



ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - ÁREA MECÂNICA

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

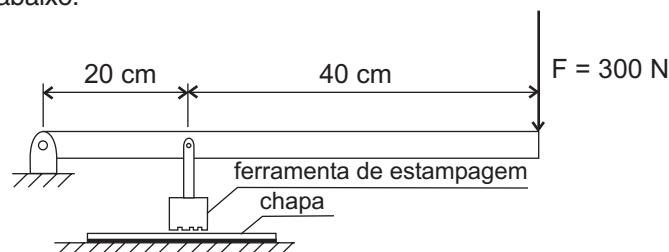
Mark the title that best expresses the main idea of the text.

- (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

Considere o dispositivo de estampagem manual da figura abaixo.



Se o operador do dispositivo aplica uma força $F = 300 \text{ N}$ à alavanca, a força da ferramenta de estampagem sobre a chapa, expressa em newtons, vale:

- (A) 90
- (B) 100
- (C) 900
- (D) 1000
- (E) 1500

22

O diagrama de momentos fletores atuantes em uma viga representa a(o):

- (A) curva de resistência à flexão da viga.
- (B) momento fletor interno atuante em cada seção transversal da viga.
- (C) momento fletor aplicado externamente em cada seção transversal da viga.
- (D) diagrama de tensões normais máximas atuantes na viga.
- (E) diagrama de tensões cisalhantes máximas atuantes na viga.

23

De uma mola helicoidal, feita de arame de aço com seção circular, foram cortadas duas espiras completas. O valor da relação entre as constantes de rigidez da mola antes e após o corte das espiras, respectivamente, em função do número de espiras efetivas (N) originalmente existentes na mola é:

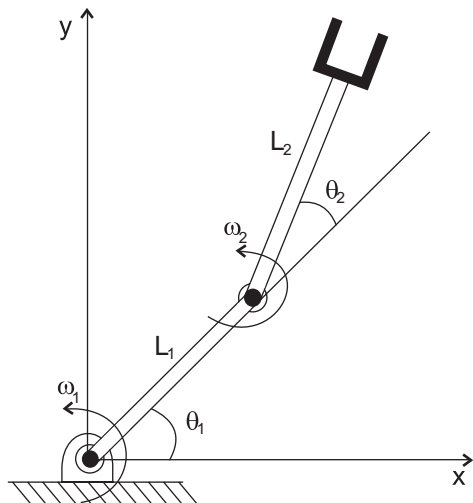
- (A) $(N - 2)/N$
- (B) $N/(N - 2)$
- (C) $N^2 - 2N$
- (D) $2N$
- (E) 1

24

A respeito da lubrificação de mancais de deslizamento, a camada de óleo que evita o atrito metal-metal é decorrente do movimento relativo entre as superfícies do eixo e do mancal. Este movimento induz o fluxo circunferencial do óleo no interior do mancal e produz pressão suficiente para separar as duas superfícies de atrito. Esse tipo de lubrificação é denominado:

- (A) filme fino.
- (B) filme sólido.
- (C) elastohidrodinâmico.
- (D) hidroestático.
- (E) hidrodinâmico.

A figura e o texto abaixo referem-se às questões 25 e 26.



Considere o manipulador robótico com dois braços, duas juntas rotacionais com velocidades constantes (ω_1 e ω_2) e uma garra, em uma configuração (θ_1 e θ_2) qualquer.

25

É correto afirmar que, nesse sistema, a(s) aceleração(ões):

- (A) de Coriolis é nula. (B) centrípetas são nulas.
(C) angulares são variáveis. (D) tangenciais são máximas.
(E) relativas são máximas.

26

A velocidade linear da garra, em m/s, para $L_1 = 0,5$ m, $L_2 = 1,0$ m, $\omega_1 = 10$ rad/s e $\omega_2 = 10$ rad/s, $\theta_1 = 0^\circ$ e $\theta_2 = 90^\circ$ é:

- (A) $v = -10 i - 5 j$
(B) $v = 5 i - 10 j$
(C) $v = 10 i - 5 j$
(D) $v = 5 i + 10 j$
(E) $v = -10 i + 5 j$

