



COMANDO DA AERONÁUTICA

DEPARTAMENTO DE ENSINO

CENTRO DE INSTRUÇÃO E ADAPTAÇÃO DA AERONÁUTICA

**CONCURSO DE ADMISSÃO AO EAOT 2006**

**PROVAS ESCRITAS DE  
ENGENHARIA METALÚRGICA**

**VERSÃO “A”**

**CÓDIGO DE ESPECIALIDADE: 16**

**DATA DE APLICAÇÃO: 11 SET 2005**

**ATENÇÃO! SÓ ABRA ESTE CADERNO APÓS RECEBER AUTORIZAÇÃO.**

**NOME DO(A) CANDIDATO(A):**

---

**INSCRIÇÃO Nº** \_\_\_\_\_

**SENHOR(A) CANDIDATO(A), LEIA COM ATENÇÃO!**

- 1) Este caderno contém 2 (duas) provas escritas: **Português** (questões 01 a 30) e **Conhecimentos Especializados** (questões 31 a 60). Confira se as questões estão impressas nessa seqüência e todas perfeitamente legíveis.
- 2) Confira a “**versão**” das provas deste caderno e preencha o campo “**versão**”, no Cartão-Resposta.
- 3) Preencha, no Cartão-Resposta, os campos “**Esp**”, relativos ao Código de Especialidade.
- 4) Preencha correta e completamente o Cartão-Resposta, com caneta de tinta **azul** ou **preta**. Assine-o antes de iniciar a resolução das provas.
- 5) O período de realização das provas será de **4 (quatro) horas**, acrescidas de mais **15 (quinze) minutos** para preenchimento do Cartão-Resposta.
- 6) Somente será permitido ao(à) candidato(a) retirar-se do local de realização das provas após transcorridas **2 (duas) horas** do tempo previsto para a resolução delas.

**BOA PROVA!!**



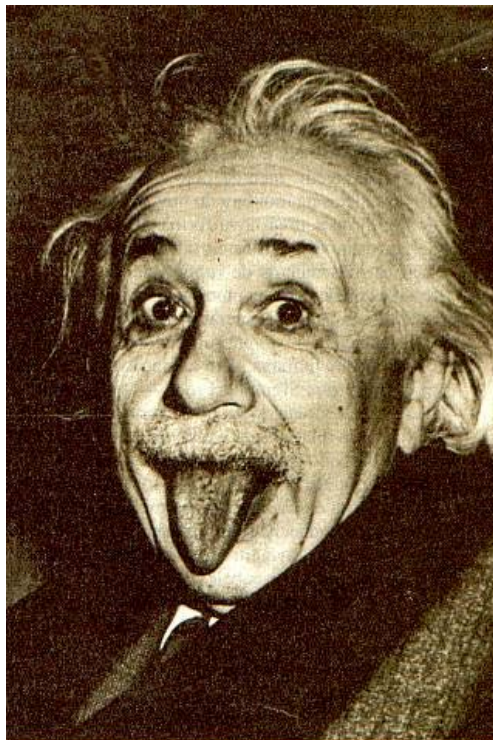
## ➤ Língua Portuguesa

**INSTRUÇÃO:** As questões de **01** a **10** relacionam-se com o texto abaixo. Leia atentamente todo o texto antes de responder a elas.

### CEM ANOS DE EINSTEIN

O físico alemão Albert Einstein dispensa apresentações. Mesmo quem não compreende o que seja a teoria da relatividade reconhece o velhinho de cabelos brancos, olhos marotos e língua de fora. A famosa língua e a não menos famosa fórmula  $E = mc^2$  decoraram mais camisetas e pôsteres do que seria possível imaginar, considerando-se a complexidade do que representam.

- 10 No ano que vem, completa-se um século desde o “ano milagroso” de Einstein, centenário que deve ser comemorado no mundo inteiro. Em 1905, fora da Universidade, que era seu grande sonho, e ainda trabalhando como
- 15 analista do escritório de patentes da Suíça, o jovem físico desenvolveu três de seus artigos seminais. Publicados no *Annalen der Physik*, apresentavam a teoria da relatividade especial, o conceito dos quanta de luz e hipóteses
- 20 sobre a movimentação das moléculas. Além desses, escreveu mais dois artigos no mesmo ano. E, claro, continuou a escrevê-los. A equação  $E = mc^2$  surgiu em 1907, reformulada de um trabalho também do ano milagroso, e a teoria da relatividade geral foi apresentada em 1916. Cientistas já declararam 2005 o “Ano da Física”, resolução aceita pela ONU e que deve ser seguida por outras entidades.



- 25 .....
- Einstein não se limitava a elaborar hipóteses científicas. Era um homem do mundo. Gênio raro e preocupado com as questões de seu tempo, usou seu prestígio e influência para protestar contra o militarismo e pedir por justiça. Deixou marcas muito além dos limites da ciência, modificando também a história mundial. Ainda
- 30 que indiretamente, foi um dos responsáveis pelo Projeto Manhattan e a conseqüente fabricação da bomba atômica. Revoltado, teria dito que, se soubesse que suas teorias causariam o terror que foi Hiroshima, teria preferido ser sapateiro.

- Transformou-se em ícone de cientista. Muito além dos traços caricatos, reconhecíveis pelos cabelos sempre em estado de choque, evoca a imagem do ser profundamente
- 35 fundamentalmente imerso em suas hipóteses e elucubrações, sem deixar de lado a gentileza e a atenção com o resto do mundo.

KNAPP, Laura. *Scientific American Brasil*, ano 3, n. 29, out. 2004, p.5. (Texto adaptado)

### Questão 01

Considerando-se as informações do texto, é **CORRETO** afirmar que, em 2005, se comemora o centenário

- A) da criação da famosa equação  $E = mc^2$ .
- B) da entrada de Einstein numa Universidade.
- C) do chamado ano milagroso de Einstein.
- D) do nascimento do físico Einstein.

### Questão 02

Considerando-se as informações do texto, é **CORRETO** afirmar que Einstein

- A) era unicamente um elaborador de teorias.
- B) evitou envolver-se em questões sociais.
- C) publicava artigos científicos considerados valiosos.
- D) trabalhou sempre em instituições universitárias.

