


Resolução Comentada do Fuvestão – Conhecimentos Gerais

Obs.: Confira a resolução das questões de sua versão. A ordem das questões, dentro de cada disciplina, foi mantida.

	VERSÃO K	VERSÃO Q	VERSÃO V	VERSÃO X	VERSÃO Z
1	B	D	E	D	D
2	D	E	E	B	C
3	A	D	B	C	E
4	D	B	D	D	B
5	E	C	D	B	D
6	B	C	C	C	C
7	E	E	C	A	E
8	C	C	D	A	C
9	C	D	D	E	B
10	A	C	A	E	E
11	C	D	E	E	A
12	D	D	A	A	C
13	B	D	B	B	D
14	C	B	D	D	A
15	C	C	B	C	D
16	B	D	E	B	E
17	A	B	C	D	E
18	A	C	D	C	E
19	B	A	A	E	B
20	C	A	D	A	D
21	E	E	E	C	D
22	A	E	D	D	C
23	D	E	E	B	C
24	D	A	D	B	D
25	C	B	B	C	D
26	E	D	C	C	A
27	B	C	C	B	E
28	D	B	E	A	A
29	C	D	C	A	B
30	E	C	D	B	D
31	C	E	C	C	B
32	B	A	D	E	E
33	E	C	D	A	A
34	A	D	D	D	B
35	E	B	B	B	D
36	E	D	C	D	C
37	B	C	D	A	B
38	D	E	B	D	D
39	D	B	C	E	C
40	C	D	A	B	E
41	C	C	A	E	A
42	D	E	E	C	C
43	D	C	E	C	D
44	A	B	E	A	B
45	E	E	A	C	D

	VERSÃO K	VERSÃO Q	VERSÃO V	VERSÃO X	VERSÃO Z
46	A	A	B	D	E
47	B	B	D	D	D
48	D	C	C	C	B
49	B	C	B	E	C
50	E	B	D	B	C
51	C	A	C	D	E
52	D	A	E	C	C
53	A	B	A	E	D
54	D	C	C	C	C
55	E	E	D	B	D
56	A	A	B	E	D
57	B	D	B	A	B
58	D	E	D	D	C
59	C	E	A	E	C
60	B	B	D	D	B
61	D	D	E	B	A
62	C	D	B	C	A
63	E	C	E	C	B
64	A	C	C	E	C
65	C	D	C	C	E
66	D	D	A	D	A
67	B	A	C	C	D
68	D	E	D	D	B
69	B	A	D	D	D
70	C	B	C	C	A
71	D	D	E	D	D
72	B	B	B	A	E
73	C	E	D	D	B
74	A	C	C	E	E
75	A	D	E	E	C
76	E	A	C	E	C
77	E	D	B	B	A
78	E	E	E	D	C
79	D	B	A	D	D
80	E	D	B	C	D
81	D	A	C	C	B
82	B	D	C	D	C
83	C	E	B	D	D
84	C	B	A	A	B
85	E	E	A	E	C
86	C	C	B	A	A
87	D	C	C	B	A
88	C	A	E	D	E
89	D	C	A	B	E
90	D	D	D	E	E





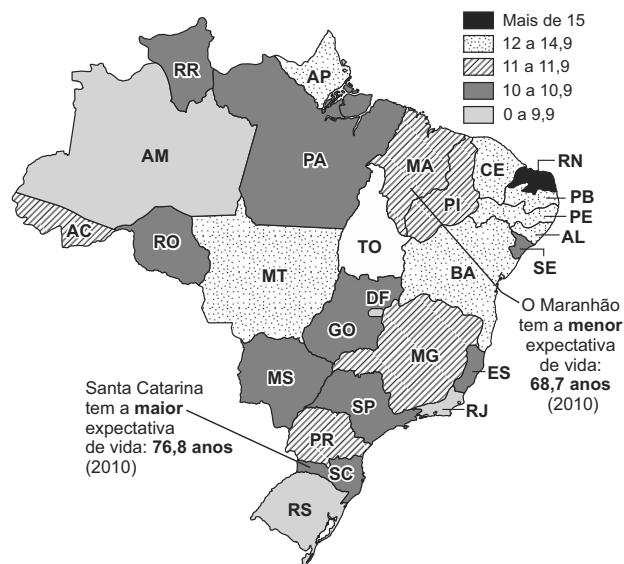
1



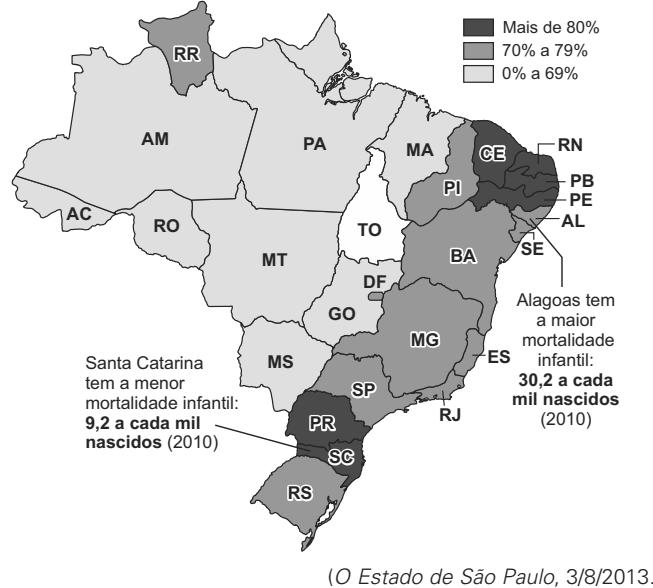
B

Entre os indicadores sociais que podem realmente qualificar a vida de um país, estão a esperança de vida e a mortalidade infantil (número de crianças que morre antes de completar um ano de vida). Recentes dados divulgados pelo IBGE mostram a evolução dessas taxas nas últimas décadas, no Brasil. Observe, abaixo, dois cartogramas que mostram essa evolução.

ESTADOS ONDE A ESPERANÇA DE VIDA AO NASCER MAIS AUMENTOU



ESTADOS ONDE A MORTALIDADE INFANTIL MAIS CAIU



Conhecedor da realidade nacional e mundial e comparando os mapas, assinale a alternativa correta.

- a) A urbanização torna a vida mais atribulada, com maior desgaste, o que faz com que a expectativa de vida dos brasileiros diminua.

b) Alguns estados brasileiros, como Santa Catarina, possuem taxas de mortalidade infantil que se aproximam daquelas observadas em países desenvolvidos, como os da Europa.

c) A esperança de vida cresceu mais intensamente nos estados do centro-sul, pois essa região apresenta melhores condições de vida, permitindo um melhor atendimento social e, portanto, uma sobrevida.

d) A maior mortalidade infantil de Alagoas se deve ao fato desse estado não participar do programa "Bolsa Família", o que reduz a oferta de recursos às famílias carentes.

e) A maior esperança de vida e a menor taxa de mortalidade infantil ocorrem em Santa Catarina por ser esse o estado mais rico do País.

Resolução

Em a, mesmo com as atribulações urbanas, a esperança de vida tende a aumentar nas cidades, em função do maior acesso ao atendimento médico sanitário; em c, a esperança de vida cresceu mais no Nordeste, pois lá as condições precárias de vida foram melhoradas em relação à situação anterior; em d, o programa "Bolsa Família" é um benefício de âmbito federal que atende a todo o País, inclusive Alagoas; em e, o estado mais rico do País, apresentando o maior PIB, é São Paulo.

2



D

Atente para a charge reproduzida abaixo.



(Foreign Affairs, julho/agosto 2013.)

Trata-se do Ártico, uma região terrestre que até recentemente pouco era comentada. Contudo, a região ganhou enorme importância. Assim, levando em consideração a charge e demais conhecimentos sobre o assunto, é correto afirmar:



- a) Em função das políticas de desenvolvimento sustentável que se estabeleceram a partir das decisões tomadas na II Conferência sobre Meio Ambiente, em 1992, a exploração econômica do Ártico respeitará o equilíbrio ambiental da região.
- b) A região ártica se tornará unicamente uma região de passagem de rotas marinhais, em função do fechamento do Canal do Panamá para reformas.
- c) O Ártico se tornará uma região apenas da Rússia na exploração de petróleo, já que EUA e Canadá, outros países também banhados pelo oceano gelado, exploram petróleo em outras localidades de seus territórios.
- d) O Ártico será objeto de interesse dos países circunvizinhos, como EUA, Canadá, Rússia, Dinamarca (por causa da Groenlândia), Noruega, Finlândia e Islândia, mas a exploração aponta para problemas ambientais, como deixa antever a charge.
- e) O Ártico chama atenção atualmente, mas será abandonado, pois a ONU liberou a exploração econômica da Antártida, território muito mais rico em minerais.

Resolução

Em **a**, como dá a entender a charge, a exploração provavelmente será feita sem maiores cuidados ambientais; em **b**, o Canal do Panamá não foi fechado e a exploração do Ártico envolverá, também, recursos naturais; em **c**, Canadá e EUA também se interessam pela região ártica; em **e**, a exploração econômica da Antártida está proibida até 2040.

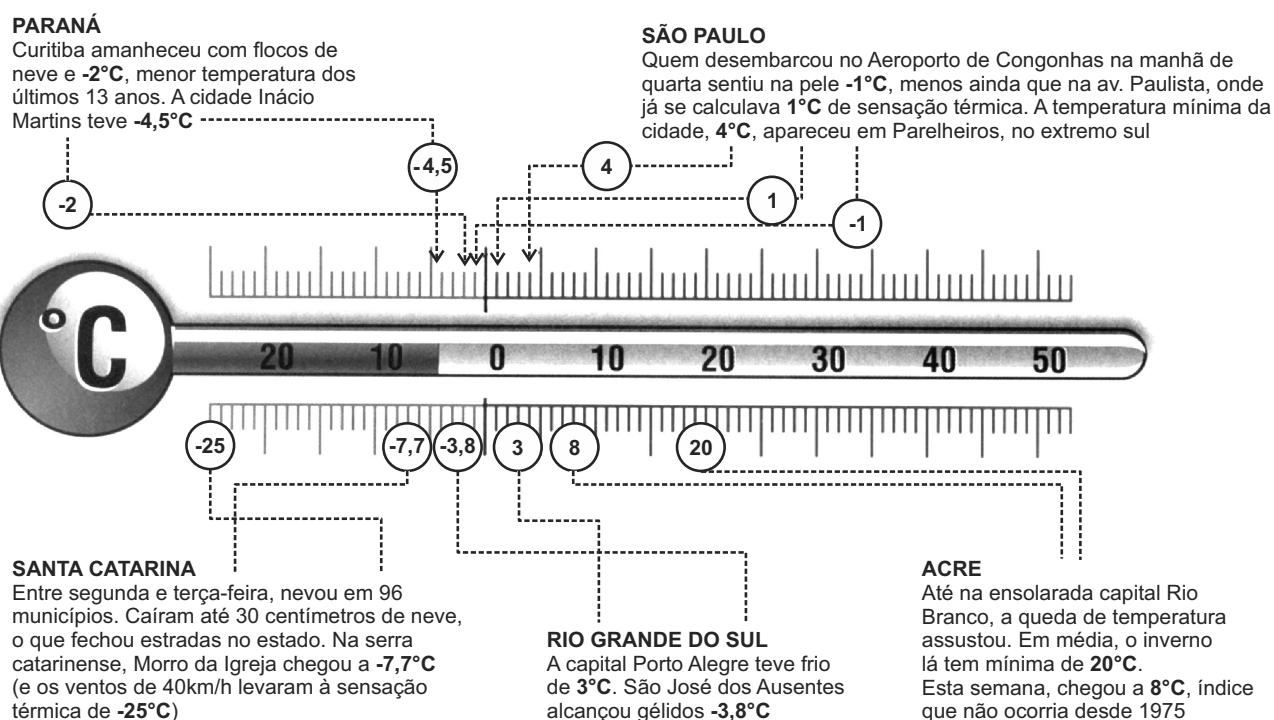
3  **A**

O frio atinge o País. Observe o diagrama abaixo:

TEMPERATURAS EM QUEDA LIVRE

A Defesa Civil decretou “estado de alerta” para temperaturas abaixo de 10°C.

No final de julho, os índices registrados em diversas cidades do País tornaram-se históricos



A situação retratada leva a diversas conclusões, como:

- As porções centrais do território brasileiro, a saber, Mato Grosso, sul da Amazônia, estavam sob o domínio de uma zona de baixa pressão, quando a massa Polar atlântica, com maior pressão, começou a penetrar pelo sul do território nacional.
- A queda da temperatura em Rio Branco, no Acre, é conhecida como “friagem” e ocorre quando a massa Polar atlântica, impulsionada pela alta pressão, avança pela calha do Rio Paraguai, chegando na Amazônia Ocidental.
- A região centro-sul do País nunca havia assistido a temperaturas tão baixas ao longo de sua história.
- O avanço da massa Polar se faz de maneira lenta, com a ausência de ventos. Por isso, a temperatura diminui tão abruptamente.

Estão corretas:

- a) I e II. b) II e III. c) III e IV.
 d) I e IV. e) I e III.

Resolução

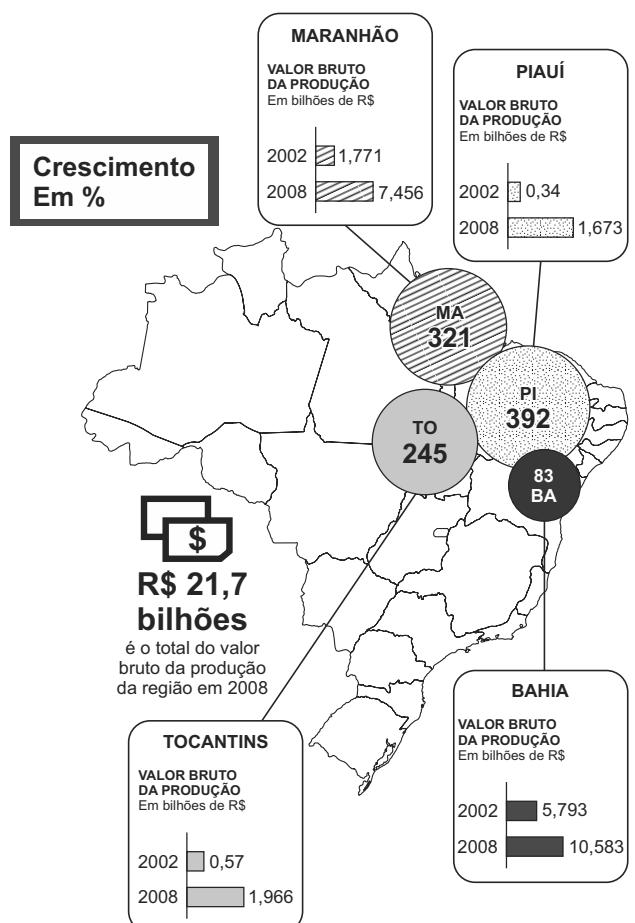
Em III, nos anos anteriores, a temperatura já havia sido mais baixa, como afirma o texto sobre o Paraná; em IV, em Santa Catarina, os ventos da massa Polar chegaram a 40 km/h, o que aumentou a sensação de frio.

4  **D**

A agricultura é, no Brasil, uma das principais atividades econômicas desde o início de sua história. Mesmo assim, ela continua evoluindo, ocupando novas áreas do território nacional. O cartograma abaixo mostra o avanço espacial e econômico da agricultura no País.

A MATOPIBA (MARANHÃO, TOCANTINS, PIAUÍ E BAHIA)

Valor bruto da produção agrícola na região cresceu 155,7% de 2002 a 2008



A análise do cartograma mais seus conhecimentos levam a concluir que

- a frente agrícola só pode desenvolver-se nas férteis terras da Região Norte.
- o centro-sul perdeu seu potencial de investimento por ter-se tornado uma região exclusivamente industrial.
- o Maranhão é o estado com o maior valor bruto de produção para o período analisado, tornando-se o único estado de avanço das frentes agrícolas.

- a Bahia é o estado que apresentou o maior valor bruto de produção, com grandes investimentos na porção ocidental do estado.
- Tocantins é a unidade da federação com o menor valor bruto de produção por se constituir no estado mais novo da federação.

Resolução

Em a, observa-se também o avanço das frentes agrícolas pelo Nordeste; em b, o centro-sul continua com grandes investimentos agrícolas; em c, a Bahia é o estado com o maior valor bruto de produção; em e, o estado com menor valor bruto de produção é o Piauí.

5  **E**

Hoje em dia, a preocupação com a qualidade ambiental passou a fazer parte da pauta de qualquer setor de atividade humana. Assim, as pessoas procuram viver em ambientes saudáveis, o que força os empreendimentos imobiliários a procurar a qualidade ambiental. Num município superpopuloso como São Paulo, a preocupação aumenta ainda mais, em função da ocupação desordenada da cidade, que teve muitas atividades industriais que, uma vez desativadas, passaram a ser comercializadas como terrenos para empreendimentos imobiliários. Observe o diagrama abaixo.





- b) É uma das cidades mais úmidas do Nordeste por se encontrar na Zona da Mata.
- c) Possui um contingente populacional maior até que o da capital do respectivo estado, Fortaleza.
- d) Sua maior proximidade geográfica a São Luís do Maranhão e a Salvador, na Bahia, é o que permite torná-la um entreposto comercial.
- e) Sua localização em pleno sertão do Nordeste mostra que essa região apresenta um grande potencial de crescimento.

Resolução

A cidade de Juazeiro do Norte encontra-se ao sul do Ceará, no brejo úmido do Cariri e, embora distante das diversas capitais da Região (principalmente São Luís e Salvador), vem-se tornando um polo comercial nordestino, mesmo tendo população menor que a da capital do estado, Fortaleza.

8

A América se move no sentido da integração econômica. Observe o diagrama abaixo.



(Folha de S.Paulo, 7/12/2012.)

Sobre as alianças formadas na América Latina, pode-se dizer:

- a) Elas incluem todos os países latino-americanos.
- b) Nas alianças identificadas no mapa, participam apenas países da América do Sul.
- c) Equador e Bolívia têm perspectivas de entrar em uma organização apenas sul-americana.
- d) A participação em uma aliança exclui necessariamente a participação noutra.
- e) Nas organizações latino-americanas, não há participação de países norte-americanos.

Resolução

Há países latino-americanos que não participam das alianças identificadas, como Guiana, Suriname e países da América Central. Para as alianças apresentadas, há participação de países da América do Norte (México) e pertencer a uma organização não exclui, necessariamente, participar de outra.

9

Os dados de expectativa de vida, renda corrigida e taxa de escolaridade compõem o IDH – Índice de Desenvolvimento Humano –, que, além de calculado para os diversos países do mundo, pode também ser obtido para as unidades regionais e cidades de um país. Segue-se abaixo uma tabela arrolando os municípios com os melhores e piores IDHs de cidades do Brasil.

