



### LEIA ATENTAMENTE AS SEGUINTE INSTRUÇÕES

01. Não pergunte nada ao fiscal, pois todas as instruções estão na prova. Lembre-se de que uma leitura competente é requisito essencial para a realização da prova.
02. Verifique, nos espaços devidos do CARTÃO-RESPOSTA, se o número de controle é o mesmo que está ao lado do seu nome na folha de chamada. Caso o número de controle não corresponda ao que está nessa folha, comunique imediatamente ao fiscal de sala.
03. Leia atentamente as instruções do CARTÃO-RESPOSTA.
04. Atente à alternativa (f) das questões, que corresponde à opção "Ignoro a resposta". Ao assinalá-la, você estará eliminando a possibilidade de ter pontos descontados, o que ocorrerá se uma das alternativas for marcada indevidamente.
05. Marque as respostas das questões no CARTÃO-RASCUNHO, a fim de transcrevê-las, posteriormente, no CARTÃO-RESPOSTA.
06. Não se esqueça de que o tempo disponível para esta prova é de 5 (CINCO) HORAS, inclusive para marcar seu CARTÃO-RESPOSTA.

# CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

(com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono)

18  
8A

1 1A	2 2A	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 1B	11 1B	12 2B	13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 8A
1 H 1,008 HIDROGÊNIO	2 He 4,00	3 Li 6,94 LÍTIO	4 Be 9,01 BERLÍLIO	5 B 10,8 BORO	6 C 12,0 CARBONO	7 N 14,0 NITROGÊNIO	8 O 16,0 OXIGÊNIO	9 F 19,0 FLUOR	10 Ne 20,2 NEÔNIO	11 Na 23,0 SÓDIO	12 Mg 24,3 MAGNÉSIO	13 Al 27,0 ALUMÍNIO	14 Si 28,1 SILÍCIO	15 P 31,0 FÓSFORO	16 S 32,1 ENXOFRE	17 Cl 35,5 CLORO	18 Ar 39,9 ARGÔNIO
19 K 39,1 POTÁSSIO	20 Ca 40,1 CÁLCIO	21 Sc 44,9 ESCANDÍO	22 Ti 47,9 TITÂNIO	23 V 50,9 VANÁDIO	24 Cr 52,0 CROMO	25 Mn 54,9 MANGANÊS	26 Fe 55,8 FERRO	27 Co 58,9 COBALTO	28 Ni 58,7 NÍQUEL	29 Cu 63,5 COBRE	30 Zn 65,4 ZINCO	31 Ga 69,7 GALÍO	32 Ge 72,6 GERMÂNIO	33 As 74,9 ARSENÍO	34 Se 78,9 SELENIO	35 Br 79,9 BROMO	36 Kr 83,8 CRÍPTONIO
37 Rb 85,5 RUBÍDIO	38 Sr 87,6 ESTRÔNCIO	39 Y 88,9 ÍTRIO	40 Zr 91,2 ZIRCONÍO	41 Nb 92,9 NÍOBIO	42 Mo 95,9 MOLIBDÊNIO	43 Tc 98,9 TECNÉCIO	44 Ru 101,1 RUTÊNIO	45 Rh 102,9 RÓDIO	46 Pd 106,4 PALÁDIO	47 Ag 107,9 PRATA	48 Cd 112,4 CÁDMIO	49 In 114,8 ÍNDIO	50 Sn 118,7 ESTANHO	51 Sb 121,8 ANTIMÔNIO	52 Te 127,6 TELÚRIO	53 I 126,9 IODO	54 Xe 131,3 XENÔNIO
55 Cs 132,9 CÉSIO	56 Ba 137,3 BÁRIO	57 - 71 SÉRIE DOS LANTANÍDIOS	72 Hf 178,5 HAFNÍO	73 Ta 180,9 TANTÁLIO	74 W 183,8 TUNGSTÊNIO	75 Re 186,2 RÊNIO	76 Os 190,2 OSMÍO	77 Ir 192,2 IRÍDIO	78 Pt 195,1 PLATINA	79 Au 197,0 OURO	80 Hg 200,6 MERCÚRIO	81 Tl 204,4 TÁLIO	82 Pb 207,2 CHUMBO	83 Bi 209,0 BISMUTO	84 Po 209 POLÔNIO	85 At 210 ASTATO	86 Rn (222) RADÔNIO
87 Fr (223) FRÂNCIO	88 Ra (226) RÁDIO	89 - 103 SÉRIE DOS ACTINÍDIOS	104 Unq 178,5 UNILQUÁDIO	105 Unp 180,9 UNILPENTÍO	106 Unh 183,8 UNILHEXÍO	107 Uns 186,2 UNILSÉPTICO	108 Uno 190,2 UNILOCTO	109 Une 192,2 UNILENÍO	110 Uuh 195,1 UNILÉPTICO	111 Uuh 197,0 UNILÉPTICO	112 Uuh 200,6 UNILÉPTICO	113 Uuh 204,4 UNILÉPTICO	114 Uuh 207,2 UNILÉPTICO	115 Uuh 209,0 UNILÉPTICO	116 Uuh 209 UNILÉPTICO	117 Uuh 210 UNILÉPTICO	118 Uuh (222) UNILÉPTICO

Elementos de transição

Série dos lantanídeos

57 La 138,9 LANTÂNIO	58 Ce 140,1 CÉRIO	59 Pr 140,9 PRASEODÍMIO	60 Nd 144,2 NEODÍMIO	61 Pm (145) PROMÉCIO	62 Sm 150,4 SAMÁRIO	63 Eu 152,0 EURÓPIO	64 Gd 157,3 GADOLÍNIO	65 Tb 158,9 TÉRBIO	66 Dy 162,5 DISPRÓSIO	67 Ho 164,9 HÓLMIO	68 Er 167,3 ÉRBITO	69 Tm 168,9 TULÍO	70 Yb 173,0 ÍTERBIO	71 Lu 175,0 LUTÉCIO
-------------------------------	----------------------------	----------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	------------------------------	------------------------------	--------------------------------	-----------------------------	--------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	----------------------------	------------------------------	------------------------------

Série dos actinídeos

89 Ac (227) ACTÍNIO	90 Th 232,0 TÓRIO	91 Pa (231) PROTÁCTÍNIO	92 U 238,0 URÂNIO	93 Np (237) NEPTÚNIO	94 Pu (244) PLUTÓNIO	95 Am (243) AMÉRCIO	96 Cm (247) CÚRIO	97 Bk (247) BERKÉLIO	98 Cf (251) CALIFÓRNIO	99 Es (252) EINSTEÍNIO	100 Fm (257) FÉRMIO	101 Md (258) MENDELEVÍO	102 No (259) NOBELÍO	103 Lr (260) LAWRÊNCIO
------------------------------	----------------------------	----------------------------------	----------------------------	-------------------------------	-------------------------------	------------------------------	----------------------------	-------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	---------------------------------

Número atômico

Nome do elemento

Símbolo

Massa atômica  
( ) = Nº de massa do isótopo mais estável

**I**

Leia a frase abaixo:

“A gente pensa uma coisa, acaba escrevendo outra e o leitor entende uma terceira e, enquanto se passa tudo isso, a coisa propriamente dita começa a desconfiar que não foi propriamente dita” (Mário Quintana)

**Quais das interpretações abaixo são coerentes com a frase de Quintana?**

- I) Se um texto estiver bem escrito, todos os seus leitores o interpretarão da mesma forma.
- II) Os escritores concebem uma ideia e a colocam no papel sem modificá-la.

III) A compreensão do conteúdo dos textos, por parte do leitor, ocorre com base em seu conhecimento de mundo e do tema abordado no texto.

IV) Entre o que o autor escreve e a interpretação do leitor pode não haver nenhuma relação.

(a) III, I.

(b) I, II.

(c) III, IV.

(d) II, III.

(e) I, IV.

(f) I.R.

**Leia o texto abaixo para responder as perguntas 2, 3 e 4.**

## BUTANTÃ

1 Originalmente, a região do Butantã era rota de passagem de bandeirantes e jesuítas que se dirigiam ao interior do  
2 País. O desenvolvimento do bairro paulistano ocorreu a partir de 1900, com a implantação do Instituto Butantã, que logo  
3 passou a atuar na área de pesquisa e produção de soros, sobretudo os antiofídicos, de que se tornou entidade padrão em  
4 todo o mundo, sob a coordenação do médico Vidal Brazil. Hoje, responde pela produção de mais de 80% do total de soros e  
5 vacinas consumidos no País. O berço do nome Butantã é tupi e quer dizer “terra dura dura”, formando o superlativo a partir  
6 da duplicação do adjetivo.

7 A história do instituto teve momentos dramáticos quando da expansão da cafeicultura paulista. Os trabalhadores  
8 rurais, na maior parte imigrantes, viam-se frequentemente submetidos a acidentes ofídicos. As serpentes venenosas  
9 transformavam-se em grande problema que, juntamente com a peste bubônica, afetava seriamente o desenvolvimento  
10 paulista. O Butantã é também ponto turístico. Conta com um parque, três museus, um serpentário e unidades de produção  
11 de vacinas e biofármacos. Apesar das muitas cobras que lá existem, elas não oferecem perigo aos visitantes, Afinal, seus  
12 cientistas, além de médicos, são cobras no assunto.

(O Sul, 28/10/13 – texto adaptado)

**2**

Os termos logo (linha 2), sobretudo (linha 3) e apesar (linha 11), de acordo com o sentido do texto, dão a ideia, respectivamente, de:

- (a) lugar, concessão, contradição.
- (b) concessão, contradição, lugar.
- (c) tempo, destaque, concessão.
- (d) tempo, contradição, concessão.
- (e) contradição, modo, destaque.
- (f) I.R.

**3**

A expressão “terra dura dura” (linha 5) pode ser substituída por qual das alternativas abaixo, de acordo com as regras da Língua Portuguesa?

- (a) endurecida, duríssima.
- (b) muito dura, duríssima.
- (c) muito dura, ressecada.
- (d) socada, duríssima.
- (e) endurecida, socada.
- (f) I.R.

O texto acima diz que as serpentes e a peste bubônica representavam um problema para o desenvolvimento paulista a partir de 1900. **Embora não esteja explícito no texto, o nosso conhecimento de mundo permite depreender que o problema era**

- |   |  |
|---|--|
| <p>(a) a mortandade dos pés de café em função da peste bubônica.</p> <p>(b) os acidentes ofídicos que resultavam em grandes problemas ambientais.</p> <p>(c) o grande número de trabalhadores atingidos pela peste e pelas serpentes.</p> | <p>(d) a dificuldade para exterminar as serpentes.</p> <p>(e) a peste bubônica que contaminava os alimentos dos trabalhadores.</p> <p>(f) I.R.</p> |
|---|--|

Analise a tira do Calvin para responder a questão 5.



5

Conforme o conteúdo da tira, pode-se dizer que

- |   |  |
|---|--|
| <p>(a) Calvin tentou “enrolar” a professora porque não sabia a resposta.</p> <p>(b) a professora mandou Calvin ficar depois da aula para lhe ensinar História.</p> <p>(c) a professora não havia ensinado o conteúdo.</p> | <p>(d) Calvin nunca aprende o que a professora ensina.</p> <p>(e) Calvin não é inteligente e não gosta de estudar.</p> <p>(f) I.R.</p> |
|---|--|

Na obra de Tomás Antônio Gonzaga, Cartas Chilenas (1786), cujo excerto da ‘carta 8’ apresenta-se abaixo. **Leia o trecho para responder à questão 6.**

[...]