### Questão 03

“A famosa língua e a não menos famosa fórmula  $E = mc^2$  decoraram mais camisetas e pôsteres do que seria possível imaginar...” (linhas 5-8)

Considerando-se as informações desse trecho, é **CORRETO** afirmar que Einstein e sua criação

- A) encarnavam a revolta popular.
- B) ilustravam uma corrente estética.
- C) representavam o poder jovem.
- D) se tornaram muito conhecidos.

#### Questão 04

Considerando-se as informações do texto, é **CORRETO** afirmar que o Projeto Manhattan se relacionou com

- A) a criação do ano da Física.
- B) a fabricação da bomba atômica.
- C) o prestígio político de Einstein.
- D) o protesto contra injustiças.

#### Questão 05

“... teria dito que, se soubesse que suas teorias causariam o terror que foi Hiroshima, teria preferido ser sapateiro.” (linhas 31-32)

É **CORRETO** afirmar que, nesse trecho, Einstein é mostrado como um homem

- A) alienado.
- B) atento.
- C) inconformado.
- D) irredutível.

#### Questão 06

“Transformou-se em *ícone de cientista*.” (linha 33)

É **CORRETO** afirmar que a expressão destacada nessa frase quer dizer

- A) cientista correto.
- B) figura grotesca.
- C) pessoa inteligente.
- D) profissional emblemático.

### Questão 07

“Muito além dos traços caricatos, reconhecíveis pelos cabelos sempre *em estado de choque*, evoca a imagem do ser profundamente imerso em suas hipóteses...” (linhas 33-35)

É **CORRETO** afirmar que a expressão destacada nesse trecho significa

- A) descuidados.
- B) envelhecidos.
- C) eriçados.
- D) quebradiços.

### Questão 08

“Muito além dos traços caricatos [...] evoca a imagem do ser *profundamente* imerso em suas hipóteses...” (linhas 33-35)

É **CORRETO** afirmar que a palavra destacada nessa frase veicula uma idéia de

- A) direção.
- B) intenção.
- C) lugar.
- D) modo.

### Questão 09

“... teria dito que, *se* soubesse que suas teorias causariam o terror que foi Hiroshima, teria preferido ser sapateiro.” (linhas 31-32)

É **CORRETO** afirmar que o termo destacado nessa frase sugere uma idéia de

- A) adição.
- B) condição.
- C) consecução.
- D) explicação.

## Questão 10

“... *teria dito* que, se *soubesse* que suas teorias *causariam* o terror que foi Hiroshima, *teria preferido* ser sapateiro.” (linhas 31-32)

Considerando-se as formas verbais destacadas nessa frase, é **CORRETO** afirmar que todas estão flexionadas

- A) na mesma voz.
- B) no mesmo modo.
- C) no mesmo número.
- D) no mesmo tempo.

**INSTRUÇÃO:** As questões de 11 a 30 relacionam-se com o texto abaixo. Leia atentamente todo o texto antes de responder a elas.

# EINSTEIN & NEWTON: gênios da mesma lâmpada

## É possível medir o gênio de Albert Einstein?

Sob muitos aspectos, não é. Se retrocedermos através dos séculos, passando por figuras como James Clerk Maxwell, Ludwig Boltzmann, Charles Darwin e Louis Pasteur, teremos de chegar a Isaac Newton antes de encontrar outro ser humano cujas realizações científicas sejam comparáveis às de Einstein. Antes de Newton, pode ser que não haja ninguém desse nível.

Ambos os cientistas tinham intelectos que os levaram a dominar todos os campos conhecidos de suas disciplinas e a ir além. Newton inventou o cálculo, formulou as leis da mecânica e do movimento, propôs uma teoria universal da gravitação. Einstein nos legou a fundação para os dois “edifícios” da Física Moderna, a relatividade especial e a mecânica quântica, e criou uma nova teoria da gravitação.

.....  
Isaac Newton e Albert Einstein deixaram legados profundos. Newton superou a idéia de que algumas áreas do conhecimento eram inacessíveis à mente humana, enraizada por séculos na cultura ocidental. Antes de Newton, acreditava-se que a humanidade poderia compreender apenas o que Deus permitiu revelar. Adão e Eva foram banidos do Éden por terem comido da árvore do conhecimento. Zeus acorrentou Prometeu num rochedo quando ele deu o fogo, um segredo dos deuses, a um mortal. Quando Adão, no *Paraíso Perdido*, de John Milton, questionou o anjo Rafael sobre a mecânica celeste, Rafael lhe deu uma vaga idéia e então disse que “o resto, de homens ou de anjos o grande Arquiteto sabiamente o ocultou”. Todas essas limitações

foram abolidas com o monumental trabalho de Newton, os *Principia* (1687). Nessa obra, o cientista examinou todos os fenômenos do mundo físico conhecido: dos pêndulos às molas, dos cometas às grandes trajetórias dos planetas. Depois de Newton, a  
25 divisão entre o espiritual e o físico ficou mais clara. Este último se tornou cognoscível para os seres humanos.

Einstein, com seus extraordinários e aparentemente absurdos postulados sobre a relatividade especial, demonstrou que as grandes verdades da natureza não podem ser alcançadas apenas pela observação do mundo externo. Em vez disso, os cientistas  
30 devem, algumas vezes, começar a inventar, dentro de suas próprias mentes, hipóteses e sistemas lógicos que, somente mais tarde, poderão ser testados experimentalmente. Toda a nossa experiência nos faz pensar que o tempo flui uniformemente, embora isso não seja verdade. A Física Moderna tem avançado para uma compreensão da natureza além da percepção sensorial e da experiência humana, ensinando que nosso  
35 bom senso pode estar errado. Einstein subverteu séculos de um pensamento fundamentado na supremacia do estudo empírico e da experiência. Ele também contestou o famoso dito de Newton: *Hypotheses non fingo* (“Não imagino nenhuma hipótese”), no qual o cientista inglês afirmava que não era um filósofo como Aristóteles, mas um cientista que baseava suas teorias nos fatos observados.

40 Em sua autobiografia, Einstein expressou seu distanciamento de Newton da seguinte maneira: “Newton, perdoe-me; você descobriu o único caminho possível para um homem de sua época com idéias tão elevadas e tal poder criativo. Os conceitos que criou ainda hoje guiam nossas idéias sobre a física; entretanto agora sabemos que esses conceitos devem ser substituídos por outros, mais distantes da esfera da experi-  
45 ência imediata”.