▲ MELHORES	▼ PIORES		
S. Caetano do Sul (SP)	0,862	Melgaço (PA)	0,418
Águas de S. Pedro (SP)	0,854	Fernando Falcão (MA)	0,443
Florianópolis (SC)	0,847	Atalaia do Norte (AM)	0,450
Vitória (ES)	0,845	Marajá do Sena (MA)	0,452
Baln. Camboriú (SC)	0,845	Uiramutã (RR)	0,453
Santos (SP)	0,840	Chaves (PA)	0,453
Niterói (RJ)	0,837	Jordão (AC)	0,469
Joaçaba (SC)	0,827	Bagre (PA)	0,471
Brasília (DF)	0,824	Cachoeira do Piriá (PA)	0,473
Curitiba (PR)	0,823	Itamarati (AM)	0,477
Jundiaí (SP)	0,822	Sta. Is. do Rio Negro (AM)	0,479
Valinhos (SP)	0,819	Ipixuna (AM)	0,481
Vinhedo (SP)	0,817	Portel (PA)	0,483
Araraquara (SP)	0,815	Amajari (RR)	0,484
Santo André (SP)	0,815	Anajás (PA)	0,484
Sant. de Parnaíba (SP)	0,814	Inhapi (AL)	0,484
Nova Lima (MG)	0,813	S. Fco. de A. do Piauí (PI)	0,485
Ilha Solteira (SP)	0,812	Itapicuru (BA)	0,486
Americana (SP)	0,811	Manari (PE)	0,487
Belo Horizonte (MG)	0,810	Caxingó (PI)	0,488

(Folha de S.Paulo, 30/7/2013.)

PROVA K

OBJETIVO – 7



A análise dos IDHs disponíveis, mais aqueles conhecidos para outras localidades do mundo, permitem dizer:

- Os IDHs das piores cidades brasileiras são equiparáveis aos das regiões menos desenvolvidas da Europa Oriental.
- As melhores cidades brasileiras em IDH possuem condições ótimas de vida em todo seu contingente populacional.
- Os IDHs das piores cidades brasileiras encontram, muitas vezes, paralelos com regiões da África subsaariana.
- As cidades com os piores IDHs apresentam nas suas populações pobreza absoluta.
- As melhores cidades brasileiras na lista do IDH encontram paralelo em termos de valores apenas nos países anglo-saxões da América do Norte.

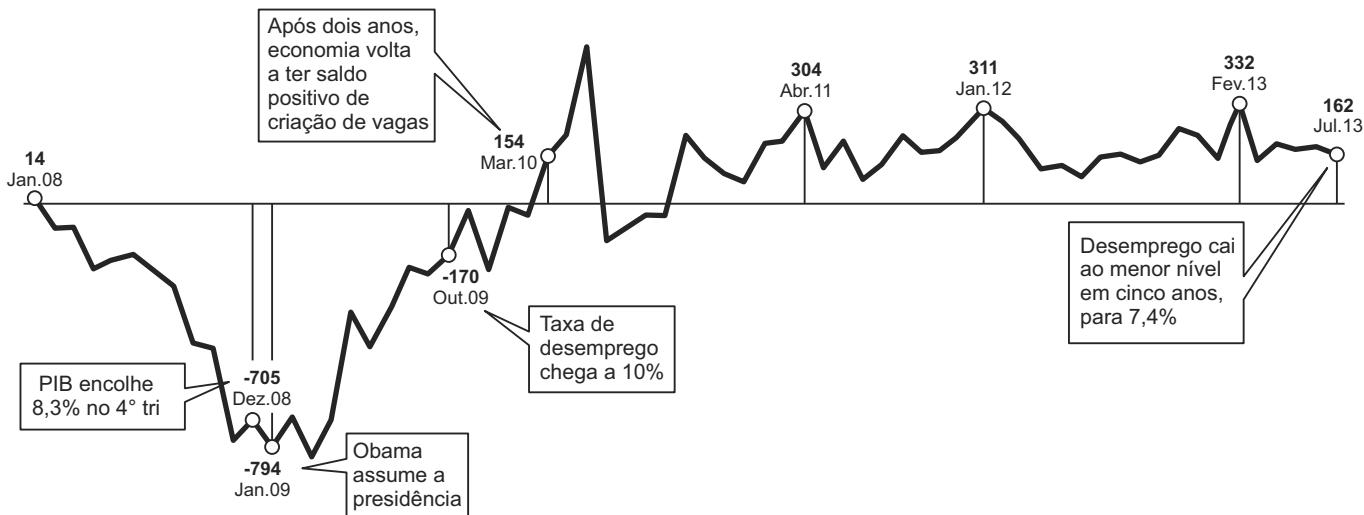
Resolução

Em a, os IDHs dos países da Europa Oriental são superiores aos das piores cidades do Brasil; em b, encontram-se nas diversas cidades com elevados IDHs grandes contrastes sociais, com bolsões de pobreza; em d, da mesma forma, há nessas cidades de pior IDH também bolsões de riqueza; em e, há, também, IDHs elevados na Europa e na África.

10 **A**

O nível de emprego é uma maneira de se avaliar a evolução econômica de um país. Segue-se abaixo um gráfico mostrando esse indicador nos EUA.

CRIAÇÃO DE VAGAS DE TRABALHO NOS EUA, EM MIL



Departamento de Trabalho dos Estados Unidos. (Folha de S.Paulo, 3/8/2013.)

Analizando a história econômica recente dos EUA:

- O elevado desemprego observado nos EUA entre 2008 e 2009 foi causado por uma intensa crise econômica, que atingiu o mundo e esteve relacionada, principalmente, ao setor imobiliário e bancário.
- Em 2013, os EUA já se encontram totalmente recuperados da crise, em função das elevadas taxas de geração de emprego, como se pode observar pelo gráfico.
- A crise gerada pela questão hipotecária de 2008 só será ultrapassada em trinta anos.
- A crise foi gerada apenas durante a governança de Barack Obama e por ele deve ser solucionada.
- Por ser uma crise imobiliária interna dos EUA, a crise teve rápida solução e atingiu apenas a economia estadunidense.

Resolução

Em b, não se pode afirmar categoricamente que os EUA venceram a crise, já que a taxa de desemprego ainda é elevada e vários setores foram atingidos; em c, o prazo para a superação da crise é imprevisível, mas acredita-se que em menos tempo ela poderá ser suplantada; em d, a crise hipotecária norte-americana iniciou-se no governo de George W. Bush; em e, em função da extensão de sua economia, a crise estadunidense atingiu o mundo todo.

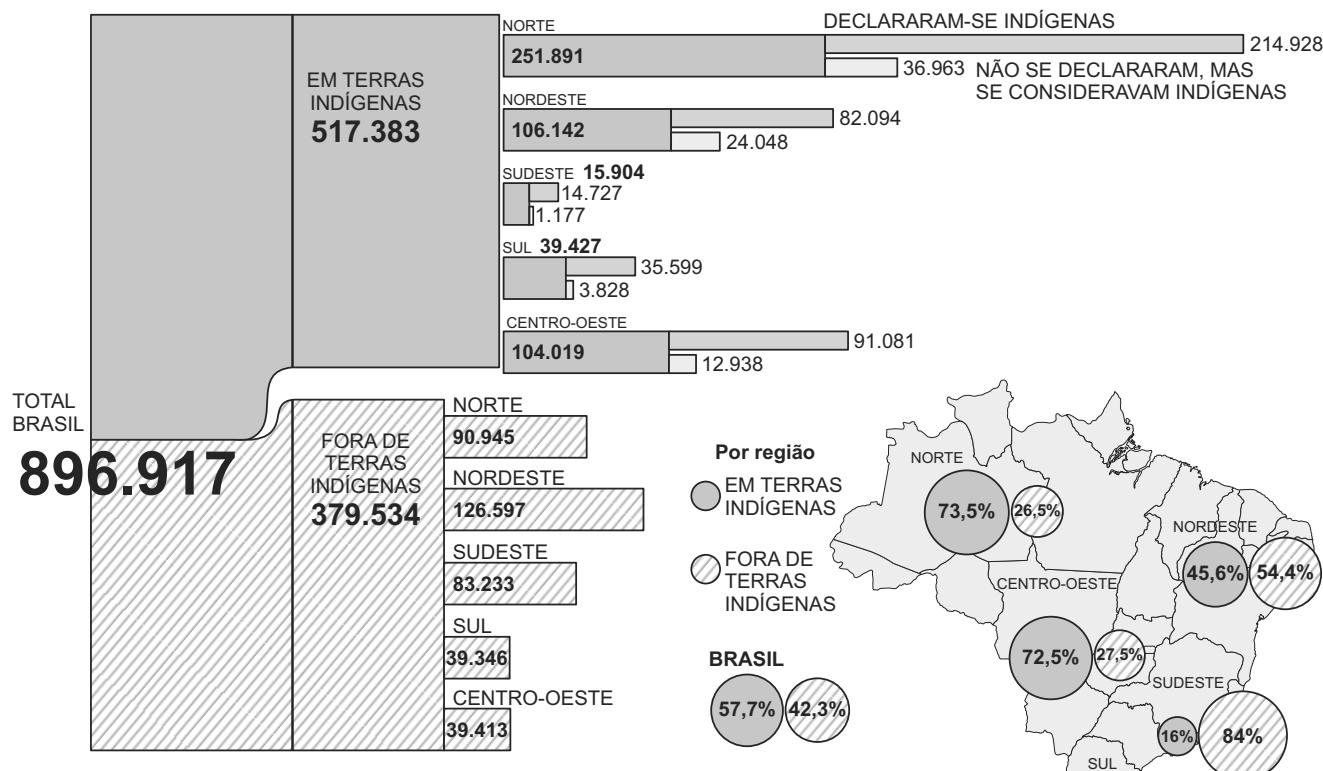


11  

Um dos dados recenseados pelo IBGE em 2010 diz respeito à situação dos indígenas no Brasil. Observe alguns dados abaixo.

Distribuição da população indígena

Por localização do domicílio e condição de indígena, segundo as Grandes Regiões - 2010



Escolaridade

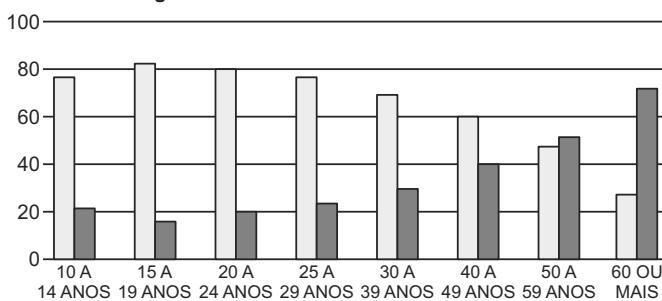
Taxas de alfabetismo e de analfabetismo das pessoas indígenas de 10 anos ou mais de idade, por localização do domicílio, segundo os grupos de idade - Brasil - 2010

EM PORCENTAGEM

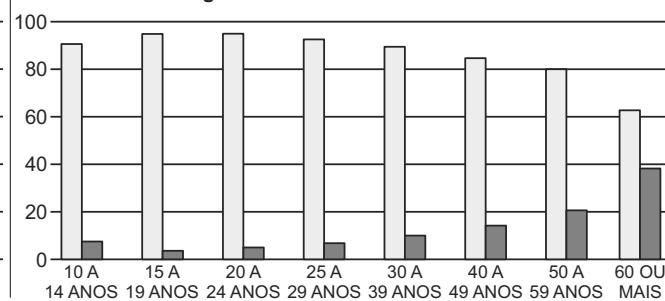
TAXA DE ALFABETIZAÇÃO

TAXA DE ANALFABETISMO

Nas terras indígenas



Fora das terras indígenas



Quanto aos índios retratados nos dados acima:

- em função da criação das “terras indígenas” (antigas reservas), os grupos indígenas vivem apenas nesses territórios apropriados às suas condições de vida.
- a alfabetização passa a atingir a totalidade dos grupos indígenas, principalmente naqueles mais idosos.
- mesmo com o advento das terras indígenas, 42% dos índios vivem fora delas.
- os grupos indígenas brasileiros mantêm sua “pureza” racial, com a totalidade se declarando indígena.
- sabendo que a população total do Brasil era de 190 milhões em 2010, os índios perfaziam 10% do total.

Resolução

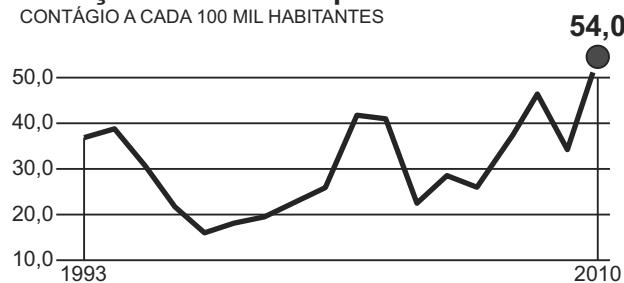
Em a, aproximadamente 57% dos índios vivem nas “terras indígenas”; em b, nem todos os índios estão alfabetizados e o analfabetismo é maior entre os grupos mais velhos; em d, há indivíduos que se consideram índios, mas não se declaram como tal; em e, os índios perfazem apenas 0,47% da população brasileira.

12   **D**

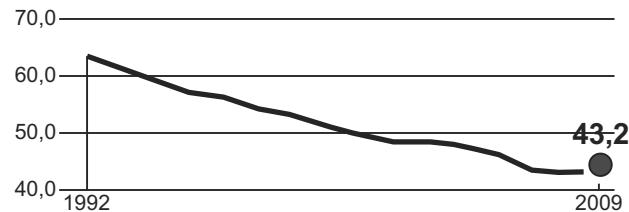
Quando da confecção dos censos demográficos, o IBGE procede também ao censo domiciliar, procurando identificar as condições das moradias. Entre esses dados, encontram-se informações sobre lixo, domicílios com água e esgoto, doenças e outros. Observe os gráficos abaixo.

Doenças transmitidas por insetos

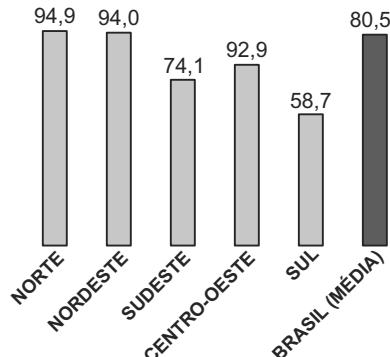
CONTÁGIO A CADA 100 MIL HABITANTES

**Casas inadequadas**

PERCENTUAL DE MORADIAS SEM ÁGUA, LUZ OU ESGOTO



PERCENTUAL DE MUNICÍPIOS SEM COLETA SELETIVA



IBGE

(O Estado de S.Paulo, 19/7/2012.)

10 –  **As moradias do Brasil**

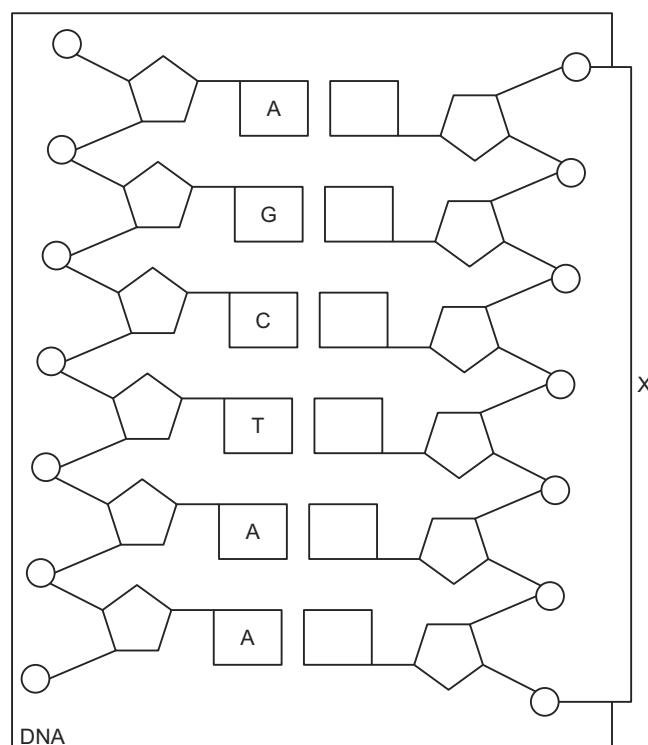
- são igualmente atendidas no quesito coleta de lixo reciclável.
- pioraram quanto à questão do saneamento.
- viram melhorar os serviços de profilaxia.
- vão, cada vez em maior número, conectando-se às redes de energia elétrica.
- apresentaram taxa de contágio sempre superior a 40/100.000 entre 1993 e 2010.

Resolução

Em a, algumas regiões, como Sudeste e Sul, possuem mais estruturas de coleta de lixo reciclável; em b, as moradias melhoraram quanto ao quesito saneamento (água e esgoto); em c, tiveram uma piora na questão da profilaxia, pois o número de atingidos por doenças transmitidas por mosquitos aumentou; em e, a observação do gráfico referente às doenças transmitidas por mosquitos mostra que, em vários momentos, a taxa de contágio foi inferior a 40/100.000.

13   **B**

O diagrama abaixo esquematiza um segmento do DNA. Assinale a alternativa que apresenta a sequência de bases nitrogenadas do RNAm transcrito pela cadeia X do DNA.



- UCGAUU
- AGCUAA
- TCGATT
- AGCTAA
- AUCUAA

PROVA K

Resolução

DNA	A - G - C - T - A - A
	T - C - G - A - T - T
RNAm	A - G - C - U - A - A

14 Observe a tira abaixo, extraída da *Folha de S.Paulo*.**NÍQUEL NÁUSEA** – Fernando Gonsales

Assinale a alternativa que apresenta as características dos animais representados.

	Divisão do corpo	Número de antenas	Número de patas	Respiração	Excreção
a)	Cefalotórax e abdômen	0	4	Branquial	Nefrídios
b)	Cefalotórax e abdômen	2	6	Tracheal	Solenocitos
c)	Cabeça, tórax e abdômen	2	6	Tracheal	Tubos de Malpighi
d)	Cabeça, tórax e abdômen	4	8	Pulmonar	Tubos de Malpighi
e)	Cabeça e tronco	4	8	Filotraqueal	Células-flama

Resolução

A formiga e a cigarra são insetos, animais que apresentam o corpo dividido em cabeça, tórax e abdômen, com duas antenas (díceros) e seis de patas (hexápodes). A respiração é traqueal e a excreção é feita por tubos de Malpighi.

15

Nos pintinhos é difícil a determinação do sexo, o que é importante em termos comerciais. Usando um marcador genético, é possível determinar o sexo pela expressão fenotípica do gene utilizado como marcador. Em qual cromossomo deve estar localizado o gene marcador (I) e que tipo de cruzamento (II) deve acontecer, para a identificação do sexo nos pintinhos?

