

The logo consists of the letters 'BR' in a bold, white, sans-serif font, set against a dark rectangular background.

**PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.
PETROBRAS**

**Processo Seletivo Público
Nível Superior**

CADERNO DE PROVA

Aplicação: 28/3/2004

CARGO: **3**

**Analista de Comércio e
Suprimento Júnior**

CEESPE
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Criando Oportunidades para Realizar Sonhos

ATENÇÃO

**Neste caderno, confira atentamente o
NÚMERO e o NOME DO SEU CARGO.**

**Leia com atenção as instruções
constantes na capa do CADERNO DE
PROVA DE CONHECIMENTOS BÁSICOS
(capa colorida).**

Conhecimentos Específicos

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Para organizar as opções de leitura da área de lazer de um setor de uma refinaria de petróleo, os seus operários foram numerados de 1 a n , e classificados em 3 subconjuntos, A, B e C, de acordo com as suas preferências por aventuras, biografias ou comédias, respectivamente, sendo que alguns dos operários apontaram mais de uma preferência literária e outros não apontaram nenhuma. Nessa situação, considerou-se o conjunto U de todos os operários desse setor da refinaria como conjunto universo e adotou-se a seguinte convenção: se M é um subconjunto de U, M_U representa o complemento de M em relação a U. Suponha ainda que, na situação descrita,

- < $A \cap C = \emptyset$;
- < $B \cap C = \{7\}$;
- < $A \cup B = \{1, 2, 7, 9, 10\}$;
- < $A \cup C = \{1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10\}$;
- < $B_U = \{3, 4, 5, 6, 8, 9\}$;
- < $(A \cup B \cup C)_U = \{4, 6\}$.

Com base nessas informações, julgue os itens seguintes.

- 46 O setor da refinaria considerado tem 10 operários.
- 47 A quantidade de operários que preferem ler livros de aventura é a mesma dos que preferem ler livros de comédia.
- 48 Os operários 1 e 2 são os únicos que preferem ler aventuras e biografias.
- 49 Apenas os operários 1, 2, 3, 5, 7 e 8 gostam de ler biografias ou comédias.

Considere que, na etapa 1 de um procedimento, um quadrado de lado unitário é dividido em nove quadrados iguais e, da malha resultante, remove-se o quadrado central. Em seguida, na etapa 2, repete-se esse processo com cada um dos oito quadrados restantes. Na etapa n , em que n é um número natural, aplica-se o procedimento descrito a cada um dos quadrados conservados na etapa $n - 1$. Tendo por base essas informações, julgue os itens que se seguem.

- 50 O número de quadrados de lado igual a $\left(\frac{1}{3}\right)^n$ conservados na n -ésima etapa desse processo é igual a 2^{3n} .
- 51 Mesmo sendo n um número muito grande, a soma das áreas dos quadrados removidos até a etapa n é menor que 0,9.

Os empregados do departamento comercial de uma empresa foram submetidos a um teste e posteriormente examinados novamente, a cada mês, por meio de exames equivalentes. A nota média acumulada desses empregados, em uma escala de 100 pontos, foi modelada pela função $M(t) = 80 + 14 R(t + 1)$, para $0 \leq t \leq 12$, em que t é o tempo, em meses, decorrido desde a aplicação do primeiro teste. Com base nessas informações e considerando $R5 = 1,6$ e $e^{1,77} = 11,3$, julgue os itens a seguir.

- 52 A nota média obtida pelos empregados no exame original foi igual a 66.
- 53 A nota média acumulada até a aplicação do quarto teste foi superior a 60.
- 54 Para que a nota média M seja inferior a 46, é necessário que sejam aplicados mais de 9 testes.

Considerando que uma companhia perfuradora de poços cobre R\$ 15,00 pela perfuração dos primeiros 30 cm da profundidade de um poço, R\$ 15,10, pela perfuração dos 30 cm seguintes, R\$ 15,20, pela perfuração dos próximos 30 cm, e assim por diante, julgue os itens a seguir.

- 55 O termo geral da progressão é igual a $15 + 0,10n$, em que n é o número de vezes em que se perfura 30 cm de poço.
- 56 O custo para perfurar um poço de 12 metros de profundidade é superior a R\$ 650,00.
- 57 Gastam-se R\$ 160,00 para perfurar um poço de 3 m de profundidade.

RASCUNHO

Para a fabricação do componente x , uma empresa desenvolveu os processos de produção I e II. A tabela abaixo apresenta a distribuição de probabilidade do tempo necessário para produzir esse componente, de acordo com o processo utilizado.

tempo gasto (T) para produzir o componente x (em minutos)	processos	
	I	II
$0 < T \# 20$	0,3	0,6
$20 < T \# 40$	0,5	0,3
$40 < T \# 60$	0,2	0,1
total	1	1

O custo de produção pelo processo I é igual a R\$ 120,00/componente, se $T \# 24$. Caso contrário, o custo aumenta em a reais/componente. Já o custo de produção pelo processo II é igual a R\$ 200,00/componente, se $T \# 20$. Caso contrário, o custo aumenta para R\$ 250,00/componente. Em cada intervalo de tempo apresentado na tabela acima, a distribuição é uniforme. A escolha do processo dependerá do custo/componente, do tempo médio gasto para produzir o componente e do coeficiente de variação do tempo gasto.

Com base nessa situação hipotética, julgue os itens a seguir.

- 58** A produção pelo processo I gasta, em média, 40 minutos/componente.
- 59** O custo esperado de produção do componente x pelo processo II será superior a R\$ 230,00.
- 60** Para que o custo esperado/componente da produção pelo processo II seja menor do que 75% do custo esperado pelo processo I, o valor de a deve ser inferior a R\$ 75,00.
- 61** Se 4 componentes forem produzidos pelo processo II, a probabilidade de exatamente 2 deles serem produzidos entre 0 e 20 minutos é inferior a 0,4.
- 62** O desvio-padrão do custo de produção/componente pelo processo II é inferior a R\$ 24,50.
- 63** Para que os dois processos forneçam distribuições de custos com o mesmo coeficiente de variação, o valor de a deve ser igual a R\$ 50,00.

