

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR MECÂNICA

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - O candidato recebeu do fiscal o seguinte material:

- a) este **CADERNO DE QUESTÕES**, com o enunciado das 70 (setenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

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

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

02 - O candidato deve verificar se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso não esteja nessas condições, o fato deve ser **IMEDIATAMENTE** notificado ao fiscal.

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

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, com **caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente**, de forma contínua e densa. A leitura ótica do **CARTÃO-RESPOSTA** é sensível a marcas escuras, portanto, os campos de marcação devem ser preenchidos completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - O candidato deve ter muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado em suas margens superior e/ou inferior - **DELIMITADOR 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. O candidato 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** deste Processo Seletivo Público o candidato que:

- a) se utilizar, durante a realização das provas, de aparelhos sonoros, fonográficos, de comunicação ou de registro, eletrônicos ou não, tais como agendas, relógios não analógicos, *notebook*, transmissor de dados e mensagens, máquina fotográfica, telefones celulares, *papers*, microcomputadores portáteis e/ou similares;
- b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;
- c) se recusar a entregar o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**, quando terminar o tempo estabelecido;
- d) não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

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

09 - O candidato deve reservar 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 - O candidato deve, ao terminar as provas, entregar ao fiscal o **CADERNO DE QUESTÕES** e o **CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINAR A LISTA DE PRESENÇA**.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS E 30 (TRINTA) MINUTOS**, já incluído o tempo para marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**, findo o qual o candidato deverá, obrigatoriamente, entregar o **CARTÃO-RESPOSTA** e o **CADERNO DE QUESTÕES**.

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

CONHECIMENTOS BÁSICOS

LÍNGUA PORTUGUESA

Aprendo porque amo

Recordo a Adélia Prado: “Não quero faca nem queijo; quero é fome”. Se estou com fome e gosto de queijo, eu como queijo... Mas e se eu não gostar de queijo? Procuo outra coisa de que goste: banana, pão com manteiga, chocolate... Mas as coisas mudam de figura se minha namorada for mineira, gostar de queijo e for da opinião que gostar de queijo é uma questão de caráter. Aí, por amor à minha namorada, eu trato de aprender a gostar de queijo.

Lembro-me do filme “Assédio”, de Bernardo Bertolucci. A história se passa numa cidade do norte da Itália ou da Suíça. Um pianista vivia sozinho numa casa imensa que havia recebido como herança. Ele não conseguia cuidar da casa sozinho nem tinha dinheiro para pagar uma faxineira. Aí ele propôs uma troca: ofereceu moradia para quem se dispusesse a fazer os serviços de limpeza.

Apresentou-se uma jovem negra, recém-vinda da África, estudante de medicina. Linda! A jovem fazia medicina ocidental com a cabeça, mas o seu coração estava na música da sua terra, os atabaques, o ritmo, a dança. Enquanto varria e limpava, sofria ouvindo o pianista tocando uma música horrível: Bach, Brahms, Debussy... Aconteceu que o pianista se apaixonou por ela. Mas ela não quis saber de namoro. Achou que se tratava de assédio sexual e despachou o pianista falando sobre o horror da música que ele tocava.

O pobre pianista, humilhado, recolheu-se à sua desilusão, mas uma grande transformação aconteceu: ele começou a frequentar os lugares onde se tocava música africana. Até que aquela música diferente entrou no seu corpo e deslizou para os seus dedos. De repente, a jovem de vassoura na mão começou a ouvir uma música diferente, música que mexia com o seu corpo e suas memórias... E foi assim que se iniciou uma estória de amor atravessado: ele, por causa do seu amor pela jovem, aprendendo a amar uma música de que nunca gostara, e a jovem, por causa do seu amor pela música africana, aprendendo a amar o pianista que não amara. Sabedoria da psicanálise: frequentemente, a gente aprende a gostar de queijo por meio do amor pela namorada que gosta de queijo...

Isso me remete a uma inesquecível experiência infantil. Eu estava no primeiro ano do grupo. A professora era a dona Clotilde. Ela fazia o seguinte: sentava-se numa cadeira bem no meio da sala, num lugar onde todos a viam — acho que fazia de propósito, por maldade —, desabotoava a blusa até o estômago, enfiava a mão dentro dela e puxava para fora um seio

lindo, liso, branco, aquele mamilo atrevido... E nós, meninos, de boca aberta... Mas isso durava não mais que cinco segundos, porque ela logo pegava o nezinho e o punha para mamar. E lá ficávamos nós, sentindo coisas estranhas que não entendíamos: o corpo sabe coisas que a cabeça não sabe.

Terminada a aula, os meninos faziam fila junto à dona Clotilde, pedindo para carregar sua pasta. Quem recebia a pasta era um felizardo, invejado. Como diz o velho ditado, “quem não tem seio carrega pasta”... Mas tem mais: o pai da dona Clotilde era dono de um botequim onde se vendia um doce chamado “mata-fome”, de que nunca gostei. Mas eu comprava um mata-fome e ia para casa comendo o mata-fome bem devagarzinho... Poeticamente, trata-se de uma metonímia: o “mata-fome” era o seio da dona Clotilde...

Ridendo dicere severum: rindo, dizer as coisas sérias... Pois rindo estou dizendo que frequentemente se aprende uma coisa de que não se gosta por se gostar da pessoa que a ensina. E isso porque — lição da psicanálise e da poesia — o amor faz a magia de ligar coisas separadas, até mesmo contraditórias. Pois a gente não guarda e agrada uma coisa que pertenceu à pessoa amada? Mas a “coisa” não é a pessoa amada! “É sim!”, dizem poesia, psicanálise e magia: a “coisa” ficou contagiada com a aura da pessoa amada.

[...]

A dona Clotilde nos dá a lição de pedagogia: quem deseja o seio, mas não pode prová-lo, realiza o seu amor poeticamente, por metonímia: carrega a pasta e come “mata-fome”...

ALVES, R. *O desejo de ensinar e a arte de aprender*. São Paulo: Fundação Educar, 2007. p. 30.

1

Verifica-se como recurso fundamental à tese advogada pelo autor o uso da conotação, favorecida pelo emprego de elementos simbólicos.