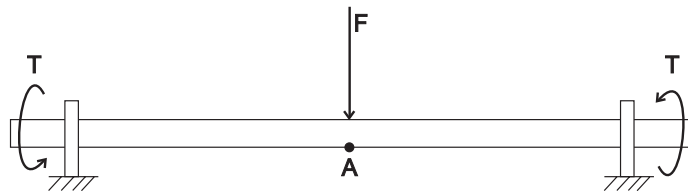
27

Considere uma máquina térmica reversível operando em um ciclo termodinâmico. Sabendo-se que o rendimento do ciclo é 0,5 e que a temperatura da fonte quente é 1527°C , a temperatura da fonte fria vale:

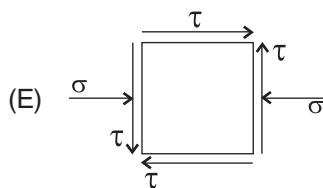
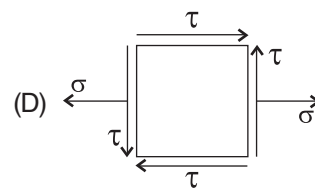
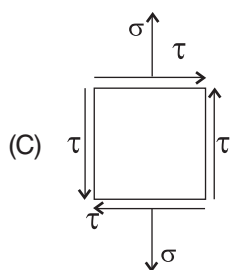
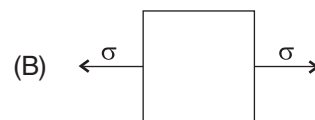
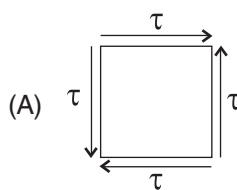
- (A) 627°C
(B) $723,5^\circ\text{C}$
(C) $763,5\text{ K}$
(D) 1500°C
(E) 1527 K

28

Observe a figura abaixo.



Considere o eixo de transmissão de potência da figura, em que os mancais resistem apenas a forças verticais. As tensões atuantes em um ponto A, na superfície inferior do eixo, são representadas pelo seguinte elemento:



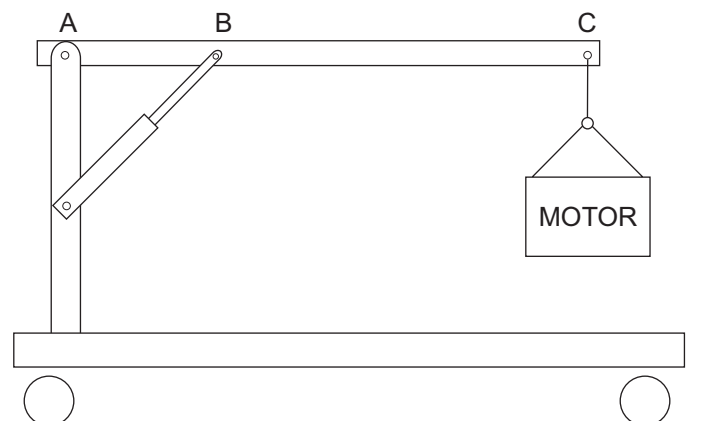
29

Na fabricação de um eixo cilíndrico com 100 mm de comprimento e 50 mm de diâmetro, o torneamento de acabamento é realizado com um avanço de 0,1 mm/rotação e velocidade de corte de 50π m/min (157 m/min). O tempo de corte da etapa de torneamento de acabamento é igual a:

- (A) seis segundos.
(B) trinta segundos.
(C) 1 minuto.
(D) 1 minuto e trinta segundos.
(E) 2 minutos.

30

Observe a figura a seguir.



O projeto da viga ABC do guindaste de motores da figura requer a determinação dos esforços internos atuantes em cada um de seus trechos, AB e BC.

Considerando a carga imposta pelo motor, é correto afirmar que, nos trechos AB e BC, as naturezas desses esforços, respectivamente, são:

- (A) carga axial e flexão pura.
- (B) flexão pura com carga axial e flexão pura.
- (C) flexão pura e flexão simples com carga axial de tração.
- (D) flexão simples e flexão pura com carga axial de compressão.
- (E) flexão simples com carga axial de tração e flexão simples.

