



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 40 questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

LÍNGUA PORTUGUESA I		LÍNGUA INGLESA I		CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS	
Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos
1 a 5	2,0	11 a 15	1,5	21 a 25	1,0
6 a 10	4,0	16 a 20	2,5	26 a 30	2,0
				31 a 35	3,0
				36 a 40	4,0

b) 1 **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas às 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 **IMEDIATAMENTE** o fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, preferivelmente a caneta esferográfica 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 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 caso esteja danificado em suas margens superior 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**.

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 E O CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

Obs. O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após 1 (uma) hora contada a partir do efetivo início das mesmas. Por razões de segurança, o candidato **não** poderá levar o Caderno de Questões.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 3 (TRÊS) HORAS.**

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados, no segundo dia útil após a realização das provas, na página da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (www.cesgranrio.org.br).

LÍNGUA PORTUGUESA I

O QUE É... DECISÃO

No mundo corporativo, há algo vagamente conhecido como “processo decisório”, que são aqueles insondáveis critérios adotados pela alta direção da empresa para chegar a decisões que o funcionário não consegue entender. Tudo começa com a própria origem da palavra “decisão”, que se formou a partir do verbo latino *caedere* (cortar). Dependendo do prefixo que se utiliza, a palavra assume um significado diferente: “incisão” é cortar para dentro, “rescisão” é cortar de novo, “concisão” é o que já foi cortado, e assim por diante. E *dis caedere*, de onde veio “decisão”, significa “cortar fora”. Decidir é, portanto, extirpar de uma situação tudo o que está atrapalhando e ficar só com o que interessa.

E, por falar em cortar, todo mundo já deve ter ouvido a célebre história do não menos célebre rei Salomão, mas permitam-me recontá-la, transportando os acontecimentos para uma empresa moderna. Então, está um dia o rei Salomão em seu palácio, quando duas mulheres são introduzidas na sala do trono. Aos berros e puxões de cabelo, as duas disputam a maternidade de uma criança recém-nascida. Ambas possuem argumentos sólidos: testemunhos da gravidez recente, depoimentos das parteiras, certidões de nascimento. Mas, obviamente, uma das duas está mentindo: havia perdido o seu bebê e, para compensar a dor, surrupiara o filho da outra. Como os testes de DNA só seriam inventados dali a milênios, nenhuma das autoridades imperiais consultadas pelas litigantes havia conseguido dar uma solução satisfatória ao impasse.

Então Salomão, em sua sabedoria, chama um guarda, manda-o cortar a criança ao meio e dar metade para cada uma das reclamantes. Diante da catástrofe iminente, a verdadeira mãe suplica: “Não! Se for assim, ó meu Senhor, dê a criança inteira e viva à outra!”, enquanto a falsa mãe faz aquela cara de “tudo bem, corta aí”. Pronto. Salomão manda entregar o bebê à mãe em pânico, e a história se encerra com essa salomônica demonstração de conhecimento da natureza humana.

Mas isso aconteceu antigamente. Se fosse hoje, com certeza as duas mulheres optariam pela primeira alternativa (porque ambas teriam feito um curso de Tomada de Decisões). Aí é que entram os processos decisórios dos salomões corporativos. Um gerente salomão perguntaria à mãe putativa A: “Se eu lhe der esse menino, ó mulher, o que dele esperas no futuro?” E ela diria: “Quero que ele cresça com liberdade, que aprenda a cantar com os pássaros e que possa viver 100 anos de felicidade”.

E a mesma pergunta seria feita à mãe putativa B, que de pronto responderia: “Que o menino cresça forte e obediente e que possa um dia, por Vossa glória e pela glória de Vosso reino, morrer no campo de batalha”. Então, sem piscar, o gerente salomão ordenaria que o bebê fosse entregue à mãe putativa B.

Por quê? Porque na salomônica lógica das empresas, a decisão dificilmente favorece o funcionário que tem o argumento mais racional, mais sensato, mais justo ou mais humano. A balança sempre pende para os putativos que trazem mais benefício para o sistema.

GEHRINGER, Max. *Revista Você S/A*, jan. 2002.

1

De acordo com a origem da palavra “decisão” oferecida pelo texto, a paráfrase adequada para “processo decisório” é processo de:

- (A) escolha.
- (B) eliminação.
- (C) seleção.
- (D) definição.
- (E) preferência.