*Cada triênio, pois, os nossos chefes  
 Levantam duas quintas ou berdades,  
 E, quando o lavrador da terra inculca  
 Depende o seu dinheiro, no princípio,  
 Fazendo levantar, de paus robustos,  
 As casas de vivenda e, junto delas,  
 Em volta de um terreiro, as vis senzalas,  
 Os nossos generais, pelo contrário,  
 Quando estas quintas fazem, logo embolsam  
 Uma grande porção de louras barras.*

[...]

**Qual o tema da obra?**

- (a) As belezas naturais de Minas Gerais.
- (b) O modo de vida dos brasileiros na época das Capitanias Hereditárias.
- (c) A corrupção existente na política brasileira no século XVIII.
- (d) As belezas naturais do Chile.
- (e) A fertilidade do solo brasileiro.
- (f) I.R.

**Leia os textos abaixo para responder à questão 7.**

“Tudo quanto vive, vive porque muda; muda porque passa; e, porque passa, morre.  
Tudo quanto vive perpetuamente se torna outra coisa, constantemente se nega, se furta à vida.”

(Fernando Pessoa)

**O mate do João Cardoso**

João Simões Lopes Neto

Pois, como dizia: não passava andante pela porta ou mais longe ou mais distante, que o velho João Cardoso não chamasse, risonho, e renitente como mosca de ramada; e aí no mais já enxotava a cachorrada, e puxando o pito de detrás da orelha, pigarreava e dizia:

— Olá! Amigo! Apeie-se; descanse um pouco! Venha tomar um amargo! É um instantinho... crioulo?! ...

O andante, agradecido à sorte, aceitava... menos algum ressabiado, já se vê.

— Então que há de novo? (E para dentro de casa, com uma voz de trovão, ordenava: – Oh! crioulo! Traz mate!)

E já se botava na conversa, falava, indagava, pedia as novas, dava as que sabia; ria-se, metia opiniões, aprovava umas cousas, ficava buzina com outras...

E o tempo ia passando. O andante olhava para o cavalo, que já tinha refrescado; olhava para o sol que subia ou descambava... e mexia o corpo para levantar-se.

— Bueno! São horas, seu João Cardoso; vou marchando! ...

— Espere, homem! Só um instantinho! Oh! Crioulo, olha esse mate!

E retomava a chalra. Nisto o crioulo já calejado e sabido, chegava-se-lhe manhoso e cochichava-lhe no ouvido:

— Sr., não tem mais erva! ...

— Traz dessa mesma! Não demores, crioulo! ...

E o tempo ia correndo, como água de sanga cheia.

[...]

**7**

Entre o pensamento de Fernando Pessoa e o excerto do conto de Simões Lopes Neto – O mate do João Cardoso – existe uma intertextualidade implícita (relativa ao tema). **Identifique essa característica dentre as alternativas abaixo.**

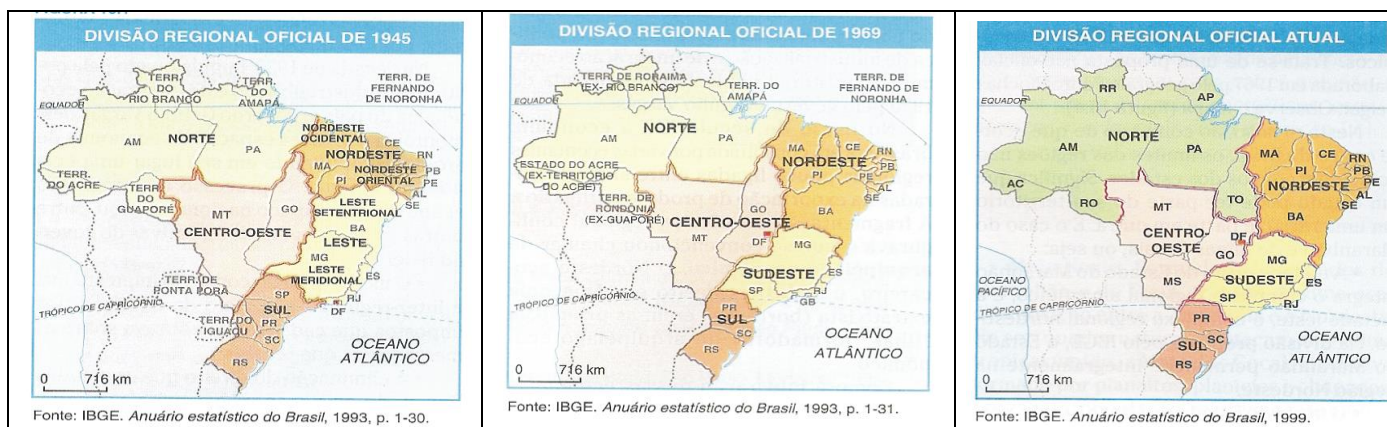
- (a) O passar do tempo.
- (b) O sentimento de amizade.
- (c) A sensação de solidão.
- (d) Os hábitos e costumes.
- (e) As transformações do ser humano.
- (f) I.R.

“A região, como categoria de análise do espaço para a Geografia, ao mesmo tempo em que demonstra as similaridades espaciais, faz com que as diferenças se evidenciem, salientando os recortes regionais que apresentam distintas formas de organização espacial”.

O Processo de regionalização evidencia-se a partir de um recorte de análise que se destaca tendo como base um determinado atributo instituído pelo pesquisador. No Brasil, o órgão oficial que realiza as regionalizações é o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O território nacional, ao longo de sua história, já passou por diversos processos de regionalização.

Fonte: COELHO, Marcos de Amorim e TERRA, Lygia. **Geografia do Brasil – Espaço natural, territorial e socioeconômico brasileiro**. 5ed. São Paulo Moderna, 2002. Págs. 128 e 129.

Perante isso, as imagens a seguir denotam algumas etapas da Regionalização Brasileira realizadas pelo IBGE.



A

B

C

**Preencha as lacunas de acordo com os mapas:**

- ( ) Tem como base o conceito de regiões homogêneas, definidas pela combinação, e predominância de aspectos naturais, sociais e econômicos que permitem diferenciá-las.
- ( ) De acordo com essa divisão regional, o Brasil passou a ter sete regiões: Norte, Nordeste Ocidental, Nordeste Oriental, Centro-Oeste, Leste Setentrional, Leste Meridional e Sul.
- ( ) Mantém o conceito de homogeneidade utilizado na proposta anterior para definir as cinco grandes regiões ou macrorregiões. Mudanças na divisão dos estados resultaram em mudanças nos limites de algumas regiões.

**A sequência correta de preenchimento das lacunas é:**

- (a) C, A e B.
- (b) B, C e A.
- (c) B, A e C.
- (d) A, C e B.
- (e) A, B e C.
- (f) I. R.

A formação dos blocos econômicos é um movimento característico do século XX. Diversos países, visando ao aumento da competitividade do mercado mundial, aglomeram-se regionalmente, buscando fortalecer suas economias perante os desafios dos séculos XX e XXI.

Inserido nesse contexto, destaca-se na América do Sul o Mercado Comum do Sul (MERCOSUL). Nos primórdios de sua existência, esse bloco contava, a partir do Tratado de Assunção de 26 de março de 1991, com quatro membros permanentes. Em 31 de julho de 2012, ocorreu a entrada de mais um país como membro pleno para compor esse bloco econômico.

**De acordo com o enunciado acerca do MERCOSUL, assinale a alternativa correta.**

- (a) O MERCOSUL caracteriza-se pelo regionalismo fechado, ou seja, tem por objetivo não só a diminuição do comércio intrazona, mas também o desestímulo às trocas com terceiros países.
- (b) A adesão da Venezuela ao MERCOSUL não causou impacto na política desse bloco devido, principalmente, ao bom relacionamento desse país com todos os demais membros do bloco econômico.
- (c) A economia que se apresenta com o maior PIB do MERCOSUL é a do Brasil. Contudo, o mesmo disputa força no mercado regional com o segundo país com maior PIB do bloco, que é o Uruguai.
- (d) O MERCOSUL visa à formação de mercado comum entre seus estados partes. De acordo com o art. 1º do Tratado de Assunção, a criação de um mercado comum implica livre circulação de bens, serviços e fatores de produção entre os países do bloco.
- (e) O MERCOSUL conta hoje com cinco membros permanentes: Brasil, Argentina, Venezuela, Uruguai e Equador. O Paraguai foi expulso do Bloco em 2012, após uma crise política interna, que derrubou o então presidente eleito.
- (f) I.R.

## 10

### *Os Estados Unidos e o eixo do mal*

Desde 11 de setembro de 2001, os Estados Unidos aplicam o que é conhecido como *doutrina Bush*. Trata-se de um conjunto de procedimentos estratégicos visando aniquilar os regimes que, segundo os norte-americanos, representam ameaça bélica à supremacia dos Estados Unidos. Nesse contexto, o presidente dos Estados Unidos, George W. Bush, anunciou a célebre frase “Quem não estiver conosco estará contra nós”.

Fonte: JAMES, OnnigTamdjian& MENDES, Ivan Lazzari. Geografia Geral e do Brasil – Estudos para a compreensão do espaço. São Paulo: FTD, 2004. (coleção delta) [adaptado]

**Segundo os Estados Unidos, no contexto histórico mencionado no enunciado, fazem parte do “eixo do mal”**

- (a) Irã, Coreia do Norte, Iraque, Cuba, Líbia e Síria.
- (b) Coreia do Norte, Paquistão, Índia, China, Egito e Líbia.
- (c) Irã, Cuba, Síria, México, Venezuela e Marrocos.
- (d) Venezuela, Cuba, Rússia, China, Coreia do Sul e Israel.
- (e) Afeganistão, Índia, Rússia, Timor Leste, Indonésia e Marrocos.
- (f) I.R.

## 11

### *A concentração fundiária*

A história do espaço agrário brasileiro é mergulhado em inúmeras contradições e disputas territoriais. Segundo o geógrafo Ariovaldo Umbelino de Oliveira, “A raiz do desenvolvimento capitalista moderno no Brasil está em seu caráter rentista. [...] A chamada modernização da agricultura não atuou no sentido da transformação dos latifundiários em empresários capitalistas, mas, ao contrário, transformou os capitalistas industriais e urbanos, sobretudo do Centro-Sul do país, em latifundiários”.

Fonte: JAMES, OnnigTamdjian& MENDES, Ivan Lazzari. **Geografia Geral e do Brasil – Estudos para a compreensão do espaço**. São Paulo: FTD, 2004. (coleção delta)

Inserido nesse contexto de inúmeros conflitos territoriais, o debate acerca do modelo de desenvolvimento ligado à concentração fundiária retorna ao palco das discussões. A respeito desse tema, pode-se afirmar que:

- I) A estrutura fundiária do Brasil sempre foi, desde suas mais remotas origens, justa e igual para todos.
- II) No final do século XVIII e início do XIX, o espaço agrário brasileiro consistia apenas de algumas manchas de ocupação, separadas e distantes umas das outras.
- III) A Lei de Terras de 1850 acabou com a concentração de terras nas mãos de poucos e distribuiu lotes entre todos os agricultores.
- IV) O espaço agrário brasileiro tem suas raízes na forma de colonização do país. Naquele período, os grandes fazendeiros podiam se apropriar de todas as terras de que pudessem cuidar.