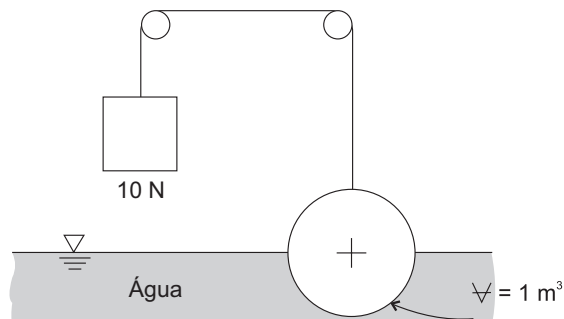
31

A análise de tensões no eixo de um sistema de transmissão de potência resultou na modelagem de um estado plano de tensões, constituído por uma tensão normal flutuante, igual a 12 kpsi, e uma tensão cisalhante constante, igual a 6 kpsi. Na seção do eixo em que a análise foi realizada, há ainda uma redução do diâmetro do eixo, que induz a intensificação de tensões por um fator igual a 1,5. Considerando que a resistência à fadiga do componente pode ser tomada como sendo igual a 42 kpsi e empregando fator de segurança igual a 2,0, pelos critérios combinados de Von Mises (máxima energia de distorção) e Soderberg, a tensão de escoamento admissível para o material do eixo, em kpsi, é:

- (A) 44
- (B) $64\sqrt{3}$
- (C) 84
- (D) $84\sqrt{3}$
- (E) 212

32

Observe a figura abaixo.



Uma esfera de volume igual a 1 m^3 flutua semi-submersa em água e está ligada a um peso de 10 N em equilíbrio, conforme mostrado na figura. Nesta situação, é correto afirmar que, para manter a esfera flutuando, o peso utilizado:

- (A) deve ser mil vezes maior.
- (B) deve ser duas mil vezes maior.
- (C) deve ser três mil vezes maior.
- (D) é o estritamente necessário.
- (E) não é necessário.

33

Concreto pré-misturado, seco, de massa específica 1500 kg/m^3 é empacotado em sacos de massa desprezível que, após cheios, apresentam uma massa de 40 kg. Os sacos apóiam-se em estrados à medida que são transportados através da máquina de empacotamento automático. Se o tempo de enchimento for 4 s e a velocidade vertical da mistura for de 3 m/s, a força vertical máxima sobre o estrado será:

- (A) abaixo de 300 N.
- (B) entre 301 e 350 N.
- (C) entre 351 e 400 N.
- (D) entre 401 e 450 N.
- (E) acima de 450 N.

34

Considere o processo de condução unidimensional em regime permanente da parede de um forno industrial feito de um material cuja condutividade térmica é $1,5 \frac{\text{W}}{\text{m} \text{ } ^\circ\text{C}}$. O lado externo da parede encontra-se a uma temperatura de $100 \text{ } ^\circ\text{C}$ e está sujeito ao ar externo cuja temperatura e coeficiente de filme valem, respectivamente, $25 \text{ } ^\circ\text{C}$ e $20 \frac{\text{W}}{\text{m} \text{ } ^\circ\text{C}}$. Considerando que a espessura da parede é igual a 0,15 m, a temperatura interna da parede do forno, em $^\circ\text{C}$, é:

- (A) 160
- (B) 225
- (C) 250
- (D) 1000
- (E) 1500

35

Em relação à classificação e à constituição dos aços inoxidáveis, observe as afirmações a seguir.

- I - Os aços inoxidáveis martensíticos se caracterizam pela presença de teores de cobalto entre 11,5% e 18% e não são endurecíveis por meio de tratamento térmico e são ferro-magnéticos.
- II - Os aços inoxidáveis ferríticos se caracterizam pela presença de manganês como o principal elemento de liga e teores de carbonos inferiores a 0,35% e são endurecíveis por meio de tratamento térmico.
- III - Os aços inoxidáveis austeníticos se caracterizam pela presença de teores de cromo e níquel, não são endurecíveis por meio de tratamento térmico e não são ferro-magnéticos.
- IV - O teor de carbono desempenha papel fundamental para determinar se um aço inoxidável se encontra na classe martensítica ou ferrítica.

Estão corretas apenas as afirmações:

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

36

Considere o modelo dinâmico de uma bomba de deslocamento positivo, dado por

$$\begin{cases} \dot{\omega} = \frac{1}{J}(T_m - b\omega - C_B p) \\ \dot{p} = \frac{1}{C}(C_B \omega - \frac{1}{R}p - Q_0) \end{cases}$$

onde T_m é o torque externo fornecido por um motor; ω é a velocidade angular da bomba; J é o seu momento de inércia; b representa os atritos internos da bomba; C_B é a capacidade volumétrica da bomba; p é a pressão na saída da bomba; C é a sua capacitância fluida, associada à compressibilidade do fluido e a efeitos de cavitação; R é a perda de carga devida a vazamentos e Q_0 é a vazão na saída da bomba consumida por componentes a ela conectados.

