

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS PLENO MECÂNICA

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:
- a) este caderno, com o enunciado das 60 questões das Provas Objetivas, todas com valor de 1,0 ponto, sem repetição ou falha, assim distribuídas:

LÍNGUA PORTUGUESA II	LÍNGUA INGLESA II	CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS
Questões 1 a 10	Questões 11 a 20	Questões 21 a 60

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 motivos 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 primeiro dia útil após a realização das provas na página da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO (www.cesgranrio.org.br)**.

LÍNGUA PORTUGUESA II**A ciência da biodiversidade**

A fronteira da biodiversidade é azul. Atrás das ondas, mais do que em qualquer outro lugar do planeta, está o maior número de seres vivos a descobrir. Os mares parecem guardar a resposta sobre a origem da vida e uma potencial revolução para o desenvolvimento de medicamentos, cosméticos e materiais para comunicações. Prova do mundo escondido na água é a identificação recente de lulas colossais com mais de dez metros, de polvos que brilham no escuro e de demônios-do-mar transparentes. No Brasil, será oficialmente anunciada em breve a identificação de mais uma espécie de baleia em nosso litoral. Cientistas descobriram no Rio de Janeiro uma nova espécie de arraia que vive nas trevas. E um inventário recém-concluído mostrará que Abrolhos tem a maior diversidade marinha de todo o Atlântico Sul.

Conhecemos menos de 5% das criaturas marinhas. Das planícies abissais – o verdadeiro fundo do mar, que ocupa a maior parte da superfície da Terra – vimos menos de 1%. Sabemos mais sobre a superfície da Lua e de Marte do que do fundo do mar. Os oceanos são hoje o grande desafio para a conservação...[...]

Uma das descobertas mais surpreendentes é o acréscimo de mais uma espécie à lista de baleias que ocorrem no litoral brasileiro. Com a baleia-bicuda-de-True encontrada em São Sebastião, São Paulo, sobe para 43 o número de espécies de baleias registradas na costa do Brasil.

– Essa descoberta mostra que os oceanos são nossa última fronteira. Desconhecemos até o que existe na costa. O registro de mais uma espécie é um dos mais importantes dos últimos anos e muda o conhecimento sobre nossa fauna – afirma um dos autores da descoberta, o pesquisador Salvatore Siciliano. [...]

A baleia-bicuda-de-True chega a ter seis metros de comprimento e não se imaginava que pudesse chegar ao litoral brasileiro. Seu registro sairá em breve na revista científica *Global Marine Environment*. Encontrar registros novos de animais tão grandes quanto baleias impressiona, mas não surpreende os cientistas. Nos últimos anos, descobriram-se não só novos registros mas novas espécies de peixes e invertebrados marinhos – como estrelas-do-mar, corais, lulas e crustáceos.

Oficialmente, por exemplo, há 1.300 espécies de peixes marinhos no Brasil. Mas os especialistas sabem que esse número é muitas vezes maior.

AZEVEDO, Ana Lucia, **Revista O Globo**, 19 mar. 2006 (com adaptações).

1

Indique a única opção que **NÃO** apresenta uma idéia contida no texto.

- (A) Há possibilidades de estar no fundo do mar matéria-prima para uma série de avanços técnico-científicos.
- (B) Existem cerca de 95% de seres marinhos que ainda não conhecemos nos dias de hoje.
- (C) A descoberta de novos animais aquáticos evidencia a riqueza do território marinho a ser desvendado.
- (D) A crença de que a baleia-bicuda-de-True não poderia chegar ao Brasil foi alterada pelos fatos recentes.
- (E) No Brasil, encontram-se contabilizados 1.300 peixes, conforme informações das autoridades da área.

2

Avalie se as afirmações abaixo são verdadeiras(V) ou falsas(F) em relação à interpretação do trecho “A fronteira da biodiversidade é azul.” (l. 1)

- () Só há biodiversidade nos mares.
- () A fronteira é azul porque diz respeito ao mar e ao céu.
- () A expectativa é de que haja muita vida desconhecida nos oceanos.

A seqüência correta é:

- (A) V - V - V
- (B) V - V - F
- (C) V - F - V
- (D) F - V - V
- (E) F - F - V

3

A expressão “a nossa última fronteira,” na afirmação do pesquisador (“Essa descoberta mostra que os oceanos são nossa última fronteira.” l. 28-29), diz respeito ao fato de:

- (A) o Brasil, como um país de vasto litoral, ter no oceano seu limite.
- (B) o homem, que já conhece bastante o espaço, ter como desafio desvendar os segredos do mar.
- (C) os oceanos constituírem a última fronteira de todos os continentes, já que a água domina o planeta.
- (D) a costa ser considerada o ponto de partida para as investigações até chegarem ao limite – o oceano.
- (E) até mesmo a baleia-bicuda-de-True ter conseguido chegar ao litoral brasileiro, o que não era esperado.

4

Os animais abaixo foram descobertos recentemente, **EXCETO**:

- (A) lulas colossais com mais de dez metros.
- (B) polvos que brilham no escuro.
- (C) demônios-do-mar transparentes.
- (D) baleias-bicudas-de-True.
- (E) uma espécie de arraia que vive nas trevas.

5

“Os mares parecem guardar a resposta sobre a origem da vida...” (l. 3-4)

Indique a opção que **NÃO** reescreve adequadamente a sentença acima, de acordo com a norma culta.

- (A) Os mares parecem que guardam a resposta sobre a origem da vida.
- (B) Os mares guardam – parece – a resposta sobre a origem da vida.
- (C) Parecem os mares guardarem a resposta sobre a origem da vida.
- (D) Parece que os mares guardam a resposta sobre a origem da vida.
- (E) Que os mares guardam a resposta para a origem da vida parece.

6

O verbo na terceira pessoa do plural do presente do indicativo **NÃO** está grafado corretamente em:

	Verbo	3ª pessoa do plural
(A)	vir	vêem
(B)	crer	crêem
(C)	ter	têm
(D)	haver	hãõ
(E)	dar	dêem

7

Indique a opção que **NÃO** está de acordo com as características estabelecidas para correspondências oficiais.