	(I) Localização do gene no cromossomo	(II) Tipo de cruzamento
a)	No cromossomo Z	Fêmea com fenótipo recessivo cruzada com macho homozigoto para o alelo dominante.
b)	No cromossomo W	Fêmea com fenótipo recessivo cruzada com macho homozigoto para o alelo dominante.
c)	No cromossomo Z	Fêmea com fenótipo dominante cruzada com macho de fenótipo recessivo.
d)	Num autossomo	Fêmea com fenótipo dominante cruzada com macho heterozigoto.
e)	Num autossomo	Fêmea com fenótipo recessivo cruzada com macho heterozigoto.

Resolução**Alelos: A (fenótipo dominante) e a (fenótipo recessivo)****Cruzamento: ♀ Z^AW x ♂ Z^aZ^a****Geração: ♂ Z^AZ^a (fenótipo dominante) e ♀ Z^aW (fenótipo recessivo).****16**

Os neurônios são células presentes no tecido nervoso, especializadas em receber e transmitir estímulos. De acordo com a função que exercem, os neurônios podem obter diferentes classificações.

Leia os itens abaixo e assinale a alternativa que contém, respectivamente, os nomes que os neurônios recebem de acordo com as funções descritas.

- Transmitir ao Sistema Nervoso Central (SNC) informações vindas de fora do corpo ou do meio externo.
- Transmitir as informações do Sistema Nervoso Central (SNC), por exemplo, para as glândulas e os músculos.
- São encontrados no encéfalo e na medula espinal e fazem a conexão entre diversos tipos de neurônios.

- Aferentes, associativos, eferentes.
- Aferentes, eferentes, associativos.
- Associativos, aferentes, eferentes.
- Eferentes, sensitivos, associativos.
- Motores, aferentes, interneurônios.

Resolução

Os estímulos nervosos são conduzidos ao SNC pelos neurônios aferentes; do SNC para os efetores (músculos e glândulas), os impulsos são transmitidos pelos neurônios eferentes. Conectando esses neurônios existem os neurônios associativos.

17



A

Um paciente deu entrada em um pronto-socorro apresentando os seguintes sintomas: cansaço, dificuldade em respirar e sangramento nasal. O médico solicitou um hemograma ao paciente para definir um diagnóstico. Os resultados estão dispostos na tabela:

Constituinte	Número normal	Paciente
Glóbulos vermelhos	4,8 milhões/mm ³	4 milhões/mm ³
Glóbulos brancos	(5 000 – 10 000)/mm ³	9 000/mm ³
Plaquetas	(250 000 – 400 000)/mm ³	200 000/mm ³

(G. J. Tortora, *Corpo Humano: fundamentos de anatomia e fisiologia*. Porto Alegre: Artmed, 2000. Adaptado.)

Relacionando os sintomas apresentados pelo paciente com os resultados de seu hemograma, constata-se que a) o sangramento nasal é devido à baixa quantidade de plaquetas, que são responsáveis pela coagulação sanguínea.

- o cansaço ocorreu em função da quantidade de glóbulos brancos, que são responsáveis pela coagulação sanguínea.
- a dificuldade respiratória decorreu da baixa quantidade de glóbulos vermelhos, que são responsáveis pela defesa imunológica.
- o sangramento nasal é decorrente da baixa quantidade de glóbulos brancos, que são responsáveis pelo transporte de gases no sangue.

- a dificuldade respiratória ocorreu pela quantidade de plaquetas, que são responsáveis pelo transporte de oxigênio no sangue.

Resolução

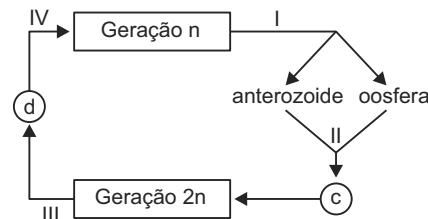
O sangramento nasal é devido à baixa quantidade de plaquetas, porque esses fragmentos celulares possuem a enzima tromboplastina, que ativa o mecanismo da coagulação.

18



A

A figura abaixo representa a metagenese de uma pteridófita. Nela, a fase duradoura corresponde a um caule subterrâneo que emite suas folhas acima do solo, as quais são apreciadas pelo aspecto ornamental que oferecem.



- a) A remoção do floema interrompe o fornecimento de seiva bruta para as folhas. Isso impede a fotossíntese e, consequentemente, a fabricação de seiva elaborada para nutrição da árvore, que acaba morrendo.
- b) A remoção do floema interrompe o fornecimento de seiva elaborada para as raízes, que com o tempo morrem. O restante da árvore também acaba morrendo, pois deixa de receber seiva bruta.
- c) A remoção do xilema interrompe o fornecimento de seiva bruta para as folhas, impedindo a fabricação de seiva elaborada. Sem nutrientes, as raízes morrem, deixando de absorver seiva bruta.
- d) A remoção do xilema interrompe o fornecimento de seiva elaborada para as raízes. Isso acarreta a morte destas e a interrupção no fornecimento de seiva bruta para fotossíntese, matando por completo a árvore.
- e) A remoção da casca promove o extravasamento da seiva elaborada. Isso ocasiona interrupção na fotossíntese e posterior morte das raízes.

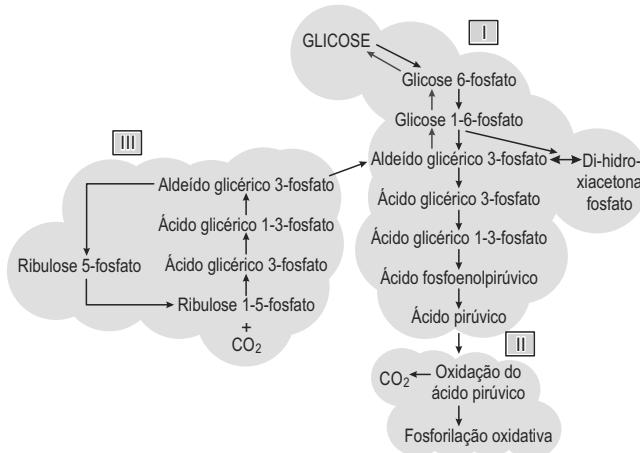
Resolução

O cintamento representa a retirada de um anel completo da casca de uma árvore, provocando a destruição do floema, tecido responsável pelo transporte da seiva elaborada para as raízes: as raízes acabam por morrer e deixam de absorver água, provocando a morte da parte aérea do vegetal.

20



Algumas funções metabólicas opostas são realizadas por células eucariotas específicas. Nos compartimentos I, II e III de uma dessas células, ilustrados no esquema abaixo, ocorrem reações que levam tanto à degradação de glicose, gerando CO_2 , quanto à síntese desse carboidrato, a partir de CO_2 .



Os compartimentos celulares responsáveis pelas reações esquematizadas em I, II e III são, respectivamente:

	I	II	III
a)	citosol	cloroplasto	matriz e crista da mitocôndria
b)	citosol	matriz da mitocôndria	tilacoides do cloroplasto
c)	citosol	matriz e crista da mitocôndria	matriz do cloroplasto
d)	cloroplasto	retículo granuloso	cloroplasto
e)	mitocôndria	cloroplasto	cloroplasto

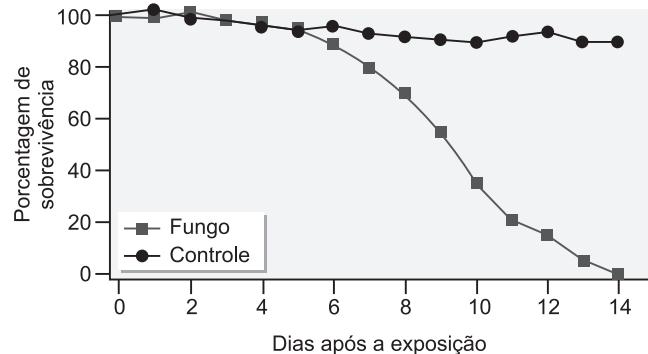
Resolução

- Representa a glicólise, que ocorre no citosol.
- Representa o ciclo de Krebs e a cadeia respiratória, que ocorrem na mitocôndria.
- Representa o ciclo de Calvin, que ocorre na matriz do cloroplasto.

21



Observe o gráfico abaixo, que ilustra uma experiência sobre o efeito de determinados fungos na sobrevivência de mosquitos transmissores da dengue. Os fungos eram adicionados por *spray* em superfícies onde os mosquitos poderiam pousar.



(Science Magazine, jun. de 2005.)

Sobre o experimento representado no gráfico, considere as afirmativas a seguir.

- Os fungos somente têm efeito após, pelo menos, 5 dias de exposição.
- As informações do grupo "controle" servem para excluir outros fatores que poderiam influenciar a mortalidade dos mosquitos, como espalhar líquidos estranhos nas superfícies de pouso.
- O grupo "controle" serve como referência positiva da mortalidade dos mosquitos.

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

- I, apenas.
- II, apenas.
- III, apenas.
- I e II, apenas.
- I, II e III.

PROVA K

Resolução

Em experiências biológicas é normal a utilização de um grupo experimental, que recebe algum “ingrediente” que está sendo testado, e um grupo controle, que não o recebe. As conclusões serão obtidas pelas comparações entre os dois grupos.

No caso, as três frases são corretas.

22  **A**

Quando uma área aberta é naturalmente recomposta, as características das plantas dos primeiros estágios da sucessão são bem diferentes das plantas do final do processo. Considere as características abaixo:

- Muitas sementes pequenas e dispersas pelo vento.
- Crescimento e maturação rápidos.
- Alta tolerância ao sombreamento.

São características de plantas de início da sucessão apenas

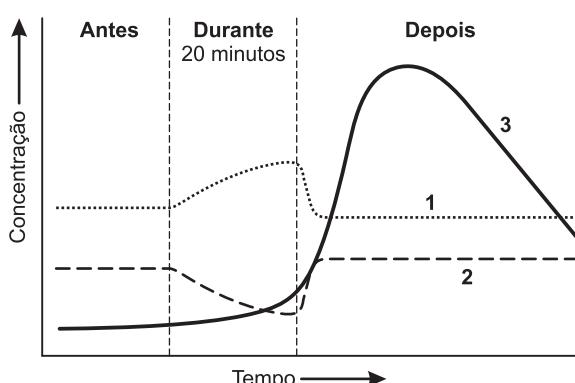
- a) I e II. b) I e III. c) II e III.
d) II. e) III.

Resolução

Na sucessão ecológica de uma área, observam-se que as angiospermas pioneiras apresentam ciclo rápido com produção de muitas sementes, geralmente transportadas pelo vento e bem resistentes à alta intensidade luminosa, não suportando o sombreamento.

23  **D**

O gráfico a seguir mostra a variação de concentração de lactato (ácido láctico), CO_2 e O_2 no sangue de uma foca, antes, durante e depois de um mergulho de 20 minutos de duração.



As curvas que indicam, respectivamente, as concentrações de lactato, CO_2 e O_2 são

- a) 1, 2 e 3. b) 1, 3 e 2. c) 2, 1 e 3.
d) 3, 1 e 2. e) 3, 2 e 1.

Resolução

Lactato – curva 3 – aumenta em condições de anaerobiose.

CO_2 – curva 1 – aumenta durante o mergulho.

O_2 – curva 2 – diminui durante o mergulho.

24  **D**

O cloreto de sódio (sal de cozinha) e a sacarose (açúcar comum, extraído a partir da cana-de-açúcar), adicionados na proporção de 3,5 gramas de sal para 40 gramas de açúcar, constituem o soro caseiro, recomendado para prevenir a desidratação infantil resultante de vômitos e diarreia. A tabela a seguir relaciona algumas propriedades do cloreto de sódio e da sacarose, a 25°C e 1 atm.

Propriedade	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$	NaCl
Solubilidade em água	solúvel	I
Conduvidade elétrica em água	II	conduz
Tipo de ligação química	III	iônica
Principal interação com a água	ligações de hidrogênio	IV
Conduvidade elétrica no estado sólido	V	não conduz

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, as propriedades correspondentes aos numerais I, II, III, IV e V do quadro acima.

	I	II	III	IV	V
a) solúvel	solúvel	conduz	covalente	dipolo induzido-dipolo induzido	conduz
b) solúvel	não conduz	iônica	dipolo-dipolo	não conduz	
c) insolúvel	conduz	covalente	pontes de hidrogênio	não conduz	
d) solúvel	não conduz	covalente	íon-dipolo	não conduz	
e) insolúvel	não conduz	iônica	íon-dipolo	conduz	

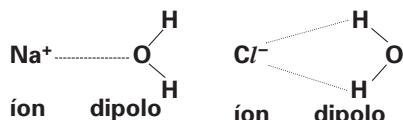
Resolução

I. **Solúvel** em água (sal de cozinha).

II. **Não conduz**, pois a solução aquosa de sacarose não apresenta íons dispersos.

III. **Covalente**: composto orgânico formado por não metálicos (C e O) e H.

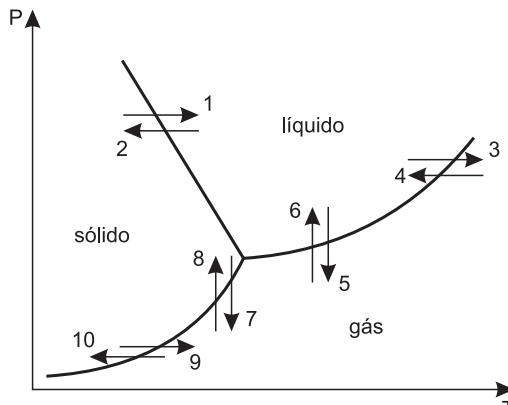
IV. **Íon-dipolo**:



V. **Não conduz, o cristal molecular da sacarose não tem elétrons livres para propiciar a condução da corrente elétrica.**

25

Alimentos desidratados apresentam maior durabilidade e mantêm a maioria das propriedades nutritivas. Observe o diagrama de fases da água, abaixo, sabendo-se que as setas verticais indicam processos isotérmicos e as horizontais, processos isobáricos.



Com base no gráfico, o processo de remoção de água do alimento consiste na sequência das etapas

- a) 5 e 10
- b) 9 e 6
- c) 2 e 7
- d) 8 e 1
- e) 3 e 4

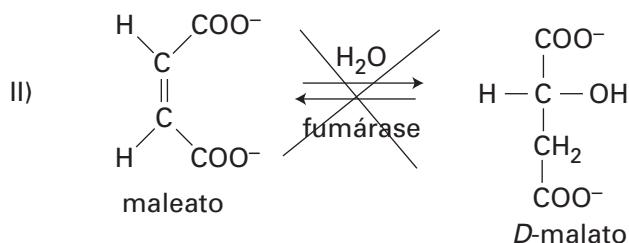
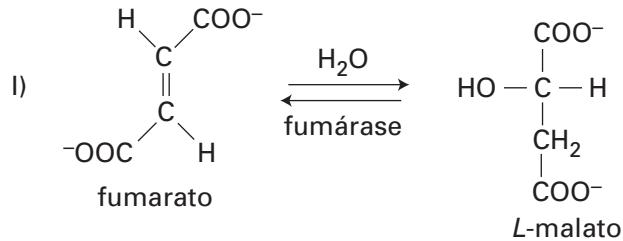
Resolução

O processo da remoção de água do alimento consiste nas seguintes etapas:

- solidificação da água $\xleftarrow{2}$
- sublimação da água $\downarrow 7$

26

Em uma etapa do ciclo do ácido cítrico, a enzima fumárase converte fumarato (sal do ácido fumárico) em L-malato, mas não converte maleato (sal do ácido maleico) em D-malato, conforme equações químicas I e II, apresentadas a seguir.

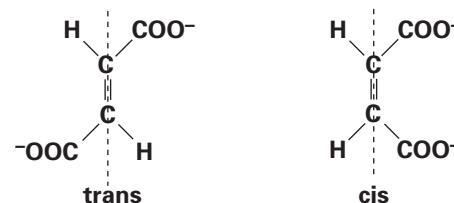


A reação representada em II não ocorre porque

- a) o maleato é um sal com mais cargas que o fumarato.
- b) o grau de insaturação do maleato é menor que o do fumarato.
- c) a dupla ligação do fumarato é mais fraca que a do maleato.
- d) o pK_{a_1} do fumarato é maior que o pK_{a_1} do maleato.
- e) a fumárase só age no fumarato, pois ele é o isômero trans.

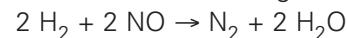
Resolução

A fumárase só age no fumarato porque os grupos $-\text{COO}^-$ estão em lados opostos em relação ao plano que passa pela dupla ligação (trans).



27

Para a reação entre os gases abaixo, obtiveram-se os seguintes dados sobre a velocidade inicial com respeito à concentração inicial (mol/L) dos reagentes:



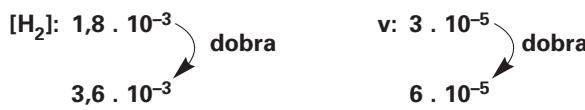
$[\text{H}_2]$	$[\text{NO}]$	Velocidade (mol/L · min)
$1,8 \times 10^{-3}$	$1,2 \times 10^{-3}$	3×10^{-5}
$3,6 \times 10^{-3}$	$1,2 \times 10^{-3}$	6×10^{-5}
$3,6 \times 10^{-3}$	$2,4 \times 10^{-3}$	24×10^{-5}
$3,6 \times 10^{-3}$	$3,6 \times 10^{-3}$	x

Pode-se dizer que a expressão da velocidade da reação e a velocidade da reação no ponto 'X' indicado são:

- $v = k [NO][H_2]$, $v = 48 \times 10^{-5}$
- $v = k [NO]^2 [H_2]$, $v = 54 \times 10^{-5}$
- $v = k [NO][H_2]^2$, $v = 72 \times 10^{-5}$
- $v = k [NO][H_2]^2$, $v = 96 \times 10^{-5}$
- $v = k [NO]^2 [H_2]$, $v = 72 \times 10^{-5}$

Resolução

Mantendo [NO] constante, temos:



Conclusão: ordem 1 em relação ao H_2 .

Mantendo $[H_2]$ constante, temos:



Conclusão: ordem 2 em relação ao NO.

$$v = k [NO]^2 [H_2]$$

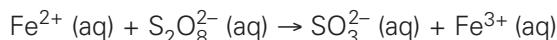
Cálculo de x:

$$\frac{24 \cdot 10^{-5}}{x} = \frac{k (2,4 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}}{k (3,6 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}}$$

$$x = 54 \cdot 10^{-5} \therefore v = 54 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L} \cdot \text{min}$$

28  

A uma amostra de 1,00 g de um minério de ferro, acrescenta-se uma quantidade conveniente de uma solução aquosa de ácido clorídrico. A solução resultante é de ferro na forma de Fe^{2+} (aq). Para oxidar todo o Fe^{2+} para Fe^{3+} , foram exigidos 30,00 mL de uma solução 0,05 mol/L de persulfato de potássio, $K_2S_2O_8$. A equação iônica, em meio ácido, está representada abaixo:

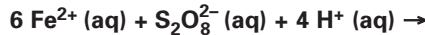
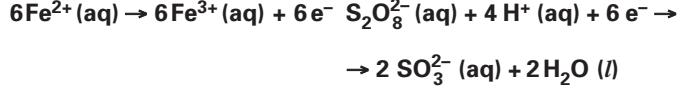
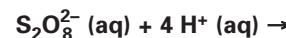


Assinale a alternativa que apresenta o percentual de ferro no minério.