Numa introdução da edição de 1931 da *Óptica*, de Newton, Einstein escreveu: “A natureza, para ele, era um livro aberto [...] Em uma mesma pessoa, conviviam o pesquisador, o teórico, o mecânico e também o artista [...] Diante de nós, ele permanece forte, incontestável e solitário”. Se Newton pudesse ressurgir do passado, por  
50 truque proibido de viagem no tempo, provavelmente proferiria palavras semelhantes sobre Einstein.

LIGTMAN, Alan. *Scientific American Brasil*, ano 3, n. 29, out. 2004, p. 102-103. (Texto adaptado)

### Questão 11

É **CORRETO** afirmar que, no título do texto — “Einstein & Newton: gênios da mesma lâmpada” —, se faz alusão a

- A) um romance medieval.
- B) uma fábula grega.
- C) uma narrativa fantástica.
- D) uma peça de teatro.

### Questão 12

É **CORRETO** afirmar que o texto apresentado está estruturado com base em uma

- A) comparação.
- B) contestação.
- C) enumeração.
- D) reiteração.

### Questão 13

“Antes de Newton, pode ser que não haja ninguém desse *nível*.” (linhas 5-6)

É **CORRETO** afirmar que o “nível” mencionado nessa frase é atribuído, no texto,

- A) a Darwin, a Pasteur, a Maxwell e a Boltzmann.
- B) a Isaac Newton e a Albert Einstein.
- C) aos cientistas que precederam Einstein.
- D) aos cientistas que precederam Newton.

### Questão 14

“Antes de Newton, acreditava-se que a humanidade poderia compreender apenas o que Deus permitiu revelar.” (linhas 15-16)

É **CORRETO** afirmar que a informação contida nessa frase é ilustrada, no texto lido, por meio de

- A) exemplos.
- B) fórmulas.
- C) objeções.
- D) teorias.



### Questão 15

“Nessa obra, o cientista examinou todos os fenômenos do mundo físico conhecido: dos pêndulos às molas, dos cometas às grandes trajetórias dos planetas.” (linhas 23-24)

Considerando-se as informações desse trecho, é **CORRETO** afirmar que a obra de Newton é qualificada como

- A) abrangente.
- B) dispersa.
- C) hermética.
- D) homogênea.

### Questão 16

“... os cientistas devem, algumas vezes, começar a inventar, dentro de suas próprias mentes, hipóteses e sistemas lógicos...” (linhas 29-31)

Considerando-se as informações dessa frase, concernentes ao pensamento de Einstein, é **CORRETO** afirmar que este admitia, mesmo no campo da ciência,

- A) a adivinhação.
- B) a criatividade.
- C) o relativismo.
- D) o unilateralismo.

### Questão 17

“Não imagino nenhuma hipótese.” (linhas 37-38)

É **CORRETO** afirmar que, nessa frase atribuída a Newton, se explicita a idéia de que ele formulava suas hipóteses

- A) desenvolvendo trabalho de outros cientistas.
- B) extraíndo conclusões de descobertas antigas.
- C) fundamentando-as em observações concretas.
- D) retirando suas idéias do acervo cultural popular.

### Questão 18

Com base na leitura do texto, é **CORRETO** afirmar que, em relação a certas idéias de Newton, Einstein foi um

- A) acusador.
- B) contestador.
- C) delator.
- D) detrator.

### Questão 19

Assinale a alternativa em que a frase transcrita se reporta **CORRETAMENTE** a Einstein.

- A) ... demonstrou que as grandes verdades da natureza não podem ser alcançadas apenas pela observação do mundo externo.
- B) ... não era um filósofo [...] mas um cientista que baseava suas teorias nos fatos observados.
- C) Os conceitos que criou ainda hoje guiam nossas idéias sobre a física...
- D) ... superou a idéia de que algumas áreas do conhecimento eram inacessíveis à mente humana...

### Questão 20

Assinale a alternativa em que a frase transcrita **NÃO** contém um conectivo que introduz uma oração sugerindo uma idéia de oposição.

- A) Ele também contestou o famoso dito de Newton [...] no qual o cientista inglês afirmava que não era um filósofo [...] mas um cientista...
- B) ... entretanto agora sabemos que esses conceitos devem ser substituídos por outros...
- C) Se Newton pudesse ressurgir do passado [...] provavelmente proferiria palavras semelhantes sobre Einstein.
- D) Toda a nossa experiência nos faz pensar que o tempo flui uniformemente, embora isso não seja verdade.

### Questão 21

Assinale a alternativa em que a palavra destacada **NÃO** exerce a mesma função que as outras, nos períodos em que se inserem.

- A) Antes de Newton, acreditava-se **que** a humanidade poderia compreender apenas o que Deus permitiu revelar.
- B) Antes de Newton pode ser **que** não haja ninguém desse nível.
- C) ... o cientista inglês afirmava que não era um filósofo [...] mas um cientista **que** baseava suas teorias nos fatos observados.
- D) Toda a nossa experiência nos faz pensar **que** o tempo flui uniformemente...

### Questão 22

- 1. “A natureza, para ele, era um livro aberto...” (linha 47)
- 2. “Diante de nós [...] ele permanece forte, incontestável e solitário.” (linhas 48-49)
- 3. “... conviviam o pesquisador, o teórico, o mecânico e também o artista...” (linhas 47-48)
- 4. “Newton, perdoe-me...” (linha 41)

É **CORRETO** afirmar que o uso da vírgula obedece ao **mesmo** critério nas frases

- A) 1 e 2.
- B) 1 e 4.
- C) 2 e 3.
- D) 2 e 4.

### Questão 23

Assinale a alternativa em que a frase transcrita **NÃO** contém uma palavra que indica indefinição.

- A) ... esses conceitos devem ser substituídos por outros...
- B) Nessa obra, o cientista examinou todos os fenômenos do mundo físico conhecido...
- C) ... os cientistas devem, algumas vezes, começar a inventar hipóteses...
- D) Se Newton pudesse ressurgir do passado [...] proferiria palavras semelhantes...

### Questão 24

“Antes de Newton, pode ser que não *haja* ninguém desse nível.” (linhas 5-6)

É **CORRETO** afirmar que, preservando-se integralmente o sentido original dessa frase, a forma verbal nela destacada pode ser *adequadamente* substituída por

- A) exista.
- B) existe.
- C) existiria.
- D) existisse.