distribuição normal padrão: valores de p tais que $P(0 \leq Z \leq Z_c) = p$										
segunda casa decimal de Z_c										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0,000	0,004	0,008	0,012	0,016	0,020	0,024	0,028	0,032	0,036
0,1	0,040	0,044	0,048	0,052	0,056	0,060	0,064	0,067	0,071	0,075
0,2	0,079	0,083	0,087	0,091	0,095	0,099	0,103	0,106	0,110	0,114
0,3	0,118	0,122	0,126	0,129	0,133	0,137	0,141	0,144	0,148	0,152
0,4	0,155	0,159	0,163	0,166	0,170	0,174	0,177	0,181	0,184	0,188
0,5	0,191	0,195	0,198	0,202	0,205	0,209	0,212	0,216	0,219	0,222
0,6	0,226	0,229	0,232	0,236	0,239	0,242	0,245	0,249	0,252	0,255
0,7	0,258	0,261	0,264	0,267	0,270	0,273	0,276	0,279	0,282	0,285
0,8	0,288	0,291	0,294	0,297	0,300	0,302	0,305	0,308	0,311	0,313
0,9	0,316	0,319	0,321	0,324	0,326	0,329	0,331	0,334	0,336	0,339
1,0	0,341	0,344	0,346	0,348	0,351	0,353	0,355	0,358	0,360	0,362
1,1	0,364	0,367	0,369	0,371	0,373	0,375	0,377	0,379	0,381	0,383
1,2	0,385	0,387	0,389	0,391	0,393	0,394	0,396	0,398	0,400	0,401
1,3	0,403	0,405	0,407	0,408	0,410	0,411	0,413	0,415	0,416	0,418
1,4	0,419	0,421	0,422	0,424	0,425	0,426	0,428	0,429	0,431	0,432
1,5	0,433	0,434	0,436	0,437	0,438	0,439	0,441	0,442	0,443	0,444
1,6	0,445	0,446	0,447	0,448	0,449	0,451	0,452	0,453	0,454	0,454
1,7	0,455	0,456	0,457	0,458	0,459	0,460	0,461	0,462	0,462	0,463
1,8	0,464	0,465	0,466	0,466	0,467	0,468	0,469	0,469	0,470	0,471
1,9	0,471	0,472	0,473	0,473	0,474	0,474	0,475	0,476	0,476	0,477
2,0	0,477	0,478	0,478	0,479	0,479	0,480	0,480	0,481	0,481	0,482
2,1	0,482	0,483	0,483	0,483	0,484	0,484	0,485	0,485	0,485	0,486
2,2	0,486	0,486	0,487	0,487	0,487	0,488	0,488	0,488	0,489	0,489
2,3	0,489	0,490	0,490	0,490	0,490	0,491	0,491	0,491	0,491	0,492
2,4	0,492	0,492	0,492	0,492	0,493	0,493	0,493	0,493	0,493	0,494
2,5	0,494	0,494	0,494	0,494	0,494	0,495	0,495	0,495	0,495	0,495
2,6	0,495	0,495	0,496	0,496	0,496	0,496	0,496	0,496	0,496	0,496
2,7	0,497	0,497	0,497	0,497	0,497	0,497	0,497	0,497	0,497	0,497
2,8	0,497	0,498	0,498	0,498	0,498	0,498	0,498	0,498	0,498	0,498
2,9	0,498	0,498	0,498	0,498	0,498	0,498	0,498	0,499	0,499	0,499
3,0	0,499	0,499	0,499	0,499	0,499	0,499	0,499	0,499	0,499	0,499
3,1	0,499	0,499	0,499	0,499	0,499	0,499	0,499	0,499	0,499	0,499
3,2	0,499	0,499	0,499	0,499	0,499	0,499	0,499	0,499	0,499	0,499
3,3	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500

parte inteira e primeira decimal de Z_c

Em um certo processo industrial, o conteúdo de quatro recipientes escolhidos ao acaso é despejado em um tanque. De acordo com o fornecedor dos recipientes, o volume do produto contido em cada recipiente é uma variável aleatória normal com média igual a 1,5 L e desvio-padrão de 0,05 L.

Considerando essa situação e utilizando-se da tabela da página anterior para calcular os valores das probabilidades da distribuição normal padrão, julgue os itens a seguir.

64 O desvio-padrão do volume do produto despejado no tanque é igual a 0,1 L.

65 A probabilidade de que exatamente dois recipientes, entre os quatro escolhidos, tenham, cada um, mais de 1,6 L é inferior a 0,001.

66 A probabilidade de o volume do produto despejado no tanque exceder 6,3 L é inferior a 0,005.

67 O intervalo interquartilico $Q3 - Q1$, em que $Q3$ representa o terceiro quartil e $Q1$, o primeiro quartil da distribuição do volume do produto contido em cada recipiente, está entre 1,34 L e 1,36 L.

RASCUNHO

Julgue os itens que se seguem.

68 Considere a seguinte situação.

Uma pessoa contraiu duas dívidas: a primeira, no valor de R\$ 3.710,00, com vencimento para daqui a 2 meses; e a segunda, no valor de R\$ 8.352,00, com vencimento para daqui a 5 meses. Para quitar essas dívidas, essa pessoa investiu determinada quantia em uma aplicação financeira que paga juros compostos à taxa de 3% a.m. e, no vencimento de cada compromisso, ela resgatava apenas o necessário para saldar aquela dívida.

Nessa situação, considerando que, após o último resgate para liquidar a dívida, o saldo da aplicação foi zero e supondo que $(1,03)^2 = 1,06$ e $(1,03)^5 = 1,16$, então o valor da quantia investida foi inferior a R\$10.500,00.

69 Se a taxa de desconto comercial simples é de 6% a.m. e o prazo de antecipação é de 3 meses, então a taxa mensal efetiva da operação é superior a 7%.

Um empréstimo de R\$ 52.000,00 deve ser quitado pelo sistema francês de amortização em 8 anos, à taxa de juros compostos de 12% a.a. e com a 1.^a parcela vencendo um ano após a concessão do empréstimo. Considerando $(1,12)^8 = 0,40$, julgue os seguintes itens.

70 Cada parcela paga pelo devedor é superior a R\$ 10.200,00.

71 A 1.^a amortização, efetuada um ano após a concessão do empréstimo, é superior a R\$ 4.500,00.

Julgue os itens seguintes.