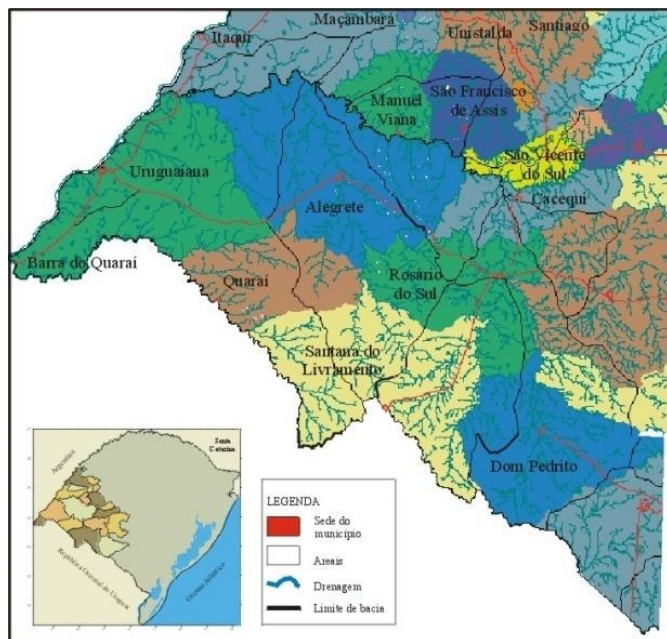
De acordo com as afirmativas, podemos dizer que

- (a) Apenas I é verdadeira
- (b) Apenas I e III são verdadeiras.
- (c) Apenas II e IV são verdadeiras.
- (d) Apenas III é verdadeira.
- (e) Apenas IV é verdadeira.
- (f) I. R.

**12**

O processo de desertificação ocorre em várias regiões ao redor do globo. Segundo Conferência de Nairóbi (Quênia), 1977, o processo foi conceituado como: “a diminuição ou a destruição do potencial biológico da Terra que poderá desembocar, em definitivo, em condições do tipo desértico”. No estado do Rio Grande do Sul, uma região se destaca por possuir características de forte degradação dos solos, como demonstrado no mapa a seguir. Apesar de o aspecto visual lembrar algumas das paisagens desérticas, uma série de estudos enfatiza que o fenômeno que ocorre nessa região não pode ser chamado de desertificação, pois o conceito de deserto está associado com a escassez de chuvas, fator que não ocorre neste caso.

**Área de degradação dos solos no Rio Grande do Sul**



Fonte: Dirce Maria Antunes Suertegaray. (et alii) Universidad de Barcelona, 2001.

A área representada no mapa sofre com os processos de degradação, formando:

- (a) solos de massapé.
- (b) solos arenosos.
- (c) solos de terra roxa.
- (d) solos de chernozênicos.
- (e) solos alagados.
- (f) I.R

**13**

A Segunda Guerra Mundial mal terminara quando a humanidade mergulhou no que se pode encarar, razoavelmente, como uma Terceira Guerra Mundial, embora uma guerra muito peculiar. Pois, como observou o grande filósofo Thomas Hobbes, "a guerra consiste não só na batalha, ou no ato de lutar, mas num período de tempo em que a vontade de disputar pela batalha é suficientemente conhecida" (Hobbes, capítulo 13).

Eric Hobsbawm – A Era dos Extremos: o breve século XX: 1914-1991

Esse momento, denominado “Guerra Fria”, foi marcado por um movimento geopolítico intenso de ocupação territorial, guerras não envolvendo diretamente os países centrais e disputas que fugiam ao campo de batalha, espalhando-se pelo esporte, ideologia, política e economia.

**Inserido nesse contexto, assinale a alternativa que corresponde diretamente a fatos geopolíticos do período mencionado.**

- (a) Invasão à Baía dos Porcos; Guerra do Vietnã; Construção do muro de Berlim; Lançamento do satélite artificial Sputnik.
- (b) Ataque ao World Trade Center; Revolução Cubana; Revolução Chinesa; Queda da Bastilha.
- (c) Revolução Cubana; Guerra das Coreias; Conferência de Teerã; Guerra do Vietnã.
- (d) Conferência de Teerã; Construção do muro de Berlim; Invasão à Baía dos Porcos; invasão ao Iraque liderada por George Walker Bush.
- (e) Queda do muro de Berlim; Plano Marshall; Invasão à Polônia por Adolf Hitler; Criação do bloco econômico denominado União Europeia.
- (f) I.R



14

Seja  $L$  o tamanho do menor barbante necessário para circundar uma garrafa cilíndrica com volume de 960ml e 20cm de altura. Desprezando a espessura do barbante e das paredes da garrafa, considerando o número  $\pi$  aproximadamente igual a 3, **é seguro afirmar que o valor de  $L$  pertence ao intervalo:**

- (a) [17cm, 21cm[.
- (b) [25cm, 29cm[.
- (c) [29cm, 33cm[.
- (d) [21cm, 25cm[.
- (e) [33cm, 37cm[.
- (f) I. R.

15

Seja  $y = \tan(x) + \sin(x) + 1/\operatorname{cosec}(-x)$ , **é correto afirmar que:**

- (a)  $y = \sec(x)$ .
- (b)  $y = \sin(x)$ .
- (c)  $y = \cos(x)$ .
- (d)  $y = \tan(x)$ .
- (e)  $y = \operatorname{cosec}(x)$ .
- (f) I. R.

16

Pelo teorema das raízes racionais, se uma equação polinomial

$$a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + a_{n-2} x^{n-2} + \dots + a_1 x + a_0 = 0 \quad (a_n \neq 0),$$

de coeficientes inteiros, admite uma raiz racional  $p/q$ , onde  $p$  é inteiro,  $q$  é inteiro positivo, não nulo, e  $p$  e  $q$  são primos entre si, então  $p$  é divisor de  $a_0$  e  $q$  é divisor de  $a_n$ . Sabendo também que a equação

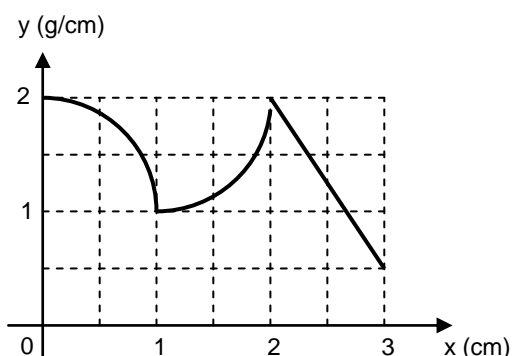
$$6x^3 - 3x^2 + 2x - 1 = 0$$

possui duas raízes complexas e uma raiz racional, **pode-se dizer que esta última encontra-se no intervalo:**

- (a)  $\left[ \frac{9}{10}, \frac{11}{10} \right[$ .
- (b)  $\left[ \frac{3}{10}, \frac{5}{10} \right[$ .
- (c)  $\left[ -\frac{2}{10}, 0 \right[$ .
- (d)  $\left[ \frac{4}{10}, \frac{6}{10} \right[$ .
- (e)  $\left[ -\frac{5}{10}, -\frac{3}{10} \right[$ .
- (f) I. R.

17

Na figura abaixo, o gráfico representa a densidade linear (em g/cm) de uma barra de 3 cm, em função de seu comprimento. Sendo assim, pode-se interpretar que a área delimitada pela curva do gráfico e as retas  $x = 0$ ,  $x = 3$ ,  $y = 0$  representam a massa da barra. **Sabendo que a curva do gráfico assume a forma de arcos circulares nos intervalos [0 cm, 1 cm] e [1 cm, 2 cm] e de uma reta no intervalo [2 cm, 3 cm], então a massa da barra, em g, é:**



- (a) 19/4.
- (b) 17/4.
- (c) 15/4.
- (d) 13/4.
- (e) 11/4.
- (f) I. R.

18

Considere a equação

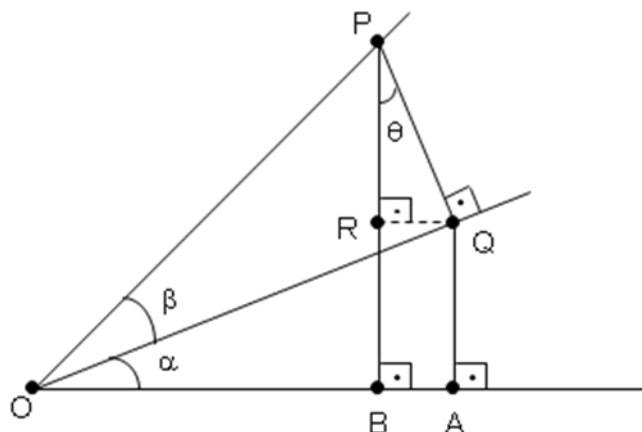
$$|Z|^2 + 2\bar{Z} = 8,$$

onde  $Z$  é um número complexo,  $|Z|$  e  $\bar{Z}$  representam, respectivamente, o módulo e o conjugado do mesmo número. **Sendo assim, é correto afirmar que a soma das raízes dessa equação é:**

- (a)  $-2$ .
- (b)  $-2i$ .
- (c)  $2$ .
- (d)  $2i$ .
- (e)  $2 + 2i$ .
- (f) I. R.

19

A figura abaixo auxilia a verificar geometricamente a identidade trigonométrica  $\text{sen}(\alpha + \beta) = \text{sen}(\alpha) \cos(\beta) + \text{sen}(\beta) \cos(\alpha)$ .



Para conseguir isso, porém, é preciso analisar adequadamente as propriedades geométricas da mesma figura. **Considerando-se as proposições:**

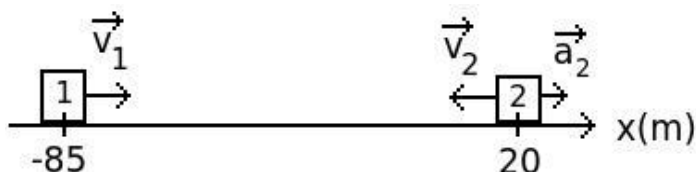
- I) Os ângulos  $\theta$  e  $\beta$  são iguais.
- II) A medida do segmento  $\overline{PR}$  é dada por:  $PR = PQ \cos(\alpha)$ .
- III)  $\text{sen}(\alpha + \beta) = (PR + AQ) / OP$ .

**Pode-se dizer que:**

- (a) Todos os itens estão corretos.
- (b) Apenas os itens I e III estão corretos.
- (c) Apenas os itens II e III estão corretos.
- (d) Apenas o item III está correto.
- (e) Apenas o item II está correto.
- (f) I. R.

20

Dois automóveis, 1 e 2, movem-se um em direção ao outro, conforme a figura. O automóvel 1 tem velocidade constante de módulo  $v_1 = 72 \text{ km/h}$ . O automóvel 2 tem aceleração constante de módulo  $a_1 = 10 \text{ m/s}^2$  e velocidade com módulo  $v_2 = 30 \text{ m/s}$  em  $t = 0 \text{ s}$ .

