



MINISTÉRIO DA DEFESA  
COMANDO DA AERONÁUTICA  
DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO

12

MAIO/2009

## TÉCNICO DE DEFESA AÉREA E CONTROLE DE TRÁFEGO AÉREO ÁREA: ENGENHARIA MECÂNICA

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 50 questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

LÍNGUA PORTUGUESA I		LÍNGUA INGLESA I		INFORMÁTICA		CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS			
Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos
1 a 5	1,0	11 a 15	1,0	21 a 25	2,0	26 a 30	1,0	41 a 45	2,5
6 a 10	3,0	16 a 20	3,0			31 a 35	1,5	46 a 50	3,0
						36 a 40	2,0		

b) 1 **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas às questões objetivas formuladas nas provas.

02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique **IMEDIATAMENTE** o fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, preferivelmente a caneta esferográfica de tinta na cor preta.

04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A LEITORA ÓTICA é sensível a marcas escuras; portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído caso esteja danificado em suas margens superior ou inferior - **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.

06 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.

07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.

08 - **SERÁ ELIMINADO** do Concurso 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, a qualquer momento.

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 mesmas, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).

## LÍNGUA PORTUGUESA I

### Audácia, prudência, temperança

Uma sociedade é sustentável quando consegue articular a cidadania ativa com boas leis e instituições sólidas. São os cidadãos mobilizados que fundam e refundam continuamente a sociedade e a fazem funcionar dentro de padrões éticos.

O presente momento da política brasileira e a situação atual do mundo estigmatizado por várias crises nos convidam a considerar três virtudes urgentes: a audácia, a prudência e a temperança.

A audácia é exigida dos tomadores de decisões face à situação social brasileira que, vista a partir das grandes maiorias, é desalentadora. Muito se tem feito no atual Governo, mas é pouco face à chaga histórica que extenua os pobres. Nunca se fez uma revolução na educação e na saúde, alavancas imprescindíveis para transformações estruturais. Um povo ignorante e doente jamais dará um salto para frente.

Algo semelhante ocorre com a política mundial face à escassez de água potável e ao aquecimento global do planeta. Audácia é aquela coragem de tomar decisões e pôr em prática iniciativas que respondem efetivamente aos problemas em questão. O que vemos, especialmente no âmbito do G-8, do FMI, do BM e da OMC diante dos problemas referidos, são medidas tímidas que mal protelam catástrofes anunciadas. No Brasil a busca da estabilidade macroeconômica inibe a audácia que os problemas sociais exigem. Dever-se-ia ir tão longe na audácia que um passo além seria insensatez. Só assim evitar-se-ia que as crises, nacional e mundial, se transformassem em drama coletivo de grandes proporções.

A segunda virtude é a prudência. Ela equilibra a audácia. A prudência é aquela capacidade de escolher o caminho que melhor soluciona os problemas e mais pessoas favorece. Por isso a prudência é a arte de congrega mais e mais agentes e de mobilizar mais vontades coletivas para garantir um objetivo bom para o maior número possível de cidadãos.

Como em todas as virtudes, tanto a audácia quanto a prudência podem conhecer excessos. O excesso de audácia é a insensatez. A pessoa vai tão longe que acaba se isolando dos outros ficando sozinha como um Dom Quixote. O excesso da prudência é o imobilismo. A pessoa é tão prudente que acaba morrendo de ajudada. Engessa procedimentos ou chega tarde demais na compreensão e solução das questões.

Há uma virtude que é o meio termo entre a audácia e a prudência: a temperança. Em condições normais significa a justa medida, o ótimo relativo, o equilíbrio entre o mais e o menos. Ela é a lógica do universo que assegura o equilíbrio entre a desordem originária do *big bang* (caos) e a ordem produzida pela expansão/evolução (cosmos). Mas em situações de alto caos social como é o nosso caso, a temperança assume a

55 forma de sabedoria política. A sabedoria implica levar tão longe a audácia até aquele ponto para além do qual não se poderá ir sem provocar uma grande instabilidade. O efeito é uma solução sábia que resolve as questões das pessoas mais injustiçadas, quer dizer, traz-lhes sabor à existência (donde vem sabedoria).

60 Ninguém expressou melhor esse equilíbrio sutil entre audácia corajosa e prudência sábia que Dom Pedro Casaldáliga ao escrever: “Saber esperar, sabendo ao mesmo tempo forçar as horas daquela urgência que não permite esperar”.

BOFF, Leonardo.

Disponível em: <http://jbonline.terra.com.br/jb/papel/colunas/boff/>

### 1

Na alusão à “...política mundial face à escassez de água potável e ao aquecimento global do planeta.” (ℓ. 18-20), o autor

- (A) demonstra maior incidência dos problemas ambientais no aspecto regional do que no universal.
- (B) sinaliza para uma oposição entre a política ambiental mundial e a nacional.
- (C) adverte para a necessidade de tratarmos de problemas de nível mais elevado.
- (D) estabelece uma analogia entre questões regionais e questões universais.
- (E) dissocia a escassez de água potável no país do aquecimento global do planeta.

### 2

“Como em todas as virtudes, tanto a audácia quanto a prudência podem conhecer excessos.” (ℓ. 39-40)

Reescrevendo-se a passagem acima, o sentido fica mantido em:

- (A) A audácia e a prudência propiciam tantos excessos que desconhecem as outras virtudes.
- (B) A prudência pode conhecer tanto os excessos da audácia como os de todas as virtudes.
- (C) Dessa forma, é com a audácia que se conhecem os excessos de todas as virtudes.
- (D) Assim como a audácia, a prudência pode conhecer excessos, como em todas as virtudes.
- (E) Como em todas as virtudes, os excessos da prudência podem conhecer os excessos da audácia.