### Questão 25

“Antes de Newton, *acreditava*-se que a humanidade *poderia compreender* apenas o que Deus *permitiu revelar*.” (linhas 15-16)

É **CORRETO** afirmar que, na ordem em que as *cinco* formas verbais destacadas aparecem nessa frase, suas vogais temáticas são, *respectivamente*,

- A) a / e / e / i / e.
- B) a / e / e / i / a.
- C) e / e / i / e / e.
- D) e / i / e / a / a.

### Questão 26

“Zeus acorrentou Prometeu num rochedo quando *ele* deu o fogo, um segredo dos deuses, a um mortal.” (linhas 17-19)

É **CORRETO** afirmar que o pronome destacado nessa frase se refere a

- A) “Prometeu”.
- B) “um mortal”.
- C) “um segredo”.
- D) “Zeus”.

### Questão 27

“Depois de Newton, a divisão entre o espiritual e o físico ficou mais clara.” (linhas 24-25)

É **CORRETO** afirmar que, nessa frase, preenche(m) a função de substantivo

- A) apenas uma palavra.
- B) duas palavras.
- C) três palavras.
- D) quatro palavras.

### Questão 28

“Einstein, com seus extraordinários e aparentemente absurdos postulados sobre a relatividade especial, demonstrou que as grandes verdades da natureza não podem ser alcançadas apenas pela observação do mundo externo.” (linhas 27-29)

É **CORRETO** afirmar que, nessa frase, qualificam um substantivo

- A) duas palavras.
- B) três palavras.
- C) quatro palavras.
- D) mais de quatro palavras.

### Questão 29

“Toda a nossa experiência nos faz pensar que o tempo flui uniformemente, embora *isso* não seja verdade.” (linhas 32-33)

É **CORRETO** afirmar que o pronome destacado nessa frase se refere, *especificamente*,

- A) à experiência dos homens com o tempo.
- B) ao fato de os homens pensarem no tempo.
- C) ao fluir uniforme do tempo para os homens.
- D) aos pensamentos dos homens sobre o tempo.

### Questão 30

“A Física Moderna tem avançado para uma compreensão da natureza além da percepção sensorial...” (linhas 33-34)

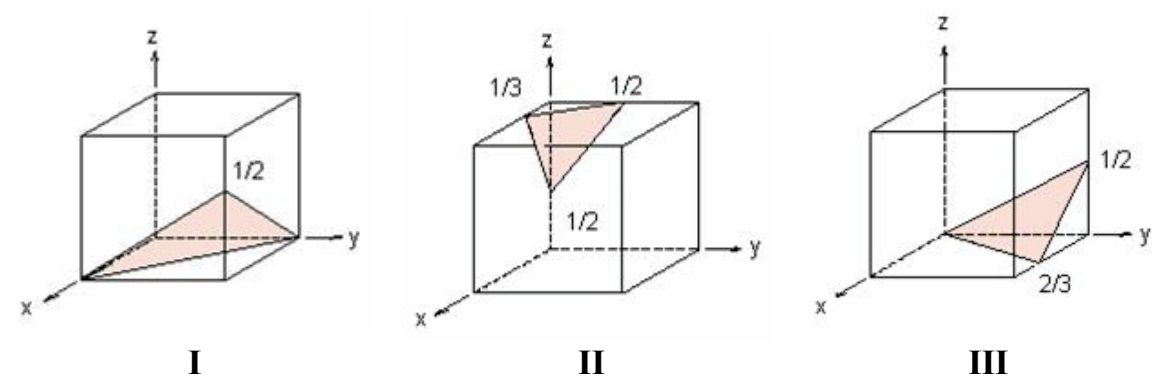
Considerando-se os substantivos que aparecem nessa frase, é **CORRETO** afirmar que

- A) apenas um deles é dissílabo.
- B) apenas dois deles são polissílabos.
- C) apenas três deles são polissílabos.
- D) apenas três deles são trissílabos.

## ➤ Conhecimentos Especializados

### Questão 31

Analise estas figuras:



A partir dessa análise, é **CORRETO** afirmar que, nesse caso, os planos desenhados em I, II e III, são, *respectivamente*,

- A)  $(1 \ 1 \ 2)$  /  $(3 \ 2 \ \bar{2})$  /  $(3 \ \bar{2} \ 4)$ .
- B)  $(1 \ 1 \ \frac{1}{2})$  /  $(3 \ 2 \ 2)$  /  $(3 \ 1 \ 2)$ .
- C)  $(1 \ 1 \ 2)$  /  $(\bar{3} \ \bar{2} \ 2)$  /  $(\frac{2}{3} \ 1 \ \frac{1}{2})$ .
- D)  $(1 \ 1 \ 2)$  /  $(3 \ 2 \ 2)$  /  $(3 \ 2 \ 4)$ .

### Questão 32

Sabe-se que uma das estruturas cristalinas encontrada nos metais é a cúbica de faces centradas.

Assim sendo, considerando-se  $R$  o raio do átomo, é **CORRETO** afirmar que o fator de empacotamento desse arranjo atômico é

$$\text{A) } \frac{\left(\frac{16}{3}\right)\pi R^3}{16R^3\sqrt{2}}.$$

$$\text{B) } \frac{\left(\frac{8}{3}\right)\pi R^3}{16R^3\sqrt{2}}.$$

$$\text{C) } \frac{\left(\frac{16}{3}\right)\pi R^3}{8R^3\sqrt{2}}.$$

$$\text{D) } \frac{\left(\frac{16}{3}\right)\pi R^3}{16R^2\sqrt{2}}.$$

**Questão 33**



Analise esta tabela, em que os não-metais apenas apresentam o raio atômico:

Elemento	Raio atômico (nm)	Estrutura cristalina	Eletronegatividade	Valência
Cu	0,1218	CFC	1,9	+2
C	0,071	—	—	—
H	0,046	—	—	—
O	0,060	—	—	—
Ag	0,1445	CFC	1,9	+1
Al	0,1431	CFC	1,5	+3
Co	0,1253	HC	1,8	+2
Cr	0,1249	CCC	1,6	+3
Fé	0,1241	CCC	1,8	+2
Ni	0,1246	CFC	1,8	+2
Pd	0,1376	CFC	2,2	+2
Pt	0,1387	CFC	2,2	+2
Zn	0,1332	HC	1,6	+2

A partir dessa análise, é **CORRETO** afirmar que o elemento químico necessário para se formar com o cobre uma solução sólida, com solubilidade completa, é o

- A) ferro.
- B) níquel.
- C) oxigênio.
- D) zinco.

