

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 60 (sessenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

CONHECIMENTOS BÁSICOS				CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS					
LÍNGUA PORTUGUESA		MATEMÁTICA		Bloco 1		Bloco 2		Bloco 3	
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação
1 a 10	1,0 cada	11 a 20	1,0 cada	21 a 40	1,0 cada	41 a 50	1,0 cada	51 a 60	1,0 cada

b) **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas das 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 o fato **IMEDIATAMENTE** ao fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, a caneta esferográfica transparente 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 transparente 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 se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado em suas margens superior e/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**.

c) não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

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.

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**, o **CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS**, incluído o tempo para a marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**.

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

A CARTA AUTOMÁTICA

Mais de cem anos depois do surgimento do telefone, o começo dos anos 90 nos oferece um meio de comunicação que, para muitos, resgata um pouco do romantismo da carta. A Internet não usa papel colorido e perfumado, e sequer precisa de selos, mas, para muitos, fez voltar à moda o charme da comunicação por escrito. E, se o provedor não estiver com problemas, faz isso com o imediatismo do telefone. A rede também foi uma invenção que levou algum tempo para cair no gosto do público. Criada em 1993 para uso doméstico, há muito ela já era usada por cientistas universitários que queriam trocar informações. Mas, só após a difusão do computador doméstico, realizada efetivamente há uns quatro ou cinco anos, que o público pôde descobrir sua utilidade.

Em *The victorian internet*, Tom Standage analisa o impacto da criação do telégrafo (surgido em 1837).

Uma nova tecnologia de comunicação permitia às pessoas se comunicarem quase que instantaneamente, estando à longa distância (...) Isto revolucionou o mundo dos negócios. (...) Romances floresceram sob impacto do telégrafo. Códigos secretos foram inventados por alguns usuários e desvendados por outros. (...) O governo e as leis tentaram controlar o novo meio e falharam. (...) Enquanto isto, pelos cabos, uma subcultura tecnológica com seus usos e vocabulário próprio se estabelecia.

Igual impacto teve a Internet. Antes do telégrafo, batizado de “a autoestrada do pensamento”, o ritmo de vida era superlento. As pessoas saíam para viajar de navio e não se ouviam notícias delas durante anos. Os países que quisessem saber se haviam ou não ganho determinada batalha esperavam meses pelos mensageiros, enviados no lombo dos cavalos. Neste mundo em que reinava a Rainha Vitória (1819-1901), o telégrafo provocou a maior revolução das comunicações desde o aparecimento da imprensa. A Internet não chegou a tanto. Mas nada encurta tanto distâncias como entrar num *chat* com alguém que esteja na Noruega, por exemplo. Se o telégrafo era “a autoestrada do pensamento”, talvez a rede possa ser a “superautoestrada”. Dos pensamentos e das abobrinhas. As tecnologias de conversação realmente mudam as conversas. Apesar de ser de fundamental utilidade para o trabalho e a pesquisa, o correio feito pela rede permite um tipo de conversa diferente daquela que ocorre por telefone. Talvez um dia, no futuro, pesquisadores analisem as razões pelas quais a rede, rápida e imediata e sem o vivo colorido identificador da voz, se presta a bate-papos (via *e-mails*, *chats*, comunicadores instantâneos) até mais informais do que os que fazemos por telefone.

CAMARGO, Maria Sílvia. 24 dias por hora. Rio de Janeiro: Rocco, 2000. p. 135-137. Adaptado.

1

De acordo com o exposto no texto, a comunicação via Internet

- (A) foi concebida para atender ao uso doméstico de modo restrito.
- (B) perdeu o romantismo da troca de cartas escritas a mão.
- (C) teve sua utilidade aceita de imediato pelo público.
- (D) tornou-se imediatista, exceto quando há problema no provedor.
- (E) representou uma revolução similar à do telégrafo em sua época.

2

Autoestrada na expressão “a autoestrada do pensamento” (l. 28) significa

- (A) diretriz
- (B) canal
- (C) expansão
- (D) objetividade
- (E) modernização

3

A substituição da palavra em destaque **ALTERA** o sentido do enunciado em:

- (A) “Romances **floresceram** sob impacto do telégrafo.” (l. 21) / Romances imergiram sob impacto do telégrafo.
- (B) “Códigos secretos foram **inventados** (...)” (l. 21/22) / Códigos secretos foram criados
- (C) “O governo e as leis **tentaram** controlar (...)” (l. 23) / O governo e as leis procuraram controlar
- (D) “(...) tentaram controlar o novo meio e **falharam**.” (l. 23-24) / tentaram controlar o novo meio e erraram.
- (E) “(...) com seus usos e vocabulário **próprio** se estabelecia.” (l. 25-26) / com seus usos e vocabulário peculiar se estabelecia.

4

A mudança na pontuação mantém o sentido da frase original, preservando a norma-padrão da língua, em:

- (A) “(...) realizada efetivamente há uns quatro ou cinco anos,” (l. 14) / realizada efetivamente há uns quatro, ou cinco anos,
- (B) “(...) analisa o impacto da criação do telégrafo (surgido em 1837).” (l. 16-17) / analisa o impacto da criação do telégrafo: surgido em 1837.
- (C) “Romances floresceram sob impacto do telégrafo. Códigos secretos foram inventados (...)” (l. 21-22) / Romances floresceram sob impacto do telégrafo, códigos secretos foram inventados
- (D) “Igual impacto teve a Internet.” (l. 27) / Igual impacto, teve a Internet.
- (E) “(...) não se ouviam notícias delas durante anos.” (l. 30) / não se ouviam notícias, delas, durante anos.

5

O termo destacado na sentença é substituído corretamente pelo pronome da expressão ao lado, de acordo com a norma-padrão em:

- (A) "A Internet não usa **papel** (...)" (l. 4) – não o usa.
 (B) "(...) faz **isso** com o imediatismo do telefone." (l. 8) – faz-lo como imediatismo do telefone.
 (C) "(...) permitia **às pessoas** (...)" (l. 18) – Permita-as.
 (D) "(...) em que reinava **a Rainha Vitória** (...)" (l. 34) – Em que reinava-a.
 (E) "(...) provocou **a maior revolução** (...)" (l. 35) – provocou-lhe.