- (A) A impessoalidade, a clareza, a concisão e o paralelismo gramatical são qualidades necessárias à boa redação.
- (B) Há documentos que diferem mais no que diz respeito à forma do que à finalidade, como o memorando, o ofício e o aviso.
- (C) Os ofícios poderão ser impressos em ambas as faces do papel e deverão ter as margens esquerda e direita com as distâncias invertidas nas páginas pares (margem espelho).
- (D) O *memorando* é a modalidade de comunicação entre unidades administrativas de um mesmo órgão, que podem estar hierarquicamente em mesmo nível ou em níveis diferentes.
- (E) O correio eletrônico, quando usado como correspondência oficial, não apresenta forma rígida para sua estrutura, mas evita-se o uso de linguagem incompatível com uma comunicação oficial.

8

Observe os verbos em destaque abaixo.

“A baleia-bicuda-de-True **chega** a ter seis metros de comprimento e não se imaginava que pudesse **chegar** ao litoral brasileiro.” (l. 34-36)

Indique a opção em que as duas formas do mesmo verbo têm o mesmo sentido.

- (A) Para **aplicar** os ensinamentos que recebeu do pai, ele **aplicou** todos os seus ganhos em imóveis.
- (B) Com a finalidade de **cortar** o consumo excessivo de proteínas, ele **cortou** as carnes de sua alimentação.
- (C) Com uma tesoura, **destacou** algumas partes do documento, para que só o mais importante se **destacasse**.
- (D) Ele **viu** que estava com sede quando **viu** o amigo tomar um mate gelado.
- (E) O funcionário que **visava** a uma promoção no final do ano era o responsável por **visar** os documentos.

9

Indique a opção em que o emprego da(s) vírgula(s) obedece à norma culta.

- (A) A mais ambiciosa empreitada para conhecer a biodiversidade dos oceanos, é o Censo da Vida Marinha, que reúne 1.700 cientistas de 75 países, e deve estar concluído em 2010.
- (B) A mais ambiciosa empreitada para conhecer a biodiversidade dos oceanos é o Censo da Vida Marinha que reúne, 1.700 cientistas de 75 países, e deve estar concluído em 2010.
- (C) A mais ambiciosa empreitada para conhecer a biodiversidade dos oceanos é o Censo da Vida Marinha, que reúne 1.700 cientistas de 75 países e deve estar concluído em 2010.
- (D) A mais ambiciosa empreitada, para conhecer a biodiversidade dos oceanos é o Censo da Vida Marinha que reúne 1.700 cientistas de 75 países, e deve estar concluído em 2010.
- (E) A mais ambiciosa empreitada para conhecer a biodiversidade dos oceanos é o Censo da Vida Marinha, que reúne 1.700 cientistas de 75 países, e deve estar concluído, em 2010.

10

Indique a opção em que a palavra destacada tem a mesma classe do vocábulo **a** em sua ocorrência na frase “...maior número de seres vivos **a** descobrir.” (l. 3).

- (A) “Os mares parecem guardar **a** resposta...” (l. 3-4)
- (B) “**E** um inventário recém-concluído mostrará...” (l. 13-14)
- (C) “**Uma** das descobertas mais surpreendentes...” (l. 22)
- (D) “**Com** a baleia-bicuda-de-True encontrada em São Sebastião,” (l. 24-25)
- (E) “Desconhecemos até o **que** existe na costa.” (l. 29-30)

LÍNGUA INGLESA II

At the same time that President Bush is urging America to free itself from its addiction to oil from unstable parts of the world, European leaders are calling for a more self-sufficient energy policy that relies less on oil and
5 natural gas.

“Europe is becoming ever more dependent on oil and gas imports from geopolitically uncertain regions,” European Commission President Jose Manuel Barroso alerted last month in a speech. “We have to do something
10 about this, and we have to do it now.”

British Prime Minister Tony Blair and German Chancellor Angela Merkel said after a meeting in Berlin that Europe must develop an energy policy for the next 15 years that includes more renewable sources of energy.

15 The new emphasis on energy security is a result of soaring energy prices and signs that supplies may not always be available. Oil prices tripled in the last three years, from about \$20 a barrel to \$60. And Russia, which has become a major supplier of oil and gas to Europe,
20 raised concerns when it cut off natural gas to Ukraine last month during a dispute over prices.

These developments have motivated a new debate on the continent about nuclear energy and brought about ambitious biofuels programs.

25 • Nuclear power, which with the exception of France, was disappearing in Western Europe, has re-emerged as a clean and reliable source of energy. Germany is reconsidering its plan to phase out nuclear power generation by 2020. So, too, is Britain. With the
30 exception of France, which gets more than 70% of its power from nuclear sources, Europe has rejected nuclear generation as too costly or unsafe since the Chernobyl accident in Ukraine nearly 20 years ago.

• Sweden has just announced that it wants to be
35 the first nation in the world to eliminate oil as an energy source in the next 15 years. It would use ethanol for its cars, and geothermal heat and burning everything from agricultural byproducts to trash would replace heating oil. “Our dependency on oil should be broken by 2020,” said
40 Mona Sahlin, Sweden’s minister of Sustainable Development.

• The European Commission adopted in February 2006 an ambitious biofuels program to set off the production of ethanol and gas from crops and organic
45 waste. The goal: to more than double production — from a 1.4% share of the European fuel supply in 2005 to 5.75% in 2010.

Although Europe relies less on oil than the USA, the tripling of oil prices over the last three years has been
50 felt. Oil provides 40% of the USA’s energy supply and about 36% of Europe’s.

Europe is the largest producer of wind and solar power. Also, biofuels can help give this continent a more diverse supply of energy. But it is unlikely that Europe
55 can replace fossil fuel entirely, as Sweden plans.