72 Considere a seguinte situação.

Um comerciante possui 800 unidades de um produto e recusa uma proposta de venda de todo o estoque por R\$ 9.600,00. Ele vende todo o estoque 6 meses depois, a R\$ 14,00 a unidade do produto. Se o comerciante tivesse vendido o produto pela proposta inicial, ele poderia aplicar o dinheiro obtido a uma taxa de juros simples de 5% a.m.

Nessa situação, o comerciante teve um prejuízo superior a R\$ 1.250,00.

73 Considere a seguinte situação.

Uma financeira oferece 2 alternativas para uma aplicação de 6 meses:

- I pagar juros compostos à taxa de 14% ao trimestre;
- II pagar juros compostos à taxa de 10% ao bimestre.

Nessa situação, a melhor alternativa para o investidor é a I.

74 Considere a seguinte situação.

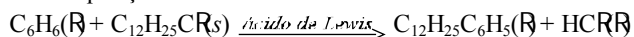
Uma loja oferece determinado produto para venda no valor de R\$ 1.000,00, com desconto de 20% para o pagamento à vista. Outra alternativa é pagar R\$ 1.000,00 um mês depois da compra, sem desconto.

Nessa situação, a taxa mensal efetiva de juros (custo efetivo mensal) é de 20%.

75 Se um título com valor nominal de R\$ 9.860,00 é resgatado 5 meses antes de seu vencimento, com desconto racional composto (por dentro) à taxa de 3% a.m., supondo que $(1,03)^5 = 1,16$, então o valor do desconto é superior a R\$ 1.200,00.

É quase impossível imaginar o mundo moderno sem o petróleo e seus subprodutos. A indústria petroquímica sintetiza, a partir de matérias-primas obtidas diretamente das refinarias, os produtos que terão aplicação em praticamente qualquer ramo industrial moderno. Um dos principais produtos sintetizados é o benzeno, largamente empregado como insumo em diversas fábricas. As indústrias de detergentes utilizam o benzeno na síntese do para-dodecil-benzeno-sulfonato de sódio, um dos tensoativos mais utilizados em detergentes e sabões em pó. As etapas da produção desse tensoativo são apresentadas a seguir.

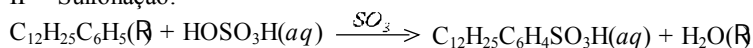
I Alquilação de Friedel-Crafts:



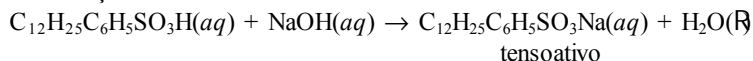
benzeno

ácido de Lewis: $AlCl_3$ ou BF_3 ou outros.

II Sulfonação:

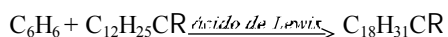


III Reação com base:

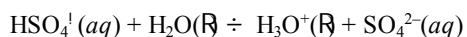


Sabendo que $M(H) = 1 \text{ g/mol}$, $M(C) = 12 \text{ g/mol}$ e $M(CR) = 35,5 \text{ g/mol}$, e considerando as informações acima, julgue os itens que se seguem.

- 76 Os coeficientes estequiométricos da equação química da etapa I indicam que a reação completa de 1 g de benzeno consome 1 g de $C_{12}H_{25}CR$
- 77 O balanceamento de massa da reação de alquilação apresentada permite que ela seja também corretamente representada pela equação abaixo.



- 78 O $AlCl_3$ participa da reação, recebendo elétrons.
- 79 Sabendo que o HCR é um ácido de Brønsted-Lowry, é correto afirmar que, segundo a teoria de Brønsted-Lowry, a força desse ácido está relacionada com a sua capacidade em liberar H^+ em solução e que essa força depende do meio solvente em que ele se encontra.
- 80 Considerando que o ácido utilizado na etapa II tem a primeira dissociação completa e a segunda dissociação representada pela equação



com constante de dissociação ácida K_a igual a 0,012, é correto afirmar que uma solução 0,1 mol/L desse ácido apresenta pH igual a 1, a 25 °C.

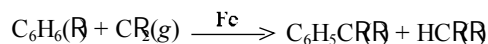
- 81 Na reação $SO_3(g) + H_2O(l) \rightleftharpoons H^+(aq) + HSO_4^-(aq)$, o SO_3 , é classificado como um óxido básico pois reage com água, produzindo a base conjugada HSO_4^- .
- 82 O ácido H_2SO_3 é mais fraco que o H_2SO_4 porque tem menos átomos de oxigênio ligados ao enxofre.
- 83 A etapa III apresentada no texto é uma reação de neutralização.
- 84 O para-dodecil-benzeno-sulfonato de sódio se dissocia em $C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3^-$ e Na^+ em água.
- 85 A constante de basicidade do $NaOH$ é corretamente representada a seguir.

$$K_b = \frac{[NaOH] \times [H_3O^+]}{[Na^+] \times [H_2O]^2}$$

- 86 Sabendo que o hidróxido de sódio é uma base forte, é correto concluir que seu ácido conjugado é um ácido forte.

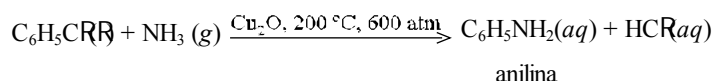
Um produto obtido a partir do benzeno e de grande importância industrial é a anilina. Essa substância é muito utilizada como matéria-prima na produção de corantes para tecidos, alimentos, perfumes, produtos de higiene pessoal etc. As etapas de um dos processos industriais para a produção de anilina são apresentadas a seguir.

I Halogenação:



benzeno

II Substituição aromática nucleofílica:



Considerando o texto acima, julgue os itens subsequentes.

- 87** A equação química que representa a etapa I indica que é necessário 1 mol de ferro para ocorrer a halogenação estequiométrica do benzeno pelo gás cloro.
- 88** Se a reação da etapa II ocorrer em um sistema fechado, ao se reduzir os valores de temperatura e pressão apresentados, mantendo-se todos os demais parâmetros constantes, não será observada alteração nas quantidades de produtos formados, mas o tempo para que a reação atinja o equilíbrio será maior.
- 89** Sabendo que o $\text{p}K_b$ do NH_3 é igual a 4,75 e a constante de auto-ionização da água é igual a 10^{-14} , ambos a 25°C , é correto afirmar que o $\text{p}K_a$ do NH_4^+ a 25°C é maior que 9,00.
- 90** Considerando o K_b da amônia a 25°C igual a $1,8 \times 10^{-5}$ e o da anilina também a 25°C igual a $4,3 \times 10^{-10}$, é correto afirmar que a amônia é uma base mais forte que a anilina, na temperatura mencionada.