6

Considere a frase abaixo.

O chefe de vários departamentos identifica a mudança no cenário da informática.

A palavra **identifica** pode ser substituída, mantendo o sentido da sentença, pelo verbo **ver**, flexionado de acordo com a norma-padrão, por

- (A) vêm
 (B) veem
 (C) vem
 (D) vê
 (E) viram

7

De acordo com a ortografia da língua portuguesa, associe as palavras à esquerda à letra ou ao dígrafo propostos à direita.

- | | |
|--------------------|--------|
| I – exce__ão | P – ss |
| II – marginali__ar | Q – z |
| III – e__tranho | R – s |
| IV – má__imo | S – ç |
| | T – x |

As associações corretas são:

- (A) I – P , II – R , III – T , IV – S
 (B) I – Q , II – P , III – T , IV – R
 (C) I – R , II – S , III – T , IV – P
 (D) I – S , II – Q , III – R , IV – T
 (E) I – T , II – Q , III – R , IV – P

8

O sinal indicativo de crase é necessário em:

- (A) A venda de computadores chegou a reduzir o preço do equipamento.
 (B) Os atendentes devem vir a ter novo treinamento.
 (C) É possível ir as aulas sem levar o *notebook*.
 (D) Não desejo a ninguém uma vida infeliz.
 (E) A instrutora chegou a tempo para a prova.

9

A sentença em que a expressão em negrito está usada de acordo com a norma-padrão é:

- (A) O provedor **que** comprei o plano demonstra eficiência.
 (B) As pessoas **dos quais** compareceram desconheciam informática.
 (C) O desejo **de que** a Internet ficasse mais rápida se realizou.
 (D) O menino, **o cujo** pai trabalha em informática, virá ajudar-nos.
 (E) A matéria **aonde** me dei mal foi programação.

10

A formação do plural está de acordo com a norma-padrão em

- (A) água-marinha – água-marinhas
 (B) navio-escola – navio-escolas
 (C) alto-mar – alto-mares
 (D) salva-vida – salva-vidas
 (E) vice-almirante – vices-almirantes

MATEMÁTICA

11

A tabela abaixo apresenta o preço da "bandeirada" (taxa fixa paga pelo passageiro) e do quilômetro rodado em quatro capitais brasileiras.

Capital	Bandeirada (R\$)	km rodado (R\$)
Boa Vista	2,50	2,86
Vitória	3,40	1,85
Natal	3,88	2,02
Rio de Janeiro	4,40	1,60

A quantia gasta por um passageiro, em Boa Vista, ao percorrer 10 km de táxi, permite pagar, no Rio de Janeiro, uma corrida máxima de X quilômetros. O valor de X está entre

- (A) 13 e 14
 (B) 14 e 15
 (C) 15 e 16
 (D) 16 e 17
 (E) 17 e 18

12

Dentro de uma caixa cúbica de 1,3 m de aresta serão colocadas **n** caixas com formato de paralelepípedo reto retângulo, todas com 30 cm de comprimento, 15 cm de largura e 10 cm de altura.

Nessas condições, **n** é, no máximo, igual a

- (A) 416
 (B) 428
 (C) 446
 (D) 472
 (E) 488

13

A tabela abaixo apresenta o resultado de uma pesquisa sobre o preço de venda do etanol em 30 postos de abastecimento de São Paulo, em abril de 2011.

Preço (R\$)	Frequência
2,18	9
2,20	6
2,28	3
2,31	7
2,36	5
Total	30

Os valores, em reais, da moda e da mediana dos preços pesquisados são, respectivamente,

- (A) 2,18 e 2,24
- (B) 2,18 e 2,28
- (C) 2,24 e 2,28
- (D) 2,28 e 2,18
- (E) 2,36 e 2,26

Utilize as informações da reportagem abaixo para responder às questões de nºs 14 e 15.

SÃO PAULO. Quatro entre nove brasileiros já têm computador em casa ou no trabalho. (...) É o que revela a 22ª Pesquisa do Centro de Tecnologia de Informação Aplicada da Fundação Getúlio Vargas (...). De acordo com o levantamento, existem 85 milhões de computadores no Brasil. No ano passado, foram vendidos 14,6 milhões de unidades. (...)

Jornal **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 27, 20 abr. 2011.

14

Considere que a pesquisa da Fundação Getúlio Vargas foi feita entrevistando pessoas e perguntando se possuíam, ou não, computador. Suponha que, dentre os entrevistados que declararam ainda não ter computador, três em cada cinco tenham a intenção de adquiri-lo nos próximos 12 meses.

Escolhendo-se, ao acaso, uma das pessoas que participaram da pesquisa, a probabilidade de que a pessoa escolhida não tenha computador mas pretenda adquirir um nos próximos 12 meses é de, aproximadamente,

- (A) 24%
- (B) 33%
- (C) 40%
- (D) 52%
- (E) 60%

15

Para que, em 2011, o número médio de computadores vendidos por mês supere em 0,45 milhões a média mensal das vendas de 2010, o número de unidades, em milhões, vendidas no ano de 2011, deverá ser

- (A) 15,00
- (B) 16,66
- (C) 19,10
- (D) 19,56
- (E) 20,00

16

Certo investidor, que dispunha de R\$ 63.000,00, dividiu seu capital em duas partes e aplicou-as em dois fundos de investimento. O primeiro fundo rendeu 0,6% em um mês, e o segundo, 1,5% no mesmo período.

Considerando-se que o valor do rendimento (em reais) nesse mês foi o mesmo em ambos os fundos, a parte do capital aplicada no fundo com rendimentos de 0,6% foi

- (A) R\$ 18.000,00
- (B) R\$ 27.000,00
- (C) R\$ 36.000,00
- (D) R\$ 45.000,00
- (E) R\$ 54.000,00

17

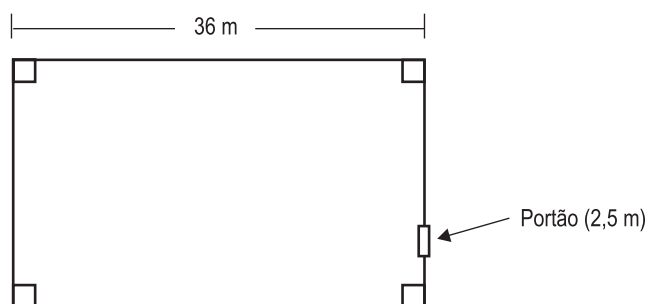
As raízes da equação $2x^2 - 4x + 15 = 0$ são números complexos que, representados no Plano de Argand-Gauss, localizam-se nos quadrantes

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

18

Abaixo, temos a planta de um terreno retangular, de 810 m² de área cercado por um muro.

