestra.
- (C) representa apenas um gasto desnecessário de material e complexidade construtiva, uma vez que não contribui significativamente para a redução da tensão primária da viga navio.
- (D) representa uma ótima solução de projeto, pois faz uso do conceito de “viga caixa”, transformando a secção mestra na união de 2 vigas caixa, cuja eficiência é reconhecidamente comprovada.
- (E) representa uma ótima solução de projeto, pois reduz as tensões primárias na viga navio, mas o duplo fundo deveria ser mantido por causa da legislação ambiental.

76. A respeito da “chapa trincanis”, é correto afirmar que trata-se

- (A) de um verniz utilizado para o preparo das chapas empregadas na construção de navios e plataformas oceânicas. Esse verniz reduz a corrosão provocada pela água salgada do mar.
- (B) da fiada de chapas mais próxima do costado, em cada convés do navio, em ambos os bordos.
- (C) da chapa mais grossa, localizada no entorno das escotilhas e responsável por evitar a propagação de trincas.
- (D) da chapa transversal localizada a meia nau empregada no reforço da caverna central.
- (E) da forma curva dos Vaus, que possibilita o escoamento das águas que caem no convés.

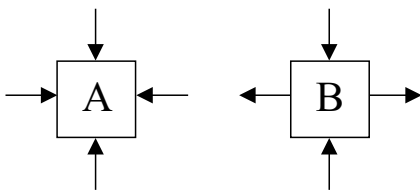
77. Observe a figura.



Uma viga de comprimento L , área da seção A e momento de inércia da seção em relação à linha neutra I , está engastada em B e simplesmente apoiada em A, conforme mostrado na figura. Se a viga de peso próprio desprezível está sujeita a uma carga q uniformemente distribuída, as reações junto aos vínculos valem, respectivamente,

- (A) $R_a = 3 q L / 8$; $R_b = 5 q L / 8$; $M_a = -q L^2 / 16$; $M_b = -q L^2 / 8$.
 (B) $R_a = 4 q L / 8$; $R_b = 2 q L / 8$; $M_a = 0$; $M_b = -q L^2 / 8$.
 (C) $R_a = 5 q L / 8$; $R_b = 3 q L / 8$; $M_a = 0$; $M_b = -q L^2 / 8$.
 (D) $R_a = 5 q L / 8$; $R_b = 3 q L / 8$; $M_a = -q L^2 / 16$; $M_b = -q L^2 / 8$.
 (E) $R_a = 3 q L / 8$; $R_b = 5 q L / 8$; $M_a = 0$; $M_b = -q L^2 / 8$.

78. Considere a figura.



Força Vertical = 1500 N

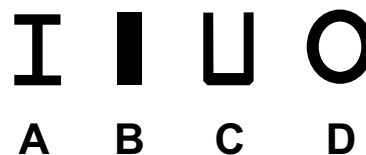
Força Horizontal = 1250 N

Considere que a força seja aplicada uniformemente sobre a face do corpo de provas.

Se dois corpos de prova cúbicos com área da face de 10 mm^2 , feitos de aço com tensão de escoamento de 270 MPa e comportamento compatível com o critério de Tresca de escoamento sofressem ensaios biaxiais com os perfis de carregamento A e B, mostrados na figura, seria correto afirmar:

- (A) ambos os corpos de prova apresentariam escoamento, pois a soma do módulo das tensões ultrapassa o limite de escoamento do material.
 (B) nenhum dos corpos apresentaria escoamento, pois em nenhuma direção o limite de escoamento foi alcançado.
 (C) o corpo A jamais apresentaria escoamento, para qualquer valor de Força aplicada, pois um corpo submetido apenas a compressão apresenta o chamado Estado Hidrostático de Tensões, o qual resulta em tensões nulas devido ao efeito Poisson.
 (D) somente o corpo B apresentaria escoamento.
 (E) somente o corpo A apresentaria escoamento.

79. Acerca do dimensionamento da seção de vigas estruturais é correto afirmar que, para uma seção de mesma área e mesma altura:



- (A) a viga de seção B possui a melhor eficiência torcional entre as 4 seções consideradas.
 (B) a viga de seção A possui a melhor eficiência flexional entre as 4 seções consideradas.
 (C) a viga de seção B possui melhor eficiência torcional e flexional do que a viga de seção A.
 (D) a viga de seção C possui baixa rigidez flexional e alta rigidez torcional quando comparada a viga de seção D.
 (E) a viga de seção D possui a melhor rigidez flexional, mas possui também a pior rigidez flexional entre as 4 seções consideradas.

80. A evolução dos materiais, a busca por projetos otimizados que economizam matéria prima e o apreço estético por estruturas esbeltas, determinou a necessidade do estudo de um novo modo de falha: a flambagem. Estruturas esbeltas como os perfis estruturais são especialmente suscetíveis à flambagem. Um navio com espaçamento entre cavernas L_c e espaçamento entre anteparas L_a , possui uma quilha com seção de área A , momento de inércia I , e módulo de Young E . Determine a máxima tensão primária de alquebramento que o navio pode suportar antes que a quilha flambe. Se a quilha fosse considerada uma viga engastada em uma extremidade e livre na outra extremidade essa tensão crítica de flambagem seria maior ou menor?

(A) $\sigma_{flambagem} = \frac{4 * \pi^2 * E * I}{A * L_c^2}$;

maior, se a quilha for considerada engastada – livre.

(B) $\sigma_{flambagem} = \frac{4 * \pi^2 * E * I}{A * L_a^2}$;

maior, se a quilha for considerada engastada – livre.

(C) $\sigma_{flambagem} = \frac{\pi^2 * E * I}{A * L_c^2}$;

menor, se a quilha for considerada engastada – livre.

(D) $\sigma_{flambagem} = \frac{\pi^2 * E * I}{A * L_a^2}$;

menor, se a quilha for considerada engastada – livre.

(E) $\sigma_{flambagem} = \frac{4 * \pi^2 * E * I}{A * L_a^2}$;

menor, se a quilha for considerada engastada – livre.