2

O autor define “processos decisórios” como “aqueles insondáveis critérios adotados pela alta direção da empresa para chegar a decisões que o funcionário não consegue entender.” (l. 2-5). Assinale a opção que apresenta a justificativa para tal definição.

- (A) Na lógica empresarial, decide-se preferencialmente por soluções que favorecem o sistema e não por aquelas mais racionais.
- (B) Na salomônica lógica adotada pelas empresas, as escolhas recaem sempre sobre argumentos putativos justos e sensatos.
- (C) Para a direção de empresas, os procedimentos que orientam as decisões baseiam-se na observação do comportamento do funcionário.
- (D) Para o alto comando de empresas, métodos que apóiam decisões devem ser sustentados por critérios do interesse do sistema.
- (E) Para o corpo gerencial, as escolhas que são baseadas nos ensinamentos do curso de Tomada de Decisões são as melhores.

3

As palavras “salomônica” em “salomônica demonstração” (l. 37) e “salomão”, em “Um gerente salomão” (l. 43), respectivamente, significam:

- (A) justa e criteriosa – responsável pelas decisões.
- (B) piedosa – conhecedor das regras da empresa.
- (C) fundamentada – conhecedor da natureza humana.
- (D) sábia e consciente – comprometido com o trabalho.
- (E) clara e inquestionável – detentor de muitos poderes.

4

Nas opções abaixo, as palavras ou expressões destacadas representam sínteses de trechos do texto, **EXCETO** em uma. Assinale-a.

- (A) ... palavra “decisão”, **formada** a partir do verbo latino *caedere*... (l. 5-6).
 (B) Dependendo do prefixo **utilizado**, (l. 7).
 (C) ... extirpar de uma situação **o atrapalhado**... (l. 12).
 (D) E, **falando** em cortar, (l. 14).
 (E) o gerente salomão ordenaria **a entrega do bebê** à mãe putativa B. (l. 52-53).

5

Indique a opção na qual as frases “Se fosse hoje, com certeza as duas mulheres optariam pela primeira alternativa...” (l. 39-41) e “Aí é que entram os processos decisórios dos salomões corporativos.” (l. 42-43) aparecem reescritas em um único período, sem alteração do sentido original.

- (A) Caso isso acontecesse nos dias atuais, as duas mulheres fariam a mesma escolha influenciadas pelas decisões de seu gerente salomão.
 (B) No mundo de hoje, as duas mulheres levariam em consideração para decidir os critérios do rei Salomão e escolheriam a primeira opção.
 (C) Atualmente, as duas mulheres poderiam escolher a primeira possibilidade levando em conta os interesses do sistema empresarial.
 (D) Com a nova mentalidade, a escolha das duas mulheres seria por não dividir a criança, já que conheceriam as regras empresariais.
 (E) Uma vez que hoje as duas mulheres optariam pela mesma alternativa, os “salomões corporativos” recorreriam a processos de decisão.

6

Com base no período “Como os testes de DNA só seriam inventados dali a milênios, nenhuma das autoridades imperiais consultadas pelas litigantes havia conseguido dar uma solução satisfatória ao impasse.” (l. 26-29), pode-se inferir que:

- (A) os testes de DNA poderiam contribuir para a solução do problema.
 (B) as soluções encontradas pelas autoridades não satisfizeram às litigantes.
 (C) as supostas mães das crianças consultaram as autoridades para resolver o impasse.
 (D) só dali a muitos anos os cientistas inventariam os testes de DNA.
 (E) não havia autoridade imperial capaz de resolver o impasse.

7

Assinale a opção em que a alteração, assinalada em negrito, feita em relação à forma original está correta.

(A)	“Dependendo do prefixo que se utiliza,” (l. 7)	Dependendo do prefixo de que se utiliza...
(B)	“mas permitam-me recontá-la,” (l. 16)	...mas me permitam recontá-la,
(C)	“autoridades imperiais consultadas pelas litigantes” (l. 27-28)	...autoridades imperiais consultadas pelos litigantes
(D)	“Um gerente salomão perguntaria à mãe putativa A” (l. 43-44)	“ A um gerente salomão perguntaria a mãe putativa A”
(E)	“catástrofe iminente,” (l. 32-33)	...catástrofe eminente ...