Note que o terreno tem 36 m de comprimento, e que há um único portão de acesso com 2,5 m de largura.



Qual é, em metros, o comprimento do muro que cerca esse terreno?

- (A) 113,0
- (B) 113,5
- (C) 114,5
- (D) 116,0
- (E) 117,0

19

A tabela abaixo apresenta dados sobre o PIB (Produto Interno Bruto), a renda e a poupança no Brasil, de 2001 a 2007.



CONTAS NACIONAIS

Principais agregados macroeconômicos	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007(1)
Produto interno bruto valor (1.000.000 R\$)	1 302 136	1 477 822	1 699 948	1 941 498	2 147 239	2 369 797	2 597 611
Per capita (R\$)	7 491	8 378	9 498	10 692	11 658	12 688	13 720
Renda nacional bruta (1.000.000 R\$)	1 256 632	1 425 886	1 644 806	1 883 017	2 085 653	2 311 211	2 542 802
Renda disponível bruta (1.000.000 R\$)	1 260 499	1 433 151	1 653 557	1 892 580	2 094 288	2 320 577	2 550 632
Poupança bruta (1.000.000 R\$)	175 988	217 049	271 202	358 685	372 505	416 898	453 729
Capacidade (+) ou necessidade (-) de financiamento (1.000.000 R\$)	(-)58 855	(-)20 994	4 622	27 321	26 159	21 448	(-)5 463

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisa, Coordenação de Contas Nacionais.

(1) Com base nos dados preliminares de Contas Nacionais Trimestrais

Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/brasil_em_sintese/tabelas/contas_nacionais_tabela01.htm>.

Acesso em: 22 abr. 2011.

Analisando-se os dados dessa tabela, conclui-se que, de 2005 para 2006, a renda *per capita* aumentou em, aproximadamente,

- (A) 6%
- (B) 9%
- (C) 11%
- (D) 15%
- (E) 18%

20

A Tabela I apresenta as quantidades médias de combustível, em litros, vendidas semanalmente em três postos de abastecimento de uma mesma rede. O preço praticado em um dos postos é o mesmo praticado pelos outros dois.

Esses preços, por litro, em duas semanas consecutivas, estão apresentados na Tabela II.

Tabela I				Tabela II		
	Posto 1	Posto 2	Posto 3		Semana 1	Semana 2
Etanol	20.200	22.000	21.000	Etanol	R\$ 2,48	R\$ 2,52
Gasolina	32.000	33.600	35.000	Gasolina	R\$ 2,69	R\$ 2,71
Diesel	18.000	23.000	24.500	Diesel	R\$ 1,98	R\$ 2,02

Com os dados das Tabelas I e II são montadas as matrizes A e B a seguir.

$$A = \begin{bmatrix} 20.200 & 22.000 & 21.000 \\ 32.000 & 33.600 & 35.000 \\ 18.000 & 23.000 & 24.500 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 2,48 & 2,52 \\ 2,69 & 2,71 \\ 1,98 & 2,02 \end{bmatrix}$$

Seja $C_{2 \times 3}$ a matriz que apresenta os valores médios arrecadados em cada um dos três postos, por semana, com a venda de combustíveis.

Identificando-se A^t e B^t como as matrizes transpostas de A e de B, respectivamente, a matriz C é definida pela operação

- (A) $A \cdot B$
- (B) $A^t \cdot B^t$
- (C) $B \cdot A$
- (D) $B^t \cdot A$
- (E) $B^t \cdot A^t$

BLOCO 1

21

A respeito dos gases e de seu comportamento ideal, pode-se afirmar corretamente que

- (A) a pressão exercida por um gás em um recipiente de volume constante não depende da quantidade de gás presente.
 (B) a pressão total, em um recipiente que possui dois gases que não reagem entre si, é igual ao produto das pressões exercidas por cada gás individualmente.
 (C) o volume que um gás ocupa em um balão inflável está relacionado de forma inversamente proporcional à sua temperatura.
 (D) volumes iguais de gases diferentes na mesma temperatura e pressão possuem quantidades, em mol, iguais.
 (E) uma das características dos gases é que não podem comprimir-se.

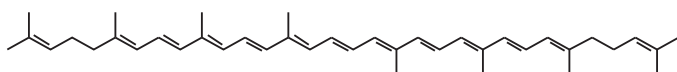
22

Uma massa de gás igual a 1,6 g ocupa um volume 1,23 L a 27 °C e 1 atm. Considerando-se o valor da massa molar, o gás em questão é

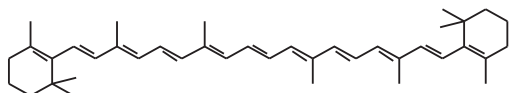
- (A) hidrogênio
 (B) nitrogênio
 (C) oxigênio
 (D) dióxido de carbono
 (E) neônio

23

O licopeno é uma substância de cor vermelha presente no tomate, que ajuda a combater os radicais livres no organismo. O β -caroteno é um carotenoide natural com ação antioxidante, encontrado em vegetais como abóbora, cenoura e mamão, que previne o envelhecimento e aumenta a imunidade. As atividades dessas substâncias estão relacionadas com a presença de insaturações nas suas estruturas.



Licopeno

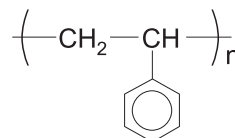
 β -caroteno

Em relação a esses compostos, é correto afirmar que

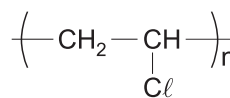
- (A) o β -caroteno é um hidrocarboneto aromático.
 (B) o β -caroteno não possui ramificações.
 (C) o licopeno é um hidrocarboneto que possui cadeia carbônica normal.
 (D) o licopeno possui carbonos quaternários.
 (E) ambos possuem fórmula molecular $C_{40}H_{56}$.