“It’s not a crisis,” says Claude Mandil, executive director of the International Energy Agency in Paris, of Europe and the USA’s energy situation. But, he remarks, “Everybody is understanding that capacities are limited
60 ... and the problem will not be solved overnight.”

By Jeffrey Stinson, *USA Today*, Feb. 20, 2006

11

The main purpose of the text is to:

- (A) criticize the re-emergence of nuclear power as a major source of energy.
- (B) blame President Bush for America’s dependency on oil from hostile countries.
- (C) complain angrily about sharp increases in oil and gas prices in the last three years.
- (D) describe in detail Sweden’s efforts to promote the use of energy sources other than oil.
- (E) present Europe’s actions to depend less on energy imported from unstable world regions.

12

European Commission President Jose Manuel Barroso’s statement in Paragraph 2 sounds like a/an:

- (A) warning.
- (B) complaint.
- (C) accusation.
- (D) apology.
- (E) excuse.

13

According to the fourth paragraph, there was reason to worry when:

- (A) Ukraine raised oil prices from \$20 a barrel to \$60 in the last three years.
- (B) Ukraine refused to buy natural gas from Russia because of high prices.
- (C) Russia became a major supplier of oil and gas to the whole continent.
- (D) Russia stopped supplying natural gas to Ukraine in January 2006.
- (E) Europe asked Russia to cut natural gas supplies to Ukraine.

14

Mark the correct statement about nuclear power according to the information found in lines 28-33.

- (A) Germany and Britain are planning to start using nuclear power in 2020.
- (B) Less than half of France's energy comes exclusively from nuclear sources.
- (C) France is the only country in Western Europe that now relies heavily on nuclear power.
- (D) All European countries stopped using nuclear power after the Chernobyl accident.
- (E) Nuclear power has always been considered as a clean but costly source of energy.

15

In "Sweden has just announced that it wants to be the first nation in the world..." (lines 34-35), the pronoun **it** refers to "Sweden". Check the other pronoun that also refers to the name of a country.

- (A) this (line 10).
- (B) it (line 10).
- (C) which (line 25).
- (D) its (line 30)
- (E) it (line 54).

16

Check the item in which **should** is used in the same sense as in "Our dependency on oil should be broken by 2020," (line 39).

- (A) America should reduce both petroleum fuel use and emissions of greenhouse gases.
- (B) European governments should focus their efforts on large-scale fuel-saving projects.
- (C) Developing countries should work to establish policies to coordinate energy planning.
- (D) The European Commission should encourage all countries to adopt a biofuels program.
- (E) The results of this research on biofuels should be available to the public in a few months.

17

In (line 48), "Although Europe relies less on oil than the USA," could be paraphrased as:

- (A) Despite the fact that the USA is a major oil supplier.
- (B) As Europe is less dependent on oil than the United States.
- (C) Even though Europe consumes less oil than the United States.
- (D) Because Europe is not so dependent on oil as the United States.
- (E) Europe's dependency on oil, however, is greater than that of the USA.

18

In "...it is unlikely that Europe can replace fossil fuel entirely," (lines 54-55), **unlikely** can be replaced with:

- (A) illogical.
- (B) improbable.
- (C) unexpected.
- (D) unacceptable.
- (E) unpredictable.

19

When Claude Mandil said that "...the problem will not be solved overnight." (line 60) he meant that:

- (A) such problematic situation will never be resolved.
- (B) there is no easy or quick solution for the problem.
- (C) this difficult state of affairs emerged quite suddenly.
- (D) the solution for this puzzle will be rather unexpected.
- (E) it may be sometime before the problem becomes critical.

20

Check the only item in which the phrasal verb in **bold type** has the same meaning as the verb in italics.

- (A) "European leaders are **calling for** a more self-sufficient energy policy ..." (lines 3-4) – *demanding*.
- (B) "raised concerns when it **cut off** natural gas to Ukraine last month..." (lines 20-21) – *delivered*.
- (C) "These developments have (...) and **brought about** ambitious biofuels programs." (lines 22-24) – *discontinued*.
- (D) "Germany is reconsidering its plan to **phase out** nuclear power generation by 2020." (lines 28-29) – *encourage*.
- (E) "The European Commission adopted (...) an ambitious biofuels program to **set off** the production of ethanol and gas ..." (lines 42-44) – *discuss*.

**CONTINUA**

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS**21**

A especificação de material ASME SA-516 é aplicável a chapas de aço carbono destinadas, por exemplo, à fabricação de vasos de pressão para serviços que requeiram uma tenacidade aprimorada. Esta especificação determina alguns requisitos mínimos, aos quais podem ser somados, a critério do projetista, requisitos suplementares. Tem-se, como requisitos mínimos mandatórios, para os quais são estabelecidos valores de referência que devem ser atendidos para o enquadramento de um material nesta especificação, a condução de:

- (A) análise química e ensaios de tração à temperatura ambiente.
- (B) análise química, ensaios de tração à temperatura ambiente e em alta temperatura e Ensaios de Charpy.
- (C) análise química, ensaios de tração à temperatura ambiente, ensaios de dobramento e ultra-som.
- (D) ensaios de tração à temperatura ambiente e em alta temperatura.
- (E) ensaios de tração à temperatura ambiente, Ensaios de Charpy e ensaios de dobramento.

22

O projeto de vasos de pressão, tubulações, tanques e demais equipamentos estáticos é regido por padrões usualmente utilizados também pela comunidade de inspeção. Um deles é a Norma API 530, emitida pelo *American Petroleum Institute*. Trata-se de um padrão que se aplica ao projeto de:

- (A) trocadores de calor do tipo feixe tubular.
- (B) esferas para armazenamento de hidrocarbonetos.
- (C) dutos destinados ao transporte de gás natural.
- (D) torres expostas a cargas promovidas por vento.
- (E) tubos de fornos petroquímicos.

23

Quando se necessita realizar uma solda de topo em um equipamento cuja parede possui uma espessura de 50 mm, o procedimento que se mostra adequado é a utilização de soldagem com eletrodo revestido, utilizando-se inonel como metal de adição. Qual o tipo de chanfro mais indicado para essa situação?