### Questão 34

Considerando o diagrama metaestável Fe-Fe<sub>3</sub>C e suas reações, assinale a alternativa em que a reação invariante está **INCORRETAMENTE** descrita.

- A) **Reação hipoeutetóide** – No resfriamento, a partir de uma temperatura de 1.000°C, ao cruzar a linha A<sub>3</sub>, inicia-se a formação de ferrita pró-eutetóide; em seqüência, ao cruzar a linha A<sub>1</sub>, a austenita remanescente se transforma em perlita, pois possui a composição química do ponto eutetóide.
- B) **Reação eutética** – No resfriamento, ocorre a transformação de líquido em austenita e cementita, arranjados como glóbulos de cementita num fundo de austenita (ledeburita).
- C) **Reação eutetóide** – No resfriamento, ao atingir a temperatura de, aproximadamente, 727°C, ocorre a transformação de austenita em ferrita  $\alpha$  e cementita, que se apresentam na forma lamelar, constituindo colônias.
- D) **Reação peritética** – No resfriamento, ocorre a transformação de líquido e ferrita  $\delta$  em austenita, fase que apresenta o arranjo CFC com fator de empacotamento de 0,74.

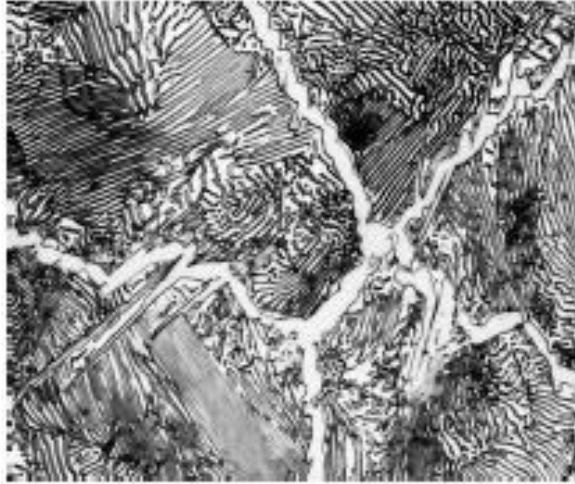
### Questão 35

Considerando-se os tratamentos térmicos de ligas metálicas, é **INCORRETO** afirmar que

- A) as ligas que apresentam endurecimento natural — como algumas de alumínio, usadas em rebites — devem ser temperadas e mantidas refrigeradas até sua utilização.
- B) o tratamento térmico de endurecimento por precipitação tem por objetivo o aumento da resistência e da dureza e é comumente empregado em ligas de alumínio.
- C) o tratamento térmico de recozimento subcrítico de aços consiste em se aquecer a liga até uma temperatura imediatamente abaixo da temperatura eutetóide por um tempo suficiente que permita a coalescência da cementita, formando partículas globulizadas e aumentando, dessa forma, a dureza do material.
- D) os núcleos, em um material metálico trabalhado a frio, quando submetido ao tratamento térmico de recozimento, no estágio da recristalização, se formam somente em regiões que, por meio da deformação heterogênea, tenham girado para uma orientação apreciavelmente diferente daquela da matriz.

### Questão 36

Analise a fotomicrografia de um aço que apresenta colônias de perlita circundadas por uma rede de cementita:



A porcentagem de cementita total, nesse aço, é de, aproximadamente, 20,9%.

Considerando-se essas observações, é **CORRETO** afirmar que se trata de um aço

- A) eutetóide, com 0,74%C.
- B) hipereutetóide, com 1,4%C.
- C) hipereutetóide, com 2,0%C.
- D) hipoeutetóide, com 0,69%C.

**Questão 37**

Considerando-se o endurecimento provocado pela martensita, é **INCORRETO** afirmar que

- A) a martensita convencional tem uma estrutura de placas com um único plano de hábito e uma estrutura interna de maclas paralelas com cerca de  $0,1\mu\text{m}$  de espessura; existe também, um outro tipo de martensita em blocos, que contém, no seu interior, uma baixa densidade de discordâncias.
- B) a transformação de austenita em martensita, na têmpera de aços, ocorre mediante uma alteração que envolve cisalhamento da rede e independe de difusão.
- C) o *ausforming* é um processo de endurecimento em que a martensita se forma a partir da matriz austenítica, previamente endurecida por deformação plástica.
- D) os átomos de carbono representam uma importante contribuição para o endurecimento da martensita, pois as ligações entre os átomos de carbono e as discordâncias, nesse caso, restringem a mobilidade deles.

### Questão 38

Sabe-se que, nas operações de tratamento térmico, quase sempre se verifica o fenômeno de difusão atômica.

Considerando-se esse fenômeno, é **INCORRETO** afirmar que

- A) a difusão intersticial é a que ocorre com átomos — como os do hidrogênio, do carbono e do nitrogênio, por exemplo —, que são relativamente pequenos o suficiente para se encaixar nos espaços entre os átomos do solvente.
- B) algumas condições — como, por exemplo, a existência de um sítio adjacente vazio ou o fato de o átomo possuir energia suficiente para quebrar as ligações atômicas que o une aos seus átomos vizinhos — são necessárias para que ocorra essa difusão.
- C) o fenômeno da autodifusão ocorre em metais puros; nesse caso, todos os átomos que estão mudando de posição são do mesmo tipo, não estando normalmente sujeitos à observação pelo acompanhamento de mudanças na composição.
- D) o fluxo difuso, durante o processo de difusão no estado estacionário, varia uniformemente ao longo do tempo.

### Questão 39

Com relação à fabricação de uma peça cerâmica que tenha sido conformada hidroplasticamente, é **CORRETO** afirmar que

- A) a contração de volume aumenta à medida que o tamanho das partículas é, também, aumentado.
- B) o grau de vitrificação controla, à temperatura ambiente, as propriedades da peça cerâmica — a resistência, a durabilidade e a densidade são melhoradas à medida que a vitrificação diminui.
- C) o teor de água num corpo conformado é crítico e deve ser mantido o mais alto possível para minimizar a contração de volume.
- D) uma das formas de se tentar eliminar a formação de trincas, distorções ou empenamento durante a secagem consiste em controlar a taxa de evaporação da água da superfície para que esta seja, no máximo, igual à taxa de difusão da água das regiões internas para a superfície da peça.