24

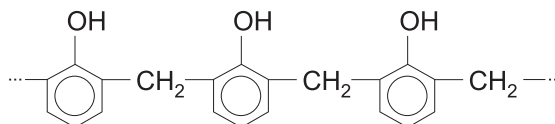
Os polímeros estão presentes nos mais diversos materiais e são de grande utilidade para a humanidade. Atualmente, as indústrias conseguem variar a aparência e as propriedades dessas macromoléculas. O poliestireno é um polímero usado na fabricação de pratos e xícaras; o PVC, na obtenção de tubos para encanamento; a baquelite, também conhecida como resina fenol-formaldeído, é muito empregada em tintas e vernizes.



Poliestireno



PVC



Baquelite

Em relação a esses polímeros, é correto afirmar que

- (A) poliestireno, PVC e baquelite são exemplos de polímeros vinílicos.
 (B) poliestireno e PVC são polímeros de substituição, visto que são formados por somente um tipo de monômero.
 (C) baquelite e poliestireno podem ser classificados como copolímeros.
 (D) baquelite é um polímero de condensação, pois, para sua formação, ocorre eliminação de moléculas e água.
 (E) esses polímeros não apresentam ligações covalentes.

25

Num laboratório, um técnico tem sobre a bancada o seguinte:

- I – um frasco contendo solução aquosa de cloreto de sódio;
 II – um frasco contendo petróleo;
 III – um cesto com lixo orgânico e limalha de ferro;
 IV – uma proveta contendo gasolina (líquido de caráter apolar) e água (líquido de caráter polar);
 V – uma liga metálica constituída de cobre e estanho.

Esse técnico, visando à separação dos componentes, deve utilizar, para o procedimento,

- (A) centrífuga para separar o cloreto de sódio da água.
 (B) tanques de decantação para separar os constituintes do petróleo.
 (C) destilador para separar o ferro do lixo orgânico.
 (D) funil de decantação para separar a gasolina da água.
 (E) destilador por arraste para separar o cobre do estanho.

26

Um objeto desliza sobre uma mesa e atingirá o chão após ultrapassar a borda dessa mesa, descrevendo um movimento parabólico com relação aos eixos horizontal e vertical arbitrados por um observador parado.

Com relação a esse observador, é correto afirmar sobre o objeto que sua(s)

- (A) velocidade horizontal e sua aceleração vertical são constantes.
 (B) velocidade horizontal varia, e sua aceleração permanece constante.
 (C) aceleração e velocidades variam.
 (D) velocidades horizontal e vertical são variáveis.
 (E) velocidades vertical e horizontal são constantes.

27

Um ano-luz é igual a $9,46 \times 10^{15}$ m. A distância entre a Terra e o Sol é de 150×10^6 km.

Quanto equivale em anos-luz essa distância?

Dado: Resposta em números significativos.

- (A) 16×10^{-6} anos-luz
 (B) $15,85 \times 10^{-6}$ anos-luz
 (C) $15,856 \times 10^{-6}$ anos-luz
 (D) $15,86 \times 10^{-6}$ anos-luz
 (E) $15,9 \times 10^{-6}$ anos-luz

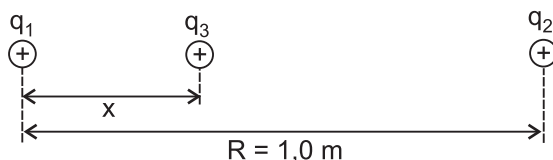
28

Um gás ideal contido em um cilindro está a 10°C . Um pistão comprime esse gás de tal modo que seu volume fique $1/3$ do original e sua pressão seja cinco vezes maior.

A temperatura final do gás será, aproximadamente,

- (A) $16,7^\circ\text{C}$
 (B) $16,7\text{ K}$
 (C) 472 K
 (D) 472°C
 (E) 150°C

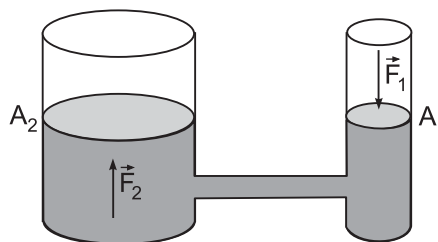
29



Três cargas elétricas pontuais carregadas positivamente estão alinhadas, dispostas conforme a figura acima. As cargas q_1 e q_2 estão fixas. Sabendo-se que $q_1 = 4q_2$, qual deve ser a distância x da terceira carga para que fique em equilíbrio entre q_1 e q_2 ?

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

30



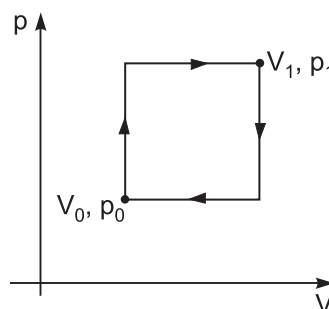
Em uma prensa hidráulica, conforme a figura acima, o pistão maior tem área de seção transversal 50 vezes maior que a área do pistão menor.

Para levantar um carro de 10^3 kg, qual deve ser a intensidade da força, em newtons, a ser exercida no pistão menor?

Dado: $g = 9,8\text{ m/s}^2$.

- (A) 196
 (B) 19,6
 (C) 1,96
 (D) 0,196
 (E) 0,0196

31



Uma máquina térmica opera de acordo com o ciclo mostrado na figura. Para cada ciclo, é fornecida uma quantidade de calor igual a 12×10^3 J.

Sabendo-se que $p_1 = 2p_0$, $V_1 = 2V_0$, $p_0 = 10^5$ Pa e $V_0 = 0,03\text{ m}^3$, calcule a eficiência dessa máquina.

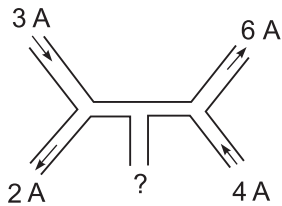
- (A) 45%
 (B) 40%
 (C) 35%
 (D) 30%
 (E) 25%

32

A nafta é uma das frações obtidas da destilação do petróleo para a produção de

- (A) GLP
 (B) asfalto
 (C) gasolina
 (D) diesel leve
 (E) diesel pesado

33



De acordo com a figura acima, quais são a magnitude da corrente elétrica e a resistência do fio vertical, sabendo-se que esse fio está submetido a uma diferença de potencial de $V = 4,0$ volts?