- (A) V
- (B) X
- (C) U
- (D) K
- (E) duplo V

24

Quando se estabelecem normas para operação de tubulações é objetivo prioritário:

- (A) diminuir os riscos de acidentes graves.
- (B) padronizar e simplificar projetos.
- (C) garantir condições mínimas de segurança para a operação.
- (D) abranger todos os tipos de tubulações.
- (E) criar regras para seleção de materiais, fabricação e montagem das tubulações.

25

Dos apresentados a seguir, **NÃO** é aplicável a inspeção de solda nos ensaios:

- (A) de líquidos penetrantes.
- (B) de partículas magnéticas.
- (C) radiográfico.
- (D) metrológico.
- (E) visual.

26

Como deve ser feita a correção do desalinhamento da parede de peças, de até 1,5 mm, que sofreram soldagem de topo?

- (A) Reaquecendo e resfriando rápido.
- (B) Reaquecendo a parede a realinhando durante o resfriamento.
- (C) Reaquecendo e resfriando, sucessivamente, até corrigir a desalinhamento.
- (D) A frio, por meio de martelamento.
- (E) A frio, por meio de um macaco ou aparelho de força.

27

Sob certo aspecto, operações de soldagem podem ser consideradas como uma técnica de fabricação na qual duas ou mais peças são unidas para formar um único componente, assegurando-se uma continuidade de propriedades metalúrgicas e mecânicas. Em relação à Zona Termicamente Afetada (ZTA), é correto afirmar que:

- (A) o aparecimento de tensões residuais na ZTA durante o resfriamento aumenta sua resistência à fratura da junta soldada.
- (B) é toda a porção de material adjacente ao metal de solda que tenha sido fundido pela ação do calor proveniente deste.
- (C) é toda a porção de material adjacente ao metal de solda que tenha sido aquecido a temperaturas superiores a 723 °C pela ação do calor proveniente deste.
- (D) a ZTA formada em aços inoxidáveis é suscetível à corrosão intergranular.
- (E) a ZTA formada em material previamente encruado se caracteriza por uma alta dureza.

28

De acordo com a resistência dos materiais, cada trecho da tubulação pode ser considerado um elemento estrutural, sob ação de uma série de cargas, **EXCETO**:

- (A) vibrações.
- (B) pressão interna exercida pelo fluido.
- (C) atrito dos tubos no suporte.
- (D) ações dinâmicas externas, como ventos, terremotos, etc.
- (E) reações de juntas de vedação, devido ao esforço necessário para iniciar o funcionamento dessas juntas.

29

Em um ciclo de cogeração com turbina a gás, os gases de exaustão da turbina são conduzidos para uma caldeira de recuperação de calor onde fornecem energia para a água, transformando-a em vapor de processo a ser consumido por outro equipamento. Numa caldeira de recuperação, a diferença de temperatura entre os gases de exaustão da turbina a gás e a água que circula no gerador de vapor:

- (A) atinge o seu valor mínimo na saída do evaporador.
- (B) atinge o seu valor mínimo na saída do superaquecedor.
- (C) atinge o seu valor mínimo na entrada do economizador.
- (D) atinge o seu valor mínimo na entrada do evaporador.
- (E) permanece constante.

30

Em relação às variáveis consideradas essenciais para a seleção adequada de um ciclo de cogeração, observe as afirmações a seguir.

- I - A razão potência-calor varia segundo faixas, de acordo com as variações tecnológicas e com o ciclo adotado, sendo que valores superiores à unidade indicam maior capacidade do ciclo de gerar energia eletromecânica para uma quantidade unitária de energia térmica.
- II - O consumo específico de calor (*heat rate*) é a relação expressa pelo calor cedido pelo combustível para se conseguir uma unidade de trabalho no gerador, sendo o seu valor o inverso da eficiência termodinâmica do ciclo.
- III - O consumo específico de combustível é a relação entre a vazão em massa de combustível efetivamente queimada pela potência líquida obtida no ciclo, sendo o seu valor um fator determinante para uma avaliação da viabilidade do retorno do investimento.

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

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

31

Em uma caldeira recuperadora de calor, o ponto de aproximação (*approach point*) é definido como a diferença entre a temperatura de(o):

- (A) entrada e a de saída dos gases no evaporador.
- (B) entrada e a de saída da água de alimentação no evaporador.
- (C) saturação e a da água de alimentação que entra no evaporador.
- (D) gás que sai do evaporador e a de saturação do vapor.
- (E) gás que entra no evaporador e a de saturação do vapor.

32

O ponto de estrangulamento energético (*pinch point*), o ponto de aproximação (*approach point*) e a temperatura de saída dos gases são parâmetros que fazem parte de um projeto ou de uma análise de desempenho de uma caldeira recuperadora de calor. Acerca destes parâmetros é correto afirmar que:

- (A) os métodos para aumentar a eficiência térmica da caldeira buscam o aumento da temperatura na qual os gases deixam a caldeira.
- (B) tanto o ponto de aproximação quanto o de estrangulamento podem ser arbitrariamente escolhidos, desde que se situem entre os valores mínimo e máximo para a temperatura dos gases na caldeira.
- (C) na determinação do gerador de vapor, a temperatura de saída dos gases é normalmente arbitrada.
- (D) um valor baixo para o ponto de estrangulamento ou para o de aproximação aumenta a área de superfície do evaporador e do economizador e, conseqüentemente, o custo da caldeira.
- (E) uma opção para aumentar a recuperação de energia é a de utilizar valores elevados para os pontos de estrangulamento e de aproximação.

33

A utilização da carcaça em dupla voluta nas turbobombas tem por objetivo:

- (A) evitar a recirculação da água quando a vazão é reduzida.
- (B) evitar a elevação de temperatura em vazões menores que a de projeto.
- (C) reduzir os esforços radiais nas vazões diferentes da vazão de projeto.
- (D) diminuir os efeitos de pré-rotação de uma bomba centrífuga.
- (E) dobrar a altura manométrica em relação à de projeto, para uma dada vazão.