#### Questão 40

Considerando-se os materiais poliméricos, é **INCORRETO** afirmar que

- A) a quantidade de ligações intermoleculares secundárias — como, por exemplo, as forças de Van der Waals —, muito mais fracas que as ligações covalentes principais, não interfere no comportamento mecânico dos materiais poliméricos.
- B) a vulcanização é o processo de formação de ligações cruzadas nos elastômeros, que se realiza mediante de uma reação química irreversível e, normalmente, em altas temperaturas, tendo como um dos objetivos melhorar a resistência à degradação por oxidação.
- C) o método usado para conformar um polímero específico depende de fatores tais como ser termofixo ou termoplástico; se termoplástico, a temperatura em que amolece e a estabilidade atmosférica do material que está sendo conformado, bem como a geometria e o tamanho do produto acabado.
- D) um polímero amorfo sólido aquecido em temperatura de transição vítrea se transforma de um estado rígido para um estado de borracha e o valor dessa temperatura depende das características moleculares que afetam a rigidez da cadeia.

#### Questão 41

Considerando-se as formas de proteção contra a corrosão, é **INCORRETO** afirmar que

- A) a proteção catódica envolve, simplesmente, o fornecimento de elétrons, a partir de uma fonte externa, para o metal que está sendo protegido, para torná-lo um catodo.
- B) uma das condições necessárias para a aplicação da proteção anódica é a de que o material apresente passivação no meio corrosivo em que vai ser utilizado.
- C) uma das formas de proteção contra a corrosão intergranular de aços inoxidáveis submetidos a processos de soldagem consiste em submeter o material sensibilizado a um tratamento térmico realizado a uma temperatura em que todas as partículas de carbonetos de cromo são dissolvidas.
- D) uma razão desfavorável entre as áreas superficiais do anodo e do catodo deve ser promovida, na corrosão galvânica, utilizando-se uma área superficial de anodo, a menor possível.

#### Questão 42

A corrosão sob tensão é a deterioração de materiais em que se tem ação combinada de tensões residuais e/ou aplicadas e meios corrosivos.

Assim sendo, considerando-se o tempo necessário para a ocorrência da corrosão sob tensão fraturante de um determinado material metálico, é **INCORRETO** afirmar que,

- A) após a solda, por exemplo, soluções de hidróxido de sódio aquecidas podem ocasionar corrosão sob tensão fraturante em aço carbono tensionado.
- B) dependendo da natureza ou concentração do meio corrosivo, o latão (70Cu-30Zn) pode sofrer fratura rápida quando em presença de amônia.
- C) geralmente, um material com granulação grosseira é mais resistente à corrosão sob tensão fraturante que o mesmo material com granulação fina.
- D) quanto maior o valor das tensões, mais rapidamente ocorre a fratura; portanto devem-se evitar regiões de concentração de tensões como entalhes.

#### Questão 43

Considerando-se as diversas formas de corrosão, é **CORRETO** afirmar que

- A) a **corrosão filiforme** se processa sob a forma de finos filamentos, que se propagam em diferentes direções e não se cruzam, e ocorre, geralmente, em superfícies metálicas revestidas com tinta ou metais, e que ocasiona o deslocamento do revestimento.
- B) a **corrosão intergranular** se processa nos grãos da rede cristalina do material metálico, que, perdendo suas propriedades mecânicas, pode fraturar-se sob sollicitação mecânica menor.
- C) a **corrosão por placas** se processa em toda a extensão da superfície, ocorrendo perda uniforme de espessura.
- D) a **corrosão puntiforme** se processa na superfície metálica, produzindo sulcos ou escavações semelhantes a alvéolos, com o fundo arredondado e profundidade menor que o próprio diâmetro.

#### Questão 44

Um dos ensaios mecânicos de tensão/deformação mais comum na indústria, executado sob tração, é usado para avaliar diversas propriedades mecânicas dos materiais utilizadas no desenvolvimento de projetos.

Considerando-se esse ensaio, é **INCORRETO** afirmar que

- A) a deformação real em um ensaio de tração pode ser determinada por meio da equação  $\epsilon_r = \ln(2 + \epsilon_c)$ .
- B) o fenômeno de escoamento, nos metais e ligas dúcteis, é definido por um tipo de transição heterogênea e localizada, caracterizado por um aumento relativamente grande da deformação com variação pequena da tensão durante a maior parte do processo.
- C) o limite de proporcionalidade é a tensão máxima acima da qual um material não mais obedece à lei de Hooke.
- D) o material, a partir da região de escoamento, entra no campo de deformações permanentes e ocorre, então, a necessidade de aumentar-se a tensão para dar-se continuidade à deformação plástica, num fenômeno decorrente do encruamento.

#### Questão 45

Analise estas afirmativas concernentes a processos, propriedades e características dos materiais e assinale com **V** as afirmativas **verdadeiras** e com **F** as **falsas**:

- ( ) O forjamento é classificado como processo metalúrgico de fabricação por tratar-se de aplicação de tensões a elevadas temperaturas.
- ( ) O comportamento mecânico de um material utilizado em Engenharia é função de sua estrutura interna e de sua aplicação em projeto.
- ( ) Usinabilidade e resistência mecânica de um material são características de aplicação exigidas de um produto, pois têm função diretamente ligada à sua utilização e comportamento estrutural.
- ( ) A resiliência é a capacidade de absorção de deformação no regime plástico do material.

Assinale a alternativa que apresenta a seqüência de letras **CORRETA**.

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

#### **Questão 46**

A soldabilidade é definida como a facilidade com que o metal ou liga pode ser soldado (por resistência).

Independentemente do tipo de liga — ferrosa ou não-ferrosa —, é **CORRETO** afirmar que, se ela tem boa soldabilidade, é comparável ao

- A) aço baixa liga médio carbono.
- B) aço carbono baixo carbono.
- C) aço carbono médio carbono.
- D) alumínio fundido.

#### **Questão 47**



Analisar estas afirmativas concernentes a ensaios de dureza e assinalar com **V** as **verdadeiras** e com **F** as **falsas**:

- ( ) Em um resultado de ensaio de dureza, a indicação do valor numérico seguido pela notação HBw representa a utilização do método Bierbaum.
- ( ) No ensaio de dureza Brinell, a distância mínima a ser observada entre os centros de duas impressões em metais não-ferrosos é de seis vezes o diâmetro da calota esférica.
- ( ) Os métodos Vickers (HV) e Knopp (HK) utilizam penetradores de diamante em forma de pirâmides e ambos podem ser utilizados para microdureza.
- ( ) A aplicação de pré-carga, no ensaio pelo método Rockwell, visa a, entre outros objetivos, a eliminar possíveis erros causados pela deformação plástica do material ensaiado.