### 3

No 6º parágrafo o autor

- (A) resume, na segunda oração, sua opinião acerca do tema.
- (B) fundamenta seu ponto de vista numa série de comparações.
- (C) quebra a lógica do texto, acrescentando exemplos de heroísmo.
- (D) condiciona a solução para os problemas a procedimentos engessados.
- (E) constrói uma argumentação para o seu ponto de vista através da ideia de consequência.

4

“Em condições normais significa a justa medida, o **ótimo relativo**,” (l. 48-49)

A expressão destacada é explicada como

- (A) colocar em prática todas as virtudes de forma extrema.
- (B) adotar medidas radicais quanto à educação, mesmo com a instabilidade.
- (C) usar, racional e moderadamente, as virtudes, evitando o caos.
- (D) priorizar o desenvolvimento tecnológico em detrimento da educação.
- (E) tomar medidas drásticas com vistas ao sucesso da macroeconomia.

5

Para o autor, a sabedoria

- (A) é privilégio das maiorias ilustradas.
- (B) emerge sempre do caos social instalado.
- (C) resulta de ponderações lúcidas e éticas.
- (D) provém de uma revolução na educação.
- (E) ignora o protesto das pessoas mais injustiçadas.

6

Medidas prudentes são aquelas que todos **aprovam**.

A forma verbal **INADEQUADA** quanto ao padrão culto para substituir o termo destacado acima é

- (A) requerem.
- (B) pedem.
- (C) concordam.
- (D) almejam.
- (E) aceitam.

7

Leia as frases abaixo.

- I – Os homens devem se prevenir ante \_\_\_ crises do desemprego.
- II – Com o excesso de prudência, pode-se chegar \_\_\_ imobilidade das grandes massas.
- III – São necessárias algumas virtudes para se reagir \_\_\_ crises econômicas.
- IV – Os dirigentes de países ricos não atendem \_\_\_ nenhuma necessidade dos mais pobres.
- V – O homem pode se isolar muito, atingindo, assim, \_\_\_ solidão.

Indique a opção que, na sequência, preenche as lacunas acima corretamente.

- (A) as – à – as – à – a
- (B) as – à – às – a – a
- (C) as – a – as – à – à
- (D) às – a – as – à – à
- (E) às – à – às – a – a

8

São acentuadas graficamente pela mesma razão as palavras:

- (A) audácia – prudência – imprescindíveis – equilíbrio
- (B) política – sábia – destrói – ótimo
- (C) catástrofes – histórica – econômica – entretém
- (D) além – ninguém – você – órfão
- (E) três – há – até – só

9

Na passagem “são medidas **tímidas** que mal protelam catástrofes anunciadas.” (l. 25-26), o uso do adjetivo destacado demonstra uma

- (A) linguagem figurada.
- (B) exacerbação de sentido.
- (C) impropriedade gramatical.
- (D) união de conceitos opostos.
- (E) incoerência com o restante da frase.

10

“Só assim evitar-se-ia que as crises, nacional e mundial, se transformassem em drama coletivo de grandes proporções.” (l. 29-31)

As vírgulas, no segmento acima, ocorrem porque separam

- (A) aposto.
- (B) vocativo.
- (C) oração coordenada.
- (D) sujeitos.
- (E) complementos.



## LÍNGUA INGLESA I

### Text 1

#### Keynote Address

William R. Voss

Access to safe, affordable and sustainable air transportation, has changed *and will continue to change* the world. What we do connects the peoples and the markets of the world. When we do it well, it changes history. Aviation creates connections that lead to opportunities. Aviation creates familiarity between individuals that grows into trust, and trust that grows into peace.

That is a fact. Let's talk about some other facts that have not changed in the last few months that represent a foundation we can build on today. When times are turbulent, it is easy to forget that economics is an *indicator* of human activity. It does not necessarily *drive* human activity. In July of this year, the chief economist of Goldman Sachs came out with a report that the middle class of the world will grow by 2 billion over the next 20 years. Right now 70 million join the ranks of the middle class every year. By 2027, that rate will accelerate to 90 million a year.

What is different about this new generation is how badly it *needs* aviation. My father was able to ride between cities on slow-moving freight trains. For the most part, the emerging middle class doesn't even have that option. They live where transportation infrastructure is substandard or nonexistent. They need to be able to get goods to market, they need to move themselves to where the work is.

In addition, this new generation needs stability. Many of these young people live in countries whose borders include fragmented groups that have grown apart through centuries of isolation. The isolation must end if these countries are to survive and if peace is to become firmly established. Aviation can connect those people, and that connection must occur.

As these people achieve new wealth, their spending on transportation will increase dramatically. Since 1990, the share of income the average Chinese worker spends on transportation and communications has gone up more than 2,500 percent. Air transportation remains essential. Its growth is inevitable. It is up to us to keep it safe.

What must we do to achieve that?

I have been presented with many safety problems around the world, but I can think of few problems I have seen in aviation safety where the solutions were not already known. Aviation safety is limited not by our ability to understand, but our ability to act. Our ability to act is limited in turn by our ability to speak clearly to each other and to those that govern us about what we do, and what needs to be done.

I have discussed these problems directly with heads of state, and even they feel powerless to act. This is not the type of problem that inspires legislators or politicians. This is the type of problem that tends to wait for a concentration of tragedies, economic debacles or both.

Another issue that plagues all of us is our ability to collect and *protect* the data that keep the system safe. These are the data that warn us of simple errors before they become major tragedies. We know that the way to keep a system safe is not to focus solely on the one-in-a-million tragedies, but instead to pay careful attention to the hundreds of small mistakes that happen every day. Addressing these problems when they are small gives the public higher levels of safety and saves operators money. It is a win-win approach, but getting and keeping that information that feeds it is proving difficult.

I could list many more challenges but they all come to a similar point. We don't have a lot of technical problems anymore. We have systemic problems that are sensitive and difficult to address. Perhaps today we could start by talking with each other about those difficult issues that lie below the surface.