Constitui exemplo dessa afirmativa o seguinte período:

- (A) “Aí ele propôs uma troca: ofereceu moradia para quem se dispusesse a fazer os serviços de limpeza.” (l. 15-17)
- (B) “A jovem fazia medicina ocidental com a cabeça, mas o seu coração estava na música da sua terra” (l. 19-21)
- (C) “E foi assim que se iniciou uma estória de amor atravessado: ele, por causa do seu amor pela jovem, aprendendo a amar uma música de que nunca gostara, e a jovem, por causa do seu amor pela música africana, aprendendo a amar o pianista que não amara.” (l. 36-41)
- (D) “Ela fazia o seguinte: sentava-se numa cadeira bem no meio da sala, num lugar onde todos a viam — acho que fazia de propósito, por maldade —, desabotoava a blusa até o estômago, enfiava a mão dentro dela e puxava para fora um seio lindo, liso, branco” (l. 47-52)
- (E) “carrega a pasta e come ‘mata-fome...’” (l. 83-84)

2

Por meio da leitura integral do texto, é possível inferir que o gosto pelo conhecimento

- (A) é inerente a todos os indivíduos.
- (B) se constitui num processo de afetividade.
- (C) tem o desinteresse por consequência.
- (D) se vincula ao desejo efêmero de ensinar.
- (E) se forma a partir da autonomia do sujeito.

3

As reticências utilizadas pelo autor no trecho “desabotoava a blusa até o estômago, enfiava a mão dentro dela e puxava para fora um seio lindo, liso, branco, aquele mamilo atrevido... E nós, meninos, de boca aberta...” (l. 50-53) assinalam uma determinada sensação.

O trecho em que semelhante sensação se verifica é:

- (A) “Se estou com fome e gosto de queijo, eu como queijo...” (l. 2-3)
- (B) “Procuro outra coisa de que goste: banana, pão com manteiga, chocolate...” (l. 4-5)
- (C) “Enquanto varria e limpava, sofria ouvindo o pianista tocando uma música horrível: Bach, Brahms, Debussy...” (l. 22-24)
- (D) “Mas eu comprava um mata-fome e ia para casa comendo o mata-fome bem devagarzinho...” (l. 64-66)
- (E) “*Ridendo dicere severum*: rindo, dizer as coisas sérias...” (l. 69-70)

4

O acento grave está empregado de acordo com a norma-padrão em:

- (A) Ensinar implica à necessidade de também aprender.
- (B) Os professores sempre visam à evolução dos alunos.
- (C) A educação se constrói à duras penas.
- (D) Recorrer à métodos pedagógicos alternativos é fundamental.
- (E) É importante criar discussões àcerca do ensino.

5

O período “Terminada a aula, os meninos faziam fila junto à dona Clotilde, pedindo para carregar sua pasta.” (l. 58-59) pode ser reescrito, mantendo-se o sentido original e respeitando-se os aspectos de coesão e coerência, da seguinte forma:

- (A) Quando terminava a aula, os meninos faziam fila junto à dona Clotilde e pediam para carregar sua pasta.
- (B) Porque terminava a aula, os meninos faziam fila junto à dona Clotilde, além de pedir para carregar sua pasta.
- (C) Ao terminar a aula, os meninos faziam fila junto à dona Clotilde, apesar de pedirem para carregar sua pasta.
- (D) Terminando a aula, os meninos faziam fila junto à dona Clotilde, que pedia para carregar sua pasta.
- (E) Embora terminada a aula, os meninos faziam fila junto à dona Clotilde, cujos pediam para carregar sua pasta.

6

No trecho “Ele não conseguia cuidar da casa sozinho nem tinha dinheiro para pagar uma faxineira. Aí ele propôs uma troca: ofereceu moradia para quem se dispusesse a fazer os serviços de limpeza.” (l. 13-17), a repetição do pronome **ele** denota um(a)

- (A) crítica implícita do autor ao referente do termo.
- (B) tentativa de enaltecer o feito do personagem.
- (C) busca de aproximar o texto da linguagem oral.
- (D) desejo de transgredir a norma-padrão.
- (E) descuido do autor com os aspectos coesivos.

7

No trecho “Eu estava no primeiro ano do grupo. A professora era a dona Clotilde. Ela fazia o seguinte: sentava-se numa cadeira bem no meio da sala, num lugar onde todos a viam — acho que fazia de propósito, por maldade —, desabotoava a blusa até o estômago, enfiava a mão dentro dela e puxava para fora um seio lindo, liso, branco, aquele mamilo atrevido...” (l. 46-52), observa-se a predominância do processo sintático de coordenação entre as orações.

Tal escolha confere à narrativa um caráter de

- (A) dúvida
- (B) suspense
- (C) terror
- (D) incredibilidade
- (E) carinho

8

No trecho “lugares onde **se** tocava música africana.” (l. 31-32), a colocação do pronome em destaque se justifica pela mesma regra que determina sua colocação em:

- (A) O aluno **se** sentiu inebriado ao ver o seio da professora.
- (B) Os professores que **se** envolvem com o ensino devem ser respeitados.
- (C) Recorrer-**se** ao amor é uma estratégia para garantir a aprendizagem.
- (D) Muitos educadores lembram-**se** sempre de sua missão em sala de aula.
- (E) O pianista **se** deve entregar de corpo e alma a sua arte.

9

A concordância verbal **NÃO** está em consonância com a norma-padrão em:

- (A) A maior parte dos alunos admiram seus professores.
- (B) Fazem anos que a educação brasileira tem buscado novos métodos.
- (C) Não sou dos que acreditam em uma educação tradicional.
- (D) Foi dona Clotilde quem despertou o desejo dos alunos por aprender.
- (E) Prezar e amar é fundamental para o processo de ensino-aprendizagem.

10

Na frase a seguir, a regência da forma verbal em destaque está adequada à norma-padrão da língua:

- (A) **Lembro-me** perfeitamente de minha professora, a dona Clotilde.
- (B) Os professores devem **assistir** às crianças, investindo, com isso, em nosso futuro.
- (C) Devemos **aspirar** professores que tenham amor pelo ensino.
- (D) Ensinar é um ato que **obedece** a lei do amor.
- (E) **Informei** a todos do que ocorreu na sala com dona Clotilde.

LÍNGUA INGLESA

Text I

**World oil market prospects
for the second half of the year**

[...]

World oil demand in 2H14 is anticipated to increase by 1.2 mb/d over the same period last year to average 92.1 mb/d. OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) demand is projected to decline by around 60 tb/d, despite positive growth in OECD Americas, mainly due to a general improvement in the US economy. OECD Europe and OECD Asia Pacific are expected to see a lesser contraction than a year earlier. However, oil demand growth in OECD Asia Pacific will largely be impacted by any restart of nuclear power plants in Japan. Non-OECD countries are projected to lead oil demand growth this year and forecast to add 1.3 mb/d in 2H14 compared to the same period a year ago. Nevertheless, risks to the forecast include the pace of economic growth in major economies in the OECD, China, India and Russia, as well as policy reforms in retail prices and substitution toward natural gas.