Acerca das propriedades básicas do átomo de carbono, julgue os itens a seguir.

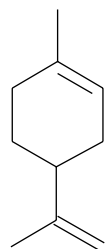
- 91** O primeiro postulado de Kekulé refere-se à tetravalência do carbono, enquanto o segundo estabelece que as quatro valências do carbono são iguais entre si.
- 92** Entre os elementos químicos, apenas o silício consegue formar cadeias tão longas, variadas e estáveis como o carbono.
- 93** O átomo de carbono pode sofrer hibridações dos tipos sp^3 , sp^2 e sp , que resultam em configurações tetraédrica, com ângulo médio entre as ligações de $109^\circ 28'$, trigonal plana, com ângulo médio de 120° entre as suas ligações, e linear, que apresenta ângulo médio entre as ligações de 180° , respectivamente.

Laranja mecânica

O que faz uma laranja ter gosto de laranja é o resultado da combinação de sessenta moléculas diferentes, classificadas em cinco grupos de substâncias químicas — terpenos, ésteres, aldeídos, hidrocarbonetos e álcoois.

A tabela a seguir apresenta as características básicas desses grupos na composição do gosto da laranja, e a figura ilustra a fórmula estrutural do limoneno, um exemplo de molécula do grupo dos terpenos.

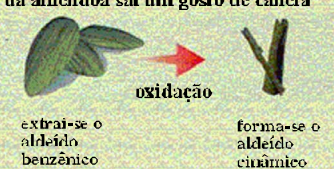
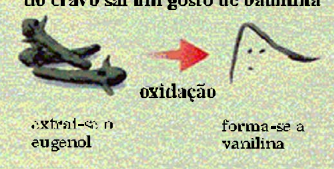
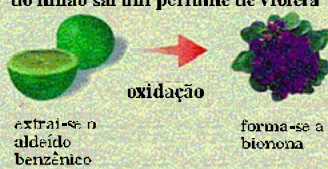
grupos	participação no gosto da laranja (%)	propriedade	exemplo de molécula
terpenos	de 90,0 a 96,0	sabor neutro, servem de veículo para outras substâncias	limoneno
ésteres	2	permite que seja sentido o sabor frutal	acetato de octila
aldeídos	1,6	responsável pela sensação refrescante dos sabores cítricos	decenal
hidrocarbonetos	1,5	acentua as propriedades das demais substâncias	alfa-pineno
álcoois	1,2	simula o açúcar da fruta, dando a sensação de que ela está madura	decanol



limoneno

Metamorfoses saborosas

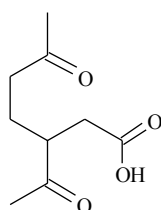
Às vezes, os gostos e os aromas vêm de fontes inusitadas. É fácil imaginar que não existe nada de canela no chiclete que tem esse sabor escrito no rótulo. O que pouca gente sabe é que, para fazer o chiclete de canela, usa-se um produto natural completamente diferente: a amêndoa. Simplesmente, fica mais barato para o fabricante. O químico aromista pega a amêndoa, isola a substância desejada e a submete a uma reação de oxidação. Ou seja, acrescenta oxigênio à sua estrutura molecular. O resultado é uma mudança nas suas propriedades, entre as quais o gosto e o aroma. Exemplos desse processo são ilustrados a seguir.

<p>da amêndoa sai um gosto de canela</p>  <p>extrai-se o aldeído benzênico</p> <p>oxidação</p> <p>forma-se o aldeído cinâmico</p>	<p>do cravo sai um gosto de baunilha</p>  <p>extrai-se o eugenol</p> <p>oxidação</p> <p>forma-se a vanilina</p>	<p>do limão sai um perfume de violeta</p>  <p>extrai-se o aldeído benzênico</p> <p>oxidação</p> <p>forma-se a ionona</p>
--	--	--

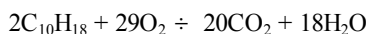
João Luiz Guimarães. A oficina do sabor. In: Superinteressante, n.º 123, dez./1997, p. 34-9 (com adaptações).

Tendo como referência os textos apresentados acima, julgue os itens que se seguem.

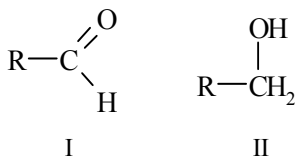
- 94 O limoneno é um composto aromático.
- 95 O limoneno pode ser corretamente classificado como um cicloalcano.
- 96 O limoneno pode ser também corretamente classificado como um hidrocarboneto.
- 97 Se o limoneno for tratado com uma solução diluída e levemente alcalina de KMnO_4 , formar-se-á, além de CO_2 e H_2O , o seguinte composto.



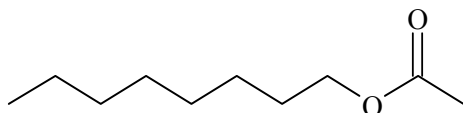
- 98 A reação de combustão do limoneno pode ser corretamente representada pela equação a seguir.



- 99 As figuras I e II a seguir poderiam representar corretamente as moléculas do decenal e do decanol, se os grupos indicados por R em ambas as estruturas forem iguais.



- 100 O acetato de octila pode ser corretamente representado pela fórmula estrutural abaixo.



- 101 Um dos grupos de substância química que dão sabor à laranja é encontrado também no petróleo.
- 102 As informações contidas no texto permitem concluir que o eugenol é um álcool e a vanilina é uma amina.
- 103 É correto concluir que o aldeído cinâmico e a bionona possuem um número maior de átomos de oxigênio em sua molécula que o aldeído benzênico.
- 104 A substância cuja oxidação produz um perfume de violeta faz parte do mesmo grupo das substâncias responsáveis pela sensação refrescante do sabor cítrico do limão.

Acerca das propriedades dos hidrocarbonetos, julgue os itens seguintes.