FAA International Aviation Safety Forum  
December 2, 2008  
Washington, DC

Retrieved from: [http://www.flightsafety.org/pdf/voss\\_faa\\_120208.pdf](http://www.flightsafety.org/pdf/voss_faa_120208.pdf)

### 11

William Voss's main concern in Text 1 is to

- (A) encourage middle class people to use air transportation more often in their daily routines.
- (B) protest against the safety problems that have been disturbing air transportation worldwide.
- (C) inform legislators and politicians about the necessary measures to make the aviation system safer.
- (D) point out issues that have been affecting aviation and suggest ways of dealing with them.
- (E) evaluate the role of aviation from a historical perspective since the invention of the airplane.

### 12

Voss is convinced that the new generation needs aviation because

- (A) it is an essential service and a reasonably safe means of connecting people.
- (B) it is the only way of integrating populations isolated by long-lasting war conflicts.
- (C) there is no other reliable means of transportation available nowadays.
- (D) the emerging middle class will soon be able to afford expensive air tickets.
- (E) most people in isolated countries prefer fast airplanes to slow-moving trains.

**13**

Mark the only alternative that correctly expresses what the statistics refer to

- (A) "...2 billion..." (line 16) – the actual number of middle class citizens around the world.
- (B) "...70 million..." (line 17) – the number of citizens that become members of the middle class annually.
- (C) "...90 million..." (line 19) – the number of citizens that will join the middle class in 2027.
- (D) "...more than 2,500 percent..." (line 39) – the share of Chinese workers who can pay for transportation and communication.
- (E) "...one-in-a million..." (lines 61-62) – the percentage of tragedies not caused by a simple error.

**14**

Mark the correct pair of synonyms, according to their use in the text.

- (A) "affordable" (line 1) – available
- (B) "plagues" (line 57) – troubles
- (C) "warn" (line 59) – accuse
- (D) "solely" (line 61) – mostly
- (E) "Addressing" (line 64) – locating

**15**

Considering the fragment "...economics is an *indicator* of human activity. It does not necessarily *drive* human activity." (lines 12-14), it is correct to infer that

- (A) the future of a nation's economy is defined by evidences of its current economic profile.
- (B) knowing about problems in economy will certainly influence economic growth.
- (C) economic indices reveal the past and will definitely trace the future.
- (D) economic sectors might keep on growing, even though certain economically significant signs of crisis emerge.
- (E) financial indices are signs of the current economic situation and therefore represent future economic growth.

**16**

"...those difficult issues that lie below the surface." (lines 73-74) refers to

- (A) vague topics that may not be fully announced.
- (B) forbidden subjects that will never be made public.
- (C) challenging problems that are not easy to deal with.
- (D) intricate questions that have been solved by experts.
- (E) restricted themes that should only be discussed by authorities.

**Text 2**

The TEM (Threat and Error Management) framework can be used in several ways. As a safety analysis tool, the framework can focus on a single event, as is the case with accident/incident analysis; or it can be used to understand systemic patterns within a large set of events, as is the case with operational audits. The TEM framework can be used to inform about licensing requirements, helping clarify human performance needs, strengths and vulnerabilities, thus allowing the definition of competencies from a broader safety management perspective. Subsequently the TEM framework can be a useful tool in On-the-Job Training (OJT). The TEM framework can be used as guidance to inform about training requirements, helping an organisation improve the effectiveness of its training interventions, and consequently of its organisational safeguards. The TEM framework can be used to provide training to quality assurance specialists who are responsible for evaluating facility operations as part of certification.

Originally developed for flight deck operations, the TEM framework can nonetheless be used at different levels and sectors within an organisation, and across different organisations within the aviation industry. It is therefore important, when applying TEM, to keep the user's perspective in the forefront. Depending on "who" is using TEM (i.e. front-line personnel, middle management, senior management, flight operations, maintenance, air traffic control), slight adjustments to related definitions may be required.

Retrieved from: <http://www.signalcharlie.net/Crew+Resource+Management>

**17**

According to Text 2, the main purpose of TEM is to

- (A) enhance the safety of operations in aviation.
- (B) bring about a radical change in air traffic control.
- (C) improve commercial pilots' training and performance.
- (D) report on the vulnerabilities that caused single accidents.
- (E) eliminate the need for operational audits with external experts.

**18**

All the options below describe a link between TEM and professional training, **EXCEPT**

- (A) OJT sessions can be enhanced by applying TEM principles.
- (B) Experts in quality management in operations should learn the TEM framework.
- (C) The TEM framework can assist management in defining professional development needs for staff members.
- (D) TEM is an appropriate analysis procedure to define personnel training programs.
- (E) TEM will help operational auditors understand the systemic patterns of large scale accidents.

19

In “slight adjustments to related definitions may be required.” (lines 29-30), the fragment “may be required” can be substituted by

- (A) might occasionally be necessary.
- (B) should be considered relevant.
- (C) will definitely be demanded.
- (D) have to be considered.
- (E) can be requested.

20

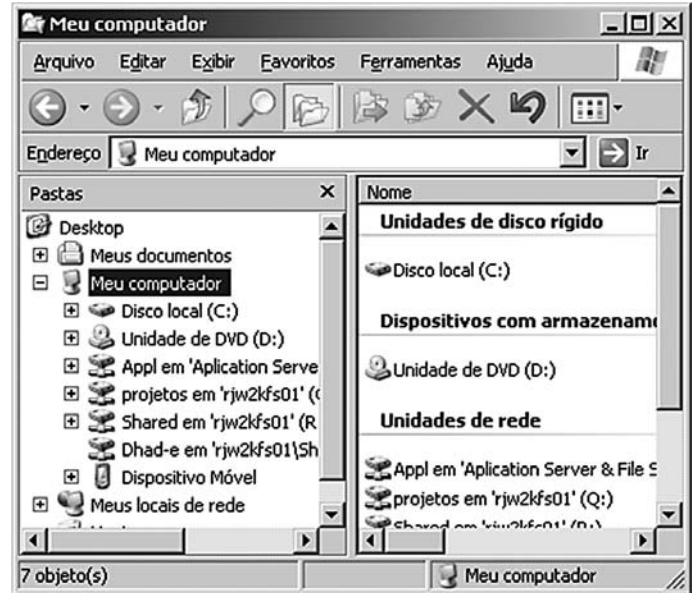
Check the only item in which the boldfaced item introduces a contrast.