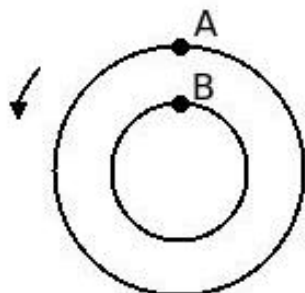


Se no instante  $t = 0 \text{ s}$  eles encontram-se nas posições mostradas na figura, em que posição (coordenada) eles se cruzam?

- (a) 55 m.
- (b) 22 m.
- (c) 110 m.
- (d) -45 m.
- (e) 18 m.
- (f) I.R.

21

Dois garotos, A e B, estão divertindo-se em um carrossel que gira, com velocidade constante, no sentido mostrado na figura, a qual também mostra as trajetórias de A e B (visão superior).

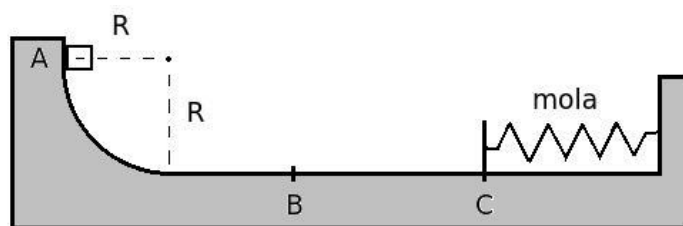


Sobre o movimento em questão é correto afirmar que:

- (a) Os dois garotos têm a mesma velocidade linear.
- (b) Os dois garotos estão sujeitos à mesma aceleração centrípeta.
- (c) Os dois garotos percorrem a mesma distância a cada volta realizada.
- (d) Os dois garotos têm a mesma velocidade angular.
- (e) Os dois garotos têm aceleração igual a zero.
- (f) I.R.

22

Uma caixa de massa  $m = 200 \text{ g}$  é abandonada na posição A e desliza suavemente por uma rampa em forma de quadrante de circunferência, com raio  $R = 3,0 \text{ m}$ , até comprimir a mola, conforme a figura abaixo.



Considerando que existe atrito apenas do ponto B até o C, qual é a constante da mola se a máxima deformação da mola é  $30 \text{ cm}$ ?

Dados:  $\mu_{\text{cinético}} = 0,15$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , distância B até C igual a  $4,0 \text{ m}$ .

- (a) 75,6 N/m.
- (b) 54,7 N/m.
- (c) 223,0 N/m.
- (d) 150,3 N/m.
- (e) 106,7 N/m.
- (f) I.R.

23

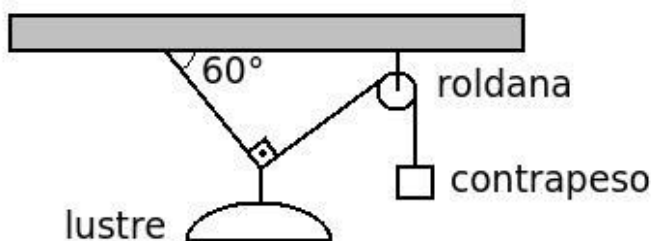
Os "airbags" são dispositivos de segurança existentes em alguns modelos de veículos e podem fazer a diferença na ocorrência de um acidente de trânsito, salvando a vida do motorista e/ou passageiros. O princípio de funcionamento dos "airbags" pode ser explicado fisicamente da seguinte forma:

- (a) Ao inflar, o "airbag" amacia o choque do motorista e/ou passageiros com o painel do carro, aumentando o tempo de colisão, reduzindo assim o impulso que atua sobre o motorista e/ou passageiros durante a colisão.
- (b) Ao inflar, o "airbag" amacia o choque do motorista e/ou passageiros com o painel do carro, reduzindo o tempo de colisão, aumentando assim o impulso que atua sobre o motorista e/ou passageiros durante a colisão.
- (c) Ao inflar, o "airbag" amacia o choque do motorista e/ou passageiros com o painel do carro, reduzindo o tempo de colisão, aumentando assim a força que atua sobre o motorista e/ou passageiros durante a colisão.

- (d) Ao inflar, o “airbag” amacia o choque do motorista e/ou passageiros com o painel do carro, reduzindo a velocidade final do motorista e/ou passageiros, diminuindo assim a velocidade inicial do motorista e/ou passageiros durante a colisão.
- (e) Ao inflar, o “airbag” amacia o choque do motorista e/ou passageiros com o painel do carro, aumentando o tempo de colisão, reduzindo assim a força que atua sobre o motorista e/ou passageiros durante a colisão.
- (f) I.R.

**24**

A posição de um lustre pode ser mantida com o auxílio de um contrapeso, conforme a figura abaixo, onde a massa dos cabos e roldana é desprezível.



**Para a situação mostrada, com o sistema em equilíbrio estático e um contrapeso de 10,0 N, qual o peso do lustre?**

Dados:  $\sin 30^\circ = 0,50$ ,  $\sin 60^\circ = 0,87$ ,  $\cos 30^\circ = 0,87$ ,  $\cos 60^\circ = 0,50$ .

- (a) 10,0 N.  
 (b) 20,1 N.  
 (c) 30,3 N.  
 (d) 15,6 N.  
 (e) 18,5 N.  
 (f) I.R.

**25**

Considere o princípio de Arquimedes aplicado às situações abaixo:

- I) Um submarino está completamente submerso, em repouso, sem tocar o fundo do mar. O módulo do empuxo, exercido pela água no submarino, é igual ao peso do submarino.

- II) Se o submarino passa a flutuar, em repouso, na superfície do mar, o novo valor do empuxo será menor que o valor na situação I.
- III) Se o submarino está completamente submerso, em repouso, em uma posição inferior à posição da situação I, o novo valor do empuxo será maior que o valor na situação I.

**A respeito das afirmativas acima, podemos dizer que:**

- (a) Apenas I e III estão corretas.  
 (b) Apenas I e II estão corretas.  
 (c) I, II e III estão corretas.  
 (d) Apenas I está correta.  
 (e) Apenas III está correta.  
 (f) I.R.

## HISTÓRIA

**26**

A transferência da Corte Portuguesa para o Brasil (1808) significou a subordinação de Lisboa ao Rio de Janeiro como capital do Império, a quebra do exclusivo colonial luso e a instituição de uma junta militar britânica no governo de Portugal, que prestava contas ao Rio de Janeiro.

**Este fenômeno, conhecido como “inversão brasileira”, é apontado como fomentador da**

- (a) Restauração Portuguesa.  
 (b) União Ibérica.  
 (c) Assinatura dos Tratados de Aliança e Amizade e de Livre Comércio com a Inglaterra.  
 (d) Independência do Brasil.  
 (e) Revolução Constitucionalista do Porto.  
 (f) I.R.

“Vós outros [...] sois grandes loucos, pois atravessais o mar e sofreis grandes incômodos, como dizeis quando aqui chegais, e trabalham tanto para amontoar riquezas para vossos filhos ou para aqueles que vos sobrevivem! Não será a terra que vos nutriu suficiente para alimentá-los também? Temos pais, mães e filhos a quem amamos; mas estamos certos de que, depois de nossa morte, a terra que nos nutriu também os nutrirá, por isso descansamos sem maiores cuidados.”

COTRIM, Gilberto. História e Consciência do Mundo. São Paulo : Editora Saraiva, 1999, p. 55.

O texto acima é um fragmento do discurso de um índio Tupinambá, anotado por Jean de Lery no litoral do atual Rio de Janeiro, no ano de 1558. **A partir desse fragmento, é possível afirmar que:**

- I) Os índios não se dedicavam ao acúmulo pessoal de riquezas e recusavam o trabalho excessivo, considerado inútil.
- II) O desejo de acumular riquezas, por parte dos ocidentais, era causa de estranhamento entre os povos nativos.
- III) Para os ocidentais, o trabalho havia se convertido num meio para o acúmulo de riquezas. Perseguindo tal objetivo, os europeus haveriam de alterar o modo de vida dos indígenas.
- IV) Os índios aceitaram os valores cristãos e as condições de vida e trabalho impostas pelos portugueses, contribuindo para o sucesso da empresa colonial.

**As afirmativas corretas são:**

- (a) I, II e III apenas.
- (b) I, II e IV apenas.
- (c) I e II apenas.
- (d) I apenas.
- (e) IV apenas.
- (f) I.R.

A escravidão dos índios teve início após a chamada fase de escambo ou de colonização de feitorias (1500 – 1530). O trabalho compulsório dos indígenas foi utilizado na construção dos primeiros engenhos, plantações de cana de açúcar e núcleos coloniais. Entretanto, a partir da segunda metade do século XVI, o escravo africano passou a substituir o cativo indígena nas áreas mais prósperas da colônia portuguesa, isto é, naquelas áreas mais fortemente vinculadas ao mercado atlântico.

**Em relação ao cativo do índio e à escravidão do negro, é correto afirmar que:**

- (a) Os índios eram considerados, na época, “indolentes” e incompatíveis com as atividades agrícolas.
- (b) A introdução de escravos africanos na economia colonial atendia aos interesses metropolitanos, aumentando os lucros dos traficantes e gerando tributos para a Coroa Portuguesa.
- (c) A ação dos Jesuítas e da Coroa Portuguesa em defesa da liberdade dos índios impediu a escravidão dos nativos por parte dos colonos.
- (d) A escravidão africana, a partir do final do século XVI, foi generalizada para toda a América Portuguesa, representando o fim do cativo indígena.
- (e) Os africanos eram tecnicamente mais avançados do que os ameríndios brasileiros, que ainda estavam na Idade da Pedra. Outrossim, os africanos aceitavam melhor o cativo, enquanto os indígenas eram mais propensos à fuga.
- (f) I.R.

O Império brasileiro, após a resolução dos conflitos regionais que ameaçavam sua unidade e feitas as reformas que dariam estabilidade política ao segundo reinado, pôde voltar sua atenção para assuntos externos. Nesse sentido, questões relativas à região platina, que eram objeto de interesses e desentendimentos desde o período colonial, ocuparam um lugar central na política externa entre as décadas de 1850 a 1870. No período em tela, o Império brasileiro desenvolveu uma política intervencionista na região em relação à qual é possível mencionar a defesa dos seguintes interesses:

- I) Sustentação das divisões políticas e territoriais existentes e a defesa da navegação nos rios Uruguai, Paraguai e Paraná.
- II) Expansão territorial e defesa dos interesses franco-britânicos na região.
- III) Apoio à política levada a cabo pelo governador de Buenos Aires, Manuel Rosas, em relação ao Uruguai e ao Paraguai.
- IV) Repressão ao contrabando e apoio aos interesses dos estancieiros rio-grandenses.
- V) Proteção e fomento dos capitais brasileiros que penetravam na região.

### É possível afirmar que

- (a) I e II estão corretas.
- (b) II e III estão corretas.
- (c) IV e V estão corretas.
- (d) I e V estão corretas.
- (e) I, II e III estão corretas.
- (f) I.R.

**30**

“O que é o terceiro estado? Tudo. O que tem sido até o presente? Nada. O que pede? Ser algo”.

Folheto escrito pelo abade Sieyès, à época da Revolução francesa. COTRIM, Gilberto. História e Consciência do Mundo. São Paulo : Editora Saraiva, 1999, p. 285.