Assinalar a alternativa que apresenta a seqüência de letras **CORRETA**.

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

### Questão 48

Nos processos de soldagem dos aços, o carbono equivalente é calculado pela expressão

$$CE = \%C + \frac{\%Mn}{6} + \frac{\%Cr + \%Mo + \%V}{5} + \frac{\%Ni + \%Cu}{15}$$

Para se garantir uma boa soldabilidade, é necessário manter-se o carbono equivalente em teores baixos, pois sua elevação torna o aço suscetível a trincas durante o processo da solda elétrica.

Assim sendo, é **CORRETO** afirmar que essa suscetibilidade a trincas decorre da

- A) deposição de escória.
- B) estrutura de Widmanstätten.
- C) formação de martensita.
- D) precipitação de carbonetos.

### Questão 49

Analise estas afirmativas concernentes ao comportamento dos materiais e assinale com **V** as **verdadeiras** e com **F** as **falsas**:

- ( ) O maior valor do módulo de elasticidade do tungstênio, se comparado ao módulo de elasticidade do ferro, justifica-se em razão de sua maior temperatura de fusão e, conseqüentemente, de sua maior força de ligação interatômica.
- ( ) No ensaio de tração, os valores do alongamento e da estrição correspondem à medida de plasticidade do material.
- ( ) O encruamento gera endurecimento por deformação a frio e exige maior tensão para o processo de deformação plástica do material.
- ( ) Nos materiais metálicos ou cerâmicos, a máxima deformação elástica é, geralmente, menor que 0,5%; contudo alguns polímeros — como os elastômeros — alcançam deformação elástica da ordem de 100% ou mais.

Assinale a alternativa que apresenta a seqüência de letras **CORRETA**.

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

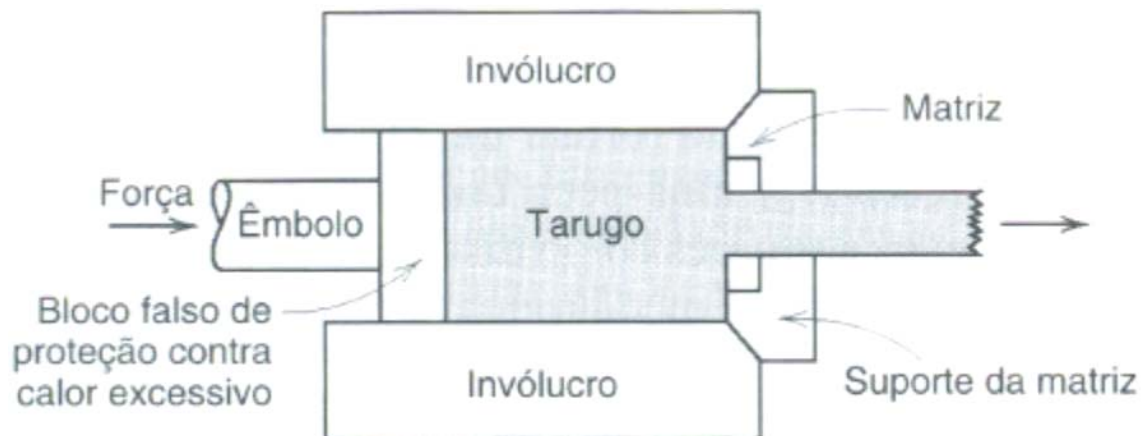
### Questão 50

É **CORRETO** afirmar que, para o processo de soldagem por resistência, são considerados metais de **boa** soldabilidade

- A) as ligas cobre-silício e o níquel e suas ligas dos resultados.
- B) o aço baixa liga médio carbono e os aços inoxidáveis austeníticos dos resultados se reduz.
- C) o aço carbono baixo carbono e os aços inoxidáveis ferríticos dos resultados.
- D) o alumínio fundido e as ligas cobre-alumínio dos resultados aumenta.

### Questão 51

Observe esta figura:



É **CORRETO** afirmar que a técnica de conformação representada nessa figura é conhecida como

- A) extrusão.
- B) forjamento.
- C) laminação.
- D) trefilação.

### Questão 52

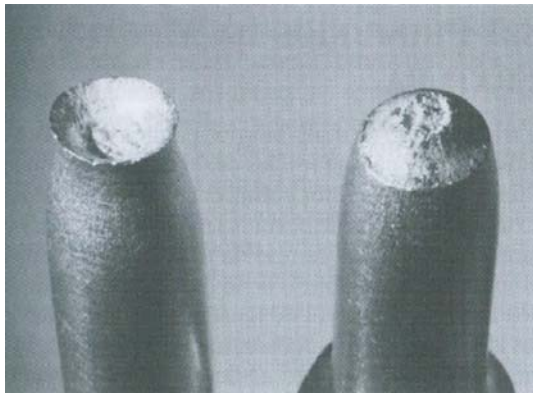
Durante uma inspeção por ultra-som, o inspetor decide utilizar um transdutor (cabeçote) de menor frequência para avaliar uma determinada área. Assim, de 4 MHz passou a utilizar 1 MHz.

É **CORRETO** afirmar que, como consequência técnica de tal procedimento, o comprimento de onda

- A) aumenta, assim como aumenta sua capacidade de interpretação dos resultados.
- B) aumenta, enquanto se reduz sua capacidade de interpretação dos resultados.
- C) diminui, assim como se reduz sua capacidade de interpretação dos resultados.
- D) diminui, enquanto aumenta sua capacidade de interpretação dos resultados.

### Questão 53

Observe estas figuras:



É **CORRETO** afirmar que os modos de fratura **I** e **II** apresentados nessas figuras são, *respectivamente*,

- A) dúctil e dúctil.
- B) dúctil e frágil.
- C) frágil e dúctil.
- D) frágil e frágil.