8

Por meio de uma carta, os funcionários _____ aos superiores.

Com respeito à regência, a forma verbal que preenche adequadamente a lacuna acima é:

- (A) chamaram. (B) convidaram.
 (C) cumprimentaram. (D) pressionaram.
 (E) responderam.

9

A relação entre a palavra destacada e a expressão a que a mesma se refere está **INCORRETA** em:

- (A) ... **que** [são aqueles insondáveis] (l. 2-3) – processo decisório.
 (B) ... **onde** [veio “decisão”] (l. 10-11) – *dis caedere*.
 (C) ... [recontá]-**la** (l. 16) – a célebre história.
 (D) **Aí** [é que entram] (l. 42) – primeira alternativa.
 (E) ... **dele** [esperas no futuro?] (l. 45) – desse menino.

10

Assinale a opção em que o sinal de dois pontos tem a mesma função apresentada em “Mas, obviamente, uma das duas está mentindo: havia perdido o seu bebê e, para compensar a dor, surrupiara o filho da outra.” (l. 24-26)

- (A) O diretor apresentou dados convincentes: a pesquisa de opinião, o último balanço da empresa e cartas de clientes.
 (B) Os critérios adotados para admissão de funcionários são sempre os mesmos: organização, competência e capacidade de trabalhar em equipe.
 (C) Tomar decisões em momentos de crise pode ser danoso: muitas vezes um impulso substitui o bom-senso.
 (D) Dois motivos o levaram a pedir demissão: uma nova oferta de trabalho e a possibilidade de trabalhar no exterior.
 (E) Quando soube que não seria promovido, ele fez o seguinte: mandou uma carta para a vice-presidência e marcou uma reunião com a equipe.

LÍNGUA INGLESA I

The oil and natural gas industry has developed and applied an impressive array of innovative technologies to improve productivity and efficiency, while yielding environmental benefits. According to the U.S. Department of Energy, “the petroleum business has transformed itself into a high-technology industry.”

State-of-the-art technology allows the industry to produce more oil and natural gas from more remote places – some previously unreachable – with significantly less adverse effect on the environment. Among the benefits: increased supply to meet the world’s growing energy demand, reduced energy consumption at oil and natural gas facilities and refineries, reduced noise from operations, decreased size of facilities, reduced emissions of pollutants, better protection of water resources, and preservation of habitats and wildlife.

With advanced exploration and production technologies, the oil and gas industry can pinpoint resources more accurately, extract them more efficiently and with less surface disturbance, minimize associated wastes, and, ultimately, restore sites to original or better condition.

Exploration and production advances include advanced directional drilling, slimhole drilling, and 3-D seismic technology. Other segments of the industry have benefited from technological advances as well. Refineries are becoming highly automated with integrated process and energy system controls; this results in improved operational and environmental performance and enables refineries to run harder and produce more products safer than ever before. Also, new process equipment and catalyst technology advances have been made very recently to meet new fuel regulations requiring very low levels of sulfur in gasoline and diesel.

Technology advances such as these are making it possible for the oil and natural gas industry to grow in tandem with the nation’s energy needs while maintaining a cleaner environment. The industry is committed to investing in advanced technologies that will continue to provide affordable and reliable energy to support our current quality of life, and expand our economic horizons.

For example, we are researching fuel cells that may power the vehicles of tomorrow with greater efficiency and less environmental impact. We are investigating ways to tap the huge natural gas resources locked in gas hydrates. Gas hydrates are common in sediments in the ocean’s deep waters where cold temperatures and high pressures cause natural gas and water to freeze together, forming solid gas hydrates. Gas hydrates could be an important future source of natural gas for our nation.

Some of our companies are also investigating renewable energy resources such as solar, wind, biomass and geothermal energy. By conducting research into overcoming the many technological hurdles that limit

55 these energy resources, they hope to make them more reliable, affordable and convenient for future use. Although the potential for these energy resources is great, scientists do not expect them to be a significant part of the nation’s energy mix for many decades. For this reason, the industry must continue to invest in conventional resources such as oil and natural gas. We will need to rely on these important energy resources for many decades to come.

In: <http://api-ec.api.org/focus/index>

11

The fragment “...an impressive array of innovative technologies...” (line 2) could best be substituted by a/an:

- (A) careful selection of up-to-date technologies.
- (B) remarkable number of well-known technologies.
- (C) unsatisfactory arrangement of brand-new technologies.
- (D) extraordinary collection of creative technologies.
- (E) immense display of useful technologies.