- 12,90%
- 21,06%
- 32,50%
- 50,40%
- 66,50%

Dado: massa molar do Fe = 56 g/mol

Resolução



Cálculo da quantidade em mols do $K_2S_2O_8$ que oxidou todo o Fe^{2+} para Fe^{3+} :

$$1 \text{ L} \longrightarrow 0,05 \text{ mol}$$

$$30 \cdot 10^{-3} \text{ L} \longrightarrow x$$

$$\therefore x = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

Teremos $9 \cdot 10^{-3}$ mol de Fe^{2+} (6 mol de Fe^{2+} para cada 1 mol de $S_2O_8^{2-}$):

$$1 \text{ mol} \longrightarrow 56 \text{ g}$$

$$9 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \longrightarrow x$$

$$\therefore x = 504 \cdot 10^{-3} \text{ g}$$

Cálculo do percentual de ferro na amostra:

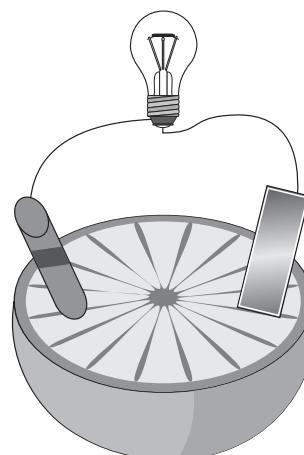
$$1,00 \text{ g} \longrightarrow 100\%$$

$$0,504 \text{ g} \longrightarrow P$$

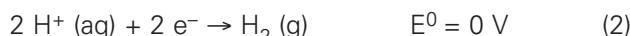
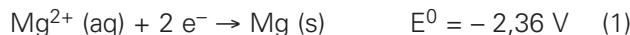
$$\therefore P = 50,4\%$$

29  

A figura a seguir representa uma pilha feita com uma metade de laranja, e duas placas metálicas – uma de magnésio (Mg) e outra de cobre (Cu).



Considere as seguintes semirreações de redução com os respectivos potenciais de redução:



Com relação ao funcionamento dessa pilha, é correto afirmar que

- a placa de magnésio vai perder elétrons pelo fio metálico e provocar a redução do cobre.
- a placa de cobre vai corroer-se, com o passar do tempo.
- em condições ideais de operação, ocorre oxidação de Mg a Mg^{2+} . Os elétrons assim liberados percorrem o circuito externo até o bastão de cobre, onde reduzem os íons H^+ a hidrogênio gasoso.
- do ponto de vista químico, a eficiência da pilha é bastante elevada, pois toda a energia química disponível para o processo é efetivamente transformada em energia elétrica.
- o funcionamento desta pilha é justificado pela combinação da primeira com a terceira reação (em solução ácida), que pode fornecer um potencial de 2,70 V.

Resolução

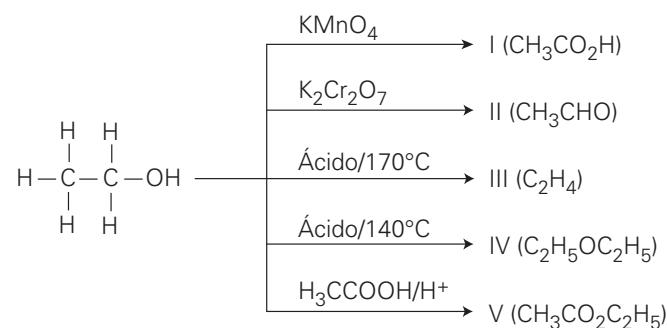
O suco de laranja é ácido, os íons H^+ do suco vão sofrer redução na placa metálica de cobre. As semirreações que ocorrem são:



30



O etanol, obtido principalmente por processo de fermentação do melaço da cana-de-açúcar, tem grande importância na indústria por servir de matéria-prima para a produção de outras substâncias, como exemplificado no esquema a seguir:

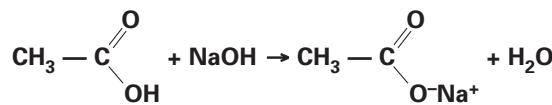
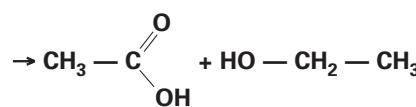
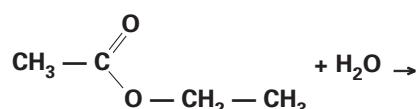
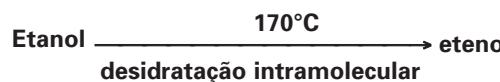
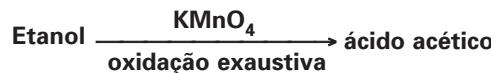
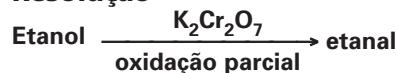


Sobre os compostos orgânicos de I a V e as reações orgânicas envolvidas na obtenção desses compostos, é **incorreto** afirmar que

- os compostos I e II resultam, respectivamente, de reações de oxidação exaustiva e parcial e são denominados de ácido etanoico e etanal.

- o composto III é denominado de eteno e resulta da desidratação intramolecular do etanol.
- o composto IV resulta da reação de desidratação intermolecular do etanol e pertence à função éter.
- a reação de oxidação enérgica do etanol produz, inicialmente, o composto I. Com o passar do tempo, observa-se, ainda, a formação do composto V no sistema reacional.
- o composto V é um éster; sua hidrólise alcalina origina o ácido etanoico.

Resolução



etanoato de sódio

31



Os técnicos que atuam no tratamento de esgotos domésticos utilizam o termo DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) para avaliar o impacto que o deságue de esgotos em um corpo de água doce pode causar para a sua vida aeróbia. A matéria orgânica despejada é digerida pelas bactérias por meio de reações bioquímicas que consomem o oxigênio dissolvido. Assim, a DBO permite a previsão do consumo de oxigênio por litro de esgoto. No caso de esgotos domésticos não tratados, cada pessoa é responsável, em média, pelo desaparecimento de cerca de 50 gramas diárias de oxigênio existentes nas águas do rio (ou lago) onde esse esgoto é despejado. O tratamento de esgotos é uma forma de reduzir essa DBO, antes que o esgoto atinja um corpo de água, preservando assim o seu oxigênio.

Um lago contém 1.000.000.000 litros de água e apresenta uma concentração de oxigênio igual a $0,0050 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$. Após o despejo do esgoto doméstico não tratado de 200 pessoas durante 10 dias, a previsão para a concentração de oxigênio nesse lago, em $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, é

a) 0,0039 b) 0,0040 c) 0,0049
 d) 0,0050 e) 0,0051

Resolução

1 pessoa é responsável pelo desaparecimento diário de 50 g de O_2 .

$$\begin{array}{l} 1 \text{ d} \longrightarrow 50 \text{ g} \\ 10 \text{ d} \longrightarrow x \\ x = 500 \text{ g} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ p} \longrightarrow 500 \text{ g} \\ 200 \text{ p} \longrightarrow y \\ y = 100\,000 \text{ g} \end{array}$$

Concentração inicial:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ L} \longrightarrow 0,005 \text{ g} \\ 10^9 \text{ L} \longrightarrow x \\ x = 5 \cdot 10^6 \text{ g} \end{array}$$

$$\text{Sobraram } 5\,000\,000 \text{ g} - 100\,000 \text{ g} = 49 \cdot 10^5 \text{ g}$$

$$C = \frac{49 \cdot 10^5 \text{ g}}{10^9 \text{ L}}$$

$$C = 0,0049 \text{ g/L}$$

32



O ácido nítrico é um ácido forte, enquanto o ácido metanoico tem constante de ionização igual a $1,0 \times 10^{-4}$.

Quais são as concentrações, em $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, das soluções desses ácidos que apresentam $\text{pH} = 2,0$, respectivamente?

- a) 0,02 e 1,0 b) 0,01 e 1,0 c) 0,02 e 0,02
 d) 0,01 e 0,01 e) 1,0 e 0,01

Resolução

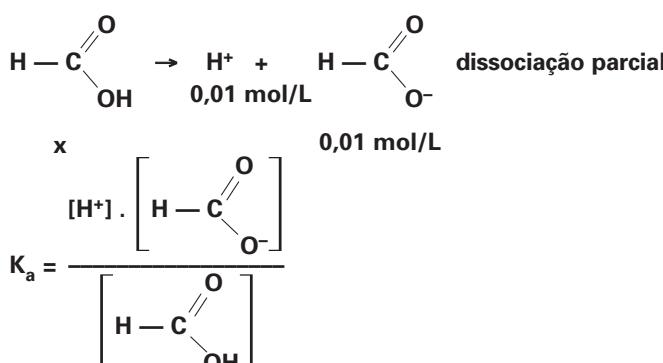
$$\text{pH} = 2,0 \therefore \text{pH} = -\log [\text{H}^+] \therefore [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-2} \therefore [\text{H}^+] = 0,01 \text{ mol/L}$$



$$0,01 \text{ mol/L} \quad 0,01 \text{ mol/L}$$

$$[\text{HNO}_3] = 0,01 \text{ mol/L}$$



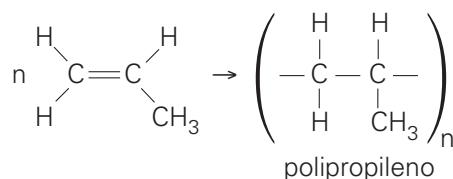
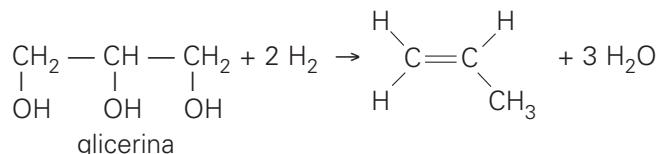
$$1,0 \cdot 10^{-4} = \frac{10^{-2} \cdot 10^{-2}}{x}$$

$$x = 1,0 \therefore \left[\begin{array}{c} \text{H} \text{---} \text{C} \text{---} \text{O} \\ \text{OH} \end{array} \right] = 1,0 \text{ mol/L}$$

33



A forma predominante de obtenção de propeno, matéria-prima para produção do polímero polipropileno (PP), é a partir do craqueamento da nafta. No entanto, recentemente foi desenvolvido um processo para produção de propeno a partir de glicerina, que mostra grande viabilidade para a produção de plásticos verdes a partir da cadeia do biodiesel. A reação de produção de PP a partir de propeno obtido de glicerina é mostrada nas sequências de reações abaixo.



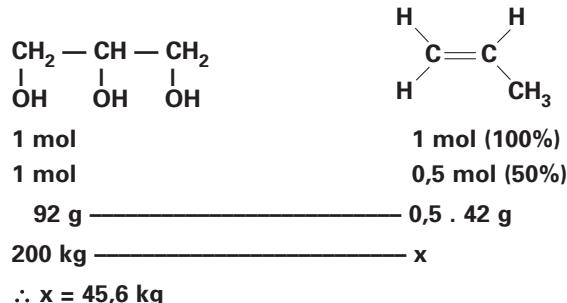
Supõe-se que a etapa de produção de propeno ocorra com 50% de rendimento e que a reação de polimerização ocorra com 90% de rendimento.

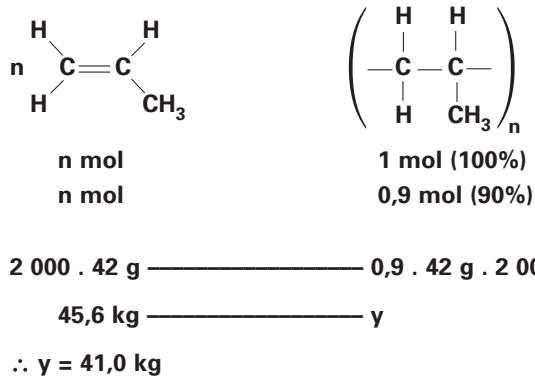
Assim, a massa, em kg, que se forma do polímero PP a partir de 200 kg de glicerina é:

- a) 182
 b) 126
 c) 100
 d) 82
 e) 41

Dados: Massas molares em g/mol: C = 12, H = 1, O = 16, n = 2000

Resolução





34 A

O volume de dióxido de carbono (CO_2) contido no sangue venoso de uma pessoa é dado pela função $y = \frac{100}{760} \cdot k \cdot P$,

em que y é o volume de CO_2 por 100 mL de sangue, P é a pressão parcial, em mmHg, de CO_2 e k é a constante positiva de solubilidade.

Sabendo que o volume de CO_2 no sangue venoso de uma pessoa é de 4,5 mL/100 mL quando a pressão parcial de CO_2 no sangue venoso é 67 mmHg, é correto afirmar que, quando o volume de CO_2 for 4,0 mL/100 mL, a pressão parcial de CO_2 no sangue venoso, em mmHg, será, aproximadamente:

- a) 60
- b) 53
- c) 51
- d) 65
- e) 57

Resolução

Aplicando a equação $y = \frac{100}{760} \cdot k \cdot P$, temos:

$$\frac{4,5 \text{ mL}}{100 \text{ mL}} = \frac{100}{760} \cdot k \cdot 67 \text{ mmHg} \quad (1)$$

$$\frac{4,0 \text{ mL}}{100 \text{ mL}} = \frac{100}{760} \cdot k \cdot P \quad (2)$$

$(1) \div (2)$, obtemos:

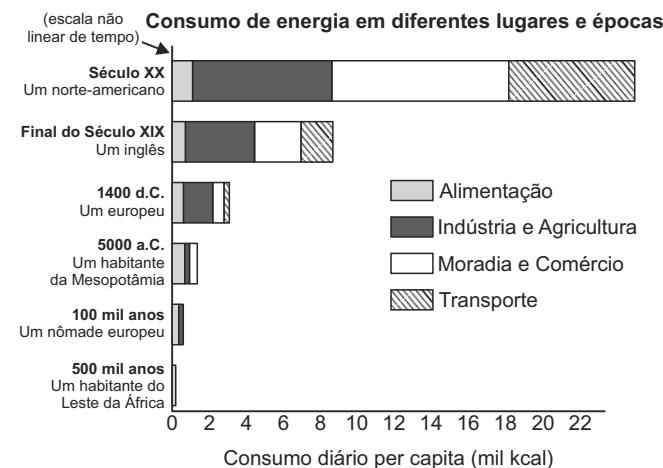
$$\frac{4,5}{4,0} = \frac{67 \text{ mmHg}}{P}$$

$$P = 59,5 \text{ mmHg}$$

Aproximadamente 60 mmHg

Texto para as questões de 35 a 38.

O consumo diário de energia pelo ser humano vem crescendo e se diversificando ao longo da História, de acordo com as formas de organização da vida social. O esquema apresenta o consumo **típico** de energia de um habitante de diferentes lugares e em **diferentes** épocas.



Segundo esse esquema, do estágio **primitivo** ao tecnológico, o consumo de energia **per capita** no mundo cresceu mais de 100 vezes, variando muito as taxas de crescimento, ou seja, a **razão** entre o aumento do consumo e o intervalo de tempo em que esse aumento ocorreu. O período em que essa taxa de crescimento foi mais acentuada está associado à passagem da Segunda Revolução Industrial aos dias atuais.

(E. Cooks, *Man, Energy and Society*)

35 E

A redação do primeiro período do texto pode ser modificada, sem que haja alteração de seu sentido, por

- a) Ao longo da História, o ser humano vem-se modificando, e, assim, consome diariamente energia, de acordo com as formas de organização social.
- b) Ao longo da História, as formas de organização da vida social vêm aumentando e o consumo de energia, consequentemente, cresce dia-a-dia.
- c) O ser humano vem consumindo uma intensidade cada vez mais frequente de energia, com isso, diversificam-se as formas de organização social.
- d) As formas de organização social, ao longo da História, estão de acordo com o consumo diário e diversificado de energia.
- e) Ao longo da História, em conformidade com as formas de organização da vida em sociedade, nosso consumo diário de energia se intensificou e se diversificou.

Resolução

Todas as demais alternativas estão muito distantes do sentido original do texto.

36  

Assinale a alternativa em que a explicação do termo destacado no texto esteja **incorrecta**.

- típico: característico.
- diferentes: distintos.
- primitivo: arcaico.
- per capita: individual.
- razão: bom senso.

Resolução

Razão, no texto, é um conceito que nos permite fazer comparações de grandeza entre dois números, equivalente a **proporção**.

37  

Com base no texto e no gráfico, pode-se afirmar que

- os homens sempre gastaram mais energia na indústria e na agricultura do que em sua própria alimentação.
- o maior aumento no consumo de energia ocorreu a partir de meados do séc. XVIII.
- a habitação e o comércio sempre demandaram energia igual ou maior que a indústria e a agricultura.
- até 5000 a. C., transporte, comércio e moradia não pesavam no gasto de energia porque os homens eram sedentários.
- o leste da África, no passado, foi a região mais carente de energia em todo o mundo.

Resolução

O texto informa que “o período em que essa taxa de crescimento [do consumo de energia] foi mais acentuada está associado à passagem da Segunda Revolução Industrial aos dias atuais”. A Revolução Industrial, como se sabe, inicia-se em meados do século XVIII.

38  

O gráfico contém informação acerca de “um nômade europeu” de 100 mil anos atrás. A noção de *nomadismo* é incompatível com um dos dados considerados na análise. Trata-se de

- alimentação.
- transporte.
- consumo.
- agricultura.
- comércio.

Resolução

Nomadismo refere-se ao modo de vida dos nômades, povos do tipo caçadores-coletores ou pastores. Os *nômades*, segundo o *Dicionário Houaiss*, “não têm habitação fixa” e “vivem permanentemente mudando de lugar, geralmente em busca de novas pastagens para o gado, quando se esgota aquela em que estava”, acrescentando que “os nômades não se dedicam à agricultura”.

Texto para as questões **39** e **40**.

Mas eu preferi inventariar o gabinete, que dava à minha profanidade serrana todos os gostos duma iniciação. Aos lados da cadeira de Jacinto pendiam gordos tubos acústicos, por onde ele decerto soprava as suas ordens através do 202. Dos pés da mesa cordões túmidos e moles, coleando sobre o tapete, corriam para os recantos de sombra à maneira de cobras assustadas. Sobre uma banquinha, e refletida no seu verniz como na água dum poço, pousava uma Máquina de escrever; e adiante era uma imensa Máquina de calcular, com fileiras de buracos de onde espreitavam, esperando, números rígidos e de ferro. Depois parei em frente da estante que me preocupava, assim solitária, à maneira duma torre numa planície, com o seu alto farol. Toda uma das suas faces estava repleta de Dicionários; a outra de Manuais; a outra de Atlas; a última de Guias, e entre eles, abrindo um fólio, encontrei o Guia das ruas de Samarcanda. Que maciça torre de informação!