On the supply side, non-OPEC oil supply in the second half of the year is expected to increase by 1.2 mb/d over the same period last year to average around 55.9 mb/d, with the US being the main driver for growth, followed by Canada. Production in Russia and Brazil is also expected to increase in 2H14. However, oil output from the UK and Mexico is projected to continue to decline. The forecast for non-OPEC supply growth for 2H14 is seen lower than in the first half of the year, but could increase given forecasts for a mild hurricane season in the US Gulf. Less field maintenance in the North Sea and easing geopolitical tensions could also add further barrels in the coming two quarters. OPEC NGLs are also projected to continue to increase, adding 0.2 mb/d in 2H14 to stand at 5.9 mb/d.

Taking these developments into account, the supply-demand balance for 2H14 shows that the demand for OPEC crude in the second half of the year stands at around 30.3 mb/d, slightly higher than in the first half of the year. This compares to OPEC production, according to secondary sources, of close to 30.0 mb/d in May. Global inventories are at sufficient levels, with OECD commercial stocks in days of forward cover at around 58 days in April. Moreover, inventories in the US – the only OECD country with positive demand growth – stand at high levels. Non-OECD inventories are also on the rise, especially in China, which has been building Strategic Petroleum Reserves (SPR) at a time when apparent demand is weakening due to slowing economic activities. [...]

Available at: <http://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/download/publications/MOMR_June_2014.pdf>. Retrieved on: 15 June 2014. Adapted.

RASCUNHO

11

According to Text I, world oil demand in 2H13 was

- (A) 1.2 mb/d
- (B) 90.9 mb/d
- (C) 92.04 mb/d
- (D) 92.1 mb/d
- (E) 93.3 9 mb/d

12

According to Text I, the statement "OECD Europe and OECD Asia Pacific are expected to see a lesser contraction than a year earlier" (lines 8-10) implies that the oil demand in those countries

- (A) will decrease less in 2H14 than it did in 2H13.
- (B) will contribute to the demand growth of OECD countries in 2H14.
- (C) will contribute to the movement toward natural gas.
- (D) will contribute to the restart of nuclear power plants in Japan.
- (E) was affected by a general improvement in the US economy.

13

According to Text I, the statement "On the supply side, non-OPEC oil supply in the second half of the year is expected to increase by 1.2 mb/d over the same period last year to average around 55.9 mb/d, with the US being the main driver for growth, followed by Canada" (lines 20-24) implies that

- (A) Canada will need more oil than the US.
- (B) Canada will be the second largest OPEC country to need oil in 2H14.
- (C) OPEC countries will need a larger amount of oil in 2H14 than they did in 2H13.
- (D) Non-OPEC countries will need a larger amount of oil in 2H14 than they did in 2H13.
- (E) Non-OPEC countries will produce a larger amount of oil in 2H14 than they did in 2H13.

14

In the fragments of Text I "World oil demand in 2H14 is **anticipated** to increase" (lines 2-3), "OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) demand is **projected** to decline" (lines 5-6), "oil demand growth in OECD Asia Pacific **will largely be impacted**" (lines 11-12), "Production in Russia and Brazil is also **expected** to increase" (lines 24-25) the boldfaced verb forms indicate

- (A) past time
- (B) present time and future time
- (C) the author's desire for the future
- (D) the author's promise for the future
- (E) the author's commitment to the future

15

The words of Text I: **output** (line 26), **mild** (line 30), **balance** (line 37) and **inventories** (line 42) may be replaced, without change in meaning, respectively, by:

- (A) product, gentle, average, and lists
- (B) product, gentle, equilibrium and stocks
- (C) product, sufficient, equilibrium and lists
- (D) stocks, gentle, equilibrium and sources
- (E) product, gentle, equilibrium and lists

16

In the following fragment of Text I: "Less field maintenance in the North Sea and easing geopolitical tensions could also add further barrels in the coming two **quarters**." (lines 31-33) the word **quarters** means a(an)

- (A) time unit equivalent to the fourth part of a year
- (B) time unit equivalent to the fourth part of an hour
- (C) time unit equivalent to four months of the year
- (D) volume measure unit equivalent to the fourth part of a gallon
- (E) American coin worth 25 cents of a dollar

17

In the fragment of Text I "Less field maintenance in the North Sea and **easing geopolitical tensions** could also add further barrels in the coming two quarters." (lines 31-33), the expression **easing geopolitical tensions** means geopolitical tensions that are

- (A) harmful
- (B) enhanced
- (C) alleviated
- (D) jeopardized
- (E) fun to deal with

RASCUNHO


 Continua

Text II

Medium-Term Oil Market Report 2013 - Market Trends and Projections to 2018

The global oil market will undergo sweeping changes over the next five years. The 2013 Medium-Term Oil Market Report evaluates the impact of these changes on the global oil system by 2018 based on all that we know today – current expectations of economic growth, existing or announced policies and regulations, commercially proven technologies, field decline rates, investment programmes (upstream, midstream and downstream), etc. The five-year forecast period corresponds to the length of the typical investment cycle and as such is critical to policymakers and market participants.

This Report shows, in detailed but concise terms, why the ongoing North American hydrocarbon revolution is a 'game changer'. The region's expected contribution to supply growth, however impressive, is only part of the story: Crude quality, infrastructure requirements, current regulations, and the potential for replication elsewhere are bound to spark a chain reaction that will leave few links in the global oil supply chain unaffected.

While North America is expected to lead medium-term supply growth, the East-of-Suez region is in the lead on the demand side. Non-OECD oil demand, led by Asia and the Middle East, looks set to overtake the OECD for the first time as early as 2Q13 and will widen its lead afterwards. Non-OECD economies are already home to over half global refining capacity. With that share only expected to grow by 2018, the non-OECD region will be firmly entrenched as the world's largest crude importer.

These and other changes are carefully laid out in this Report, which also examines recent and future changes in global oil storage, shifts in OPEC production capacity and crude and product trade, and the consequences of the ongoing refinery construction boom in emerging markets and developing economies.

It is required reading for anyone engaged in policy or investment decision-making in the energy sphere, and those more broadly interested in the oil market and the global economy.

Available at: <<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/name-104933-en.html>>. Retrieved on: 20 June, 2014. Adapted.