- 105 O ponto de ebulição de um alcano aumenta com o número crescente de carbonos presentes em sua molécula. Isso ocorre porque as forças atrativas intermoleculares, embora individualmente fracas, tornam-se cumulativamente mais significativas à medida que o número de átomos e elétrons na molécula aumenta.
- 106 O 2,2,3,3-tetrametilbutano tem ponto de ebulição maior que o *n*-octano.
- 107 A viscosidade de alcanos líquidos aumenta com o número de carbonos presentes em sua molécula.
- 108 Os hidrocarbonetos são insolúveis em água líquida e afundam nos recipientes totalmente preenchidos com essa substância, por serem mais densos que ela.

Com relação aos compostos sulfurados, julgue os itens que se seguem.

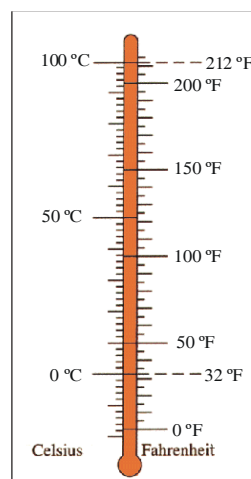
- 109 Alguns compostos sulfurados simples, como os tióis, são repugnantes aos seres humanos e à maioria dos animais superiores, mesmo a baixas concentrações. Esses compostos são responsáveis pelos odores desagradáveis associados com o ar e a água poluídos, particularmente aqueles resultantes do uso de combustíveis fósseis ricos em enxofre.
- 110 Uma das vantagens do petróleo rico em tióis é que esses compostos previnem a corrosão e limpam os catalisadores para controle de poluição atmosférica ou para outros processos químicos.

Sistemas de unidades e conversões

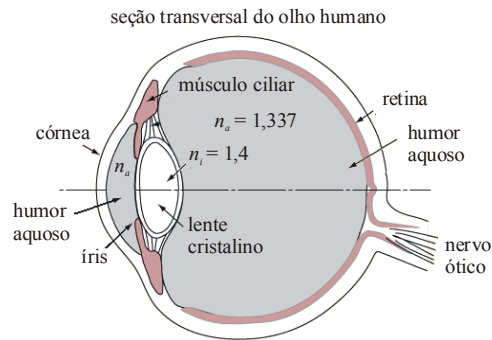
A Física é fundamentada em medidas de quantidades, como comprimento, tempo, frequência, velocidade, massa, densidade, carga, temperatura e energia. Muitas dessas grandezas estão interligadas. Por exemplo, velocidade é a distância dividida pelo tempo. Em geral, para se descrever uma quantidade física, primeiro se define uma unidade. Em seguida, define-se um padrão, isto é, a referência com a qual outros exemplos da quantidade física serão comparados. Cada indivíduo pode definir o seu sistema de unidades, com seus respectivos padrões. O importante é fazer isso de tal modo que cientistas em qualquer parte do universo concordem que as novas definições sejam práticas, precisas e invariantes de uma pessoa para outra. Por exemplo, o pé dos seres humanos como medida de comprimento não seria uma medida precisa, pois o tamanho de um pé varia de pessoa para pessoa. Para regulamentar questões relativas a medidas de quantidades físicas, na 14.^a Conferência Internacional de Pesos e Medidas, em 1971, foi introduzido o Sistema de Unidades Internacionais (SI), popularmente conhecido como sistema métrico. Nesse sistema de unidade, o padrão para a unidade de massa é o kg, que, de acordo com o SI, equivale a um cilindro de platina-irídio, cuja peça-padrão de 1,0 kg está guardada na Agência Internacional de Pesos e Medidas, em Paris.

Considerando as informações apresentadas no texto acima, julgue os itens subseqüentes.

- 111 No SI, a unidade-padrão para a medida de massa é o grama, cujo símbolo é g.
- 112 O cilindro-padrão, citado no texto, terá diferentes pesos em diferentes pontos da superfície da Terra.
- 113 No SI, as grandezas físicas torque e trabalho têm as mesmas unidades, isto é, newton-metro (NⓂ).
- 114 De acordo com as escalas termométricas representadas na figura abaixo, a regra de conversão entre as duas unidades de temperatura é dada pela expressão, $T(^{\circ}\text{F}) = \frac{9}{5} T(^{\circ}\text{C}) + 32$, em que $T(^{\circ}\text{F})$ e $T(^{\circ}\text{C})$ são as temperaturas dadas em Fahrenheit e Celsius, respectivamente.

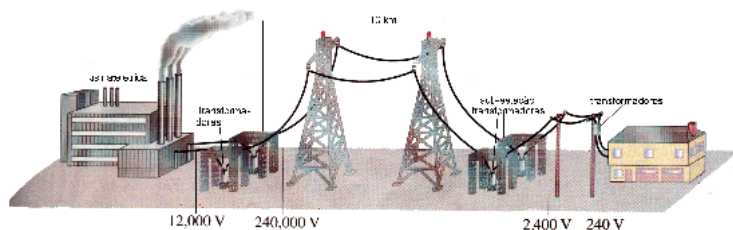


- 115 Se um homem adulto, dormindo, consome 6 joules a cada segundo, nesse caso, é correto afirmar que esse homem gasta o equivalente a uma lâmpada de 60 W em condições normais.



A figura acima mostra uma representação esquemática das principais partes do olho humano. A imagem formada na retina deve-se aos raios luminosos que atravessam a córnea, passando pelo cristalino. O cristalino é uma lente delgada, biconvexa, com concavidade variável. Com base nessas informações, julgue os itens a seguir.

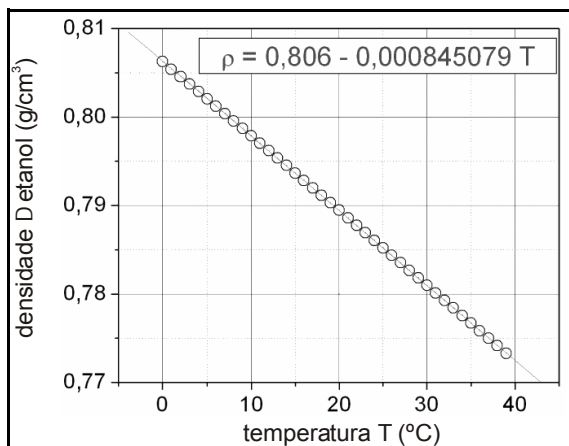
- 116** Os raios luminosos, ao atravessarem o cristalino para atingir a retina, sofrem refração.
- 117** O cristalino forma imagem real e invertida.
- 118** A luz visível, as microondas, as ondas de rádio AM e FM, o radar, o *laser* e os raios X são exemplos de radiações eletromagnéticas.
- 119** A lei de Snell-Descartes não se aplica a ondas sonoras, quando essas atravessam meios com densidades diferentes.