12

According to the second paragraph, state-of-the-art technology brings many benefits, **EXCEPT**:

- (A) protecting habitats and wildlife.
- (B) using larger facilities.
- (C) decreasing emissions of pollutants.
- (D) running less noisy operations.
- (E) preserving water resources.

13

The function of the fourth paragraph is to:

- (A) describe in detail the automation process in oil refineries.
- (B) list some technological advances that are benefiting the oil industry.
- (C) criticize the new regulations that have reduced sulfur levels in fuels.
- (D) demand that refineries become more automated to improve performance.
- (E) explain how 3-D seismic technology can help oil production.

14

According to lines 44-50, gas hydrates:

- (A) can be found in deep-water sediments.
- (B) are contained in natural gas resources.
- (C) have been used as a source of natural gas.
- (D) may cause water to freeze under the ocean.
- (E) form sediments under low temperatures and pressures.

15

In “... the industry must continue to invest in conventional resources such as oil and natural gas.” (lines 60-61), the word that could replace “must” without changing the meaning of the sentence is:

- (A) ought to.
- (B) could.
- (C) has to.
- (D) may.
- (E) will.

16

According to the last paragraph:

- (A) people will be able to count on renewable fuels in the near future.
- (B) scientists do not believe that alternative energy resources are useful.
- (C) societies will depend on traditional energy resources for still many years.
- (D) the limitations of renewable energy resources have finally been conquered.
- (E) oil companies do not intend to make energy resources cheaper in the future.

17

The only correct statement concerning reference is:

- (A) "itself" (line 5) refers to "U.S. Department of Energy".
- (B) "some" (line 9) refers to "oil and natural gas".
- (C) "them" (line 19) refers to "exploration and production technologies".
- (D) "it" (line 35) refers to "new fuel regulations".
- (E) "they" (line 55) refers to "some of our companies".

18

The only pair of antonyms is:

- (A) "unreachable" (line 9) – inaccessible.
- (B) "to meet" (line 11) – to reduce.
- (C) "accurately" (line 19) – incorrectly.
- (D) "recently" (line 33) – lately.
- (E) "reliable" (line 40) – dependable.

19

Check the item in which there is a verb in the passive voice.

- (A) "The oil and natural gas industry has developed and applied..." (lines 1 - 2)
- (B) "Other segments of the industry have benefited from technological advances as well." (lines 25-26)
- (C) "Also, new process equipment and catalyst technology advances have been made very recently..." (lines 31-33)
- (D) "The industry is committed to investing in advanced technologies..." (lines 38-39)
- (E) "Gas hydrates could be an important future source of natural gas..." (lines 49-50)

20

Mark the title that best expresses the main idea of the text.

- (A) Fuel cell research and the latest automobile developments.
- (B) How to reduce energy consumption in the U.S.
- (C) The role of technology in generating environmental benefits.
- (D) The impact of advanced technology on the oil and natural gas industry.
- (E) Automating oil refineries to improve operational and environmental performance.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21

Sabe-se que

$$\vec{v}_1 = T \vec{v}_2 \text{ e } \vec{v}_2 = T^T \vec{v}_1$$

Assim, é correto afirmar que a matriz de transformação T satisfaz a relação:

- (A) $T^T = T^{-1}$ e é ortogonal.
- (B) $T^T = T^{-1}$ e é definida positiva.
- (C) $T = T^T$ e é simétrica.
- (D) $T = T^T$ e é inversível.
- (E) $T = -T^T$ e é anti-simétrica.

22

Um navio, quando recebe um comando para guinar à direita, se move inicialmente para a esquerda, pois existe um(a):

- (A) momento no sentido contrário ao da guinada desejada em relação ao eixo vertical que passa pelo seu centro de massa.
- (B) momento aplicado no seu leme, no sentido contrário da guinada desejada.
- (C) componente de força aplicada no seu leme, no sentido contrário ao da guinada desejada.
- (D) conjugado aplicado no seu centro de massa, no sentido contrário ao da guinada desejada.
- (E) força lateral para a direita aplicada ao seu centro de massa.