18

The expression from Text II **upstream, midstream and downstream** (lines 8-9) implies that investment programmes will be respectively directed to costs that involve

- (A) oil transportation by boat against water flow / oil storing in the middle of the river journey / oil transportation by boat following water flow.
- (B) oil transportation by boat following water flow / oil storing in the middle of the river journey / oil transportation by boat against water flow.
- (C) oil exploration and production / oil processing, storing, transporting and marketing / oil operations after the production phase through to the point of sale.
- (D) oil exploration and production / oil operations after the production phase through to the point of sale / oil processing, storing, transporting and marketing.
- (E) oil processing, storing, transporting and marketing / oil exploration and production / oil operations after the production phase through to the point of sale.

19

According to Text II, the statement "ongoing North American hydrocarbon revolution is a 'game changer'." (lines 14-15) suggests that the hydrocarbon revolution represents a

- (A) virtually endless source of energy
- (B) cost-benefit uninteresting source of energy
- (C) traditional technological stage in energy production
- (D) great economical switch associated with this source of energy
- (E) groundbreaking ecological stage in energy production

20

Comparing the excerpt from Text I "Non-OECD countries are projected to lead oil demand growth this year and forecast to add 1.3 mb/d in 2H14 compared to the same period a year ago" (lines 13-15) to the excerpt from Text II "Non-OECD oil demand, led by Asia and the Middle East, looks set to overtake the OECD for the first time as early as 2Q13 and will widen its lead afterwards" (lines 24-27), one states that Text number

- (A) 1's forecast is based on non-OECD countries' oil demand in the 1Q13.
- (B) 1's forecast is based on non-OECD countries' oil demand in the 2Q12.
- (C) 2's forecast is based on OECD countries' oil demand in the 2H12.
- (D) 2's forecast is based on OECD countries' oil demand in the 1H12.
- (E) 1 and number 2 make similar forecasts for non-OECD countries' oil demand.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

BLOCO 1

21

O ar é uma mistura de gases de composição definida que pode ser tratada como uma substância pura, desde que haja apenas uma fase presente. Nesse caso, seu estado de saturação é determinado pela especificação de n propriedade(s) independente(s), na condição do ar permanecer na fase vapor.

O valor de n é

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

22

A primeira lei da termodinâmica para uma mudança de estado num sistema estabelece que, quando um sistema passa por uma mudança de fase, a energia pode cruzar a fronteira

- (A) somente na forma de calor, podendo este calor ser positivo ou negativo.
 (B) somente na forma de trabalho, sendo este trabalho sempre positivo.
 (C) na forma de calor ou de trabalho, sendo ambos positivos.
 (D) na forma de calor ou de trabalho, sendo ambos negativos.
 (E) na forma de calor ou de trabalho, e cada um deles pode ser positivo ou negativo.

23

Existem dois enunciados clássicos da segunda lei da termodinâmica. O enunciado de Clausius está relacionado com o

- (A) motor térmico e estabelece que “É impossível construir um dispositivo que opere segundo um ciclo e que não produza outros efeitos, além do levantamento de um peso e troca de calor com um único reservatório térmico”.
 (B) motor térmico e estabelece que “É impossível construir um dispositivo que opere segundo um ciclo e que não produza outros efeitos, além da transferência de calor de um corpo frio para um corpo quente”.
 (C) refrigerador e com a bomba de calor e estabelece que “É impossível construir um dispositivo que opere segundo um ciclo e que não produza outros efeitos, além do levantamento de um peso e troca de calor com um único reservatório térmico”.
 (D) refrigerador e com a bomba de calor e estabelece que “É impossível construir um dispositivo que opere segundo um ciclo e que não produza outros efeitos, além da transferência de calor de um corpo frio para um corpo quente”.
 (E) refrigerador e com o motor térmico e estabelece que “É impossível construir um dispositivo que opere segundo um ciclo e que não produza outros efeitos, além do levantamento de um peso e troca de calor com um único reservatório térmico”.

24

A simplicidade do modelo de gás perfeito faz com que este seja utilizado nas análises termodinâmicas sempre que possível.

Para verificar se é razoável modelar a substância analisada como um gás perfeito, frequentemente utiliza-se o diagrama generalizado de

- (A) compressibilidade
 (B) energia interna
 (C) viscosidade
 (D) entalpia
 (E) entropia

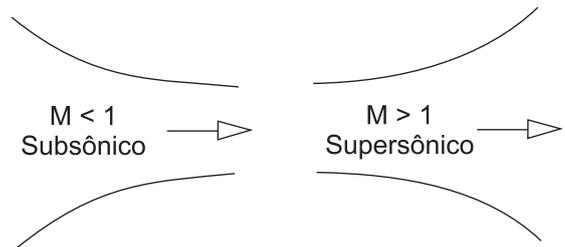
25

Um motor opera segundo o ciclo de Carnot e entre reservatórios de 340°C e 50°C .

O rendimento térmico desse motor corresponde a

- (A) 0,15
 (B) 0,47
 (C) 0,65
 (D) 0,75
 (E) 0,85

26



A Figura acima ilustra dois bocais, um em escoamento subsônico e o outro em escoamento supersônico. Nos dois escoamentos, a velocidade V , a entalpia h , a pressão p e a massa específica ρ são tais que

- (A) V , h , p e ρ aumentam.
 (B) V , h , p e ρ diminuem.
 (C) V , h e p aumentam; ρ diminui.
 (D) V diminui; h , p e ρ aumentam.
 (E) V aumenta; h , p e ρ diminuem.

27

Na maioria das aplicações de engenharia, o escoamento em tubos circulares é considerado laminar se o número de Reynolds for menor do que N , e é considerado turbulento se o número de Reynolds for maior do que P .

Os valores de N e P são, respectivamente,

- (A) 500 e 2.000
 (B) 750 e 1.000
 (C) 2.000 e 4.000
 (D) 3.200 e 5.000
 (E) 4.100 e 6.000

28

Uma equação dimensionalmente homogênea com sete variáveis pode ser reduzida a produtos adimensionais independentes, utilizando-se o teorema de Buckingham para termos pi.

Se o número mínimo de dimensões básicas necessárias para descrever tais variáveis corresponde a três, quantos termos pi adimensionais são necessários?