A França do Antigo Regime, final do século XVIII, constituía uma sociedade de estados.

**Dentre as categorias listadas abaixo, quais foram representantes do terceiro estado nos Estados Gerais em 1789?**

- (a) Comerciantes e camponeses.
- (b) Camponeses e trabalhadores urbanos.
- (c) Burgueses e profissionais liberais.
- (d) Camponeses, trabalhadores urbanos e baixo clero.
- (e) Nobres e burgueses.
- (f) I.R.

**31**

A partir do final do século XIX, a sociedade brasileira experimentou uma série de alterações sociais, políticas e econômicas importantes, relativizando o predomínio dos valores rurais.

**Em relação ao processo de industrialização verificado no período é correto afirmar que:**

- (a) Grandes estabelecimentos industriais, com uso de maquinismos e empregando grandes contingentes de trabalhadores, pequenas fábricas e oficinas artesanais, produziam bens de luxo destinados à elite urbana.
- (b) Grandes estabelecimentos industriais, com uso de maquinismos e empregando grandes contingentes de trabalhadores, pequenas fábricas e oficinas artesanais, produziam, sobretudo, bens de consumo leves destinados às camadas populares.
- (c) Pequenas fábricas e oficinas, criadas por imigrantes europeus, atendiam as demandas populares.

- (d) Grandes estabelecimentos fabris, criados por imigrantes, produziam artigos populares para o mercado interno e também para exportação.
- (e) Grandes estabelecimentos industriais estatais, voltados para a produção de bens de capital, conviviam com grandes e pequenas empresas de capital privado, produtoras de bens duráveis e leves.
- (f) I.R.

---

---

### BIOLOGIA

---

---

**32**

Quando compramos uma fruta no mercado, ela já está morta?

Não, ela continua vivendo às custas de suas reservas acumuladas enquanto cresce. Ela usa o processo de respiração para se manter viva, gerando sua própria energia. Isso dura certo tempo, até gastar suas reservas, desidratar completamente ou ser atacada por micro-organismos que a deterioram rapidamente.

Fonte: Ciência Hoje, Maio 2013, número 303, volume 51.

**É correto afirmar que no processo de respiração celular**

- (a) o oxigênio atua como agente oxidante de moléculas orgânicas como ácidos graxos e glicose. Nesse processo, é formado gás carbônico, água e energia na forma de ATP.
- (b) a glicose é utilizada nas mitocôndrias para produção de energia (ATP); como seu estoque é limitado, após certo tempo, a fruta desidrata.
- (c) o gás carbônico é formado após a quebra de moléculas inorgânicas como os carboidratos e ácidos graxos; esse processo ocorre nos cloroplastos das frutas.
- (d) ocorre a produção de energia, glicose, gás carbônico. O oxigênio é utilizado na quebra de longas cadeias de compostos orgânicos em cadeias menores.
- (e) há produção de ATP, gás carbônico, etanol ou ácido láctico, dependendo do tipo de bactéria anaeróbica que está realizando o processo de respiração.
- (f) I.R.

Pesquisadores estimaram o montante total de fotossíntese que ocorre a cada ano, o que deve levar a uma melhor compreensão de como a mudança climática afeta o ciclo do carbono ( $\text{CO}_2$ ) na Terra. As plantas consomem cerca de 122 bilhões de toneladas de gases do efeito estufa da atmosfera por ano. Para se ter uma ideia, segundo os cientistas a quantidade total de carbono injetada na atmosfera pela queima de combustíveis fósseis é de cerca de 7 bilhões de toneladas por ano. As florestas tropicais são responsáveis por 34% do total de absorção de  $\text{CO}_2$  da atmosfera. As savanas representam 26%, embora ocupem uma superfície cerca de duas vezes maior que a das florestas tropicais.

Fonte: <http://www.estadao.com.br/noticias/vidae,cientistas-avaliam-total-de-fotossintese-feito-ao-ano,577123,0.htm>

**Com base no texto e nos seus conhecimentos sobre fisiologia vegetal, é correto afirmar que, em condições ideais de temperatura e luminosidade,**

- (a) quanto menor a concentração de  $\text{CO}_2$ , maior será a taxa fotossintética, devido à capacidade de acúmulo de  $\text{CO}_2$  nas células do mesófilo. Baixas concentrações de  $\text{CO}_2$  promovem o fechamento dos estômatos, o que aumenta a eficiência fotossintética e, conseqüentemente, uma diminuição dos gases do efeito estufa.
- (b) quanto maior a concentração de  $\text{CO}_2$ , maior será a taxa fotossintética até um determinado ponto, a

partir do qual um aumento na concentração desse gás não promove aumento da fotossíntese. Altas concentrações de  $\text{CO}_2$  promovem a abertura dos estômatos para aumentar a eficiência fotossintética.

- (c) quanto menor a concentração de  $\text{CO}_2$ , menor será a taxa fotossintética. Baixas concentrações desse gás promovem o fechamento dos estômatos como adaptação às condições inadequadas para incorporação do  $\text{CO}_2$  via ciclo das pentoses. O aumento de  $\text{CO}_2$ , que contribui para o efeito estufa, induz as plantas a aumentarem sua taxa fotossintética.
- (d) quanto maior a concentração de  $\text{CO}_2$ , maior será a taxa fotossintética; portanto, as plantas têm condições de eliminar os problemas do efeito estufa, pois todo excesso de  $\text{CO}_2$  liberado na atmosfera será absorvido através do processo fotossintético. Altas concentrações de  $\text{CO}_2$  promovem a abertura dos estômatos para aumentar a captação de  $\text{CO}_2$ .
- (e) quanto maior a concentração de  $\text{CO}_2$ , maior será a taxa fotossintética até um determinado ponto, a partir do qual um aumento na concentração desse gás não promove aumento da fotossíntese. Altas concentrações de  $\text{CO}_2$  promovem o fechamento dos estômatos.
- (f) I.R.

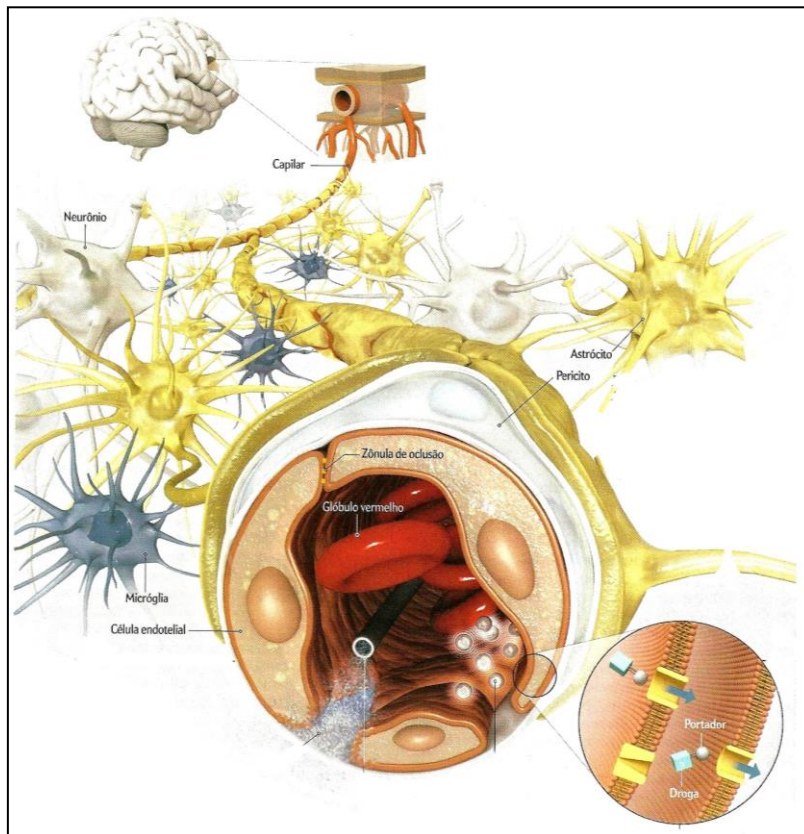
### *Texto 1*

#### *Burlando a barreira do cérebro*

No final do século 19, Paul Ehrlich injetou corante na corrente sanguínea de camundongo, que penetrou em todos os órgãos, exceto no cérebro. Um dos seus alunos injetou corante diretamente no cérebro, e ocorreu o contrário: o cérebro ficou corado e todos os outros órgãos não. Esses experimentos demonstraram que existe uma barreira entre o sangue e o cérebro, que foi denominada de barreira hematoencefálica.

Um dos componentes dessa barreira são as células endoteliais dos vasos, que se apresentam firmemente ligadas através das zônulas de oclusão. Essa barreira impede que medicamentos cheguem ao cérebro a partir da corrente sanguínea. Uma forma de romper essa barreira é introduzir um minúsculo cateter nos vasos sanguíneos até o cérebro e injetar uma solução hiperosmótica (manitol). Como mostra a figura a seguir, essa solução faz com que as células 'encolham' (murchem) e, com isso, as zônulas de oclusão abram, deixando lacunas grandes o suficiente para que o medicamento, que é conduzido pelo cateter, também passe para o local que se deseja tratar. Entre 40 minutos e duas horas, as células endoteliais retornam ao tamanho normal e reformulam as zônulas de oclusão.

Adaptado de Scientific American Brasil, Especial Saúde, Nº 55, 2013



Adaptada de Scientific: American Brasil; Especial Saúde, Nº 55; 2013.

**Baseado nos textos e em seus conhecimentos é correto afirmar que as células endoteliais**

- (a) retornam ao tamanho normal devido à entrada de manitol na célula, pois o meio está hipertônico em relação ao citoplasma da célula. Esse processo é denominado de osmose.
- (b) aumentam de volume após a eliminação do manitol e da injeção do medicamento, pois ambos são soluções isotônicas que têm a capacidade de provocar a entrada de água para a célula.
- (c) encolhem quando recebem a solução hipotônica, o manitol. Contudo, o medicamento faz com que as células voltem ao tamanho normal, recuperando assim a morfologia normal do tecido.
- (d) primeiramente diminuem de volume e depois aumentam de volume, mas nunca chegam a aumentar de volume a ponto de romper (lise celular), devido à presença da parede celular.
- (e) encolhem porque perdem água do seu citoplasma para o meio extracelular, pois o meio está hipertônico em relação ao citoplasma da célula devido à presença do manitol.
- (f) I.R.

35

**Baseado na questão 34 e em seus conhecimentos, é correto afirmar que a zônula de oclusão é uma estrutura**

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) presente entre a célula e a matriz extracelular, que impede a entrada de medicamentos para o cérebro.</li> <li>(b) intercelular que estabelece uma barreira à entrada de macromoléculas no espaço entre células vizinhas.</li> <li>(c) intercelular que estabelece canais de comunicação entre células vizinhas, facilitando a transferência de medicamento no cérebro.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>(d) que se localiza na região basal da célula, ligando-a à matriz extracelular e impedindo que moléculas presentes na luz dos vasos sanguíneos alcancem os neurônios.</li> <li>(e) presente em todos os tipos de células do nosso organismo; elas apresentam diversas funções como, por exemplo, impedir a passagem de patógenos.</li> <li>(f) I.R.</li> </ul> |
|---|---|



Os textos a seguir serve de base para as questões 36 e 37.