- (A) $i = 1,0$ A e $R = 1,0$ Ω
- (B) $i = 1,0$ A e $R = 4,0$ Ω
- (C) $i = 2,0$ A e $R = 1,0$ Ω
- (D) $i = 4,0$ A e $R = 1,0$ Ω
- (E) $i = 4,0$ A e $R = 4,0$ Ω

34

Em uma instalação hidráulica pela qual escoa um fluido a uma vazão conhecida, a instrumentação utilizada para quantificar a perda de carga entre duas seções de uma tubulação longa é constituída por exatamente

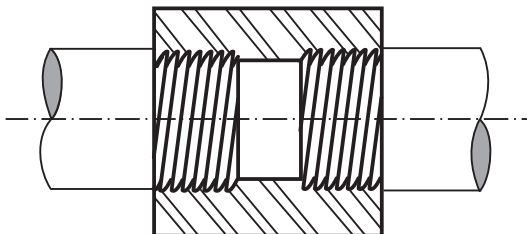
- (A) um manômetro
- (B) dois manômetros
- (C) um medidor de fluxo
- (D) dois medidores de fluxo
- (E) um manômetro e um medidor de fluxo

35

Dentre os processos mais importantes associados ao refino do petróleo, destaca-se o de craqueamento, que é classificado como um processo de

- (A) acabamento
- (B) conversão
- (C) recuperação
- (D) separação
- (E) tratamento

36



A união entre dois tubos é realizada, conforme indicado na figura acima, por meio de um elemento rosqueado.

Esse tipo de elemento de união é denominado

- (A) luva rosqueada
- (B) união rosqueada
- (C) porca
- (D) porca dupla
- (E) gaxeta

37

O fechamento da extremidade de um tubo pode ser realizado por alguns elementos.

Dois desses são os seguintes:

- (A) niples e luvas
- (B) joelhos e colares
- (C) cruzetas e flanges cegos
- (D) bujões e flanges cegos
- (E) bujões e cruzetas

38

Escorvar uma bomba é um procedimento muito utilizado na indústria e significa

- (A) encher a bomba de líquido juntamente com a tubulação de sucção, a fim de expulsar todo ar ou gás existente no seu interior.
- (B) encher a bomba de líquido juntamente com a tubulação de descarga, a fim de expulsar todo ar ou gás existente no seu interior.
- (C) encher a bomba de ar ou gás juntamente com a tubulação de sucção, a fim de expulsar todo o líquido existente no seu interior.
- (D) encher a bomba de ar ou gás juntamente com a tubulação de descarga, a fim de expulsar todo o líquido existente no seu interior.
- (E) esvaziar a bomba completamente, a fim de expulsar partículas ou resíduos que podem provocar entupimentos.

39

Segundo a posição do eixo, as bombas centrífugas podem ter as seguintes classificações:

- (A) submersa e não submersa
- (B) horizontal, vertical e inclinada
- (C) simples estágio e multiestágios
- (D) de irrigação, de condensado e de incêndio
- (E) de alimentação, de processo e de drenagem

40

Os sensores de pressão são amplamente utilizados nos processos de fabricação e aplicações com inúmeras funcionalidades e recursos. Pressão é uma grandeza básica para a medição e controle de vazão, nível, densidade, etc.

Encontram-se vários tipos de sensor de pressão para aplicação industrial. **NÃO** representa um tipo de sensor de pressão a(o)

- (A) célula de carga
- (B) sensor capacitivo
- (C) sensor piezoelétrico
- (D) sensor óptico
- (E) tubo de Bourdon

BLOCO 2

41

A dispersão coloidal é um meio heterogêneo em que estão presentes o dispersante e o disperso. Alguns exemplos são o ar na espuma de um detergente, a fumaça de cigarro na atmosfera, as proteínas do leite, etc.

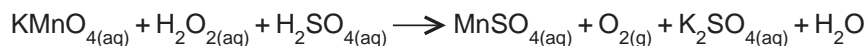
Tomando-se por base as informações de que partículas no estado coloidal são muito pequenas e possuem carga elétrica na sua superfície, é correto afirmar que essas partículas

- (A) se juntam facilmente, formando partículas maiores.
- (B) espalham a luz quando ela incide no meio (efeito Tyndall).
- (C) podem ser separadas facilmente em papel de filtro (filtração).
- (D) podem ser separadas por decantação.
- (E) podem ser vistas num microscópio comum.

42

Na volumetria de oxirredução, é comum o uso de solução padrão de permanganato de potássio, em meio ácido, para se determinar o teor de H_2O_2 em água oxigenada comercial.

A reação que ocorre pode ser representada pela equação não balanceada

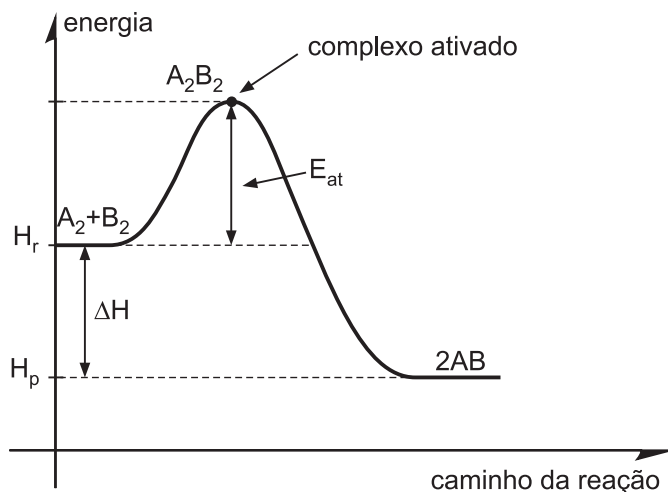


Com base nas informações, é correto afirmar que

- (A) permanganato é o agente oxidante.
- (B) H_2SO_4 é o agente redutor.
- (C) o número de oxidação do Mn no $KMnO_4$ é 5+.
- (D) o número de oxidação do oxigênio no O_2 é 2-.
- (E) $KMnO_4$ doa elétrons ao H_2O_2 .