23

Considere uma turbina que opera em regime estacionário. Supondo que a taxa de transferência de calor é desprezível e que as variações de energia cinética e potencial podem ser abandonadas em uma análise termodinâmica, é correto afirmar que, entre a admissão e a descarga, a potência da turbina é diretamente proporcional à variação de:

- (A) entropia.
- (B) entalpia.
- (C) pressão.
- (D) energia interna.
- (E) volume específico.

24

Considere o fenômeno de convecção forçada em uma placa plana impermeável. Para este caso, o Número de Nusselt é função dos Números de:

- (A) Grashof e Lewis.
- (B) Peclet e Grashof.
- (C) Reynolds e Lewis.
- (D) Reynolds e Prandtl.
- (E) Reynolds e Grashof.

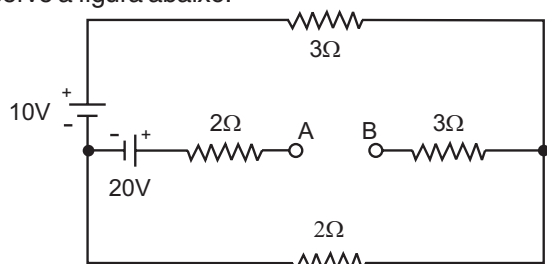
25

Considere uma máquina térmica operando em um ciclo termodinâmico. Esta máquina produz 200 kJ de trabalho e recebe 600 kJ de uma fonte quente a uma temperatura de 727 °C, enquanto que 400 kJ são rejeitados para uma fonte fria a 127 °C. Uma análise termodinâmica desta máquina, em relação ao ciclo proposto, à Primeira e à Segunda Lei da termodinâmica, revela:

	ciclo de	Primeira Lei	Segunda Lei
(A)	refrigeração	atendida	violada
(B)	refrigeração	violada	violada
(C)	potência	violada	atendida
(D)	potência	atendida	violada
(E)	potência	atendida	atendida

26

Observe a figura abaixo.



No circuito da figura, qual é a diferença de potencial entre A e B?

- (A) -10 V
(B) 10 V
(C) 16 V
(D) 20 V
(E) 30 V

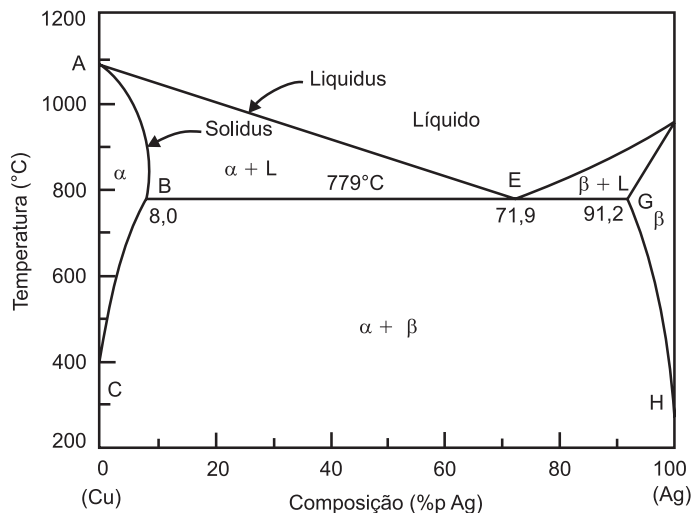
27

Em relação aos princípios da ciência dos materiais, o tratamento de esferoidização ou coalescimento produz :

- (A) uma forma globular ou esferoidal de carboneto e é aplicado, principalmente, aos aços hipereutetóides.
(B) uma forma globular ou esferoidal de carboneto e é aplicado, principalmente, ao ferro fundido branco.
(C) uma forma globular ou esferoidal de grafita e é aplicado, principalmente, aos aços hipereutetóides.
(D) uma forma globular ou esferoidal de grafita e é aplicado, principalmente, ao ferro fundido branco.
(E) tensões de compressão na superfície da peça por meio de jateamento com esferas.

28

A figura abaixo apresenta o diagrama de fase de uma liga binária.



CALLISTER, W.D. Ciência e Engenharia de Materiais: uma introdução. 5ª edição. LTC-2000. (adaptações).

Observe as afirmações a seguir.