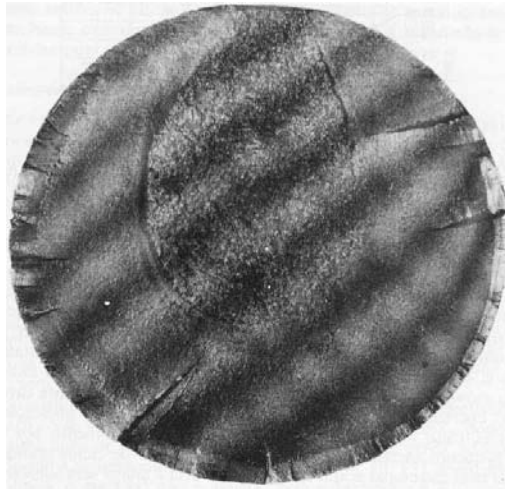
#### Questão 54

É **CORRETO** afirmar que, entre os fatores que afetam a usinabilidade dos materiais, **NÃO** se incluem

- A) a baixa dureza e resistência mecânica do material, os esforços de corte e a produtividade.
- B) a composição química e operações anteriormente efetuadas sobre o material.
- C) a vida da ferramenta, o acabamento superficial da peça e as características do cavaco.
- D) as condições de refrigeração e a rigidez do sistema máquina/ferramenta/peça/dispositivo de fixação.

#### Questão 55

Observe esta figura:



É **CORRETO** afirmar que a percepção das chamadas marcas de praia (*beach lines*) na superfície de fratura em aços são evidências de uma falha por

- A) corrosão intergranular.
- B) fadiga.
- C) fluência.
- D) histerese mecânica.

### Questão 56

É **CORRETO** afirmar que, entre os fatores que indicam desvantagens dos metais ferrosos em relação aos metais não-ferrosos, **NÃO** se inclui a

- A) condutividade elétrica comparativamente baixa.
- B) densidade relativamente alta.
- C) economicidade e facilidade de produção.
- D) suscetibilidade à corrosão em alguns ambientes usuais.

### Questão 57

Numere a **COLUNA II** de acordo com a **COLUNA I**, associando corretamente cada tipo de desgaste, ou avaria, das ferramentas de usinagem às respectivas causas possíveis:

#### COLUNA I

1. Lascamentos
2. Trincas
3. Deformações plásticas
4. Desgastes de flanco

#### COLUNA II

- ( ) Altas temperaturas combinadas com altas pressões na região de corte
- ( ) Choques com as peças
- ( ) Resistência a desgastes insuficiente
- ( ) Variações excessivas de temperaturas ou de esforço na aresta de corte

Assinale a alternativa que representa a seqüência de números **CORRETA**.

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

### Questão 58

Numere a **COLUNA II** de acordo com a **COLUNA I**, associando corretamente as características de cada tipo de material de ferramenta às respectivas características:

#### COLUNA I

1. Aço rápido

2. Metal duro

3. Material cerâmico

#### COLUNA II

( ) É produzido pela metalurgia do pó e, normalmente, recebe coberturas para aliar resistência e tenacidade, aumentando a vida das ferramentas, e diminuir os esforços de corte.

( ) Apresenta baixa tenacidade e baixa condutividade térmica, o que restringe sua aplicação.

( ) É utilizado em temperaturas de corte de até 600°C e, convencionalmente, seus principais tipos possuem adições de tungstênio, molibdênio e cobalto.

( ) Possui propriedades específicas — como elevada dureza a quente e a frio, resistência ao desgaste e excelente estabilidade química.

( ) É classificado pela norma ISO em três grupos — **P**, **M** e **K** —, dos quais o **P** é o mais resistente ao desgaste de cratera provocado por cavacos contínuos.

Assinale a alternativa que representa a seqüência de números **CORRETA**.

A) (1) (2) (3) (3) (2)

B) (2) (1) (3) (2) (1)

C) (2) (3) (1) (3) (2)

D) (3) (2) (1) (3) (2)

### Questão 59

Numere a **COLUNA II** de acordo com a **COLUNA I**, associando corretamente cada tipo de movimento ativo ou passivo em usinagem ao respectivo conceito:

COLUNA I	COLUNA II
1. Movimento de corte	<input type="checkbox"/> Ocorre entre a ferramenta e a peça e predetermina a espessura da camada de material a ser removida; não ocorre durante a furação e o sangramento.
2. Movimento de avanço	<input type="checkbox"/> Ocorre entre a ferramenta e a peça e provoca a remoção de cavaco durante uma única rotação ou curso da ferramenta.
3. Movimento efetivo de corte	<input type="checkbox"/> Ocorre entre a ferramenta e a peça, pode ser contínuo ou intermitente e permite ou auxilia a remoção contínua ou repetida do cavaco durante várias rotações ou cursos da ferramenta.
4. Movimento de ajuste	<input type="checkbox"/> Ocorre entre a ferramenta e a peça e é empregado para compensar alterações de posicionamento indevidas — como, por exemplo, desgaste da ferramenta.
5. Movimento de correção	<input type="checkbox"/> Ocorre entre a ferramenta e a peça e dele resulta o processo de usinagem.

Assinale a alternativa que apresenta a seqüência de números **CORRETA**.

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

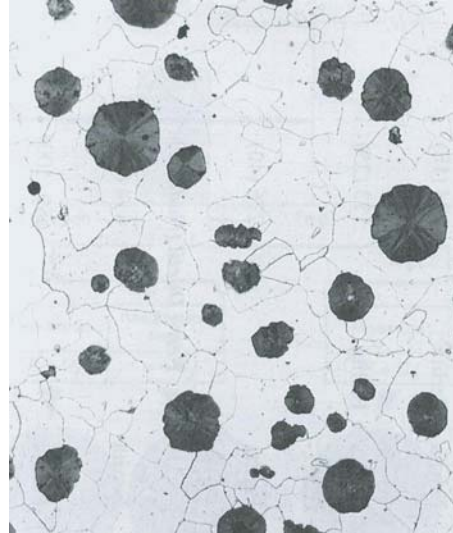


### Questão 60

Observe estas figuras, atentando para a indicação dos respectivos aumentos (ampliações):



I – 500x



II – 200x



III – 400x



IV - 150x

É **CORRETO** afirmar que as fotomicrografias I, II, III e IV identificam, *respectivamente*, os ferros fundidos

- A) branco, maleável, cinzento e nodular.
- B) cinzento, nodular, branco e maleável.
- C) cinzento, nodular, maleável e branco.
- D) maleável, branco, cinzento e nodular.