- (A) dois
- (B) três
- (C) quatro
- (D) cinco
- (E) seis

29

Para um determinado fluido com peso específico de 12.000 N/m^3 , uma diferença de pressão de 4.800 Pa corresponde a uma altura de carga, em metros, de

- (A) 0,4
- (B) 2,5
- (C) 5,8
- (D) 8,2
- (E) 12,0

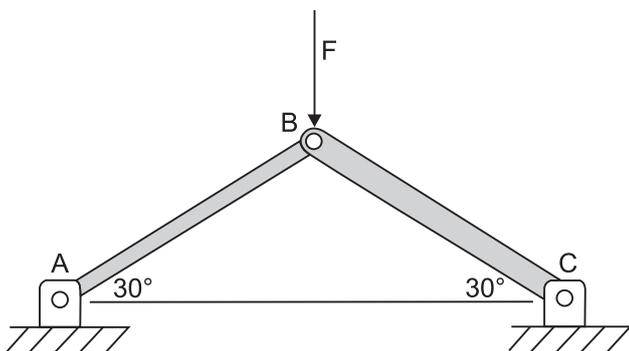
30

A viscosidade cinemática é uma grandeza que envolve somente

- (A) força e tempo
- (B) força e comprimento
- (C) força e energia
- (D) comprimento e tempo
- (E) comprimento e energia

31

A tensão normal admissível a ser utilizada no projeto das barras AB e BC da estrutura mostrada na Figura abaixo é de 200 MPa .



Se a área da seção transversal da barra AB é de $1,0 \text{ cm}^2$, e a da barra BC é de $2,0 \text{ cm}^2$, a força F máxima, em kN, que pode ser aplicada à estrutura é de

- (A) 10
- (B) 20
- (C) 30
- (D) 40
- (E) 50

32

Um eixo de seção transversal circular está sujeito a um torque e a uma força axial de compressão.

Em um ponto da superfície desse eixo atua um estado plano de tensões tal que as tensões principais são

- (A) iguais em módulo, e ambas negativas
- (B) iguais em módulo, e ambas positivas
- (C) de módulos distintos, e ambas positivas
- (D) de módulos distintos, e ambas negativas
- (E) de sinais opostos

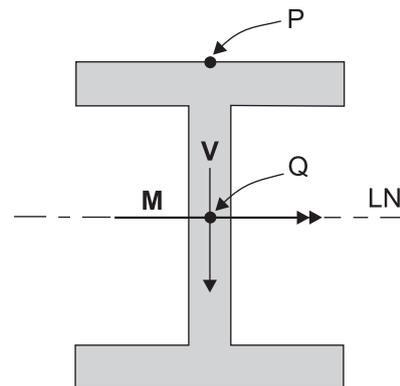
33

O momento fletor atuante na seção transversal de uma viga isostática sob flexão depende do(a)

- (A) carregamento atuante na viga
- (B) material da viga
- (C) momento de inércia de área da seção transversal
- (D) módulo de elasticidade do material da viga
- (E) área da seção transversal

34

A seção transversal de uma viga sob flexão simples é a de um perfil I, conforme mostrado na Figura abaixo.



Se o momento fletor **M** e a força cortante **V** nessa seção possuem os sentidos indicados, os pontos P e Q estarão sujeitos, respectivamente, a tensões normais

- (A) nula e máxima de tração
- (B) nula e máxima de compressão
- (C) máxima de tração e máxima de compressão
- (D) máxima de tração e nula
- (E) máxima de compressão e nula

35

O módulo de resistência à flexão de uma viga é uma grandeza que depende do(a)

- (A) momento de inércia de área da seção transversal da viga
- (B) módulo de elasticidade do material da viga
- (C) tensão de escoamento do material da viga
- (D) tensão admissível do material da viga
- (E) massa da viga

36

A um elevador de carga em movimento descendente é aplicado o freio que provoca desaceleração constante até sua parada.

Considere que o módulo da desaceleração seja a , e que g seja a aceleração da gravidade.

Durante esse movimento, uma caixa de massa m no interior do elevador exercerá sobre o piso uma força expressa por

- (A) $m \cdot g$
- (B) $m \cdot a$
- (C) $m(g + a)$
- (D) $m(g - a)$
- (E) $m(a - g)$

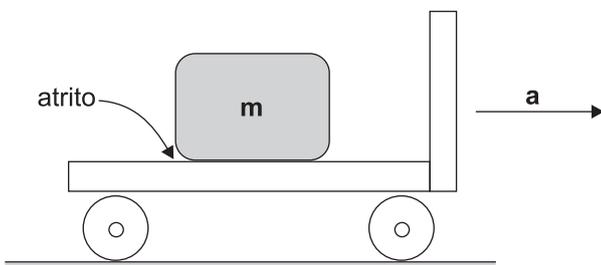
37

Para que uma partícula de massa m descreva uma trajetória circular de raio R com velocidade de módulo constante, é necessário que seu vetor aceleração tenha

- (A) módulo variável
- (B) direção tangente à trajetória
- (C) direção normal à trajetória
- (D) módulo igual a zero
- (E) o mesmo sentido da velocidade

38

Um bloco de massa m é transportado por um veículo que possui aceleração a , conforme indicado na Figura abaixo.



Se a massa m é de 25 kg, o coeficiente de atrito estático entre o bloco e a superfície da carroceria é de 0,8 e a aceleração da gravidade é $g = 10 \text{ m/s}^2$, a aceleração do veículo, em m/s^2 , acima da qual o bloco deslizará sobre a superfície é de

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 4
- (D) 6
- (E) 8

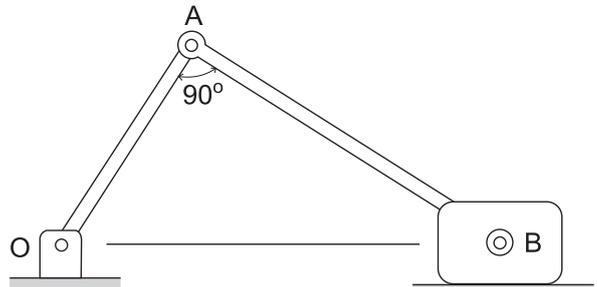
39

O momento de inércia de massa de um corpo rígido em relação a um determinado eixo depende da(o)

- (A) resistência mecânica do corpo
- (B) aceleração a que o corpo se submete
- (C) momento aplicado ao corpo em relação ao eixo
- (D) massa do corpo e de como ela é distribuída no volume ocupado pelo corpo
- (E) módulo de elasticidade do material do corpo

40

O mecanismo manivela-biela-pistão mostrado na Figura abaixo movimenta-se quando a manivela OA gira com velocidade angular ω constante.



No instante mostrado, a aceleração do pistão possui

- (A) módulo igual a zero, porque a manivela é perpendicular à biela.
- (B) módulo igual a zero, porque a velocidade da manivela é constante.
- (C) o mesmo sentido da velocidade do pistão, se a rotação da manivela possui o sentido horário.
- (D) o sentido oposto ao da velocidade do pistão, se a rotação da manivela possuir o sentido anti-horário.
- (E) o sentido da direita para a esquerda, independentemente do sentido da rotação da manivela.