- (A) “The TEM framework can be used to inform about licensing requirements, ... **thus** allowing the definition of competencies from a broader safety management perspective.” (lines 7-11)
- (B) “**Subsequently** the TEM framework can be a useful tool in On-the-Job Training (OJT).” (lines 11-13)
- (C) “Originally developed for flight deck operations, the TEM framework can **nonetheless** be used at different levels and sectors within an organisation,” (lines 21-23)
- (D) “It is **therefore** important, when applying TEM, to keep the user’s perspective in the forefront.” (lines 24-26)
- (E) “Depending on ‘who’ is using TEM (**i.e.** front-line personnel, middle management, senior management, flight operations, maintenance, air traffic control),” (lines 26-29)







## INFORMÁTICA

21

Analise a figura.



Com base na figura, retirada de um computador com Windows XP em sua instalação padrão, é correto afirmar que

- (A) para realizar a detecção de vírus em arquivos da pasta Meus Documentos, basta clicar o ícone  e, em seguida, clicar .
- (B) para abrir a janela apresentada na figura acima basta dar um clique duplo no ícone  da área de trabalho do Windows.
- (C) ao se clicar o botão  todas as janelas que estiverem abertas na área de trabalho serão minimizadas.
- (D) ao se clicar o botão  serão exibidos todos os arquivos armazenados na lixeira.
- (E) ao se clicar o botão direito do mouse em  é aberto um menu que apresenta a opção Propriedades, que permite visualizar o espaço livre do drive C:.

22

Ao imprimir um documento no WordPad é possível escolher entre tipos de orientação para a impressão. Qual das opções abaixo apresenta dois tipos de orientação?

- (A) Marca d’água e sombra.
- (B) Paisagem e retrato.
- (C) Frente e verso.
- (D) Direita e esquerda.
- (E) Papel de parede e pano de fundo.

23

Em uma planilha do Excel 2003, na coluna A estão os nomes dos fabricantes de motos; na coluna B, as cores das motos; na coluna C, os valores das motos; na coluna D, o valor de venda das motos; na coluna E, o valor de venda com desconto. Nesta planilha, o conteúdo da célula A2 é HONDA; da célula B2 é verde; da célula C2 é 12000; da célula F1 é 10%; da célula F2 é 20%. Se a célula D2 possuir a fórmula =SE(A2="HONDA"; C2 + C2\*F1; C2 + 3000) e a célula E2 possuir a fórmula =SE(B2="preto"; D2-D2\*F2; D2), o valor de E2 será

- (A) 10000
- (B) 10560
- (C) 12000
- (D) 13200
- (E) 15000

24

Considere o contexto no qual não existe falha de segurança na proteção da(s) chave(s) privada(s) e pública(s). Dentro deste contexto, se Marcelo escreve um e-mail para José e o assina digitalmente, José pode ter certeza de que

- (A) Marcelo foi quem enviou a mensagem para José.
- (B) receberá a mensagem, mesmo se seu servidor de e-mail deixar de existir.
- (C) receberá a mensagem, mesmo que Marcelo não consiga enviá-la.
- (D) somente quem possui a chave privada de Marcelo pode ter acesso à mensagem.
- (E) somente ele próprio pode ter acesso à mensagem que Marcelo enviou.

25

Para aumentar o nível de segurança do seu computador, que possui sistema operacional Windows XP, um usuário decidiu adotar as seguintes medidas:

- I – manter o Windows XP atualizado através da instalação dos Service Pack do sistema operacional;
- II – utilizar firewalls para detectar tentativas de intrusões;
- III – instalar keyloggers e trojans para remover os vírus de macro.

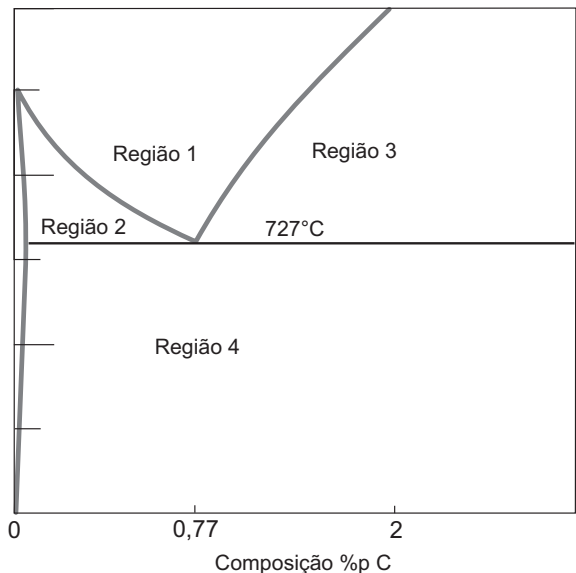
Qual(is) medida(s) irá(ão) aumentar a segurança do computador?

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

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

26

Observe a porção do diagrama de equilíbrio de fases ferro-carbono esquemático mostrada na figura abaixo. Trata-se da parte do sistema Ferro – Carbono relativo aos aços onde ocorrem as principais reações no estado sólido, dentre as quais se observa a transformação eutética.



As fases que se encontram em equilíbrio nas regiões 1, 2, 3 e 4 são, respectivamente,

- (A) Austenita, Austenita+Ferrita, Austenita+Cementita e Ferrita+Cementita.
- (B) Austenita, Austenita+Cementita, Austenita+Ferrita e Ferrita+Cementita.
- (C) Cementita, Cementita+Ferrita, Ferrita+Cementita e Austenita+Cementita.
- (D) Ferrita, Cementita+Ferrita, Ferrita+Cementita e Ferrita+Austenita.
- (E) Ferrita Delta, Austenita+Ferrita, Austenita+Cementita e Ferrita+Cementita.