(Eça de Queirós, *A cidade e as serras*)

39  

Considere as seguintes proposições sobre *A cidade e as serras*.

- Os diversos aparelhos e guias de que Jacinto dispunha otimizavam sua vida, tornando-a mais simples e confortável.
- O texto traz uma descrição minuciosa do gabinete, inventariando os elementos nos moldes naturalistas.
- Os aparelhos e guias representam o desejo de Jacinto de dominar o conhecimento disponível no seu tempo.

Está correto o que se afirma em

- | | |
|-----------------|--------------------|
| a) I, apenas. | b) I e II, apenas. |
| c) II, apenas. | d) III, apenas. |
| e) I, II e III. | |

Resolução

A afirmação I está errada, pois a parafernálio de que se cercava Jacinto, frequentemente avariada, complicava sua vida. Em II, não se trata de um inventário naturalista de dados objetivos, mas de impressões irônicas sobre o gabinete.



40  

Em “uma imensa Máquina de calcular, com fileiras de buracos de onde espreitavam, esperando, números rígidos e de ferro”, o autor se vale de uma figura de linguagem presente também em

- “Quando a Indesejada das gentes chegar / (Não sei se dura ou caroável), / Talvez eu tenha medo.” (Manuel Bandeira)
- “Amor é fogo que arde sem se ver, / É ferida que dói e não se sente; / É um contentamento descontente, / É dor que desatina sem doer.” (Camões)
- “É o Paquequer: saltando de cascata em cascata, enroscando-se como uma serpente, vai depois se espreguiçar na várzea e embeber-se no Paraíba, que rola majestosamente sobre seu vasto leito.” (José de Alencar)
- “A excelente Dona Inácia era mestra na arte de judiar de crianças. Vinha da escravidão, fora senhora de escravos – e daquelas ferozes, amigas de ouvir cantar o bolo e estalar o bacalhau.” (Monteiro Lobato)
- “Olha para si, para as chinelas (umas chinelas de Túnis, que lhe deu recente amigo, Cristiano Palha), para a casa, para o jardim, para a enseada, para os morros e para o céu; e tudo, desde as chinelas até o céu, tudo entra na mesma sensação de propriedade.” (Machado de Assis)

Resolução

No trecho, como em c, ocorre prosopopeia, ou personificação: atribuem-se características de seres animados a seres inanimados. Em a, ocorre eufemismo; em b, antítese; em d, ironia; em e, graduação.

Texto para as questões **41** e **42**.

A UM CRÍTICO

Meu caro crítico,

Algumas páginas atrás, dizendo eu que tinha cinquenta anos, acrescentei: “Já se vai sentindo que o meu estilo não é tão lesto como nos primeiros dias.” Talvez aches esta frase incompreensível, sabendo-se o meu atual estado; mas eu chamo a tua atenção para a sutileza daquele pensamento. O que eu quero dizer não é que esteja agora mais velho do que quando comecei a escrever o livro. A morte não envelhece. Quero dizer, sim, que em cada fase da narração da minha vida experimento a sensação correspondente. Valha-me Deus! É preciso explicar tudo.

(Machado de Assis, *Memórias Póstumas de Brás Cubas*)

41  

O narrador assim se refere ao seu estilo nos primeiros dias porque

- o defunto autor, embora não envelheça, vai sentindo enfado por ter consciência de que escreve um livro que será lido por críticos impertinentes e sem preparo cultural.
- o narrador completou cinquenta anos e tem uma vida muito mais pacata do que quando era adolescente e sua vida amorosa era intensa.
- ocorria a harmonia entre a agilidade da narrativa e o maior dinamismo das situações relatadas, anteriores ao momento dos cinquenta anos.
- não existe relação de causa e consequência entre as fases da vida de Brás Cubas, relatadas na obra, e o andamento do seu estilo.
- o narrador é volátil e muda o andamento do estilo aleatoriamente, já que é um defunto autor.

Resolução

No trecho transcrito, o narrador-personagem procura justificar ao leitor o ritmo mais lento que a narrativa passa a apresentar, em consonância com a idade mais avançada da personagem (e não do narrador).

42  

Entende-se por “lesto”

- lento.
- leve.
- confuso.
- ágil.
- volátil.

Resolução

Lesto significa “ágil, esperto”.

Texto para as questões de **43** a **45**.

O DIA DE MEU PAI

Faz hoje nove anos que Clodoaldo Pereira da Silva Moraes, homem pobre mas de ilustre estirpe, desincompatibilizou-se com este mundo. Teve ele, entre outras prebendas() encontradas no seu modesto, mas lírico caminho, a de ser meu pai. E como, ao seu tempo, não havia essa engenhosa promoção de imprensa chamada de “O Dia do Papai”, eu quero, em ocasião, trazer nesta crônica o humilde presente que nunca lhe dei quando menino; não só porque, então, a data não existia, como porque o pouco numerário que eu conseguia, quando em calças curtas, era furtado às suas algibeiras; furtos cuidadosamente planejados e executados cedo*

de manhã, antes que ele se levantasse para o trabalho, e que não iam além de uma moeda daquelas grandes de 400 réis. Eu tirava um prazer extraordinário dessas incursões ao seu quarto quente de sono, e operava em seus bolsos de olho grudado nele, ouvindo-lhe o doce ronco que era para mim o máximo. Quem nunca teve um pai que ronca não sabe o que é ter pai.

Se Clodoaldo Pereira da Silva e eu trocamos dez palavras durante a sua vida foi muito. Bom dia, como vai, até a volta – às vezes nem isso. Há pessoas com quem as palavras são desnecessárias. Nos entendíamos e amávamos mudamente meu pai e eu. Talvez pelo fato de sua figura emocionar-me tanto, evitei sempre pisar com ele o terreno das coisas emocionais, pois estou certo de que, se começássemos a falar, cairíamos os dois em pranto, tão grandes eram em nós os motivos para chorar (...)

(Vinícius de Moraes)

(*)*Prebenda*: tarefa pesada, grande trabalho.

43  

Nesse fragmento em que Vinícius de Moraes relembrava a figura paterna, várias vezes aparecem palavras em sentido figurado, conotativo. Assinale a alternativa em que o sentido é literal.

- a) "...desincompatibilizou-se com este mundo".
- b) "...operava em seus bolsos de olho grudado nele".
- c) "Teve ele, entre outras prebendas encontradas no seu modesto, mas lírico caminho, a de ser meu pai".
- d) "Nos entendíamos e amávamos mudamente meu pai e eu".
- e) "...evitei sempre pisar com ele o terreno das coisas emocionais".

Resolução

Mudamente, advérbio de modo, significa "caladamente" e é empregado em sentido literal, como as demais palavras dessa frase.

44  

Eufemismo é uma figura de linguagem que consiste no abrandamento ou suavização de uma expressão que poderia ser de alguma forma chocante, desagradável ou grosseira. Assim, *terceira idade* é um eufemismo corrente para *velhice*, *mulher pública* é um eufemismo antigo para *prostituta*. Aponte a alternativa cujo trecho contém eufemismo.

- a) "...desincompatibilizou-se com este mundo".
- b) "E como, ao seu tempo, não havia essa engenhosa promoção de imprensa chamada de 'O Dia do Papai'..."

- c) "Teve ele, entre outras prebendas encontradas no seu modesto, mas lírico caminho, a de ser meu pai".
- d) "Nos entendíamos e amávamos mudamente meu pai e eu".
- e) "...evitei sempre pisar com ele o terreno das coisas emocionais".

Resolução

"Desincompatibilizar-se com este mundo" é, claramente, um eufemismo para "morrer".

45  

Na passagem, "ouvindo-se o doce ronco que era para mim o máximo", ocorre, em "doce ronco", a figura chamada *sinestesia*, que corresponde à fusão de sensações de sentidos diferentes (no caso, paladar e audição). Assinale a alternativa em que também haja sinestesia.

- a) Ganharás o pão com o suor de teu rosto.
- b) Quem com ferro fere com ferro será ferido.
- c) Água mole em pedra dura tanto bate até que fura.
- d) A luz difusa atrapalhava a visão dos motoristas.
- e) O som negro da morte envolvia os retirantes.

Resolução

Em "som negro", fundem-se a sensação auditiva (som) e a visual (negro).

Texto para a questão **46**.

Leonardo não é um pícaro saído da tradição espanhola, mas sim o primeiro grande malandro que entra na novíssima brasileira, vindo de uma tradição folclórica e correspondendo, mais do que se costuma dizer, a certa atmosfera cômica e popularesca de seu tempo no Brasil.

(Antonio Candido)

46  

Podemos afirmar também que Leonardo

- a) caracteriza sarcasticamente o malandro, típico do subúrbio do Rio de Janeiro, que deseja levar vantagens em tudo.
- b) passa por inúmeras peripécias, superando sempre as dificuldades, sendo que, por causa dele, triunfa o Bem e o primeiro amor.
- c) vive inúmeras aventuras amorosas, como é próprio dos heróis do século XIX.
- d) retrata o tipo alegre e extrovertido, mas a hostilidade de todos o torna um revoltado.
- e) inverte a trajetória do "herói" do mundo burguês, uma vez que é ironizado e não consegue ascender socialmente.



Resolução

As Memórias de um Sargento de Milícias revelam uma malandragem ainda meio idílica, distante do sofrimento dos excluídos sociais que o subsequente Realismo irá retratar de maneira contundente.

Texto para a questão **47**.

No século XIX, Charles Darwin descobriu que somos filhos de macacos. Sob o impacto de sua própria conclusão, o autor de A Origem das Espécies ocultou, durante certo tempo, a sua teoria da evolução. Ele vivia doente, queixando-se de intensas dores de cabeça, derramando-se em vômitos e contraindo-se em palpitações cardíacas. Sofria os efeitos de um conflito íntimo, como quem somatiza um drama de consciência.

Darwin, que sonhara ser sacerdote, fora levado por caminhos que o tornaram autor de uma teoria que, como a astronomia de Copérnico e Galileu, faria a Igreja vociferar também no século XIX. Chegou a confidenciar a seu amigo Joseph Hooker que, ao admitir o parentesco entre o ser humano e os símios, ficou-lhe o sentimento de culpa de quem comete um crime, um verdadeiro parricídio – o assassinato de Adão.

(Revista Caros Amigos)

47  

Influenciados pelas ideias de Darwin, os representantes do Naturalismo, movimento literário do século XIX, comparavam os seres humanos a animais. Os trechos abaixo foram extraídos da obra *O Cortiço*, cujo autor, Aluísio Azevedo, foi o maior representante do Naturalismo no Brasil. Assinale a alternativa em que essa característica, conhecida como zoomorfização, **não** esteja presente:

- "A filha tinha quinze anos, a pele de um moreno quente, beiços sensuais, bonitos dentes, olhos luxuriosos de macaca."
- "... uma negrinha virgem, chamada Leonor, muito ligeira e viva, lisa e seca como um moleque, conhecendo de orelha, sem lhe faltar um termo, a vasta tecnologia da obscenidade..."
- "Nenen dezessete. Espigada, franzina e forte, com uma proazinha de orgulho de sua virgindade, escapando como enguia por entre os dedos dos rapazes que a queriam sem ser para casar."
- "A primeira que se pôs a lavar foi a Leandra, por alcunha a 'Machona', portuguesa feroz, berradora, pulsos cabeludos e grossos, anca de animal do campo."

e) "Era um pobre-diabo caminhando para os setenta anos, antipático, cabelo branco, curto e duro, como escova, barba e bigode do mesmo teor; muito macilento, com uns óculos redondos que lhe aumentavam o tamanho da pupila e davam-lhe à cara uma expressão de abutre..."

Resolução

Apenas a descrição da personagem Leonor não apresenta zoomorfização. Nas demais alternativas, as personagens são comparadas a animais: "olhos luxuriosos de macaca", "escapando como enguia", "anca de animal do campo", "uma expressão de abutre".

Texto para as questões de **48 a 50**.

"De ordem do Sr. Ministro da Indústria, Viação e Obras Públicas, faço público que, até 1 hora da tarde de 22 de maio próximo, se receberão propostas, nesta Diretoria Geral de Viação e nas Secretarias dos Governos do Pará e do Amazonas, para o contrato de navegação nos rios Amazonas, Negro e Purus. Diretoria Geral de Viação, 21 de março de 1893. (a) Joaquim Maria Machado de Assis".

[...]

Trago um exemplo prosaico do nosso maior prosador. O expediente burocrático a que se submeteu por anos não impediu que escrevesse Dom Casmurro, Quincas Borba, Memórias Póstumas de Brás Cubas.

Poderia lembrar relatórios de outra vestal de nossas letras, Guimarães Rosa, que inventou uma linguagem e uma técnica narrativa, mas, como diretor da Divisão de Fronteiras do Itamaraty, usava a linguagem pedestre de qualquer burocrata.

Os xitas da literatura acreditam que o escritor deva habitar a torre de marfim e dela nunca descer sob pena de ser mercenário. Consideram venalidade qualquer expressão corriqueira da vida pessoal ou profissional do poeta, do contista, do romancista.

Na cabeça deles, o escritor só deve abrir a boca ou pegar o editor de textos para proclamar coisas belas e definitivas. Outro dia, um crítico esculhambou Drummond de Andrade porque descobriu uma carta em que ele reclamava da falta d'água no Posto 6, onde morava. O poeta escreveu esta pérola: "Sem água, nem posso tomar banho".

(Carlos Heitor Cony. Folha de S.Paulo)

48  

Nesse texto, por meio de um conjunto de metáforas, Carlos Heitor Cony defende a ideia de que

- o serviço burocrático é inapropriado para os literatos.
- a pureza literária tem de ser almejada por todo escritor.
- o padrão cultural do escritor se reflete no texto produzido.
- a linguagem deve ser avaliada no contexto em que se insere.
- a língua só é bem aproveitada nos textos literários.

Resolução

O autor do texto critica aqueles que acreditam que os literatos só devam escrever "literatura" ou – em termos que indicam uma concepção muito limitada de literatura – "proclamar coisas belas e definitivas". Com exemplos de grandes escritores, o autor demonstra que o escritor pode usar linguagem comum e exprimir coisas banais, dependendo das circunstâncias e da finalidade com que esteja escrevendo.

49  

Por *linguagem pedestre*, no 3º parágrafo do texto, entende-se

- uma linguagem burocrática, conotativa, que propósitamente confunde o leitor e que não o conduz a certezas sobre o que está sendo dito.
- uma linguagem comum, simples e direta, que procura não dar margem a equívocos de interpretação.
- uma linguagem repleta de expressões e modos de dizer próprios das cartas formais.
- uma linguagem ornamentada e de difícil compreensão para aqueles que desconhecem o ofício dos diplomatas.
- uma linguagem de relatório, na qual as abreviaturas visam a permitir comunicação rápida e fácil.

Resolução

A expressão *linguagem pedestre* significa linguagem comum, sem brilho ou até mesmo rústica.

50  

Os *xiitas*, no 4º parágrafo, só **não** podem ser identificados como

- puristas.
- intransigentes.
- ortodoxos.
- radicais.
- violadores.

Resolução

Xiita, que significa originalmente "adepto de uma facção mais radical da religião islâmica", é compreendido aqui, por derivação, como defensor ardoroso, intransigente e ortodoxo da pureza da literatura (ou do ofício literário), mas não como violador dela.

Texto para as questões **51** e **52**.

Spain's increasing economic problems have led to a shrinking population. The country's National Statistics Institute stated that in the year to February 1 st, Spain's total registered population fell by 205,788. Analysts attribute much of this decline to immigrants fleeing the country amid high unemployment and the bursting of the property bubble. There was also a sharp rise in the number of Spaniards leaving the country in search of work abroad. This brain drain represents a fall in the pool of qualified and skilled workers in the event of the economy picking up pace again. Albert Esteve, a demographics expert, explained why people are leaving, saying: "Spain is less attractive because there are no jobs."

Spain's economic woes are putting a huge social cost on all sectors of society. The middle class in particular is suffering badly. The capital, Madrid, is seeing increasing numbers of university-educated and professional people sleeping rough. Samur, a charity for homeless, said 25 per cent of those sleeping on the streets completed some kind of higher education. It also revealed that over 40 per cent of them are homeless as a result of losing their job. The charity also reports that homelessness has not dented enterprise. Many of those who lost their regular work are trying to make ends meet by collecting and selling scrap metal, becoming street artists or putting their musical skills to good use by busking.

(BBC)

51  

De acordo com o texto,

- a população espanhola teve uma redução de 25% devido a problemas econômicos.
- 40% referem-se ao número de desabrigados na cidade de Madri.
- um quarto dos desabrigados que moram nas ruas de Madri têm formação superior.
- para sobreviver à crise na Espanha, muitos músicos estão vendendo metal nas ruas.
- metade dos desabrigados que vivem em Madri acabou de perder seus empregos.

Resolução

De acordo com o texto, um quarto dos desabrigados que moram nas ruas de Madri têm formação superior.

Lê-se no texto: "Samur, a charity for homeless, said 25 per cent of those sleeping on the streets completed some kind of higher education."

**52****D**

“Brain drain”, mencionado no texto, refere-se a:

- problemas de moradia na Espanha.
- falta de empregos disponíveis em Madri.
- medidas econômicas austeras devido à alta inflação.
- uma queda no número de trabalhadores qualificados.
- uma séria ameaça à saúde mental.

Resolução

“Brain drain” (fuga de cérebros) refere-se a uma queda no número de trabalhadores qualificados.

Texto para as questões de **53 a 55**.

– Google has been warned that it may be violating European Union privacy laws by storing search data from its users for up to two years, the latest example of a United States technology giant whose practices face a collision with European standards.

An advisory panel of data-protection chiefs from the 27 countries in the European Union sent a letter last week to Google asking it to justify its policy of retaining data on Internet addresses and individual search habits.

Privacy experts said the letter was the first salvo in what could become a determined effort by European Commission to force Google to change how it does business in Europe, where the 400 million consumers outnumber those in the United States.

Any effort to impose limits on Google, which operates under United States law, would be the latest in a series of increasingly aggressive actions taken by European policy makers to rein in global technology companies.

(<http://www.nytimes.com>. Adapted.)

53**A**

De acordo com o texto, o Google

- foi alertado sobre uma possível violação de leis de privacidade pela Comunidade Europeia.
- está preparando novas formas de armazenamento de informações para garantir a privacidade dos usuários.
- foi citado pela Comunidade Europeia como o site exemplar de tecnologia americana.
- está armazenando um grande número de informações sobre seus usuários europeus.
- foi apontado como o maior e mais moderno site mundial pela Comunidade Europeia.

Resolução

De acordo com o texto, o Google foi alertado sobre uma possível violação de leis de privacidade pela Comunidade Europeia.