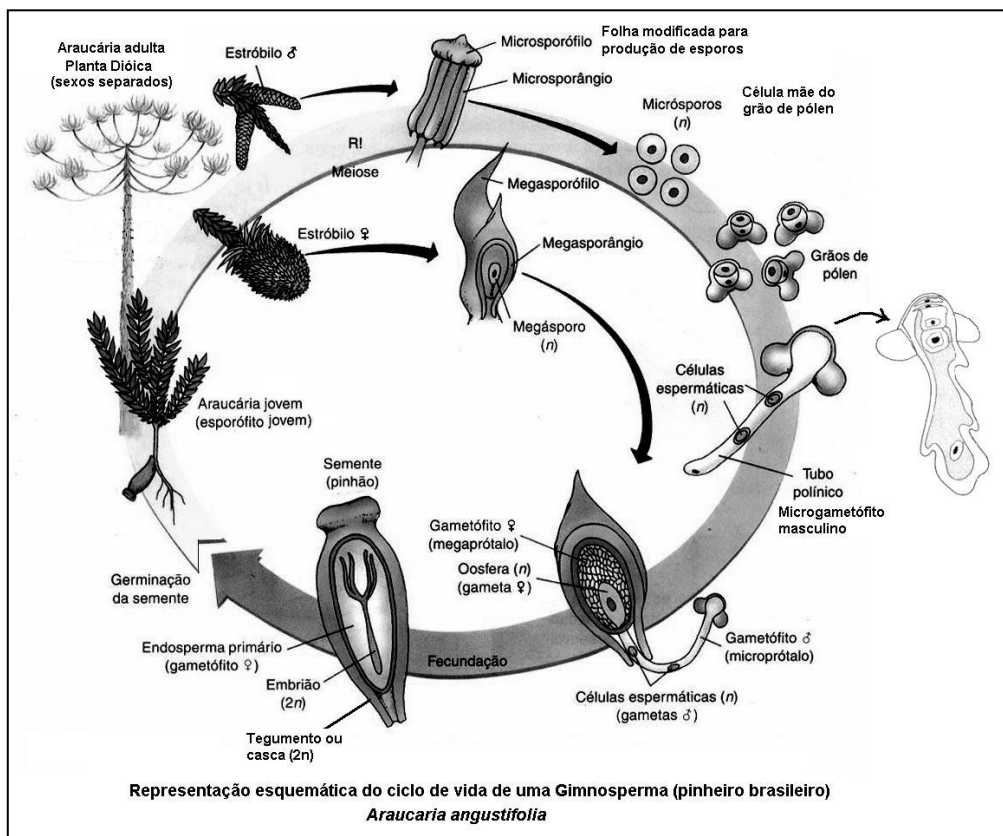
Texto 1

A *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná ou araucária) é uma espécie dióica nativa do Brasil que está na lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. A interação desta espécie com a gralha-azul foi identificada como importante para a sua conservação. Esta ave é comumente vista em ambientes florestais, junto às araucárias. No inverno, ela retira o pinhão das árvores para se alimentar. Ela debulha o fruto, o transporta e enterra para estocar, o que faz com que a araucária possa germinar em novo local. Nesse processo, contribui para a fixação da espécie arbórea em diversas áreas.

Fonte: <http://www.ipef.br/identificacao/araucaria.angustifolia.asp>;

<http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/nossa-terra/2012/noticia/2013/01/gralha-azul-auxilia-na-dispersao-das-araucarias-no-rio-grande-do-sul.html> [adapt.].

Texto 2



<http://setimocientista.blogspot.com.br/2013/04/araucaria-angustifolia-pinheiro.html>

36

Com relação ao processo reprodutivo da araucária, é correto afirmar que

- (a) a espécie apresenta os estróbilos masculinos e femininos na mesma planta. A oosfera formada a partir do megasporângio é fundida com as células espermáticas que se deslocam pelo tubo polínico e formam-se então os dois cotilédones (3n), o que classifica a espécie como dicotiledônea.
- (b) após a germinação da semente, inicia-se a fase gametofítica, a qual dura até a entrada na fase reprodutiva. As plantas adultas entram, então, na fase esporofítica e produzem os micrósporos nos microsporângios e o megásporo no megasporângio, estruturas presentes nos estróbilos.
- (c) a espécie apresenta plantas masculinas e femininas separadamente. Os grãos-de-pólen formados a partir dos micrósporos, oriundos nos microsporângios de uma planta, depositam-se no estróbilo feminino da outra planta, iniciando o processo de fecundação.
- (d) a espécie apresenta os estróbilos masculinos e femininos na mesma planta. Os micrósporos oriundos nos microsporângios de uma planta durante a fase esporofítica depositam-se no megasporângio da outra planta, iniciando o processo de fecundação.
- (e) a espécie apresenta plantas masculinas e femininas separadamente. A oosfera, formada após a união do megásporo com as células espermáticas do grão-de-pólen, originará o embrião da semente.
- (f) I.R.

Analise as afirmativas com relação à classe de animais a qual pertence o dispersor das sementes de araucária.

- I) Apresenta o estômago dividido em proventrículo e moela; no provetrículo, o alimento é misturado a enzimas digestórias, passando posteriormente para a moela, estrutura com capacidade para triturar os alimentos.
- II) Apresenta o coração com quatro câmaras, dois átrios e dois ventrículos completamente separados; a circulação é dupla.
- III) A ureia é a principal substância nitrogenada excretada; essa substância é removida do sangue pelos rins e conduzida à bexiga pelos ureteres, sendo posteriormente eliminada pela cloaca.
- IV) A fecundação é interna, sendo que os espermatozoides são depositados na cloaca da fêmea através do pênis, e o ovo é formado e eliminado na cloaca devido à existência de útero atrofiado nestes animais.

**Estão corretas as afirmativas**

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

---



---

### QUÍMICA

---



---

**Qual volume de água devemos adicionar a meio litro de solução 2 Molar de  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  para obtermos uma solução 0,5 Molar?**

- (a) 100mL.  
 (b) 500mL.  
 (c) 1000mL.  
 (d) 1500mL.  
 (e) 2000mL.  
 (f) I.R.

Em próteses dentárias, utilizam-se alguns tipos de metais, entre os quais pode-se destacar o titânio. Em 479 mg de titânio existem aproximadamente:

- (a)  $6,02 \times 10^{21}$  átomos desse metal  
 (b) 1 mol de átomos desse metal.  
 (c)  $3,01 \times 10^{25}$  átomos desse metal.  
 (d) 0,5 mol de átomos desse metal.  
 (e) 2 moles de átomos desse metal.  
 (f) I.R.

A concentração ideal de glicose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) no sangue de um ser humano deve oscilar entre 70 mg/dL e 99 mg/dL. Se um paciente apresenta uma concentração de 90 mg/dL, isso corresponde a:

- (a) 0,5 Molar de glicose.  
 (b) 0,1 Molar de glicose.  
 (c)  $2 \times 10^{-4}$  Molar de glicose.  
 (d)  $9 \times 10^{-3}$  Molar de glicose.  
 (e)  $5 \times 10^{-3}$  Molar de glicose.  
 (f) I.R.

A combustão do papel na natureza, à temperatura e à pressão ambientes, é um processo exotérmico. **O papel não queima espontaneamente na natureza porque**

- (a) necessita de uma reação endotérmica para iniciar o processo.  
 (b) ele é sintetizado a partir do  $\text{CO}_2$ , molécula que é estável nas condições ambientais.  
 (c) é constituído de moléculas de glicose, que queimam espontaneamente na natureza.  
 (d) essa reação só ocorre em presença de catalisadores.  
 (e) necessita de uma energia inicial chamada de energia de ativação para iniciar o processo.  
 (f) I.R.

A titulação é um método muito empregado nas indústrias para o controle de matérias primas e seus produtos.

Em uma indústria que utiliza soda cáustica (NaOH), foi realizada uma titulação com HCl 0,1 molar, de uma amostra em solução aquosa dessa base. Considerando que o ponto de viragem da fenolftaleína, empregada como indicador ácido básico nessa titulação, ocorreu quando foram gastos 5 mL da solução do ácido, **podemos afirmar que a massa de NaOH presente nessa amostra é de aproximadamente:**

- (a) 36,50 mg.
- (b) 40,0 mg.
- (c) 18,25 mg.
- (d) 20 mg.
- (e) 10,0 mg.
- (f) I.R.

O AAS (ácido acetilsalicílico) é uma substância muito empregada como antitérmico e analgésico. Seu uso de forma inadequada pode provocar graves problemas de saúde, tais como hemorragias e irritação gástrica.

Sabe-se que essa molécula na forma associada (AAS) consegue ser absorvida no estômago e que na forma ionizada (AAS<sup>-</sup>) não consegue ser absorvida nesse órgão. O AAS em água sofre o seguinte equilíbrio:



**Podemos afirmar que em relação a uma solução estomacal cujo pH é 7,0:**

- (a) Em soluções estomacais onde a  $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$ , a absorção do AAS deve aumentar.
- (b) Em soluções estomacais em que o  $\text{pH} > 7,0$ , a absorção de AAS deve aumentar no estômago.
- (c) Em soluções estomacais em que  $[\text{OH}^-] > 10^{-7}$  mol/L, a absorção deve aumentar no estômago.
- (d) Em soluções estomacais em que de  $[\text{H}^+] > 10^{-7}$  mol/L, a absorção de AAS não deve aumentar no estômago.
- (e) Em pH muito ácido, a absorção do AAS deve aumentar no estômago.
- (f) I.R.

---

---

## LÍNGUA ESTRANGEIRA

---

---

### OBSERVAÇÃO

As questões seguintes são de língua estrangeira: inglês, espanhol e francês. Você terá a possibilidade de escolher línguas distintas em cada questão; contudo, só poderá marcar, no cartão-resposta, uma única alternativa para a questão 44 e outra para a questão 45. Exemplo: será possível responder a questão 44 relativa ao texto de inglês e a questão 45 relativa ao texto de espanhol.

---

---

### INGLÊS

---

---

Leia, com atenção, o texto abaixo e responda as questões 44 e 45.

#### NORTH DAKOTA WOMAN PLANS TO GIVE OBESE KIDS LETTERS ON HALLOWEEN

1 A North Dakota woman told a local radio station that on Halloween she will give children she considers obese a  
2 sternly-worded letter for their parents along with candy.

3 The woman, who gave her name only as "Cheryl," said she would still hand out candy but planned to give some  
4 trick-or-treaters a sealed envelope with a letter for their parents, she said Tuesday in a call to a radio station in Fargo. "I am  
5 not denying any of the kids candy," she said. "I am just hoping the parents are going to read this and think about it while  
6 they watch their kids get into bigger and bigger sizes of clothes," according to a recording of the radio show.

7 "As far as we know Cheryl is a local Fargo woman that thinks it is her mission to watch out for the overweight  
8 children of Fargo," radio host Corey Schaffer said Wednesday.

9 The U.S. Centers for Disease Control has said the percentage of children and adolescents aged 2-19 years in the  
10 United States who were obese in 2010 was 17 percent.

11 Schaffer, who goes by Zero as a host of the Y94 show, said the woman exchanged emails with the station for a  
12 couple of days and was scheduled in advance to call in Tuesday.