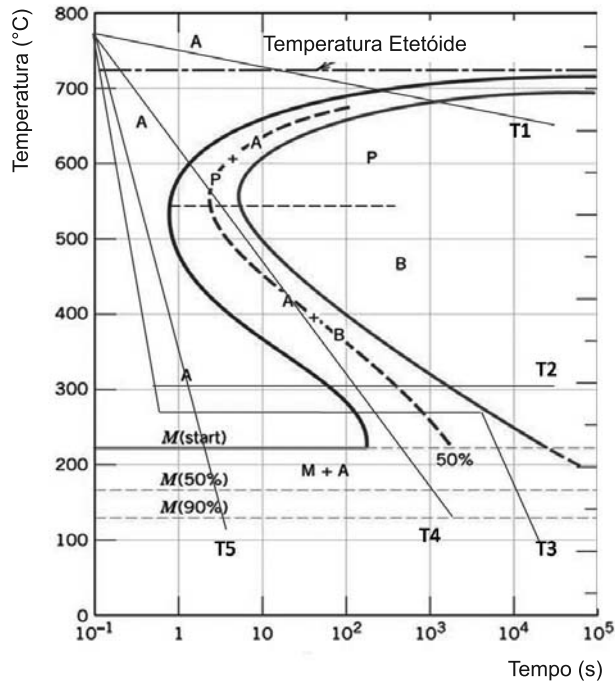
27

A conformação mecânica compreende diferentes operações de largo uso industrial, em que se pode destacar: a laminação; o forjamento; a trefilação; a extrusão; a conformação de chapas, entre outras, e podem ser feitas a quente, a frio ou mesmo a morno. Neste contexto, assinale a afirmativa **INCORRETA**.

- (A) O trabalho a quente ocorre, geralmente, com recristalização do material.
- (B) O material apresenta-se encruado ao fim do trabalho a frio.
- (C) Se o gelo pudesse ser deformado a  $-5^{\circ}\text{C}$ , esta seria uma operação considerada a quente.
- (D) A laminação de um aço a  $400^{\circ}\text{C}$  é considerada uma operação a quente.
- (E) Durante o trabalho a morno pode ocorrer recuperação de propriedades mecânicas do material sem, contudo, haver recristalização.

28

No diagrama transformação-tempo-temperatura esquemático abaixo, típico de um aço 1080, estão representadas as curvas de resfriamento para diferentes tratamentos térmicos (curvas T1, T2, T3, T4 e T5). Cada um desses tratamentos produz uma microestrutura típica.



O tratamento que levaria esse aço ser totalmente martensítico é o relativo à curva

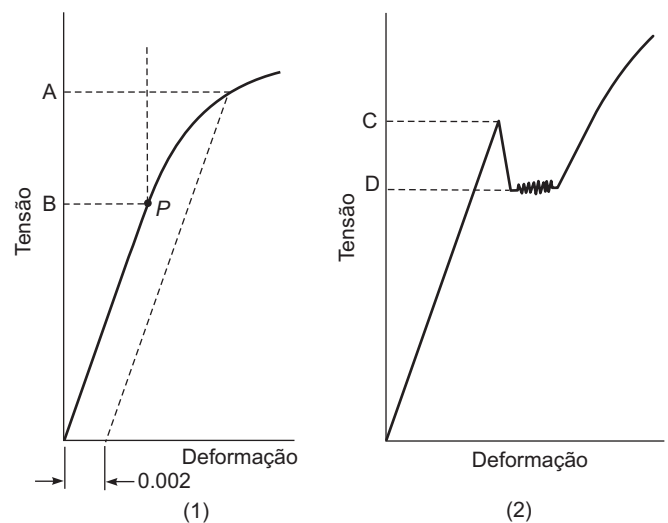
- (A) T1
- (B) T2
- (C) T3
- (D) T4
- (E) T5

29

O ensaio de tração é, possivelmente, o ensaio destrutivo mais usado pelas indústrias na qualificação dos materiais. Observe os gráficos tensão x deformação para dois diferentes materiais.

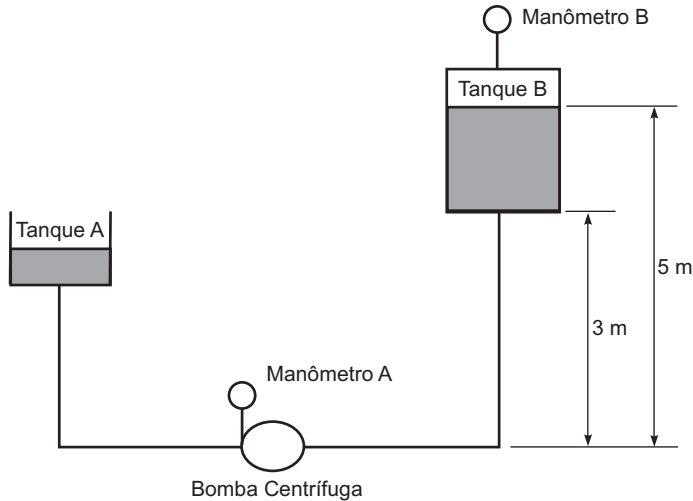
A partir da observação, assinale a afirmativa correta.

- (A) A curva “1” é, geralmente, obtida para metais muitíssimo dúcteis.
- (B) A curva “2” é muito observada na prática para aços com alto teor de carbono.
- (C) Os pontos “A” e “D” denotam os limites de escoamentos das curvas “1” e “2”, respectivamente.
- (D) Os pontos “B” e “C” denotam os limites de escoamentos das curvas “1” e “2”, respectivamente.
- (E) Os pontos “B” e “D” denotam os limites de escoamentos das curvas “1” e “2”, respectivamente.





Considere o esquema e o texto que se seguem para responder às questões de nos 30 e 31.