RASCUNHO

BLOCO 2

41

Dentre os mecanismos para o aumento da resistência mecânica dos metais e de suas ligas, tem-se o encruamento. O endurecimento do material, nesse mecanismo, é causado por

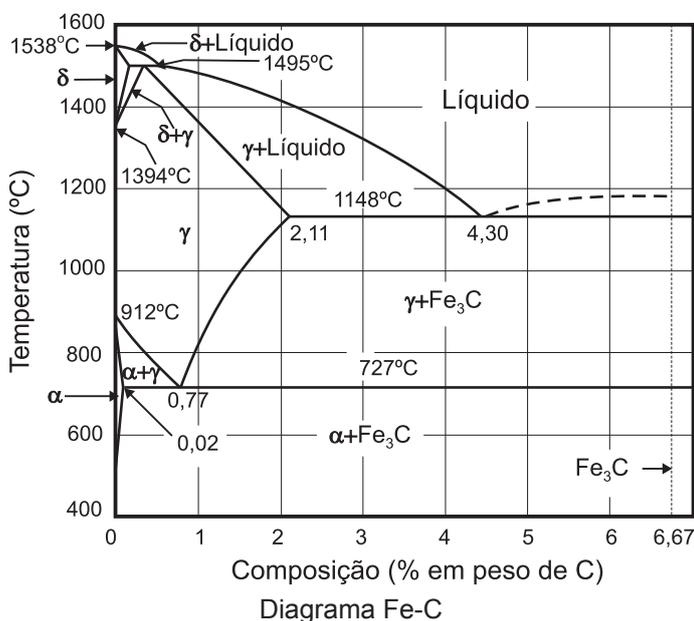
- (A) deformação a frio
- (B) deformação a quente
- (C) recristalização
- (D) recuperação
- (E) solução sólida

42

Em um diagrama de fases, a reação peritética de uma liga metálica define-se como uma reação trifásica na qual, durante o resfriamento,

- (A) uma fase sólida se transforma em duas outras fases sólidas, no mesmo instante.
- (B) uma fase líquida e uma fase sólida reagem, formando uma única, e nova, fase sólida.
- (C) uma fase líquida se transforma em duas fases sólidas no mesmo instante.
- (D) duas fases sólidas reagem, formando uma nova fase sólida.
- (E) duas fases líquidas reagem, formando uma nova fase sólida.

O Diagrama Fe-C refere-se às questões de nºs 43 e 44.



43

Para o Diagrama Fe-C da ilustração, a liga apresentará sua composição eutética com o teor de carbono igual a

- (A) 0,77
- (B) 0,02
- (C) 4,30
- (D) 2,11
- (E) 6,67

44

Verifica-se, através do Diagrama Fe-C, que o ferro presente na liga possui várias fases.

Esse fenômeno denomina-se

- (A) isomeria
- (B) isotropia
- (C) anisotropia
- (D) alotropia
- (E) alomorfia

45

A análise das vibrações ocorrentes em um motor instalado sobre uma base elástica é realizada por meio de um modelo físico com três graus de liberdade – um de translação vertical e dois de rotação.

A análise dos resultados do modelo matemático representativo das vibrações desse motor permite determinar suas três frequências naturais, cada uma das quais está relacionada a um(a)

- (A) dos graus de liberdade do motor
- (B) possível frequência de ressonância do motor
- (C) frequência de excitação do motor
- (D) velocidade de operação do motor
- (E) aceleração vibratória referente a um dos graus de liberdade

46

Um motor, cuja massa vale 20 kg, ao operar a 1.200 rpm entra em ressonância.

Sendo esse sistema representado por um modelo de um grau de liberdade, e desprezando-se os efeitos dissipativos, o valor da rigidez da base elástica sobre a qual o motor está montado, em kN/m, encontra-se entre

- (A) 100 e 200
- (B) 200 e 300
- (C) 300 e 400
- (D) 400 e 500
- (E) 500 e 1.000

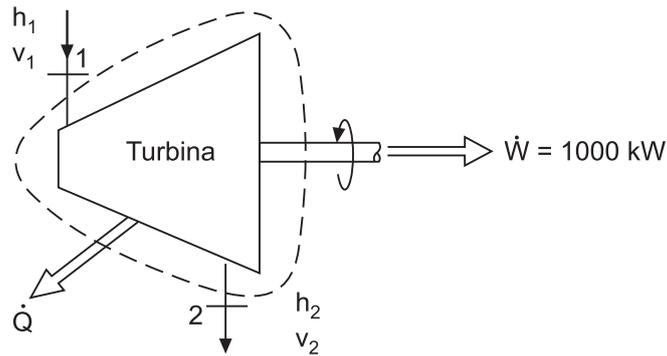
47

Uma das bombas mais empregadas nas instalações hidráulicas é a bomba centrífuga radial.

O anel de desgaste dessa bomba

- (A) aumenta a viscosidade do fluido em escoamento.
- (B) aumenta a temperatura do fluido em escoamento.
- (C) diminui a temperatura do fluido em escoamento.
- (D) aumenta a quantidade de fluido que recircula dentro dela.
- (E) minimiza a quantidade de fluido que recircula dentro dela.

48



Vapor entra na turbina representada na Figura acima.

Essa turbina opera em regime permanente com um fluxo de massa de 2 kg/s.

Sabendo-se que $(h_1 - h_2) = 900$ kJ/kg, e que $\left(\frac{V_2^2 - V_1^2}{2}\right) = 1,5$ kJ/kg, qual a taxa de transferência de calor entre a turbina e a vizinhança, em kW?

- (A) -30
- (B) -670
- (C) -797
- (D) -1800
- (E) -2102

49

Ao contrário dos compressores dinâmicos, os compressores volumétricos utilizam a redução de volume como forma de aumentar a pressão.

Um exemplo de compressor dinâmico é o compressor

- (A) axial
- (B) de palhetas
- (C) de lóbulos
- (D) de parafusos
- (E) de diafragma

50

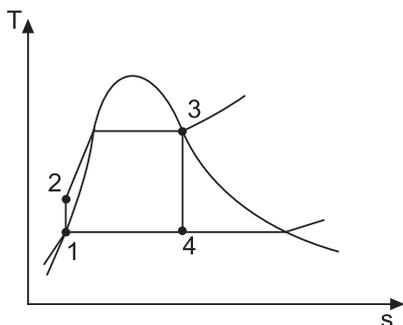
O rendimento volumétrico é parâmetro fundamental na interpretação do desempenho dos compressores alternativos para aplicações frigoríficas. Há o rendimento do espaço nocivo e o real.