43

Uma reação química só ocorre se houver variação de energia (liberação de calor para a vizinhança ou absorção de calor da vizinhança).



O caminho da reação, representado pelo gráfico, mostra as espécies químicas A_2 e B_2 reagindo para formar AB em uma reação que

- (A) é endotérmica.
- (B) apresenta variação de entalpia, ΔH , positiva.
- (C) dispensa energia de ativação para ocorrer.
- (D) libera calor para a vizinhança.
- (E) possui produto dotado de mais energia que os reagentes.

44

Uma mistura de massa igual a 120 g é constituída exclusivamente de nitrato de sódio, nitrato de potássio e nitrato de prata. Uma alíquota de 10 g dessa mistura foi totalmente dissolvida em água e levada a 100 mL de solução em bécher. Em seguida, adicionou-se um excesso de tetrafenilborato de sódio para precipitar seletivamente todo o potássio na forma de um sólido estável de fórmula $\text{KB}(\text{C}_6\text{H}_5)_4$, de massa molar igual a 358 g/mol. Após o precipitado ser separado, lavado e seco, sua massa foi determinada como sendo 14,3 g.

O valor que mais se aproxima da quantidade de potássio, em mol, na mistura original, é

- (A) 0,08
- (B) 0,16
- (C) 0,32
- (D) 0,48
- (E) 0,60

45

A autoionização da água é um processo endotérmico no qual a variação de temperatura acarreta a alteração do valor de K_w .

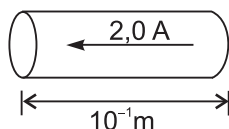
Esse processo é indicado, de forma simplificada, na equação abaixo:



Sobre o efeito do aumento da temperatura da água pura, é correto afirmar-se que a(o)

- (A) concentração de íons H^+ fica maior que a de íons OH^- .
- (B) expressão do K_w se modifica para $[\text{H}_2\text{O}] / [\text{H}^+][\text{OH}^-]$.
- (C) fração de água que se ioniza aumenta.
- (D) valor de K_w da água fica menor que 1×10^{-14} .
- (E) pH da água é 7 a qualquer temperatura.

46

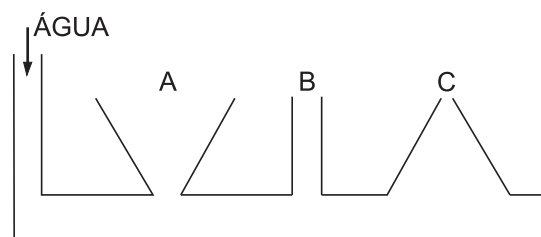


Na figura acima, quais são a intensidade e o sentido do campo magnético que faz levantar um fio de 10^{-2} kg e 10^{-1} m que é percorrido por uma corrente de 2,0 A?

Dado: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

- (A) 0,49 T e entrando no plano do papel
- (B) 0,49 T e saindo do plano do papel
- (C) 0,49 T e no sentido da corrente da figura
- (D) 0,98 T e entrando no plano do papel
- (E) 0,98 T e saindo do plano do papel

47

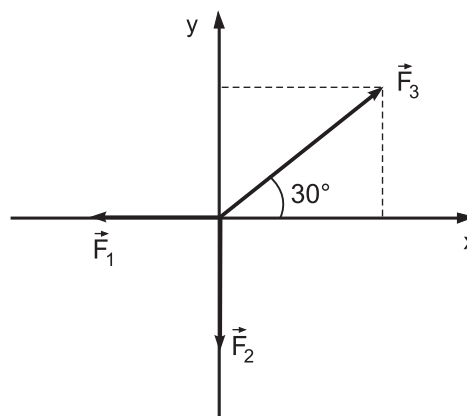


Coloca-se água lentamente em um recipiente, até que ela suba nos três tubos A, B e C, conforme a figura acima, e não transborde em nenhum deles.

Como se relacionam as alturas das colunas de água em cada tubo?

- (A) $h_A > h_B > h_C$
- (B) $h_A < h_B < h_C$
- (C) $h_A = h_B = h_C$
- (D) $h_A = h_B > h_C$
- (E) $h_A = h_B < h_C$

48

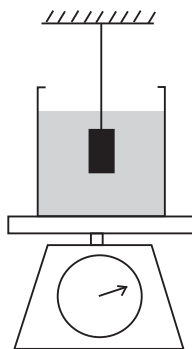


Para que o sistema de forças indicado na figura acima

fique em equilíbrio, qual deve ser a razão $\frac{F_1}{F_2}$?

- (A) $\sqrt{3}$
- (B) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- (C) $2\sqrt{3}$
- (D) $1\sqrt{3}$
- (E) $\frac{2}{\sqrt{3}}$

49



Um corpo de massa m encontra-se mergulhado em um bécher de massa M_b e com uma quantidade de água M_a . Do teto, conforme a figura acima, um fio de massa desprezível prende esse corpo com uma tensão T . Considere que a aceleração da gravidade seja g , e E , o empuxo exercido no corpo de massa m .

A balança registrará uma força normal

- (A) $mg + E - T$
- (B) $mg - E - T$
- (C) $(m - M_a - M_b)g$
- (D) 0
- (E) $(m + M_a + M_b)g - T$

50

Um corpo de massa 1,0 kg inicia seu movimento com velocidade 2,0 m/s, deslizando sobre uma superfície cujo coeficiente de atrito cinético é 0,1. Após deslocar-se em linha reta de uma distância x , sua velocidade diminui para 1,0 m/s.

Quanto à distância x percorrida, está correto afirmar que é igual a

Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

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

BLOCO 3

51

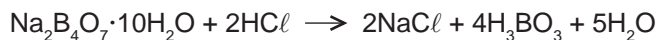
Um ácido orgânico monoprótico, muito fraco, se encontra 2% ionizado, a uma dada temperatura, quando 0,1 mol desse ácido é dissolvido em água para formar 1 L de solução aquosa.