13 Schaffer said Cheryl's Halloween plan has sparked some "nasty, nasty responses." Among the responses was "Ready,  
14 Eggs, FIRE." Others suggested she pass out healthier treats or not answer her door.

15 Cheryl's letter reads in part, "Your child is, in my opinion, moderately obese and should not be consuming sugar  
16 and treats to the extent of some children this Halloween season. My hope is that you will step up as a parent and ration  
17 candy this Halloween and not allow your child to continue these unhealthy eating habits."

18 Halloween has been a season of radio pranks since Orson Welles radio broadcast adaptation of "War of the Worlds"  
19 sparked fears of an East Coast alien invasion 75 years ago, but Schaffer said the station was not perpetrating a hoax and he  
20 did not believe Cheryl was either.

21 In the radio appearance, the woman said, "I just think that parents should take more responsibility for their kids  
22 becoming little fat kids. I don't want to be the mean lady. I don't want to be the lady that everybody avoids."

(Adapted from <http://news.yahoo.com/north-dakota-woman-plans-obese-kids-letters-halloween-195325859.html>)

---

**44**

---

**Qual das alternativas abaixo está correta em relação ao texto?**

- (a) As estatísticas americanas recentes indicam que 17% dos adolescentes são considerados obesos.
- (b) Cheryl espera que sua atitude faça com que os pais impeçam as crianças de comer doces no Halloween.
- (c) A estação de rádio admitiu que a história não passou de uma pegadinha.
- (d) Cheryl afirmou que dará doces a todas as crianças durante o Halloween.
- (e) A ligação de Cheryl para a estação de rádio pegou o apresentador de surpresa.
- (f) I.R.

Qual dos advérbios abaixo pode substituir moderately (linha 15) sem a mudança de sentido do período?

- (a) Very.
- (b) Extremely.
- (c) Fairly.
- (d) Mostly.
- (e) Too.
- (f) I.R.

---



---

## ESPANHOL

---



---

Leia o texto abaixo e responda as questões 44 e 45.



### EL CUERPO DE BARBIE, ¿ES "REAL"?

*En la Web circula un “versus” entre la figura de la muñeca y la silueta de las mujeres reales. ¿Sería posible tener esas medidas, que tantas chicas anhelan conseguir? Las conclusiones son escalofriantes: si Barbie existiera, tendría que caminar en cuatro patas.*

El sitio Rehabs.com comparó la figura de la Barbie con el cuerpo de las chicas reales. “Nuestras imágenes revelan las proporciones físicas imposibles de la muñeca idealizada por muchos como modelo de la perfección”, alertan sus creadores.

Para armar la infografía tomaron como referencia, por un lado, a la famosa muñeca y, por el otro, las medidas del promedio de las chicas de entre 18 y 25 años que tienen 1,70 metros de altura y viven en Estados Unidos. Veamos algunas de las conclusiones:

\* **Cuello:** es dos veces más largo que el de la mujer promedio y su contorno tiene 15 centímetros menos. Barbie sería incapaz de mantener su cabeza erguida.

\* **Cintura:** mide 40 centímetros y es más pequeña que su cabeza. Barbie solo tiene capacidad para albergar medio hígado y unos cuantos centímetros del intestino.

\* **Relación cintura - cadera:** es de 0,56. Esto significa que la medida de su cintura es el 56% de la circunferencia de su cadera. La relación cintura-cadera promedio de las mujeres es de 0,80.

\* **Muñecas:** no le pidas a Barbie que levante ningún objeto pesado con sus manos. Con unas muñecas de 8,9 centímetros sería totalmente incapaz de hacerlo.

\* **Piernas:** son un 50% más largas que sus brazos; mientras que, en promedio, las piernas de las mujeres solo los superan en un 20%. También son mucho más delgadas, con solo 40 centímetros de circunferencia.

\* **Pies:** con unos tobillos de 15 centímetros y el pie del tamaño de un niño, considerando el peso del resto del cuerpo, Barbie tendría que caminar en cuatro patas.

**Las conclusiones asustan.** Por ejemplo, las probabilidades de encontrar una chica con un brazo igual al de Barbie son 1 en 6.758. Entre las mujeres anoréxicas, las posibilidades aumentan drásticamente: son 1 en 14. Algo que solo puede leerse de una forma: la figura de esta muñeca es más similar a un cuerpo enfermo que a uno saludable. Y ese es el modelo con el que crecen nuestras hijas: el 42% de las niñas de entre 6 y 10 años desearían ser más flacas.

[http://www.entremujeres.com/belleza/belleza-barbie-cuerpo-anorexia-mujeres-chicas-adelgazar-bajar\\_de\\_peso-medidas\\_0\\_910109042.html](http://www.entremujeres.com/belleza/belleza-barbie-cuerpo-anorexia-mujeres-chicas-adelgazar-bajar_de_peso-medidas_0_910109042.html)

O artigo descreve como seria o corpo da boneca Barbie se ela fosse real. Observe as afirmações abaixo:

- I) A boneca não poderia manter a cabeça erguida.
- II) O fígado e o intestino da boneca não teriam o tamanho normal.
- III) Barbie não conseguiria segurar nenhum objeto pesado.
- IV) A proporção entre seus braços e pernas seria igual à de uma pessoa normal.
- V) Ela precisaria andar de quatro devido ao tamanho dos pés.

**Assinale a alternativa com as afirmações verdadeiras em relação ao que foi apresentado.**

- (a) II, III, IV apenas.
- (b) I, II, IV, V apenas.
- (c) II, IV, V apenas.
- (d) I, II, III, V apenas.
- (e) III, IV, V apenas.
- (f) I.R.

**Conforme o texto, que reflexo negativo pode derivar do modelo físico da boneca Barbie?**

- (a) Mulheres anoréxicas têm o corpo e o peso da boneca.
- (b) As meninas brasileiras não possuem a beleza da Barbie.
- (c) Muitas meninas desejariam ser mais magras.
- (d) A indústria de brinquedos se inspira no modelo da boneca.
- (e) Muitas adolescentes têm as proporções da Barbie.
- (f) I. R.

---



---

## FRANÇÊS

---



---

Leia com atenção o texto abaixo e responda as questões 44 e 45.

Courrier international | Claire Maupas 03 octobre 2013

### INSOLITE • BOUQUET FINAL: TRANSFORMEZ VOS CENDRES EN FEU D'ARTIFICE



Monter au ciel post-mortem? Très banal. Etre propulsé au ciel dans une gerbe de feu ? Pas tout à fait nouveau, mais plus tendance. Un entrepreneur de pompes funèbres espagnol propose de transformer vos cendres en feu d'artifice, rapporte *Publico*.

La société [www.lapidasparanichos.com](http://www.lapidasparanichos.com), spécialisée dans l'organisation de funérailles sur Internet, s'est alliée à une entreprise pyrotechnique, Europla, pour envoyer les défunts en l'air. La charge explosive est introduite à l'intérieur de l'urne renfermant les cendres (vidéo). Un flashcode renvoyant à l'identité et à la biographie du cher disparu est collé au mortier, dûment doté de la meche qui permettra le lancement. Ce code QR renvoie à des informations sur l'identité et la vie du défunt.

Le feu d'artifice est généralement tiré d'un espace ouvert cher au coeur du disparu. L'opération jouit de toutes les autorisations légales, précise le quotidien espagnol. La préparation du mortier coûte 300 euros, l'hommage posthume 194 euros dans la région de Valence, et 494 euros le reste de l'Espagne.

Offre de lancement (sic): une dispersion gratuite pour les premiers clients. Attention, il n'y en aura pas pour tout le monde.

Fonte: site acessado em: 22/10/13, [www.courrierinternational.com/chronique/2013/10/03/bouquet-final-transformez-vos-cendres-en-feu-d-artifice](http://www.courrierinternational.com/chronique/2013/10/03/bouquet-final-transformez-vos-cendres-en-feu-d-artifice) 2/4

---

**44**

**Quais são, respectivamente, o tipo de empresa, a nacionalidade e a região de instalação de quem oferece o serviço proposto no artigo?**

- (a) Espanhol. Valência. Empresa de pompas fúnebres.
- (b) Empresa de pirotecnia. Espanha. Todas as regiões espanholas.
- (c) Todas as regiões. Espanha. Jornal espanhol.
- (d) Serviço de pompas fúnebres. Espanhola. Valência.
- (e) Empresa de pirotecnia. Multinacional. Valência.
- (f) I.R.

---

**45**

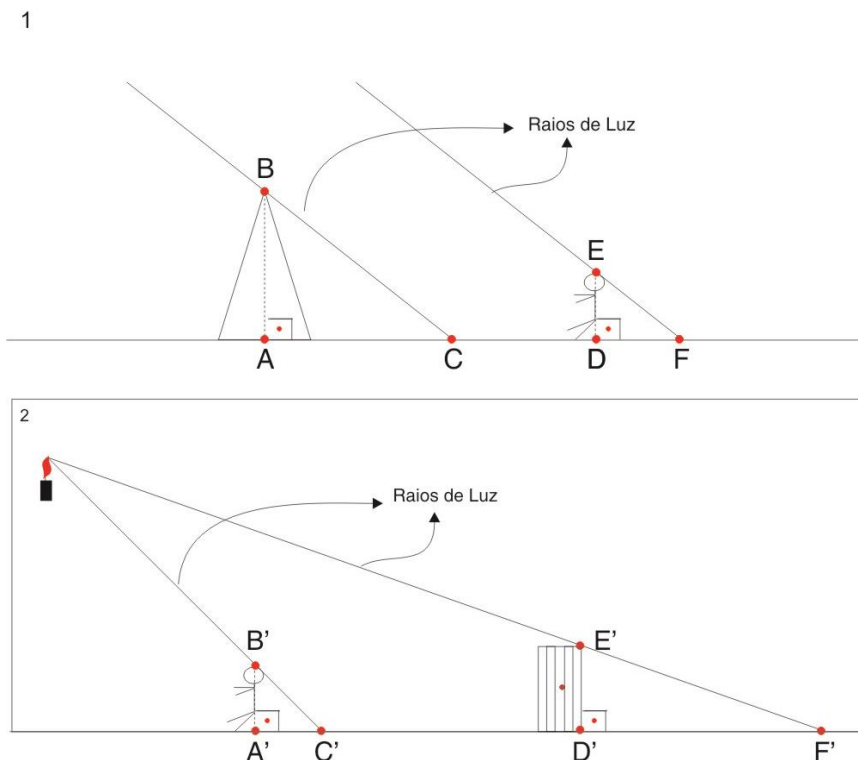
**Todos os clientes receberão a oferta promocional de lançamento?**

- (a) Sim, haverá para todos os que a procurarem.
- (b) Somente para os clientes escolhidos por dispersão de amostra.
- (c) Não, ela vale somente para os primeiros clientes.
- (d) É válida para todos os clientes de Valência.
- (e) Haverá redução de preço somente para os espanhóis.
- (f) I.R.

Há quem diga que Tales de Mileto, “certa vez, no Egito, calculou a altura de uma pirâmide, medindo a sombra da pirâmide no exato momento em que sua própria sombra tinha a mesma medida de sua altura”

(O mundo de Sofia, Jostein Gaarder, Cia. das Letras, 2010, p. 45).