Um líquido de massa específica  $1.000 \text{ kg/m}^3$  é transferido do tanque A para o tanque B através do arranjo mostrado na figura. O manômetro A, localizado no flange de sucção da bomba, indica  $200 \text{ kPa}$ . A velocidade média do escoamento neste ponto é  $2 \text{ m/s}$ . O manômetro B, localizado no reservatório de descarga, indica  $300 \text{ kPa}$ . A perda de carga na linha e acessórios da descarga, incluindo a perda na saída do líquido da tubulação, é de  $1 \text{ m}$ . A pressão atmosférica local é  $100 \text{ kPa}$ .

30

Considerando a aceleração da gravidade como sendo  $10 \text{ m/s}^2$ , a altura manométrica total do sistema, em metros, é:

- (A) 10,0
- (B) 15,8
- (C) 20,2
- (D) 36,0
- (E) 56,2

31

Sabendo que a pressão de vapor do líquido na temperatura de bombeamento é  $90 \text{ kPa}$ , o NPSH disponível, em metros, é

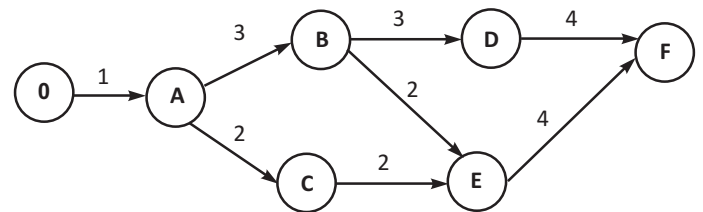
- (A) 1,0
- (B) 10,2
- (C) 12,2
- (D) 21,2
- (E) 22,1

32

Aviões decolam de um porta-aviões auxiliados por um dispositivo formado por um conjunto cilindro-pistão movido a vapor, cuja pressão média de operação é  $1.350 \text{ kPa}$ . Um avião de  $20.000 \text{ kg}$  deve acelerar de  $0 \text{ m/s}$  até  $30 \text{ m/s}$  para a decolagem. Durante este processo,  $30\%$  da energia consumida pelo avião é proveniente do pistão a vapor. Nestas condições, o volume ( $\text{m}^3$ ) deslocado pelo pistão é

- (A) 0,50
- (B) 2,00
- (C) 3,33
- (D) 4,00
- (E) 6,66

33



O diagrama PERT acima indica a sequência lógica de eventos para se realizar a manutenção de uma máquina. O tempo esperado, em horas, para a conclusão de cada atividade está indicado acima da linha que a representa. Com base nestas informações, considere as afirmativas a seguir.

- I - Os eventos B e E fazem parte do caminho crítico.
- II - O evento E tem uma folga de 1 hora.
- III - Se a conclusão do evento C ocorrer 2 horas após o previsto, o processo como um todo sofrerá um atraso de 2 horas.

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

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

34

Em um conjunto cilindro-pistão, o pistão mantém a pressão no interior do cilindro constante. O cilindro contém  $1 \text{ kg}$  de uma substância pura com um título de  $5\%$  a  $480 \text{ kPa}$ . Nestas condições, os volumes específicos do líquido e do vapor saturados são  $0,010 \text{ m}^3/\text{kg}$  e  $0,410 \text{ m}^3/\text{kg}$ , respectivamente. Se o cilindro for aquecido de forma que  $1 \text{ g/s}$  de líquido se transforme em vapor, a taxa na qual o trabalho na interface entre o vapor e o pistão é produzido (kW) será

- (A) 0,192
- (B) 9,6
- (C) 96
- (D) 192
- (E) 1.200

35

Considere as afirmações a seguir sobre aspectos do escoamento de fluidos.

- I - Na Estática dos Fluidos, existe um equilíbrio entre a resultante das forças de corpo (que na maioria das aplicações é aquela devida à ação do campo gravitacional) e as forças de pressão. Na sua forma mais geral, esta equação tem natureza escalar.
- II - Em um escoamento incompressível, as equações de conservação da massa e as de Navier-Stokes podem ser resolvidas sem a necessidade da equação da energia.
- III - Na sua forma mais geral, o princípio de conservação de massa estabelece que a taxa de escoamento de massa para dentro do volume de controle é igual à taxa de escoamento de massa para fora do mesmo volume de controle.
- IV - A Equação de Bernoulli relaciona variações de pressão, velocidade e elevação ao longo de uma linha de fluxo. Sua dedução pode ser realizada tomando como ponto de partida a equação da Segunda Lei de Newton para a mecânica de fluidos.

Estão corretas **APENAS** as afirmações

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

36

A água escoar no interior de um equipamento industrial por meio de duas seções de entrada. Na primeira seção, que apresenta uma área de seção reta igual a  $5 \text{ cm}^2$ , a velocidade do escoamento é de  $3 \text{ cm/s}$ . Já na outra seção, a velocidade do escoamento é de  $1,5 \text{ cm/s}$  e a área de seção reta é de  $8 \text{ cm}^2$ . Supondo escoamento incompressível em regime permanente, e considerando que existe apenas uma única área de saída cujo valor é de  $20 \text{ cm}^2$ , a velocidade do escoamento em  $\text{cm/s}$  e a vazão mássica em  $\text{kg/s}$  nesta seção, respectivamente, valem:

(Dado: massa específica da água:  $1 \text{ kg/l}$ .)

- (A) 0,75 e 1,5
- (B) 1,35 e 0,00027
- (C) 1,35 e 0,027
- (D) 1,35 e 2,7
- (E) 2,70 e 0,054

37

As afirmações que se seguem dizem respeito ao fenômeno de convecção térmica.