34

Uma indústria possui uma caldeira com 80% de eficiência que gera 10 kg/s de vapor em condições tais que a variação de entalpia entre a entrada e a saída da caldeira vale 2 MJ/kg. A caldeira alimenta uma turbina a vapor de contrapressão que produz uma potência de 2,5 MW, utilizada na geração de eletricidade. O vapor exaustado da turbina fornece 10 MW de calor de processo e, posteriormente, é condensado, retornando à caldeira. Neste ciclo, a eficiência global da cogeração é:

- (A) menor ou igual a 10%.
- (B) maior do que 10%, mas menor ou igual a 25%.
- (C) maior do que 25%, mas menor ou igual a 50%.
- (D) maior do que 50%, mas menor ou igual a 75%.
- (E) maior do que 75%.

35

Em um projeto de central de cogeração, uma vez estabelecido o ciclo, é necessário definir também a disposição dos componentes da central. Acerca desta disposição, no regime de geração denominado:

- (A) *topping* as aplicações são limitadas, favorecendo o emprego do regime de geração *bottoming* na maior parte das aplicações de cogeração.
- (B) *topping*, a energia eletromecânica é gerada com prioridade sobre a térmica.
- (C) *bottoming*, a parcela de calor gerada é superior à do *topping*.
- (D) *bottoming*, os rejeitos da demanda eletromecânica são utilizados para suprir a demanda térmica.
- (E) *bottoming*, é necessário gerar o vapor com nível de pressão mais elevado.

36

O governador de velocidade de uma turbina a vapor tem como característica uma reta de regulação que relaciona a potência (P , em MW) com a rotação (N , em rpm) através de $N = aP + b$, onde a e b são constantes. A regulação (R) do governador é definida pela relação $R = 100 (N_0 - N_n) / N_n$, onde os índices 0 e n referem-se, respectivamente, à rotação sem carga e à rotação nominal da turbina. Por outro lado, a frequência (F , em Hz) da rede elétrica está relacionada com a rotação e com o número de pólos (p) do alternador através da expressão $N = 120 F/p$. Um turbogerador a vapor tem potência de 6 MW. A frequência da rede é de 60 Hz, o alternador tem 4 pólos e o governador tem regulação de 1%. A frequência da rede (Hz) para uma carga parcial de 4 MW é:

- (A) 62
- (B) 61
- (C) 60,3
- (D) 60,2
- (E) 60,1

37

O(s) principal(is) ciclo(s) termodinâmico(s) utilizado(s) para a configuração de centrais de cogeração é(são):

- (A) Combinado, apenas.
- (B) Diesel e Brayton, apenas.
- (C) Diesel e Rankine, apenas.
- (D) Rankine e Brayton, apenas.
- (E) Rankine, Brayton, Combinado e Diesel.

38

Um ventilador centrífugo opera em uma unidade industrial ao nível do mar onde a pressão barométrica é 100 kPa e a temperatura do ar é 27 °C. Nestas condições, a pressão estática fornecida pelo ventilador é 2 kPa e a potência consumida é 5 cv. Ele deverá operar na mesma rotação em uma outra unidade localizada a 900 m de altitude, onde a pressão barométrica e a temperatura valem 90 kPa e 21 °C. Nesta nova situação, a pressão estática fornecida (kPa) possuirá um valor:

- (A) entre 1,5 e 1,8 e a potência consumida diminuirá.
- (B) menor do que 1,5 e a potência consumida diminuirá.
- (C) maior do que 1,8 e menor do que 2 e a potência consumida diminuirá.
- (D) maior do que 2 e a potência consumida não variará.
- (E) maior do que 2 e a potência consumida aumentará.

39

Na manutenção preventiva de turbinas a vapor, o número de itens e a periodicidade com que a turbina é inspecionada depende de uma série de fatores e segue as recomendações do fabricante. Entretanto, em condições normais de operação, alguns itens são usualmente inspecionados em bases diárias, semanais, mensais e anuais. Desta forma, salvo instruções específicas do fabricante, a:

- (A) inspeção e a limpeza da válvula de admissão, a verificação das condições da válvula de segurança e de todas as folgas e ajustagens são atividades anuais.
- (B) inspeção e a limpeza dos reservatórios de óleo e câmaras de resfriamento de óleo são tarefas semanais.
- (C) verificação dos níveis de óleo e a sua complementação, caso necessário, são atividades semanais.
- (D) retirada de amostras de óleo e a reposição com óleo novo, se necessário, bem como o exame dos barramentos do sistema de regularização do movimento são atividades anuais.
- (E) manobra da válvula de admissão para prevenir contra "colagem" devido a depósitos pegajosos e à corrosão deve ser feita de 6 em 6 meses.

40

Em relação a uma bomba centrífuga, observe as operações a seguir.

- I - Fechamento da válvula de sucção.
- II - Fechamento do sistema de suprimento de água de refrigeração.
- III - Fechamento parcial da válvula de descarga seguido do desligamento do motor e fechamento rápido da válvula de descarga.
- IV - Parada da bomba de óleo.
- V - Fechamento do sistema de líquido de selagem.
- VI - Abertura da válvula de recirculação.

A seqüência usual de procedimentos para parada de uma bomba centrífuga, operando contra uma alta pressão de descarga, salvo recomendações particulares do fabricante, é:

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

41

Acerca do controle de capacidade de compressores industriais através do método da variação de rotação, é correto afirmar que:

- (A) esse método não é, muitas vezes, o mais adequado em compressores axiais, porque a sua curva *head-vazão* é muito inclinada em relação à horizontal, sendo preferível o emprego da mudança do ângulo das pás fixas do compressor.
- (B) esse método é o mais adequado para o controle de compressores de palhetas, já que o estrangulamento na sucção traz prejuízo para a eficiência do processo.
- (C) comparativamente a outros compressores, os centrífugos mostram grande sensibilidade da vazão às variações de rotação e, portanto, esse método é o mais empregado, sendo adequado a todos os acionadores usualmente empregados na indústria.
- (D) nos compressores alternativos, a vazão é diretamente proporcional à rotação e a implementação dessa forma de controle é relativamente simples, o que torna esse método o mais conveniente.
- (E) nos compressores de parafuso acionados por motores elétricos de corrente alternada é mais econômico o uso do método de estrangulamento na sucção.