O valor que mais se aproxima da constante de equilíbrio de ionização do ácido na temperatura em questão é

- (A) 1×10^{-4}
- (B) 2×10^{-4}
- (C) 4×10^{-5}
- (D) 5×10^{-5}
- (E) 8×10^{-5}

52

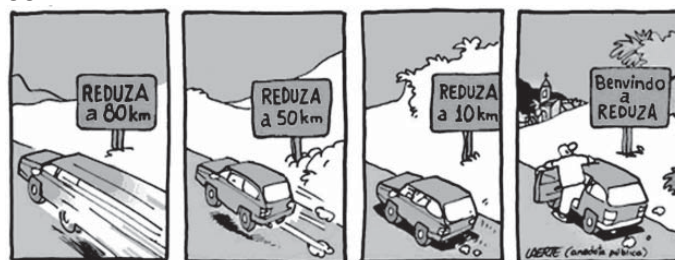
O bórax, de fórmula $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$, é um padrão primário utilizado para a padronização de solução de ácido clorídrico. Uma massa igual a 0,7628 g de bórax (massa molar = 381,4 g/mol) foi neutralizada com exatamente 25,00 mL de solução aquosa de HCl, segundo a equação abaixo:



De acordo com os dados experimentais, a concentração da solução aquosa de HCl em quantidade de matéria é

- (A) 0,1200 mol/L
- (B) 0,1400 mol/L
- (C) 0,1600 mol/L
- (D) 0,1800 mol/L
- (E) 0,2000 mol/L

53

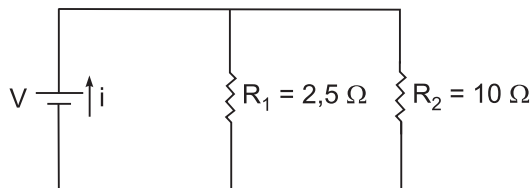


Disponível em: <<http://www2.uol.com.br/laerte/tiras>>

A situação indicada na tirinha acima mostra que

- (A) o motorista confundiu unidades de distância com unidades de velocidade.
- (B) a grandeza velocidade tem o km como uma de suas unidades.
- (C) a grandeza distância tem o m/s como uma de suas unidades.
- (D) as grandezas distância e velocidade possuem a mesma unidade.
- (E) as placas indicam a velocidade máxima permitida em cada trecho da estrada.

54



Considere o circuito elétrico da figura acima. Sendo a corrente total igual a 50 A, qual a voltagem V , em volts, da bateria?

- (A) 625
- (B) 100
- (C) 25
- (D) 0,25
- (E) 0,04

55

Quanto à natureza elétrica da matéria, há duas classes de materiais: isolantes e condutores. Isolantes são materiais cujos portadores de carga estão fortemente ligados e não são livres para se mover. Já nos condutores, tais portadores movem-se livremente pelo material.

Quanto a essa classificação, é correto afirmar que

- (A) a água pura é um condutor.
- (B) a água salgada é um condutor.
- (C) os metais são, em geral, isolantes.
- (D) os portadores de carga na água salgada, são elétrons.
- (E) os portadores de cargas, nos metais, são íons.

56

A radiação eletromagnética sensível ao olho humano é definida como luz visível. A faixa de comprimento de onda da luz visível varia de 400×10^{-9} m a 700×10^{-9} m.

A frequência que está dentro do espectro visível é

Dado: A velocidade da luz no vácuo é de 300×10^6 m/s.

- (A) 60×10^{17} Hz
- (B) 60×10^{16} Hz
- (C) 60×10^{15} Hz
- (D) 60×10^{14} Hz
- (E) 60×10^{13} Hz

57

Um processo submetido a controle proporcional apresenta *offset* para degraus no *set point* e na carga. Sabendo-se que a variável controlada não apresenta ruído de medida, adiciona-se a esse controlador o modo derivativo.

Em consequência da adição da ação derivativa, o *offset*

- (A) não sofrerá qualquer efeito.
- (B) será reduzido, mas não eliminado.
- (C) será eliminado.
- (D) aumentará na forma de um degrau.
- (E) aumentará na forma de uma rampa.

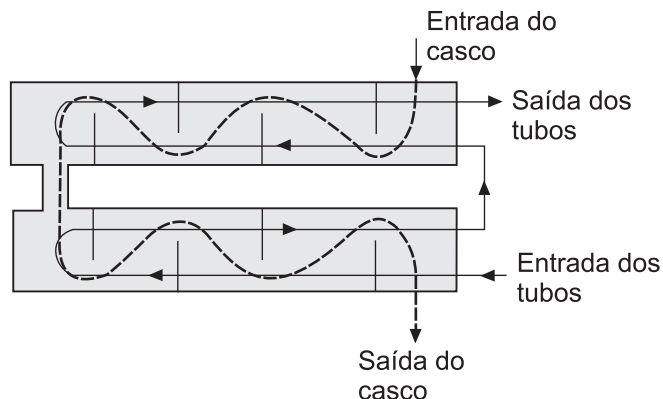
58

De acordo com a NR-26, qual dos equipamentos listados **NÃO** pode ter a cor vermelha como distinção de identificação?

- (A) Hidrantes
- (B) Redes de água para incêndios (*sprinklers*)
- (C) Portas de saída de emergência
- (D) Canalização de inflamáveis e combustíveis de alta viscosidade
- (E) Baldes de areia e água para extinção de incêndios

59

O trocador de calor casco e tubos é muito utilizado em aplicações industriais. Nesse tipo de trocador, a transferência de calor ocorre com um fluido escoando no interior dos tubos, enquanto o outro fluido escoava fora dos tubos através do casco.