- I - O Número de Nusselt é um grupo adimensional expresso pela razão entre o coeficiente de filme e o produto da condutividade térmica por um comprimento característico.
- II - Um escoamento que apresenta um Número de Prandtl superior à unidade possui uma taxa de difusão de energia maior do que a taxa de difusão de quantidade de movimento.
- III - No fenômeno de convecção forçada referente a um escoamento laminar ou turbulento no interior de um tubo circular, no qual os efeitos de dissipação viscosa podem ser abandonados, o Número de Nusselt será sempre uma função do Número de Reynolds e do Número de Prandtl.
- IV - No fenômeno de convecção livre laminar em uma superfície vertical, o Número de Nusselt pode ser expresso como uma função do Número de Prandtl e do Número de Grashof.

Estão corretas **APENAS** as afirmações

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

38

O lado interno da parede de uma planta industrial encontra-se submetido a produtos de combustão a uma temperatura de  $100^\circ\text{C}$  e coeficiente de filme igual a  $10 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$ . Esta parede é recoberta por uma camada de  $6 \text{ mm}$  de um isolante que apresenta uma condutividade térmica igual a  $0,02 \text{ W/m }^\circ\text{C}$ . O lado externo do conjunto parede-isolante interage termicamente com o ar ambiente, cuja temperatura e coeficiente de filme valem, respectivamente,  $25^\circ\text{C}$  e  $5 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$ . Se a espessura da parede tiver  $4 \text{ cm}$ , e se sua condutividade térmica for igual a  $0,1 \text{ W/m }^\circ\text{C}$ , a taxa de transferência de calor referente à parede, em  $\text{W/m}^2$ , e a temperatura na interface parede-isolante, em  $^\circ\text{C}$ , respectivamente, valerão:

- (A) 4,7 e 97,65
- (B) 20 e 27,92
- (C) 52,5 e 63,25
- (D) 75 e 62,5
- (E) 75 e 94,75

39

Uma geladeira industrial trabalha com uma temperatura de  $-3^{\circ}\text{C}$  em seu compartimento interno. Sabe-se que a potência necessária para o acionamento do compressor é de  $\frac{3}{4}$  HP e que o rendimento desta máquina térmica é  $\frac{16}{27}$  do máximo teoricamente admissível. Considerando que a temperatura do ambiente no qual se encontra a geladeira é  $27^{\circ}\text{C}$ , as taxas de transferência de calor, em kW, retirada do compartimento interno e rejeitada para o ambiente respectivamente, valem:

(Dado: 1 HP :  $\frac{3}{4}$  kW.)

- (A) 256/27 e 337/27                      (B) 48/16 e 57/16  
(C) 3 e 39/16                                (D) 3 e 327/16  
(E) 4 e 73/16

40

Considere as afirmativas a seguir relacionadas à seleção e utilização dos motores elétricos.

- I - Os motores de indução monofásicos representam uma alternativa aos motores de indução polifásicos. Sua utilização é justificável para altas potências (superiores a 5 KW).
- II - Entre os vários tipos de motores elétricos monofásicos, os motores com rotor tipo gaiola se destacam pela simplicidade de fabricação e, principalmente, pela robustez e manutenção reduzida.
- III - O motor de indução monofásico é o tipo mais utilizado na indústria, devido à maioria dos sistemas atuais de distribuição de energia elétrica serem monofásicos de corrente alternada.
- IV - O motor de indução trifásico apresenta vantagens relativamente ao monofásico: arranque mais fácil, menor ruído e é mais barato para potências superiores a 2 KW.

Estão corretas **APENAS** as afirmativas

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

41

Os óleos minerais são utilizados como lubrificantes com origem nos petróleos crus e beneficiados através de refinação. Esses óleos podem ser parafínicos, naftênicos ou mistos. Aqueles cuja base é

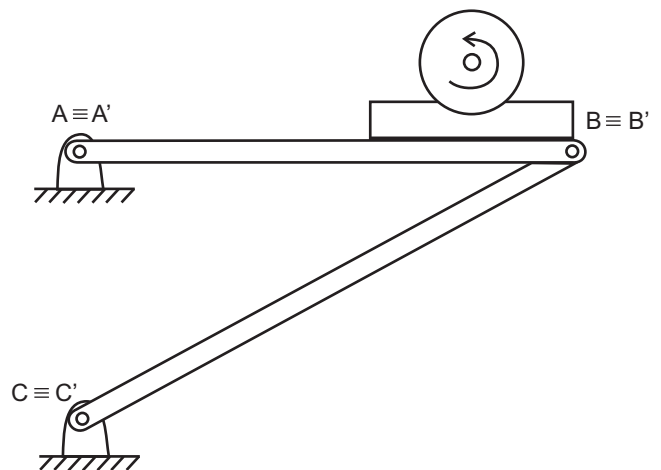
- (A) parafínica apresentam ligas químicas relativamente instáveis e pouco resistentes, e podem ser modificadas facilmente com influências químicas.
- (B) parafínica tendem a não oxidar em temperaturas ambientes ou levemente elevadas.
- (C) parafínica apresentam como desvantagem seu desempenho inadequado em temperaturas altas, isto é, as parafinas tendem a sedimentar-se.
- (D) naftênica são utilizados, em geral, quando se necessita produzir lubrificantes para altas temperaturas.
- (E) naftênica são totalmente compatíveis com materiais sintéticos e elastômeros.

42

A qualidade de projeto está associada à análise do produto em termos de sua qualidade, e a qualidade de conformação está associada ao esforço despendido para o pleno atendimento às especificações de projeto. A qualidade de conformação, relativamente ao modelo de gerenciamento e à ênfase, está associada, respectivamente, à(s) (aos)

- (A) gestão da qualidade no processo produtivo e requisitos de projeto.
- (B) satisfação do consumidor e faixa de mercado a ser atendida.
- (C) pesquisas de mercado consumidor e expectativas do consumidor.
- (D) expectativas do consumidor e adequação do produto ao uso a que se destina.
- (E) requisitos de projeto e pesquisas de mercado consumidor.