A figura acima mostra uma linha de transmissão de energia elétrica, conectando uma usina geradora de 120 kW aos consumidores de uma pequena cidade. Considere que a linha de transmissão entre a usina e os consumidores tem 10 km de comprimento e uma resistência elétrica total igual a 0,40 Ω . Com base nessas afirmações e nas leis do eletromagnetismo, julgue os itens que se seguem.

- 120** Na linha de transmissão considerada, quando a energia elétrica for transmitida a 240 V, a potência dissipada será igual a 100 kW, o que equivale a 340 kBtu/h.
- 121** Caso a transmissão seja feita a 240 V, em uma linha de transmissão de 10 km a perda de potência será 100 vezes menor, quando comparada com a citada no texto acima. Portanto, transmitir 120 kW a 240 V é mais eficiente do que transmitir 120 kW a 240.000 V.

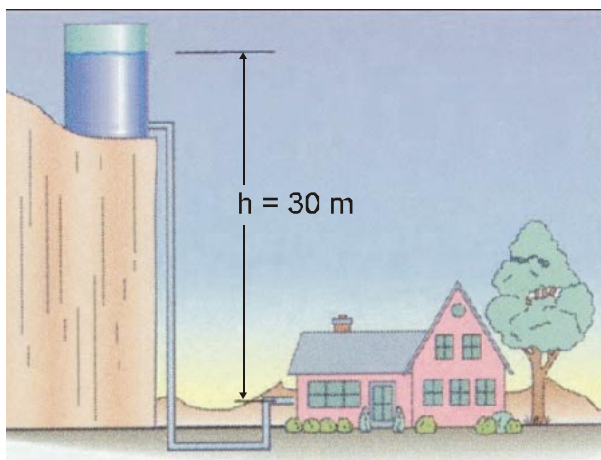
No processo de controle de qualidade dos combustíveis, um dos procedimentos utilizados baseia-se na determinação das suas densidades. A figura a seguir mostra a densidade do etanol puro em função da temperatura.



Densidade do etanol (100%) versus temperatura.

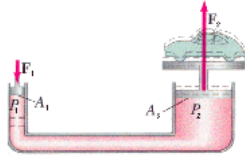
Com base nas informações acima, julgue os itens subseqüentes.

- 122 Considerando $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ e com base na figura acima, o empuxo em um densímetro submerso $10,0 \text{ cm}^3$ no etanol puro a $20 \text{ }^\circ\text{C}$ é maior que 500 N .
- 123 Na figura, uma variação de temperatura de $5 \text{ }^\circ\text{C}$ altera a densidade do etanol em $0,01 \text{ g/cm}^3$.
- 124 A figura mostra que a densidade D varia linearmente com a temperatura, cujo coeficiente angular é positivo.



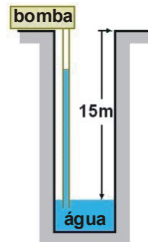
A figura acima mostra, de forma esquemática, a distribuição de água entre o reservatório e uma residência. Considerando a aceleração da gravidade no local constante e igual a $9,8 \text{ m/s}^2$ e que o escoamento do líquido nos tubos é ideal e sem forças restritivas nem turbulências, julgue os itens que se seguem.

- 125 Nessa situação, a pressão da água que chega no interior da casa é maior que $3,0 \text{ atm}$.
- 126 O princípio de Pascal estabelece que as variações de pressão em um líquido incompressível e em repouso ou equilíbrio são transmitidas integralmente para todos os pontos do fluido.
- 127 No SI, $1,0$ pascal equivale a $20,0 \text{ N/m}^2$.



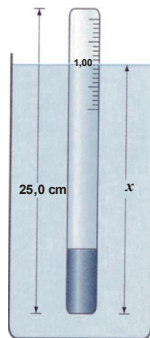
A figura acima mostra o esquema de funcionamento de um elevador hidráulico. A área A_1 , representada na figura, é 20 vezes menor que a área A_2 . Com relação a essas informações, julgue o item seguinte.

- 128** Se a força aplicada no pistão P_1 for igual a 100 lb, então a força aplicada no pistão P_2 será suficiente para elevar um carro cujo peso é de 8.100 N.



O nível de água de um poço está abaixo de 15,0 m da superfície, como mostra a figura acima. Inserindo um tubo no poço, liga-se uma bomba até evacuar todo o ar do tubo. Com relação a essa situação, julgue o item abaixo.

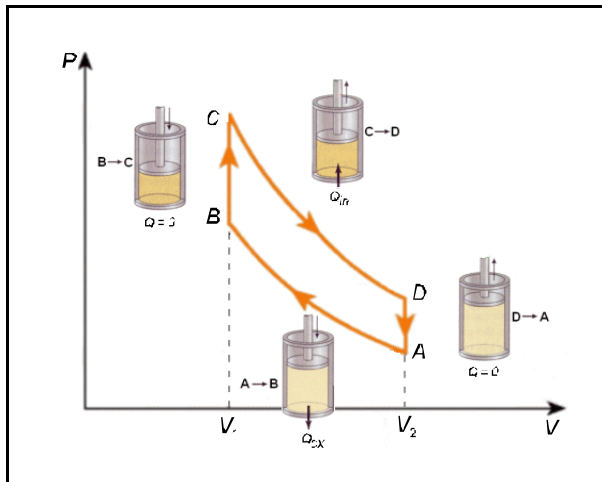
- 129** Pode-se afirmar que, nessas condições, a água atingirá a superfície, isto é, a coluna de água no tubo será igual a 15,0 m.



O densímetro é um instrumento simples, usado para medir a gravidade específica ou densidade de um líquido. A figura acima mostra um esquema para se calibrar um densímetro formado por um tubo de 25,0 cm de comprimento e $2,0 \text{ cm}^2$ de área seccional, com uma massa de 45,0 g e imerso em água.

Considerando as informações do texto acima e as leis da hidrostática, julgue os itens subsequentes.