Lê-se no texto:

“Google has been warned that it may be violating European Union privacy laws by storing...”

“An advisory panel of data-processing chiefs from the 27 countries in the European Union sent a letter last week to Google asking it to justify its policy of...”

54**D**

Segundo o texto, a comissão instituída pela Comunidade Europeia tem por objetivo

- o aumento de usuários do Google na Europa.
- o aprimoramento dos mecanismos de busca utilizados na Europa.
- a limitação de ações mercadológicas agressivas empreendidas pelo Google na Europa.
- a mudança da política comercial do Google na Europa.
- a estandardização dos sites de busca na Europa.

Resolução

A comissão instituída pela Comunidade Europeia tem por objetivo a mudança da política comercial do Google na Europa.

Lê-se no texto:

“Privacy experts said the letter was the first salvo in what could become a determined effort by the European Commission to force Google to change how it does business in Europe,...”

***salvo = ressalva, cláusula, restrição**

55**E**

A tradução mais apropriada para o português do vocábulo “any” em “Any effort to impose...” (linha 15) é:

- um
- nenhum
- algum
- muito
- qualquer

Resolução

ANY (oração afirmativa)= qualquer

“Any effort to impose...” = Qualquer esforço para impor...

56  A

Uma empresa compra semanalmente 180 kg de arroz, que são totalmente consumidos nos refeitórios de suas filiais (A e B). As filiais A e B possuem, respectivamente, 350 e 250 funcionários e o consumo de arroz no refeitório de cada uma é proporcional ao número de funcionários que lá trabalham. Dessa forma, a quantidade de arroz consumida no refeitório da filial A supera a da filial B em

- a) 30 kg b) 35 kg c) 40 kg
d) 45 kg e) 50 kg

Resolução

Se a for a quantidade de arroz consumida na filial A, em quilogramas, então $180 - a$ será a consumida na filial B.

Assim:

$$\frac{a}{350} = \frac{180 - a}{250} \Leftrightarrow \frac{a}{180 - a} = \frac{7}{5} \Leftrightarrow 5a = 7(180 - a) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 5a = 7 \cdot 180 - 7a \Leftrightarrow 12a = 1260 \Leftrightarrow a = 105$$

A filial A consome 105 kg e a filial B consome 75 kg. A diferença é 30 kg.

57  B

Um capital inicial V_0 , aplicado a uma taxa de 10% ao ano em regime de juros compostos, passa a valer, após t anos, uma quantia V dada por:

$$V = V_0 \cdot (1,1)^t$$

Um capital aplicado nas condições consideradas seria triplicado após um período de aproximadamente

Dados: $\log 3 \approx 0,48$ e $\log 11 \approx 1,04$

- a) 15 anos. b) 12 anos. c) 10 anos.
d) 9 anos. e) 6 anos.

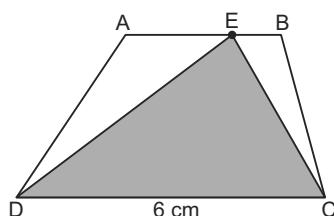
Resolução

$$V = 3V_0 = V_0 \cdot (1,1)^t \Leftrightarrow (1,1)^t = 3 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow t = \log_{(1,1)} 3 = \frac{\log 3}{\log 11 - \log 10} = \frac{0,48}{1,04 - 1} = \frac{0,48}{0,04} = 12$$

58  D

No trapézio ABCD, em que a base maior \overline{CD} mede 6 cm, E é um ponto da base menor \overline{AB} .

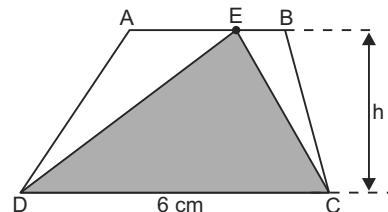


Se a área do triângulo CDE é $\frac{3}{5}$ da área do trapézio ABCD,

então a medida da base menor \overline{AB} , em centímetros, é igual a

- a) 2,5 b) 3,0 c) 3,5 d) 4,0 e) 4,5

Resolução

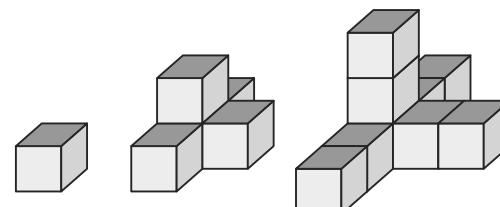


Se h for a medida da altura do triângulo CDE e do trapézio ABCD, então:

$$\begin{aligned} S_{CDE} &= \frac{3}{5} S_{ABCD} \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot h = \frac{3}{5} \cdot \frac{6 + AB}{2} \cdot h \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \frac{6}{2} = \frac{3(6 + AB)}{10} \Leftrightarrow 6 + AB = 10 \Leftrightarrow AB = 4 \end{aligned}$$

59  C

Uma caixa com a forma de um prisma reto de base quadrada, cujas dimensões, em centímetros, são números naturais maiores que 1, estava totalmente preenchida com cubos de aresta igual a 1 cm. Esses cubos foram usados para fazer uma sequência de construções, cujas três primeiras estão representadas nas figuras.



Observando a lei de formação dessa sequência, e usando todos os cubos disponíveis, sem restar nenhum, foi possível completar 13 construções. Dessa forma, pode-se concluir que a medida interna da altura dessa caixa é, em centímetros, igual a

- a) 10 b) 15 c) 13 d) 8 e) 12

Resolução

1) A sequência $(1, 5, 9, \dots)$ é uma P.A. de razão 4.

2) O décimo terceiro termo dessa P.A. é $1 + (13 - 1) \cdot 4 = 49$.

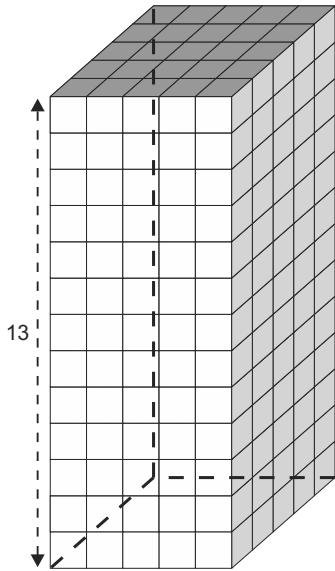
3) A soma dos treze primeiros termos da P.A. é:

$$\frac{1 + 49}{2} \cdot 13 = 25 \cdot 13 = 5^2 \cdot 13$$

4) As dimensões da caixa são números naturais maiores que 1; além disso, 5 e 13 são números primos.

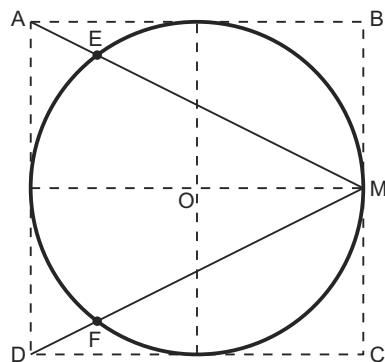
5) Os $5^2 \cdot 13$ cubos de aresta 1 cm estarão dispostos na caixa em 13 camadas, cada uma delas formada por 25 cubos.

6) A altura é, pois, 13 cm.



60 B

A circunferência de centro O, cujo raio mede 10 cm, está inscrita no quadrado ABCD. O ponto médio do lado BC é M.

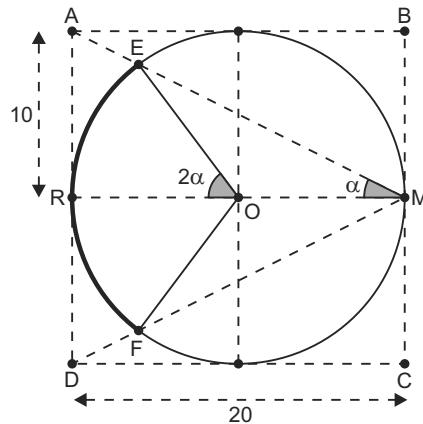


Usando a tabela trigonométrica fornecida, pode-se concluir que o comprimento do arco EF assinalado na figura é igual a

$\operatorname{tg} \alpha$	α
1	45°
$\frac{1}{2}$	27°
$\frac{1}{3}$	18°
$\frac{1}{4}$	14°

- a) 8π cm b) 6π cm c) 5π cm
 d) 4π cm e) 2π cm

Resolução



$$1) \operatorname{tg} \alpha = \frac{10}{20} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 27^\circ$$

2) O ângulo \hat{EOF} mede 4α e portanto 108° .

3) O comprimento do arco EF de centro O e raio 10 cm é:

$$\frac{108^\circ}{360^\circ} \cdot 2\pi \cdot 10 \text{ cm} = (6\pi) \text{ cm}$$

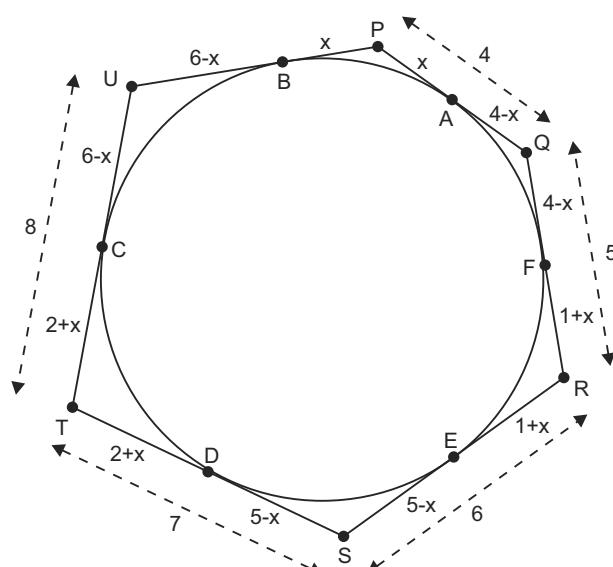
61 D

Os lados \overline{PQ} , \overline{QR} , \overline{RS} , \overline{ST} , \overline{TU} e \overline{UP} de um hexágono são todos tangentes a uma mesma circunferência. Sabemos que $PQ = 4$, $QR = 5$, $RS = 6$, $ST = 7$ e $TU = 8$. Qual é o valor de UP ?

- a) 9 b) 8 c) 7 d) 6 e) 5

Resolução

Se A, B, C, D, E e F são pontos de tangência e se $x = PA = PB$, então:



O valor de UP é $6 - x + x = 6$.

62  

Os vértices **A** e **B** de um triângulo retângulo, inscrito na circunferência de equação $x^2 + y^2 = 4$, pertencem à reta de equação $2x + y = 2$. Se **C** (a; b) for o terceiro vértice, então o valor de **a + b** será:

- a) 2 ou $\frac{2}{5}$ b) -2 ou $\frac{2}{5}$ c) -2 ou $-\frac{2}{5}$
 d) 3 ou $-\frac{1}{2}$ e) -3 ou $\frac{1}{2}$

Resolução

$$1) \begin{cases} 2x + y = 2 \\ x^2 + y^2 = 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2 - 2x \\ x^2 + (2 - 2x)^2 = 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2 - 2x \\ 5x^2 - 8x = 0 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 0 \\ y = 2 \end{cases} \text{ ou } \begin{cases} x = \frac{8}{5} \\ y = -\frac{6}{5} \end{cases}$$

2) Sejam então **A** (0; 2), **B** $\left(\frac{8}{5}; -\frac{6}{5}\right)$ e **C** (a; b) os três vértices do triângulo.

3) A reta \overleftrightarrow{AB} não contém o centro da circunferência e portanto \overleftrightarrow{AC} passa pelo centro ou \overleftrightarrow{BC} passa pelo centro, pois o triângulo é retângulo.

4) Se \overleftrightarrow{AC} passar pelo centro, então o ponto (0; 0) é médio do segmento \overleftrightarrow{AC} e portanto:

$$\begin{cases} \frac{0+a}{2} = 0 \\ \frac{2+b}{2} = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0 \\ b = -2 \end{cases} \Rightarrow a + b = -2$$

5) Se \overleftrightarrow{BC} passar pelo centro, então o ponto (0; 0) é médio de \overleftrightarrow{BC} e portanto:

$$\begin{cases} \frac{8}{5} + a = 0 \\ \frac{-6}{5} + b = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = -\frac{8}{5} \\ b = \frac{6}{5} \end{cases} \Rightarrow a + b = -\frac{2}{5}$$

63  

A tela de um computador apresenta uma configuração de 16 pontos (distribuídos em 4 linhas e 4 colunas) que podem ser acessos ou não, apertando-se certas teclas. Cada um desses pontos é indicado por um par (i; j), sendo **i** e **j** números naturais, $1 \leq i \leq 4$ e $1 \leq j \leq 4$. Seja **M** a matriz correspondente a uma configuração qualquer do monitor, assim definida:

$$\begin{cases} a_{ij} = i + j, \text{ se o ponto } (i; j) \text{ estiver aceso;} \\ a_{ij} = 0, \text{ se o ponto } (i; j) \text{ não estiver aceso.} \end{cases}$$

Numa configuração do monitor, há exatamente 4 pontos acessos que estão alinhados. Nesse caso, a soma dos possíveis valores do determinante da matriz **M** é:
 a) -241 b) 0 c) 384 d) 625 e) 1009

Resolução

1) Se os 4 pontos acesos pertencerem a uma mesma linha ou coluna, o $\det M = 0$, pois haverá filas nulas.

2) Se os 4 pontos pertencerem à diagonal principal, então:

$$M = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 6 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 8 \end{pmatrix} \text{ e } \det M = 2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 8 = 384$$

3) Se os 4 pontos acesos pertencerem à diagonal secundária, então:

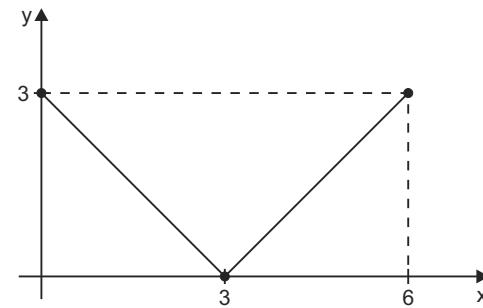
$$M = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 5 & 0 \\ 0 & 5 & 0 & 0 \\ 5 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \text{ e } \det M = (-1)^2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 625$$

4) A soma dos possíveis valores de $\det M$ é:

$$384 + 625 + 0 = 1009$$

64  

O gráfico de uma função **f**, de domínio $[0; 6]$, é composto por dois segmentos de reta, como mostrado na figura.



Se **a** é um número real do intervalo $[0; 6]$ tal que $f(f(a)) = 1$, então o valor de **a**

- a) pode ser 1 ou 5.
 b) pode ser 2 ou 4.
 c) certamente é 1.
 d) certamente é 2.
 e) certamente é 3.

Resolução

1) $0 \leq x \leq 3 \Rightarrow y - 3 = -1(x - 0) \Leftrightarrow y = -x + 3 \Rightarrow f(x) = -x + 3$

2) $3 \leq x \leq 6 \Rightarrow y - 0 = 1 \cdot (x - 3) \Leftrightarrow y = x - 3 \Rightarrow f(x) = x - 3$

3) A função **f** representada no gráfico é definida por

$$f(x) = \begin{cases} -x + 3, \text{ se } 0 \leq x \leq 3 \\ x - 3, \text{ se } 3 \leq x \leq 6 \end{cases} \Leftrightarrow f(x) = |x - 3|, \forall x \in [0; 6]$$

4) $f(a) = |a - 3| \Rightarrow f[f(a)] = f[|a - 3|] = ||a - 3| - 3|$
 5) $f[f(a)] = 1 \Rightarrow ||a - 3| - 3| = 1 \Leftrightarrow |a - 3| - 3 = \pm 1 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow |a - 3| = 4 \text{ ou } |a - 3| = 2$

6) Se $|a - 3| = 4$, então $a - 3 = 4$ ou $a - 3 = -4 \Leftrightarrow a = 7$ ou $a = -1$ e portanto não serve, pois $0 \leq a \leq 6$.

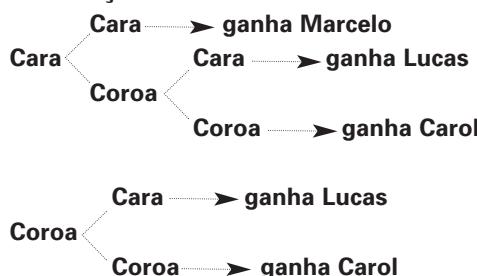
7) Se $|a - 3| = 2$, então $a - 3 = 2$ ou $a - 3 = -2 \Leftrightarrow a = 5$ ou $a = 1$

65  

Marcelo, Carol e Lucas fizeram uma aposta em um jogo de cara e coroa. Ficou acertado que Marcelo vence na primeira vez que saírem seguidamente duas caras; Carol vencerá na primeira vez que saírem duas coroas seguidas; Lucas somente vencerá na primeira vez que sair uma coroa seguida de uma cara. Nessas condições, é correto afirmar:

- Marcelo e Lucas têm a mesma probabilidade de vencerem.
- Marcelo e Carol têm a mesma probabilidade de vencerem.
- Carol e Lucas têm a mesma probabilidade de vencerem.
- A probabilidade de Lucas vencer é $\frac{1}{8}$.
- A probabilidade de Carol vencer é $\frac{1}{4}$.

Resolução



A probabilidade de Marcelo ganhar é:

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

A probabilidade de Carol ganhar é:

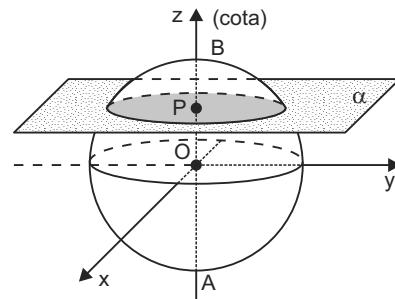
$$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{8} = \frac{3}{8}$$

A probabilidade de Lucas ganhar é:

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{8} = \frac{3}{8}$$

66  

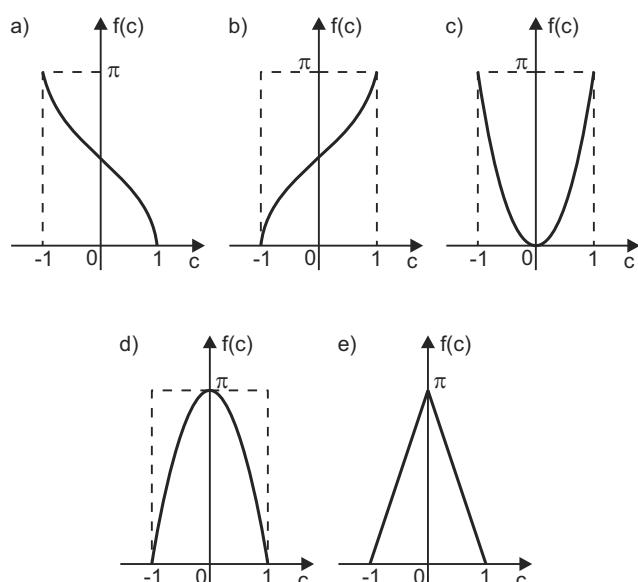
Considere, no sistema triortogonal Oxyz a esfera de centro na origem e raio 1.