42

Em relação à instalação de bombas centrífugas numa indústria de petróleo, observe as afirmações abaixo.

- I - Nas tubulações de sucção, as válvulas de gaveta devem ser instaladas com a haste em posição vertical ou para cima, para facilitar a saída de ar pelo engaxetamento.
- II - Nas linhas de sucção horizontais, não devem ser utilizadas curvas de redução concêntricas e sim reduções excêntricas com o lado reto voltado para cima.
- III - A instalação de uma curva na vertical, em uma linha de sucção de uma bomba "afogada", trabalhando com líquido inflamável, requer, entre a sucção da bomba e a curva, uma redução excêntrica com o lado reto voltado para baixo.
- IV - Nas tubulações de descarga devem ser utilizadas uma válvula de retenção e uma válvula de gaveta tão próximo da bomba quanto possível e a válvula de retenção deve ser instalada após a de gaveta.

Estão corretas apenas as afirmações:

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

43

Os dados abaixo são referentes a uma bomba centrífuga operando com uma vazão de 10 m³/h e uma eficiência de 50%.

	Seção de entrada	Seção de saída
Pressão Manométrica, P (kPa)	100	440
Altura em relação ao solo, z (m)	1,8	3,2
Velocidade média do escoamento V (m/s)	2	4

Considerando a aceleração da gravidade como sendo de 10 m/s², a potência necessária para acionar a bomba (kW) é:

- (A) 0,2
- (B) 0,5
- (C) 2,0
- (D) 2,6
- (E) 3,3

44

Assinale opção que **NÃO** apresenta uma característica de caldeiras elétricas.

- (A) Ausência de poluição ambiental.
- (B) Classificação em dois tipos: eletrodo submerso e resistência.
- (C) Manutenção complexa.
- (D) Demanda de uma área reduzida de instalação.
- (E) Redução no custo de produção do vapor em relação às caldeiras que empregam óleo combustível.

45

Sobre caldeiras flamotubulares, considere as seguintes afirmativas:

- I - o regime de produção pleno de vapor é demorado;
- II - o uso de caldeiras flamotubulares dispensa o emprego de economizadores e superaquecedores, o que leva a uma redução de custos;
- III - a substituição de tubos deste tipo de caldeira é difícil;
- IV - a fuligem no interior dos tubos é de limpeza difícil;
- V - a construção deste tipo de caldeira é difícil, pois envolve muita alvenaria.

As afirmativas corretas são, apenas:

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

46

Considere as afirmativas abaixo, referentes ao projeto térmico de trocadores de calor.

- I - O método da média logarítmica das diferenças de temperaturas é apropriado quando se conhecem as temperaturas de entrada e saída do fluido quente e do fluido frio.
- II - O método ϵ -NTU não pode ser utilizado quando a razão de taxa de capacidade calorífica é unitária.
- III - O cálculo da média logarítmica das diferenças de temperaturas independe do sentido do escoamento das correntes.
- IV - A presença de incrustações acarreta um aumento na resistência à transferência de calor entre os fluidos.
- V - O coeficiente global de transferência de calor depende fortemente da resistência térmica de condução dos tubos do trocador.

Estão corretas apenas as afirmativas:

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

47

Em uma instalação submersa em água salgada foi utilizada uma válvula de latão em uma tubulação de ferro fundido e verificou-se excessiva corrosão e conseqüente vazamento de óleo. Nessa situação, qual dos materiais abaixo é mais adequado à especificação da válvula, para retardar a corrosão?

- (A) Bronze.
- (B) Ferro fundido.
- (C) Metal Monel.
- (D) Aço Liga com alto teor de cobre.
- (E) Níquel.

48

A parede de um forno industrial é feita de dois materiais. A primeira camada, de 30 cm de espessura, tem condutividade térmica igual a $60 \frac{W}{m^{\circ}C}$, enquanto que a segunda camada apresenta 15 cm de espessura e sua condutividade térmica vale $30 \frac{W}{m^{\circ}C}$. Considerando que o lado interno da parede encontra-se a uma temperatura de $600^{\circ}C$ e o lado externo apresenta uma temperatura de $20^{\circ}C$, a taxa de transferência de calor por unidade de área é:

- (A) $58 \frac{kW}{m^2}$
- (B) $85 \frac{kW}{m^2}$
- (C) $116 \frac{kW}{m^2}$
- (D) $120 \frac{kW}{m^2}$
- (E) $773 \frac{kW}{m^2}$

49

Considere as afirmativas abaixo, referentes às características termodinâmicas em equipamentos térmicos.

- I - Em uma caldeira, a taxa de transferência de calor é diretamente proporcional à variação de entalpia do fluido de trabalho que passa por este equipamento.
- II - A principal razão de se incluir um condensador em um ciclo de potência a vapor é a de obter uma baixa pressão de exaustão na saída da turbina.
- III - Em um ciclo de potência, as irreversibilidades na bomba são mais relevantes do que aquelas referentes à turbina.
- IV - Torres de arrefecimento não contribuem para uma diminuição da poluição térmica em sistemas de potência a vapor.
- V - Em instalações de potência a vapor, a razão de trabalho reversa costuma ser bastante alta.

Estão corretas apenas as afirmativas:

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

50

No interior de um forno industrial encontram-se duas peças que trocam calor por radiação entre si. A taxa de transferência de calor entre esses dois corpos pode ser determinada com precisão pela temperatura e pela:

- (A) condutividade térmica dos dois corpos.
- (B) condutividade térmica e pela espessura dos dois corpos.
- (C) emissividade, pelo fator de forma e pela área dos dois corpos.
- (D) emissividade e pela área dos dois corpos.
- (E) emissividade e pela condutividade térmica dos dois corpos.