- 130** A distância x em relação à parte inferior do tubo, no qual deve ser indicado a marca 1,00 de gravidade específica ou densidade da água, é igual a 22,5 cm.
- 131** O teorema de Stevin estabelece que a diferença de pressão entre dois pontos de um líquido homogêneo em equilíbrio corresponde à pressão hidrostática da coluna de líquido existente entre eles.
- 132** A pressão hidrostática submete o densímetro mergulhado no líquido a uma força resultante ascendente vertical, de módulo igual ao peso do líquido que ele deslocou.



A maioria dos automóveis utiliza um motor de combustão interna a gasolina/álcool. Na câmara de combustão do motor, uma mistura de vapor de gasolina/álcool e ar é comprimida e inflamada por uma centelha produzida pela vela. Os gases produzidos se expandem, realizando trabalho, e, em seguida, são eliminados pelo escapamento, completando um ciclo, que se repete. A figura acima representa o diagrama do modelo que descreve o comportamento da pressão em função do volume dentro da câmara de combustão conhecido como ciclo de Otto. Ele é constituído de quatro transformações, duas adiabáticas e duas isométricas, alternadas. Nessas condições, os motores são classificados como de quatro tempos:

- < a mistura de vapor de gasolina/álcool e ar entra em *A* (admissão) e é comprimida adiabaticamente (compressão) até *B*;
- < de *B* para *C* (ignição), o volume permanece constante e a mistura é aquecida. A pressão e a temperatura aumentam devido à centelha elétrica produzida pela vela, iniciando a ignição da mistura;
- < em seguida, de *C* para *D* (expansão), os gases expandem-se adiabaticamente, realizando trabalho-motor;
- < finalmente, de *D* para *A* (descarga), tem-se um resfriamento isométrico, completando um ciclo.

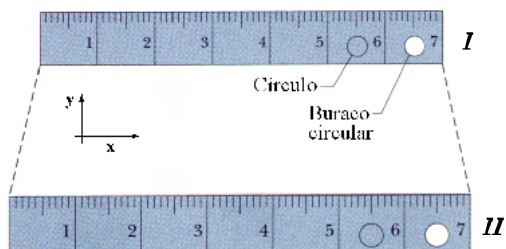
No ciclo, V_1 e V_2 são, respectivamente, os volumes mínimo e máximo da mistura no cilindro. A razão V_2/V_1 é chamada taxa de compressão que é da ordem de 8 para motores modernos de combustão interna.

Considerando as informações acima apresentadas, julgue os itens a seguir.

- 133** As transformações BC e DA são realizadas a volume constante.
- 134** Na transformação adiabática, não há troca de calor com o meio.
- 135** O ciclo de Carnot difere do ciclo de Otto por ser constituído de duas transformações isométricas alternadas, com duas transformações isotérmicas.
- 136** Considerando o combustível utilizado no ciclo de Otto, mostrado no texto acima, um gás ideal com taxa de compressão igual a 8, como descrito, pode-se dizer que a razão P_C/P_D entre as pressões nos pontos *C* e *D* é dada pela relação $\frac{P_C}{P_D} = (8)^{1+R/C_V}$, em que R é a constante dos gases ideais e C_V é o calor específico do gás a volume constante.

Com relação aos gases ideais e às suas propriedades, julgue os itens que se seguem.

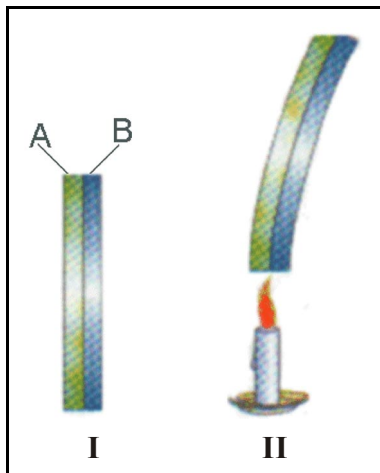
- 137** Se os pneus de um carro foram calibrados a uma pressão igual a 200 kPa a 10 °C e, após rodar 100 km, a temperatura no interior do pneu subiu para 40 °C, é correto afirmar que a nova pressão de calibre no interior do pneu é menor que 300 Pa, considerando o ar como um gás ideal e que o volume do pneu tenha permanecido constante durante todo o processo.
- 138** A lei de Dalton estabelece que a pressão total de uma mistura de gases ideais é a soma das pressões parciais de todos os gases componentes da mistura.
- 139** Para um gás ideal, a lei de Boyle-Mariotte se aplica às transformações isobáricas.



Para pequenas variações de temperatura, ΔT , a dilatação linear, analisada ao longo das direções x e y , em um sólido de dimensões iniciais x_0 e y_0 , é determinada pelas expressões: $x(\Delta T) = x_0(1 + \alpha_x \Delta T)$ e $y(\Delta T) = y_0(1 + \alpha_y \Delta T)$, em que α é uma constante que depende do material. A figura acima mostra uma régua e a dilatação sofrida por ela após ser submetida a uma variação da temperatura nas situações I e II, respectivamente.

Com base nas informações acima, julgue os seguintes itens.

- 140** Considerando que o material da régua seja isotrópico e homogêneo, a área final do buraco circular após a dilatação é dada por uma função quadrática de ΔT .
- 141** Se a régua fosse feita de um material não-homogêneo, com dois coeficientes de dilatação linear α_{1x} e α_{2y} diferentes nas direções x e y , respectivamente, pode-se afirmar que, após a dilatação térmica, a área do buraco manteria a forma circular.
- 142** Considerando que a régua, na situação I, foi graduada em um dado sistema de unidades, pode-se concluir que a nova unidade de medida na situação II é maior que a unidade de medida na situação I.



A figura acima mostra uma peça construída com os metais A e B fixados um ao outro em duas situações diferentes. Com relação a essa figura, julgue o item abaixo.

143 Se, após ser aquecida, a peça sofrer uma dilatação linear, conforme mostra a situação II, pode-se afirmar que os metais que constituem a peça têm coeficientes de dilatação linear iguais.

substância	calor específico kcal/(kg.°C)
alumínio	0,220
cobre	0,093
ferro	0,110
prata	0,056
vidro	0,200

A tabela acima apresenta os valores do calor específico para diferentes substâncias, medidos a 1,0 atm e a 20 °C. Sabe-se que o calor específico da água, nessas mesmas condições, é igual a,

$$c = 1,00 \frac{\text{kcal}}{\text{kg } ^\circ\text{C}} = 4.186 \frac{\text{J}}{\text{kg } ^\circ\text{C}}$$

Com base nessas informações, julgue os itens que se seguem.