Admita que o ponto **P** se desloca ao longo do diâmetro **AB** que está contido no eixo Oz.

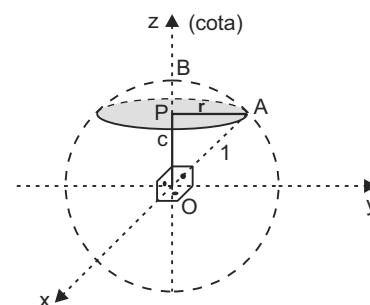
Para cada posição do ponto **P**, considere o plano α que contém **P** e é paralelo ao plano xOy .

O gráfico da função **f**, que faz corresponder à cada cota **c** do ponto **P** a área da secção produzida na esfera pelo plano α , é:



Resolução

1)



A secção produzida na esfera pelo plano α é o círculo de centro **P** e raio $PA = r$. Já que o raio da esfera é 1 e a cota do ponto **P** é **c**, temos:

$$r^2 + c^2 = 1^2 \Rightarrow r^2 = 1 - c^2$$

- 2) A área do círculo de centro P e raio r é πr^2 e portanto:
 $f(c) = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot (1 - c^2) \Leftrightarrow f(c) = -\pi c^2 + \pi$, para $-1 \leq c \leq 1$

67  

As placas dos automóveis, no sistema atualmente usado, são formadas por um grupo de 3 letras **seguidas** por um grupo de 4 algarismos. As letras são escolhidas de um alfabeto de 26 letras e os algarismos, entre os dez do sistema decimal de numeração.

Exemplos:

ABC3456

ABC0220

FFF3222

ART2222

etc.

Poder-se-ia criar um novo sistema mantendo as três letras e os quatro algarismos podendo, porém, escrever os sete elementos em qualquer ordem.

Exemplos:

A345B6C

02BB20C

3222FFF

22AR22T

etc.

O número total de placas **desse novo sistema** seria igual ao número total do **sistema atual** multiplicado por
 a) 24 b) 35 c) 60 d) $3!4!$ e) 7!

Resolução

- 1) **As três letras que compõem cada placa podem ocupar 3 posições quaisquer das 7 possíveis, sem trocar a ordem entre elas.**

Exemplo

A	B	C				
---	---	---	--	--	--	--

ou

A	B		C			
---	---	--	---	--	--	--

ou

A	B			C		
---	---	--	--	---	--	--

- 2) **O número total de maneiras de escolher as três posições que serão ocupadas pelas letras é:**

$$C_{7,3} = \frac{7!}{3!4!} = 35$$

- 3) **Em cada uma das 35 possibilidades, os 4 algarismos ocupam as 4 casas restantes.**

- 4) **O número inicial de placas fica, então, multiplicado por 35.**

68  

Hamurábi, rei do Império Babilônico entre 1792 e 1750 a.C., redigiu o primeiro código de leis escritas que conhecemos. Transcrevemos a seguir alguns excertos desse importante documento.

- Se um homem acusar outro de assassinato, mas não puder comprová-lo, o acusador será morto.
- Se um homem ajudar a apagar o incêndio da casa de outro e aproveitar para pegar algum objeto pertencente ao dono da casa, esse homem será lançado ao fogo.
- Se um homem cegar o olho de outro homem, seu próprio olho será cegado; mas, se for o olho de um escravo, pagará metade do valor desse escravo.
- Se um médico tratar com faca de metal a ferida grave de um homem e lhe causar a morte, suas mãos serão cortadas; mas, se a vítima for um escravo, o médico dará um escravo em compensação pelo escravo morto.
- Se uma mulher tomar aversão a seu marido e não quiser mais dormir com ele, seu caso será examinado pelo juiz de seu distrito; se ela se guarda e não tem falta e seu marido sai com outras mulheres e despreza sua esposa, ela tomará seu dote de volta e irá para a casa de seu pai.

Com base na análise dos artigos transcritos, assinale a alternativa correta.

- a) A legislação penal de Hamurábi, baseada estritamente no princípio do “olho por olho, dente por dente”, não previa o pagamento de indenizações pecuniárias.
- b) Em sua legislação penal, o Código de Hamurábi reconhecia a condição humana do escravo, assegurando-lhe indenização caso ele sofresse violência.
- c) O Código de Hamurábi inovou ao estabelecer uma legislação válida para todos os membros da sociedade babilônica, com base no princípio da lei de talião.
- d) O Código de Hamurábi baseava-se no princípio da reciprocidade entre o crime e a pena, mas estabelecia certas diferenças com base na distinção social.
- e) De acordo com o patriarcalismo vigente nas sociedades do Oriente Antigo, o Código de Hamurábi considerava a mulher como propriedade do homem.

Resolução

O princípio da reciprocidade entre o crime cometido e a pena aplicada foi bastante comum na Antiguidade, como demonstram o “olho por olho, dente por dente” bíblico e a *lex talionis* romana. Por outro lado, o Código de Hamurábi singularizou-se por estabelecer punições que variavam conforme a condição social do réu e da vítima.



69



B

A *Pax Romana* foi uma paz armada, somente alcançável graças à presença dos legionários. O exército romano, depois que as fronteiras se estabilizaram, tornou-se um elemento fundamental para não só defender os limites do Império, mas também para assegurar a ordem interna e a influência da civilização romana. As legiões eram formadas por soldados profissionais, recrutados em todas as províncias e amalgamados por uma disciplina extremamente rígida.

Em relação à *Pax Romana*, pode-se afirmar que o exército romano

- detinha o controle sobre o poder político e, simultaneamente, exercia uma influência assimiladora sobre as populações conquistadas, permitindo-lhes manter seus usos e costumes desde que contribuíssem para a manutenção do Estado.
- impunha sua dominação sobre as sociedades conquistadas, integrando-as no conjunto do Império e impondo a paz para assegurar o fluxo de recursos e tributos necessários à manutenção do Estado e das classes dominantes romanas.
- desempenhava o papel de protetor das populações conquistadas, impedindo que fossem submetidas a uma tributação abusiva e, dessa forma, assegurava a manutenção da paz e da ordem interna nas diversas províncias do Império Romano.
- atuava em duas frentes para manter a ordem: reprimia eventuais rebeliões contra Roma e realizava empreendimentos de interesse público, como a construção de estradas, mediante utilização do trabalho forçado dos povos conquistados.
- não se relacionava com as populações conquistadas; permanecia aquartelado em pontos estratégicos das províncias, somente saindo de seus redutos para reprimir movimentos insurrecionais contra as autoridades romanas.

Resolução

No período em que existiu a *Pax Romana* (do governo de Augusto até o início da anarquia militar de 235-284), o exército romano foi o elemento decisivo para a manutenção da ordem interna, garantindo o poder das autoridades, assegurando o livre trânsito de pessoas e mercadorias, preservando o fluxo de recursos para Roma e protegendo as fronteiras do Império, além de manter a presença da civilização romana entre os povos conquistados.

70



C

“O primeiro Estado islâmico foi fundado em Medina por Maomé, no ano de 622, logo depois da Hégira. Após a morte do Profeta, os quatro primeiros califas iniciaram um processo de expansão que resultou no domínio, pelos islamitas, de grande parte do mundo conhecido, o que acarretou graves consequências para a Europa.”

Com base no texto e em outros conhecimentos sobre o assunto, assinale a alternativa correta.

- A expansão do Islão provocou graves conflitos entre os próprios árabes, mas não influenciou a conjuntura europeia da época.
- A expansão islâmica desestabilizou o feudalismo, o qual já estava consolidado quando os árabes invadiram a Europa.
- A expansão islâmica contribuiu para isolar a Europa economicamente, consolidando o processo de feudalização.
- A formação do Império Árabe fortaleceu o poder dos reis cristãos, retardando por séculos a consolidação do feudalismo europeu.
- A expansão do Islão foi rapidamente contida pelos cristãos, que organizaram uma contraofensiva por meio das Cruzadas.

Resolução

A expansão dos árabes, realizada entre os séculos VII e IX, resultou na conquista do Mediterrâneo Ocidental, da Península Ibérica e do Sul da França, o que contribuiu para isolar economicamente o restante da Europa do Oeste. O enfraquecimento do comércio nessa região aprofundou a prática da economia de subsistência, contribuindo para consolidar o sistema feudal.

71



D

“O governo revolucionário merece toda a vossa atenção; se ele for destruído hoje, amanhã a liberdade não mais existirá.”

(Maximilien Robespierre, 1794.)

“Não se esqueçam de mostrar minha cabeça ao povo; ela é digna de se ver.”

(Georges Danton, líder revolucionário, antes de ser guilhotinado, 1794.)

As declarações transcritas estão relacionadas com

- a Era Napoleônica, quando a hegemonia francesa fez com que as reformas revolucionárias se estendessem a toda a Europa.

- b) a Jacquerie, ampla rebelião dos camponeses franceses contra a exploração que lhes era imposta pelos senhores feudais.
- c) a "Primavera dos Povos", quando as reivindicações sociais do proletariado foram rejeitadas pelos governantes burgueses.
- d) a fase popular da Revolução Francesa, durante a Convenção Nacional, quando o radicalismo jacobino dominou a cena política.
- e) a Comuna de Paris, grande insurreição socialista sangrentamente reprimida pelas autoridades da III República Francesa.

Resolução

Robespierre e Danton foram destacados líderes da facção jacobina – ala radical da Revolução Francesa, representativa da pequena burguesia e dos trabalhadores urbanos (*sans-culottes*), que assumiu o poder entre maio de 1793 e julho de 1794. A violência dos jacobinos contra seus opositores (o próprio Danton acabou sendo executado por determinação de Robespierre) fez com que aquele período ficasse conhecido pela designação de "Terror".

72



B

Avalie as afirmações a seguir, relacionando-as com a Revolução de Outubro de 1917 na Rússia.

- I. A Revolução de Outubro resultou da ação dos sovietes, isto é, organizações de operários, burgueses e oficiais do Exército, descontentes com o regime czarista.
- II. Uma das primeiras consequências da Revolução de Outubro foi a saída da Rússia da Primeira Guerra Mundial, após a assinatura de um tratado de paz com os alemães.
- III. A maioria dos historiadores aponta a questão fundiária como o fator desencadeador da Revolução de 1917, minimizando a possível influência da Primeira Guerra Mundial.

Assinale a alternativa correta.

- a) Apenas a afirmação I é verdadeira.
- b) Apenas a afirmação II é verdadeira.
- c) Apenas a afirmação III é verdadeira.
- d) Apenas as afirmações I e II são verdadeiras.
- e) Apenas as afirmações II e III são verdadeiras.

Resolução

A afirmação I é falsa porque os sovietes agrupavam operários, soldados e camponeses, sendo adversários da burguesia e da oficialidade militar, em grande parte ligada à aristocracia e ao czarismo. A afirmação III é falsa porque a questão fundiária, embora presente nas raízes da Revolução Russa de 1917, não supera a importância da questão operária e do efeito desestabilizador da Primeira Guerra Mundial sobre o regime czarista.

73



C

A Primeira Guerra Mundial, ocorrida entre 1914 e 1918, foi uma conflagração de enormes proporções que envolveu quase todo o continente europeu e vários outros países. Sobre esse conflito, é correto afirmar que

- a) a disputa colonial entre Grã-Bretanha e França levou a primeira a se manter neutra na guerra, o que prolongou a duração do conflito.
- b) o período que se seguiu ao fim da guerra recebeu o nome de "Paz Armada", pois não houve um acordo efetivo entre vencedores e vencidos.
- c) a entrada dos Estados Unidos, com seu peso econômico e militar, ao lado da Entente, foi fundamental para a derrota dos Impérios Centrais.
- d) o início das hostilidades foi provocado pela declaração de guerra da Rússia à Áustria-Hungria, tomando como pretexto o assassinato do rei da Sérvia.
- e) o conceito de "paz sem vencidos nem vencedores" levou a Alemanha a aceitar as condições que lhe foram apresentadas no Tratado de Versalhes.

Resolução

Os Estados Unidos utilizaram como pretexto o torpedeamento de navios mercantes norte-americanos, efetuado por submarinos alemães, para declarar guerra aos Impérios Centrais, em abril de 1917. Na realidade, o que se pretendia com essa iniciativa era assegurar a vitória dos Aliados (grandes devedores dos Estados Unidos), seriamente ameaçada pela eclosão da Revolução Russa, que poderia retirar a Rússia do conflito.

74



A

Analise as proposições a seguir, relativas ao mercantilismo.

- I. O mercantilismo caracterizou-se pela prática de monopólios, pelo protecionismo e pela busca de uma balança comercial favorável.
- II. Como política econômica voltada para a acumulação de capitais, o mercantilismo foi praticado em regime de livre concorrência, sem a intervenção do Estado.
- III. O mercantilismo, na condição de teoria e prática econômica, foi implementado de maneira uniforme nos diversos países europeus, entre os séculos XVI e XVIII.
- IV. A política mercantilista estava ligada, de forma direta ou indireta, à institucionalização do Pacto Colonial.
- V. O sucesso alcançado pelas práticas mercantilistas pode ser comprovado pelo bilonismo, vigente na Espanha desde o século XVI.



Assinale a alternativa correta:

- a) somente as proposições I e IV são verdadeiras.
- b) somente as proposições I e V são verdadeiras.
- c) somente as proposições II e III são verdadeiras.
- d) somente as proposições II e IV são verdadeiras.
- e) somente as proposições III e V são verdadeiras.

Resolução

A proposição II é falsa porque o mercantilismo era intervencionista. A proposição III é falsa porque a política mercantilista apresentou peculiaridades em cada país onde foi aplicada. A proposição V é falsa porque o bilionismo (mercantilismo fundamentado apenas no metalismo) provocou o declínio da economia espanhola, drenada em seus metais preciosos pelo grande volume de importações.

75 **A**

As relações comerciais entre a Espanha e suas colônias, até a primeira metade do século XVIII, caracterizaram-se

- a) por um sistema de portos únicos que visava assegurar a legalidade do comércio ultramarino.
- b) pela vigência de um Pacto Colonial semelhante ao que regulamentava as relações entre Portugal e Brasil.
- c) pela liberdade do comércio transoceânico, sem interferência da Coroa Espanhola.
- d) por um sistema de comércio triangular livre, envolvendo a Espanha, a América e a África.
- e) pela concessão de privilégios monopolistas aos comerciantes do México e da região do Prata.

Resolução

Até a primeira metade do século XVIII, o comércio entre a Espanha e suas colônias obedecia ao regime de "porto único". Na Espanha, todos os navios que demandassem as colônias partiam do porto de Sevilha (mais tarde, Cádiz), aportando em Havana, na Ilha de Cuba; de lá, podiam seguir para os portos de Vera Cruz (México), Porto Belo (Panamá) e Cartagena (atual Colômbia). O comércio das colônias com a metrópole se fazia no sentido inverso, sem utilizar outros portos. Esse sistema, inspirado no intervencionismo mercantilista, visava facilitar o controle da metrópole sobre o comércio colonial, coibindo o contrabando.

76 **E**

Entre as mudanças operadas no Brasil pela administração do marquês de Pombal, estão

- a) a instalação do Santo Ofício na colônia, a permissão para a captura de índios por meio da "guerra justa" e o incentivo à diversificação das exportações.
- b) a transferência da capital para Salvador, a incorporação das últimas capitâncias hereditárias pela Coroa e o incentivo à monocultura do café.

- c) a exploração das minas de diamantes diretamente pela Coroa, a criação do Estado do Grão-Pará e Maranhão e o incentivo à integração dos indígenas aculturados.
- d) o apoio à ação educacional da Companhia de Jesus, a redução dos impostos coloniais e a reunificação do Estado do Brasil ao do Grão-Pará e Maranhão.
- e) o incentivo à instalação de manufaturas, a expulsão da Companhia de Jesus e a criação da Companhia Geral de Comércio do Grão-Pará e Maranhão.

Resolução

A administração pombalina procurou ampliar a contribuição do Brasil para melhorar a precária situação econômica de Portugal. Nesse sentido, incentivou a diversificação da produção colonial ("Renascimento Agrícola"), autorizou a instalação de manufaturas (medida revogada por D. Maria I em 1785) e fundou as companhias privilegiadas de comércio do Grão-Pará e Maranhão e de Pernambuco e Paraíba. Na condição de despota esclarecido adepto do anticlericalismo iluminista, Pombal expulsou os jesuítas de Portugal e de todas as colônias lusitanas.

77 **E**

"A cidade é um monstro onde as epidemias se albergam dançando sabats magníficos, aldeia melancólica de prédios velhos e alçapados, a descascar pelos rebocos, vielas sórdidas cheirando mal."

(*Nosso Século*. São Paulo: Abril Cultural/Círculo do Livro, 1985, v. 1, p. 37.)

Era dessa forma que o jornalista Luís Edmundo descrevia o Rio de Janeiro no começo do século XX. Em 1904, eclodiu na cidade a Revolta da Vacina. Essa rebelião popular foi provocada

- a) pela preocupação com a epidemia de dengue que afligia a cidade.
- b) pela decisão de limitar a importação de vacinas contra a febre amarela.
- c) pela suspensão do programa de vacinação contra a peste bubônica.
- d) pelo cancelamento da vacinação contra a paralisia infantil.
- e) pelo decreto que tornava obrigatória a vacinação contra a varíola.

Resolução

A obrigatoriedade da vacinação antivariólica foi o estopim da revolta, pois as camadas populares cariocas já vinham acumulando outros motivos de ressentimento: a modernização do centro do Rio de Janeiro promovida por Rodrigues Alves, que forçara a população de baixa renda a se deslocar para os morros e subúrbios; e, mais remotamente, a política de saneamento financeiro de Campos Sales, que provocara falências, desemprego e alta do custo de vida.

78

E

A política externa do governo Vargas, entre 1937-42, pode ser definida como de

- busca de um entendimento com as demais nações da América Latina, com vistas a formar um bloco neutro na Segunda Guerra Mundial.
- aproximação com a Alemanha, dada a afinidade ideológica do Estado Novo com os regimes europeus de extrema direita.
- aproximação com os Estados Unidos, porque esse país era a potência hegemônica nas Américas e defendia a "política da boa vizinhança".
- desinteresse pelo cenário internacional, pois Vargas estava mais interessado em implantar as indústrias de base no País.
- oscilação entre a Alemanha e as nações democráticas, até se alinhar com as últimas, no contexto da Segunda Guerra Mundial.