O rendimento volumétrico real, η_{VR} , é definido, em porcentagem, como

- (A) $\eta_{VR} = 100 \left(\frac{\text{vazão volumétrica que entra no compressor}}{\text{taxa de deslocamento}} \right)$
- (B) $\eta_{VR} = 100 \left(\frac{\text{taxa de deslocamento}}{\text{vazão volumétrica que entra no compressor}} \right)$
- (C) $\eta_{VR} = 100 \left(\frac{\text{vazão volumétrica que entra no compressor}}{\text{velocidade do fluido que entra no compressor}} \right)$
- (D) $\eta_{VR} = 100 \left(\frac{\text{velocidade do fluido que entra no compressor}}{\text{vazão volumétrica que entra no compressor}} \right)$
- (E) $\eta_{VR} = 100 \left(\frac{\text{velocidade do fluido que entra no compressor}}{\text{velocidade do fluido que sai do compressor}} \right)$

Considere o enunciado a seguir para responder às questões de nºs 51 e 52.

Um ciclo de Rankine ideal, que opera conforme a Figura abaixo, possui as seguintes entalpias nos pontos indicados: $h_1 = 192$ kJ/kg, $h_2 = 204$ kJ/kg, $h_3 = 2.780$ kJ/kg e $h_4 = 2.060$ kJ/kg.



51
Qual o rendimento do ciclo, em porcentagem?

- (A) 27,5%
- (B) 32,4%
- (C) 46,2%
- (D) 51,0%
- (E) 63,6%

52
Qual o valor do calor rejeitado pelo fluido de trabalho no condensador, em kJ/kg?

- (A) 12
- (B) 668
- (C) 680
- (D) 1868
- (E) 2536

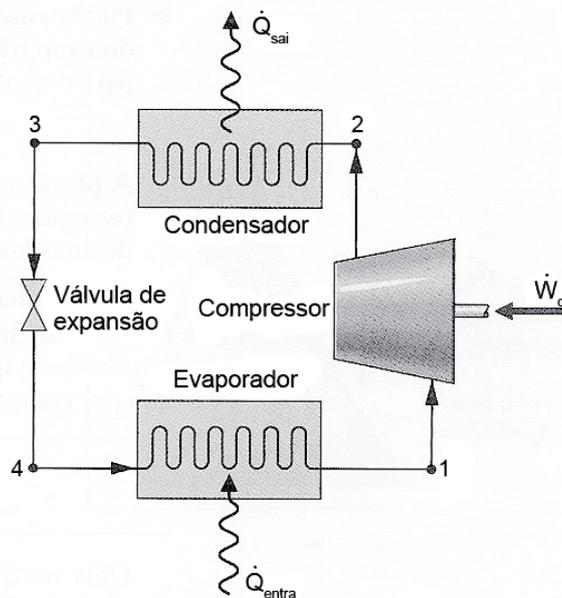
53
O ciclo Brayton é um ciclo ideal. No ciclo real semelhante àquele ciclo, o efeito das perdas é de requerer uma quantidade de trabalho

- (A) maior no compressor e de realizar maior quantidade de trabalho na turbina.
- (B) maior no compressor e de realizar menor quantidade de trabalho na turbina.
- (C) menor no compressor e de realizar maior quantidade de trabalho na turbina.
- (D) menor no compressor e de realizar menor quantidade de trabalho na turbina.
- (E) menor no compressor, sem afetar o trabalho realizado na turbina.

54
O ciclo padrão Brayton é composto por quatro processos, sendo dois isobáricos e dois isoentrópicos.

- O fluido de trabalho desse ciclo está sempre
- (A) em mudança de fase: de líquido para vapor
 - (B) em mudança de fase: de vapor para líquido
 - (C) na fase líquida
 - (D) na fase vapor
 - (E) no ponto triplo

55



Moran, M. J.; Shapiro, H. N., **Princípios de Termodinâmica para Engenharia**. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

A Figura acima representa um ciclo ideal de refrigeração por compressão de vapor. Com base nessa Figura, pode-se escrever o coeficiente de eficácia desse ciclo, em função das entalpias h_i , nos pontos $i = 1, 2, 3$ e 4 , como

- (A) $\frac{h_2 - h_1}{h_1 - h_4}$
- (B) $\frac{h_1 - h_4}{h_2 - h_1}$
- (C) $\frac{h_2 + h_1}{h_1 + h_4}$
- (D) $\frac{h_1 + h_4}{h_2 + h_1}$
- (E) $\frac{h_2 - h_1}{h_1 + h_4}$

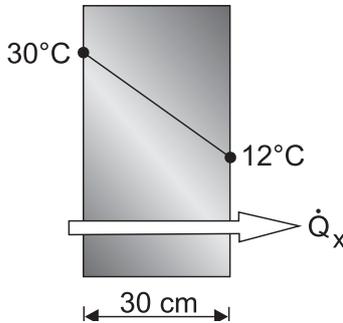
BLOCO 3

56
A transferência de calor através do vácuo envolve apenas o(s) seguinte(s) mecanismo(s):

- (A) condução
- (B) convecção
- (C) radiação
- (D) condução e convecção
- (E) radiação e condução

57

A Figura abaixo representa um material no qual as superfícies interna e externa estão a 30°C e 12°C , respectivamente. Tal material possui 30 cm de espessura e $0,8 \text{ W/m}\cdot^{\circ}\text{C}$ de condutividade térmica.



Qual a taxa de transferência de energia por condução através de 1 m^2 de área desse material, em W?

- (A) 0,1
- (B) 0,5
- (C) 18
- (D) 48
- (E) 232

58

Considere a transferência de calor por convecção de uma superfície sólida de área A_s e temperatura T_s para um fluido com um coeficiente de transferência de calor por convecção h , e cuja temperatura longe da superfície é T_{∞} .

A resistência térmica da superfície contra o calor, ou simplesmente a resistência de convecção da superfície é dada por

(A) $R_{\text{conv}} = \frac{1}{A_s h}$

(B) $R_{\text{conv}} = A_s h$

(C) $R_{\text{conv}} = \frac{(T_s - T_{\infty})}{A_s h}$

(D) $R_{\text{conv}} = \frac{A_s h}{(T_s - T_{\infty})}$

(E) $R_{\text{conv}} = \frac{T_{\infty}}{A_s h}$

59

Dois motores monocilíndricos, um diesel de dois tempos, e outro à gasolina de quatro tempos, têm o mesmo volume e desenvolvem a mesma pressão média efetiva.