Supondo T_m e Q_0 constantes no tempo, ω_{∞} e p_{∞} representam as condições deste sistema em regime permanente. Nessas condições, a eficiência total do sistema será dada por:

- (A) $(T_m \omega_{\infty}) / (Q_0 p_{\infty})$ (B) $(Q_0 p_{\infty}) / (T_m \omega_{\infty})$
(C) $(1 - (Q_0 p_{\infty})) / (1 - (T_m \omega_{\infty}))$ (D) $1 - (Q_0 p_{\infty}) / (T_m \omega_{\infty})$
(E) $1 - (T_m \omega_{\infty}) / (Q_0 p_{\infty})$

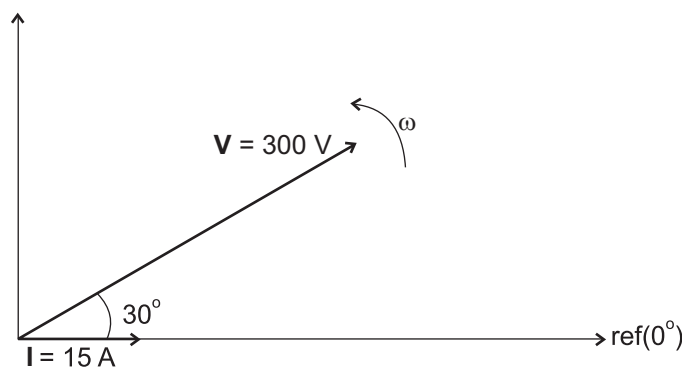
37

A fim de prever o comportamento de uma bomba de óleo de densidade relativa igual a 0,9, foram feitos testes em um modelo, usando-se água. A bomba de óleo deve ser acionada por um motor de 1/20 hp a 1800 rpm e um motor de 1/2 hp será necessário para acionar a bomba de água a 600 rpm. É correto afirmar que o tamanho do modelo a ser construído, em relação à bomba de óleo, deverá ser:

- (A) 2 vezes maior.
(B) 3 vezes maior.
(C) 9 vezes maior.
(D) 3 vezes menor.
(E) 9 vezes menor.

38

Observe a figura abaixo.



Com base nos fasores de tensão e corrente de uma fonte alternada senoidal, apresentados na figura, os valores das potências ativa, reativa e aparente, respectivamente, são:

- (A) 2,25 kW, 3,90 kVar e 4,50 kVA
(B) 3,90 kW, -2,25 kVar e 4,50 kVA
(C) 3,90 kW, 2,25 kVar e 4,50 kVA
(D) 4,50 kW, -2,25 kVar e 3,90 kVA
(E) 4,50 kW, -3,90 kVar e 2,25 kVA

39

Um motor trifásico assíncrono com rotor em gaiola atinge uma rotação de 1140 rpm em carga quando alimentado por uma tensão de linha de 220 V a 60 Hz. O número de pólos e o escorregamento desse motor, respectivamente, são:

- (A) 4 e 4,0%
(B) 4 e 5,0%
(C) 4 e 5,3%
(D) 6 e 5,0%
(E) 6 e 5,3%

40

A qualidade de um lubrificante é comprovada somente após a avaliação de seu desempenho em serviço. Esta *performance* está ligada à composição química do lubrificante, resultante do petróleo bruto, do refino, dos aditivos e do balanceamento da formulação, entre outros. As características dos óleos lubrificantes podem ser utilizadas para indicar se um determinado produto será apropriado para uma aplicação com requisitos específicos.

Sobre as características de óleos lubrificantes, assinale a afirmação **INCORRETA**.

- (A) O ponto de fluidez ou ponto de gota é a temperatura mínima na qual o óleo ainda flui.
- (B) O elevado ponto de fluidez de um óleo indica, necessariamente, que o mesmo tem boas qualidades antioxidantes, para emprego em altas temperaturas.
- (C) O índice de viscosidade (IV) é uma característica utilizada para identificar a natureza dos óleos minerais puros.
- (D) A viscosidade de um fluido (óleo lubrificante) é a propriedade que determina sua resistência ao cisalhamento.
- (E) A temperatura de auto-inflamação de um óleo lubrificante é aquela em que o mesmo se inflama espontaneamente, sem o contato da chama.