Resolução

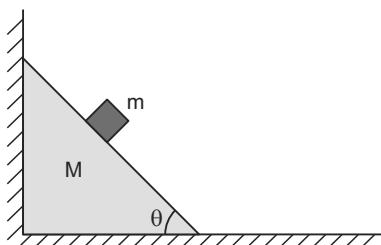
Embora ideologicamente se afinasse com o nazifascismo, Vargas era sensível às pressões políticas e econômicas vindas dos Estados Unidos. Assim sendo, manteve a neutralidade do Brasil nos primeiros anos da Segunda Guerra Mundial; ao mesmo tempo, aproveitou as circunstâncias para obter ajuda norte-americana à construção da Usina Siderúrgica de Volta Redonda. Em 1942, diante da dupla pressão exercida pelos Estados Unidos e pela opinião pública brasileira – indignada pelo torpedeamento de navios brasileiros por submarinos presumivelmente alemães –, Vargas declarou guerra ao Eixo.

79

D

Uma cunha de massa **M** está apoiada no piso sem atrito e numa parede vertical.

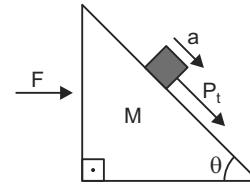
Um bloco de massa **m** desliza sem atrito ao longo da cunha.



Sendo **g** o módulo da aceleração da gravidade e **θ** a inclinação da cunha, a força horizontal que a parede exerce na cunha tem intensidade igual a:

- $F = 0$
- $F = mg \operatorname{sen} \theta$
- $F = mg \operatorname{sen} 2\theta$
- $F = \frac{mg \operatorname{sen} 2\theta}{2}$
- $F = \frac{Mg \operatorname{sen} 2\theta}{2}$

Resolução

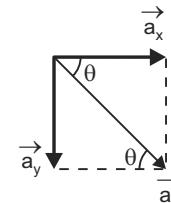


1) PFD (bloco): $P_t = ma$

$$mg \operatorname{sen} \theta = ma$$

$$a = g \operatorname{sen} \theta$$

2)



$$a_x = a \cos \theta$$

$$a_x = g \operatorname{sen} \theta \cdot \cos \theta$$

$$a_x = \frac{g}{2} 2 \operatorname{sen} \theta \cdot \cos \theta$$

$$a_x = \frac{g}{2} \operatorname{sen} 2\theta$$

3) PFD: $F = m a_x = \frac{mg}{2} \operatorname{sen} 2\theta$

80

E

E

Um carro descreve uma trajetória circular em um plano horizontal com movimento uniforme. Não considere o efeito do ar.

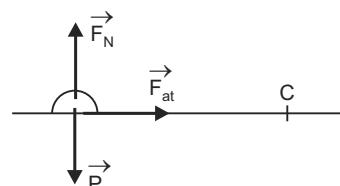
Os coeficientes de atrito estático entre os pneus e o chão valem 0,50 em um dia seco e 0,32 em um dia chuvoso.

Num dia seco, a máxima velocidade escalar para fazer a curva sem derrapar vale 60 km/h.

Num dia chuvoso, a máxima velocidade escalar para fazer a curva sem derrapar será de:

- 10 km/h
- 32 km/h
- 38 km/h
- 40 km/h
- 48 km/h

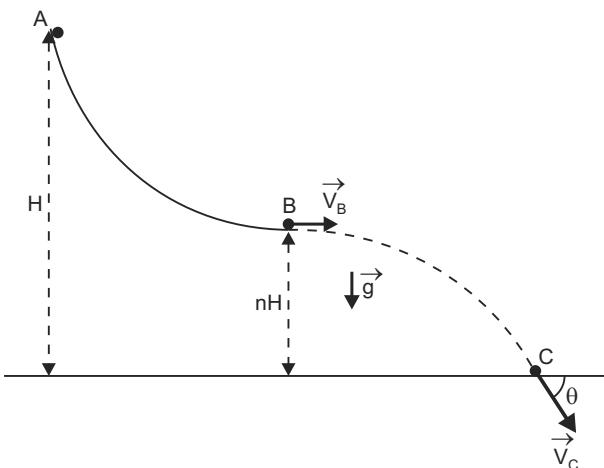
Resolução



84  

Uma partícula parte do repouso da posição A de uma altura H acima do solo horizontal deslizando ao longo de um arco circular AB sem atrito.

Na posição B, que está a uma altura nH acima do solo, a partícula se destaca do trilho com velocidade horizontal v_B , sob ação exclusiva da gravidade (despreze o efeito do ar), atinge o solo na posição C com velocidade \vec{v}_C inclinada de um ângulo θ com a horizontal.



A relação entre n e θ é:

- a) $n = \sin \theta$ b) $n = \cos \theta$ c) $n = \sin^2 \theta$
 d) $n = \cos^2 \theta$ e) $n = \tan \theta$

Resolução

$$1) E_A = E_B \text{ (ref. em B): } mg(H - nH) = \frac{m v_B^2}{2}$$

$$V_B^2 = 2gH(1 - n) \quad (1)$$

$$2) E_A = E_C \text{ (ref. em C): } mgH = \frac{m v_C^2}{2}$$

$$V_C^2 = 2gH \quad (2)$$

$$3) V_C \cos \theta = V_B \quad (3)$$

$$(3) \text{ em (1): } V_C^2 \cos^2 \theta = 2gH(1 - n) \quad (4)$$

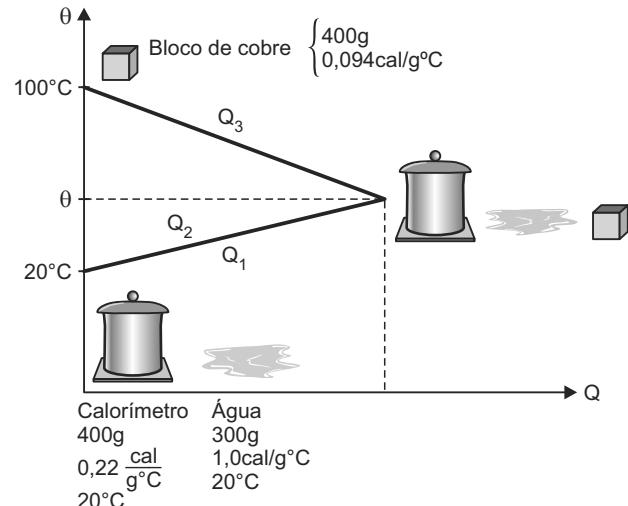
$$\frac{(4)}{(2)}: \cos^2 \theta = 1 - n \Rightarrow n = 1 - \cos^2 \theta \Rightarrow n = \sin^2 \theta$$

85  

Um calorímetro de alumínio com massa igual a 400 g contém 300 g de água de calor específico sensível 1,0 cal/g°C a 20°C, na qual é imerso um bloco de cobre de massa igual 400 g de calor específico sensível 0,094 cal/g°C e na temperatura inicial de 100°C. Se o calor específico sensível do alumínio vale 0,22 cal/g°C, a temperatura de equilíbrio térmico do sistema, em graus Celsius, é um valor mais próximo de

- a) 12,4 b) 16,6 c) 20,4 d) 25,4 e) 27,1

Resolução



No equilíbrio térmico, a soma dos calores trocados é nula:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$(mc\Delta\theta) + (mc\Delta\theta) + (mc\Delta\theta) = 0$$

$$400 \cdot 0,22 (\theta - 20) + 300 \cdot 1,0 \cdot (\theta - 20) + 400 \cdot 0,094 (\theta - 100) = 0$$

$$88(\theta - 20) + 300(\theta - 20) + 37,6(\theta - 100) = 0$$

$$88\theta - 1760 + 300\theta - 6000 + 37,6\theta - 3760 = 0$$

$$425,6\theta - 11520 = 0$$

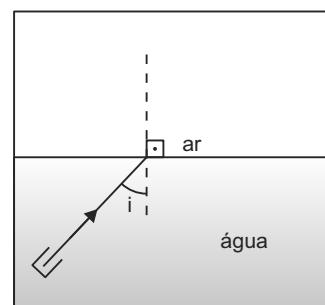
$$425,6\theta = 11520$$

$$\theta = \frac{11520}{425,6} (\text{°C}) = 27,07 \text{°C}$$

$$\theta \approx 27,1 \text{°C}$$

86  

Um recipiente contém água a 90°C. Dentro da água um laser envia um feixe de luz que incide na superfície com um ângulo de incidência i .



Dado:	i (graus)	45	47	49	51	53
	$\sin i$	0,71	0,73	0,75	0,78	0,80

Adote: $\frac{4}{3} = 1,33$

Em 2003 dois cientistas russos, Bashkatov e Gemina mediram com bastante precisão o índice de refração absoluto da água em função da temperatura θ da água, medida em °C, no intervalo de 0 a 100°C e chegaram à relação:

$$n = 1,35 - 2,0 \cdot 10^{-6} \theta^2$$

Se a água estiver a 100°C, no estado líquido, para ocorrer reflexão total na superfície da água, a condição necessária e suficiente é que o ângulo de incidência i seja maior que:

- a) 45° b) 47° c) 49° d) 51° e) 53°

Resolução

1) $\theta = 100^\circ\text{C} \Rightarrow n = 1,35 - 2,0 \cdot 10^{-6} \cdot 10^4$

$$n = 1,35 - 0,02 = 1,33 = \frac{4}{3}$$

2) $\text{sen } L = \frac{n_{\text{ar}}}{n_{\text{água}}} \Rightarrow \text{sen } L = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{3}{4}} = \frac{3}{4}$

sen $L = \frac{3}{4} = 0,75 \Rightarrow L = 49^\circ$

Para haver reflexão total $i > L \Rightarrow i > 49^\circ$

87  

Na retina do olho humano, existem dois tipos de células fotorreceptoras: os cones e os bastonetes.

Um fóton de radiação eletromagnética com energia suficiente provoca uma reação fotoquímica no fotorreceptor com a consequente conversão da imagem luminosa em impulsos elétricos nervosos que são enviados ao cérebro.

*A energia **E** associada a um fóton é proporcional à sua frequência: $E = h f$ (h = constante de Planck).*

Em cada olho, existem cerca de $6,5 \cdot 10^6$ cones e $120 \cdot 10^6$ bastonetes. Os cones são responsáveis pela visão detalhada com a luz do dia e os bastonetes funcionam de maneira mais eficiente sob luz fraca e são pouco sensíveis a cores.

Os cones são sensíveis às cores primárias: azul, verde e vermelho, as demais cores resultam da combinação das respostas dos cones às cores primárias. Assim, por exemplo, a luz amarela estimula os cones sensíveis à luz verde e à luz vermelha de maneira aproximadamente igual.

O daltonismo resulta da ausência de cones sensíveis a uma das três cores primárias.

Considere as proposições a seguir:

- I. Um fóton de radiação infravermelha não tem energia suficiente para sensibilizar a retina e provocar a reação fotoquímica.
- II. Um fóton de radiação ultravioleta não tem energia suficiente para sensibilizar a retina e provocar a reação fotoquímica.
- III. Uma radiação de luz amarela atua apenas sobre os cones sensíveis à luz amarela.
- IV. A pessoa que sofre de daltonismo só tem na retina células do tipo bastonete, que são pouco sensíveis às cores.

Com base no texto e em seus conhecimentos, é correto afirmar que:

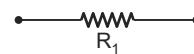
- a) apenas II está correta.
- b) apenas III e IV estão corretas.
- c) apenas IV está correta.
- d) apenas I está correta.
- e) apenas I e III estão corretas.

Resolução

- I. (V) A frequência da radiação infravermelha é menor que a da luz visível e a energia do fóton é insuficiente para sensibilizar a retina.
- II. (F) A energia do fóton de radiação ultravioleta é maior que a do fóton da luz visível. Ele não sensibiliza a retina porque não consegue atingí-la, sendo absorvido antes.
- III. (F) Não existem cones sensíveis à luz amarela.
- IV. (F) O daltonismo resulta da ausência de cones sensíveis a uma das três cores primárias.

88  

Uma pessoa adquiriu um aquecedor cujos valores nominais de tensão e potência eram 110 V e P, respectivamente. No entanto, no local onde o aparelho seria instalado, a tensão era 220 V. Decidiu então inserir no aquecedor outro resistor de resistência R_2 em série com o primeiro, cuja resistência era R_1 .



esquema inicial
do aquecedor



esquema final
do aquecedor

Posto em funcionamento, verificou que a potência do aquecedor dobrou. Podemos concluir que:

- a) $R_2 = \frac{R_1}{4}$
- b) $R_2 = \frac{R_1}{2}$
- c) $R_2 = R_1$
- d) $R_2 = 2 R_1$
- e) $R_2 = 4 R_1$

Resolução**1) Esquema inicial:**

$$P = \frac{U^2}{R_1} \Rightarrow P = \frac{(110)^2}{R_1}$$

2) Esquema final:

$$U_2 = 220 \text{ V} \text{ e } P_2 = 2 \text{ P}$$

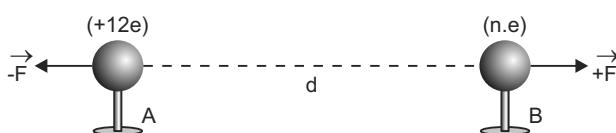
$$P_2 = \frac{U_2^2}{(R_1 + R_2)} \Rightarrow R_1 + R_2 = \frac{(220)^2}{2P}$$

$$R_1 + R_2 = \frac{(220)^2}{2 \cdot \frac{(110)^2}{R_1}} = \left(\frac{220}{110}\right)^2 \cdot \frac{R_1}{2} = \frac{4R_1}{2} = 2R_1$$

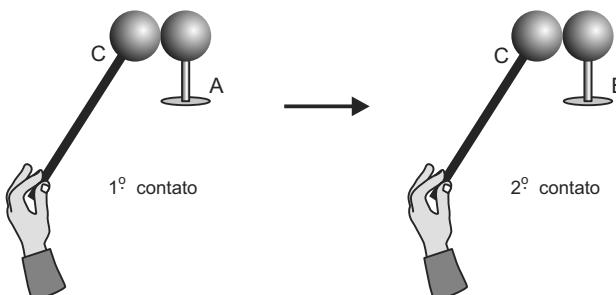
$$R_1 + R_2 = 2R_1 \Rightarrow R_2 = R_1$$

89  

Dois pequenas esferas metálicas idênticas, A e B, carregadas com cargas elétricas positivas **+ 12 e** e **ne**, respectivamente, estão fixas em suas posições e repelem-se com força elétrica de intensidade F , como nos mostra a figura. A grandeza **e** representa a carga elétrica elementar e **n** é um número natural.



Sem alterar as posições das esferinhas, um operador, usando uma terceira esferinha metálica C, idêntica às outras duas, porém neutra, fez dois contatos sucessivos: primeiro com a esfera A e depois com B. A seguir, afastou a esferinha C para bem longe.



Após essa operação, constatou-se que as cargas elétricas de ambas se modificaram, mas a intensidade da força elétrica entre elas se manteve a mesma. Podemos afirmar que a carga inicial da esfera B valia:

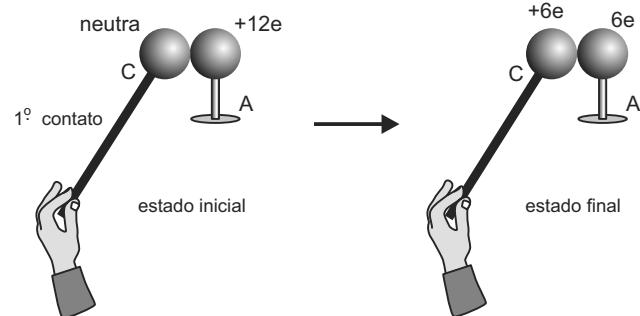
- a) + 6 e b) + 4 e c) + 3 e
 d) + 2 e e) + 1 e

Resolução

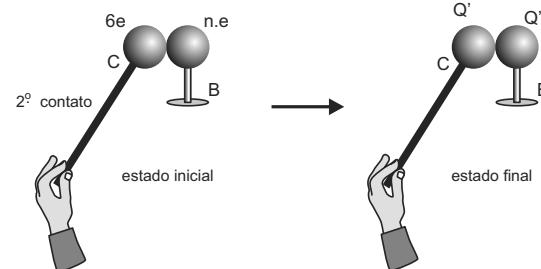
Usando-se a Lei de Coulomb, vamos determinar a intensidade da força elétrica em função das cargas iniciais:

$$F = K \cdot \frac{Q_A \cdot Q_B}{d^2} \Rightarrow F = K \cdot \frac{(12e) \cdot (ne)}{d^2} = \frac{12K \cdot n \cdot e^2}{d^2} \quad ①$$

No primeiro contato, metade da carga elétrica de A é transferida para C.



No segundo contato, entre C e B, haverá uma troca de cargas e, ao final, ambas ficam com uma mesma carga elétrica Q' .



$$6e + n \cdot e = Q' + Q' \Rightarrow Q' = \frac{6e + n \cdot e}{2} = \frac{e(6+n)}{2}$$

A intensidade da força entre A e B não se modificou.

$$F = K \cdot \frac{6e \cdot Q'}{d^2} \Rightarrow F = \frac{K(6e) \cdot \left[\frac{e(6+n)}{2}\right]}{d^2} \quad ②$$

Igualando-se as equações ① e ②, obtemos:

$$\frac{12K \cdot n \cdot e^2}{d^2} = \frac{6K \cdot e \left[\frac{e(6+n)}{2}\right]}{d^2}$$

Simplificando, temos:

$$4n \cdot e = e(6+n) \Rightarrow 4n = 6+n \Rightarrow n = 2$$

A carga inicial de B fica:

$$Q_B = n \cdot e \Rightarrow Q_B = 2e$$

**90****D**

O **elétron-volt** corresponde a uma quantidade de energia adquirida por uma carga elétrica elementar ao ser acelerada num campo elétrico por uma diferença de potencial de 1,0 V.

Para que um próton adquira uma energia de 1 MeV (megaelétron-volt), partindo do repouso no interior de um campo elétrico uniforme, é necessário que ele

- a) percorra a distância de 1,0 m.
- b) percorra a distância de $1,0 \cdot 10^6$ m.
- c) ele atinja a velocidade da luz.
- d) seja acelerado entre dois pontos do campo entre os quais a ddp seja de 1,0 MV.
- e) seja acelerado entre dois pontos do campo entre os quais a ddp seja de 1,0 MV e tal que eles estejam afastados, um do outro, em $1,0 \cdot 10^3$ km, atingindo assim uma velocidade próxima à da luz.

Dado: mega (M) = 10^6

Resolução

Um elétron-volt (1 eV) corresponde à energia cinética adquirida por uma carga elétrica elementar (próton ou elétron) ao ser acelerada, a partir de repouso, por uma diferença de potencial de 1,0 V. Geralmente o experimento se processa no interior de um campo elétrico uniforme.

No caso, a energia é de 1,0 MeV, o que corresponde a uma ddp, entre os dois pontos, de 1,0 MV (megavolt). Não interessa a distância a ser percorrida pelo próton e nem a velocidade atingida (certamente menor que a da luz).