Sendo T_d o torque máximo fornecido pelo motor diesel, e T_g o torque máximo fornecido pelo motor à gasolina, a razão $\frac{T_d}{T_g}$ é

- (A) 1/4
- (B) 1/2
- (C) 1
- (D) 2
- (E) 4

60

Em um ensaio para medir a emissão de dióxido de carbono, um motor de ignição por centelha, que pode funcionar tanto com gasolina quanto com gás natural veicular (GNV), é primeiramente testado com uma amostra de gasolina composta somente por iso-octano e depois, em condições estritamente iguais às do ensaio anterior, com uma amostra de gás natural composta somente por metano. Ao comparar os resultados, nos pontos em que o motor operava com razão ar/combustível estequiométrica, as leituras indicavam uma diferença de aproximadamente 25% no teor de CO_2 entre os ensaios.

O ensaio que registrou a redução no teor de CO_2 é aquele em que o motor foi abastecido com

- (A) GNV, uma vez que a razão hidrogênio/carbono é menor que a da gasolina.
- (B) GNV, uma vez que a razão hidrogênio/carbono é maior que a da gasolina.
- (C) gasolina, uma vez que a razão hidrogênio/carbono é menor que a do GNV.
- (D) gasolina, uma vez que a razão hidrogênio/carbono é maior que a do GNV.
- (E) gasolina, uma vez que a razão hidrogênio/carbono é igual à do GNV.

61

Qual o nome dado aos compostos utilizados, em pequenas concentrações, na composição de tintas a fim de lhes proporcionar uma melhora nas suas características primárias e, por conseguinte, no seu emprego de uma forma geral?

- (A) Solventes
- (B) Pigmentos
- (C) Películas
- (D) Aditivos
- (E) Resinas

62

Um componente sujeito a esforços cíclicos e exposto em meio onde pode ser atacado quimicamente ou eletroquimicamente sofre corrosão

- (A) por erosão
- (B) anódica
- (C) catódica
- (D) atmosférica
- (E) sob fadiga

63

Materiais que atuam sob condições de trabalho a altas temperaturas devem possuir propriedades que garantam, prioritariamente, resistência à

- (A) corrosão
- (B) fadiga
- (C) erosão
- (D) fluência
- (E) fragilização por hidrogênio

64

Aços inoxidáveis austeníticos quando expostos, nos processos de soldagem, a temperaturas na faixa de 480°C a 815°C, podem formar carbonetos complexos de cromo, depositados nos contornos de grão, com a conseqüente diminuição da resistência à corrosão.

Esse fenômeno denomina-se

- (A) carbonetação
- (B) cementação
- (C) revenimento
- (D) empolamento
- (E) sensitização

65

Uma liga endurecível por precipitação de elevada resistência é muito difícil de ser soldada sem que alguma perda de resistência ocorra. Contudo, pode-se adotar alguma medida para minimizar essas perdas, tal como:

- (A) tratar termicamente (solubilização e envelhecimento) a região a ser soldada.
- (B) submeter toda a liga a um tratamento de envelhecimento.
- (C) soldar a peça na condição solubilizada e envelhecer a ZTA após a soldagem.
- (D) prever a perda de resistência e compensá-la aumentando a espessura da peça na região da solda.
- (E) utilizar processos que permitam a execução da junta com uma maior energia de soldagem e, portanto, com uma menor ZTA.

66

Como é conhecido o processo de soldagem onde a proteção do arco e da poça de fusão é obtida por um gás ou por mistura de gases ativos?

- (A) TIG
- (B) MIG
- (C) MAG
- (D) Arco submerso
- (E) Eletrodo revestido

67

Analisando-se o relatório de ensaios de tração de diversos lotes de aço AISI 1020, deseja-se determinar o valor de limite de escoamento que aparece com maior frequência nos ensaios.

Para tal, utiliza-se como parâmetro estatístico a(o)

- (A) média aritmética
- (B) moda
- (C) mediana
- (D) média ponderada
- (E) ponto médio

68

O ensaio Charpy de três materiais, M, N e P, encontrou como resultado os valores de média e desvio padrão $100 \pm 20J$, $80 \pm 20J$ e $100 \pm 25J$, respectivamente.

O(s) material(ais) cujo(s) resultado(s) apresenta(m) os valores com a menor dispersão, em termos relativos ao seu valor médio, é(são)

- (A) somente o material M
- (B) somente o material N
- (C) somente o material P
- (D) os materiais M e N
- (E) os materiais M e P

69

Um gerador, ao transformar energia mecânica em elétrica, o faz de forma síncrona, isto é, sua velocidade de rotação é proporcional à frequência da força eletromotriz.

Nesse sentido, para um gerador de 8 polos e frequência de 60 Hz, tem-se uma rotação síncrona, em rpm, de

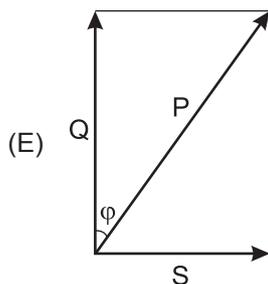
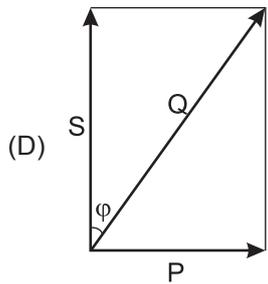
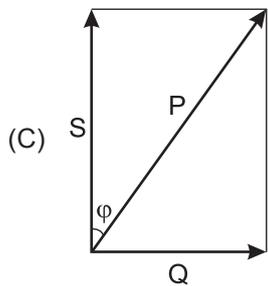
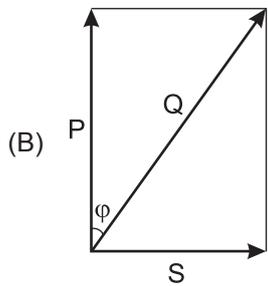
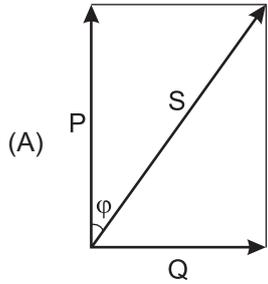
- (A) 720
- (B) 900
- (C) 1.200
- (D) 1.800
- (E) 3.600

RASCUNHO

70

Além da potência ativa P convertida em trabalho mecânico e calor, um motor elétrico de indução consome também a potência reativa Q , necessária à magnetização e que não produz trabalho.

Representando por S a potência aparente do motor e por φ o ângulo de defasagem da tensão em relação à corrente (fator de potência = $\cos \varphi$), a relação entre P , Q e S é



RASCUNHO