- I - A fase α consiste em uma solução sólida, rica em cobre, que tem a prata como componente soluto, enquanto a fase β consiste em uma solução sólida, rica em prata, em que o cobre é o soluto.
II - Na região $\alpha + \beta$ as soluções sólidas α e β formam uma solução sólida substitutiva que contém as fases α e β .
III - O ponto E, no diagrama, corresponde à composição eutética da liga cobre-prata e, sob resfriamento, a fase líquida é transformada nas duas fases sólidas α e β .
IV - O ponto B, no diagrama, corresponde à composição eutetóide da liga cobre-prata e, sob resfriamento, a fase α líquida é transformada nas duas fases sólidas α e β .

São corretas apenas as afirmações:

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

29

As resistências térmicas de superfície e espacial são muito utilizadas na solução de problemas que envolvem a troca de calor por radiação entre corpos não negros. Estas grandezas estão relacionadas com:

- (A) radiosidade, irradiação e fator de forma.
(B) radiosidade, área e temperatura.
(C) fator de forma, área e emissividade.
(D) fator de forma, emissividade e comprimento de onda.
(E) temperatura, fator de forma e área.

30

Na construção de navios soldados, o processo de construção por blocos é amplamente utilizado. Observe as afirmações a seguir.

- I - Para a união das chapas de um bloco, a solda por arco submerso é muito utilizada, pois permite a soldagem embaixo da água devido à ação protetora do fluxo.
- II - Como as estruturas dos navios são complexas, envolvendo a utilização de soldagem em todas as posições, a soldagem automática não pode ser utilizada.
- III - O método de soldagem por gravidade pode ser utilizado na execução da solda dos membros longitudinais, na posição horizontal ou plana.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmação(ões):

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

31

Em relação ao processo de soldagem MAG, observe as afirmações a seguir.

- I - O modo de transferência metálica sempre se processa por glóbulos.
- II - Para diminuir a tendência de formação de respingos, deve-se manter o arco o mais curto possível.
- III - Exibe uma velocidade de deposição inferior à da soldagem com eletrodos revestidos.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmação(ões):

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

32

As tensões normais atuantes em vigas sob flexão dependem do momento fletor atuante em cada uma de suas seções transversais e de propriedades geométricas, dentre as quais destaca-se a(o):

- (A) área.
- (B) maior dimensão da seção transversal.
- (C) comprimento.
- (D) momento de inércia de área.
- (E) momento estático.

33

Os grupos adimensionais que possibilitam uma análise do desempenho das bombas centrífugas podem ser levantados a partir das seguintes variáveis: vazão (Q), head (H), potência (P), rotação (N), diâmetro externo do impelidor (D), viscosidade do produto bombeado (μ) e massa específica do produto bombeado (ρ). Utilizando a análise dimensional, através do Teorema dos π de Buckingham, é correto afirmar que estes grupos adimensionais são:

$$(A) \frac{Q}{ND^3} ; \frac{H}{N^2 D^2} ; \frac{P}{\rho N^3 D^5} ; \frac{D^2 N \rho}{\mu}$$

$$(B) \frac{Q}{ND^3} ; \frac{H}{N^2 D} ; \frac{P}{\rho N^3 D^5} ; \frac{D^2 N \rho}{\mu}$$

$$(C) \frac{Q}{ND^3} ; \frac{H}{N^2 D^2} ; \frac{P}{\rho N^3 D} ; \frac{D^2 N \rho}{\mu}$$

$$(D) \frac{Q}{ND^2} ; \frac{H}{N^2 D^3} ; \frac{P}{\rho N^3 D} ; \frac{D^5 N \rho}{\mu}$$

$$(E) \frac{Q}{ND^2} ; \frac{H}{N^2 D^2} ; \frac{P}{\rho N^3 D^5} ; \frac{D^3 N \rho}{\mu}$$

34

Em relação aos tipos de pilhas eletroquímicas, observe as afirmações a seguir.

- I - A pilha de concentração ocorre quando dois metais ou ligas metálicas diferentes são colocados em contato elétrico e mergulhados em um mesmo eletrólito.
- II - A pilha de ação local ocorre em um mesmo metal, devido a heterogeneidades diversas, decorrentes de composição química, textura do material, tensões internas, dentre outras.
- III - A pilha ativa-passiva ocorre nos materiais formadores de película protetora como, por exemplo: o cromo, o alumínio, os aços inoxidáveis, titânio.
- IV - A pilha de aeração diferencial ocorre quando um material metálico é exposto a concentrações diferentes de seus próprios íons.