Nas ilustrações da figura abaixo, são esboçadas relações entre as alturas: no primeiro caso, de uma pirâmide e de Tales de Mileto iluminados pelo Sol, e no segundo, a situação hipotética de Tales e um móvel em uma sala, com uma vela no alto de uma parede a iluminá-los.



**Desse modo, Tales poderia medir a altura do móvel da sala da mesma forma que o fez com a pirâmide? Por quê? A partir da Revolução Científica (século XVII) como o experimento original de Tales seria considerado? Por quê?**

- Sim, pois, enquanto os raios de luz solares podem ser considerados praticamente paralelos, tornando o triângulo ABC semelhante ao DEF, os raios de luz de uma vela, em uma sala, não podem ser considerados paralelos, impedindo a semelhança entre os triângulos A'B'C' e D'E'F'; Inválido, porque foi obtido sem a definição do problema com suas variáveis e do método explícito para a testagem.
- Não, pois, enquanto os raios de luz solares podem ser considerados praticamente paralelos, tornando o triângulo ABC semelhante ao DEF, os raios de luz de uma vela, em uma sala, não podem ser considerados paralelos, impedindo a semelhança entre os triângulos A'B'C' e D'E'F'; Inválido, porque foi obtido sem a definição do problema com suas variáveis e do método explícito para a testagem.
- Não, pois, enquanto os raios de luz solares podem ser considerados praticamente paralelos, o triângulo ABC não é semelhante ao DEF. Do mesmo modo, se os raios de luz de uma vela, em uma sala, não podem ser considerados paralelos, ainda assim, há uma semelhança entre os triângulos A'B'C' e D'E'F'; Válido, porque foi obtido com a definição do problema com suas variáveis e do método explícito para a testagem.
- Sim, pois, independente das considerações sobre os raios de luz serem paralelos, ou não, o triângulo ABC é semelhante ao DEF, assim como o triângulo A'B'C' é semelhante ao triângulo D'E'F'; Válido, porque foi obtido sem a definição do problema com suas variáveis e do método explícito para a testagem.
- Sim, pois o triângulo ABC é semelhante ao DEF, porém o triângulo A'B'C' é necessariamente semelhante ao triângulo D'E'F'; Inválido, porque foi obtido sem a definição do problema com suas variáveis e do método explícito para a testagem.
- I.R.



Quando o ser humano passou a usar ferramentas, como, por exemplo, a alavanca, a sociedade desenvolveu-se e as relações técnicas aumentaram exponencialmente. Um dos grandes marcos tecnológicos da história foi a denominada Revolução Industrial do século XVIII, a qual ocasionou uma ruptura na forma de conceber o modelo de trabalho até então empregado. Do artesanato foi passado à manufatura e, posteriormente, a maquinofatura.

**A partir dos processos de evolução das técnicas ocorridos nas revoluções industriais, analise as proposições a seguir:**

- I) A primeira revolução industrial, ocorrida principalmente na Inglaterra, teve como base o motor a vapor, que funciona fundamentado no princípio de que o calor é uma forma de energia, ou seja, pode ser utilizado para produzir trabalho.
- II) A segunda revolução industrial, assim como a primeira, teve como uma das principais características uma desconcentração geopolítica, ocorrendo simultaneamente em diversos países espalhados pelo mundo.
- III) Desenvolvido no final do século XIX, o motor de combustão interna é uma das invenções recentes mais importantes e com maior impacto na sociedade atual. Esse tipo de motor é assim chamado porque a combustão ocorre dentro de uma câmara onde a energia térmica transforma-se em energia cinética através de um pistão móvel.
- IV) A terceira revolução industrial, conhecida como técnica-científica-informacional, ocorreu na metade do século XX. Esta se caracteriza pelo desenvolvimento da microeletrônica, pela invenção do computador, pela utilização da biotecnologia, etc. Esse movimento revolucionou a forma como observamos o tempo e o espaço geográfico devido à diminuição das barreiras físicas, ao aumento da difusão das informações e à interligação do mundo em redes.

**Estão corretas as alternativas**

- (a) I e II.
- (b) I, III e IV.
- (c) I, II e III.
- (d) I e IV.
- (e) II, III e IV.
- (f) I.R.

No processo de digestão no estômago, ocorre a secreção de suco gástrico, uma solução aquosa rica em ácido clorídrico (HCl) na enzima que atua na digestão de proteínas. O HCl torna o conteúdo estomacal fortemente ácido, com pH em torno de 2,0, o que favorece o processo de digestão dos alimentos.

Adaptado de AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R. *Biologia dos organismos*. São Paulo: Ed. Moderna, 2004. 617p.

**Com base no texto e em seus conhecimentos sobre o sistema digestório e o equilíbrio iônico da água, é correto afirmar que o pH baixo, presente no suco gástrico estomacal, induz à**

- (a) transformação da pepsina em pepsinogênio, enzima ativa responsável pela digestão de proteínas, que acontece num meio em que a concentração de  $\text{OH}^-$  é aproximadamente de  $1,0 \cdot 10^{-12} \text{ mol. L}^{-1}$ .
- (b) transformação do pepsinogênio em pepsina, enzima ativa responsável pela digestão de proteínas e que, nas condições descritas no texto, acontece num meio em que a concentração de  $\text{OH}^-$  é aproximadamente de  $1,0 \cdot 10^{-12} \text{ mol. L}^{-1}$ .
- (c) produção de tripsina, enzima ativa responsável pela digestão de proteínas, atuando num ambiente cujo pOH é de aproximadamente 12.
- (d) transformação do pepsinogênio em tripsina, enzima ativa responsável pela digestão de proteínas e que atua num meio fortemente ácido.
- (e) transformação da tripsina em pepsina, enzima ativa responsável pela digestão de proteínas e que nas condições descritas no texto, acontece num meio em que a concentração de  $\text{H}^+$  é aproximadamente de  $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$ .
- (f) I.R.

### ***Repensando a raiva***

O vírus da raiva é quase sempre fatal, a menos que os médicos administrem a vacina (antirrábica) antes de ele atingir o cérebro. Em 2004 Giese procurou a medicina um mês após a mordida de um morcego, seu médico deu uma anestesia geral e a manteve em uma máquina de circulação extra-corpórea e respirador mecânico, com isso o sistema imune teve tempo suficiente para destruir o vírus. Essa terapia foi bem sucedida, Giese sofreu apenas alguns danos cerebrais que foram superados. Entretanto, especialistas em saúde pública concordam que a forma mais eficaz de lidar com a raiva é deter a fonte da doença, pois a vacinação de cães é menos cara que o tratamento de cuidados intensivos em um caso de raiva humana, como o de Giese.

Fonte: Scientific American Brasil, Setembro 2013, n° 136.

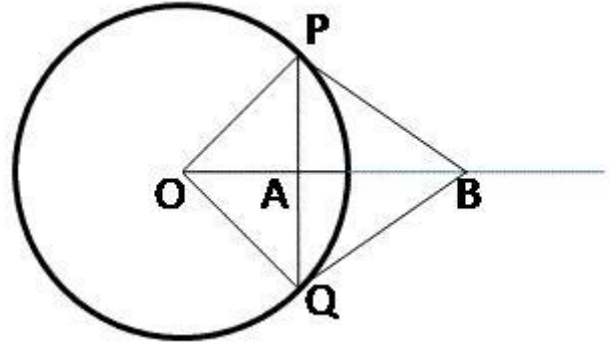
### É correto afirmar que, para o Estado

- (a) Liberal, é mais vantajosa a prevenção da raiva – doença que afeta o tecido nervoso, cuja substância branca é constituída principalmente por axônios mielínicos – do que a cura, e, para o Estado Democrático, as ações na saúde devem atingir a todos de forma igualitária.
- (b) Liberal, é válida tanto a prevenção quanto a cura da raiva – doença que afeta o tecido nervoso, o qual apresenta gânglios formados principalmente por axônios mielinizados –, mas o Estado Democrático afirma que as ações em saúde cabem à iniciativa privada.
- (c) Liberal, é mais vantajosa uma saúde pública curativa e privada no que se refere a raiva – doença que afeta o tecido conjuntivo, o qual apresenta células como neurônios, fibroblastos e dendritos –, mas para o Estado Democrático, as ações em saúde precisam atingir a todos de forma igualitária.
- (d) Democrático, é mais vantajosa a prevenção da raiva – doença que afeta o tecido conjuntivo, o qual apresenta várias estruturas como os gânglios, nervos, substância cinzenta e branca – do que a cura, mas para o Estado Liberal, as ações em saúde precisam atingir a todos de forma igualitária.
- (e) Democrático, é necessária a participação privada e a representatividade quanto ao tratamento da raiva – doença que afeta o tecido hematopoiético, em que as células de defesa fazem a proteção contra o vírus da raiva –, e, para o Estado Liberal, a saúde é uma questão pública, em especial a curativa.
- (f) I.R.

50

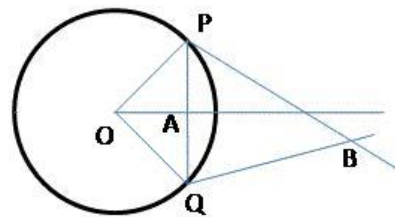
Um marco da Revolução Industrial no século XVIII foi a invenção da máquina a vapor, aperfeiçoada por James Watt em 1784. Sua máquina consumia apenas um terço do combustível gasto pelas existentes até então e envolvia a rotação de um eixo, que necessitava de um dispositivo mecânico, que convertesse movimento circular em retilíneo. O desafio da criação de tal dispositivo atraiu a atenção de muitos cientistas. Em 1864, o Engenheiro Charles Peaucellier inventou um mecanismo de seis varetas, chamado de inversor de Peaucellier, que produzia essa tal inversão de forma satisfatória. Desde então, outros mecanismos surgiram. A explicação de seu funcionamento baseia-se no conceito de inversão circular no plano (ou inversão geométrica no plano). A construção desse conceito envolve o problema descrito a seguir.

Se o ponto **A** está no interior de uma circunferência, como na figura abaixo, e  $A \neq O$ , centro da circunferência, trace a semirreta **OA** e o segmento **PQ**, perpendicular à semirreta **OA** passando por **A** com **P** e **Q** sobre a circunferência. Trace as tangentes à circunferência por **P** e por **Q**, que se cortam em um ponto **B**. A figura abaixo mostra que o ponto **B** pertence à semirreta **OA**.



Essa figura acima está correta? Por quê? Quanto ao aspecto histórico, qual foi o principal país beneficiado economicamente pela industrialização no século XVIII?

- (a) Não. Porque os triângulos  $\triangle OBP$  e  $\triangle OBQ$  não resultam congruentes; Alemanha.
- (b) Sim. Porque o triângulo  $\triangle BPQ$  é equilátero; Inglaterra.
- (c) Não. Porque pode ocorrer a situação descrita na figura abaixo; Inglaterra.



- (d) Sim. Porque o triângulo  $\triangle OBP$  resulta congruente ao triângulo  $\triangle OBQ$ , o que implica na igualdade dos comprimentos de **BP** e **BQ** e dos ângulos  $\widehat{OBP}$  e  $\widehat{OBQ}$ ; Inglaterra.
- (e) Sim. Porque o triângulo  $\triangle OQP$  é isósceles; França.
- (f) I.R.