51

Um trocador de calor água-óleo, operando em modo contracorrente, é utilizado para resfriar o óleo de 100 °C para 60 °C, sendo que a temperatura da água na entrada do trocador é 30 °C. Supondo que os calores específicos da água e do óleo sejam de $4000 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ e $2000 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ e considerando que as vazões de água e de óleo sejam, respectivamente,

iguais a $0,2 \frac{kg}{s}$ e $0,1 \frac{kg}{s}$, a temperatura de saída da

água, em °C, é:

- (A) 50
- (B) 47,5
- (C) 42,5
- (D) 40
- (E) 37,5

52

Em relação ao processo de combustão, é **INCORRETO** afirmar que:

- (A) a temperatura adiabática de chama é definida como temperatura atingida pelos reagentes durante qualquer processo de oxidação.
- (B) o ar teórico é definido como quantidade mínima de ar que fornece o oxigênio suficiente para a combustão completa de um combustível.
- (C) em um processo de combustão incompleta, poderão existir hidrocarbonetos nos produtos de combustão.
- (D) a partir de uma análise dos produtos da combustão, é possível calcular a razão ar-combustível.
- (E) muito embora os combustíveis líquidos sejam uma mistura de vários hidrocarbonetos, é comum, na análise de seu processo de combustão, representar sua composição em termos de um único hidrocarboneto.

53

Marque a opção que apresenta as características dos aços de alta resistência e baixa liga, em relação ao teor de carbono e à resistência à corrosão, em comparação com os aços comuns com baixo teor de carbono.

	Teor de Carbono	Resistência à Corrosão
(A)	baixo	menor
(B)	baixo	maior
(C)	médio	menor
(D)	alto	menor
(E)	alto	maior

54

Com relação aos ensaios de flexão, observe as afirmações a seguir.

- I - Existem dois tipos principais de ensaios de flexão: o de três pontos e o de quatro pontos.
- II - O ensaio de flexão é freqüentemente utilizado para analisar o comportamento de materiais frágeis como as cerâmicas.
- III - O módulo de escoamento é o valor máximo da tensão de tração ou de compressão nas fibras externas do corpo de prova.

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

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

55

Em relação aos tipos de aços utilizados para a fabricação de tubos, observe as afirmações a seguir.

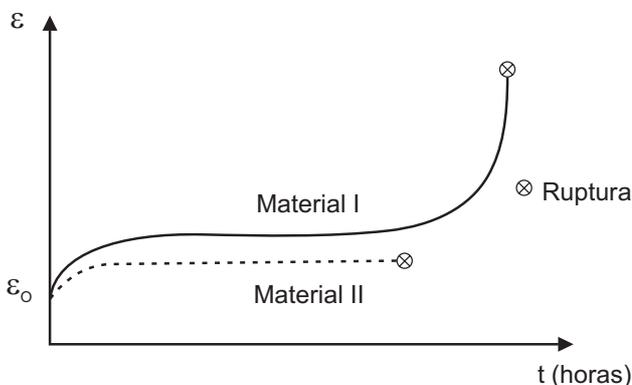
- I - Para aplicações comuns, o aço para tubos é o aço-carbono de baixo teor, com carbono de 0,1 a 0,25%; para aplicações de maior responsabilidade utiliza-se o aço de médio teor, com carbono de 0,30 a 0,50%.
- II - Para serviços a altas temperaturas, para indústrias químicas e de refino de petróleo, em caldeiras, aquecedores e aplicações similares, há uma grande variedade de tipos de aços, todos apresentando, como elementos de liga principais, o cromo e o molibdênio.
- III - Valores mais elevados das propriedades de resistência mecânica de tubos são obtidos no estado encruado pelo estiramento a frio, sendo que o acabamento superficial e as tolerâncias dimensionais também são melhorados pelo estiramento.

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

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

56

Observe, na figura abaixo, os ensaios de fluência de dois materiais.



Sabendo-se que foi aplicada uma carga constante, a uma temperatura constante, para realizar os dois ensaios, é correto afirmar que o material:

- (A) I é o mais resiliente e não se pode afirmar qual o mais dúctil.
- (B) I é o mais dúctil e, portanto, o mais resiliente.
- (C) I é o mais dúctil e não se pode afirmar qual o mais resiliente.
- (D) II é o mais dúctil e, portanto, o mais resiliente.
- (E) II é o mais dúctil e não se pode afirmar qual o mais resiliente.

57

Em relação a ensaios não destrutivos, avalie as afirmativas abaixo.

- I - O ensaio por líquido penetrante é um método de teste não destrutivo para a detecção de descontinuidades superficiais de materiais isentos de porosidade, sendo possível detectar vazamento através de trincas em tubos e tanques neste tipo de ensaio.
- II - O método de líquido penetrante é fundamentado no poder de penetração de um líquido em áreas extremamente pequenas devido à sua baixa tensão superficial, ou seja, no fenômeno da capilaridade.
- III - O ensaio por partículas magnéticas não é usado para detectar descontinuidades superficiais, sendo utilizado, porém, na identificação de defeitos subsuperficiais em materiais ferromagnéticos, por exemplo, trincas, inclusões e segregações.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s):