144 A quantidade de calor necessária para aumentar de 10 °C para 90 °C a temperatura de um vaso de ferro de 20 kg, contendo 20 kg de água, é maior que 10 vezes a quantidade de calor necessário para variar a temperatura, nesse mesmo intervalo, do vaso de ferro vazio.

145 De acordo com a tabela, o calor específico do alumínio a 20 °C é menor que 800,0 J/(kg °C).

A microeconomia, ciência que estuda o comportamento individual dos agentes econômicos, constitui sólido fundamento à análise dos agregados econômicos. A esse respeito, julgue os itens seguintes.

- 146** A maior inserção das mulheres no mercado de trabalho, decorrente, em parte, do aumento da escolaridade, expandiu o custo de oportunidade do trabalho doméstico para as mulheres, conduzindo, assim, à expansão da fronteira de possibilidades de produção e, portanto, do potencial de crescimento das modernas economias de mercado.
- 147** Supondo-se que, para um determinado consumidor, o aumento de 20% do preço do gás de cozinha não altere a despesa com esse produto, é correto concluir que a demanda de gás de cozinha desse consumidor é inelástica.
- 148** Reduções no Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) deslocam a curva de oferta das empresas do ramo da construção civil para baixo e para a direita, representando, assim, expansão da oferta dos produtos comercializados por essas firmas.
- 149** A redução substancial das tarifas aéreas promocionais aplicadas aos vôos noturnos contribui para deslocar para cima e para a direita a demanda por transporte rodoviário.
- 150** De acordo com o efeito substituição, as pessoas comprarão mais quando o preço diminuir porque o poder de compra aumentará.
- 151** Se a demanda de insumos utilizados em um processo produtivo for perfeitamente elástica, o aumento do preço de um desses insumos acarretará aumentos substanciais no preço do produto final.
- 152** Custos de oportunidade são aqueles incorridos mesmo quando o nível de produção é nulo e, portanto, não variam com a escala de produção.
- 153** Uma firma competitiva que maximiza lucros fatura diariamente R\$ 5.000,00. Considerando que o custo total médio é R\$ 8,00, o custo marginal é R\$ 10,00 e o custo médio variável é igual a R\$ 5,00, essa empresa produz, diariamente, 200 unidades.
- 154** Se uma distribuidora de gasolina e produtos derivados de petróleo está produzindo em um ponto em que as produtividades marginais dos insumos, ponderadas pelos seus respectivos preços, são iguais, é correto afirmar que essa empresa está minimizando seus custos.
- 155** Quando a taxa marginal de substituição entre dois bens quaisquer é decrescente, as curvas de indiferença são linhas retas.
- 156** Se a elasticidade-renda da demanda por automóveis for constante e igual a 1,8 e a renda dos consumidores aumentar em 2%, aos preços vigentes, a quantidade demandada aumentará 3,6%.
- 157** Em mercados competitivos caracterizados pela existência de custos decrescentes de escala, a expansão da demanda conduz a aumentos de preço e da produção.
- 158** Na concorrência monopolista, a maximização dos lucros requer que o preço fixado pelas empresas exceda o custo marginal.
- 159** Empresas monopolistas não têm curvas de oferta porque, para essas empresas, não existe uma relação única entre o preço e a quantidade ofertada.
- 160** O ambiente de mercado em que atua a Organização dos Países Produtores de Petróleo (OPEP) pode ser visto como um modelo de oligopólio colusivo, cuja cobertura do mercado é incompleta, já que não inclui todos os produtores de petróleo.

A teoria macroeconômica estuda o comportamento e a mensuração dos grandes agregados econômicos. Utilizando os conceitos básicos dessa teoria, julgue os itens subseqüentes.

- 161** Quando um consumidor compra um automóvel usado em uma revendedora, contribui para elevar o Produto Interno Bruto (PIB) porque isso representa um aumento do consumo de bens duráveis.
- 162** A função de investimento mostra, para cada nível da taxa de juros de mercado, o valor total do investimento.
- 163** No modelo do ciclo de vida, o consumo corrente é financiado pelo estoque de riqueza e pela renda gerada ao longo da vida dos consumidores.
- 164** A curva de demanda agregada é negativamente inclinada porque preços mais elevados reduzem as taxas de juros reais, conduzindo, pois, à contração da produção e dos investimentos.
- 165** Os bancos comerciais brasileiros, além de captarem depósitos — a vista e a prazo fixo — funcionam, também, como agentes financeiros do Tesouro Nacional.
- 166** Políticas monetárias restritivas têm menores impactos sobre o nível de atividade econômica quando a demanda de moeda independe da taxa de juros.
- 167** No curto prazo, em virtude de os salários serem determinados contratualmente e, portanto, relativamente rígidos, a curva de oferta agregada é positivamente inclinada.
- 168** A magnitude das operações de crédito efetuadas pelos bancos comerciais brasileiros depende das exigências de recolhimentos compulsórios junto ao Banco Central.
- 169** Os adeptos da teoria keynesiana afirmam que aumentos no estoque monetário podem conduzir a aumentos da produção e da renda.
- 170** A eficiência da política fiscal é maior quando as variações induzidas nas taxas de juros são expressivas e a demanda de investimento é mais elástica em relação a essas variações.
- 171** Se a taxa de desemprego efetivamente observada for inferior à taxa de desemprego natural, a taxa de inflação que prevalece na economia encontra-se acima da taxa de inflação antecipada pelos agentes econômicos.
- 172** O imposto de renda — tanto em sua forma progressiva como em sua forma proporcional — constitui um exemplo de estabilizador automático da atividade econômica.
- 173** Se a alta de juros esperada nos Estados Unidos da América se concretizar, os investimentos nesse país se tornarão mais rentáveis, o que tenderá a reduzir os investimentos nos países emergentes incluindo-se aí, o Brasil.
- 174** Estratégias de desenvolvimento fundadas na substituição das importações tendem a priorizar os setores que competem com as importações nos quais os países que as adotam não apresentam vantagens comparativas.
- 175** O paradigma de desenvolvimento humano proposto pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), centrado em questões relativas à produtividade, à equidade e à participação dos cidadãos, não contempla aspectos ligados à sustentabilidade do desenvolvimento.