43



Um motor é suportado por duas estruturas idênticas paralelas (ABC e A'B'C') constituídas por uma viga (AB e A'B') e uma barra (BC e B'C'), conforme ilustrado na figura em uma vista plana. Considerando um assentamento ideal do motor sobre as vigas AB e A'B', esta estrutura é

- (A) isostática com as vigas AB e A'B' sob flexão com carga axial de tração e as barras BC e B'C' sob compressão.
- (B) isostática com as vigas AB e A'B' apenas sob flexão e as barras BC e B'C' sob tração.
- (C) isostática com as vigas AB e A'B' sob flexão com carga axial de compressão e as barras BC e B'C' sob compressão.
- (D) hiperestática com as vigas AB e A'B' apenas sob flexão e as barras BC e B'C' sob compressão.
- (E) hiperestática com as vigas AB e A'B' apenas sob carga axial de tração e as barras BC e B'C' sob flexão.

A descrição a seguir se refere às questões de nºs 44 e 45.

A antena de um radar de rastreamento para a posição de azimute é acionada por um motor que transmite o movimento através de um sistema redutor, com redução de 1:400. A velocidade angular da antena em regime é de 6 rpm e a velocidade do motor é de 2.400 rpm.

44

Considerando que a antena inicie seu movimento a uma aceleração angular constante de  $0,2 \text{ rad/s}^2$ , o tempo, em s, necessário para atingir sua velocidade de regime é

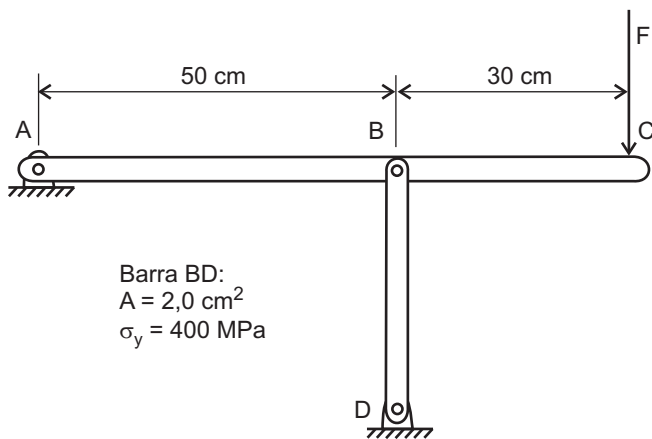
- (A) 0,31
- (B) 1,57
- (C) 3,14
- (D) 6,28
- (E) 9,42

45

Sendo o momento de inércia de massa da antena igual a  $600 \text{ kg.m}^2$ , e considerando que não ocorram perdas no sistema, o torque, em N.m, necessário ao motor durante sua fase de aceleração constante de  $0,2 \text{ rad/s}^2$ , vale

- (A) 0,1
- (B) 0,2
- (C) 0,3
- (D) 0,4
- (E) 0,5

46



Uma força  $F$  atua na estrutura mostrada na figura acima até que a carga atuante na barra  $BD$  atinja seu valor máximo no regime elástico. Nessas condições, o valor da força  $F$ , em kN, é

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

47

Para absorver as vibrações ocorrentes em uma máquina de massa  $M$ , um engenheiro determinou que esta fosse assentada em uma fundação elástica de rigidez  $K$ . Por engano, foi utilizado como fundação elástica um conjunto de molas, cuja rigidez equivalente é de  $4K$ . Nessas condições, a frequência natural do sistema foi aumentada em

- (A) 50%
- (B) 100%
- (C) 150%
- (D) 200%
- (E) 250%

48

Um motor transmite potência a uma máquina através de um eixo sobre o qual é fixada uma engrenagem de dentes helicoidais. Em princípio, o projeto deste eixo deve ser baseado nos esforços

- (A) de torção, apenas.
- (B) de flexão, apenas.
- (C) de cargas axiais, apenas.
- (D) combinados de torção com cargas axiais.
- (E) combinados de flexão, torção e cargas axiais.

49

O critério de resistência de von Mises (energia de distorção) estabelece que a energia de distorção ocorrente no ponto mais solicitado de uma peça não deve ultrapassar a energia de distorção ocorrente em um ensaio de tração. Comparativamente ao critério de Tresca (máxima tensão cisalhante), é correto afirmar que em uma peça de material dúctil com tensões de escoamento por tração e compressão iguais, sujeita a um estado

- (A) uniaxial de tensões, este critério é mais conservativo.
- (B) uniaxial de tensões, este critério é menos conservativo.
- (C) plano de tensões, onde  $\sigma_1 = \sigma_2$ , este critério é mais conservativo.
- (D) plano de tensões, onde  $\sigma_1 \neq \sigma_2$ , este critério é menos conservativo.
- (E) plano de tensões, onde as tensões principais  $\sigma_1$  e  $\sigma_2$  possuem sinais opostos, este critério é mais conservativo.

**50**

Um dos principais elementos utilizados na união de partes mecânicas são os parafusos. Dentre os diversos tipos usados nos projetos de máquinas encontram-se os parafusos-máquina e os autoatarraxantes. Considere os três parafusos mostrados na figura abaixo.



<http://www.parafusos.com.br/index.php?link=produtos&submenu=78>

Identifique na tabela o tipo e as características de cada parafuso.

	I	II	III
(A)	autoatarraxante, fenda Phillips e cabeça oval	autoatarraxante, fenda simples e cabeça oval	máquina, fenda simples e cabeça panela
(B)	autoatarraxante, fenda Phillips e cabeça chata	autoatarraxante, fenda Phillips e cabeça panela	máquina, fenda combinada e cabeça oval
(C)	autoatarraxante, fenda combinada e cabeça panela	autoatarraxante, fenda Phillips e cabeça chata	máquina, fenda simples e cabeça chata
(D)	máquina, fenda Phillips e cabeça chata	autoatarraxante, fenda combinada e cabeça oval	máquina, fenda combinada e cabeça panela
(E)	máquina, fenda simples e cabeça chata	autoatarraxante, fenda Phillips e cabeça oval	autoatarraxante, fenda combinada e cabeça panela