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

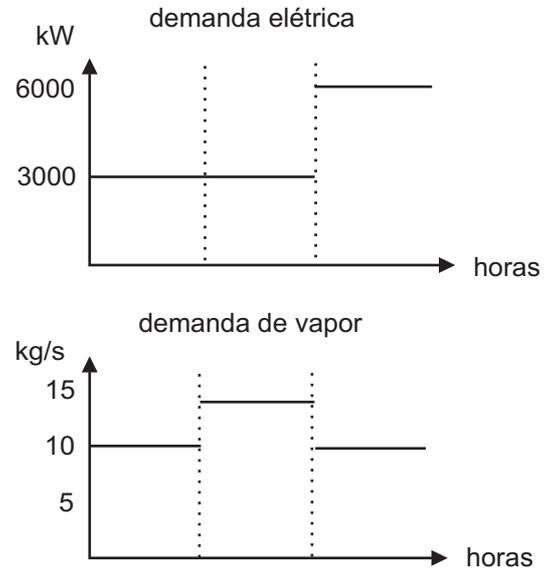
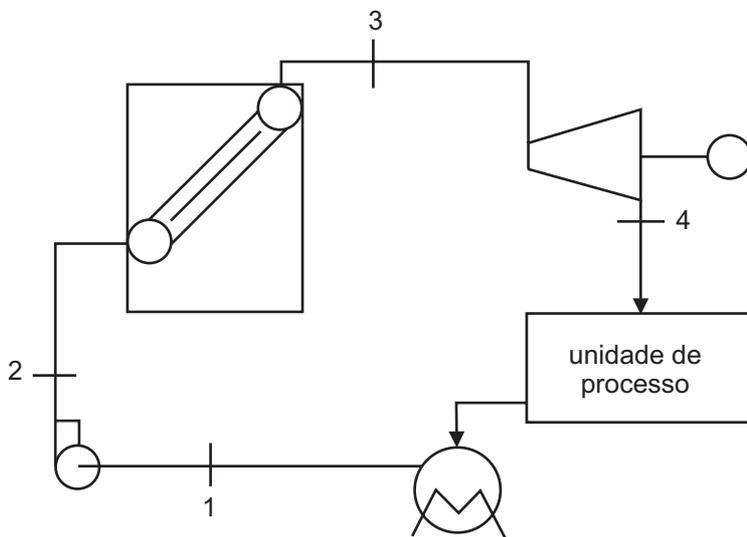
58

Em relação à solubilidade do carbono e à estrutura cristalina da liga, assinale a opção que apresenta o conjunto correto de afirmativas.

- (A) A austenita γ é uma solução sólida de carbono em ferro CCC com solubilidade máxima de carbono de 0,027% a 727 °C. A ferita α é uma solução sólida em ferro CFC com solubilidade máxima de carbono a 2,11% a 1148 °C. É chamado de alotrópico o material que, como o ferro, apresenta estruturas cristalinas diferentes a diferentes temperaturas, o que ocasiona alteração da solubilidade dos átomos dos elementos de ligas.
- (B) A ferrita α é uma solução sólida de carbono em ferro CCC com solubilidade máxima de carbono de 2,11% a 727 °C. A austenita γ é uma solução sólida em ferro CFC com solubilidade máxima de carbono a 0,027% a 1148 °C. É chamado de isotrópico o material que, como o ferro, apresenta estruturas cristalinas diferentes a diferentes temperaturas, o que ocasiona alteração da solubilidade dos átomos dos elementos de ligas.
- (C) A ferrita α é uma solução sólida de carbono em ferro CCC com solubilidade máxima de carbono de 0,027% a 727 °C. A austenita γ é uma solução sólida em ferro CFC com solubilidade máxima de carbono a 2,11% a 1148 °C. É chamado de isotrópico o material que, como o ferro, apresenta estruturas cristalinas diferentes a diferentes temperaturas, o que ocasiona alteração da solubilidade dos átomos dos elementos de ligas.
- (D) A ferrita α é uma solução sólida de carbono em ferro CCC com solubilidade máxima de carbono de 0,027% a 727 °C. A austenita γ é uma solução sólida em ferro CFC com solubilidade máxima de carbono a 2,11% a 1148 °C. É chamado de alotrópico o material que, como o ferro, apresenta estruturas cristalinas diferentes a diferentes temperaturas, o que ocasiona alteração da solubilidade dos átomos dos elementos de ligas.
- (E) A austenita γ é uma solução sólida de carbono em ferro CCC com solubilidade máxima de carbono de 2,11% a 727 °C. A ferita α é uma solução sólida em ferro CFC com solubilidade máxima de carbono a 0,027% a 1148 °C. É chamado de alotrópico o material que, como o ferro, apresenta estruturas cristalinas diferentes a diferentes temperaturas, o que ocasiona alteração da solubilidade dos átomos dos elementos de ligas.

59

A figura abaixo representa uma central de cogeração dotada de uma turbina a vapor de contrapressão operando em paridade térmica e as curvas de demanda elétrica e térmica divididas em blocos horários de operação. A variação de entalpia entre a entrada (3) e a saída (4) da turbina é de 300 kJ/kg.



J.A.P. Balestieri. **Cogeração**, Editora da UFSC, 2002. p. 41

Acerca desta situação, são feitas as seguintes afirmações:

- I - no primeiro bloco de operação, a geração de potência elétrica é superior ao demandado, havendo excedente;
- II - no segundo bloco são gerados 3000 kW de potência elétrica e, conseqüentemente, o consumo de vapor aumenta;
- III - no terceiro bloco de operação ocorre um *deficit* de potência elétrica.

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

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

60

Um engenheiro necessita especificar um material metálico que tenha a menor variação possível de volume quando submetido, exclusivamente, a um estado uniaxial de tensão. Em seu levantamento inicial para alguns materiais, obteve as seguintes propriedades:

Material	Coefficiente de Poisson	Módulo de elasticidade (MPa)	Temperatura de fusão (°C)	Limite de Escoamento ou Proporcionalidade (MPa)
alumínio	0,345	70.000	660	40
cobre	0,343	127.000	1.085	60
níquel	0,312	209.000	1.453	70
prata	0,367	72.000	962	55
tungstênio	0,280	414.000	3.410	1.000

Supondo que todos os materiais sejam submetidos à mesma deformação axial e com base nos dados apresentados, o material que sofre a maior variação em seu volume é:

- (A) alumínio. (B) cobre. (C) níquel. (D) prata. (E) tungstênio.