São corretas apenas as afirmações:

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

35

Uma embarcação, submetida a momento fletor máximo de valor (M_{max}) e construída com aço cuja tensão normal admissível é (S_{adm}), apresenta as seguintes características:

- Pontal (D);
- Momento de inércia (I_{en}) em relação ao eixo neutro;
- Distância (Den) do eixo neutro abaixo da meia altura (metade do pontal).

A condição à qual se deve obedecer para que haja resistência longitudinal é:

- (A) $(M_{max}) / (S_{adm}) > (I_{en}) / [(D) + (Den)]$
- (B) $(M_{max}) / (S_{adm}) > (I_{en}) / [(D) - (Den)]$
- (C) $(M_{max}) / (S_{adm}) < (I_{en}) / [(D/2) - (Den)]$
- (D) $(M_{max}) / (S_{adm}) < (I_{en}) / [(D) - (Den)]$
- (E) $(M_{max}) / (S_{adm}) < (I_{en}) / [(D/2) + (Den)]$

36

Em relação à Vibração de Estruturas Oceânicas, assinale a afirmação correta.

- (A) O peso de um equipamento mecânico provoca uma deflexão estática sobre sua estrutura suporte, em repouso, que, ao vibrar verticalmente, em qualquer frequência, provocará uma resposta dinâmica de amplitude equivalente à deflexão estática em repouso.
- (B) O absorvedor de vibração de um equipamento mecânico instalado na estrutura de um navio tem objetivo idêntico ao do isolamento de vibração, que é impedir que a vibração excessiva do equipamento seja transmitida à estrutura.
- (C) A vibração vertical do casco de um navio depende, predominantemente, de sua rigidez estrutural e de todas as massas em seu interior, incluindo estrutura, equipamentos e carga.
- (D) A vibração lateral de uma linha flexível vertical submersa, induzida por uma correnteza unidimensional perpendicular à linha, acompanhará, necessariamente, a direção da correnteza.
- (E) A frequência natural da superestrutura de um navio depende, predominantemente, de sua rigidez e massa, sendo pouco sensível à condição de carregamento do navio.

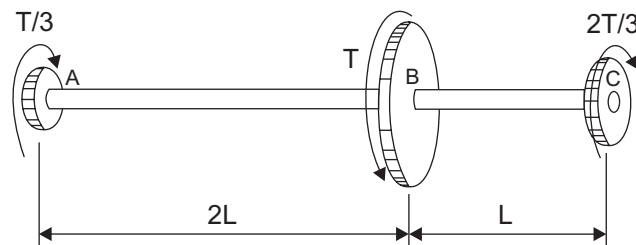
37

Uma barça em formato de paralelepípedo flutua na água com um peso igual a $W = 24.000$ tonf. As principais características geométricas são: comprimento, $L = 100$ m; boca, $B = 24$ m e pontal, $D = 15$ m. Seu raio metacêntrico transversal, BM_T , em metros, é:

- (Dado: peso específico da água, $\gamma = 1,0$ tonf/m³.)
- (A) 3,4
 - (B) 4,8
 - (C) 5,4
 - (D) 5,8
 - (E) 6,2

38

Considere um eixo que transmite torques através de três engrenagens, conforme figura abaixo.



Se os trechos AB e BC do eixo são de um mesmo material e têm diâmetros idênticos, a relação entre os ângulos de torção, ϕ_{AB}/ϕ_{BC} , vale:

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

39

Em uma turbina a vapor o rendimento adiabático é 80%. Se a variação de entalpia para uma expansão isentrópica entre a entrada e a saída da turbina for de 400 kJ/kg, o consumo específico de vapor (kg-vapor/kJ) será:

- (A) 1/800
- (B) 1/640
- (C) 1/320
- (D) 1/200
- (E) 1/180

40

O potencial de velocidade de um escoamento bidimensional, irrotacional e incompressível é dado pela expressão $\phi(x,y) = x^2 - y^2$, cuja unidade é medida em m²/s. A intensidade do vetor velocidade no ponto de coordenadas $x=3$ m e $y=4$ m, em m/s, é:

- (A) 10
- (B) 12
- (C) 14
- (D) 18
- (E) 20