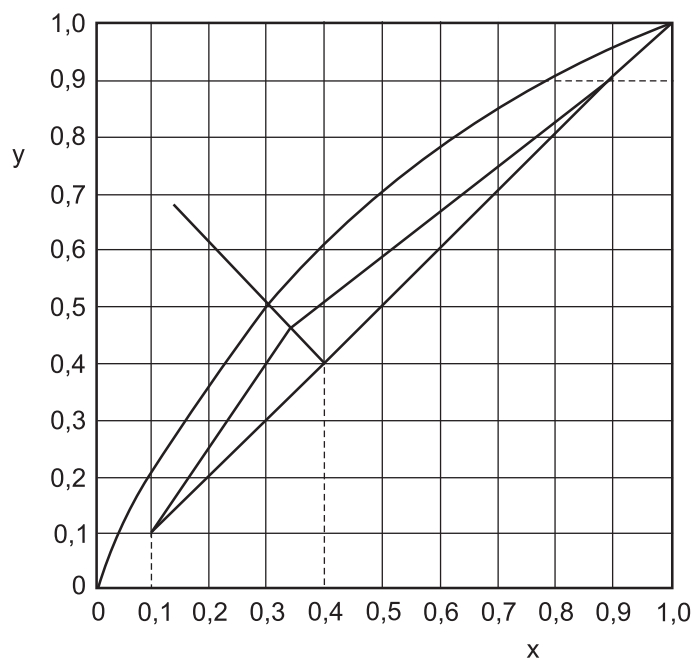


INCROPERA, F.P. et al. **Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

Com relação ao número de passes envolvidos no casco e nos tubos, o trocador de calor casco e tubos apresentado na figura acima possui

- (A) um passe no casco e dois passes nos tubos
- (B) dois passes no casco e dois passes nos tubos
- (C) dois passes no casco e quatro passes nos tubos
- (D) quatro passes no casco e dois passes nos tubos
- (E) quatro passes no casco e quatro passes nos tubos

60



O gráfico da figura acima refere-se ao método de McCabe-Thiele da separação por destilação da mistura AB. Para a separação dada, a mínima razão de refluxo externa de topo é

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



RASCUNHO

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono

18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	VIIIA
1 H 1,0079 HIDROGÊNIO	2 He 4,0026 HÉLIO	3 Li 6,941(2) LÍTIO	4 Be 9,0122 BERÍLIO	5 B 10,811(5) BORO	6 C 12,011 CARBONO	7 N 14,007 NITROGÊNIO	8 O 15,999 OXIGÊNIO	9 F 18,998 FLUÓR	10 Ne 20,180 NEÔNIO	11 Na 22,990 SÓDIO	12 Mg 24,305 MAGNÉSIO	13 Al 26,982 ALUMÍNIO	14 Si 28,086 SILÍCIO	15 P 30,974 FOSFÓRIO	16 S 32,066(6) ENXOFRE	17 Cl 35,453 CLORO	18 Ar 39,948 ARGÔNIO
19 K 39,098 POTÁSSIO	20 Ca 40,078(4) CÁLCIO	21 Sc 44,956 ESCÂNDIO	22 Ti 47,867 TITÂNIO	23 V 50,942 VANADIO	24 Cr 51,996 CRÔMIO	25 Mn 54,938 MANGANÊS	26 Fe 55,845(2) FERRO	27 Co 58,933 COBALTO	28 Ni 58,693 NÍQUEL	29 Cu 63,546(3) COBRE	30 Zn 65,39(2) ZINCO	31 Ga 69,723 GÁLIO	32 Ge 72,61(2) GERMÂNIO	33 As 74,922 ARSENÍO	34 Se 78,96(3) SELÊNIO	35 Br 79,904 BROMO	36 Kr 83,80 CRIPTONÍO
37 Rb 85,468 RUBÍDIO	38 Sr 87,62 ESTRÔNCIO	39 Y 88,906 ITRÍO	40 Zr 91,224(2) ZIRCONÍO	41 Nb 92,906 NÍOBIO	42 Mo 95,94 MOLIBDÊNIO	43 Tc 98,906 TÉCNICIO	44 Ru 101,07(2) RUTÊNIO	45 Rh 102,91 RÓDIO	46 Pd 106,42 PALÁDIO	47 Ag 107,87 PRATA	48 Cd 112,41 CÁDMIO	49 In 114,82 INDEÍO	50 Sn 118,71 ESTANHO	51 Sb 121,76 ANTIMÔNIO	52 Te 127,60(3) TELÚRIO	53 I 126,90 IODO	54 Xe 131,29(2) XENÔNIO
55 Cs 132,91 CÉSIO	56 Ba 137,33 BÁRIO	57 a 71 La-Lu 178,49(2) RUTHERFÓRDIO	72 Hf 178,49(2) HÁFNIO	73 Ta 180,95 TÂNTALO	74 W 183,84 WOLFRÊNIO	75 Re 186,21 RÊNIO	76 Os 190,23(3) ÓSMIO	77 Ir 192,22 IRÍDIO	78 Pt 195,08(3) PLATINA	79 Au 196,97 OURO	80 Hg 200,59(2) MERCÚRIO	81 Tl 204,38 TÁLIO	82 Pb 207,2 CHUMBO	83 Bi 208,98 BISMUTO	84 Po 209,98 POLONÍO	85 At 209,99 ASTATO	86 Rn 222,02 RÁDÓNIO
87 Fr 223,02 FRÂNCIO	88 Ra 226,03 RÁDIO	89 a 103 Ac-Lr 262,10 ACTÍNIO	104 Rf 261 RUTHERFÓRDIO	105 Db 262 DUBNÍO	106 Sg 263 SEABÓRGIO	107 Bh 264 BOHRIÓ	108 Hs 265 HASSÍO	109 Mt 266 MEITNERÍO	110 Uun 267 UNUNILÍO	111 Uuu 268 UNUNÔNIO	112 Uub 269 UNUNBÍO	113 Nh 270 UNUNTRIÓ	114 Fl 271 UNUNQUÍO	115 Mc 272 UNUNPENTÍO	116 Lv 273 UNUNHEXÍO	117 Ts 274 UNUNSEPTÍO	118 Og 275 UNUNÓCTÍO

Série dos Lantanídeos

Número Atômico	57	58	59
Nome do Elemento	La LANTÂNIO	Ce CÉRIO	Pr PRASEODÍMIO

Série dos Actinídeos

Número Atômico	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	
Nome do Elemento	Ac ACTÍNIO	Th TÓRIO	Pa PROTACTÍNIO	U URÂNIO	Np NETÚNIO	Pu PLUTÔNIO	Am AMÉRICIO	Cm CÚRIO	Bk BERQUÉLIO	Cf CALIFÓRNIO	Es EINSTEÍNIO	Fm FERMÍO	Md MENDELÉVIO	No NOBÉLIO	Lr LAURÊNCIO

Massa atômica relativa. A incerteza no último dígito é ± 1, exceto quando indicado entre parênteses.